

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.08.2026 14:32:13
Уникальный программный ключ:
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae5b6e90a6c

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра Общей и органической химии

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

решением кафедры

«10» ноября 2025 г., протокол № 5

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.00.06 ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины)

Уровень образования

высшее образование

Программа

бакалавриата

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Квалификация выпускника

Бакалавр

Год начала подготовки – 2026

Пермь, 2026

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины	Контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства / назначение оценочного средства (текущий контроль (ТК)/промежуточная аттестация (ПА))) В соответствии с РПД	
Раздел 1	Введение			
Тема 1.1	Предмет, задачи и методы общей и неорганической химии, ее место в системе естественных наук.	ОПК-3		
Тема 1.2	Основные законы, положения и понятия. Номенклатура неорганических веществ.		ССЗ	
Раздел 2	Строение вещества			
Тема 2.1	Квантовая теория строения атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.	ОПК-3	ССЗ	Т
Тема 2.2	Теория химической связи.		ССЗ	
Раздел 3	Основные закономерности протекания химических реакций			
Тема 3.1	Энергетика и направление химических реакций.	ОПК-3	ССЗ	Т
Тема 3.2	Учение о скоростях и механизмах реакций. Химическое равновесие и его смещение.		ССЗ	
Раздел 4	Учение о растворах			
Тема 4.1	Растворы и их свойства. Концентрации растворов. Растворы электролитов.	ОПК-3	ОПЗ, КР	
Тема 4.2	Химическое равновесие в растворах слабых электролитов. Водородный показатель.		ССЗ	Т
Тема 4.3	Поведение солей в вод. р-рах (гидролиз). Протолитическая теория. Гетерогенные равновесия в растворах. Производство растворимости.		ССЗ	
Раздел 5	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)			
Тема 5.1	ОВР и их типы. Уравнивание ОВР ионно-электронным методом (метод полуреакций).	ОПК-3	ССЗ	КР
Тема 5.2	Восстановительные потенциалы и направление ОВР в водных растворах		ССЗ	
Раздел 6	Химия комплексных соединений			
Тема 6.1	Химия комплексных соединений	ОПК-3	ССЗ, КР	
Раздел 7	Химия элементов			
Тема 7.1	Химия р-элементов. Общая характеристика неметаллов. Галогены.	ОПК-3	ССЗ, ОПЗ,	Т

Тема 7.2	Элементы VIA группы (халькогены)		ССЗ, ОПЗ,	
Тема 7.3	Элементы VA группы		ССЗ	
Тема 7.4	Элементы IVA и IIIA групп.		ССЗ	
Тема 7.5	Химия s- и d-элементов. Общая характеристика металлов.		ССЗ	Т
Тема 7.6	Элементы VIIБ группы		ССЗ	
Тема 7.7	Элементы VIIIБ группы.		ССЗ	
Тема 7.8	Элементы VIБ группы.		ССЗ	
Тема 7.9	Элементы IB группы.		ССЗ	
Тема 7.10	Элементы IIБ группы.		ССЗ	
Промежуточная аттестация (экзамен)			ОПК-3	Т

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Оценочные средства: тест, контрольная работа, индивидуальное практическое задание,
собеседование по ситуационным задачам

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

ТЕСТ

1. Характеристика оценочного средства.

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Оценочное средство «Тест» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. №1005
- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), профилю Химическая технология лекарственных средств;
- рабочей программе дисциплины Б1.Б.5 «Общая и неорганическая химия», реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2. Система оценивания результатов.

Тестовый контроль знаний осуществляется в письменной форме. На выполнение теста обучающемуся отводится 25-40 минут (в зависимости от количества вопросов).

Критерии и шкала оценивания тестовых заданий:

«Отлично» 90 - 100% правильных ответов

«Хорошо» 75 - 89% правильных ответов

«Удовлетворительно» 60 - 74% правильных ответов

«Неудовлетворительно» 59% и менее правильных ответов.

3. Комплект оценочных средств.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра Общей и органической химии

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

по дисциплине **Б1.00.06 Общая и неорганическая химия**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПЕРМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ»

МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ КАФЕДРА ОБЩЕЙ И
ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

по дисциплине Б1.00.06 Общая и неорганическая химия

Раздел 2. Строение вещества.

Тема 2.1 Квантовая теория строения атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.

Тема 2.2 Теория химической связи.

Вариант 1

1. Электрон заселяет третий квантовый слой, а его атомная орбиталь имеет гантелевидную форму. Установите значения главного и орбитального квантовых чисел этого электрона.
а) $n = 3, l = 0$; б) $n = 3, l = 1$; в) $n = 3, l = 2$; г) $n = 3, l = 3$.
2. Какой уровень и подуровень заселяется вслед за $6s$? а) $4f$; б) $5d$; в) $6p$; г) $5f$.
3. Укажите группу ионов, которой принадлежит нижеприведенная электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.
а) $Cl^{+1}, Ca^{+2}, Mn^{+2}$; б) $Cl^{-1}, Ca^{+2}, Mn^{+7}$; в) $Cl^{+1}, Ca^{+2}, Mn^{+7}$; г) $Cl^{-1}, Ca^{+2}, Mn^{+6}$.
4. Определите местоположение элемента в периодической системе по конфигурации его валентных электронов: $3d^5 4s^2$.
а) 4 период, 2 группа, главная подгруппа; б) 4 период, 7 группа, главная подгруппа;
в) 4 период, 7 группа, побочная подгруппа; г) 7 период, 4 группа, побочная подгруппа.
5. Какой порядковый номер должен бы быть у элемента, завершающего 7 период?
а) 115; б) 116; в) 117; г) 118.
6. В каких степенях окисления наиболее проявляется сходство элементов главной и побочной подгрупп 7 группы? а) во всех; б) в низшей; в) в нулевой; г) в высшей.
7. Сколько молекул в нижеприведенном ряду содержат только ковалентные связи: $Ca(OH)_2, O_2, H_2CO_3, Na_2O, SO_2, NH_4NO_3, H_2O_2$? а) 3; б) 5; в) 6; г) 4.
8. С какой частицей молекула NH_3 может образовать дополнительные связи по донорно-акцепторному механизму? а) H^+ ; б) CH_4 ; в) H^- ; г) Cl_2 .
9. Сколько сигма и пи-связей в молекуле ацетилена C_2H_2 ? а) 5 и 0; б) 3 и 2; в) 4 и 1; г) 2 и 3.
10. Атом серы в молекуле SO_2 находится в sp^2 - гибридизации, причем в гибридизации принимает участие еще и одна неподеленная электронная пара. Какую форму имеет молекула?
а) треугольная; б) линейная; в) тетраэдрическая; г) угловая.

Вариант 2

1. Орбитальное квантовое число электрона равно 1. Орбитали какого типа он заселяет?
а)

--	--	--	--	--	--	--	--

 б)

--	--	--	--	--

 в)

--

 г)

--	--	--
2. Какой уровень и подуровень заселяется электронами вслед за $7s$?
а) $7p$; б) $5f$; в) $6d$; г) $4f$.
3. Укажите группу ионов, которой принадлежит конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$?
а) K^{+1}, S^{+6}, Cr^{+2} ; б) K^{+1}, S^{-2}, Cr^{+6} ; в) K^{+1}, S^{-2}, Cr^0 ; г) K^{+1}, S^{+6}, Cr^{+3} .
4. Определите местоположение элемента в периодической системе по конфигурации его валентных электронов: $4d^5 5s^1$.
а) 5 период, 1 группа, главная подгруппа; б) 5 период, 1 группа, побочная подгруппа;
в) 5 период, 6 группа, главная подгруппа; г) 5 период, 6 группа, побочная подгруппа.
5. В конце 70-х годов было сообщение об открытии (оно не подтвердилось) элемента № 113. Укажите его местоположение в ПС.
а) 7 период, 3 группа, побочная подгруппа; б) 8 период, 3 группа, главная подгруппа;
в) 8 период, 3 группа, побочная подгруппа; г) 7 период, 3 группа, главная подгруппа.

6. В каком случае правильно указан характер изменения в группе радиуса атома - r , потенциала ионизации - I , энергии сродства к электрону - E , относительной электроотрицательности - χ :
- а) r , I , E , χ - увеличиваются; б) r , I , E , χ - уменьшаются;
 в) r - уменьшается, I, E, χ - увеличиваются; г) r - увеличивается, I , E , χ - уменьшается.
7. Сколько молекул в нижеприведенном ряду содержат как ионные, так и ковалентные связи: H_2S , Na_2S , H_2SO_3 , K_2SO_3 , SO_2 , $(NH_4)_2SO_3$?
- а) 3; б) 2; в) 1; г) 4.
8. Какая из частиц может образовать дополнительные химические связи по донорно-акцепторному механизму, являясь донором?
- а) NH_3 ; б) NH_4^+ ; в) BH_3 ; г) CH_4 ;
9. В какой молекуле содержится одинаковое число сигма- и пи-связей?
- а) SF_6 ; б) SO_3 ; в) $POCl_3$; г) C_2H_2 .
10. Атом углерода в молекуле $COCl_2$ находится в sp^2 -гибридизации. Неподеленные электронные пары отсутствуют. Установите форму:
- а) угловая; б) линейная; в) пирамидальная; г) треугольная.

Вариант 3

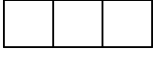
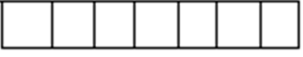
1. Укажите значения главного и орбитального квантовых чисел f -электрона, заселяющего 6-й квантовый слой: а) $n=6$, $l=5$; б) $n=6$, $l=4$; в) $n=6$, $l=3$; г) $n=6$, $l=2$?
2. Какой уровень и подуровень заселяется вслед за $6p$? а) $6d$; б) $4f$; в) $5f$; г) $7s$?
3. Укажите группу ионов, которой принадлежит нижеприведенная электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.
- а) Cl^{+1} , S^{+6} , Mn^{+7} ; б) Cl^{-1} , S^{+2} , Mn^{+7} ; в) Cl^{-1} , S^{+6} , Mn^{+2} ; г) Cl^{-1} , S^{-2} , Mn^{+7} .
4. Определите местоположение элемента в периодической системе по конфигурации его валентных электронов: $3d^7 4s^2$.
- а) 4 период, 2 группа, побочная подгруппа; б) 4 период, 9 группа, побочная подгруппа;
 в) 4 период, 8 группа, побочная подгруппа; г) 4 период, 2 группа, главная подгруппа.
5. Укажите, какое из приведенных утверждений неправильное:
- а) атомы элементов одного периода, относящиеся к А и Б-группам с одним и тем же номером, имеют одинаковое число валентных электронов;
 б) атомы всех элементов А-группы (или Б-группы) имеют одинаковое число неспаренных электронов;
 в) атомы всех элементов в пределах каждой А- и Б-групп имеют одинаковое число внешних электронов;
 г) общее число электронов в атоме данного элемента равно порядковому номеру этого элемента в Периодической системе.
6. В какой части периодической системы расположены элементы, обладающие самой высокой электроотрицательностью?
- а) слева сверху; б) справа сверху; в) справа внизу; г) слева внизу.
7. Сколько молекул в нижеприведенном ряду содержат только ионные связи: $Ba(NO_3)_2$, $BaCl_2$, HNO_3 , N_2O_3 , Ca_3N_2 , NH_3 .
- а) 1; б) 3; в) 4; г) 2.
8. Укажите молекулу, в которой полностью реализованы валентные возможности и которая не может образовать дополнительных химических связей по донорно-акцепторному типу.
- а) CH_4 ; б) H_2O ; в) NH_3 ; г) BH_3 .
9. Сколько сигма- и пи-связей в молекуле этилена C_2H_4 ?
- а) 4 и 2; б) 5 и 1; в) 6 и 0; г) 2 и 4.
10. Атом азота в молекуле NH_3 находится в sp^3 -гибридизации, причем в гибридизации принимает участие еще и одна неподеленная электронная пара. Какую форму имеет молекула?

а) тетраэдрическая; б) треугольная; в) пирамидальная; г) угловая.

Вариант 4

- Электрон заселяет третий квантовый слой, а его атомная орбиталь имеет сферическую форму. Установите значения главного и орбитального квантовых чисел этого электрона.
а) $n=3, l=3$; б) $n=3, l=1$; в) $n=3, l=2$; г) $n=3, l=0$.
- Какой уровень и подуровень заселяется вслед за $5f$? а) $6s$; б) $7s$; в) $6d$; г) бр.
- Укажите группу ионов, которой принадлежит нижеприведенная электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6$.
а) F^-, Na^+, Cl^- ; б) F^-, Na^+, Cl^{+3} ; в) F^-, Na^0, Cl^0 ; г) F^-, Na^+, Cl^{+7} .
- Определите местоположение элемента в периодической системе по конфигурации его валентных электронов: $3d^{10}4s^2$.
а) 4 период, 2 группа, побочная подгруппа; б) 3 период, 4 группа, побочная подгруппа;
в) 3 период, 4 группа, главная подгруппа г) 4 период, 2 группа, главная подгруппа.
- Какой порядковый номер должен был бы быть у элемента 7 периода, являющегося электронным аналогом бора и алюминия? а) 111; б) 113; в) 90; г) 118.
- В каком случае правильно указан характер изменения в периоде радиуса атома - r , потенциала ионизации - I , энергии сродства к электрону - E , относительной электроотрицательности - χ :
а) r - уменьшается, I , E , χ - увеличиваются; б) r , I - уменьшаются, E , χ - увеличиваются;
в) все эти параметры уменьшаются; г) все эти параметры увеличиваются.
- Сколько молекул в нижеприведенном ряду содержат только ковалентные связи: $Ca(HCO_3)_2$, NO_2 , H_2SO_3 , Na_2O , SO_2 , NH_4NO_3 , H_2S ? а) 3; б) 4; в) 5; г) 2.
- Какая из частиц может образовать дополнительные химические связи по донорно-акцепторному механизму, являясь акцептором?
а) BH_3 ; б) NH_3 ; в) CH_4 ; г) NH_4^+ .
- Какие частицы находятся в узлах кристаллической решетки KCl ?
а) атомы K и Cl ; б) ионы K и Cl^- ; в) молекулы KCl ; г) атомы K и молекулы Cl_2 .
- Атом углерода в молекуле HCN находится в sp -гибридизации. Неподделенные электронные пары отсутствуют. Установите форму.
а) угловая; б) линейная; в) пирамидальная; г) треугольная.

Вариант 5

- Орбитальное квантовое число электрона равно 3. Орбитали какого типа он заселяет?
а)  б)  в)  г) 
- Какой уровень и подуровень заселяется вслед за $4f$? а) $5s$; б) $5p$; в) $5d$; г) бр.
- Укажите группу ионов, которой принадлежит нижеприведенная электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6$. а) O^{-2}, S^{-2}, Mg^{+2} ; б) O^{+2}, S^{+4}, Mg^{+2} ; в) O^0, S^{+4}, Mg^0 ; г) O^{-2}, S^{+6}, Mg^{+2} .
- Определите местоположение элемента в периодической системе по конфигурации его валентных электронов: $6s^2 6p^2$.
а) 4 период, 6 группа, главная подгруппа; б) 6 период, 4 группа, побочная подгруппа;
в) 6 период, 4 группа, главная подгруппа; г) 4 период, 6 группа, побочная подгруппа.
- Какой порядковый номер должен бы быть у элемента 7 периода, являющегося электронным аналогом кислорода и серы? а) 106; б) 117; в) 118; г) 116.
- В каких степенях окисления наиболее проявляется сходство элементов главной и побочной подгрупп 6 группы? а) во всех; б) в нулевой; в) в низшей; г) в высшей.
- Сколько молекул в нижеприведенном ряду содержат как ионные, так и ковалентные связи: HCl , $NaCl$, $NaClO_3$, Cl_2O_7 , $NaClO$, NH_4ClO_4 ? а) 4; б) 2; в) 1; г) 3.

8. Какая из частиц может образовать дополнительные химические связи по донорно-акцепторному механизму, являясь донором?

- а) BF_3 ; б) NF_3 ; в) CF_4 ; г) NH_4^+ ;

9. В какой молекуле содержится максимальное число π -связей?

- а) POCl_2 ; б) SOCl_2 ; в) C_2H_4 ; г) C_2H_2 ;

10. Атом азота в молекуле NOCl находится в sp^2 -гибридизации, причем в гибридизации принимает участие еще и одна неподеленная электронная пара. Какую форму имеет молекула?

- а) треугольная; б) линейная; в) пирамидальная; г) угловая.

Вариант 6

1. Укажите значения главного и орбитального квантовых чисел d-электрона, заселяющего 5-й квантовый слой.

- а) $n=5, l=4$; б) $n=5, l=2$; в) $n=5, l=1$; г) $n=5, l=3$.

2. Какой уровень и подуровень заселяется электронами вслед за 4d? а) 4f; б) 4p; в) 5s; г) 5p.

3. Укажите группу ионов, которой принадлежит нижеприведенная электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$.

- а) $\text{Sr}^0, \text{Br}^{+7}, \text{Se}^{+4}$; б) $\text{Sr}^{2+}, \text{Br}^{+5}, \text{Se}^{+6}$; в) $\text{Sr}^{2+}, \text{Br}^-, \text{Se}^{2-}$; г) $\text{Sr}^0, \text{Br}^-, \text{Se}^{+4}$.

4. Определите местоположение элемента в периодической системе по конфигурации его валентных электронов: $7s^2$.

- а) 7 период, 2 группа, побочная подгруппа; б) 2 период, 7 группа, главная подгруппа;
в) 7 период, 2 группа, главная подгруппа; г) 2 период, 7 группа, побочная подгруппа.

5. Какой порядковый номер должен бы быть у элемента 7 периода, являющегося электронным аналогом углерода и кремния? а) 114; б) 104; в) 115; г) 116.

6. Какого типа элементы входят в состав главных и побочных подгрупп периодической системы?

- а) и в главных, и в побочных – как металлы, так и неметаллы;
б) в главных – только металлы, в побочных – только неметаллы;
в) в главных – металлы, в побочных – только металлы;
г) в главных – только неметаллы, в побочных только металлы.

7. Сколько молекул в нижеприведенном ряду содержат только ионные связи: OF_2 , BaF_2 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, Ca_3N_2 , SF_6 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$? а) 3; б) 1; в) 4; г) 2.

8. Укажите молекулу, в которой полностью реализованы валентные возможности и которая не может образовать дополнительных химических связей по донорно-акцепторному типу.

- а) BeCl_2 б) CCl_4 в) BCl_3 г) NCl_3

9. Вещество обладает высокой температурой плавления, растворяется в полярных растворителях, в расплавленном состоянии и в растворах проводит ток. Какого типа кристаллическая решетка вещества? а) металлическая; б) молекулярная; в) ионная; г) атомная.

10. Атом кислорода в молекуле OF_2 находится в sp^3 -гибридизации, причем в гибридизации принимает участие две неподеленных электронных пары. Какую форму имеет молекула?

- а) тетраэдрическая; б) линейная; в) угловая; г) пирамидальная.

Вариант 7

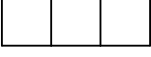
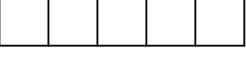
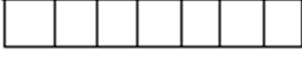
1. Электрон заселяет четвертый квантовый слой, а его атомная орбиталь имеет форму четырехлепестковой разетки. Установите значения главного и орбитального квантовых чисел этого электрона. а) $n=4, l=0$; б) $n=4, l=1$; в) $n=4, l=2$; г) $n=4, l=3$.

2. Какой уровень и подуровень заселяется вслед за 5p? а) 5d; б) 6s; в) 4f; г) 5f.

3. Укажите группу ионов, которой принадлежит нижеприведенная электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. а) $\text{P}^{-3}, \text{Ca}^{+2}, \text{Cr}^{+6}$; б) $\text{P}^{+5}, \text{Ca}^0, \text{Cr}^{+3}$; в) $\text{P}^{+3}, \text{Ca}^{+2}, \text{Cr}^{+2}$; г) $\text{P}^{-3}, \text{Ca}^{+2}, \text{Cr}^{+3}$.

4. Определите местоположение элемента в периодической системе по конфигурации его валентных электронов: $6s^2 6p^1$.
- а) 3 период, 6 группа, главная подгруппа; б) 3 период, 6 группа, побочная подгруппа;
 в) 6 период, 3 группа, главная подгруппа; г) 6 период, 3 группа, побочная подгруппа.
5. Какой порядковый номер должен был бы быть к элементам 7 периода, относящегося к семейству галогенов? а) 107; б) 114; в) 116; г) 117.
6. К какой части периодической системы расположены элементы, обладающие самой низкой электроотрицательностью?
 а) справа сверху; б) справа внизу; в) слева сверху; г) слева внизу.
7. Сколько молекул в нижеприведенном ряду содержат только ковалентные связи: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, P_2O_5 , PCl_3 , PH_3 , Ca_3P_2 , PF_5 а) 5; б) 2; в) 3; г) 4.
8. Какая из частиц может образовать дополнительные химические связи по донорно-акцепторному механизму, являясь акцептором? а) CF_4 ; б) NF_3 ; в) BF_3 ; г) H_2O .
9. Какого типа кристаллическая решетка веществ, если они: а) при обычных условиях являются газами, жидкостями или легкоплавкими кристаллами; б) растворы не проводят ток?
 а) ионная; б) металлическая; в) молекулярная; г) атомная.
10. Атом серы в молекуле SOCl_2 находится в sp^3 -гибридизации, причем в гибридизации принимают участие одна неподеленная электронная пара. Какую форму имеет молекула?
 а) пирамидальную; б) треугольную; в) тетраэдрическую; г) угловую.

Вариант 8

1. Орбитальное квантовое число электрона равно 2. Орбитали какого типа он заселяет?
 а)  б)  в)  г) 
2. Какой уровень и подуровень заселяется вслед за $5d$? а) $6p$; б) $6s$; в) $5f$; г) $5p$.
3. Укажите группу ионов, которой принадлежит нижеприведенная электронная конфигурация $1s^2$.
 а) H^- , Be^0 , Li^0 ; б) H^- , Be^{2+} , Li^+ ; в) H^0 , Be^{2+} , Li^0 ; г) H^+ , Be^{2+} , Li^0 .
4. Определите местоположение элемента в периодической системе по конфигурации его валентных электронов: $3d^{10} 4s^1$.
- а) 4 период, 1 группа, главная подгруппа; б) 4 период, 1 группа, побочная подгруппа;
 в) 4 период, 11 группа, побочная подгруппа; г) 4 период, 11 группа, главная подгруппа.
5. Укажите, какое из следующих положений несправедливо:
 а) в атомах металлов малых периодов электронами заполняется ns - подуровень;
 б) в атомах всех благородных газов имеются завершенные ns - и np -подуровни;
 в) в атомах галогенов (и халькогенов) завершается заполнение электронами np -подуровня;
 г) в атомах неметаллов больших периодов имеется незавершенный $(n-1) d$ -подуровень.
6. В какой части периодической системы расположены элементы, обладающие самым малым радиусом? а) справа внизу; б) слева сверху; в) справа сверху; г) слева внизу.
7. Сколько молекул в нижеприведенном ряду содержат как ионные, так и ковалентные связи: H_2S , NaHSO_3 , Na_2S , NH_4HS , K_2SO_4 , SO_2 ? а) 4; б) 2; в) 3; г) 1.
8. Укажите молекулу, в которой полностью реализованы валентные возможности и которая не может образовать дополнительных химических связей по донорно-акцепторному типу.
 а) NF_3 ; б) NF ; в) CF_4 ; г) BF_3 .
9. Какого типа кристаллическая решетка веществ, если они: а) чрезвычайно твердые вещества, обладающие высокой $t_{пл}$; б) неэлектропроводны; в) нерастворимы как полярных, так и неполярных растворителях? а) ионная; б) металлическая; в) атомная; г) молекулярная.
10. Атом фосфора в молекуле PCl_3 находится в sp^3 -гибридизации, причем в гибридизации принимают участие одна неподеленная электронная пара. Какую форму имеет молекула?

а) тетраэдрическую; б) треугольную; в) угловую; г) пирамидальную.

Вариант 9

1. Электрон заселяет четвертый квантовый слой, а его атомная орбиталь имеет гантелевидную форму. Установите значения главного и орбитального квантовых чисел этого электрона.

а) $n=4, l=3$; б) $n=4, l=2$; в) $n=4, l=0$; г) $n=4, l=1$.

2. Какой уровень и подуровень заселяется вслед за $4p$? а) $4d$; б) $5s$; в) $4f$; г) $4s$.

3. Укажите группу ионов, которой принадлежит нижеприведенная электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$.

а) Cu^{+2}, Zn^0, Ga^{+3} ; б) $Cu^{+1}, Zn^{+2}, Ga^{+3}$; в) Cu^{+1}, Zn^{+2}, Ga^0 ; г) $Cu^{+2}, Zn^{+2}, Ga^{+3}$.

4. Определите местоположение элемента в периодической системе по конфигурации его валентных электронов: $5d^{10} 6s^2$.

а) 6 период, 2 группа, главная подгруппа; б) 6 период, 12 группа, главная подгруппа;

в) 6 период, 2 группа, побочная подгруппа; г) 5 период, 2 группа, главная подгруппа.

5. Какой порядковый номер должен бы быть у элемента 7 периода, являющегося электронным вневлогом бора и алюминия? а) 114; б) 112; в) 113; г) 116.

6. В какой части периодической системы расположены элементы, обладающие самым большим радиусом? а) справа внизу; б) слева вверху; в) справа вверху; г) слева внизу.

7. Сколько молекул в нижеприведенном ряду содержат только ионные связи: $BaF_2, NH_4F, OF_2, IF_7, CSF_2, NaBF_4$. а) 3; б) 4; в) 2; г) 1.

8. С какой частицей молекула NH_3 может образовать дополнительные связи по донорно-акцепторному механизму? а) F^- ; б) BH_3 ; в) CF_4 ; г) H^- .

9. Какого типа кристаллическая решетка вещества, если они: а) хорошо проводят ток в твердом и расплавленном состоянии; б) пластичны; в) теплопроводны.

а) атомная; б) металлическая; в) ионная; г) молекулярная.

10. Атом кислорода в молекуле H_2O находится в sp^3 -гибридизации, причем в гибридизации принимают участие две неподеленных электронных пары. Какую форму имеет молекула?

а) тетраэдрическая; б) пирамидальная; в) линейная; г) угловая.

Вариант 10

1. Укажите значения главного и орбитального квантовых чисел f -электрона, заселяющего 7-й квантовый слой.

а) $n=7, l=3$; б) $n=7, l=4$; в) $n=7, l=5$; г) $n=7, l=6$.

2. Какой уровень и подуровень заселяется вслед за $3d$? а) $3f$; б) $4s$; в) $4p$; г) $3p$.

3. Укажите группу ионов, которой принадлежит нижеприведенная электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. а) Ca^{2+}, Sc^0, P^{5+} ; б) Ca^{2+}, Sc^{3+}, P^{3-} ; в) Ca^0, Sc^{3+}, P^{3+} ; г) Ca^{2+}, Sc^{3+}, P^{5+} .

4. Определите местоположение элемента в периодической системе по конфигурации его валентных электронов: $3d^8 4s^2$.

а) 4 период, 2 группа, побочная подгруппа; б) 4 период, 10 группа, главная подгруппа;

в) 4 период, 8 группа, побочная подгруппа; г) 4 период, 8 группа, главная подгруппа.

5. Проанализируйте высказывания о том, что в Периодической системе:

а) каждый период содержит обязательно s -, p - и d -элементы;

б) некоторый период включает элементы многих групп;

в) переходные элементы расположены в Периодической системе между s - и p -элементами;

г) f -элементы расположены в Периодической системе между s -элементами (слева) и d -элементами (справа).

Какое из этих высказываний неправильное.

6. Какая характеристика атома не находится в периодической зависимости от заряда ядра?

а) радиус; б) высшая валентность; в) металлические и неметаллические свойства; г) масса.

7. Сколько молекул в нижеприведенном ряду содержат только ковалентные связи: HClO_4 , Cl_2O_7 , POCl_3 , SiCl_4 , COCl_2 , BCl_3 . а) 6; б) 5; в) 3; г) 4.
8. Какая из частиц может образовать дополнительные химические связи по донорно-акцепторному механизму, являясь донором? а) BF_4^- ; б) SiF_4 ; в) NF_3 ; г) SF_6 .
9. В молекуле какого вещества все связи сигма-типа?
а) оксид серы (VI); б) оксид серы (IV); в) этилен; г) хлорид фосфора (V).
10. Атом фосфора в молекуле POCl_3 находится в sp^3 -гибридизации. Неподделенные электронные пары отсутствуют. Установите форму.
а) пирамидальная; б) треугольная; в) угловая; г) тетраэдрическая.

Раздел 3. Основные закономерности протекания химических реакций

Тема 3.1 Энергетика и направление химических реакций.

Тема 3.2 Учение о скоростях и механизмах реакций. Химическое равновесие и его смещение.

Вариант 1

1. Тепловой эффект какой реакции при $T=298\text{K}$ и давлении 1 атм. соответствует стандартной энтальпии образования кристаллического Al_2O_3 ?
а) $2\text{Al}(\text{OH})_{3(\text{к})} = \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$ б) $4\text{Al}_{(\text{к})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})}$
в) $2\text{Al}_{(\text{к})} + 1,5 \text{O}_{2(\text{г})} = \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})}$ г) всех
2. Как изменяется энтропия в ходе прямой и обратной реакций:
 $\text{NO}_{(\text{г})} + \text{NO}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_{3(\text{к})}$?
а) в прямой уменьшается, в обратной возрастает б) в прямой возрастает, в обратной уменьшается
в) не изменяется г) ответ невозможен без таблиц
3. Реакция $\text{A} + \text{B} \leftrightarrow \text{C} + \text{D}$ обратима, причем в прямой реакции $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$. При каких температурах эта реакция протекает самопроизвольно?
а) ни при каких температурах б) при высоких температурах
в) при любых температурах г) при низких температурах
4. Во сколько раз нужно повысить концентрацию кислорода в реакции
 $4\text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow 2\text{Cl}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$, чтобы при снижении концентрации хлороводорода в 2 раза скорость реакции не изменилась? а) в 4 раза б) в 8 раз в) в 16 раз г) в 6 раз
5. При температуре 50°C продолжительность реакции 3 мин. 20 с. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. При 30°C продолжительность реакции равна, мин.: а) 5 б) 10 в) 15 г) 30
6. Константа равновесия обратимой газовой реакции зависит:
а) от давления в системе б) от присутствия катализатора
в) от температуры г) от концентрации продуктов
7. Равновесная концентрации фосгена $[\text{COCl}_2] = 0,32$ моль/л, равновесные концентрации $[\text{CO}] = [\text{Cl}_2] = 0,08$ моль/л. Константа равновесия реакции $\text{COCl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})}$ равна:
а) 0,02 б) 0,002 в) 0,2 г) 2
8. Как следует воздействовать на обратимую реакцию
 $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ ($\Delta H = -116$ кДж),
бесцв. бурая окр.
чтобы газовая смесь равномерно окрасилась? а) увеличить температуру и концентрацию NO;
б) уменьшить температуру, увеличить концентрацию NO; в) уменьшить температуру и концентрацию NO; г) увеличить температуру, уменьшить концентрацию NO

Вариант 2

- Тепловой эффект какой реакции при $T=298\text{K}$ и давлении 1 атм. соответствует стандартной энтальпии образования кристаллического CuO ?
 а) $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$ б) $\text{CuCO}_3 = \text{CuO} + \text{CO}_2$ в) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ г) $\text{Cu} + 0,5\text{O}_2 = \text{CuO}$
- Составьте уравнение реакции окисления сероводорода кислородом до оксида серы (IV) и установите, как изменяется энтропия в ходе прямой и обратной реакций.
 а) в прямой уменьшается, в обратной возрастает б) в прямой возрастает, в обратной уменьшается
 в) не изменяется г) ответ невозможен без таблиц
- Реакция $\text{NH}_4\text{NO}_{3(\text{к})} = \text{N}_2\text{O}_{(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ является экзотермической. Проведя анализ уравнения Гиббса с учетом изменения энтропии, сделайте вывод, при каких значениях температур она возможна: а) при высоких б) ни при каких невозможна в) при любых г) при низких
- При увеличении давления в системе в 4 раза скорость реакции возрастет:
 $A_{(\text{т})} + B_{(\text{г})} = AB_{(\text{т})}$
 а) в 2 раза б) в 8 раз в) в 16 раз г) в 4 раза
- Константа скорости реакции, протекающей в растворе, зависит:
 а) от температуры б) от объема реактора в) от давления г) от концентрации участников
- При температуре 45°C срок хранения лекарства 6 месяцев. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. При 25°C срок хранения составит:
 а) 5 лет б) 4,5 года в) 15 лет г) 54 года
- Константа равновесия реакции $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})}$ равна 2,2. В состоянии равновесия концентрации равны: $[\text{NO}] = 0,02$ моль/л, $[\text{NO}_2] = 0,03$ моль/л. Равновесная концентрация кислорода в моль/л равна: а) $1,02 \cdot 10^{-3}$ б) $1,02 \cdot 10^{-1}$ в) 1,02 г) $1,02 \cdot 10^{-2}$
- Как нужно изменить концентрацию реагентов и температуру, чтобы сместить влево равновесие обратимой реакции: $4\text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{Cl}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$ ($\Delta H = -202,4$ кДж)?
 а) увеличить температуру, повысить концентрацию кислорода
 б) уменьшить температуру, повысить концентрацию кислорода
 в) уменьшить температуру, повысить концентрацию хлора
 г) увеличить температуру, повысить концентрацию хлора

Вариант 3

- $\Delta H_f^\circ \text{NO}_{(\text{г})} = 91,0$ кДж/моль. Сколько выделится или поглотится теплоты при разложении на простые вещества 44,8л NO ?
 а) поглотится 91 кДж б) поглотится 182 кДж в) выделится 182 кДж г) выделится 91 кДж
- В каком из переходов изменение энтропии наименьшее?
 а) йод кристаллический $\rightarrow$ йод парообразный б) этанол жидкий $\rightarrow$ этанол парообразный
 в) сера кристаллическая $\rightarrow$ сера жидкая г) кристаллический фосфор белый $\rightarrow$ кристаллический фосфор красный
- Реакция $A + B \leftrightarrow C + D$ обратима, причем в прямой реакции $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$. При каких температурах эта реакция протекает самопроизвольно?
 а) при низких б) ни при каких не протекает в) при любых г) при высоких
- Константа скорости химической реакции $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$ равна 0,16. Найти значение средней скорости реакции при концентрации йодоводорода $C(\text{HI}) = 0,04$ моль/л.
 а) $1,28 \cdot 10^{-2}$ б) $1,024 \cdot 10^{-4}$ в) $2,56 \cdot 10^{-4}$ г) $6,4 \cdot 10^{-3}$
- Некоторая реакция имеет температурный коэффициент $\gamma = 2$. При 100°C эта реакция будет протекать быстрее, чем при 50°C :
 а) в 34 раза б) в 32 раза в) в 16 раз г) в 100 раз
- Константа равновесия обратимой реакции не зависит:

- а) от концентрации участников реакции б) от величины ΔG реакции
 в) от температуры г) от природы реагирующих веществ
7. Равновесная концентрация оксида углерода (IV) $[\text{CO}_2] = 2,25$ моль/л, а равновесная концентрация оксида углерода (II) $[\text{CO}] = 2$ моль/л. Константа равновесия реакции $\text{C}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})} = 2\text{CO}_{(\text{г})}$ равна:
 а) 0,5625 б) 1,778 в) 1,231 г) 0,8125
8. Как следует одновременно изменить температуру и давление в обратимой реакции $2\text{SO}_{3(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$ ($\Delta H = 198$ кДж), чтобы сместить равновесие вправо?
 а) увеличить температуру и давление
 б) уменьшить температуру, увеличить давление
 в) увеличить температуру, уменьшить давление
 г) температуру и давление уменьшить

Вариант 4

1. $\Delta H_f^\circ \text{KCl}_{(\text{к})} = -435,9$ кДж/моль. Сколько выделится или поглотится теплоты в результате реакции 78г металлического калия и 44,8л газообразного хлора?
 а) выделится 871,8 кДж б) поглотится 871,8 кДж в) поглотится 435,9 кДж г) выделится 435,9 кДж
2. Как изменяется энтропия в ходе прямой и обратной реакций: $4\text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{Cl}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$?
 а) в прямой возрастает, в обратной уменьшается; б) в прямой уменьшается, в обратной возрастает;
 в) не изменяется; г) ответ невозможен без таблиц.
3. Реакция $\text{A} + \text{B} \leftrightarrow \text{C} + \text{D}$ обратима, причем в прямой реакции $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$. При каких температурах протекает обратная реакция?
 а) при высоких б) ни при каких в) при любых г) при низких
4. Для увеличения скорости реакции $2\text{AB}_{(\text{г})} + \text{B}_{2(\text{г})} \rightarrow 2\text{AB}_{2(\text{г})}$ в 1000 раз необходимо увеличить давление в системе: а) в 5 раз б) в 1000 раз в) в 100 раз г) в 10 раз
5. Константа скорости гетерогенной реакции не зависит: а) от присутствия катализатора
 б) от концентрации твердой фазы в) от природы исходных веществ г) от температуры
6. При температуре 42°C скорость реакции в 3 раза выше, чем при 32°C. Во сколько раз она возрастет по сравнению с первоначальной при повышении температуры до 62°C?
 а) в 3 раза б) в 6 раз в) в 9 раз г) в 27 раз
7. В системе установилось равновесие: $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$. Равновесные концентрации $[\text{H}_2\text{O}] = [\text{CO}] = 0,03$ моль/л, а $[\text{H}_2] = [\text{CO}_2] = 0,05$ моль/л. Константа равновесия реакции равна:
 а) 1,67 б) 4,56 в) 2,78 г) 3,84
8. Как следует одновременно изменить температуру и давление в обратимой реакции $\text{COCl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})}$ ($\Delta H = 64$ кДж), чтобы сместить равновесие влево?
 а) понизить температуру, увеличить давление б) повысить температуру, уменьшить давление
 в) понизить температуру и давление г) повысить температуру и давление

Вариант 5

1. Тепловой эффект реакции образования 3 моль газообразного пропана из простых веществ составляет -311,4 кДж. Чему равна ΔH_f° этого вещества?
 а) -311,4 кДж/моль б) 103,8 кДж/моль в) 311,4 кДж/моль г) -103,8 кДж/моль
2. Составьте уравнение реакции восстановления углекислого газа углеродом до угарного газа. Как изменяется энтропия системы в прямом и обратном процессе?
 а) в прямом уменьшается, в обратном возрастает б) в прямом возрастает, в обратном уменьшается

в) не изменяется

г) ответ невозможен без таблиц

3. Реакция $2\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{ж})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$ является экзотермической. Проведя анализ уравнения Гиббса с учетом изменения энтропии, сделайте вывод, при каких значениях температур она возможна:

а) при высоких б) ни при каких температурах в) при низких г) при любых

4. Константа скорости реакции $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C}$ равна 0,8. Начальные концентрации веществ составляют $\text{C}_0(\text{A}) = 0,02$ моль/л, $\text{C}_0(\text{B}) = 0,04$ моль/л. Чему равна начальная скорость реакции?

а) $2,56 \cdot 10^{-5}$ б) $1,28 \cdot 10^{-3}$ в) $5,29 \cdot 10^{-3}$ г) $3,64 \cdot 10^{-4}$

5. Константа равновесия обратимой гетерогенной реакции зависит:

а) от концентрации продуктов реакции б) от температуры

в) от присутствия катализатора г) от концентрации твердой фазы

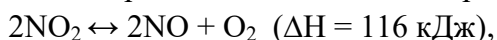
6. При температуре 353 К продолжительность реакции 20с. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2,5. При 293 К продолжительность реакции составит:

а) 488,3 с б) 49 с в) 4883 с г) 5 с

7. Равновесные концентрации $[\text{I}_2] = [\text{H}_2] = 0,3$ моль/л и $[\text{HI}] = 2$ моль/л. Константа равновесия реакции $2\text{HI}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})}$ равна:

а) 0,0225 б) 1,3 в) 0,65 г) 44,444

8. Как следует одновременно изменить температуру и давление в обратимой реакции



бурый бесцв.

чтобы газовая смесь обесцветилась?

а) увеличить температуру и давление

б) уменьшить температуру, увеличить давление

в) уменьшить температуру и давление г) увеличить температуру, уменьшить давление

Вариант 6

1. Тепловой эффект какой реакции при $T=298\text{K}$ и давлении 1 атм. соответствует стандартной энтальпии образования газообразного HBr ?

а) $\text{Br}_{2(\text{ж})} + 2\text{HI}_{(\text{г})} = \text{I}_{2(\text{г})} + 2\text{HBr}_{(\text{г})}$

б) $0,5\text{H}_{2(\text{г})} + 0,5\text{Br}_{2(\text{г})} = \text{HBr}_{(\text{г})}$

в) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Br}_{2(\text{г})} = 2\text{HBr}_{(\text{г})}$

г) всех

2. В каком из переходов изменение энтропии наименьшее?

а) сера ромбическая $\rightarrow$ сера моноклинная

б) сера моноклинная $\rightarrow$ сера жидкая

в) сера ромбическая $\rightarrow$ сера жидкая

г) сера моноклинная $\rightarrow$ сера парообразная

3. Реакция $\text{A} + \text{B} \leftrightarrow \text{C} + \text{D}$ обратима, причем в прямой реакции $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$. При каких температурах протекает обратная реакция?

а) при высоких температурах

б) при любых температурах

в) ни при каких температурах

г) при низких температурах

4. При увеличении концентрации CO в 4 раза, а концентрации хлора в 3 раза скорость реакции $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$ возросла:

а) в 4 раза б) в 8 раз в) в 16 раз г) в 12 раз

5. Константа скорости газовой реакции, протекающей в прямом направлении, зависит:

а) от присутствия катализатора

б) от мольного объема газов

в) от концентрации исходных веществ

г) от природы продуктов реакции

6. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2. При понижении температуры с 80°C до 40°C скорость этой реакции снизится:

а) в 16 раз б) в 32 раза в) в 8 раз г) в 4

раза

7. В замкнутом объеме протекает реакция: $\text{AB}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{A}_{(\text{г})} + \text{B}_{(\text{г})}$. Константа равновесия реакции равна 0,04. $[\text{A}] = [\text{B}] = 0,02$ моль/л. Найти $[\text{AB}]$, моль/л.

а) 0,000016

б) 0,01

в) 0,0008

г) 0,04

8. Как следует одновременно изменить температуру и концентрацию реагентов в обратимой реакции $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$ ($\Delta H = -198$ кДж), чтобы сместить равновесие вправо?

а) увеличить температуру и концентрацию кислорода

б) увеличить температуру, уменьшить концентрацию кислорода

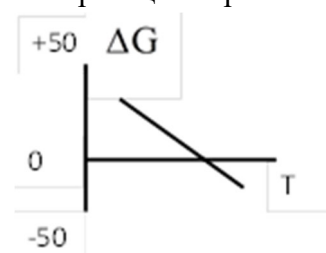
- в) уменьшить температуру и концентрацию кислорода
 г) уменьшить температуру, увеличить концентрацию кислорода

Вариант 7

- $\Delta H_f^\circ \text{ SO}_{3(\text{г})} = -395,8 \text{ кДж/моль}$. Сколько выделится или поглотится теплоты, если в реакцию вступило 2 моль серы и 3 моль кислорода?
 а) выделится 791,6 кДж б) поглотится 791,6 кДж в) поглотится 395,8 кДж г) выделится 395,8 кДж
- Как изменяется энтропия в ходе прямой и обратной реакций: $\text{PbO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{Pb}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$?
 а) в прямой уменьшается, в обратной возрастает б) в прямой возрастает, в обратной уменьшается
 в) не изменяется г) ответ невозможен без таблиц
- Реакция $2\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{N}_2\text{O}_{(\text{г})}$ имеет значение $\Delta H > 0$. Проведя анализ уравнения Гиббса с учетом изменения энтропии, сделайте вывод, при каких значениях температур она возможна:
 а) при высоких б) ни при каких температурах в) при любых г) при низких
- Константа скорости реакции $2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{CO}_{2(\text{г})}$ равна 2,5. При концентрации $C(\text{CO}) = 0,2 \text{ моль/л}$ средняя скорость реакции составила 0,01 моль/л·с. Чему равна концентрация O_2 ?
 а) 0,02 моль/л б) 0,1 моль/л в) 0,01 моль/л г) 0,2 моль/л
- Температурный коэффициент скорости гидролиза лекарственного вещества в таблетках равен 2. При температуре 55°C реакция протекает за 6 месяцев. Каков срок хранения таблеток при 25°C?
 а) 1 год б) 3 года в) 18 мес. г) 4 года
- Константа равновесия обратимой газовой реакции зависит:
 а) от концентрации участников б) от присутствия катализатора
 в) от величины ΔG реакции г) от давления в системе
- Равновесные концентрации $[\text{SO}_2] = [\text{O}_2] = 1 \text{ моль/л}$ и $[\text{SO}_3] = 2 \text{ моль/л}$. Константа равновесия реакции $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$ равна:
 а) 4,0 б) 4,5 в) 0,25 г) 0,2222
- Как следует одновременно изменить температуру и давление в обратимой реакции синтеза метанола $\text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{г})}$ ($\Delta H = -134 \text{ кДж}$), чтобы увеличить его выход?
 а) понизить температуру, увеличить давление б) увеличить температуру и давление
 в) повысить температуру, уменьшить давление г) понизить температуру и давление

Вариант 8

- Тепловой эффект какой реакции при $T = 298\text{K}$ и давлении 1 атм. соответствует стандартной энтальпии образования газообразного N_2O_4 ?
 а) $\text{N}_2 + 2\text{O}_2 = \text{N}_2\text{O}_4$ б) $2\text{NO}_2 = \text{N}_2\text{O}_4$ в) $0,5 \text{ N}_2 + \text{O}_2 = 0,5\text{N}_2\text{O}_4$ г) всех
- Как изменяется энтропия в ходе прямой и обратной реакций: $\text{CaCO}_{3(\text{к})} \leftrightarrow \text{CaO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$?
 а) ответ невозможен без таблиц б) в прямой уменьшается, в обратной возрастает
 в) не изменяется г) в прямой возрастает, в обратной уменьшается
- На рисунке показана зависимость изменения энергии Гиббса реакции от температуры. При каких температурах эта реакция протекает самопроизвольно?



- а) при высоких температурах б) ни при каких температурах
 в) при любых температурах г) при низких температурах
- При увеличении реакционного объема в 2 раза скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$

а) возрастет в 4 раза б) уменьшится в 8 раз в) уменьшится в 4 раза г) возрастет в 8 раз

5. Константа скорости реакции, протекающей в прямом направлении, не зависит:

- а) от присутствия катализатора б) от температуры
в) от концентрации исходных веществ г) от природы исходных веществ

6. Скорость химической реакции при 10°C составляет 1 моль/л·с. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2. При 70°C скорость реакции равна, моль/л·с: а) 128 б) 64 в) 32 г) 16

7. Равновесная концентрация $[CO_2] = 0,0141$ моль/л. Константа равновесия реакции $Ag_2CO_{3(к)} \leftrightarrow Ag_2O_{(к)} + CO_{2(г)}$ равна: а) 2 б) 0,0282 в) 0,024 г) 0,0141

8. Какое воздействие эффективно сместит равновесие реакции окисления токсичного угарного газа в нужном направлении? $H_2O_{(г)} + CO_{(г)} \leftrightarrow CO_{2(г)} + H_{2(г)}$ ($\Delta H = -42$ кДж)

- а) изменение T и p б) охлаждение, введение катализатора в) нагревание г) только катализ

Вариант 9

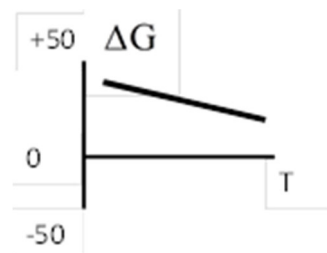
1. $\Delta H_f^0 NH_{3(г)} = -46,2$ кДж/моль. Сколько выделится или поглотится теплоты при разложении на простые вещества 44,8 л аммиака?

- а) выделится 46,2 кДж б) поглотится 46,2 кДж в) выделится 92,4 кДж г) поглотится 92,4 кДж

2. В каком из переходов изменение энтропии наибольшее?

- а) белый фосфор $\rightarrow$ красный фосфор б) графит $\rightarrow$ алмаз
в) кристаллический йод $\rightarrow$ пары йода г) ромбическая сера $\rightarrow$ моноклинная сера

3. На рисунке показана зависимость изменения энергии Гиббса реакции от температуры. При каких температурах эта реакция протекает самопроизвольно?



- а) при высоких температурах б) ни при каких температурах
в) при любых температурах г) при низких температурах

4. При увеличении концентрации вещества А в 2 раза скорость реакции: возрастает в 4

- а) $A_{2(г)} + B_{2(г)} \rightarrow 2AB_{(г)}$ б) $A_{2(г)} + B_{(г)} \rightarrow A_2B_{(г)}$ в) $2A_{2(г)} \rightarrow B_{(г)}$ г) $2A_{2(г)} \rightarrow B_{(г)} + C_{(г)}$
5. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2. При повышении температуры на 30 градусов продолжительность этой реакции:

- а) уменьшится в 8 раз б) возрастет в 16 раз в) уменьшится в 16 раз г) возрастет в 8 раз

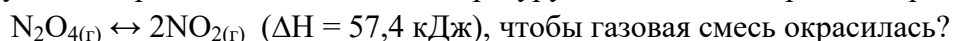
6. Константа равновесия обратимой реакции не зависит: а) от природы участников реакции
б) от присутствия катализатора в) от температуры г) от величины ΔG реакции

7. Константа равновесия термического разложения оксида ртути

$2HgO_{(к)} \leftrightarrow 2Hg_{(г)} + O_{2(г)}$ при 450°C равна 0,1794. Равновесная концентрация паров ртути $[Hg] = 0,915$ моль/л. Найти $[O_2]$.

- а) 0,196 моль/л б) 0,42 моль/л в) 0,1794 моль/л г) 0,214 моль/л

8. Как следует одновременно изменить температуру и давление в обратимой реакции



бесцв. бурая

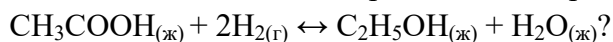
- а) увеличить температуру и уменьшить давление б) увеличить температуру и давление
в) уменьшить температуру, увеличить давление г) уменьшить температуру и давление

Вариант 10

1. Тепловой эффект какой реакции при $T=298K$ и давлении 1 атм. соответствует стандартной энтальпии образования жидкого бензола?

- а) $6H_{(г)} + 6C_{(к)} = C_6H_{6(ж)}$ б) $3H_{2(г)} + 6C_{(к)} = C_6H_{6(ж)}$ в) $3C_2H_{2(г)} = C_6H_{6(ж)}$ г) всех

2. Как изменяется энтропия в ходе прямой и обратной реакций:



а) в прямой уменьшается, в обратной возрастает б) в прямой возрастает, в обратной уменьшается

в) не изменяется г) ответ невозможен без таблиц

3. Реакция $4\text{NH}_{3(\text{г})} + 5\text{O}_{2(\text{г})} = 4\text{NO}_{(\text{г})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ имеет значение $\Delta H > 0$. Проведя анализ уравнения Гиббса с учетом изменения энтропии, сделайте вывод, при каких значениях температур она возможна.

а) при высоких б) ни при каких температурах в) при любых г) при низких

4. Константа скорости реакции $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} \rightarrow 2\text{HI}_{(\text{г})}$ равна 0,18. Начальные концентрации газов – $C_0(\text{H}_2)$ и $C_0(\text{I}_2)$ – равны 0,05 моль/л. Найдите начальную скорость химической реакции.

а) $6,0 \cdot 10^{-2}$ б) $9 \cdot 10^{-3}$ в) $4,5 \cdot 10^{-4}$ г) $2,8 \cdot 10^{-1}$

5. Константа скорости реакции, протекающей в обратном направлении, зависит:

а) от объема реактора; б) от природы участников

в) от молярного соотношения исходных г) от концентрации продуктов

6. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. При увеличении температуры с 0 до 60°C скорость этой реакции увеличится: а) в 6 раз б) в 18 раз в) в 2187 раз г) в 729 раз

7. Равновесные концентрации $[\text{N}_2] = 1$ моль/л, $[\text{H}_2] = 4$ моль/л и $[\text{NH}_3] = 1$ моль/л. Константа равновесия реакции $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})}$ равна: а) 0,0156 б) 249,5625 в) 0,004 г) 64

8. Для какой реакции увеличение концентрации водорода приведет к смещению равновесия в сторону исходных веществ? а) $2\text{NH}_{3(\text{г})} \leftrightarrow \text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})}$ б) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Br}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HBr}_{(\text{г})}$

в) $\text{CO}_{2(\text{г})} + 4\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$ г) $\text{FeO}_{(\text{к})} + \text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{Fe}_{(\text{к})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$

Раздел 4. Учение о растворах.

тема 4.2. Химическое равновесие в растворах слабых электролитов. Водородный показатель.

тема 4.3 Поведение солей в водных растворах (гидролиз). Протолитическая теория. Гетерогенные равновесия в растворах. Произведение растворимости

Вариант 1

1. Какая смесь не является раствором:

а) хлорид натрия и вода; б) каучук и бензин; в) этанол и метанол; г) кислород и азот?

2. Молярная масса эквивалента гидроксида натрия в реакции полной нейтрализации серной кислоты равна: а) 20; б) 80 в) 44; г) 40.

3. Вычислите K_d одноосновной кислоты средней силы, если степень ее диссоциации в растворе с концентрацией 0,01 моль/л составляет 25,6%:

а) $2,56 \cdot 10^{-3}$; б) $6,6 \cdot 10^{-4}$; в) 6,55; г) $1,97 \cdot 10^{-2}$.

4. Изотоничны ли водные растворы сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ и глицерина $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ массовой долей 1%: а) нет, не изотоничны; б) данных недостаточно; в) $P_{\text{осм}}(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) > P_{\text{осм}}(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3)$; г) да.

5. Отношение числа молекул электролита, распавшихся на ионы, к общему числу молекул называется ... а) константой гидролиза; б) степенью гидролиза; в) степенью диссоциации; г) константой диссоциации.

6. Какие частицы растворенного вещества присутствуют в разбавленном водном растворе сульфата натрия? а) Na_2SO_4 ; б) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$; в) Na_2SO_4 , Na^+ , SO_4^- ; г) Na^+ , SO_4^- .

7. Степень диссоциации гидроксида аммония можно увеличить при:

а) разбавлении; б) добавлении хлорида аммония; в) охлаждении; г) подщелачивании.

8. Концентрация ионов H^+ (моль/л) равна 10^{-10} . Концентрация ионов OH^- :

а) 10^{-8} ; б) 10^{-7} ; в) 10^{-4} ; г) 10^{-10} .

В заданиях 9-12 установите соответствие концентрации раствора электролита и величины pH.

9. 0,2M HClO ($K_d = 5 \cdot 10^{-8}$) а) 2

10. 0,05M Ca(OH)₂ б) 13
 11. 0,01M H₃PO₄ ($K_d^1 = 10^{-2}$) в) 4
 12. 0,1M HNO₃ г) 1
 13. Какая частица является амфолитом: а) H₂S; б) SO₃²⁻; в) PO₄³⁻; г) HCO₃⁻?
 14. Приготовлен насыщенный водный раствор (при T = const) K₂SO₄. Каким будет выражение для ПР этого электролита?
 а) $[K^+]^2 [SO_4^{2-}]$; б) $[2K^+] [SO_4^{2-}]$; в) закон действующих масс не применим; г) $[2K^+] + [SO_4^{2-}]$.
 15. Рассчитайте значение ПР, если растворимость ZnS в воде составляет $4 \cdot 10^{-13}$ моль/л.
 а) $1,6 \cdot 10^{-25}$; б) $6 \cdot 10^{-7}$; в) $4 \cdot 10^{-13}$; г) $2,56 \cdot 10^{-50}$.
 16. В 1л насыщенного раствора труднорастворимого электролита ZnS добавляют (при T = const) 0,1моль Zn(NO₃)₂. Вследствие этого концентрация иона S²⁻:
 а) уменьшается; б) увеличивается; в) не меняется; г) условий недостаточно для ответа.
 17. В ряду растворимых солей – Zn(NO₃)₂ (А) – CsBrO (Б) – Cs₂SeO₃ (В) – NiSO₄ (Г) – MnI₂ (Д) – подвергаются гидролизу по аниону только соли: а) ВД; б) АГ; в) ВД; г) БВ.
 18. Наиболее гидролизована в водном растворе соль:
 а) Na₂CO₃; б) Na₂SO₃; в) Na₂S; г) Na₃PO₄.
 19. Степень гидролиза анионов увеличивается в ряду: а) HSO₃⁻ - HPO₄²⁻ - HS⁻ - ClO⁻;
 б) ClO⁻ - HPO₄²⁻ - HSO₃⁻ - HS⁻; в) HS⁻ - ClO⁻ - HPO₄²⁻ - HSO₃⁻; г) HSO₃⁻ - HPO₄²⁻ - ClO⁻ - HS⁻.
 20. В растворе какой гидролизующейся соли величина pH минимальна:
 а) Na₂CO₃; б) Na₃PO₄; в) Na₂SO₃; г) Na₂S.
 21. В растворе какой соли лакмус окрашен в розовый цвет, а фенолфталеин – бесцветен:
 а) AlCl₃; б) K₂SO₃; в) NaNO₃; г) CaCl₂.
 22. Из раствора хлорида алюминия одновременно выделится газ и выпадет осадок при добавлении: а) ортофосфорной кислоты; б) гидроксида кальция; в) сульфида натрия; г) железа.
 23. Восстановите левую часть ионного уравнения гидролиза $\dots + \dots \leftrightarrow H_2SbO_4^- + OH^-$
 а) $SbO_4^{3-} + H^+ + HOH \leftrightarrow H_2SbO_4^- + OH^-$; б) $SbO_4^{3-} + 2HOH \leftrightarrow H_2SbO_4^- + H^+$;
 в) $HSbO_4^{2-} + H^+ + OH^- \leftrightarrow H_2SbO_4^- + OH^-$; г) $HSbO_4^{2-} + HOH \leftrightarrow H_2SbO_4^- + OH^-$;
 24. Константа реакции гидролиза $CO_3^{2-} + HOH \leftrightarrow HCO_3^- + OH^-$ имеет вид
 а) $\frac{[CO_3^{2-}]}{[HCO_3^-][OH^-]}$ б) $\frac{[HCO_3^-] + [OH^-]}{[CO_3^{2-}]}$ в) $\frac{[CO_3^{2-}][HOH]}{[HCO_3^-][OH^-]}$ г) $\frac{[HCO_3^-][OH^-]}{[CO_3^{2-}]}$
 25. Ионному уравнению $OH^- + H^+ = H_2O$ соответствует молекулярное:
 а) Ba(OH)₂ + 2HBr; б) Ba(OH)₂ + H₂SO₄; в) KOH + H₂CO₃; г) NH₃ + H₂O + HCl.
 26. В результате какой ионообменной реакции выделится газ:
 а) K₂SiO₃ + HCl; б) NH₄Cl + NaOH; в) NaOH + H₂SO₄; г) CaSiO₃ + HCl.

Вариант 2

1. При растворении солей и спиртов в воде сольватация происходит:
 а) только у спиртов; б) только у солей; в) в обоих случаях; г) никогда
 2. Вычислите степень диссоциации гидроксида аммония ($K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$) в растворе с концентрацией 0,005 моль/л: а) 0,6%; б) 0,06%; в) 6%; г) 0,36%.
 3. Иодат калия реагирует в сернокислой среде: $KIO_3 + KI + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + K_2SO_4 + H_2O$. Молярная масса эквивалента KIO₃ равна: а) M/5; б) M; в) M/10; г) 5M
 4. Осмотическое давление растворов NaCl и Na₂SO₄ одинаковой молярной концентрации и температуры (степень диссоциации $\approx 100\%$):
 а) равно; б) отличается в 1 раз; в) отличается примерно в 2 раза; г) недостаточно данных
 5. Плазмолиз клеток будет наблюдаться при помещении их в раствор NaCl концентрации:
 а) 0,1%; б) 0%; в) 0,9%; г) 10%.

6. Какие ионы могут образоваться при диссоциации $\text{Fe}(\text{OH})_2$?
 а) Fe^{2+} , OH^- ; б) Fe^{2+} , OH^- , FeOH^+ ; в) Fe^{2+} ; г) OH^- , FeOH^+
7. Степень превращения CH_3COOH в ионы в водном растворе: а) $\alpha > 1$; б) $\alpha = 0$; в) $\alpha = 1$; г) $\alpha < 1$.
8. Возрастание pH происходит в ряду: а) $\text{HCN} - \text{HF} - \text{CH}_3\text{COOH}$; б) $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{HCN} - \text{HF}$; в) $\text{HF} - \text{CH}_3\text{COOH} - \text{HCN}$; г) $\text{HF} - \text{HCN} - \text{CH}_3\text{COOH}$.
- В заданиях 9-12 установите соответствие концентрации раствора электролита и величины pH:
9. 0,05 H_2SO_4 а) 1
 10. 0,01M HCN ($K = 10^{-8}$) б) 12
 11. 0,01M KOH в) 5
 12. 0,1M CH_3COOH ($K = 10^{-5}$) г) 3
13. Равновесие $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{PO}_4^{3-} + \text{H}_3\text{O}^+$ смещается влево при добавлении:
 а) K_3PO_4 ; б) K_2SO_4 ; в) H_2O ; г) KCl .
14. Выражение ПР для Ag_2CrO_4 :
 а) $[\text{Ag}^+][\text{CrO}_4^{2-}]$; б) $[\text{Ag}^+] + [\text{CrO}_4^{2-}]$; в) $[\text{Ag}^+] \cdot 2[\text{CrO}_4^{2-}]$; г) $[\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}]$
15. Концентрация катиона А в растворе труднорастворимой соли AB_2 равна $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Вычислить ПР этой соли: а) $1 \cdot 10^{-6}$; б) $4 \cdot 10^{-9}$; в) $1 \cdot 10^{-9}$; г) $2 \cdot 10^{-3}$.
16. Составьте схему равновесия: осадок хлорида серебра – его насыщенный раствор. Каким образом сместить равновесие вправо (увеличить растворимость соли)? а) добавить NaCl ; б) связать ионы серебра в виде прочного комплекса; в) понизить t; г) добавить AgNO_3 .
17. Гидролизуется по катиону соль: а) MgCl_2 ; б) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; в) CH_3COOK ; г) Na_2CO_3 .
18. Наиболее гидролизована в водном растворе соль:
 а) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; б) FeSO_4 ; в) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
19. Величина pH максимальна в растворе соли:
 а) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; б) FeSO_4 ; в) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; г) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
20. Степень гидролиза катионов увеличивается в ряду:
 а) $\text{Fe}^{2+} - \text{Fe}^{3+} - \text{Cr}^{3+} - \text{Al}^{3+}$; б) $\text{Fe}^{3+} - \text{Cr}^{3+} - \text{Al}^{3+} - \text{Fe}^{2+}$; в) $\text{Fe}^{2+} - \text{Al}^{3+} - \text{Cr}^{3+} - \text{Fe}^{3+}$; г) $\text{Fe}^{2+} - \text{Cr}^{3+} - \text{Fe}^{3+} - \text{Al}^{3+}$
21. В растворе какой соли лакмус не изменит окраску:
 а) CH_3COONa б) NH_4Cl в) Na_2CO_3 г) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
22. Выберите способ уменьшения степени гидролиза SbCl_3 : а) нагревание раствора; б) введение избытка гидроксид-ионов; в) введение избытка катионов водорода; г) разбавление раствора.
23. Восстановите левую часть ионного уравнения гидролиза $\dots + \dots \leftrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$
 а) $\text{Fe}^{3+} + 2\text{HOH} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$ б) $\text{FeOH}^{2+} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$
 в) $\text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$ г) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{HOH} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$
24. Константа реакции гидролиза $\text{NH}_4^+ + \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH}$
 а) $\frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}$ б) $\frac{[\text{NH}_4^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{CH}_3\text{COOH}]}$
 в) $\frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}$ г) $\frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{NH}_4^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}$
25. Сокращенное ионное уравнение $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействию:
 а) $\text{HCl} + \text{MgCO}_3\downarrow$; б) $\text{H}_2\text{S}\uparrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$; в) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3$; г) $\text{HNO}_3 + \text{CO}_2$.
26. Слабый электролит образуется в результате ионообменной реакции:
 а) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{MgSO}_4$; б) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4$; в) $\text{Zn} + \text{HCl}$; г) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{AgNO}_3$.

Вариант 3

1. Механизм сольватации в водных растворах органических кислот основан:
 а) на силах Ван-дер-Ваальса б) на взаимодействии «диполь-диполь»
 в) на взаимодействии «ион-диполь» г) в каждом растворе индивидуально

2. Молярная масса эквивалента серной кислоты в реакции с натриевой щелочью, протекающей с образованием гидросульфата натрия, равна: а) 49; б) 50; в) 196; г) 98.
3. Какова молярная концентрация ионов H^+ в растворе сероводородной кислоты с концентрацией 0,005 моль/л? а) $3,0 \cdot 10^{-10}$; б) $1,73 \cdot 10^{-5}$; в) $3,46 \cdot 10^{-3}$; г) $3 \cdot 10^{-4}$.
4. При равных молярных концентрациях минимальное осмотическое давление имеет: а) C_2H_5OH ; б) Na_2SO_4 ; в) CH_3COOH ; г) KCl .
5. Электролитическая диссоциация $KAl(SO_4)_2$ протекает в X стадий: а) 4; б) 2; в) 3; г) 1.
6. Для слабых электролитов (кислот) степень диссоциации в разбавленном водном растворе (0,1 моль/л) уменьшается в ряду:
а) $H_3PO_4 - HF - CH_3COOH - HNO_2$ б) $CH_3COOH - HNO_2 - HF - H_3PO_4$
в) $H_3PO_4 - HF - HNO_2 - CH_3COOH$ г) $CH_3COOH - H_3PO_4 - HNO_2 - HF$
7. Концентрация ионов H^+ (моль/л) равна 10^{-4} , $pH=?$ а) 8; б) 4; в) 6; г) 10.
8. «В момент химического равновесия отношение произведения молярных концентраций ионов к концентрации нераспавшихся молекул есть величина постоянная, называемая ...»
а) константой диссоциации; б) степенью диссоциации;
в) константой гидролиза; г) степенью гидролиза.
- В заданиях 9-12 установите соответствие концентрации раствора электролита и величины pH :
9. 0,01 м-ра $HCOOH$ ($K_d \approx 10^{-4}$) а) 12
10. 0,1 М р-р HBr б) 1
11. 0,01 М р-р H_3PO_4 ($K_d \approx 10^{-2}$) в) 3
12. 0,1 М р-р $NaOH$ г) 2
13. По протолитической теории HSO_3^- -ион является:
а) только кислотой; б) только основанием; в) кислотой и основанием; г) ни тем, ни другим.
14. Приготовлен насыщенный водный раствор (при $t = const$) $Al_2(SO_4)_3$. Каким будет выражение для ПР этого электролита?
а) $[Al^{+3}]^2[3SO_4^{2-}]$; б) 3ДМ неприменим; в) $[Al^{+3}]^2 + [3SO_4^{2-}]$; г) $[Al^{+3}]^2[SO_4^{2-}]^3$
15. Рассчитайте значение ПР, если растворимость Ag_2CrO_4 в воде при некоторой температуре составляет $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л. а) 10^{-8} ; б) 10^{-12} ; в) 10^{-64} ; г) $4 \cdot 10^{-12}$.
16. В 1 л насыщенного раствора труднорастворимого электролита MnS добавляют (при $T = const$) 0,1 моль Na_2S . Вследствии этого концентрация иона Mn^{2+} : а) уменьшается; б) увеличивается; в) не меняется; г) условий не достаточно для ответа.
17. Основную соль (гидроксо соль) при гидролизе образует:
а) Na_2CO_3 ; б) $AgNO_3$; в) K_3PO_4 ; г) $AlCl_3$.
18. В ряду растворимых солей $FeSO_4$ (А) – $AgNO_3$ (Б) – $CsNO_2$ (В) – $CsCl$ (Г) – Pb_2S (Д) гидролизуются по аниону только соли: а) Б,В; б) А,Г; в) В,Д; г) Б,Д.
19. Наиболее гидролизирована в водном растворе соль:
а) $NaNO_3$; б) Na_2SiO_3 ; в) CH_3COONa ; г) Na_2CO_3 .
20. Величина pH минимальна в растворе: а) Na_2SiO_3 ; б) CH_3COONa ; в) $NaNO_3$; г) Na_2CO_3 .
21. В растворе какой соли метилоранж имеет желтую окраску, а лакмус - синюю:
а) K_2S ; б) K_2SO_4 ; в) $MgSO_4$; г) $FeCl_2$.
22. В результате совместного гидролиза двух солей $Cr_2(SO_4)_3$ и Na_2S : а) выделяется газ; б) видимых изменений не происходит; в) выпадает осадок и выделяется газ; г) выпадает осадок.
23. Восстановите левую часть ионного уравнения гидролиза $\dots + \dots \leftrightarrow H_2PO_4^- + OH^-$
а) $H_2PO_4^{-2} + H^+ + OH^- \leftrightarrow H_2PO_4^- + OH^-$ б) $PO_4^{3-} + 2HOH \leftrightarrow H_2PO_4^- + H^+$
в) $HPO_4^{-2} + HOH \leftrightarrow H_2PO_4^- + OH^-$ г) $PO_4^{3-} + H^+ + HOH \leftrightarrow H_2PO_4^- + OH^-$
24. Константа реакции гидролиза $Cu^{2+} + HOH \leftrightarrow CuOH^+ + H^+$
а) $\frac{[CuOH^+][H^+]}{[Cu^{2+}]}$ б) $\frac{[Cu^{2+}]}{[CuOH^+][H^+]}$



25. Сокращенное ионное уравнение $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$ соответствует взаимодействию:

а) BaO и H_2SO_4 ; б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 ; в) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2SO_4 ; г) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и CuSO_4 .

26. Реакция, которая невозможна:

а) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{AgNO}_3$; б) $\text{CuCl}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2$; в) $\text{NiS} + \text{HCl}$; г) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl}$

Вариант 4

1. Механизм сольватации в водных растворах серной и хлорной кислот основан:

а) на силах Ван-дер-Ваальса б) на взаимодействии «диполь-диполь»

в) на взаимодействии «ион-диполь» г) в каждом растворе индивидуально

2. Молярная масса эквивалента фосфорной кислоты в реакции неполной нейтрализации с образованием дигидрофосфата калия равна: а) 49; б) 98; в) 45,3; г) 136.

3. Равновесная концентрация гидроксид-ионов в 0,1-молярном растворе некоторого электролита составила $8,2 \cdot 10^{-2}$ моль/л. Что это за электролит? а) слабое

основание; б) кислота средней силы; в) сильное основание; г) основание средней силы.

4. Укажите ряд, в котором убывает осмотическое давление растворов равной концентрации:

а) $\text{CaCl}_2 - \text{NaCl} - \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$; б) $\text{NaCl} - \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 - \text{CaCl}_2$;

в) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 - \text{NaCl} - \text{CaCl}_2$; г) $\text{CaCl}_2 - \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 - \text{NaCl}$.

5. Какие частицы присутствуют в разбавленном водном растворе CH_3COOH : а) CH_3COOH ;

б) $\text{CH}_3\text{COOH} \cdot n\text{H}_2\text{O}$; в) CH_3COO^- , H^+ ; г) CH_3COOH , CH_3COO^- , H^+ .

6. В растворах одинаковой молярной концентрации максимальную величину рН имеет:

а) HF ; б) HCN ; в) HOCl ; г) HCOOH .

7. Концентрация ионов OH^- равна 10^{-3} моль/л; $\text{pOH}=?$ а) 11; б) 13; в) 3; г) 7.

8. Закон разбавления Оствальда, показывающий зависимость степени диссоциации от концентрации, применим: а) только для слабых электролитов; б) для любых электролитов; в) только для сильных электролитов; г) для труднорастворимых электролитов.

В заданиях 9 -12 установите соответствие концентрации раствора электролита и величины рН.

9. 0,1М HI а) 5

10. 0,05М $\text{Sr}(\text{OH})_2$ б) 3

11. 0,01М HCOOH ($K_d^1 = 10^{-4}$) в) 1

12. 0,01М H_2S ($K_d^1 = 10^{-8}$) г) 13

13. Равновесие $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$ смещается вправо при добавлении:

а) NaHSO_3 ; б) NaOH ; в) H_2O ; г) Na_2SO_4 .

14. Приготовлен насыщенный водный раствор (при $T = \text{const}$) $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Каким будет выражение для ПР этого электролита?

а) $[\text{Mg}^{2+}] [\text{2OH}^-]$; б) $[\text{Mg}^{2+}] [\text{OH}^-]$; в) $[\text{Mg}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$; г) ЗДМ не применим.

15. Рассчитайте значение ПР, если растворимость BaC_2O_4 в воде при некоторой температуре составляет $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л. а) $1 \cdot 10^{-2}$; б) $1 \cdot 10^{-16}$; в) $1 \cdot 10^{-4}$; г) $1 \cdot 10^{-8}$.

16. В результате смешивания растворов KCl и NaClO_4 , установились следующие концентрации ионов: $[\text{K}^+] = [\text{ClO}_4^-] = 0,01$ моль/л. ПР (KClO_4) = $1 \cdot 10^{-2}$. Образуется ли осадок KClO_4 ?

а) да, т.к. $\text{ПИ} = \text{ПР}$; б) нет, т.к. $\text{ПИ} < \text{ПР}$; в) да, т.к. $\text{ПИ} > \text{ПР}$; г) да, т.к. KClO_4 труднорастворим.

17. Гидролизуется по аниону соль: а) K_2SO_4 ; б) ZnSO_4 ; в) K_2SO_3 ; г) NaNO_3 .

18. Наиболее гидролизована в водном растворе соль: а) MgCl_2 ; б) CaCl_2 ; в) AlCl_3 ; г) CuCl_2 .

19. Величина рН максимальна в растворе соли: а) MgCl_2 ; б) AlCl_3 ; в) CaCl_2 ; г) CuCl_2 .

20. Степень гидролиза катионов увеличивается в ряду:

а) $\text{Mg}^{2+} - \text{Fe}^{2+} - \text{Zn}^{2+} - \text{Cu}^{2+}$ б) $\text{Cu}^{2+} - \text{Zn}^{2+} - \text{Fe}^{2+} - \text{Mg}^{2+}$ в) $\text{Mg}^{2+} - \text{Cu}^{2+} - \text{Zn}^{2+} - \text{Fe}^{2+}$ г) $\text{Cu}^{2+} - \text{Mg}^{2+} - \text{Fe}^{2+} - \text{Zn}^{2+}$ 21. Бесцветный раствор какой соли окрасится лакмусом в красный цвет:

а) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; б) Na_3PO_4 ; в) Cs_2CO_3 ; г) AlBr_3 .

22. При сливании растворов $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и Na_2CO_3 имеет место:

- а) обменная реакция с образованием $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ и Na_2SO_4 ;
 б) взаимное усиление гидролиза с образованием $\text{Al}(\text{OH})_3$, CO_2 и Na_2SO_4 ;
 в) окислительно-восстановительная реакция;
 г) первая ступень гидролиза солей с образованием AlOHSO_4 и NaHCO_3 .

23. Восстановите левую часть ионного уравнения гидролиза: $\dots + \dots \leftrightarrow \text{Cr}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$

- а) $\text{CrOH}^{2+} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{Cr}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$ б) $\text{Cr}^{3+} + \text{OH}^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{Cr}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$
 в) $\text{CrOH}^{2+} + \text{H}^+ + \text{OH}^- \leftrightarrow \text{Cr}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$ г) $\text{Cr}^{3+} + 2\text{HOH} \leftrightarrow \text{Cr}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$

24. Константа реакции гидролиза $\text{HCO}_3^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3^* + \text{OH}^-$ имеет вид

- а) $\frac{[\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{HCO}_3^-][\text{OH}^-]}$ б) $\frac{[\text{H}_2\text{CO}_3][\text{OH}^-]}{[\text{HCO}_3^-]}$ в) $\frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3][\text{OH}^-]}$ г) $\frac{[\text{H}_2\text{CO}_3] + [\text{OH}^-]}{[\text{HCO}_3^-]}$

25. Сокращенное ионное уравнение $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$ соответствует взаимодействию веществ:

а) $\text{CuCl}_{2(\text{p-p})} + \text{Ba}(\text{OH})_{2(\text{p-p})}$; б) $\text{CuO} + \text{Ba}(\text{OH})_{2(\text{p-p})}$; в) $\text{CuCl}_{2(\text{p-p})} + \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$; г) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$.

26. Реакция, которая протекает до конца - это: а) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaCl} \rightarrow$;

б) $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; в) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$; г) $\text{KNO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$.

Вариант 5

1. Молярная масса эквивалента сульфата алюминия в ионообменной реакции с NaOH :

а) $M/2$; б) $M/3$; в) $M/4$; г) $M/6$.

2. Растворимость углекислого газа в воде при повышении температуры: а) повышается, т.к. это изотермический процесс;

б) снижается, т.к. для газов этот эффект обусловлен влиянием энтропийного фактора;

в) не изменяется; г) повышается, т.к. это эндотермическая реакция.

3. Вычислите K^1 слабой многоосновной кислоты по следующим данным: концентрация раствора 0,1 моль/л, степень диссоциации 0,274. а) $2,74 \cdot 10^{-3}$; б) $7,5 \cdot 10^{-3}$; в) $6,04 \cdot 10^{-1}$; г) $8,7 \cdot 10^{-3}$.

4. Изотоническими называются растворы, имеющие равные значения: а) ионной силы;

б) молярной концентрации; в) осмотического давления; г) мольных долей растворенного вещества

5. Определите преимущественное направление диффузии при помещении клетки в гипотонический раствор NaCl :

а) NaCl диффундирует из клетки; б) вода диффундирует из клетки;

в) NaCl диффундирует в клетку; г) вода диффундирует в клетку.

6. Какое вещество в реакции $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ распадается в растворе на ионы? а) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; б) CO_2 ; в) BaCO_3 ; г) H_2O

7. Какой будет степень превращения раствора Na_2SO_4 в ионы? а) $\alpha > 1$; б) $\alpha = 0$; в) $\alpha < 1$; г) $\alpha = 0$.

8. Протолитический процесс взаимодействия ионов солей с молекулами воды, в результате которого образуются малодиссоциирующие молекулы или ионы называется:

а) произведением растворимости; б) диссоциацией;

в) гидролизом;

г) реакцией нейтрализации.

В заданиях 9 -12 установите соответствие концентрации раствора электролита и величины pH.

9. 0,1M NH_4OH ($K_d \approx 10^{-5}$)

а) 4

10. 0,1M HCl

б) 12

11. 0,01M NaOH

в) 11

12. 0,1M H_2CO_3 ($K_d \approx 10^{-7}$)

г) 1

13. Какая частица является амфолитом: а) H_2CO_3 ; б) CO_3^{2-} ; в) HCO_3^- ; г) HCN .
14. Приготовлен насыщенный водный раствор (при $T = \text{const}$) Ag_2CO_3 . Каким будет выражение для ПР этого электролита?
а) $[\text{Ag}^+][\text{CO}_3^{2-}]$; б) $[2\text{Ag}^+][\text{CO}_3^{2-}]$; в) закон действующих масс не применим; г) $[\text{Ag}^+]^2[\text{CO}_3^{2-}]$.
15. Рассчитайте значение ПР, если растворимость PbI_2 в воде при некоторой температуре составляет $1,3 \cdot 10^{-3}$ моль/л. а) $8,78 \cdot 10^{-27}$; б) $1,69 \cdot 10^{-6}$; в) $8,78 \cdot 10^{-9}$; г) $3,6 \cdot 10^{-2}$.
16. Составьте схему равновесия: осадок карбоната кальция – его насыщенный раствор. Каким образом сместить равновесие влево (уменьшить растворимость соли).
а) связать Ca^{2+} в виде прочного комплекса; б) связать CO_3^{2-} в виде слабого электролита;
в) добавить в раствор карбонат натрия; г) повысить температуру раствора.
17. Не подвергается гидролизу соль: а) CaCl_2 ; б) K_3PO_4 ; в) Na_2SO_3 ; г) Na_2S .
18. Наименее гидролизована в водном растворе: а) NaNO_2 ; б) Na_2CO_3 ; в) CH_3COONa ; г) Na_2SiO_3 .
19. Величина pH максимальна в растворе: а) CH_3COONa ; б) Na_2CO_3 ; в) Na_2SiO_3 ; г) NaNO_2 .
20. Степень гидролиза анионов увеличивается в ряду:
а) $\text{HCO}_3^- - \text{CH}_3\text{COO}^- - \text{NO}_2^- - \text{F}^-$; б) $\text{F}^- - \text{HCO}_3^- - \text{CH}_3\text{COO}^- - \text{NO}_2^-$;
в) $\text{F}^- - \text{NO}_2^- - \text{CH}_3\text{COO}^- - \text{HCO}_3^-$; г) $\text{F}^- - \text{NO}_2^- - \text{HCO}_3^- - \text{CH}_3\text{COO}^-$.
21. Какие соли нельзя различить при помощи фенолфталеина:
а) K_2SO_3 и K_2SO_4 ; б) Na_2CO_3 и Na_2SO_4 ; в) Na_2CO_3 и ZnCl_2 ; г) Na_2S и Na_2CO_3 .
22. При сливании растворов CrCl_3 и K_2S имеет место:
а) первая ступень гидролиза, $\rightarrow \text{CrOHS}$ и KHS ; б) совместный гидролиз, $\rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3$ и H_2S ;
в) обменная реакция, $\rightarrow \text{Cr}_2\text{S}_3$ и KCl ; г) ОВР.
23. Восстановите левую часть ионного уравнения гидролиза $\dots + \dots \leftrightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$
а) $\text{S}^{2-} + 2\text{HOH} \leftrightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$ б) $\text{HS}^- + \text{H}^+ + \text{OH}^- \leftrightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$
в) $\text{HS}^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$ г) $\text{S}^{2-} + \text{H}^+ + \text{HOH} \leftrightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$
24. Константа реакции гидролиза $\text{NO}_2^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{HNO}_2 + \text{OH}^-$ имеет вид
а) $\frac{[\text{HNO}_2]}{[\text{NO}_2^-][\text{HOH}]}$ б) $\frac{[\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2][\text{OH}^-]}$ в) $\frac{[\text{HNO}_2][\text{OH}^-]}{[\text{NO}_2^-]}$ г) $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{NO}_2^-][\text{HOH}]}$
25. Сокращенное ионное уравнение $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействию веществ: а) NH_4Cl и $\text{Ca}(\text{OH})_2$; б) NH_4Cl и H_2O ; в) NH_3 и H_2O ; г) NH_3 и HCl .
26. Реакция, протекающая до конца: а) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$;
б) $\text{MgS} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})} \rightarrow$; в) $\text{BaCl}_2 + \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow$; г) $\text{CrS} + \text{KCH}_3\text{COO} \rightarrow$.

Вариант 6

1. Молярная масса эквивалента KHSO_4 ($M = 136$ г/моль) в реакции $\text{KHSO}_4 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ равна: а) 72; б) 68; в) 56; г) 136.
2. Раствор, находящийся в равновесии с осадком растворенного вещества, называется:
а) ненасыщенный; б) пересыщенный; в) насыщенный; г) нормальный.
3. Степень диссоциации борной кислоты в растворе с концентрацией 0,01 моль/л равна:
а) $2,41 \cdot 10^{-6}$; б) $5,8 \cdot 10^{-8}$; в) $2,41 \cdot 10^{-4}$; г) 2,41%.
4. Осмотическое давление растворов NaBr и CuCl_2 одинаковой молярной концентрации и температуры (степень диссоциации $\approx 100\%$):
а) отличается примерно в 2 раза;
б) отличается в i раз; в) равно; г) недостаточно данных
5. Электролитическая диссоциация NaH_2PO_4 протекает в X стадий: а) 1; б) 2; в) 4; г) 3.
6. Возрастание концентрации ионов H^+ происходит в ряду: а) $\text{HCN} - \text{HF} - \text{CH}_3\text{COOH}$;
б) $\text{HCN} - \text{CH}_3\text{COOH} - \text{HF}$; в) $\text{HF} - \text{CH}_3\text{COOH} - \text{HCN}$; г) $\text{HF} - \text{HCN} - \text{CH}_3\text{COOH}$.

7. pH раствора 10. Чему равна концентрация ионов OH^- , моль/л? а) 10^{-14} ; б) 10^{-4} ; в) 10^{-7} ; г) 10^{-10} .
8. Для слабых электролитов (кислот) степень диссоциации в разбавленном (0,1M) растворе уменьшается в ряду:
 а) $\text{H}_2\text{SO}_3 - \text{HCOOH} - \text{H}_2\text{SiO}_3$; б) $\text{HCOOH} - \text{H}_2\text{SO}_3 - \text{H}_2\text{SiO}_3$;
 в) $\text{H}_2\text{SO}_3 - \text{H}_2\text{SiO}_3 - \text{HCOOH}$; г) $\text{H}_2\text{SiO}_3 - \text{H}_2\text{SO}_3 - \text{HCOOH}$;
- В заданиях 9 -12 установите соответствие концентрации раствора электролита и величины pH.
9. 0,1M H_2CO_3 ($K_{\text{д}}^1 \approx 10^{-7}$) а) 13
 10. 0,05M $\text{Ca}(\text{OH})_2$ б) 1
 11. 0,001M HF ($K_{\text{д}} \approx 10^{-3}$) в) 3
 12. 0,1M HI г) 4
13. Равновесие $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_3\text{O}^+$ смещается вправо при добавлении: а) HCl;
 б) Na_2SO_4 ; в) H_2O ; г) NaH_2PO_4 .
14. Выражение ПР для Ag_2S : а) $[\text{Ag}^+][\text{S}^{2-}]$; б) $2[\text{Ag}^+][\text{S}^{2-}]$; в) $[\text{Ag}^+]^2[\text{S}^{2-}]$; г) $[\text{Ag}^+]^2[\text{S}^{2-}]$.
15. Наименее растворима в воде соль (в скобках величина ПР):
 а) BaSO_3 ($1 \cdot 10^{-7}$); б) CaSO_4 ($1 \cdot 10^{-5}$); в) BaC_2O_4 ($1,1 \cdot 10^{-7}$); г) CaCO_3 ($5 \cdot 10^{-9}$).
16. В результате смешивания растворов нитрата лития и фторида калия установились следующие концентрации ионов: $[\text{Li}^+] = 5 \cdot 10^{-2}$, $[\text{F}^-] = 3 \cdot 10^{-2}$ моль/л, $\text{ПР}_{(\text{LiF})} = 1,5 \cdot 10^{-3}$.
 Образуется ли осадок фторида лития? а) нет, так как $\text{ПИ} < \text{ПР}$;
 б) да, так как $\text{ПИ} > \text{ПР}$; в) нет, так как $\text{ПИ} = \text{ПР}$; г) да, так как фторид лития труднорастворим.
17. pH среды в растворе AlCl_3 : а) 7; б) < 7 ; в) > 7 ; г) $>> 7$.
18. Наименее гидролизována в водном растворе соль: а) CrCl_3 ; б) CuCl_2 ; в) FeCl_2 ; г) FeCl_3 .
19. Величина pH минимальна в растворе: а) FeCl_2 ; б) CuCl_2 ; в) CrCl_3 ; г) FeCl_3 .
20. В ряду растворимых солей CuSO_4 (А) – Na_2S (Б) – AlI_3 (В) – CsCl (Г) подвергаются гидролизу по катиону только соли: а) А,В; б) А,Б; в) Б,В; г) Б,Г.
21. В растворе CH_3COONa лакмус: а) бесцветный; б) синий; в) фиолетовый; г) красный.
22. Степень гидролиза AlCl_3 возрастает при: а) добавлении HCl; б) добавлении Na_2CO_3 ;
 в) уменьшении температуры; г) увеличении концентрации раствора.
23. Восстановите левую часть ионного уравнения гидролиза $\dots + \dots \leftrightarrow \text{Sb}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$
 а) $\text{Sb}^{3+} + 2\text{HOH} \leftrightarrow \text{Sb}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$ б) $\text{Sb}^{3+} + \text{OH}^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{Sb}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$
 в) $\text{SbOH}^{2+} + \text{H}^+ + \text{OH}^- \leftrightarrow \text{Sb}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$ г) $\text{SbOH}^{2+} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{Sb}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$
24. Константа реакции гидролиза $\text{SiO}_3^{2-} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{HSiO}_3^- + \text{OH}^-$ имеет вид
 а) $\frac{[\text{SiO}_3^{2-}][\text{HOH}]}{[\text{HSiO}_3^-][\text{OH}^-]}$ б) $\frac{[\text{HSiO}_3^-][\text{OH}^-]}{[\text{SiO}_3^{2-}]}$ в) $\frac{[\text{HSiO}_3^-] + [\text{OH}^-]}{[\text{SiO}_3^{2-}][\text{HOH}]}$ г) $\frac{[\text{HSiO}_3^-]}{[\text{SiO}_3^{2-}][\text{HOH}]}$
25. В результате какой реакции выделится газ: а) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$; б) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{KOH}$;
 в) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{HCl}$; г) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2$.
26. Какая реакция соответствует краткому ионному уравнению: $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$?
 а) $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 =$; б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$; в) $\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH}$; г) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$.

Вариант 7

1. Механизм сольватации в водных растворах крахмала и целлюлозы основан:
 а) на взаимодействии «диполь-диполь» б) на силах Ван-дер-Ваальса
 в) на взаимодействии «ион-диполь» г) в каждом растворе индивидуально
2. Молярная масса эквивалента нитрата висмута (III) в реакции
 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + 2\text{NaOH} = \text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ равна: а) 2M; б) M/3; в) M; г) M/2.
3. Равновесная концентрация ионов OH^- в 0,1M растворе гидроксида аммония равна:
 а) $1,8 \cdot 10^{-6}$; б) $1,34 \cdot 10^{-2}$; в) $1,8 \cdot 10^{-4}$; г) $1,34 \cdot 10^{-3}$.

4. При равных молярных концентрациях максимальное осмотическое давление имеет раствор:
- а) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; б) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; в) KNO_3 ; г) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
5. Какие частицы растворенного вещества присутствуют в разбавленном водном растворе $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: а) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot n\text{H}_2\text{O}$; в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}^-$, H^+ ; г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}^-$, H^+ .
6. Константа диссоциации уксусной кислоты увеличивается при:
- а) повышении концентрации раствора; б) разбавлении раствора;
в) увеличении температуры; г) добавлении одноименного иона.
7. Концентрация ионов OH^- равна 10^{-5} моль/л; $\text{pH}=?$ а) 5; б) 11; в) 7; г) 9.
8. «Отношение числа молекул, подвергшихся гидролизу, к общему числу молекул соли называется...» а) степенью гидролиза; б) степенью диссоциации;
в) константой гидролиза; г) константой диссоциации.
- В заданиях 9 -12 установите соответствие концентрации раствора электролита и величины pH .
9. 0,25M HNO_2 ($K_d = 4 \cdot 10^{-4}$) а) 1
10. 0,1M HNO_3 б) 2
11. 0,01M H_2S ($K_d \approx 10^{-8}$) в) 13
12. 0,05M $\text{Sr}(\text{OH})_2$ г) 5
13. Какая частица является амфолитом? а) H_3O^+ ; б) OH^- ; в) H_2O ; г) H^+ .
14. Основное условие образование осадка: а) $\text{ПИ} = \text{ПР}$; б) $\text{ПИ} > \text{ПР}$; в) $\text{ПИ} < \text{ПР}$; г) $\text{ПИ} \ll \text{ПР}$.
15. Какая соль наиболее растворима (в скобках дана величина ПР):
а) AgI ($1,5 \cdot 10^{-16}$); б) AgCl ($1,8 \cdot 10^{-10}$); в) AgSCN ($1,2 \cdot 10^{-12}$); г) AgBr ($4,4 \cdot 10^{-13}$).
16. Для какого труднорастворимого электролита концентрация его насыщенного раствора (моль/л) определяется по формуле $\sqrt{\text{ПР}}$:
а) для любого труднорастворимого электролита;
б) только для электролитов, у которых катион и анион - одновалентны;
в) для любого бинарного электролита;
г) только для электролитов, у которых катионы и анионы двухвалентны.
17. pH среды в растворе Na_2CO_3 : а) 7; б) $\ll 7$; в) < 7 ; г) > 7 .
18. Наиболее гидролизována в водном растворе:
а) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; б) ZnSO_4 ; в) MgSO_4 ; г) CuSO_4 .
19. Величина pH минимальна в растворе: а) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; б) MgSO_4 ; в) ZnSO_4 ; г) CuSO_4 .
20. Степень гидролиза катионов увеличивается в ряду:
а) $\text{NH}_4^+ - \text{Mn}^{2+} - \text{Cu}^{2+} - \text{Zn}^{2+}$ б) $\text{Cu}^{2+} - \text{Zn}^{2+} - \text{NH}_4^+ - \text{Mn}^{2+}$
в) $\text{Mn}^{2+} - \text{Zn}^{2+} - \text{Cu}^{2+} - \text{NH}_4^+$ г) $\text{Mn}^{2+} - \text{NH}_4^+ - \text{Zn}^{2+} - \text{Cu}^{2+}$
21. В растворе какой соли метилоранж имеет розовую окраску:
а) AlCl_3 ; б) K_2CO_3 ; в) NaCl ; г) Na_3PO_4 .
22. Выберите способ увеличения степени гидролиза Na_2S :
а) охлаждение раствора; б) введение в раствор избытка OH^- ионов;
в) введение в раствор избытка ионов H^+ ; г) увеличение концентрации соли.
23. Восстановите левую часть ионного уравнения гидролиза: $\dots + \dots \leftrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$
а) $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{HOH} \leftrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$ б) $\text{HSO}_3^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$
в) $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}^+ + \text{HOH} \leftrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$ г) $\text{HSO}_3^{2-} + \text{H}^+ + \text{OH}^- \leftrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$
24. Константа реакции гидролиза $\text{Fe}^{3+} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{FeOH}^{2+} + \text{H}^+$ имеет вид
а) $\frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{FeOH}^{2+}][\text{H}^+]}$ б) $\frac{[\text{FeOH}^{2+}][\text{H}^+]}{[\text{Fe}^{3+}]}$ в) $\frac{[\text{FeOH}^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}][\text{HOH}]}$ г) $\frac{[\text{FeOH}^{2+}][\text{H}^+]}{[\text{Fe}^{3+}]}$
25. Ионному уравнению $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ соответствуют реагенты:
а) Na_2CO_3 и H_3PO_4 ; б) CaCO_3 и H_2SO_4 ; в) K_2CO_3 и HClO_4 ; г) KHCO_3 и HNO_3 .
26. Реакция, которая проходит в растворе до конца - это: а) $\text{CaC}_2 + \text{HCl}_{(\text{p})} \rightarrow$;

б) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; в) $\text{CrCl}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; г) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{KCl} \rightarrow$

Вариант 8

1. Растворимость щелочей в воде - это

- а) эндотермический процесс, т.к. теплота диссоциации больше, чем теплота сольватации;
- б) эндотермический процесс, т.к. теплота диссоциации меньше, чем теплота сольватации;
- в) экзотермический процесс, т.к. теплота диссоциации меньше, чем теплота сольватации;
- г) экзотермический процесс, т.к. теплота сольватации меньше, чем теплота диссоциации.

2. Равновесная концентрация ионов водорода в растворе некоторого электролита с $C=0,01$ моль/л составила $3 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Что это за электролит?

- а) основание средней силы; б) кислота средней силы; в) слабая кислота; г) сильная кислота.

3. Дихромат калия реагирует с сульфатом железа (II) в подкисленном растворе. Рассчитайте молярную массу эквивалента $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ а) 254; б) 127; в) 42,3; г) 84,7.

4. Какой раствор изотоничен 0,9% раствору NaCl? а) раствор NaCl любой концентрации; б) любой раствор, имеющий концентрацию 0,9%; в) раствор NaCl 0,9М концентрации; г) любой раствор, имеющий такую же концентрацию частиц, как 0,9%раствор NaCl .

5. Электролитическая диссоциация $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$ протекает в X стадий: а) 2; б) 1; в) 3; г) 4.

6. Степень превращения $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ в ионы в водном растворе: а) $\alpha \gg 0$; б) $\alpha < 1$; в) $\alpha = 0$; г) $\alpha = 1$.

7. Возрастание концентрации ионов H^+ происходит в ряду:

- а) $\text{H}_2\text{O}-\text{NH}_4\text{OH}-\text{HNO}_2$; б) $\text{NH}_4\text{OH}-\text{H}_2\text{O}-\text{HNO}_2$; в) $\text{HNO}_2-\text{H}_2\text{O}-\text{NH}_4\text{OH}$; г) $\text{NH}_4\text{OH}-\text{HNO}_2-\text{H}_2\text{O}$.

8. «Произведение концентраций ионов труднорастворимого электролита в его насыщенном растворе при постоянной температуре называется...» а) произведением растворимости;

- б) константой диссоциации; в) ионным произведением воды; г) константой гидролиза.

В заданиях 9 -12 установите соответствие концентрации раствора электролита и величины рН.

9. 0,25М HClO ($K_d = 5 \cdot 10^{-8}$) а) 13

10. 0,05М $\text{Ba}(\text{OH})_2$ б) 5

11. 0,1М HCl в) 1

12. 0,01М HCN ($K_d \approx 10^{-8}$) г) 4

13. Какая частица является амфолитом? а) HS^- ; б) S^{2-} ; в) H_2SO_3 ; г) H_2S .

14. Выражение ПР для PbI_2 : а) $[\text{Pb}^{2+}] \cdot 2[\text{I}^-]$; б) $[\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{I}^-]^2$; в) $[\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{I}^-]$; г) $[\text{Pb}^{2+}] + [\text{I}^-]^2$.

15. Наименее растворима в воде соль (в скобках - величина ПР):

- а) Ag_2CrO_4 ($1,6 \cdot 10^{-12}$); б) AgS ($5,7 \cdot 10^{-51}$); в) PbCl_2 ($2 \cdot 10^{-5}$); г) PbI_2 ($8,7 \cdot 10^{-9}$).

16. Концентрация аниона В в насыщенном растворе труднорастворимой соли типа AB_2 равна $2 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Вычислить ПР этой соли. а) $1 \cdot 10^{-6}$; б) $1 \cdot 10^{-9}$; в) $4 \cdot 10^{-12}$; г) $2 \cdot 10^{-3}$.

17. Гидролизуется по катиону, аниону соль: а) Na_2CO_3 ; б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; в) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; г) CH_3COONa .

18. Наиболее гидролизована в водном растворе соль:

- а) KNO_2 ; б) K_2SO_3 ; в) K_2SO_4 ; г) K_2S .

19. Величина рН минимальна в растворе: а) KNO_2 ; б) K_2S ; в) K_2SO_4 ; г) K_2SO_3 .

20. Степень гидролиза анионов увеличивается в ряду:

- а) $\text{CN}^- - \text{S}^{2-} - \text{CO}_3^{2-} - \text{PO}_4^{3-}$ б) $\text{S}^{2-} - \text{PO}_4^{3-} - \text{CO}_3^{2-} - \text{CN}^-$ в) $\text{CN}^- - \text{CO}_3^{2-} - \text{PO}_4^{3-} - \text{S}^{2-}$ г) $\text{S}^{2-} - \text{CN}^- - \text{PO}_4^{3-} - \text{CO}_3^{2-}$

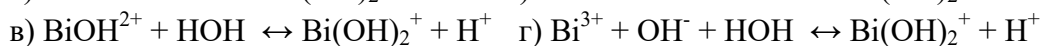
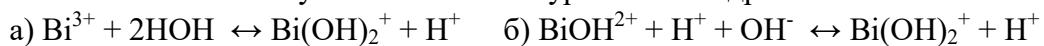
21. Какие соли можно различить при помощи фенолфталеина:

- а) Na_2S и Na_2CO_3 ; б) ZnCl_2 и AlCl_3 ; в) Na_2S и Na_2SO_4 ; г) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ и NH_4Cl .

22. При совместном гидролизе солей FeCl_3 и K_2CO_3 :

- а) выпадает осадок и выделяется газ; б) выпадает осадок;
- в) видимых изменений не происходит; г) выделяется газ.

23. Восстановите левую часть ионного уравнения гидролиза: $\dots + \dots \leftrightarrow \text{Bi}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$



24. Константа реакции гидролиза $\text{HPO}_4^{2-} + \text{HON} \leftrightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^-$ имеет вид:



25. Сокращенному ионному уравнению реакции $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$ соответствуют реагенты:

а) хлорид алюминия и вода; б) хлорид алюминия и щелочь;

в) оксид алюминия и вода; г) алюминий и щелочь.

26. Осадок образуется при взаимодействии:

а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 ; б) CaCO_3 и HCl ; в) NaOH и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$; г) NaOH и KNO_3 .

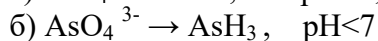
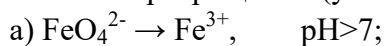
Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)

Тема 5.1 ОВР и их типы. Уравнивание ОВР ионно-электронным методом (метод полуреакций)

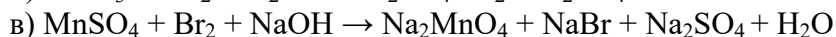
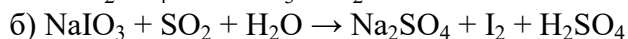
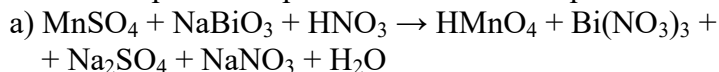
Тема 5.2 Восстановительные потенциалы и направление ОВР в водных растворах

Вариант 1

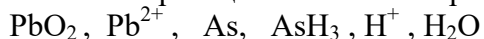
1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



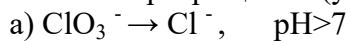
3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



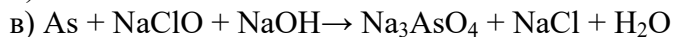
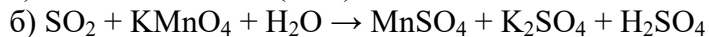
Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Вариант 2

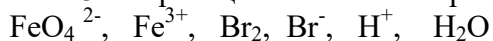
1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



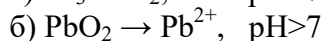
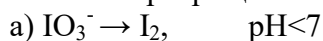
3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



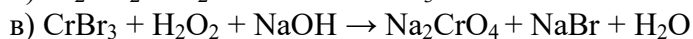
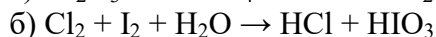
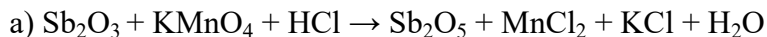
Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Вариант 3

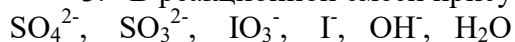
1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



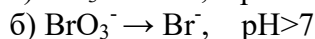
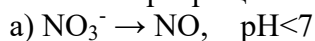
3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



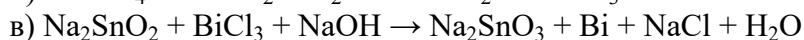
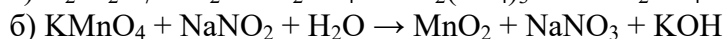
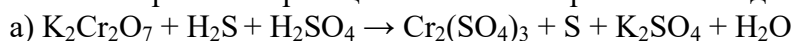
Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Вариант 4

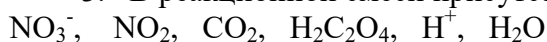
1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



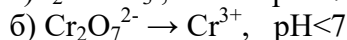
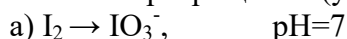
3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



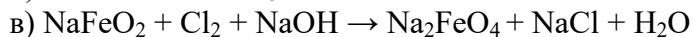
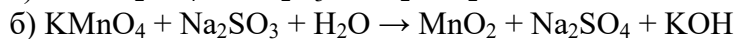
Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Вариант 5

1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



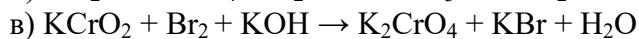
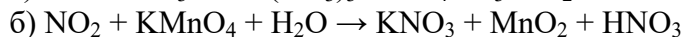
Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Вариант 6

1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



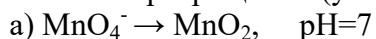
3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



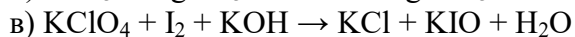
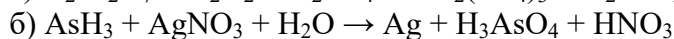
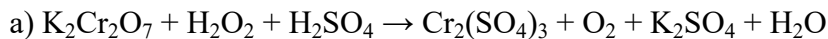
Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Вариант 7

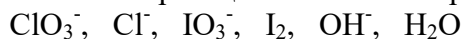
1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



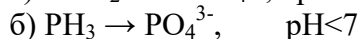
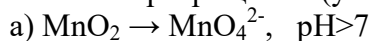
3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



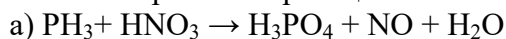
Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Вариант 8

1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



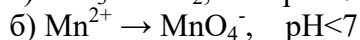
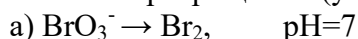
3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



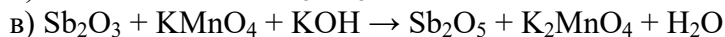
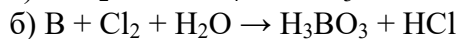
Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Вариант 9

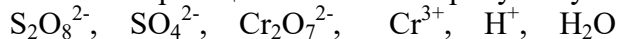
1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



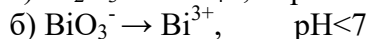
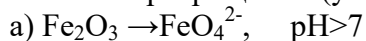
3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



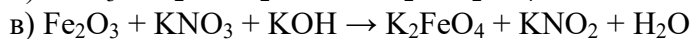
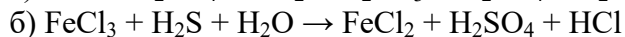
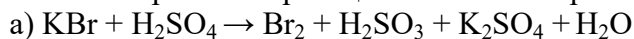
Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Вариант 10

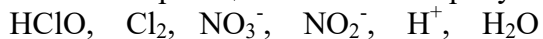
1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



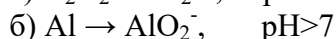
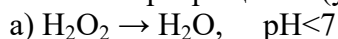
3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Вариант 11

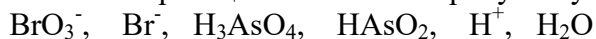
1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).

- а) $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
 в) $\text{Na}_3\text{CrO}_3 + \text{PbO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Вариант 12

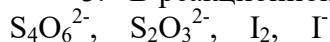
1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)

- а) $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$, $\text{pH} > 7$
 б) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}$, $\text{pH} < 7$

2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).

- а) $\text{KIO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO}_3 + \text{HCl}$
 в) $\text{Na}_2\text{SeO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SeO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Вариант 13

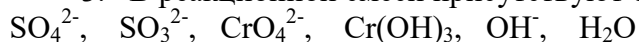
1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)

- а) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$, $\text{pH} < 7$
 б) $\text{ClO}^- \rightarrow \text{Cl}_2$, $\text{pH} = 7$

2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).

- а) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{Se} + \text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SeO}_4 + \text{HCl}$
 в) $\text{Sb}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_3\text{SbO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$

3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Вариант 14

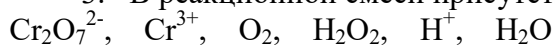
1. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)

- а) $\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$, $\text{pH} < 7$
 б) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$, $\text{pH} > 7$

2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).

- а) $\text{As} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{NO}$
 б) $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HBr}$
 в) $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

3. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Раздел 6. Химия комплексных соединений

Тема 6.1 Химия комплексных соединений

Вариант 1.

1. Гидроксид меди (II) растворяется в избытке

- а) аммиака; б) щелочи.

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения.

2. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $\text{PtCl}_4 \cdot 6\text{NH}_3$

б) $\text{PtCl}_4 \cdot 3\text{NH}_3$

Нитрат серебра осаждает из раствора соли (а) весь хлор в виде хлорида серебра, а соли (б) – только $\frac{1}{4}$ часть хлора, входящего в ее состав. Учитывая эти данные, составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

3. Могут ли соединения (см. задание 2) иметь ионизационные и геометрические изомеры и почему?

4. С помощью какого из следующих соединений:

K_2S , KOH , K_2CO_3 , KNO_3

можно разрушить комплексное соединение $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ путем осаждения комплексообразователя? Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции осаждения и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости и произведений растворимости.

Вариант 2

1. В избытке иодида калия растворяются иодиды

а) висмута (III); б) ртути (II).

Составьте уравнения обеих реакций, учитывая, что координационные числа комплексообразователя в том и другом случае равны. Назовите образующиеся комплексные соединения.

2. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $\text{CoCl}_2 \cdot \text{NO}_3 \cdot 5\text{NH}_3$ б) $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{SCN} \cdot 5\text{NH}_3$

Из соединения (а) весь хлор осаждается при действии нитрата серебра. В соединении (б) оба нитрат-аниона также обнаруживаются качественными реакциями. Учитывая эти данные, составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

3. Для соединения (б) в задании 2 приведите формулы возможных ионизационных изомеров. Может ли оно иметь геометрические изомеры (цис-транс) и почему?

4. Какая реакция может трансформировать комплексное соединение в новый комплекс:

$\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + \text{NaCN} \rightarrow \dots$ или $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4] + \text{NH}_3 \rightarrow \dots?$

Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости.

Вариант 3

1. Хлорид серебра растворяется

а) в избытке цианида калия; б) в растворе аммиака.

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения.

2. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $\text{CdI}_2 \cdot 2\text{KI}$ б) $\text{CdCl}_2 \cdot 4\text{NH}_3$

Составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

3. К какому типу относятся соединения (а) и (б) в задании 2 по составу лигандов? По заряду комплексного иона?

4. С помощью какого из следующих соединений: KNO_3 , K_2S , K_2SO_4 , KCl

можно разрушить комплексное соединение $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_2$ путем осаждения комплексообразователя?

Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости и произведений растворимости.

Вариант 4

1. Хлорид никеля (II) взаимодействует с растворами

а) аммиака; б) цианида калия.

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения.

2. Имеются 2 комплексные соли, состав обеих отражает одна и та же формула: $\text{CoBrSO}_4 \cdot 5\text{NH}_3$.

Раствор одной соли образует осадок с BaCl_2 , но не образует осадка с AgNO_3 ; раствор другой соли обладает противоположными свойствами.

Учитывая эти данные, составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

3. Классифицируйте соединения в задании 1 по заряду комплексного иона. Могут ли они иметь координационные изомеры?

4. Какая реакция может трансформировать комплексное соединение в новый комплекс:



Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости.

Вариант 5

1. Хлорид серебра растворяется в избытке

а) тиосульфата натрия; б) аммиака.

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения.

2. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $\text{PtCl}_4 \cdot 4\text{NH}_3$ б) $\text{PtCl}_2 \cdot 4\text{NH}_3$

Для осаждения хлора на 1 моль каждого соединения израсходовано по 2 моль AgNO_3 . Учитывая эти данные, составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

3. Будет ли проводить ток раствор соединения (а) и соединения (б) в задании 2? Почему? К какому типу по заряду комплексного иона можно отнести эти соединения?

4. С помощью какого из следующих соединений:



можно разрушить комплексное соединение $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ путем осаждения комплексообразователя?

Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости и произведений растворимости.

Вариант 6

1. С раствором аммиака взаимодействуют

а) хлорид кобальта (II); б) хлорид кобальта (III).

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения.

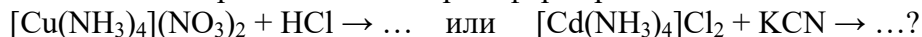
2. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $\text{Cr}(\text{SCN})_3 \cdot 5\text{NH}_3$ б) $\text{Cr}(\text{SCN})_3 \cdot 4\text{NH}_3$.

Ионы Fe^{3+} образуют с ними кроваво-красное окрашивание, связывая соответственно: (а) – 2/3, и (б) – 1/3 имеющихся роданид-ионов. Учитывая эти данные, составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

3. Что такое координационное число? Какие координационные числа могут соответствовать зарядам комплексообразователя +1, +2, +3? Какой тип гибридизации комплексообразователя возможен при КЧ=6?

4. Какая реакция может трансформировать комплексное соединение в новый комплекс:



Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости.

Вариант 7

1. С избытком фтороводородной кислоты взаимодействуют

а) хлорид олова (II); б) газообразный фторид кремния.

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения.

2. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $2\text{KCN} \cdot \text{Cd}(\text{CN})_2$ б) $\text{CdCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Составьте координационные формулы этих комплексных солей и назовите их.

3. Что такое дентатность лиганда? Чему равна дентатность лигандов в составе комплексных соединений (см. зад. 1)?

4. С помощью какого из следующих соединений:



можно разрушить комплексное соединение $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ путем осаждения комплексообразователя?

Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости и произведений растворимости.

Вариант 8

1. Гидроксид цинка растворяется

а) в аммиаке; б) в избытке гидроксида калия.

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения.

2. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $\text{PtCl}_4 \cdot 3\text{NH}_3$ б) $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$

Для осаждения хлора на 1 моль соединения (а) израсходовано 1 моль AgNO_3 , а из раствора соединения (б) хлор не осаждается. Учитывая эти данные, составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

3. Для соединения (б) в задании 2 форма молекулы – плоский квадрат. Каков тип гибридизации комплексообразователя?

4. Какая реакция может трансформировать комплексное соединение в новый комплекс:

$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] + \text{NH}_4\text{F} \rightarrow \dots$ или $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] + \text{KCN} \rightarrow \dots?$

Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости.

Вариант 9

1. Бромид серебра растворяется

а) в растворе тиосульфата натрия; б) в растворе цианида натрия.

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения.

2. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $2\text{RbCl} \cdot \text{IrCl}_4$ б) $2\text{KCl} \cdot \text{Ir}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$

Составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

3. Что такое дентатность лиганда? Чему равна дентатность лигандов, входящих в состав соединений (а) и (б) в задании 2?

4. Какая реакция может трансформировать комплексное соединение в новый комплекс:

$\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4] + \text{KCl} \rightarrow \dots$ или $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + \text{KCN} \rightarrow \dots?$

Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости.

Вариант 10

1. С избытком раствора цианида калия взаимодействуют

а) хлорид железа (III); б) хлорид меди (II)

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения.

2. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $\text{Co}(\text{NO}_2)_3 \cdot 4\text{NH}_3$ б) $\text{Co}(\text{NO}_2)_3 \cdot 5\text{NH}_3$

Качественными реакциями обнаруживаются 1/3 нитрит-ионов в молекуле соединения (а), и 2/3 – в молекуле соединения (б).

Составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

3. Какую геометрическую форму будет иметь комплексный ион, если комплексообразователь находится в состоянии sp^3 -гибридизации? d^2sp^3 -гибридизации?

4. Какая реакция может трансформировать комплексное соединение в новый комплекс:

$\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + \text{NaBr} \rightarrow \dots$ или $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + \text{KCN} \rightarrow \dots?$

Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости.

Вариант 11

1. С раствором аммиака взаимодействуют

а) хлорид никеля (II); б) хлорид кадмия (II).

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения, учитывая, что координационное число иона Ni^{2+} в данном случае максимально.

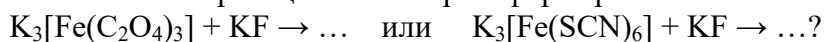
2. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $\text{Cr}(\text{SCN})_3 \cdot 3\text{NH}_3$ б) $\text{Cr}(\text{SCN})_3 \cdot 6\text{NH}_3$

Ионы железа (III) дают кроваво-красное окрашивание только с раствором соединения (б), связывая роданид-ионы полностью. Учитывая эти данные, составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

3. Классифицируйте соединения в задании 2 по составу лигандов и заряду комплексного иона.

4. Какая реакция может трансформировать комплексное соединение в новый комплекс:



Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости.

Вариант 12

1. Нитрат ртути (II) взаимодействует с избытком

а) иодида калия; б) бромида калия.

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения.

2. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $Co(OH)_3 \cdot 6NH_3$ б) $Co(OH)_3 \cdot 3NH_2(CH_2)_2NH_2$

Гидроксид-анионы в обеих солях полностью нейтрализуются при подкислении. Учитывая эти данные, составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

3. К какому типу по заряду комплексного иона относятся соединения в задании 1? в задании 2? Какова дентатность лигандов в задании 2?

4. С помощью какого из следующих соединений:

Na_2S , $NaCl$, $NaNO_3$, Na_2SO_4

можно разрушить комплексное соединение $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$ путем осаждения комплексообразователя? Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости и произведений растворимости.

Вариант 13

1. В избытке щелочи растворяются

а) гидроксид цинка; б) гидроксид бериллия.

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения.

2. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $2NaNO_2 \cdot OsCl_4$ б) $Ca(NO_3)_2 \cdot OsBr_4$

Составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

3. Какой вид изомерии возможен для соединений в задании 2? Почему?

4. С помощью какого из следующих соединений:

Na_2S , $NaCl$, $NaNO_3$, Na_2SO_4

можно разрушить комплексное соединение $[Co(NH_3)_6](OH)_2$ путем осаждения комплексообразователя? Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости и произведений растворимости

Раздел 7. Химия p-элементов

темы 7.1-7.4 (химия p-элементов)

Вариант 1

1. Свободный галоген можно получить по реакции. $KMnO_4 + HCl \rightarrow \dots$. Написать продукты реакции и определить сумму коэффициентов при окислителе и восстановителе.

а) 12; б) 7; в) 16; г) 18.

2. В какой группе символы ионов приведены в порядке возрастания их восстановительных свойств слева направо?

а) Cl^- - I^- - Br^- ; б) Cl^- - Br^- - I^- ; в) I^- - Br^- - Cl^- ; г) Br^- - I^- - Cl^- .

3. Выберите реагент для окисления бромид-ионов, если $E^\circ Br_2/2Br^- = 1,06V$:

а) $FeCl_3$ ($E^\circ Fe^{3+}/Fe^{2+} = 0,77V$);

б) $KMnO_4$ ($E^\circ MnO_4^- + 8H^+/Mn^{2+} + 4H_2O = 1,52V$);

в) I_2 ($E^\circ I_2/2I^- = 0,54V$);

г) $NaNO_2$ ($E^\circ NO_2^- + 2H^+/NO + H_2O = 0,99V$).

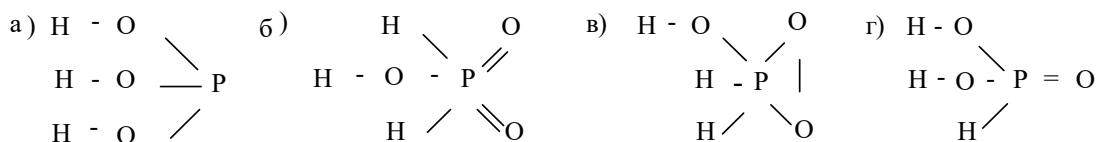
4. Какая реакция приведет к растворению осадка хлорида серебра?

а) $AgCl + HNO_3 \rightarrow \dots$ б) $AgCl + NH_4OH \rightarrow \dots$ в) $AgCl + KOH \rightarrow \dots$ г) $AgCl + H_2SO_4 \rightarrow \dots$

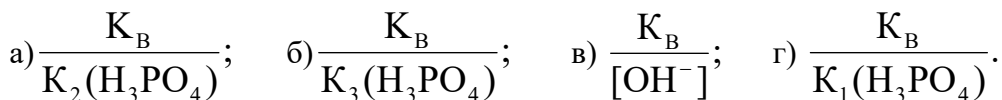
5. Какие вещества могут образоваться в результате взаимодействия $\text{HNO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \dots$?
- а) $\text{HI} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{HI} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$; в) $\text{HIO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{HI} + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.
6. Укажите, где одновременно находятся иодид-, иодат и периодат-ионы.
- а) IO_6^{5-} , I^- , IO_2^- ; б) IO_3^- , IO^- , I^- ; в) IO_3^- , IO^- , IO_4^- ; г) IO_3^- , I^- , IO_4^- .
- 7-10. Для схемы $\text{HCl} \xrightarrow{\text{A}} \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{Б}} \text{ClO}^- \xrightarrow{\text{В}} \text{Cl}^- \xrightarrow{\text{Г}} \text{NaNO}_3$ выбрать реактив:
7. А; а) HCl ;
8. Б; б) KMnO_4 ;
9. В; в) AgNO_3 ;
10. Г. г) NaOH .
11. В какой из реакций с участием перекиси водорода одним из продуктов будет газообразный кислород?
- а) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ б) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KI} \rightarrow$ в) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$ г) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
12. Определите, какая из приведенных ниже схем реакций с участием сероводорода не является окислительно-восстановительной? а) $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2$; б) $\text{H}_2\text{S} + \text{NH}_3$; в) $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3$; г) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}_2$;
13. Какое из нижеприведенных соединений можно использовать для получения SO_2 с помощью ионообменной реакции (не ОВР!)? а) H_2SO_4 ; б) K_2SO_3 ; в) CuSO_4 ; г) Na_2S .
14. Какая соль обесцвечивает подкисленный раствор перманганата калия, но не образует черного осадка с ионами свинца? а) NaHSO_4 ; б) Na_2SO_4 ; в) Na_2SO_3 ; г) Na_2S .
15. С какими галогенами тиосульфат-ион взаимодействует с образованием тетраионат-иона: $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{Гал}_2 \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{Гал}^-$?
- а) со всеми, кроме фтора; б) только с иодом; в) со всеми галогенами; г) только с хлором.
16. Какие вещества участвовали в реакции: $\dots + \dots \rightarrow \text{соль} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$?
- а) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.); б) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.); в) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.); г) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.).
17. Составьте уравнение взаимодействия аммиака с водой в протолитической форме и предложите способ увеличения в равновесной смеси ионов аммония:
- а) подщелочить раствор слабым основанием; б) подщелочить раствор сильным основанием; в) подкислить раствор; г) охладить раствор.
18. Известно, что все оксиды делятся на четыре группы. Среди оксидов азота присутствуют:
- а) кислотные, амфотерные и безразличные; б) кислотные и амфотерные; в) только кислотные; г) кислотные и безразличные.
19. Чему равна молярная масса эквивалента нитрита натрия, если участвуя в ОВР, он восстанавливается до оксида азота (II)? а) $M/1$; б) $M/2$; в) $M/3$; г) $M/5$.
20. Какое вещество реагировало с азотной кислотой, если в результате реакции образовались: оксид + $\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$?
- а) $\text{C} + \text{HNO}_3$ (конц.); б) $\text{Cu} + \text{HNO}_3$ (конц.); в) $\text{Al} + \text{HNO}_3$ (разб.); г) $\text{Fe} + \text{HNO}_3$ (разб.).
21. В какой схеме реакции продуктом является дигидрофосфат кальция?
- а) 1 моль H_3PO_4 и 1 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$; б) 2 моль H_3PO_4 и 1 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
в) 2 моль H_3PO_4 и 3 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$; г) 1 моль H_3PO_4 и 3 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
22. При растворении хлорида сурьмы (III) в воде часто образуется осадок оксосоли из-за гидролиза. Как предотвратить его образование?
- а) подщелочить раствор; б) подкислить раствор; в) добавить больше воды; г) подогреть раствор.
23. Допишите недостающий продукт реакции: $\text{SbCl}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \dots + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.
- а) $\text{Sb}(\text{OH})_3$; б) SbH_3 ; в) Sb_2O_3 ; г) SbCl_5 .
24. В каком из нижеприведенных растворов индикатор метилоранж приобретет розовую окраску?
- а) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; б) Na_2CO_3 ; в) SnCl_2 ; г) NaHCO_3 .
25. Алюминий будет выделять водород из а) $\text{NaOH}_{\text{к.}}$; б) $\text{HNO}_3_{\text{р.}}$; в) $\text{NaNO}_3_{\text{раствор}}$; г) $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{к.}}$.
26. Какая ионная полуреакция отвечает окислению Pb^{2+} до PbO_2 в щелочной среде?
- а) $\text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{Pb}^{4+} + 2\text{e}^-$; б) $\text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^-$;
в) $\text{Pb}^{2+} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$; г) $\text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{Pb}^{4+}\text{O}_2 + 2\text{e}^-$.

Вариант 2

- Свободный галоген можно получить по реакции. $\text{MnO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ Написать продукты реакции и определить сумму коэффициентов при окислителе и восстановителе
а) 5; б) 10; в) 3; г) 4.
- Какие из молекул галогенов способны участвовать в реакции диспропорционирования?
а) все без исключения галогены; б) ни один из галогенов не участвует;
в) все, кроме фтора; г) фтор, хлор, бром.
- Пробирка (I) содержит раствор KBr, а пробирка (II) – KI. В пробирки прибавили хлорную воду и органический растворитель (бензол). Как окрасится слой органического растворителя?
а) I – желтый, II – розовый; б) II – желтый, I – розовый;
в) произойдет галогенирование бензола, и слои будут бесцветными;
г) I – желтый, II – коричневый.
- Указать, в каком из растворов двух солей равной концентрации, pH больше: NaClO_4 и NaClO .
а) оба раствора одинаково щелочные; б) перхлорат натрия более щелочной
в) гипохлорит натрия более щелочной; г) оба раствора одинаково кислые.
- Какие вещества вступили в реакцию, если в результате образовались: $\text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$?
а) $\text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ б) $\text{KIO}_3 + \text{KIO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ в) $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ г) $\text{KI} + \text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- Укажите, где одновременно находятся хлорид-, хлорат- и гипохлорит-ионы:
а) Cl^- , ClO^- , ClO_3^- ; б) ClO_2^- , Cl^- , ClO_4^- ; в) ClO_4^- , ClO_3^- , Cl^- ; г) ClO^- , ClO_3^- , ClO_4^- .
10. Для схемы $\text{KBr} \xrightarrow{\text{A}} \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{Б}} \text{KBrO}_3 \xrightarrow{\text{В}} \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{Г}} \text{I}_2$ выбрать реактив:
7. А; а) Cl_2 ;
8. Б; б) KI;
9. В; в) KBr, H^+ ;
10. Г. г) KOH, $t^\circ\text{C}$.
- Какая из солей гидролизуетсся с образованием основной соли гидроксосоли)?
а) Na_2S ; б) Na_2SO_4 ; в) здесь таких солей нет; г) K_2SO_3 .
- При взаимодействии оксида серы (IV) с раствором гидроксида натрия образуется:
а) тиосульфат натрия; б) сульфит натрия; в) сульфид натрия; г) сульфат натрия.
- В каком случае идет процесс окисления?
а) $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$; б) $\text{S} \rightarrow \text{S}^{2-} + \text{SO}_3^{2-}$; в) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$; г) $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{S}$.
- Какие продукты реакции образуются при взаимодействии тиосульфата натрия с иодом?
а) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{NaI}$; б) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaI}$; в) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{NaI}$; г) $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + \text{NaI}$.
- В какой схеме реакции реагирует разбавленная серная кислота? а) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2 + \dots$
б) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \dots$ в) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \dots$ г) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \dots$
- Какие соединения серы (Na_2S , Na_2SO_4 , Na_2SO_3) не будут обесцвечивать подкисленный раствор перманганата калия? а) обесцвечивать будут все; б) Na_2S и Na_2SO_3 ;
в) только Na_2SO_4 ; г) Na_2SO_3 и Na_2SO_4 .
- Стандартные теплоты образования (Δ_{Hf}° , кДж/моль) водородных соединений p-элементов V группы имеют нижеприведенные значения. Какое из этих соединений самое термически неустойчивое?
а) SbH_3 б) NH_3 в) AsH_3 г) PH_3
+142,1 -46,2 +66,0 +5,1
- С помощью какой реакции обычно получают в лаборатории оксид азота (IV)?
а) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow \dots$ б) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \dots$ в) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \dots$ г) $\text{HNO}_3 + (\text{t}^\circ) \rightarrow \dots$
- Какое азотсодержащее соединение образуется в результате реакции:
 $\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots + \text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$?
а) NaNO_3 б) HNO_2 в) NO г) NO_2
- Какие пары веществ не могут совместно присутствовать в растворе, т.к. реагируют друг с другом? а) HNO_3 и H_3PO_4 ; б) NH_3 и KOH ; в) HNO_3 и H_2S ; г) HNO_3 и K_2SO_4 .
- Какую структурную формулу можно придать фосфористой кислоте, учитывая ее двухосновность?



22. Какая формула может быть применена для вычисления константы гидролиза фосфата натрия Na_3PO_4 :



23. Вставьте в уравнение реакции недостающий продукт: $\text{As}_2\text{O}_3 + \text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots + \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

а) H_3AsO_4 ; б) AsH_3 ; в) HAsO_3 ; г) H_3AsO_3 .

24. Качественную реакцию на углекислый газ проводят с использованием:

а) известковой воды; б) бромной воды; в) сероводородной воды; г) хлорной воды.

25. Какое соединение олова участвовало в реакции: $\text{KMnO}_4 + \dots + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{H}_2[\text{SnCl}_6] + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$?

а) SnCl_4 ; б) SnCl_2 ; в) SnO_2 ; г) $\text{Sn}(\text{OH})_2\text{Cl}_2$.

26. При взаимодействии тетрабората натрия с водным раствором сильных кислот образуется:

а) $\text{H}_4\text{B}_2\text{O}_7$; б) H_3BO_3 ; в) HBO_2 ; г) B_2O_3 .

Вариант 3

1. Свободный галоген можно получить по реакции. $\text{KIO}_3 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ Написать продукты реакции и определить сумму коэффициентов при окислителе и восстановителе

а) 7; б) 6; в) 9; г) 16.

2. В каком ряду восстановительные свойства анионов галогенов, символы которых приведены ниже, сначала растут, затем падают?

а) $\text{Cl}^- - \text{Br}^- - \text{I}^-$; б) $\text{I}^- - \text{Cl}^- - \text{Br}^-$; в) $\text{I}^- - \text{Br}^- - \text{Cl}^-$; г) $\text{Cl}^- - \text{I}^- - \text{Br}^-$.

3. Какая реакция приведет к растворению осадка бромида серебра?

а) $\text{AgBr} + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow$ б) $\text{AgBr} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ в) $\text{AgBr} + \text{KOH} \rightarrow$ г) $\text{AgBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

4. В пробирке одновременно находятся растворы HCl и HBr . Каким реактивом можно окислить бромид-ион, не затрагивая хлорид-ион ($E^\circ \text{Br}_2/2\text{Br}^- = 1,06 \text{ В}$; $E^\circ \text{Cl}_2/2\text{Cl}^- = 1,36 \text{ В}$)?

а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ($E^\circ \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/2\text{Cr}^{3+} = 1,33 \text{ В}$); б) PbO_2 ($E^\circ \text{PbO}_2/\text{Pb}^{2+} = 1,46 \text{ В}$);

в) KMnO_4 ($E^\circ \text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = 1,51 \text{ В}$); г) NaNO_2 ($E^\circ \text{NO}_2^-/\text{NO} = 0,99 \text{ В}$)?

5. Какая из нижеприведенных реакций будет протекать как окислительно-восстановительная?

а) $\text{NH}_3 + \text{HI} \rightarrow \dots$ б) $\text{HClO}_4 + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \dots$ в) $\text{HClO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$ г) $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \dots$

6. Укажите группу, в которой присутствует бромит-, бромат- и бромид- ионы:

а) Br^- , BrO^- , BrO_3^- ; б) BrO_3^- , BrO^- , BrO_2^- ; в) Br^- , BrO_3^- , BrO_2^- ; г) BrO_2^- , Br^- , BrO^- .

7-10. Для схемы $\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{А}} \text{HCl} \xrightarrow{\text{Б}} \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{В}} \text{Ca}(\text{ClO})_2 \xrightarrow{\text{Г}} \text{Cl}_2$ выбрать реактив:

7. А;

а) KMnO_4 ;

8. Б;

б) H_2 ;

9. В;

в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$;

10. Г.

г) HCl .

11. У какого из водородных соединений элементов VI группы восстановительные свойства выражены в наибольшей степени? а) H_2Se ; б) H_2S ; в) H_2O ; г) H_2Te .

12. В какой реакции SO_2 проявляет восстановительные свойства?

а) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ б) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \dots$ в) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ г) $\text{SO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots$

13. Какие вещества вступили в реакцию, если в реакции образовались $\text{NaCl} + \text{S} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$?

а) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$; б) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$; в) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HCl}$; г) $\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl}$.

14. Качественный состав серной кислоты H_2SO_4 можно установить, используя:

а) BaCl_2 (р-р) и фенолфталеин; б) BaCl_2 (р-р) и лакмус; в) NaOH (р-р) и Zn ; г) AgNO_3 (р-р) и Zn .

15. С учетом гидролизваемости солей Na_2S , Na_2SO_4 , Na_2SO_3 , расположите их в ряд в порядке возрастания величины pH растворов:

а) $\text{Na}_2\text{S} - \text{Na}_2\text{SO}_3 - \text{Na}_2\text{SO}_4$; б) $\text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_3 - \text{Na}_2\text{S}$;

в) $\text{Na}_2\text{S} - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_3$; г) $\text{Na}_2\text{SO}_3 - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{S}$.

16. Укажите ряд соединений, где степень окисления серы повышается: а) FeS_2 , SCl_2 , SF_4 , HSO_4^- ;

б) H_2S , HS^- , FeS , CS_2 ; в) SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , SOCl_2 , NaHS ; г) SO_2Cl_2 , SCl_4 , SCl_2 , PbS .

17. Укажите свойство, не характерное для аммиака:

- а) взаимодействует с кислотами; б) хорошая растворимость в воде;
 в) обладает окислительно-восстановительной двойственностью; г) легче воздуха.
18. Реакцией избытка NO_2 с гидроксидом бария в растворе получают: а) $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 б) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$; в) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$.
19. Какое соединение азота находилось в пробирке, если при его подкислении прошла реакция:
 $\dots + \text{HCl} \rightarrow \text{хлорид металла} + \text{NO} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$?
- а) KNO_3 ; б) KNO_2 ; в) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; г) NaNO_3 .
20. Все нитраты щелочных металлов при прокаливании разлагаются в соответствии с уравнением реакции:
- а) $2\text{MeNO}_3 = 2\text{MeNO}_2 + \text{O}_2\uparrow$; б) $2\text{MeNO}_3 = 2\text{Me} + \text{N}_2\uparrow + 3\text{O}_2\uparrow$;
 в) $2\text{MeNO}_3 = \text{Me}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}\uparrow + 2\text{O}_2\uparrow$; г) $2\text{MeNO}_3 = 2\text{Me} + 2\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$.
21. Укажите формулу оксида с наиболее выраженными основными свойствами:
- а) Bi_2O_3 ; б) As_2O_3 ; в) Sb_2O_3 ; г) P_2O_3 .
22. Чему равна молярная масса эквивалента гидроарсената натрия Na_2HAsO_4 , если, участвуя в ОВР, он восстанавливается до арсина?
- а) $\frac{M}{2}$; б) $\frac{M}{4}$; в) $\frac{M}{8}$; г) $\frac{M}{6}$.
23. Какое вещество образовалось в реакции: $\text{Bi} + \text{HNO}_3 (\text{p}) \rightarrow \dots + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$?
- а) Bi_2O_5 ; б) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$; в) HBiO_3 ; г) Bi_2O_3 .
24. В какой схеме одним из продуктов реакции будет CO_2 ?
- а) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; в) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$; г) $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$.
25. Качественную реакцию на силикат-ион проводят, раствор. При этом образуется студневидный осадок. (Вставьте пропущенное слово):
- а) нагревая; б) охлаждая; в) подщелачивая; г) подкисляя.
26. Какое соединение олова проявляет восстановительные свойства?
- а) $\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$; б) SnCl_2 ; в) SnCl_4 ; г) SnO_2 .

Вариант 4

1. Свободный галоген можно получить по реакции. $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$
 Написать продукты реакции и определить сумму коэффициентов при окислителе и восстановителе.
- а) 5; б) 7; в) 4; г) 9.
2. Укажите схему реакции лабораторного способа получения хлороводорода:
- а) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ б) $\text{NaCl}_\text{к} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ конц.} \rightarrow$ в) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$ г) $\text{NaCl}_\text{р-р} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ разб.} \rightarrow$
3. В пробирке одновременно присутствуют Br_2 , Br^- , Fe^{3+} , Fe^{2+} . Какая окислительно-восстановительная реакция возможна ($E^\circ \text{Br}_2/2\text{Br}^- = 1,06 \text{ В}$; $E^\circ \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 0,77 \text{ В}$)?
- а) $\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2$; б) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- \rightarrow \text{FeBr}_2$;
 в) $\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$; г) $\text{Fe}^{3+} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{FeBr}_3$.
4. Какой реактив применяется для обнаружения хлорид-иона?
- а) BaSO_4 ; б) известковая вода; в) AgNO_3 ; г) бромная вода.
5. Какие вещества образуются в реакции $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$?
- а) $\text{HIO}_3 + \text{HClO}_3$; б) $\text{HClO}_3 + \text{HI}$; в) $\text{HIO}_3 + \text{HCl}$; г) $\text{HIO} + \text{HClO}$.
6. Укажите группу, в которой присутствует иодит-, бромат- и гипохлорит-ионы:
- а) IO_2^- , ClO_3^- , BrO_2^- ; б) ClO^- , BrO_3^- , IO_2^- ; в) IO^- , ClO_2^- , BrO_3^- ; г) BrO_3^- , IO_2^- , ClO_2^- .
- 7-10. Для схемы $\text{I}_2 \xrightarrow{\text{А}} \text{HIO}_3 \xrightarrow{\text{Б}} \text{I}_2 \xrightarrow{\text{В}} \text{KI} \xrightarrow{\text{Г}} \text{AgI}$. выбрать реактив:
7. А; а) HNO_3 ;
 8. Б; б) HI ;
 9. В; в) AgNO_3 ;
 10. Г. г) KOH .
11. Какие соединения серы (Na_2S , Na_2SO_4 , Na_2SO_3) не будут обесцвечивать подкисленный раствор перманганата калия?
- а) только Na_2SO_4 ; б) обесцвечивать будут все; в) Na_2SO_3 и Na_2SO_4 ; г) Na_2S и Na_2SO_3 .
12. Какие вещества участвовали в реакции, если образовались соль и газообразный водород?

- а) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{к.}) \rightarrow \dots$ б) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{к.}) \rightarrow \dots$ в) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{р.}) \rightarrow \dots$ г) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{р.}) \rightarrow \dots$
13. В каком случае реакция невозможна?
а) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) + \text{Cu}$; б) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.}) + \text{Mg}$; в) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.}) + \text{Ag}$; г) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) + \text{Zn}$.
14. Гидросульфит-ион в водном растворе одновременно подвергается гидролизу и диссоциации. С учетом этого предскажите соотношение между характером среды в водных растворах сульфита натрия и гидросульфита натрия.
а) более щелочная среда в растворе сульфита натрия;
б) щелочность среды в обоих растворах одинаковая;
в) более щелочная среда в растворе гидросульфита натрия;
г) все предыдущие ответы неверны.
15. Какие продукты реакции образуются при взаимодействии тиосульфата натрия с иодом?
а) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaI}$; б) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{NaI}$; в) $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + \text{NaI}$; г) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{NaI}$.
16. Продуктами реакции $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ являются:
а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$; б) $\text{H}_2\text{S} + \text{HClO}_4$; в) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{HCl}$; г) $\text{S} + \text{HClO}_3$.
17. Составьте уравнение взаимодействия аммиака с водой в протолитической форме. Какую соль необходимо добавить, чтобы равновесие диссоциации сместить влево и уменьшить щелочность раствора.
а) хлорид натрия; б) нитрат калия; в) карбонат натрия; г) хлорид аммония.
18. Какое свойство не характерно для оксида азота (II)?
а) практически не растворим в воде; б) кислотный оксид;
в) продукт взаимодействия $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{р.})$; г) бесцветный газ.
19. Какое азотсодержащее соединение образуется в результате реакции:
 $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots + \text{H}_2\text{O}$
а) KNO_3 ; б) HNO_2 ; в) NO ; г) NH_4NO_3 .
20. Какой из нитратов разлагается при нагревании на нитрит и кислород?
а) AgNO_3 ; б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; в) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; г) NaNO_3 .
21. Допишите недостающий продукт реакции: $\text{KBiO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \dots + \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
а) HNBiO_3 ; б) $\text{Bi}(\text{OH})_3$; в) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$; г) Bi_2O_3 .
22. В какой схеме реакции продуктом является гидрофосфат кальция?
а) 2 моль H_3PO_4 и 1 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$; б) 1 моль H_3PO_4 и 1 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
в) 2 моль H_3PO_4 и 3 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$; г) 1 моль H_3PO_4 и 3 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
23. Сокращенное ионное уравнение $3\text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \uparrow$ соответствует взаимодействию:
а) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4$; б) $\text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_3\text{PO}_4$; в) $\text{Ca} + \text{Na}_3\text{PO}_4$; г) $\text{CaO} + \text{H}_3\text{PO}_4$.
24. В какой схеме одним из продуктов реакции будет CO_2 ?
а) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$; в) $\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^\circ}$; г) $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
25. Допишите пропущенный продукт реакции: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots + \text{Na}_2\text{SO}_4$
а) B_2H_6 ; б) $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$; в) H_3BO_3 ; г) HBO_2 .
26. Наиболее слабый восстановитель:
а) S^{2-} $E^\circ(\text{S}^{2-}/\text{H}_2\text{S}) = 0,14$ в; б) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ $E^\circ(\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 0,09$ в;
в) Sn^{2+} $E^\circ(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0,15$ в; г) Pb^{2+} $E^\circ(\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+/\text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}) = 1,46$ в.

Вариант 5

1. Свободный галоген можно получить по реакции $\text{CaOCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow \dots$. Написать продукты реакции и определить сумму коэффициентов при окислителе и восстановителе. а) 4; б) 3; в) 5; г) 6.
2. Какие молекулы галогенов (простые вещества) способны проявлять окислительно-восстановительную двойственность?
а) все, кроме фтора; б) ни один, все окислители; в) все, кроме иода; г) все галогены.
3. В трех пробирках имеются растворы KCl , KClO , KClO_4 . В какой из них раствор фенолфталеина изменит свою окраску?
а) во всех пробирках; б) в пробирке с KClO_4 ; в) в пробирке с KCl ; г) в пробирке с KClO .

4. Раствор представляет смесь KBr и KI. Выберите окислитель, который окислит иодид-ион, не затрагивая бромид-ион ($E^{\circ} \text{Br}_2/2\text{Br}^- = 1,06 \text{ в}; E^{\circ} \text{I}_2/2\text{I}^- = 0,54 \text{ в}$):
 а) $E^{\circ} \text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = 1,51 \text{ в};$ б) $E^{\circ} \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 0,77 \text{ в};$ в) $E^{\circ} \text{Cl}_2/2\text{Cl}^- = 1,36 \text{ в};$ г) $E^{\circ} \text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2 = 0,17 \text{ в}.$
5. Какие продукты образуются в реакции: $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots?$
 а) $\text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O};$ б) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{O};$ в) $\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O};$ г) $\text{KClO} + \text{H}_2\text{O}.$
6. Укажите, где одновременно находятся хлорит-, иодат- и бромид-ионы:
 а) $\text{Br}^-, \text{ClO}^-, \text{IO}_2^-;$ б) $\text{ClO}_2^-, \text{Br}^-, \text{IO}_4^-;$ в) $\text{IO}_3^-, \text{Br}^-, \text{ClO}_2^-;$ г) $\text{IO}_3^-, \text{ClO}_3^-, \text{Br}^-.$
7. В каком ряду восстановительные свойства анионов, символы которых приведены ниже, растут слева направо?
 а) $\text{S}^{2-} - \text{O}^{2-} - \text{Te}^{2-};$ б) $\text{Te}^{2-} - \text{Se}^{2-} - \text{S}^{2-};$ в) $\text{Se}^{2-} - \text{Te}^{2-} - \text{S}^{2-};$ г) $\text{O}^{2-} - \text{S}^{2-} - \text{Se}^{2-}.$
8. Какое вещество необходимо включить в схему ионообменной реакции $\text{Na}_2\text{S} + \dots \rightarrow \dots$ чтобы она могла считаться практически необратимой?
 а) $\text{K}_2\text{SO}_4;$ б) $\text{KOH};$ в) $\text{HCl};$ г) $\text{H}_2\text{O}.$
9. Какая соль обесцвечивает подкисленный раствор перманганата калия, но не образует черного осадка с ионами свинца?
 а) $\text{Na}_2\text{SO}_3;$ б) $\text{Na}_2\text{S};$ в) $\text{NaHSO}_4;$ г) $\text{Na}_2\text{SO}_4.$
10. В результате гидролиза сульфида натрия образуется:
 а) сера и вода;
 б) гидросульфид натрия и щелочь; в) сероводород и щелочь; г) сернистый газ и вода.
11. В какой реакции SO_2 проявляет восстановительные свойства?
 а) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ б) $\text{SO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots$ в) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \dots$ г) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
12. К содержимому пробирки прибавили раствор соляной кислоты. При этом раствор помутнел и приобрел резкий запах. Какое соединение серы находилось в пробирке?
 а) $\text{Na}_2\text{SO}_4;$ б) $\text{Na}_2\text{SO}_3;$ в) $\text{Na}_2\text{S};$ г) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3.$
- 13-16. Для схемы $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{А}} \text{H}_2\text{S} \xrightarrow{\text{Б}} \text{S} \xrightarrow{\text{В}} \text{SO}_2 \xrightarrow{\text{Г}} \text{Na}_2\text{SO}_3.$ выбрать реактив:
 13. А; а) $\text{NaOH};$
 14. Б; б) $\text{I}_2;$
 15. В; в) $\text{Zn};$
 16. Г. г) $\text{O}_2.$
17. Стандартные теплоты образования ($\Delta_{\text{нф}}^{\circ}$, кДж/моль) водородных соединений р-элементов V группы имеют нижеприведенные значения. Какое из этих соединений самое термически устойчивое?
 а) PH_3 б) SbH_3 в) NH_3 г) AsH_3
 +5,1 +142,1 -46,2 +66,0
18. Какой оксид азота реагировал со щелочью: $\dots + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}?$
 а) $\text{N}_2\text{O};$ б) $\text{N}_2\text{O}_3;$ в) $\text{NO}_2;$ г) $\text{N}_2\text{O}_5.$
19. Какой из нитратов не образует при термическом разложении ни одного твердого продукта?
 а) $\text{NH}_4\text{NO}_3;$ б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2;$ в) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2;$ г) $\text{NaNO}_3.$
20. В какой из реакций можно ожидать восстановление азотной кислоты до соли аммония?
 а) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$ б) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow$ в) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow$ г) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$
21. Допишите недостающий продукт реакции: $\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4] + \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6] + \dots + \text{NaNO}_3.$
 а) $\text{Bi}_2\text{O}_3;$ б) $\text{Bi};$ в) $\text{NaBiO}_3;$ г) $\text{Bi}(\text{OH})_3.$
22. Какая формула может быть применена для вычисления константы гидролиза дигидрофосфата натрия NaH_2PO_4 :
 а) $\frac{K_{\text{В}}}{K_1(\text{H}_3\text{PO}_4)};$ б) $\frac{K_{\text{В}}}{[\text{OH}^-]};$ в) $\frac{K_{\text{В}}}{K_3(\text{H}_3\text{PO}_4)};$ г) $\frac{K_{\text{В}}}{K_2(\text{H}_3\text{PO}_4)}.$
23. Раствор, содержащий смесь солей SbCl_3 и BiCl_3 обработали избытком щелочи, а затем профильтровали. Где будут находиться соединения сурьмы и висмута?
 а) оба – в фильтрате; б) оба – на фильтре; в) сурьма – на фильтре, висмут – в фильтрате; г) висмут – на фильтре, сурьма – в фильтрате.

24. Какое соединение свинца участвовало в реакции: $\dots + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{HMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$?

- а) PbO_2 ; б) PbO ; в) $\text{Pb}(\text{OH})_2$; г) Pb .

25. Соединения бора окрашивают пламя в ... цвет?

- а) желтый; б) фиолетовый; в) зеленый; г) кирпично-красный.

26. В уравнении $\text{CO}_2 + \dots \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ недостающий реагент – это:

- а) BaCl_2 ; б) $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$; в) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; г) BaSO_4 .

Вариант 6

1. Свободный галоген можно получить по реакции $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \dots$. Написать продукты реакции и определить сумму коэффициентов при окислителе и восстановителе

- а) 29; б) 22; в) 20; г) 15.

2. Бромоводород можно получить по реакции:

- а) $\text{NaBr}_{\text{т.в.}} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.})$; б) $\text{FeCl}_3 (\text{р-р}) + \text{KBr}_{\text{р-р}}$;
в) $\text{NaCl}_{\text{р-р}} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{PBr}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

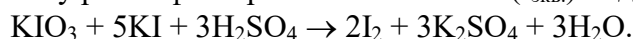
3. В пробирке одновременно присутствуют I_2 , I^- , Fe^{3+} , Fe^{2+} . Какая окислительно-восстановительная реакция возможна в этой пробирке? ($E^\circ \text{I}_2/2\text{I}^- = 0,54 \text{ В}$; $E^\circ \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 0,77 \text{ В}$):

- а) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{FeI}_2$; б) $\text{Fe}^{3+} + \text{I}_2 \rightarrow \text{FeI}_3$;
в) $\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^-$; г) $\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$.

4. Кислородсодержащие кислоты и соли способны образовывать следующие галогены:

- а) все, кроме фтора; б) только фтор и хлор;
в) фтор, хлор и бром; г) все, кроме йода.

5. Чему равен фактор эквивалентности ($f_{\text{экв.}}$) иодата калия в реакции:



- а) 1; б) 1/2; в) 1/4; г) 1/5.

6. Укажите, где одновременно находятся периодат-, бромат- и хлорид-ионы:

- а) BrO_3^- , IO_6^{5-} , Cl^- ; б) Cl^- , BrO_2^- , IO_6^{5-} ;
в) IO_6^{5-} , Cl^- , BrO^- ; г) BrO_3^- , Cl^- , IO_3^- .

7. Определите, какая из приведенных ниже схем реакций с участием сероводорода не является окислительно-восстановительной?

- а) $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2$; б) $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3$; в) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}_2$; г) $\text{H}_2\text{S} + \text{NH}_3$;

8. Какие вещества вступили в реакцию, если в результате образовались сера и вода?

- а) $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \dots$ б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \rightarrow \dots$
в) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_3 \rightarrow \dots$ г) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

9. Какие пары ионов могут совместно находиться в водном растворе, не реагируя друг с другом?

- а) S^{2-} и Pb^{2+} ; б) SO_4^{2-} и Ba^{2+} ; в) SO_3^{2-} и H^+ ; г) S^{2-} и Na^+ .

10. Сокращенное ионное уравнение $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$ соответствует взаимодействию:

- а) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2SO_4 ; б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 ;
в) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и CuSO_4 ; г) BaO и H_2SO_4 .

11. Какие вещества вступили в реакцию, если в реакции образовались $\text{NaCl} + \text{S} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$?

- а) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$; б) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HCl}$;
в) $\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl}$; г) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$.

12. Какие вещества участвовали в реакции: $\dots + \dots \rightarrow \text{соль} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$?

- а) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.})$; б) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{разб.})$;
в) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{разб.})$; г) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.})$.

13-16. Для схемы $\text{S} \xrightarrow{\text{А}} \text{SO}_2 \xrightarrow{\text{Б}} \text{Na}_2\text{SO}_3 \xrightarrow{\text{В}} \text{Na}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{Г}} \text{BaSO}_4$ выбрать реактив:

13. А; а) NaOH ;
14. Б; б) KMnO_4 , H^+ ;

15. В; в) O_2 ;
 16. Г. г) $BaCl_2$.
17. К содержимому пробирки прибавили щелочь и нагрели. Влажная лакмусовая бумажка, помещенная над отверстием пробирки, изменила окраску. Какое вещество находилось в пробирке?
 а) $Fe(NO_3)_3$; б) $(NH_4)_2SO_4$; в) $Ba(NO_3)_2$; г) $NaNO_2$.
18. Укажите свойство не характерное для оксида азота (IV):
 а) бесцветный газ; б) хорошо растворим в воде;
 в) тяжелее воздуха; г) ангидрид азотной и азотистой кислот.
19. Какие вещества образуются при взаимодействии HNO_2 и KI ?
 а) I_2 , NO ; б) I_2 , NO_2 ; в) I_2 , HNO_3 ; г) I_2 , N_2O_3 .
20. Какое вещество реагировало с азотной кислотой, если в результате реакции образовались: оксид + NO + H_2O ?
 а) $Cu + HNO_3$ (конц.); б) $C + HNO_3$ (конц.);
 в) $Fe + HNO_3$ (разб.); г) $Al + HNO_3$ (разб.).
21. Допишите недостающий продукт реакции:
 $Bi(NO_3)_3 + Br_2 + NaOH \rightarrow \dots NaBr + H_2O$.
 а) $Bi(OH)_2NO_3$; б) Bi_2O_3 ; в) $NaBiO_3$; г) $Bi(OH)_3$.
22. Ряду оксидов N_2O_3 P_2O_5 As_2O_5 Sb_2O_3 Bi_2O_3 соответствует ряд гидроксидов:
 а) HNO_2 H_3PO_4 H_3AsO_3 $HSbO_3$ H_3BiO_3 ;
 б) HNO_2 H_3PO_4 $HAsO_3$ H_3SbO_3 $Bi(OH)_3$;
 в) HNO_3 H_3PO_3 $HAsO_2$ H_3SbO_4 $Bi(OH)_3$;
 г) HNO_2 H_3PO_2 H_3AsO_4 $HSbO_2$ H_3BiO_3 .
23. Дигидрофосфат-ион в водном растворе подвергается диссоциации и гидролизу. Первый процесс преобладает над вторым. С учетом этого предскажите соотношение между характером среды в водных растворах фосфата натрия и дигидрофосфата натрия:
 а) оба раствора щелочные (щелочность среды в обоих растворах одинаковая);
 б) более щелочная среда в растворе дигидрофосфата натрия;
 в) среда раствора дигидрофосфата натрия кислая, а фосфата натрия щелочная;
 г) все предыдущие ответы неверны.
24. Углекислый газ реагирует (по отдельности) в растворе с веществами набора:
 а) Na_2CO_3 , K_3PO_4 ; б) Na_2SiO_3 , K_2CO_3 ;
 в) Na_2SO_4 , KOH ; г) KNO_2 , NH_4Cl .
25. Какое соединение олова участвовало в реакции:
 $\dots + Bi(NO_3)_3 + NaOH \rightarrow Bi + Na_2[Sn(OH)_6] + NaNO_3$?
 а) $Sn(OH)_2$; б) $Sn(OH)_4$; в) SnO_2 ; г) $Sn(NO_3)_4$.
26. Раствор, содержащий смесь солей $MgCl_2$ и $AlCl_3$ обработали избытком щелочи, а затем профильтровали. Где находятся соединения магния и алюминия?
 а) оба – на фильтре, б) магний – на фильтре, алюминий в фильтрате;
 в) оба – в фильтрате; г) алюминий – на фильтре, магний – в фильтрате.

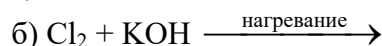
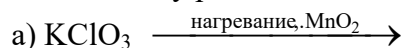
Вариант 7

1. Свободный галоген можно получить по реакции $KMnO_4 + KI + H_2SO_4 \rightarrow$
 Написать продукты реакции и определить сумму коэффициентов при окислителе и восстановителе. а) 39; б) 25; в) 12; г) 18.
2. В двух пробирках находятся растворы KBr и KI . В обе пробирки прибавлен раствор $FeCl_3$. В каком случае галогенид-ион окислится до свободного галогена, если: $E^\circ Fe^{3+}/Fe^{2+} = 0,77$ в; $E^\circ Br_2/2Br^- = 1,06$ в; $E^\circ I_2/2I^- = 0,54$ в.
 а) ни в одном случае; б) KBr и KI ; в) KI ; г) KBr .

3. Какой реактив применяется для обнаружения хлорид-иона?

- а) AgNO_3 ; б) BaSO_4 ; в) известковая вода; г) бромная вода.

4. Укажите схему реакции, в которой степень окисления хлора меняется от нуля до (-1) и (+5).



5. Какие вещества вступили в реакцию, если в результате образовались Cl_2 и H_2O ?

- а) $\text{HClO}_4 + \text{HClO}_3 \rightarrow \dots$ б) $\text{HClO} + \text{HClO}_3 \rightarrow \dots$ в) $\text{HClO} + \text{HClO}_4 \rightarrow \dots$ г) $\text{HCl} + \text{HClO}_3 \rightarrow \dots$

6. Укажите группу, в которой присутствуют перхлорат-, хлорит- и хлорид- ионы:

- а) ClO_4^- , ClO_3^- , ClO^- ; б) ClO_4^- , ClO_2^- , Cl^- ; в) ClO_3^- , ClO_2^- , Cl^- ; г) ClO_4^- , ClO^- , Cl^- .

7. Каким способом можно подавить гидролиз сульфида натрия? а) подщелачиванием раствора;

б) нагреванием раствора; в) разбавлением раствора; г) подкислением раствора.

8. Продуктами реакции $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ являются:

- а) $\text{H}_2\text{S} + \text{HClO}_4$; б) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{HCl}$; в) $\text{S} + \text{HClO}_3$; г) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$.

9. К содержимому пробирки прибавили раствор соляной кислоты. При этом раствор помутнел и приобрел резкий запах. Какое соединение серы находилось в пробирке?

- а) Na_2SO_4 ; б) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; в) Na_2S ; г) Na_2SO_3 .

10. Определите исходные вещества по продуктам реакции: $\dots + \dots \rightarrow \dots$ соль + $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$.

- а) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.) $\rightarrow$ б) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) $\rightarrow$ в) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) $\rightarrow$ г) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.) $\rightarrow$

11. Какой реактив применяется для обнаружения сульфат-иона?

- а) лакмус; б) известковая вода; в) BaCl_2 ; г) AgNO_3 .

12. Приведенному ряду кислот сероводородная, сернистая, серная, тиосерная – соответствуют формулы солей:

- а) NaHS , Na_2SO_3 , NaHSO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; б) Na_2SO_3 , NaHS , Na_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$;

- в) Na_2S , NaHSO_4 , Na_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; г) Na_2S , NaHSO_3 , Na_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$.

13. Какое свойство характерно для аммиака:

- а) газ тяжелее воздуха; б) не взаимодействует с кислотами;

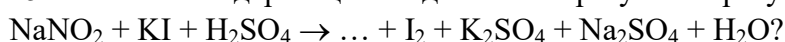
- в) водный раствор имеет $\text{pH} > 7$; г) незначительно растворим в воде.

14. Какое свойство не характерно для оксида азота (II): а) не растворим в воде;

- б) кислотный оксид; в) бесцветный газ; г) продукт взаимодействия $\text{Cu} + \text{HNO}_3$

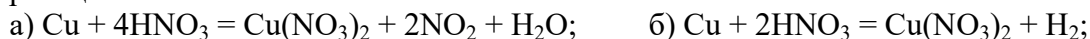
(р).

15. Какое азотсодержащее соединение образуется в результате реакции:



- а) NaNO_3 ; б) KNO_3 ; в) NO ; г) HNO_2 .

16. При взаимодействии разбавленной азотной кислоты с медью происходит следующая реакция:



- в) $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$; г) реакция невозможна, поскольку в ряду активности металлов медь находится правее водорода.

17-20. Для схемы $\text{N}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{А}} \text{KNO}_2 \xrightarrow{\text{Б}} \text{NO} \xrightarrow{\text{В}} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{Г}} \text{HNO}_3$ выбрать реактив:

17. А;

а) KOH ;

18. Б;

б) O_2 ;

19. В;

в) O_2 , H_2O ;

20. Г.

г) KI , H^+ .

21. Какая из кислот фосфора способна проявлять восстановительные свойства?

- а) фосфорноватистая кислота; б) ортофосфорная кислота;

- в) метафосфорная кислота; г) ни одна из кислот фосфора их не проявляет.

22. Какое вещество образовалось в реакции: $\text{As} + \text{HNO}_3(\text{к}) \rightarrow \dots + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

- а) $\text{As}(\text{NO}_3)_3$; б) $\text{As}(\text{NO}_3)_5$; в) H_3AsO_4 ; г) AsH_3 .

23. В каком ряду происходит уменьшение pH растворов равных концентраций?

- а) $\text{Na}_3\text{PO}_4 - \text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4 - \text{H}_3\text{PO}_4$; б) $\text{H}_3\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4 - \text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{Na}_3\text{PO}_4$;
 в) $\text{Na}_3\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4 - \text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{H}_3\text{PO}_4$; г) $\text{H}_3\text{PO}_4 - \text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4 - \text{Na}_3\text{PO}_4$.
24. Сравните реакцию среды в растворах силиката и карбоната натрия при одинаковых концентрациях и температуре:
 а) карбонат более щелочной, чем силикат; б) оба раствора одинаково щелочные;
 в) оба раствора одинаково кислые; г) силикат более щелочной, чем карбонат.
25. В каком случае идет процесс восстановления:
 а) $[\text{Sn}(\text{OH})_4]^{2-} \rightarrow \text{SnO}_2^{2-}$; б) $\text{SnO}_2^{2-} \rightarrow \text{SnO}_3^{2-}$; в) $[\text{Sn}(\text{OH})_6]^{2-} \rightarrow \text{SnO}_3^{2-}$; г) $\text{SnO}_3^{2-} \rightarrow \text{SnO}_2^{2-}$.
26. Раствор, содержащий смесь солей сульфатов алюминия и хрома (III), обработали избытком щелочи, а затем профильтровали. Где будут находиться соединения алюминия и хрома?
 а) алюминий – на фильтре, хром – в фильтрате; б) оба – на фильтре;
 в) хром – на фильтре, алюминий – в фильтрате; г) оба – в фильтрате.

Вариант 8

1. Свободный галоген можно получить по реакции $\text{HClO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ Написать продукты реакции и определить сумму коэффициентов при окислителе и восстановителе.
 а) 5; б) 12; в) 6; г) 9.
2. Какая из приведенных ниже реакций взаимного вытеснения галогенов возможна:
 а) $\text{KBr} + \text{I}_2 \rightarrow \dots$ б) $\text{KCl} + \text{Br}_2 \rightarrow \dots$ в) $\text{KI} + \text{Br}_2 \rightarrow \dots$ г) $\text{KCl} + \text{I}_2 \rightarrow \dots$
3. В присутствии какого иодсодержащего вещества крахмал окрашивается в синий цвет?
 а) иодида калия; б) свободного йода; в) иодата калия; г) любого йодсодержащего вещества.
4. Хлорид серебра растворяется в водном аммиаке:
 а) вследствие образования прочного комплекса иона серебра с аммиаком;
 б) в результате реакции образуется газ; в) аммиак с хлорид-ионом образует хлорид аммония;
 г) благодаря образованию щелочной среды раствора.
5. Какие вещества образуются в реакции $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
 а) $\text{HClO}_3 + \text{HI}$; б) $\text{HIO} + \text{HClO}$; в) $\text{HIO}_3 + \text{HClO}_3$; г) $\text{HIO}_3 + \text{HCl}$.
6. Укажите, где одновременно находятся перхлорат-, гипоиодит- и бромит- ионы.
 а) BrO_3^- , IO^- , ClO_4^- ; б) BrO_2^- , IO^- , ClO_4^- ; в) BrO_2^- , ClO_3^- , IO^- ; г) IO^- , ClO_3^- ; BrO_3^- ;
7. В каком ряду слева направо растут окислительные свойства веществ?
 а) теллур – сера – селен; б) кислород – сера – теллур;
 в) сера – селен – теллур; г) теллур – сера – кислород.
8. Какая соль эффективнее остальных из перечисленных подвергается гидролизу?
 а) сульфид аммония; б) гидросульфид калия; в) сульфид калия; г) сульфит калия.
9. Какие вещества вступили в реакцию, если в результате образовались сера и вода?
 а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \rightarrow \dots$ б) $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \dots$ в) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ г) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_3 \rightarrow \dots$
10. Какие вещества вступили в реакцию, если образовалась соль тетрагидрат натрия?
 а) тиосульфат натрия + серная кислота; б) тиосульфат натрия + йод;
 в) тиосульфат натрия + хлорид серебра; г) тиосульфат натрия + хлор.
11. Сокращенное ионное уравнение $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$ соответствует взаимодействию:
 а) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2SO_4 ; б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 ; в) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и CuSO_4 ; г) BaO и H_2SO_4 .
12. Какие вещества участвовали в реакции, если образовались соль и газообразный водород?
 а) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$ б) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{разб.}) \rightarrow$ в) $\text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$ г) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{разб.}) \rightarrow$
13. С какой частицей молекула аммиака может образовать донорно-акцепторную связь?
 а) CH_3 ; б) H^+ ; в) H_2 ; г) H^- .
14. С каким утверждением относительно свойств оксида азота (I) Вы не согласны:
 а) тяжелее воздуха; б) ангидрид азотной кислоты; в) называется «веселящий газ»; г) бесцветный.
15. Какое азотсодержащее соединение образуется в результате реакции $\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \dots + \text{KOH}$
 а) NaNO_3 ; б) NO ; в) KNO_2 ; г) N_2O_3 .
16. В какой из реакций можно ожидать восстановление азотной кислоты до соли аммония?
 а) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow$ б) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$ в) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow$ г) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$

17. Чему равна молярная масса эквивалента фосфорной кислоты, если ее нейтрализация идет по реакции: $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$?

- а) $\frac{M}{1}$; б) $\frac{M}{2}$; в) $\frac{M}{4}$; г) $\frac{M}{3}$.

18. Какая формула может быть применена для вычисления константы гидролиза гидрофосфата натрия Na_2HPO_4 :

- а) $\frac{K_B}{[\text{OH}^-]}$; б) $\frac{K_B}{K_2(\text{H}_3\text{PO}_4)}$; в) $\frac{K_B}{K_1(\text{H}_3\text{PO}_4)}$; г) $\frac{K_B}{K_3(\text{H}_3\text{PO}_4)}$.

19. В реакции $\text{MnSO}_4 + \text{KBiO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \dots$ коэффициент при окислителе:

- а) 16; б) 2; в) 14; г) 5.

20-23. Для схемы $\text{Mg}_3\text{P}_2 \xrightarrow{\text{A}} \text{PH}_3 \xrightarrow{\text{Б}} \text{P}_2\text{O}_5 \xrightarrow{\text{В}} \text{H}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{\text{Г}} \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ выбрать реактив:

20. А; а) $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
21. Б; б) O_2 ;
22. В; в) HCl ;
23. Г. г) H_2O .

24. Какая ионная полуреакция отвечает восстановлению PbO_2 в кислой среде?

- а) $\text{Pb}^{4+} + 2e \rightarrow \text{Pb}^{2+}$; б) $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$; в) $\text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 4\text{OH}^-$; г) $\text{Pb}^{4+}\text{O}_2 + 2e \rightarrow \text{Pb}^{2+}$.

25. Восстановите левую часть ионного уравнения гидролиза: $\dots + \dots \leftrightarrow \text{Al}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$

- а) $\text{Al}^{3+} + 2\text{HOH} \leftrightarrow \text{Al}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$; б) $\text{Al}^{3+} + \text{OH}^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{Al}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$;
в) $\text{Al}(\text{OH})_2^{2+} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{Al}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$; г) $\text{AlOH}^{2+} + \text{OH}^- \leftrightarrow \text{Al}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$

26. В какой из следующих реакций оксид кремния (IV) проявляет общие свойства кислотных оксидов?

- а) $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{T}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$; б) $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
в) $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} \longrightarrow \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$; г) $\text{SiO}_2 + 2\text{F}_2 \xrightarrow{\text{T}} \text{SiF}_4 + \text{O}_2 \uparrow$;

Вариант 9

1. Свободный галоген можно получить по реакции $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} \rightarrow$

Написать продукты и определить сумму коэффициентов при окислителе и восстановителе.

- а) 13; б) 18; в) 22; г) 26.

2. В двух пробирках находятся растворы KBr и KI . В обе пробирки прибавлен раствор KNO_2 . В каком случае галогенид-ион окислится до свободного галогена, если: $E^\circ \text{NO}_2^- + 2\text{H}^+/\text{NO} + \text{H}_2\text{O} = 0,99$ в; $E^\circ \text{Br}_2/2\text{Br}^- = 1,06$ в; $E^\circ \text{I}_2/2\text{I}^- = 0,54$ в?

- а) KBr и KI ; б) KI ; в) KBr ; г) ни в одном случае.

3. Какая реакция приведет к растворению осадка иодида серебра:

- а) $\text{AgI} + \text{KCN} \rightarrow \dots$ б) $\text{AgI} + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots$
в) $\text{AgI} + \text{KOH} \rightarrow \dots$ г) $\text{AgI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$

4. Указать, в каком из растворов двух солей равной концентрации pH больше: NaClO_3 и NaClO_2 .

- а) оба раствора одинаково щелочные;
б) хлорит натрия более щелочной, чем хлорат натрия;
в) хлорат натрия более щелочной, чем хлорит натрия;
г) оба раствора имеют нейтральную реакцию среды.

5. Укажите схему реакции образования хлората калия:

- а) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{комнатная температура}} \dots$
б) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \longrightarrow \dots$
в) $\text{KOH} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{нагревание}} \dots$
г) $\text{KOH} + \text{HCl} \longrightarrow \dots$

6. Укажите, где одновременно находятся иодид-, хлорат-, гипобромит-ионы:

- а) BrO^- , ClO_3^- , I^- ; б) Br^- , ClO_3^- , I^- ;
в) BrO^- , I^- , ClO_2^- ; г) I^- , ClO_3^- , BrO_2^- ;

7. При взаимодействии оксида серы (IV) с раствором гидроксида натрия образуется:
- сульфид натрия;
 - сульфит натрия;
 - тиосульфат натрия;
 - сульфат натрия.
8. В какой схеме реакции реагирует разбавленная серная кислота?
- $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2 + \dots$
 - $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \dots$
 - $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \dots$
 - $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \dots$
9. В какой реакции с участием перекиси водорода один из продуктов - газообразный кислород?
- $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
 - $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \dots$
 - $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
 - $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KI} \rightarrow \dots$
10. Реакция тиосульфата натрия с иодом – важная аналитическая реакция. Какое соединение серы образуется в этой реакции?
- $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$;
 - NaHSO_4 ;
 - Na_2SO_3 ;
 - Na_2S .
11. С учетом гидролизваемости солей Na_2S , Na_2SO_4 , Na_2SO_3 , расположите их в ряд в порядке возрастания величины pH растворов:
- $\text{Na}_2\text{S} - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_3$;
 - $\text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_3 - \text{Na}_2\text{S}$;
 - $\text{Na}_2\text{S} - \text{Na}_2\text{SO}_3 - \text{Na}_2\text{SO}_4$;
 - $\text{Na}_2\text{SO}_3 - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{S}$.
12. При кипячении конц. раствора Na_2SO_3 с мелкоизмельченной серой образуется:
- сульфид и сульфат натрия;
 - тиосульфат натрия;
 - гидросульфит натрия;
 - химическая реакция при этом не происходит.
13. Восстановительные свойства аммиака не проявляются в реакции:
- $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \xrightarrow{\text{T}} 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$;
 - $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{T., Pt}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$;
 - $3\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NH}_4\text{Cl}$;
 - $2\text{NH}_3 + \text{NaOCl} \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$.
14. Какое вещество необходимо включить в схему ионообменной реакции $\text{NH}_4\text{Cl} + \dots \rightarrow$, чтобы она могла считаться практически необратимой?
- H_2SO_4 ;
 - KNO_3 ;
 - $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$;
 - NaOH .
15. С каким утверждением Вы не согласны: «Азотная кислота, как и все сильные кислоты»:
- хорошо диссоциирует на ионы H^+ и NO_3^- ;
 - взаимодействуют с активными металлами с образованием водорода;
 - при взаимодействии с металлами образует нитраты;
 - является очень сильным окислителем.
16. В какой реакции коэффициент при окислителе равен 10.
- $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HIO}_3 + \dots$;
 - $\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$;
 - $\text{P} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \dots$;
 - $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \dots$.
17. Выберите ряд названий кислот, соответствующий приведенным формулам HPO_3 , H_3PO_3 , H_3PO_2 , H_3PO_4 .
- метафосфорная, фосфористая, фосфорноватистая, ортофосфорная;
 - фосфористая, фосфорноватистая, метафосфорная, ортофосфорная;
 - метафосфорная, фосфорноватистая, фосфористая, ортофосфорная;
 - метафосфорная, ортофосфорная, фосфористая, фосфорноватистая.
18. Какое вещество образовалось в реакции: $\text{Sb} + \text{HNO}_3_{\text{конц.}} \rightarrow \dots + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$?
- $\text{Sb}(\text{NO}_3)_3$;
 - $\text{Sb}(\text{NO}_3)_5$;
 - SbH_3 ;
 - H_3SbO_4 .
19. Равновесие $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{PO}_4^{3-} + \text{H}_3\text{O}^+$ смещается влево при добавлении:
- H_2O ;
 - K_2SO_4 ;
 - K_3PO_4 ;
 - KCl .
20. Осадок образуется по реакции:
- $\text{CaCl}_2 + \text{CO}_2_{\text{(изб.)}}$;
 - $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2_{\text{(изб.)}}$;
 - $\text{CaCl}_2 + \text{CO}_2_{\text{(недостаток)}}$;
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2_{\text{(недостаток)}}$.
21. Установите исходные веществ в схеме реакции $\dots \rightarrow \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{PbCl}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{PbCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{PbO} + \text{HCl}$;
 - $\text{PbO}_2 + \text{HCl}$.

22. В каком из нижеприведенных растворов индикатор метилоранж приобретет желтую окраску?

- а) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; б) SnCl_2 ; в) GeCl_2 ; г) K_2CO_3 .

23-26. Для схемы $\text{Al} \xrightarrow{\text{А}} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \xrightarrow{\text{Б}} \text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{В}} \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] \xrightarrow{\text{Г}} \text{Al}(\text{OH})_3$ выбрать реактив:

23. А; а) $\text{NaOH}_{\text{избыток}}$;
 24. Б; б) NaOH ;
 25. В; в) HNO_3 ;
 26. Г. г) HCl .

Вариант 10

1. Свободный галоген можно получить по реакции $\text{PbO}_2 + \text{HCl} \rightarrow$

Написать продукты реакции и определить сумму коэффициентов при окислителе и восстановителе.

- а) 9; б) 7; в) 6; г) 5.

2. В каком ряду вещества перечислены в порядке возрастания их восстановительных свойств слева направо?

- а) бром – хлор – йод; б) хлор – бром – йод;
 в) йод – бром – хлор; г) хлор – йод – бром.

3. Раствор какой галогеноводородной кислоты имеет наименьшую электропроводность (все растворы имеют одинаковую концентрацию):

- а) электропроводность одинакова; б) HI ; в) HBr ; г) HF .

4. В каком ряду веществ, формулы которых приведены ниже, степень окисления хлора последовательно возрастает слева направо?

- а) $\text{CH}_3\text{Cl} - \text{Ba}(\text{ClO}_4)_2 - \text{Ca}(\text{OCl})_2$; б) $\text{CH}_3\text{Cl} - \text{Ca}(\text{OCl})_2 - \text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$;
 в) $\text{Ca}(\text{OCl})_2 - \text{Ba}(\text{ClO}_4)_2 - \text{CH}_3\text{Cl}$; г) $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2 - \text{Ca}(\text{OCl})_2 - \text{CH}_3\text{Cl}$.

5. Какие вещества вступили в реакцию, если в результате образовались: $\text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$?

- а) $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ б) $\text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 в) $\text{KI} + \text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ г) $\text{KIO}_3 + \text{KIO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

6. Укажите группу в которой присутствует гипохлорит-, бромит-, иодат-ионы.

- а) ClO^- , IO_4^- , Br^- ; б) BrO_2^- , ClO^- , IO_3^- ;
 в) BrO_2^- , IO_4^- , ClO^- ; г) Br^- , IO_3^- , BrO_2^- .

7. Ион S^{2-} можно определить в результате реакции

- а) сероводородной кислоты с гидроксидом натрия;
 б) нитрата свинца с сульфидом натрия;
 в) хлорида свинца с сульфидом железа (II);
 г) сульфида калия с гидроксидом натрия.

8. Гидросульфид ион в водном растворе одновременно подвергается гидролизу и диссоциации. С учетом этого предскажите соотношение между характером среды в водных растворах сульфида натрия и гидросульфида натрия.

- а) щелочность среды в обоих растворах одинакова;
 б) более щелочная среда в растворе гидросульфида натрия;
 в) оба раствора нейтральные;
 г) более щелочная среда в растворе сульфида натрия.

9. В какой реакции оксид серы (IV) проявляет восстановительные свойства?

- а) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ б) $\text{SO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots$
 в) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \dots$ г) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

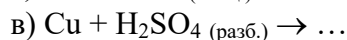
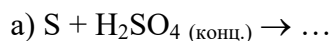
10. С какими галогенами тиосульфат-ион взаимодействует с образованием тетраионат-иона: $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{Гал}_2 \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{Гал}^-$?

- а) со всеми галогенами; б) только с иодом;
 в) со всеми, кроме фтора; г) только с хлором.

11. Концентрация какой частицы максимальна в растворе сернистой кислоты:

- а) SO_3^{2-} ; б) HSO_3^- ; в) OH^- ; г) H^+ .

12. Определите исходные вещества по продуктам реакции:



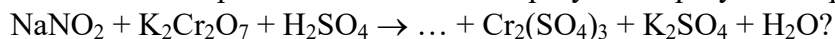
13. С какой частицей молекула аммиака может образовать донорно-акцепторную связь?

- а) CH_4 ; б) H_2 ; в) H^- ; г) BF_3 .

14. Оксид азота (IV) может взаимодействовать с ...

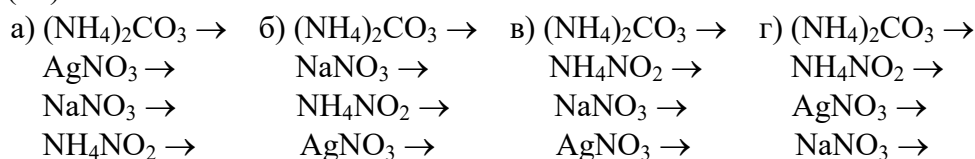
- а) гидроксидом кальция; б) хлоридом натрия;
в) соляной кислотой; г) сульфатом натрия.

15. Какое азотсодержащее соединение образуется в результате реакции:



- а) NO ; б) KNO_2 ; в) NaNO_3 ; г) HNO_2 .

16. Определите группу солей, в которых при термическом разложении реализуется следующий порядок образования соединений азота: аммиак, азот, соль азотистой кислоты, оксид азота (IV):



17. Степень окисления атома фосфора минимальна в :

- а) ортофосфатах; б) фосфидах;
в) метафосфатах; г) гидрофосфатах.

18. В реакции $\text{KMnO}_4 + \text{PH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \dots$

коэффициент при восстановителе:

- а) 8; б) 5; в) 4; г) 3.

19. Какая частица (молекула, ион) проявляет только восстановительные свойства?

- а) Sb ; б) $[\text{Sb}(\text{OH})_6]^{3-}$; в) SbO_4^{3-} ; г) SbH_3 .

20-23. Для схемы $\text{Sn} \xrightarrow{\text{А}} \text{Sn}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{\text{Б}} \text{Sn}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{В}} \text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4] \xrightarrow{\text{Г}} \text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$ выбрать реактив:

20. А; а) $\text{NaOH}_{\text{изб.}}$;
21. Б; б) NaOH ;
22. В; в) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$;
23. Г; г) HNO_3 р.

24. Карбонат натрия реагирует (по отдельности) в растворе с веществами набора:

- а) NaOH , SO_2 ; б) HCl , NaCl ;
в) CaCl_2 , CO_2 ; г) Na_3PO_4 , NH_4Cl .

25. К раствору сульфата алюминия добавили по каплям раствор некоторого вещества до избытка. При этом в пробирке сначала образовался амфотерный осадок, который затем растворился. Какое вещество прибавили к соли алюминия?

- а) NH_4OH ; б) Na_3PO_4 ; в) HNO_3 ; г) NaOH .

26. Допишите пропущенный продукт реакции:



- а) B_2H_6 ; б) $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$; в) HBO_2 ; г) H_3BO_3 .

Темы 7.5-7.10 (химия s- и d-элементов)

Вариант 1.

Укажите ионы, содержащие одинаковое число электронов

- а) Fe^{2+} , Mn^{2+} ; б) Fe^{2+} , Co^{3+} ; в) Fe^{2+} , Ni^{2+} ; г) Co^{3+} , Ni^{2+}

2. В каких степенях окисления (С.О.) наиболее проявляются черты сходства элементов главной и побочной подгрупп одной группы, например, галогенов и подгруппы марганца?

- а) во всех С.О., т.к. у них одинаковое число валентных электронов;
б) в нулевой С.О.; в) ни в одной С.О. нет сходства; г) в высшей С.О.

Найдите соответствие

3. $5d^{10}s^1$ а) Au^{+1}
4. $5d^{10}s^0$ б) Au^{+2}
5. $5d^9s^0$ в) Au^{+3}
6. $5d^8s^0$ г) Au^0
7. В каком из приведенных соединений степень окисления хрома самая высокая? а) $Fe(CrO_2)_2$; б) $CrO(OH)$; в) $Na_3[Cr(OH)_6]$; г) $Na_2Cr_2O_{10}$
8. В каком ряду наблюдается усиление основных свойств? а) $Mn_2O_7 \rightarrow MnO_3 \rightarrow MnO_2 \rightarrow MnO$; б) $Mn_2O_7 \rightarrow MnO_2 \rightarrow MnO \rightarrow MnO_3$; в) $Mn_2O_7 \rightarrow MnO_3 \rightarrow MnO \rightarrow MnO_2$; г) $MnO_3 \rightarrow MnO_2 \rightarrow MnO \rightarrow Mn_2O_7$.
9. Хромистой кислоте соответствует оксид: а) CrO_2 б) Cr_2O_3 в) CrO г) CrO_3
10. Для перевода $(CuOH)_2SO_4$ в среднюю соль используют: а) H_2SO_4 б) $NH_3 \cdot H_2O$ в) $NaOH$ г) $Cu(OH)_2$
11. Раствор смеси хлоридов марганца (II) и хрома (III) обработали избытком щелочи, а затем профильтровали. Где будут находиться соединения этих элементов? а) Mn и Cr – на фильтре; б) оба в фильтрате; в) Cr на фильтре, Mn в фильтрате; г) Mn на фильтре, Cr в фильтрате.
12. В 3-х пробирках без этикеток находятся растворы хлоридов цинка, кадмия и ртути. Растворы имеют pH 7; 5 и 3. Какой соли соответствует та или иная величина pH? а) 3- Zn; 7 - Cd; 5 - Hg б) 7 - Zn; 5 - Cd ; 3- Hg; в) 3 -Zn; 5 - Cd; 7 - Hg г) 7 - Zn; 5- Hg; 3- Cd
13. В результате какой реакции образуется манганат калия? а) $MnO_2 + KOH \rightarrow$ б) $K_2MnO_3 + KOH \rightarrow$ в) $KMnO_4 + K_2SO_3 + KOH \rightarrow$ г) $KMnO_4 + KI + H_2O \rightarrow$
14. Чему равна молярная масса эквивалента $KMnO_4$ в реакциях его перехода в MnO_2 ? а) M; б) M/3; в) M/5; г) M/2.
15. В каком случае идет процесс восстановления хрома? а) $Cr^{3+} \rightarrow CrO_2^-$; б) $CrO_4^{2-} \rightarrow CrO_3^{3-}$; в) $CrO_2^- \rightarrow CrO_4^{2-}$; г) $Cr^{3+} \rightarrow CrO_4^{2-}$.
16. Какой ион придает раствору оранжевую окраску? а) Cr^{2+} ; б) Cr^{3+} ; в) $Cr_2O_7^{2-}$; г) CrO_4^{2-}
17. Каково химическое поведение хлорида железа (III) в растворе, содержащем NaI и NaBr? $E^0(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0,77B$; $E^0(I_2/2I^-) = 0,54B$; $E^0(Br_2/2Br^-) = 1,06 B$ а) реакции обмена $FeCl_3 + NaI \rightarrow$, $FeCl_3 + NaBr$; б) ОВР между Fe^{3+} , I^- , Br^- ; в) ОВР между Fe^{3+} и Br^- ; г) ОВР между Fe^{3+} и I^-
18. При действии разбавленной HNO_3 на избыток ртути образуются: а) $Hg(NO_3)_2 + NO$; б) $Hg(NO_3)_2 + H_2$; в) $Hg_2(NO_3)_2 + NO$; г) $Hg_2(NO_3)_2 + H_2$ 19. Восстановите исходные вещества: $\dots \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$ а) $Zn + NaOH + H_2O$; б) $Zn + NaOH + HCl$; в) $Zn(OH)_2 + NaOH$; г) $Zn(OH)_2 + H_2O + HCl$.
20. Какая реакция соответствует превращению $[Fe(OH)_6]^{3-} \rightarrow Fe^{3+}$: а) окисление б) восстановление в) осаждение комплексобразователя г) связывание OH^- -ионов
21. Хлориду аквапентаамминхрома(III) отвечает формула а) $[Cr(NH_3)_5H_2O]Cl_3$; б) $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$; в) $[Cr(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_3$; г) $[Cr(NH_3)_2(H_2O)_4]Cl_3$
22. К какому типу комплексных соединений относится продукт реакции, протекающей в водном растворе: нитрат ртути (II) + HI (изб.): а) аквакомплекс; б) аминоккомплекс; в) ацидокомплекс; г) гидроксокомплекс
23. Наиболее устойчив комплексный ион:

- а) $[\text{HgCl}_4]^{2-}$ $K_{\text{н}} = 8,5 \cdot 10^{-15}$ б) $[\text{Hg}(\text{CN})_4]^{2-}$ $K_{\text{н}} = 4 \cdot 10^{-42}$
 в) $[\text{HgI}_4]^{2-}$ $K_{\text{н}} = 1,5 \cdot 10^{-30}$ г) $[\text{HgBr}_4]^{2-}$ $K_{\text{н}} = 1 \cdot 10^{-21}$

24. Из раствора комплексного соединения состава $\text{PtCl}_2 \cdot 3\text{NH}_3$ нитрат серебра осаждает $\frac{1}{2}$ содержащихся в нем ионов хлора. Придайте исходному веществу координационную формулу:

- а) $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_3]$ б) $[\text{PtCl}_2](\text{NH}_3)_3$ в) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}_2$ г) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]\text{Cl}$
 А Б В

25. В цепочке $\text{CrCl}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ вещества А, Б, В:

- а) H_2O , Cl_2 , H_2SO_4 ; б) H_2O , Cl_2 , NaOH в) NaOH , Cl_2 , H_2SO_4 ; г) H_2O , HCl , NaOH .

26. Выберите ряд солей, в котором степень окисления центрального атома уменьшается:

- а) хромат, метаманганит, ортохромит; б) дихромат, ортоманганит, феррат;
 в) хромат, перманганат, ортоферрит; г) ортоферрит, хромат, перманганат.

Вариант 2.

1. Какие атомы содержат наибольшее число неспаренных электронов? а) Mn; б) Cr; в) Fe; г) Ni.

2. Электронная конфигурация атома Cu в основном сост.: а) $[\text{Ne}]3s^23p^63d^{10}4s^1$;

- б) $[\text{Ne}]3s^23p^63d^94s^2$ в) $[\text{Ne}]3s^23p^63d^94s^14p^1$; г) $[\text{Ne}]3s^23p^63d^94s^04p^2$.

Найдите соответствие:

3. $3d^6 4s^0$ а) Mn^{+3}
 4. $3d^5 4s^0$ б) Fe^{+3}
 5. $3d^3 4s^0$ в) Cr^{+3}
 6. $3d^4 4s^0$ г) Co^{+3}

7. Соль $(\text{ZnOH})_2 \text{CO}_3$ называется: а) карбонат дигидроксоцинка;

б) карбонат гидроксоцинка; в) дигидрокарбонат цинка; г) гидрокарбонат цинка

8. В каком ряду оксидов и ионов возрастают основные свойства:

- а) FeO - FeO_4^{2-} - FeO_3^{3-} - FeO_2^- ; б) FeO_4^{2-} - FeO_3^{3-} - FeO_2^- - FeO ;
 в) FeO_3^{3-} - FeO - FeO_2^- - FeO_4^{2-} ; г) FeO_4^{2-} - FeO - FeO_2^- - FeO_3^{3-} .

9. Дихромовой кислоте соответствует оксид: а) CrO_2 б) Cr_2O_3 в) CrO г) CrO_3

10. Гидроксид железа (III) можно получить по реакции а) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

- б) $\text{FeCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$ в) $\text{FeCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow$ г) $\text{FeCl}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$

11. Раствор смеси сульфатов марганца (II) и хрома (III) обработали избытком щелочи, а затем профильтровали. Где будут находиться соединения этих элементов? а) Mn - в фильтрате, Cr - на фильтре; б) оба на фильтре;

в) оба в фильтрате; г) Mn - на фильтре, Cr - в фильтрате.

12. Каков pH водного раствора HgCl_2 ? а) > 7 ; б) ≈ 7 ; в) < 7 ; г) $\ll 7$

13. В какой реакции образуется диоксид марганца: а) $\text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;

- б) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{KOH}$; в) $\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Cl}_2$?

14. Какое соединение получится при восстановлении перманганата калия в сильно щелочной среде?

- а) K_2MnO_4 ; б) MnO_2 ; в) $\text{MnO}(\text{OH})_2$; г) соль Mn^{2+}

15. В каком случае идет процесс окисления хрома?

- а) $\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; б) $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; в) $\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{CrO}_2^-$; г) $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{CrO}_3^{3-}$

16. Вычислите массу перманганата калия ($M = 158$ г/моль), необходимую для приготовления 100 мл раствора с $C_f(\text{KMnO}_4) = 0,1$ моль/л; $f_{\text{экв}} = 1/5$

- а) $\frac{0,1 \cdot 158 \cdot 100}{1000}$ б) $\frac{0,1 \cdot 158 \cdot 1000}{1000 \cdot 3}$ в) $\frac{0,1 \cdot 158 \cdot 100}{100}$ г) $\frac{0,1 \cdot 158 \cdot 100}{1000 \cdot 5}$

17. Можно ли провести окисление Mn^{2+} -ионов до MnO_4^- действием Cl_2 ; HNO_3 ; $(\text{NH}_4)_2 \text{S}_2\text{O}_8$?



$E^\circ, \text{В:}$ 1,51 | 1,38 | 0,96 | 2,60

а) да, всеми окислителями; б) только Cl_2 ; в) только HNO_3 ; г) только $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$

18. Восстановите исходные вещества: $\dots \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$; б) $\text{KCrO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4$;

в) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4$; г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KIO} + \text{H}_2\text{SO}_4$.

19. Какой из гидроксидов: $\text{Fe}(\text{OH})_2$; $\text{Co}(\text{OH})_2$; $\text{Ni}(\text{OH})_2$ можно окислить кислородом?

$E^\circ, \text{В:}$ $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} / 4\text{OH}^-$; $\text{Fe}(\text{OH})_3 / \text{Fe}(\text{OH})_2$; $\text{Co}(\text{OH})_3 / \text{Co}(\text{OH})_2$; $\text{Ni}(\text{OH})_3 / \text{Ni}(\text{OH})_2$

0,401 | - 0,53 | 0,17 | 0,49

а) все; б) только $\text{Fe}(\text{OH})_2$; в) $\text{Co}(\text{OH})_2$; $\text{Ni}(\text{OH})_2$; г) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; $\text{Co}(\text{OH})_2$

20. Реакция золота с царской водкой приводит к образованию:

а) AuCl , NO_2 ; б) $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$, Cl_2 ; в) AuCl_3 , NO ; г) AuCl , NaCl

21. Комплексному соединению дитиосульфатоаргентат (I) натрия соответствует формула:

а) $\text{Na}[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$; б) $\text{Na}_4[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$; в) $\text{Na}_2[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$; г) $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$

22. К какому типу комплексных соединений относится продукт реакции, протекающей в водном растворе: нитрат кадмия + $\text{KCN}_{(\text{изб.})} \rightarrow ?$

а) аквакомплекс б) аминоккомплекс в) гидроксокомплекс г) ацидокомплекс

23. Константа нестойкости комплексного иона $[\text{HgI}_4]^{2-}$:

а) $\frac{[\text{Hg}^{2+}] + 4[\text{I}^-]}{[\text{HgI}_4]^{2-}}$ б) $\frac{[\text{Hg}^{2+}][\text{I}^-]^4}{[\text{HgI}_4]^{2-}}$ в) $[\text{Hg}^{2+}] + 4[\text{I}^-]$ г) $\frac{[\text{Hg}^{2+}] \cdot 4[\text{I}^-]}{[\text{HgI}_4]^{2-}}$

24. Пользуясь таблицей K_n , определите, в каком случае произойдет взаимодействие с образованием нового комплексного иона:

а) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2 + \text{HCl}_{(\text{изб})} \rightarrow$ б) $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2 + \text{KCN}_{(\text{изб})} \rightarrow$

в) $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4] + \text{NH}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}_{(\text{изб})} \rightarrow$ г) $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2 + \text{HCl}_{(\text{изб})} \rightarrow$

А

Б

В

25. В схеме превращений $\text{Hg} \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{Hg}$ вещества А, Б, В:

а) N_2O_5 , NaCl , SnCl_2 ; б) NO_2 , NaCl , SnCl_4 ;

в) HNO_3 , NaCl , SnCl_2 ; г) HNO_3 , NaCl , SnCl_4 .

26. Выберите ряд солей, в котором степень окисления Mn возрастает:

а) ортоманганит, манганат, перманганат;

б) манганат, перманганат, метаманганит;

в) перманганат, манганат, ортоманганит;

г) ортоманганит, манганат, метаманганит.

Вариант 3.

1. Укажите заряд ядра атома с конфигурацией валентных электронов $4d^5 5s^2$: а) 26; б) 75; в) 25; г) 43

2. Число неспаренных электронов в атоме железа в основном состоянии: а) 2; б) 3; в) 4; г) 6

Найдите соответствие

3. $3d^7 4s^0$

а) Fe^{+2}

4. $3d^6 4s^0$

б) Mn^{+2}

5. $3d^8 4s^0$

в) Co^{+2}

6. $3d^5 4s^0$

г) Ni^{+2}

7. Катион какой соли имеет заряд $+3$:

а) $[\text{Cr}(\text{OH})_2]_2 \text{SO}_4$; б) $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_3$; в) ZnOHBr ; г) $\text{FeOH}(\text{CH}_3\text{COO})_2$?

8. В каком ряду наблюдается усиление кислотных свойств:

а) $\text{CrO} - \text{CrO}_2^- - \text{CrO}_3^{3-} - \text{CrO}_4^{2-}$; б) $\text{CrO}_2^- - \text{CrO} - \text{CrO}_4^{2-} - \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$;

в) $\text{CrO}_4^{2-} - \text{CrO}_3^{3-} - \text{Cr}_2\text{O}_3 - \text{CrO}$; г) $\text{CrO}_4^{2-} - \text{CrO} - \text{CrO}_2^- - \text{CrO}_3^{3-}$.

9. Железной кислоте отвечает оксид: а) Fe_2O_3 ; б) FeO ; в) Fe_3O_4 ; г) FeO_3

10. Какая реакция не протекает: а) $\text{Mn(OH)}_2 + \text{NaOH (разб.)} \rightarrow$
 б) $\text{MnS} + \text{HCl (разб.)} \rightarrow$ в) $\text{Mn(OH)}_2 + \text{HNO}_3 \text{ (разб.)} \rightarrow$ г) $\text{MnO}_2 + \text{HCl (конц.)} \rightarrow$
11. Раствор, содержащий смесь солей $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ обработали избытком щелочи, а потом профильтровали. Где будут находиться Al и Cr?
 а) оба на фильтре б) Cr на фильтре, Al в фильтрате
 в) оба – в фильтрате г) Al на фильтре, Cr в фильтрате
12. Каково значение pH в р-ре $\text{Zn(NO}_3)_2$: а) ≈ 7 ; б) < 7 ; в) > 7 ; г) $\gg 7$
 т °
13. Какой реакцией можно обнаружить ион Mn^{2+} в растворе? а) $\text{MnCO}_3 \rightarrow$
 б) $\text{MnCl}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ в) $\text{MnSO}_4 + \text{KBiO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ г) $\text{MnCl}_2 + \text{KCH}_3\text{COO} \rightarrow$
14. Чему равна молярная масса эквивалента перманганата калия в реакциях его перехода в Mn^{+2} ? а) M; б) M/2; в) M/3; г) M/5.
15. В каком случае идет процесс окисления хрома:
 а) $\text{CrO}_4^{2-} - \text{CrO}_2^-$; б) $\text{CrO}_3^{3-} - \text{CrO}_2^-$; в) $\text{CrO}_4^{2-} - \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; г) $\text{CrO}_3^{3-} - \text{CrO}_4^{2-}$?
16. Какие реактивы нужны для осуществления превращения $\text{Cr(OH)}_3 \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$
 а) NaOH; б) NH_4OH ; в) $\text{KClO} + \text{KOH}$; г) H_2SO_4 ?
17. Могут ли ионы Co^{3+} существовать, не взаимодействуя с галогенид ионами в растворе, если:
 $E^\circ(\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+}) = 1,8\text{В}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/2\text{Cl}) = 1,36\text{В}$;
 $E^\circ(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = 1,06\text{В}$; $E^\circ(\text{I}_2/2\text{I}^-) = 0,54\text{В}$?
- а) могут, т.к. ни один ион не взаимодействует; б) не могут, все окисляются;
 в) могут все, кроме Cl^- ; г) могут все, кроме Cl^- и Br^-
18. Восстановите исходные вещества: $\dots \rightarrow \text{CuI} + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
 а) $\text{Cu}_2\text{SO}_4 + \text{KI}$; б) $\text{CuSO}_4 + \text{I}_2$; в) $\text{CuSO}_4 + \text{KI}$; г) $\text{Cu}_2\text{O} + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4$.
19. Какие реактивы следует взять для осуществления превращения Ni(OH)_2 в Ni(OH)_3 ? а)
 NaOH; б) $\text{NaOH} + \text{O}_2$; в) NH_4OH ; г) $\text{NaOH} + \text{Br}_2$
20. Какая соль диспропорционирует в водном растворе?
 а) $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ б) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ в) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ г) $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$
21. Какая формула отвечает гексацианоферрату (II) бария?
 а) $\text{Ba}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ б) $\text{Ba}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ в) $\text{Ba}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ г) $\text{Ba}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$
22. К какому типу комплексных соединений относится продукт реакции, протекающей в водном растворе: сульфат меди (II) + HCl (конц., изб.) $\rightarrow$
 а) аквакомплекс б) ацидокомплекс в) гидроксокомплекс г) аминоккомплекс
23. Константа нестойкости комплексного иона $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$:
 а) $\frac{[\text{Cu}^{2+}] \cdot 4[\text{NH}_3]}{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}}$ б) $\frac{[\text{Cu}^{2+}][\text{NH}_3]}{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}}$ в) $\frac{[\text{Cu}^{2+}][\text{NH}_3]}{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}}$ г) $\frac{[\text{Cu}^{2+}][\text{NH}_3]^4}{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}}$
24. Из раствора комплексного соединения состава $\text{PtCl}_4 \cdot 4\text{NH}_3$ нитрат серебра осаждает $\frac{1}{2}$ содержащихся в нем ионов хлора. Придайте исходному веществу координационную формулу:
 а) $[\text{PtCl}_3(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}$ б) $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ в) $[\text{PtCl}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_3$ г) $[\text{PtCl}_3(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_4$
 А Б В
25. В схеме $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 \rightarrow \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{HMnO}_4$ вещества А, Б, В:
 а) $\text{KNO}_2 + \text{KOH}$, Cl_2 , HNO_3 б) $\text{KNO}_2 + \text{KOH}$, HCl , KOH
 в) $\text{KNO}_3 + \text{KOH}$, Cl_2 , HNO_3 г) $\text{KNO}_3 + \text{KOH}$, Cl_2 , KOH
26. Приведенному ряду кислот $\text{H}_2\text{MnO}_4 - \text{HFeO}_2 - \text{H}_2\text{MnO}_3 - \text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ соответствует ряд названий солей: а) манганаты, метаферриты, метаманганиты, дихроматы;
 б) манганаты, ферраты, ортоманганиты, хроматы;
 г) перманганаты, метаферриты, манганаты, дихроматы;
 в) манганиты, метаферриты, манганаты, дихроматы.

Вариант 4.

1. Атому элемента Mn отвечает сокращенная электронная формула:

- а) $[\text{Ar}]3d^5 4s^2$; б) $[\text{Ne}]3s^2 3p^5$; в) $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^5$; г) $[\text{Kr}]4d^5 5s^2$.

2. Где элемент с валентными электронами $5d^{10} 6s^2$ находится в периодической системе: а) 5 период II гр. главная подгр. б) 6 период VIII гр. главная подгр. в) 6 период VIII гр. побочная подгр. г) 6 период II гр. побочная подгр.

Найдите соответствие:

- | | |
|----------------|---------------------|
| 3. $3d^8 4s^0$ | а) Mn^{+2} |
| 4. $3d^6 4s^0$ | б) Fe^{+6} |
| 5. $3d^2 4s^0$ | в) Co^{+3} |
| 6. $3d^5 4s^0$ | г) Ni^{+2} |

7. Определите, при написании какой формулы соли железа (III) допущена ошибка?

- а) $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ б) FeOHSO_4 в) $\text{Fe}(\text{OH})_3\text{PO}_4$ г) FeOHCl_2

8. В каком ряду оксидов и ионов хрома возрастают кислотные свойства:

- а) CrO_2^- - CrO - Cr_2O_3 - CrO_4^{2-} ; б) CrO - CrO_3^{3-} - CrO_4^{2-} - CrO_4^{2-} ;
в) CrO_3^{3-} - CrO_2^- - CrO - CrO_4^{2-} ; г) CrO_4^{2-} - CrO_3^{3-} - CrO_2^- - CrO ?

9. Железистая кислота – гидрат оксида: а) FeO ; б) FeO_3 ; в) Fe_3O_4 ; г) Fe_2O_3 .

10. Соль NaCrO_2 получается при взаимодействии: а) $\text{CrO}_3 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$

- б) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ в) $\text{CrO} + \text{NaOH} \rightarrow$ г) $\text{CrO}_2 + \text{NaHCO}_3 \rightarrow$

11. Сульфат хрома (III) обработали большим избытком щелочи. При этом образуется: а) Na_2CrO_4 ; б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$; в) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$; г) Cr_2O_3 .

12. pH Раствора соли цинка 11. Это соль: а) Na_2ZnO_2 ; б) ZnCl_2 ; в) ZnSO_4 ; г) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.

13. В результате какой реакции происходит переход фиолетовой окраски раствора в зеленый?

- а) $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

- б) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_3 \rightarrow$ в) $\text{KMnO}_4 + \text{P} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ г) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$

14. Какое из соединений марганца диспропорционирует в водных растворах?

- а) KMnO_4 ; б) K_2MnO_4 ; в) MnCl_2 ; г) $\text{Mn}(\text{OH})_2$.

15. В какой из полуреакций наблюдается процесс окисления?

- а) $\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{MnO}_4^-$; б) $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+}$; в) $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnO}_3^{2-}$; г) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$

16. Переход хромата в дихромат – это реакция:

- а) диспропорционирования; б) не ОВР; в) окисления; г) восстановления

17. Какие галогенид-ионы можно окислить перманганатом калия в нейтральной среде?

	$\text{MnO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} / \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$	$\text{F}_2 / 2\text{F}^-$	$\text{Cl}_2 / 2\text{Cl}^-$	$\text{Br}_2 / 2\text{Br}^-$	$\text{I}_2 / 2\text{I}^-$
$E^\circ, \text{В:}$	0,60	2,87	1,36	1,06	0,54

- а) все галогенид-ионы; б) все, кроме F^- , Cl^- ; в) только I^- ; г) только Cl^-

18. Восстановите исходные вещества: $\dots \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

- а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{HCl}$ б) $\text{KCrO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH}$

- в) $\text{KCrO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{HCl}$ г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Cl}_2 + \text{KOH}$

19. Взаимодействие $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_3(\text{конц.})$ – это: а) ОВР, образуется $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2$

- б) обменная реакция, образуется $\text{CuNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ в) ОВР, образуется $\text{CuO} + \text{NO}$

- г) реакция комплексообразования, образуется $\text{H}[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2]$.

20. При помощи какого вещества можно обнаружить в растворе соли $\text{Fe}(\text{III})$?

- а) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ б) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ в) KMnO_4 г) Cl^-

21. Тетрахлоридгидроксоплатинат(IV) аммония: а) $(\text{NH}_4)[\text{Pt}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}_4]$

- б) $\text{NH}_4[\text{Pt}(\text{OH})_2\text{Cl}_4]$ в) $(\text{NH}_4)_2[\text{Pt}(\text{OH})_2\text{Cl}_4]$ г) $(\text{NH}_4)_3[\text{Pt}(\text{OH})_2\text{Cl}_4]$

22. К какому типу комплексных соединений относится продукт реакции, протекающей в водном растворе: нитрат серебра + $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (изб.) $\rightarrow$

а) аквакомплекс б) ацидокомплекс в) аминоккомплекс г) гидроксокомплекс

23. Наиболее устойчивый комплексный ион:

а) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ $K_{\text{н}} = 1 \cdot 10^{-31}$ б) $[\text{FeF}_6]^{3-}$ $K_{\text{н}} = 4,2 \cdot 10^{-16}$

в) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ $K_{\text{н}} = 1 \cdot 10^{-24}$ г) $[\text{Fe}(\text{CNS})_6]^{3-}$ $K_{\text{н}} = 2,9 \cdot 10^{-4}$

А

Б

В

24. В схеме $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuI}$ вещества А, Б, В:

а) NaOH , H_2SO_4 , KI ; б) H_2O , H_2SO_4 , KI ; в) NaOH , H_2SO_4 , I_2 ; г) H_2O , H_2SO_4 , I_2 .

25. Каким ионом можно разрушить $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$: а) SO_4^{2-} б) Cl^- в) NO_3^- г) S^{2-}

26. В каком ряду соединений степень окисления центрального атома сначала возрастает, а затем уменьшается.

а) марганцовая кислота, хромат калия, цинкат калия;

б) дихромат калия, марганцовая кислота, феррат калия;

в) цинкат калия, метакромистая кислота, манганат калия;

г) железная кислота, ортохромистая кислота, ортоманганит калия.

Вариант 5.

1. Иону Cu^{2+} соответствует валентная формула:

а) $3d^9 4s^2$ б) $3d^1 4s^1$ в) $3d^9 4s^0$ г) $3d^8 4s^1$

2. Хром и сера – элементы (VI) группы; одинаковые ли степени окисления (С.О.) они проявляют?

а) нет, т.к. у хрома отсутствует положительная С.О., равная номеру группы;

б) нет, т.к. у серы отсутствует отрицательная С.О.;

в) нет, т.к. у хрома отсутствует отрицательная С.О.;

г) да, т.к. у этих элементов одинаковое число валентных электронов.

Найдите соответствие

3. $3d^5 4s^0$ а) Mn

4. $3d^1 4s^0$ б) Mn^{+2}

5. $3d^5 4s^2$ в) Mn^{+4}

6. $3d^3 4s^0$ г) Mn^{+6}

7. Какая соль образуется при взаимодействии 2 моль азотной кислоты и 1 моль гидроксида железа (III)?

а) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; б) $\text{FeOH}(\text{NO}_3)_2$; в) $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$; г) FeOHNO_3

8. В каком ряду оксидов и ионов возрастают кислотные свойства?

а) FeO - FeO_2^- - Fe_2O_3 - FeO_3 ; б) FeO_2^- - FeO - Fe_2O_3 - FeO_3 ;

в) Fe_2O_3 - FeO_2^- - FeO - FeO_3 ; г) FeO_3 - FeO - FeO_2^- - Fe_2O_3 .

9. Ангидрид марганцовистой кислоты: а) Mn_2O_7 б) MnO_2 в) Mn_2O_3 г) MnO_3

10. Какая реакция не протекает? а) $\text{FeO} + \text{NaOH} \rightarrow$

б) $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}_{(\text{к.})} \rightarrow$ в) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к.})} \rightarrow$ г) $\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{HCl}_{(\text{к.})}$

11. Каков характер оксидов CuO , Cu_2O и Ag_2O :

а) все амфотерные; б) CuO и Cu_2O – амфотерные, Ag_2O – основной;

в) CuO амфотерный, Cu_2O и Ag_2O – основные; г) все основные ?

12. Добавление какой соли к раствору сульфата хрома (III) вызовет явление совместного гидролиза?

а) сульфат натрия;

б) карбонат натрия; в) хлорид цинка; г) хлорид аммония

13. В какой реакции в р-ре образуется соединение $\text{Mn}(\text{II})$: а) $\text{MnO}_2 + \text{HCl}_{(\text{к.})} \rightarrow$ б) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$ в) $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ г) $\text{MnO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$

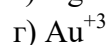
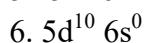
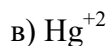
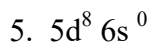
14. Какой продукт образуется при восстановлении перманганата калия в сильно щелочной среде? а) $\text{Mn}(\text{OH})_2$; б) MnO_4^{2-} ; в) MnO_2 ; г) Mn^{2+} .
15. В какой из полуреакций наблюдается процесс окисления?
а) $\text{CrO}_2^- \rightarrow \text{CrO}_3^{3-}$; б) $\text{FeO}_2^- \rightarrow \text{FeO}_4^{2-}$; в) $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnO}_3^{2-}$; г) $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
16. Чему равна молярная масса эквивалента $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в реакциях его перехода в соединения Cr (III)? а) $M/2$; б) $M/3$; в) $M/6$; г) M .
17. Какие галогенид-ионы можно окислить перманганатом калия в кислой среде?
 $E^0, \text{В:}$ $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ / \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{F}_2/2\text{F}^-$ $\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$ $\text{Br}_2/2\text{Br}^-$ $\text{I}_2/2\text{I}^-$
1,51 | 2,87 | 1,3 | 1,0 | 0,54
- а) только F^- -ионы; б) только Cl^- -ионы; в) все, кроме F^- ионов; г) все
18. Восстановите исходные вещества: $\dots \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
а) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{HCl} + \text{KOH}$;
в) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KOH}$.
19. Для превращения $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{FeO}_4$ используют: а) KOH ; б) $\text{Cl}_2 + \text{KOH}$; в) K_2SO_4 ; г) H_2SO_4
20. Какое вещество образуется при действии концентрированного раствора KI на раствор $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$? а) HgI_2 ; б) $\text{Hg} + \text{I}_2$; в) $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$; г) $\text{Hg}_2\text{I}_2 + \text{I}_2$
21. Какая формула отвечает названию дихлородиаминоплатина:
а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2] \text{Cl}_2$ б) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_2] \text{Cl}_2$
в) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ г) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2] \text{Cl}_2$?
22. К какому типу комплексных соединений относится продукт реакции, протекающей в водном растворе: хлорид цинка + KOH (изб.) $\rightarrow$
а) гидроксокомплекс б) аминоккомплекс в) ацидокомплекс г) аквакомплекс
23. Константа нестойкости комплексного иона $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$:
а) $\frac{[\text{Ag}^+] + 2[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]}{[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}}$ б) $\frac{[\text{Ag}^+][2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]}{[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}}$ в) $\frac{[\text{Ag}^+][\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]^2}{[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}}$ г) $[\text{Ag}^+] \cdot 2[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]$
24. Пользуясь таблицей K_n , определите, в каком случае образуется новое комплексное соединение:
а) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3 + \text{NaNO}_2 \rightarrow$
б) $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2] + \text{KCl} \rightarrow$ в) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3 + \text{KCN} \rightarrow$ г) $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2] + \text{KBr} \rightarrow$
А Б В
25. В схеме $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{Ag}$ вещества А, Б, В:
 $\text{Cl}_2, \text{NH}_4\text{OH}, \text{HCOOH}$; б) $\text{NaCl}, \text{NH}_4\text{OH}, \text{HCOH}$;
в) $\text{NaCl}, \text{HNO}_3, \text{HCOH}$; г) $\text{NaCl}, \text{HNO}_3, \text{HCOOH}$.
26. Выберите ряд солей, в котором степень окисления центрального атома возрастает:
а) ортохромит; феррат; метаманганит; б) хромат, метаферрит; перманганат; в) ортоферрит, дихромат, перманганат; г) феррат, перманганат, хромат.

Вариант 6.

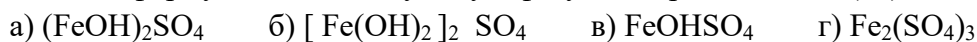
1. Валентная формула атома марганца в основном состоянии:
а) $4s^2 4p^5$; б) $3d^5 4s^2$; в) $3d^6 4s^1$; г) $3d^2 4s^2 4p^3$.
2. Сравнивая основные атомные константы s - и d-элементов I группы, укажите, где соотношение констант неверно.
а) потенциалы ионизации больше у d-элементов
б) электроотрицательности больше у d-элементов
в) атомные массы больше у d-элементов
г) радиусы атомов больше у d-элементов.

Найдите соответствие:

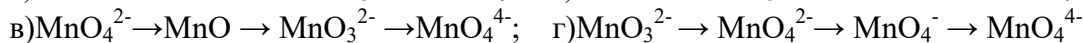
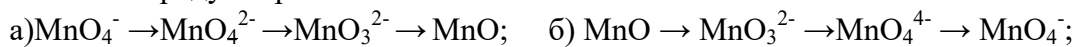
3. $3d^{10} 4s^0$ а) Cu
4. $3d^{10} 4s^1$ б) Zn^{2+}



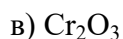
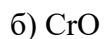
7. Какая формула соответствует сульфату дигидроксожелеза (III)?



8. В каком ряду возрастают основные свойства?



9. Гидроксиду хрома (III) соответствует оксид:



10. В какой реакции не происходит растворение осадка?



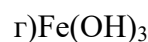
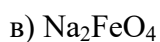
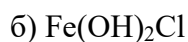
11. Какова реакции среды в водных растворах сульфата железа (II) и хлорида железа (III) (С и т° одинаковые)?

а) оба одинаково кислые;

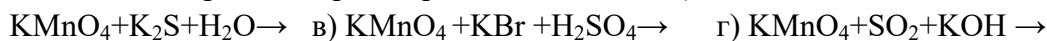
б) это соли и понятие рН для них отсутствует;

в) сульфат железа (II) более кислый; г) хлорид железа (III) более кислый.

12. Какое соединение получится при взаимодействии хлорида железа (III) с избытком раствора щелочи?



13. В какой реакции раствор обесцветится? а) $KMnO_4 + H_2SO_4 + H_2O \rightarrow$ б)



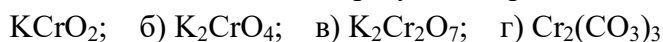
14. Какое соединение марганца может проявлять окислительно-восстановительную двойственность?



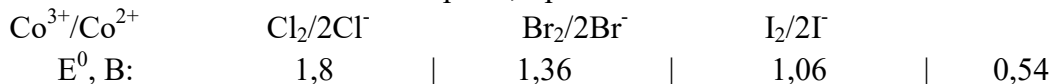
15. Какой из процессов не является окислительно-восстановительным?



16. Какое соединение образуется при сплавлении оксида хрома (III) с карбонатом калия? а)



17. Можно ли с помощью хлорной, бромной или йодной воды окислить Co^{2+} до Co^{3+} , если:



а) можно окислить только хлорной водой;

б) хлорной и бромной;

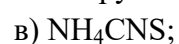
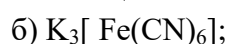
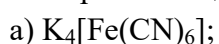
в) всеми галогенами;

г) ни один галоген не окислит Co^{2+} до Co^{3+} .

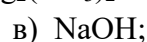
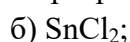
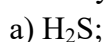
18. Восстановите исходные вещества: $\dots \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + KNO_3 + K_2SO_4 + H_2O$



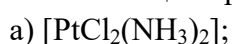
19. При помощи какого вещества можно обнаружить в растворе соли $Fe(II)$?



20. Осуществить превращение $Hg_2(NO_3)_2 \rightarrow HgO + Hg$ можно реакцией с



21. Для какого из нижеприведенных комплексов платины, имеющих форму плоского квадрата, возможна цис-транс изомерия?



22. К какому типу комплексных соединений относится продукт реакции протекающей в водном растворе: хлорид железа (III) + оксалат калия (изб.) $\rightarrow$

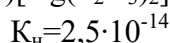
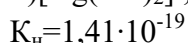
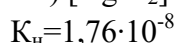
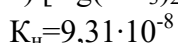
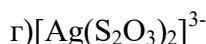
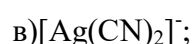
а) аквакомплекс

б) амминокомплекс

в) ацидокомплекс

г) гидроксокомплекс

23. Какой комплексный ион серебра является наиболее устойчивым?



24. При сливании каких растворов будет идти химическое взаимодействие

- а) $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ и NaCN б) $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$ и NH_3
 в) $\text{Na}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ и NH_3 г) $\text{Na}_2[\text{Hg}(\text{CN})_4]$ и KI

А

Б

В

25. В схеме $\text{Mn} \rightarrow \text{MnSO}_4 \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MnO}_2$ вещества А,Б,В:

- а) H_2SO_4 , NaOH , Br_2 ; б) SO_3 , H_2O , Br_2 ; в) H_2SO_4 , H_2O , HBr ; г) SO_3 , NaOH , HBr .

26. Укажите группу соединений, в которых присутствуют манганат, дихромат и ортоферрит калия:

- а) K_2MnO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KFeO_2 ; б) K_2MnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_3FeO_3 ;
 в) K_4MnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_2FeO_4 ; г) KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_3FeO_3 .

Вариант 7

1. Валентная конфигурация атома никеля в основном состоянии:

- а) $3d^5 4s^2 4p^3$; б) $4s^2 4p^6 4d^2$; в) $3d^{10} 4s^0$; г) $3d^8 4s^2$.

2. Какой из элементов имеет наибольшее число электронов? а) Mn ; б) Re ; в) Tc

г) количество электронов у всех этих элементов одинаковое.

Найдите соответствие:

3. $3d^3 4s^0$ а) Cr^0
 4. $3d^5 4s^1$ б) Cr^{+3}
 5. $3d^4 4s^0$ в) Cr^{+2}
 6. $3d^0 4s^0$ г) Cr^{+6}

7. Соль $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ называется: а) карбонат гидроксомеди; б) карбонат дигидроксомеди; в) гидрокарбонат меди; г) дигидрокарбонат меди.

8. В каком ряду наблюдается возрастание кислотных свойств? а) $\text{FeO} - \text{FeO}_4^{2-} - \text{FeO}_3^{3-} - \text{FeO}_2^-$ б) $\text{FeO}_4^{2-} - \text{FeO}_3^{3-} - \text{FeO}_2^- - \text{FeO}^-$; в) $\text{FeO} - \text{FeO}_2^- - \text{FeO}_3^{3-} - \text{FeO}_4^{2-}$; г) $\text{FeO}_4^{2-} - \text{FeO} - \text{FeO}_2^- - \text{FeO}_3^{3-}$

9. Со щелочами и кислотами в растворе реагирует гидроксид

- а) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; б) $\text{Cr}(\text{OH})_2$; в) $\text{Mn}(\text{OH})_2$; г) $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

10. Какая реакция не протекает? а) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{HCl}_{(\text{к.})} \rightarrow$;

б) $\text{Cr}(\text{OH})_2 + \text{KOH}_{(\text{к.})} \rightarrow$; в) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{KOH}_{(\text{р.})} \rightarrow$; г) $\text{Cr}(\text{OH})_2 + \text{HCl}_{(\text{к.})} \rightarrow$.

11. Раствор смеси хлорида цинка (II), кадмия(II) и ртути(II) обработали избытком щелочи, а затем профильтровали. Где будут находиться соединения этих элементов? а) Zn и Cd на фильтре, Hg в фильтрате; б) все на фильтре; в) Cd и Hg на фильтре, Zn в фильтрате; г) все в фильтрате.

12. Какое вещество получится при взаимодействии растворов CrCl_3 и $(\text{NH}_4)_2\text{S}$? а) Cr_2S_3 ;

б) CrOHCl_2 ; в) CrS ; г) $\text{Cr}(\text{OH})_3$.

13. Какой реакцией можно обнаружить Mn^{2+} в растворе? а) $\text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow$ б) $\text{MnSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; в) $\text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; г) $\text{MnSO}_4 + \text{PbO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$.

14. Какой ион марганца обуславливает зеленый цвет раствора?

- а) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$; б) MnO_4^{4-} ; в) MnO_4^{2-} ; г) MnO_4^- .

15. Какая полуреакция соответствует процессу окисления?

- а) $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{MnO}_4^-$; б) $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{Mn}^{2+}$; в) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_7$; г) $\text{MnO}_4^{4-} \rightarrow \text{MnO}_2$.

16. Чему равна молярная масса эквивалента $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ в реакциях его перехода в соединение CrO_4^{2-} ? а) $M/6$; б) $M/3$; в) M ; г) $M/2$.

17. Какие галогенид-ионы восстанавливают FeCl_3 ($E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,77\text{В}$), если потенциалы соответствующих пар равны:

$\text{F}_2/2\text{F}^-$	$\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$	$\text{Br}_2/2\text{Br}^-$	$\text{I}_2/2\text{I}^-$
$E^\circ, \text{В:}$	2,87	1,36	1,06

а) все, кроме I^- -ионов; б) только F^- и Cl^- -ионы; в) Br^- и I^- ; г) только I^- .

18. Восстановите исходные вещества: $\dots \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

- а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$; б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$;

в) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$; г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$.

19. Какие реактивы нужны для осуществления перехода $\text{Ni}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{NiCl}_2$:

- а) $\text{HCl}_{\text{конц.}}$; б) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; в) $\text{Cl}_2 + \text{NaOH}$; г) NaCl ?

20. При взаимодействии CuSO_4 и KI имеет место:

- а) обменная реакция, образуется CuI_2 и K_2SO_4 ; б) ОВР, образуется Cu , I_2 ; в) ОВР, образуется CuI и I_2 ; г) реакция комплексообразования, образуется $\text{K}_2[\text{CuI}_4]$.

21. Укажите, из раствора какого комплекса нитрат серебра осаждает одну треть содержащихся Cl^- ионов? а) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$; б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$; в) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$; г) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$.

22. К какому типу комплексных соединений относится продукт реакции, протекающей в водном растворе: нитрат серебра+тиосульфат натрия(изб.) $\rightarrow$

- а) аквакомплекс; б) аминоккомплекс; в) ацидокомплекс; г) гидроксокомплекс.

23. Константа нестойкости комплексного иона $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ - это

- а) $[\text{Ag}^+][\text{NH}_3]^2$; б) $[\text{Ag}^+][\text{NH}_3]$; в) $[\text{Ag}^+]2[\text{NH}_3]$; г) $\frac{[\text{Ag}^+][\text{NH}_3]^2}{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}$

24. В схеме $\text{Fe} \xrightarrow{\text{A}} \text{FeSO}_4 \xrightarrow{\text{Б}} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \xrightarrow{\text{В}} \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CNS})_6]$ вещества А, Б, В:

- а) SO_3 , H_2SO_4 , KCNS ; б) H_2SO_4 , I_2 , KCNS ; в) SO_3 , KBr , KCNS ; г) H_2SO_4 , KMnO_4 , KCNS .

25. Каким ионом можно разрушить $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$? а) S^{2-} ; б) OH^- ; в) CO_3^{2-} ; г) NO_3^- .

26. Укажите группу куда входят метаманганит, феррат, ортохромит натрия. а) Na_4MnO_4 , Na_2FeO_4 , NaCrO_2 ; б) Na_2MnO_3 , Na_2FeO_4 , Na_3CrO_3 ; в) Na_2MnO_4 , Na_3FeO_3 , Na_3CrO_3 ; г) Na_2MnO_3 , NaFeO_2 , Na_2CrO_4 .

Вариант 8.

1. Валентная формула атома хрома в основном состоянии а) $3d^6$ б) $3d^44s^2$ в) $4s^24p^4$ г) $3d^54s^1$

2. Какой порядковый номер имеет последний d-элемент 7 периода: а) 111; б) 112; в) 113; г) 114?

Найдите соответствие:

3. $3d^6s^0$ а) Fe^0
 4. $3d^54s^0$ б) Fe^{+2}
 5. $3d^24s^0$ в) Fe^{+3}
 6. $3d^64s^2$ г) Fe^{+6}

7. Формула манганата калия: а) K_2MnO_3 ; б) K_4MnO_4 ; в) KMnO_4 ; г) K_2MnO_4 .

8. В каком ряду оксидов марганца наблюдается усиление кислотных свойств?

- а) $\text{MnO} - \text{MnO}_3 - \text{MnO}_2 - \text{Mn}_2\text{O}_7$ б) $\text{MnO} - \text{MnO}_2 - \text{Mn}_2\text{O}_7 - \text{MnO}_3$
 в) $\text{MnO} - \text{MnO}_2 - \text{MnO}_3 - \text{Mn}_2\text{O}_7$ г) $\text{Mn}_2\text{O}_7 - \text{MnO}_3 - \text{MnO}_2 - \text{MnO}$

9. Какое соединение не содержит атом хрома (VI):

- а) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; б) K_2CrO_4 ; в) KCrO_2 ; г) KHCrO_4 ?

10. Краткое ионное уравнение $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$ отвечает взаимодействию:

- а) $\text{AgNO}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ б) $\text{Ag}_2\text{O} + \text{HClO} \rightarrow$ в) $\text{Ag} + \text{HCl}_{(\text{к.})} \rightarrow$ г) $\text{AgNO}_3 + \text{AlCl}_3 \rightarrow$

11. Какая соль не может находиться в растворе одновременно с ZnCl_2 ?

- а) CdCl_2 б) NaNO_2 в) Na_2SO_4 г) NaNO_3 .

12. Значение pH раствора сульфата железа(II): а) < 7 б) $= 7$ в) > 7 г) $>> 7$

13. В какой из указанных смесей образуется 2 соединения марганца: а) $\text{KMnO}_4 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{KOH}$; б) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$; в) $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{KMnO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$?

14. Реакция восстановления перманганат-иона привела к появлению бурого осадка. В какой среде она проводилась: а) сильно кислой; б) слабо кислой; в) сильно щелочной; г) нейтральной?

15. В какой из полуреакций наблюдается процесс восстановления?

- а) $\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{MnO}_2$; б) $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnO}_4^{4-}$; в) $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{MnO}_2$; г) $\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$

16. Какие реактивы следует взять для превращения $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{CrO}_5$

а) H_2SO_4 ; б) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$; в) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{эфир}}$; г) $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{эфир}}$?

17. Каким галогеном можно окислить Fe^{2+} до Fe^{3+} , если

	$\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$	$\text{Cl}_2 / 2\text{Cl}^-$	$\text{Br}_2 / 2\text{Br}^-$	$\text{I}_2 / 2\text{I}^-$
$E^0, \text{В:}$	0,77	1,36	1,06	0,54?

а) Cl_2 и Br_2 ; б) только I_2 ; в) только Cl_2 ; г) всеми галогенами.

18. Восстановите исходные вещества: $\dots \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{HBr}$

а) $\text{FeSO}_4 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ б) $\text{FeBr}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ в) $\text{FeSO}_4 + \text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ г) $\text{FeSO}_4 + \text{HBr}$

19. Какой реактив следует взять для превращения $\text{Zn}^{2+} \rightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

а) NaOH б) H_2O в) $\text{NaOH}_{(\text{изб.})}$ г) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

20. Какой гидроксид наиболее устойчив на воздухе?

	а) $\text{Fe}(\text{OH})_2$	б) $\text{Co}(\text{OH})_2$	в) $\text{Ni}(\text{OH})_2$	г) $\text{Cr}(\text{OH})_2$
$E^0 (\text{Э}^{+3} / \text{Э}^{+2}), \text{В:}$	- 0,53	0,17	0,49	-0,41

21. В каком соединении координационное число наибольшее?

а) $\text{Na}_3[\text{FeF}_6]$; б) $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$; в) $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{PO}_4)_2]$; г) во всех одинаковое

22. К какому типу комплексных соединений относится продукт реакции, протекающей в водном растворе: нитрат кадмия (II) + NH_3 (изб.) $\rightarrow$

а) аквакомплекс б) аминоккомплекс в) гидроксокомплекс г) ацидокомплекс

23. Химическое растворение осадка AgBr произойдет при добавлении концентрированного водного раствора: а) HNO_3 ; б) NaOH ; в) NH_3 ; г) HCl

А Б В

24. В схеме $\text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ вещества А, Б, В:

а) NaOH , H_2O , H_2SO_4 ; б) Na_2O , H_2O , NaOH ;
в) NaOH , H_2O_2 , H_2SO_4 ; г) Na_2O , H_2O_2 , NaOH .

25. Каким ионом можно разрушить $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$? а) S^{2-} б) Cl^- в) SO_4^{2-} г) NO_3^-

26. Укажите группу, в которой присутствует метаферрит, манганат, дихромат калия: а) KFeO_2 , KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; б) KFeO_2 , K_2MnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; в) K_3FeO_3 , K_2MnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; г) K_2FeO_4 , K_2MnO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$?

Вариант 9.

1. Электронная формула $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ соответствует иону а) Cr^{3+} ; б) Fe^{2+} ; в) Mn^{2+} ; г) Ni^{3+} .

2. Валентные электроны в атоме железа в основном состоянии:

а) $3d^5 4s^2 4p^1$ б) $3d^6 4s^2$ в) $3d^6 4s^1 4p^1$ г) $3d^8 4s^0$

Найдите соответствие:

3. $3d^{10} 4s^1$	а) Cu^{+3}
4. $3d^8 4s^0$	б) Cu^{+2}
5. $3d^{10} 4s^0$	в) Cu^0
6. $3d^9 4s^0$	г) Cu^{+1}

7. Какая формула отвечает названию метакромит бария?

а) BaCrO_4 ; б) BaCr_2O_7 ; в) $\text{Ba}(\text{CrO}_2)_2$; г) $\text{Ba}_3(\text{CrO}_3)_2$.

8. В каком ряду происходит равномерный переход от кислых к основным свойствам?

а) FeO_4^{2-} - FeO_2^- - FeO_3^{3-} - Fe^{2+} б) FeO_4^{2-} - Fe^{2+} - FeO_2^- - FeO_3^{3-}
в) FeO_2^- - FeO_4^{2-} - FeO_3^{3-} - Fe^{2+} г) FeO_3^{3-} - FeO_4^{2-} - FeO_2^- - Fe^{2+}

9. Марганцеватистой кислоте отвечает оксид: а) MnO_3 ; б) Mn_2O_7 ; в) MnO_2 ; г) Mn_2O_3 .

10. Какая реакция не протекает? а) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ б) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \rightarrow$

в) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ г) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

11. Какую пару катионов можно разделить, обработав раствор, где они присутствуют, избытком щелочи? а) Fe^{2+} и Mn^{2+} ; б) Zn^{2+} и Cd^{2+} ; в) Cr^{3+} и Fe^{3+} ; г) Co^{2+} и Fe^{2+}

12. Какой осадок получится при взаимодействии растворов CrCl_3 и Na_2CO_3 ?

а) $\text{Cr}(\text{OH})_3$; б) $[\text{Cr}(\text{OH})_2]$; в) $\text{Cr}(\text{OH})\text{CO}_3$; г) $\text{Cr}(\text{OH})_2\text{Cl}$.

13. В результате какой реакции выпадет бурый осадок? а) $\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 б) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 (\text{конц. изб.}) \rightarrow$ в) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ г) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
14. Какое соединение марганца проявляет только окислительные свойства?
 а) MnO ; б) MnO_2 ; в) KMnO_4 ; г) K_2MnO_4 .
15. Какой процесс не является окислительно-восстановительным:
 а) $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$; б) $\text{FeO}_2^- \rightarrow \text{FeO}_4^{2-}$; в) $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{FeO}_4^{2-}$; г) $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{FeO}_2^-$?
16. Какой процесс без изменения С.О. типичен для ионов хрома (VI):
 а) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow$ б) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{OH}^- \rightarrow$ в) $\text{CrO}_4^{2-} + \text{OH}^- \rightarrow$ г) $\text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$?
17. Потенциал полуреакции восстановления перманганат-иона в сильно кислой среде равен 1,51В. Выберите окислитель, которым можно окислить Mn^{2+} в MnO_4^- : а) Cl_2 ($E^\circ \text{Cl}_2/2\text{Cl}^- = 1,36\text{В}$)
 б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ($E^\circ \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+/2\text{Cr}^{3+} = 1,33\text{В}$) в) NaBiO_3 ($E^\circ \text{BiO}_3^- + 6\text{H}^+/\text{Bi}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = 1,80\text{В}$)
 г) HNO_3 ($E^\circ \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+/\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} = 0,96\text{В}$)
18. Исходные вещества: $\dots \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ а) $\text{K}_3\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$;
 б) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$; в) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$; г) $\text{KCrO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$.
19. Осуществить превращение $\text{Co}(\text{OH})_2 \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_3$ можно с помощью:
 а) H_2O_2 ; б) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$; в) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
20. Реакция $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{SnCl}_2$ – это: а) ОВР, $\rightarrow \text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{Sn}(\text{NO}_3)_4$;
 б) ОВР, $\rightarrow \text{SnCl}_4 + \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$; в) обменная реакция, $\rightarrow \text{HgCl}_2 + \text{Sn}(\text{NO}_3)_2$; г) комплексобразование, $\rightarrow \text{Sn}[\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{Cl}_2]$.
21. В каком соединении заряд иона-комплексобразователя наименьший?
 а) $\text{K}[\text{BiI}_4]$; б) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; в) $\text{Na}_3[\text{CrF}_6]$; г) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]\text{SO}_4$.
22. К какому типу комплексных соединений относится продукт реакции, протекающей в водном растворе: сульфат меди(II) + гидроксид калия (изб.)?
 а) аквакомплекс; б) гидроксокомплекс; в) аминоккомплекс; г) ацидокомплекс.
23. Константа нестойкости комплексного иона $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$:
 а) $\frac{[\text{Ag}^+][\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]^2}{[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}}$; б) $\frac{[\text{Ag}^+]^2[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]}{[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}}$; в) $\frac{[\text{Ag}^+] + 2[\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]}{[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}}$; г) $\frac{[\text{Ag}^+][\text{S}_2\text{O}_3^{2-}]^2}{[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}}$
24. Какая координационная формула соответствует соединению $\text{CrCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$, если нитрат серебра осаждает 2/3 содержащихся в его составе Cl^- ионов:
 а) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_3$; б) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$; в) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_2]\text{Cl}$; г) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_3]?$
25. В схеме превращений $\text{Fe} \xrightarrow{\text{А}} \text{FeCl}_3 \xrightarrow{\text{Б}} \text{FeCl}_2 \xrightarrow{\text{В}} \text{Fe}(\text{OH})_2$
 вещества А, Б, В: а) Cl_2 , KI , NaOH ; б) HCl , KBr , NaOH ; в) HCl , KI , H_2O ; г) Cl_2 , KI , H_2O .
26. Укажите группу, где присутствуют хромат, феррат, манганат калия:
 а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$, K_2FeO_4 , KMnO_4 ; б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_2FeO_4 , K_2MnO_3 ;
 в) K_2CrO_4 , K_2FeO_4 , K_2MnO_4 ; г) K_3CrO_3 , K_3FeO_3 , K_2MnO_3 .

Вариант 10

1. Электронная формула $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ соответствует иону: а) Fe^{2+} б) Co^{2+} в) Fe^{3+} г) Mn^{3+}
2. Координаты элемента, атом которого имеет валентные электроны $3d^2 4s^2$:
 а) 3 период, IIА группа; б) 3 период, IVА группа; в) 4 период, IVБ группа; г) 4 период, IIБ гр.

Найдите соответствие:

3. $3d^5 4s^0$ а) Mn^{+2}
 4. $3d^4 4s^0$ б) Mn^{+7}
 5. $3d^3 4s^0$ в) Mn^{+3}
 6. $3d^0 4s^0$ г) Mn^{+4}
7. Какова формула хромата бария? а) $\text{Ba}(\text{CrO}_2)_2$ б) BaCr_2O_7 в) $\text{Ba}_3(\text{CrO}_3)_2$ г) BaCrO_4

8. В каком ряду оксидов и ионов наблюдается усиление основных свойств:

- а) $\text{CrO} - \text{CrO}_2^- - \text{CrO}_3^{3-} - \text{CrO}_4^{2-}$; б) $\text{CrO}_2^- - \text{CrO} - \text{CrO}_4^{2-} - \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$;
 в) $\text{CrO}_4^{2-} - \text{CrO}_3^{3-} - \text{Cr}_2\text{O}_3 - \text{CrO}$; г) $\text{CrO}_4^{2-} - \text{CrO} - \text{CrO}_2^- - \text{CrO}_3^{3-}$?

9. Ангидрид марганцевой кислоты: а) Mn_2O_7 ; б) Mn_2O_3 ; в) MnO_2 ; г) MnO .

10. Какая реакция не приводит к растворению осадка: а) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3(\text{к.}) \rightarrow$ б) $\text{Ag}_2\text{O} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{к.}) \rightarrow$ в) $\text{Ag}_2\text{O} + \text{NaOH}(\text{к.}) \rightarrow$ г) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaOH}(\text{к.}) \rightarrow ?$

11. Раствор соли цинка имеет $\text{pH} \approx 7$. Какая это соль?

- а) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ б) $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ в) ZnSO_4 г) ZnCl_2

12. Какое вещество следует добавить к раствору сульфата хрома (III), чтобы ослабить гидролиз:

- а) NaOH ; б) H_2O ; в) Na_2SO_4 ; г) H_2SO_4 ?

13. В результате какой реакции образуется плав зеленого цвета? а) $\text{MnCl}_2 + \text{NaOCl} + \text{NaOH} \rightarrow$

б) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ в) $\text{MnO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$ г) $\text{MnCl}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

14. Какое соединение марганца может проявлять только восстановительные свойства: а) KMnO_4 ; б) K_2MnO_4 ; в) MnO_2 ; г) Mn ?

15. Какая полуреакция соответствует процессу окисления: а) $\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{CrO}_3^{3-}$;

б) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \rightarrow [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$; в) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_7$; г) $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnO}_4^{4-}$?

16. В виде какого иона находится хром (VI) в щелочном растворе?

- а) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; б) CrO_4^{2-} ; в) Cr^{+6} ; г) CrO_2^-

17. Составьте полуреакцию восстановления дихромат-иона в кислой среде и найдите в таблице ее потенциал. Определите, с какими из галогенид-ионов (Cl^- , Br^- , I^-) он реагирует в кислой среде при стандартных условиях.

	$\text{Cl}_2 / 2\text{Cl}^-$	$\text{Br}_2 / 2\text{Br}^-$	$\text{I}_2 / 2\text{I}^-$
$E^0, \text{В}$:	1,36	1,06	0,54

а) только с I^- , Br^- ; б) со всеми ионами; в) только с Cl^- ; г) ни с одним

18. Восстановите исходные вещества: $\dots \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KNO}_2 + \text{KOH}$; б) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{KNO}_2 + \text{KOH}$;
 в) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KNO}_3 + \text{KOH}$; г) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{KNO}_3 + \text{KOH}$.

19. Какие реактивы нужны для осуществления превращения $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}$?

- а) NH_4OH ; б) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$; в) NH_4Cl ; г) NH_3 .

20. Какие реактивы переведут Fe^{2+} в Fe^{3+} :

- а) NaOH ; б) KI ; в) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$; г) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p})$?

21. Какая ошибка допущена при составлении координационной формулы комплексного иона $[\text{Fe}^{3+}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]^+$? а) неверно указано количество молекул NH_3 ;

б) неверно указано количество ионов NO_2^- ;

в) такое координационное число железа не может быть;

г) неправильно найден заряд комплексного иона.

22. К какому типу комплексных соединений относится продукт реакции, протекающей в водном растворе: сульфат цинка + $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{изб.}) \rightarrow$

- а) аквакомплекс б) ацидокомплекс в) аминоккомплекс г) гидроксокомплекс

23. Какой из приведенных комплексных ионов наиболее прочен?

- а) $[\text{HgCl}_4]^{2-}$ б) $[\text{Hg}(\text{CN})_4]^{2-}$ в) $[\text{HgBr}_4]^{2-}$ г) $[\text{HgI}_4]^{2-}$
 $K_{\text{н}} = 6 \cdot 10^{-17}$ | $K_{\text{н}} = 4 \cdot 10^{-42}$ | $K_{\text{н}} = 1,0 \cdot 10^{-21}$ | $K_{\text{н}} = 1,48 \cdot 10^{-30}$
 А Б В

24. В схеме превращений $\text{ZnO} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2$ вещества А, Б, В:

- а) HCl , NaOH , $\text{NaOH}_{\text{изб.}}$; б) Cl_2 , H_2O , Na_2O ; в) HCl , H_2O , $\text{NaOH}_{\text{изб.}}$; г) Cl_2 , NaOH , Na_2O .

25. Каким ионом можно разрушить $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$: а) Cl^- б) SO_4^{2-} в) S^{2-} г) NO_3^-

26. Укажите группу соединений, в которой присутствуют ортоферрит натрия, метакромистая кислота, манганат калия. а) Na_2FeO_4 , H_2CrO_4 , KMnO_4 ; б) Na_3FeO_3 , HCrO_2 , K_2MnO_4 ;

в) NaFeO_2 , $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_4MnO_4 ; г) NaFeO_2 , H_3CrO_3 , K_2MnO_4 .

Составитель:

д-р фармацевт. наук, профессор, профессор кафедры Михайловский А.Г.,

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

1. Характеристика оценочного средства. Контрольная работа – это средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

Оценочное средство «Контрольная работа» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021 г. №736;
- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), профилю Химическая технология лекарственных средств;
- рабочей программе дисциплины Б1.Б.5 Химия общая и неорганическая, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2. Система оценивания результатов.

Контрольная работа проводится в письменной форме. На выполнение КР обучающемуся отводится 20-40 минут (в зависимости от количества заданий)

Критерии и шкала оценивания:

- все ответы верны, ход решения верный - отлично
- арифметические ошибки и неточности в 25-40 процентах заданий, остальные ответы верны, ход решения везде верный - хорошо
- ошибки и неточности в 40-50 процентах заданий, не менее половины верных ответов, ход решения верен на 50-75 процентов - удовлетворительно
- ход решения неверен в большинстве заданий, верных ответов менее 50 процентов - неудовлетворительно

3. Комплект контрольных заданий по вариантам

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра Общей и органической химии

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

по дисциплине **Б1.О.06 Химия общая и неорганическая**

Раздел 4. Учение о растворах

Тема 4.1. Растворы и их свойства. Концентрации растворов. Растворы электролитов.

Вариант 1

1. Рассчитайте массу кристаллогидрата $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и объём (мл) воды, необходимый для приготовления 250 мл 4% раствора ($\rho = 1,04$ г/мл) ZnSO_4 .

Правильный ответ:

Молярная масса безводной соли $M(\text{ZnSO}_4) = 65,4 + 32,07 + 16 \cdot 4 = 161,5$ г/моль

Молярная масса кристаллогидрата $M(\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 161,5 + 7 \cdot 18 = 161,5 + 126 = 287,5$ г/моль

Масса раствора $m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} \cdot \rho_{\text{р-ра}} = 250 \cdot 1,04 = 260$ г

Массовая доля растворенного вещества выражается формулой:

$$\omega, \% = \frac{m_{\text{б/в соли}} \cdot 100\%}{m_{\text{р-ра}}}, \text{ откуда выразим:}$$

$$\text{Масса безводной соли } m_{\text{б/в}} = \frac{\omega \cdot m_{\text{р-ра}}}{100} = 4 \cdot 260 / 100 = 10,4 \text{ г}$$

$$\text{Масса кристаллогидрата } m_{\text{КГ}} = \frac{m_{\text{б/в}} \cdot M_{\text{КГ}}}{M_{\text{б/в}}} = 10,4 \cdot 287,5 / 161,5 = 18,5 \text{ г}$$

$$\text{Масса воды для приготовления раствора } m_{\text{воды}} = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{КГ}} = 260 - 18,5 = 241,5 \text{ г}$$

$$\text{Объём воды } V_{\text{воды}} = \frac{m_{\text{воды}}}{\rho_{\text{воды}}} = \frac{m_{\text{воды}}}{1} \approx 242 \text{ мл}$$

2. Как приготовить 500 мл раствора H_3PO_4 с молярной концентрацией эквивалента $C_{\text{ф экв.}}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,5$ моль/л, если из него будут получать Na_2HPO_4 ? Рассчитать объём этого раствора, необходимый для приготовления 50 мл раствора с $C_{\text{ф}} = 0,05$ моль/л.

Правильный ответ:

1) Раствор будет участвовать в кислотно-основной реакции $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. Так как из уравнения 1 молекула H_3PO_4 соответствует 2 ионам OH^- (обменивает два иона), то одному иону OH^- будет соответствовать доля молекулы H_3PO_4 , равная $\frac{1}{2}$, то есть согласно определению:

фактор эквивалентности фосфорной кислоты в данной реакции $f_{\text{экв}} = \frac{1}{2}$;

Молярная концентрация эквивалента раствора фосфорной кислоты находится по формуле

$$C_{\text{ф}} = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot f_{\text{экв}} \cdot V_{\text{р-ра, мл}}}$$

$$\text{Откуда выразим: } m(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M \cdot f_{\text{экв}} \cdot V_{\text{р-ра, мл}} \cdot C_{\text{ф}}}{1000}$$

Молярная масса фосфорной кислоты равна $M(\text{H}_3\text{PO}_4) = 3 + 31 + 16 \cdot 4 = 98$ г/моль

Подставив данные в формулу, получим:

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M \cdot f_{\text{экв}} \cdot V_{\text{р-ра, мл}} \cdot C_{\text{ф}}}{1000} = 98 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 12,25 \text{ г}$$

Чтобы приготовить этот раствор, нужно взвесить 12,25 г фосфорной кислоты в мерную посуду, растворить в небольшом количестве воды и затем довести объём раствора водой до метки 500 мл.

2) по формуле разбавления для приготовления 50 мл раствора с $C_f = 0,05$ моль·э/л нужно взять пипеткой следующий объем исходного (0,5 моль·э/л) раствора:

$$V_1 = \frac{C_{f2} \cdot V_2}{C_{f1}} = 0,05 \cdot 50 / 0,5 = 5 \text{ мл}$$

довести в мерной колбе водой до 50 мл и перемешать.

Вариант 2

1. Рассчитайте массу кристаллогидрата $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ и объём (мл) воды, необходимый для приготовления 250 мл 2% раствора ($\rho = 1,02$ г/мл) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Правильный ответ:

Молярная масса безводной соли $M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 27 \cdot 2 + 32 \cdot 3 + 16 \cdot 12 = 342$ г/моль

Молярная масса кристаллогидрата $M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}) = 342 + 18 \cdot 18 = 342 + 324 = 666$ г/моль

Масса раствора $m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} \cdot \rho_{\text{р-ра}} = 250 \cdot 1,02 = 255$ г

Массовая доля растворенного вещества выражается формулой:

$$\omega, \% = \frac{m_{\text{б/в соли}} \cdot 100\%}{m_{\text{р-ра}}}, \text{ откуда выразим:}$$

$$\text{Масса безводной соли } m_{\text{б/в}} = \frac{\omega \cdot m_{\text{р-ра}}}{100} = 2 \cdot 255 / 100 = 5,1 \text{ г}$$

$$\text{Масса кристаллогидрата } m_{\text{КГ}} = \frac{m_{\text{б/в}} \cdot M_{\text{КГ}}}{M_{\text{б/в}}} = 5,1 \cdot 666 / 342 = 9,93 \text{ г}$$

Масса воды для приготовления раствора $m_{\text{воды}} = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{КГ}} = 255 - 9,93 = 245,07$ г

$$\text{Объём воды } V_{\text{воды}} = \frac{m_{\text{воды}}}{\rho_{\text{воды}}} = \frac{m_{\text{воды}}}{1} \approx 245 \text{ мл}$$

2. Как приготовить 1 л раствора KBrO_3 с молярной концентрацией эквивалента $C_{f \text{ экв.}}(\text{KBrO}_3) = 0,1$ моль·э/л, если при проведении ОВР из него будет образовываться KBr ? Рассчитать объём этого раствора, необходимый для приготовления 100 мл раствора $C_f = 0,05$ моль·э/л.

Правильный ответ:

1) Раствор будет участвовать в окислительно-восстановительной реакции $\text{KBrO}_3 \rightarrow \text{KBr}$

Ее схему можно либо записать в виде полуреакции: $\text{BrO}_3^- + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow \text{Br}^- + 3\text{H}_2\text{O}$

либо использовать уравнение электронного баланса: $\text{Br}^{+5} + 6\text{e}^- \rightarrow \text{Br}^-$

Оба варианта записи показывают, что т.к. 1 молекула KBrO_3 соответствует 6 электронам (принимает 6 электронов в реакции), то одному электрону будет соответствовать доля молекулы KBrO_3 , равная 1/6, то есть согласно определению:

фактор эквивалентности KBrO_3 в данной реакции $f_{\text{экв}} = 1/6$;

Молярная концентрация эквивалента раствора KBrO_3 находится по формуле

$$C_f = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot f_{\text{экв}} \cdot V_{\text{р-ра, мл}}}$$

$$\text{Откуда выразим: } m(\text{KBrO}_3) = \frac{M \cdot f_{\text{экв}} \cdot V_{\text{р-ра, мл}} \cdot C_f}{1000}$$

Молярная масса KBrO_3 равна $M(\text{KBrO}_3) = 39 + 80 + 3 \cdot 16 = 167$ г/моль. Подставив данные в формулу,

$$\text{получим: } m(\text{KBrO}_3) = \frac{M \cdot f_{\text{экв}} \cdot V_{\text{р-ра, мл}} \cdot C_f}{1000} = 167 \cdot 1/6 \cdot 1 \cdot 0,1 = 2,78 \text{ г}$$

Чтобы приготовить этот раствор, нужно взвесить 2,78 г бромата калия в мерную посуду, растворить в небольшом количестве воды и затем довести объём раствора водой до метки 1 л.

2) по формуле разбавления для приготовления 100 мл раствора с $C_f = 0,05$ моль·э/л нужно взять пипеткой следующий объём исходного (0,1 моль·э/л) раствора:

$$V_1 = \frac{C_{f2} \cdot V_2}{C_{f1}} = 0,05 \cdot 100 / 0,1 = 50 \text{ мл}$$

довести в мерной колбе водой до 50 мл и перемешать.

Вариант 3

1. Рассчитайте массу кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и объём (мл) воды, необходимый для приготовления 250 мл 12% раствора ($\rho = 1,11$ г/мл) Na_2SO_4 .

Правильный ответ:

Молярная масса безводной соли $M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 23 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 142$ г/моль

Молярная масса кристаллогидрата $M(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 142 + 10 \cdot 18 = 322$ г/моль

Масса раствора $m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} \cdot \rho_{\text{р-ра}} = 250 \cdot 1,11 = 277,5$ г

Массовая доля растворенного вещества выражается формулой:

$$\omega, \% = \frac{m_{\text{б/в соли}} \cdot 100\%}{m_{\text{р-ра}}}, \text{ откуда выразим:}$$

$$\text{Масса безводной соли } m_{\text{б/в}} = \frac{\omega \cdot m_{\text{р-ра}}}{100} = 12 \cdot 277,5 / 100 = 33,3 \text{ г}$$

$$\text{Масса кристаллогидрата } m_{\text{КГ}} = \frac{m_{\text{б/в}} \cdot M_{\text{КГ}}}{M_{\text{б/в}}} = 33,3 \cdot 322 / 142 = 75,5 \text{ г}$$

$$\text{Масса воды для приготовления раствора } m_{\text{воды}} = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{КГ}} = 277,5 - 75,5 = 202 \text{ г}$$

$$\text{Объем воды } V_{\text{воды}} = \frac{m_{\text{воды}}}{\rho_{\text{воды}}} = \frac{m_{\text{воды}}}{1} = 202 \text{ мл}$$

2. Как приготовить 0,5л раствора H_3PO_4 с молярной концентрацией эквивалента $C_{\text{ф экв.}}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,2$ моль·э/л, если из него будут получать NaH_2PO_4 ? Рассчитать объём этого раствора, необходимый для приготовления 100 мл раствора с $C_{\text{ф}} = 0,1$ моль·э/л

Правильный ответ:

1) Раствор будет участвовать в кислотно-основной реакции $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} = \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. Так как из уравнения 1 молекула H_3PO_4 соответствует 1 иону OH^- (обменивает один ион), то одному иону OH^- будет соответствовать целая молекула H_3PO_4 , то есть, согласно определению: фактор эквивалентности фосфорной кислоты в данной реакции $f_{\text{экв}} = 1$;

Молярная концентрация эквивалента раствора фосфорной кислоты находится по формуле

$$C_{\text{ф}} = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot f_{\text{экв}} \cdot V_{\text{р-ра, мл}}}$$

$$\text{Откуда выразим: } m(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M \cdot f_{\text{экв}} \cdot V_{\text{р-ра, мл}} \cdot C_{\text{ф}}}{1000}$$

Молярная масса фосфорной кислоты равна $M(\text{H}_3\text{PO}_4) = 3 + 31 + 16 \cdot 4 = 98$ г/моль

Подставив данные в формулу, получим:

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M \cdot f_{\text{экв}} \cdot V_{\text{р-ра, мл}} \cdot C_{\text{ф}}}{1000} = 98 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 0,2 = 9,8 \text{ г}$$

Чтобы приготовить этот раствор, нужно взвесить 9,8 г фосфорной кислоты в мерную посуду, растворить в небольшом количестве воды и затем довести объем раствора водой до метки 500 мл.

2) по формуле разбавления для приготовления 100 мл раствора с $C_{\text{ф}} = 0,1$ моль·э/л нужно взять пипеткой следующий объем исходного (0,2 моль·э/л) раствора:

$$V_1 = \frac{C_{\text{ф}2} \cdot V_2}{C_{\text{ф}1}} = 0,1 \cdot 100 / 0,2 = 50 \text{ мл}$$

довести в мерной колбе водой до 100 мл и перемешать.

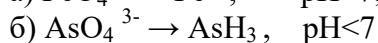
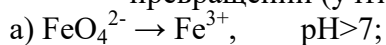
Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)

Тема 5.1 ОВР и их типы. Уравнивание ОВР ионно-электронным методом (метод полуреакций)

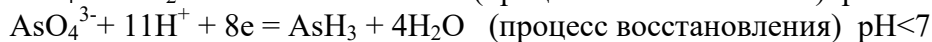
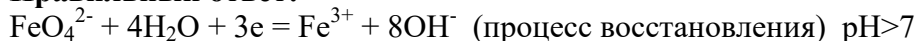
Тема 5.2 Восстановительные потенциалы и направление ОВР в водных растворах

Вариант 1

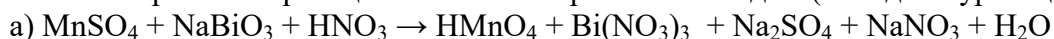
4. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



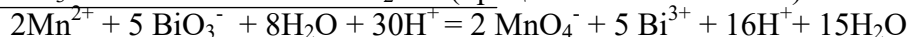
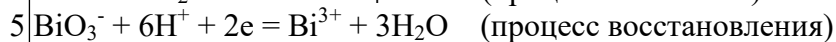
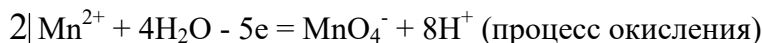
Правильный ответ:



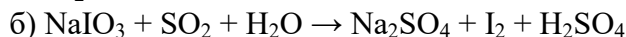
5. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



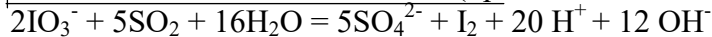
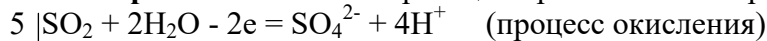
Правильный ответ: реакция протекает в кислой среде



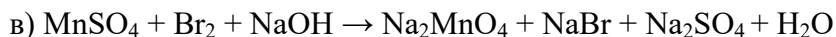
Итоговое уравнение: $2 \text{ MnSO}_4 + 5 \text{ NaBiO}_3 + 16 \text{ HNO}_3 = 2 \text{ HMnO}_4 + 5 \text{ Bi(NO}_3)_3 + 2 \text{ Na}_2\text{SO}_4 + \text{ NaNO}_3 + 7 \text{ H}_2\text{O}$



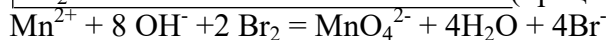
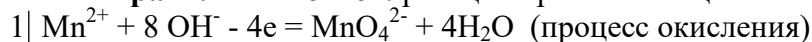
Правильный ответ: реакция протекает в нейтральной среде



Итоговое уравнение: $2 \text{ NaIO}_3 + 5 \text{ SO}_2 + 4 \text{ H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + 4 \text{ H}_2\text{SO}_4$



Правильный ответ: реакция протекает в щелочной среде



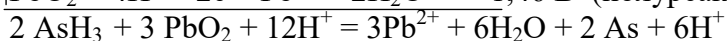
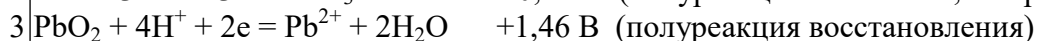
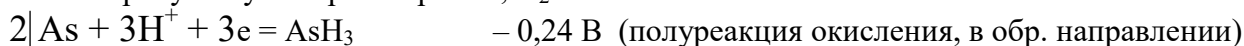
Итоговое уравнение: $\text{MnSO}_4 + 2 \text{ Br}_2 + 8 \text{ NaOH} = \text{Na}_2\text{MnO}_4 + 4 \text{ NaBr} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 4 \text{ H}_2\text{O}$

6. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:

PbO_2 , Pb^{2+} , As , AsH_3 , H^+ , H_2O

Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Правильный ответ: для составления полуреакций используем частицы, которые присутствуют в растворе: H^+ , H_2O

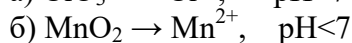


Итоговое ионное уравнение: $2 \text{ AsH}_3 + 3 \text{ PbO}_2 + 6 \text{ H}^+ = 3 \text{ Pb}^{2+} + 6 \text{ H}_2\text{O} + 2 \text{ As}$

Частица-окислитель – PbO_2

Вариант 2

4. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



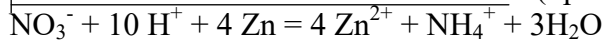
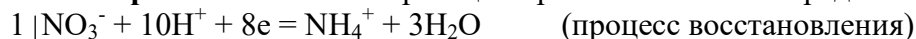
Правильный ответ:



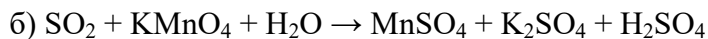
5. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



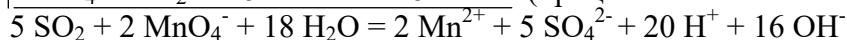
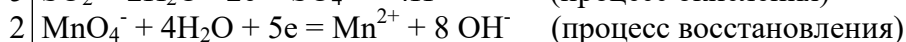
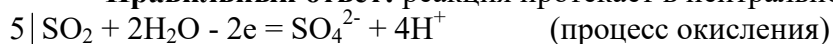
Правильный ответ: реакция протекает в кислой среде



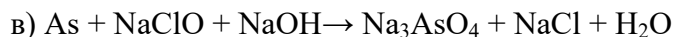
Итоговое уравнение: $10 \text{ HNO}_3 + 4 \text{ Zn} = 4 \text{ Zn(NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3 \text{ H}_2\text{O}$



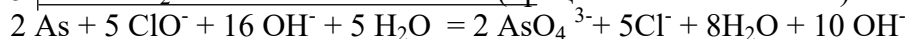
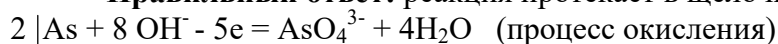
Правильный ответ: реакция протекает в нейтральной среде



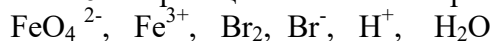
Итоговое уравнение: $5 \text{ SO}_2 + 2 \text{ KMnO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O} = 2 \text{ MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{SO}_4$



Правильный ответ: реакция протекает в щелочной среде

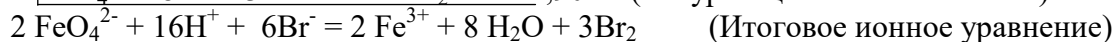
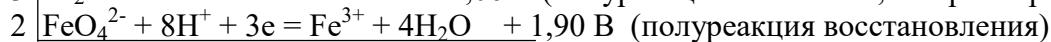


6. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

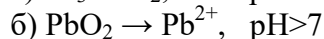
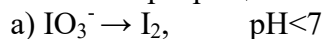
Правильный ответ: для составления полуреакций используем частицы, которые присутствуют в растворе: H^+ , H_2O



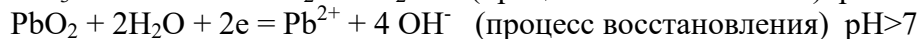
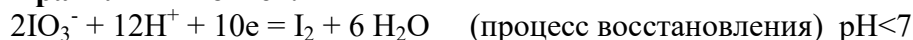
Частица-окислитель – FeO_4^{2-}

Вариант 3

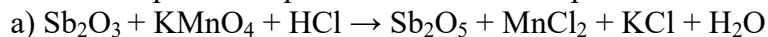
4. Используя ионно-электронный метод, составьте уравнения полуреакций для данных превращений (учтите реакцию среды!)



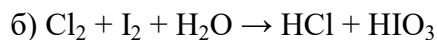
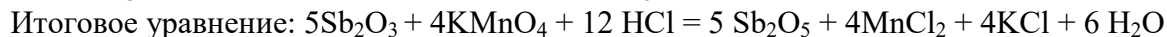
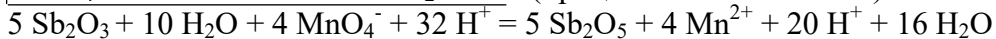
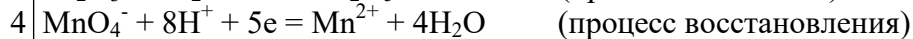
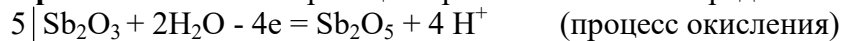
Правильный ответ:



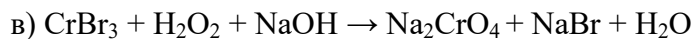
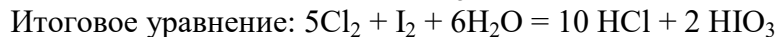
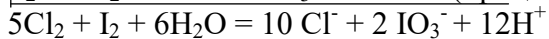
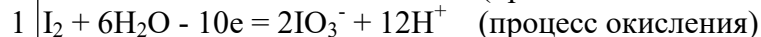
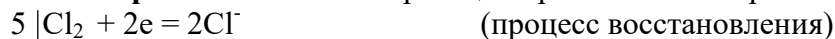
5. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



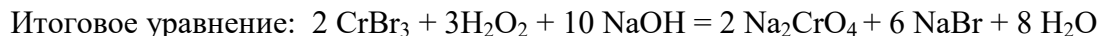
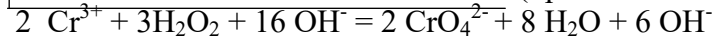
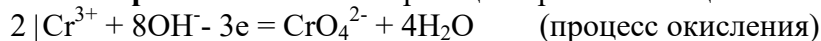
Правильный ответ: реакция протекает в кислой среде



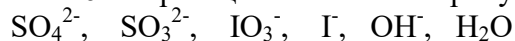
Правильный ответ: реакция протекает в нейтральной среде



Правильный ответ: реакция протекает в щелочной среде

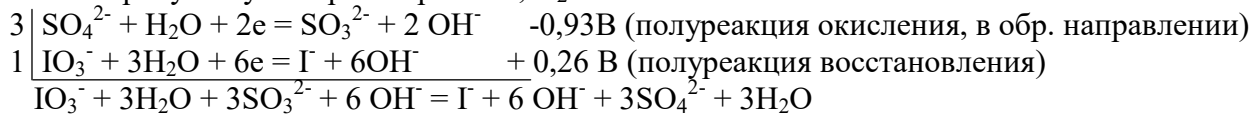


6. В реакционной смеси присутствуют следующие частицы:



Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?

Правильный ответ: для составления полуреакций используем частицы, которые присутствуют в растворе: OH^- , H_2O



Итоговое ионное уравнение: $\text{IO}_3^- + 3\text{SO}_3^{2-} = \text{I} + 3\text{SO}_4^{2-}$

Частица-окислитель – IO_3^-

Раздел 6. Химия комплексных соединений

Тема 6.1 Химия комплексных соединений

Вариант 1.

5. Гидроксид меди (II) растворяется в избытке

а) аммиака; б) щелочи.

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения.

Правильный ответ:

а) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3(\text{изб}) = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ гидроксид тетраамминмеди(II)

или: $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_4\text{OH}(\text{изб}) = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

б) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH}(\text{изб}) = \text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$ тетрагидроксокупрат(II) натрия

6. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $\text{PtCl}_4 \cdot 6\text{NH}_3$

б) $\text{PtCl}_4 \cdot 3\text{NH}_3$

Нитрат серебра осаждает из раствора соли (а) весь хлор в виде хлорида серебра, а соли (б) – только $\frac{1}{4}$ часть хлора, входящего в ее состав. Учитывая эти данные, составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

Правильный ответ:

а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_4$ хлорид гексаамминплатины(IV)

б) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]\text{Cl}$ хлорид трихлоротриамминплатины(IV)

7. Могут ли соединения (см. задание 2) иметь ионизационные и геометрические изомеры и почему?

Правильный ответ:

Не могут иметь ионизационных изомеров, т.к. у них нет разноименных ионов во внутренней и внешней сфере.

Не могут иметь геометрических изомеров, т.к. для этого при координационном числе комплексообразователя (КЧ), равном 6, состав комплексного иона (внутренней сферы) должен отвечать общей формуле $[\text{KA}_2\text{B}_4]^x$ или $[\text{KA}_4\text{B}_2]^x$, где К – комплексообразователь, А и В – лиганды. Эти соединения не соответствуют общей формуле геометрических изомеров.

8. С помощью какого из следующих соединений:

K_2S , KOH , K_2CO_3 , KNO_3

можно разрушить комплексное соединение $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ путем осаждения комплексообразователя? Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции осаждения и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости и произведений растворимости.

Правильный ответ: Реакции ионного обмена протекают в направлении наибольшего связывания ионов (т.е. с образованием более устойчивых, слабо диссоциирующих соединений). Поэтому реакции с KOH , K_2CO_3 , KNO_3 не протекают, т.к. для при их протекании должен образоваться либо сильный электролит, либо менее устойчивое соединение, чем исходный комплексный ион.

$\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4] + \text{K}_2\text{S} = \downarrow \text{CdS} + 4\text{KCN}$

$2\text{K}^+ + [\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-} + 2\text{K}^+ + \text{S}^{2-} = \downarrow \text{CdS} + 4\text{K}^+ + 4\text{CN}^-$

$[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-} + \text{S}^{2-} = \downarrow \text{CdS} + 4\text{CN}^-$

$K_{\text{н}}([\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}) = 1,4 \cdot 10^{-19} \gg \text{ПР}(\text{CdS}) = 7,9 \cdot 10^{-27}$

Реакция с K_2S протекает в направлении образования более слабого электролита и приводит к дополнительному связыванию ионов.

Вариант 2

5. В избытке иодида калия растворяются иодиды

а) висмута (III); б) ртути (II).

Составьте уравнения обеих реакций, учитывая, что координационные числа комплексообразователя в том и другом случае равны. Назовите образующиеся комплексные соединения.

Правильный ответ:

а) $\text{BiI}_3 + \text{KI}_{(\text{изб})} = \text{K}[\text{BiI}_4]$ тетраiodовисмутат(III) калия

б) $\text{HgI}_2 + 2\text{KI}_{(\text{изб})} = \text{K}_2[\text{HgI}_4]$ тетраiodомеркурят(II) калия

6. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $\text{CoCl}_2 \cdot \text{NO}_3 \cdot 5\text{NH}_3$

б) $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{SCN} \cdot 5\text{NH}_3$

Из соединения (а) весь хлор осаждается при действии нитрата серебра. В соединении (б) оба нитрат-аниона также обнаруживаются качественными реакциями. Учитывая эти данные, составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

Правильный ответ:

а) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_3]\text{Cl}_2$ хлорид нитратопентаамминкобальта(II)

б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SCN}](\text{NO}_3)_2$ нитрат тиоцианопентаамминкобальта(II)

7. Для соединения (б) в задании 2 приведите формулы возможных ионизационных изомеров. Может ли оно иметь геометрические изомеры (цис-транс) и почему?

Правильный ответ: ионизационные изомеры $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SCN}](\text{NO}_3)_2$ и $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_3](\text{NO}_3)_2\text{SCN}$, отличаются распределением анионов между внутренней и внешней сферой.

Соединение не может иметь геометрических изомеров, т.к. координационное число комплексообразователя (КЧ) равно 6, но состав не соответствует общей формуле вида $[\text{KA}_2\text{B}_4]^x$ или $[\text{KA}_4\text{B}_2]^x$, где К – комплексообразователь, А и В – лиганды.

8. Какая реакция может трансформировать комплексное соединение в новый комплекс:

$\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + \text{NaCN} \rightarrow \dots$ или $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4] + \text{NH}_3 \rightarrow \dots?$

Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости.

Правильный ответ: Реакции ионного обмена протекают в направлении наибольшего связывания ионов (т.е. с образованием более устойчивых, слабо диссоциирующих соединений).

$\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4] + 4\text{NH}_3 = \text{Na}_2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] + 4\text{CN}^-$

$K_{\text{н}}([\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}) = 5,0 \cdot 10^{-28} \ll K_{\text{н}}([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}) = 2,1 \cdot 10^{-13}$

Эта реакция не протекает в прямом направлении, т.к. исходный комплексный ион более устойчив.

$\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + 2\text{NaCN} = 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$

$3\text{Na}^+ + [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + 2\text{Na}^+ + 2\text{CN}^- = 4\text{Na}^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{Na}^+ + [\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$

$[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + 2\text{CN}^- = 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + [\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$

$K_{\text{н}}([\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}) = 2,5 \cdot 10^{-14} \gg K_{\text{н}}([\text{Ag}(\text{CN})_2]^-) = 8,0 \cdot 10^{-22}$

Эта реакция протекает в прямом направлении, т.к. образуется более устойчивый комплексный ион, происходит дополнительное связывание ионов.

Вариант 3

5. Хлорид серебра растворяется

а) в избытке цианида калия; б) в растворе аммиака.

Составьте уравнения обеих реакций и назовите образующиеся комплексные соединения.

Правильный ответ:

а) $\text{AgCl} + 2\text{KCN}_{(\text{изб})} = \text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2] + \text{KCl}$

дицианоаргентат(I) калия

б) $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3_{(\text{изб})} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$

или $\text{AgCl} + 2\text{NH}_4\text{OH}_{(\text{изб})} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O}$

хлорид диамминсеребра

6. Имеются 2 комплексные соли, состав которых отражают следующие формулы:

а) $\text{CdI}_2 \cdot 2\text{KI}$

б) $\text{CdCl}_2 \cdot 4\text{NH}_3$

Составьте координационные формулы комплексных солей, соответствующие приведенным брутто-формулам. Назовите их.

Правильный ответ:

а) $\text{K}_2[\text{CdI}_4]$ тетраiodокадмиат(II) калия

б) $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ хлорид тетраамминкадмия(II)

7. К какому типу относятся соединения (а) и (б) в задании 2 по составу лигандов? По заряду комплексного иона?

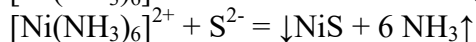
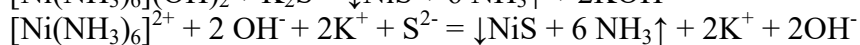
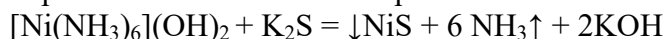
Правильный ответ: соединение а) $\text{K}_2[\text{CdI}_4]$ по составу лигандов – ацидокомплекс, по заряду комплексного иона – анионный комплекс;

б) $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ – по составу лигандов аминокомплекс (аммиакат), катионный комплекс.

8. С помощью какого из следующих соединений: KNO_3 , K_2S , K_2SO_4 , KCl можно разрушить комплексное соединение $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_2$ путем осаждения комплексообразователя?

Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости и произведений растворимости.

Правильный ответ: Реакции ионного обмена протекают в направлении наибольшего связывания ионов (т.е. с образованием более устойчивых, слабо диссоциирующих соединений). Поэтому реакции с KNO_3 , K_2SO_4 и KCl не протекают, т.к. при их протекании должен образоваться сильный электролит.



$$K_{\text{н}}([\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}) = 1,86 \cdot 10^{-9} \gg \text{ПР}(\text{NiS}) = 9,3 \cdot 10^{-22}$$

Реакция с K_2S протекает в направлении образования более слабого электролита и приводит к дополнительному связыванию ионов.

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

Отчет по индивидуальным практическим заданиям

1. Характеристика оценочного средства.

Отчет – это средство контроля, организованное как устное изложение схемы действий и полученных результатов с целью

Индивидуальное практическое задание – это оценочное средство, включающее совокупность требуемых действий, направленных на достижение практического результата с целью выявления сформированности навыков элементарных расчетов, простейших химических экспериментов и работы с химической посудой.

Оценочное средство «индивидуальное практическое задание» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021 г. №736;

- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), профилю Химическая технология лекарственных средств;

- рабочей программе дисциплины Б1.О.05 Химия общая и неорганическая, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2. Система оценивания результатов.

Отчет осуществляется в устной форме. На выполнение одного практического задания обучающемуся отводится 15 минут.

Критерии и шкала оценивания:

Логичные рассуждения, верный результат расчетов, практических измерений, получение искомого ответа в результате действий по заданному алгоритму; либо неточный результат, наличие логических ошибок, неуверенные рассуждения, получение искомого ответа при наличии дополнительных и наводящих вопросов – оценка «зачтено».

Отсутствие верных результатов расчетов, практических измерений либо искомого ответа, следующего из заданного алгоритма действий – оценка «не зачтено».

3. Комплект оценочных средств

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра Общей и органической химии

КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

по дисциплине **Б1.00.06 Химия общая и неорганическая**

Раздел 4.

Тема 4.1 Растворы и их свойства. Концентрации растворов. Растворы электролитов.

Вариант 1.

1. Приготовить 100 г раствора с массовой долей $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ 2%. Исходная соль $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$.
2. Измерить плотность приготовленного раствора.
3. Рассчитать молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента этого раствора.
4. Какой объем исходного раствора необходимо взять для приготовления 50 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,05 моль/л? Рассчитать титр полученного раствора.

Правильный ответ:

1. Для приготовления раствора массовым способом нужно знать массу растворенного вещества и массу воды.

Массовая доля раствора выражается: $\omega, \% = \frac{m_{\text{б/в соли}} \cdot 100\%}{m_{\text{р-ра}}}$

Тогда масса безводного $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ равна: $m_{\text{б/в}} = \frac{\omega \cdot m_{\text{р-ра}}}{100} = \frac{2 \cdot 100}{100} = 2 \text{ г}$

Масса кристаллогидрата, которую нужно взвесить, равна: $m_{\text{КГ}} = \frac{m_{\text{б/в}} \cdot M_{\text{КГ}}}{M_{\text{б/в}}} = \frac{2 \cdot 400}{238} = 3,36 \text{ г}$

Масса воды для приготовления раствора: $m_{\text{воды}} = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{КГ}} = 100 - 3,36 = 96,64 \text{ г}$

Объем воды равен 96,64 мл $\approx$ 97 мл

Чтобы приготовить раствор, нужно взвесить 3,36 г кристаллогидрата $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, отмерить 97 мл воды, растворить соль в небольшом количестве воды, затем добавить оставшуюся воду и перемешать.

2. Плотность приготовленного раствора, измеренная с помощью ареометра, равна около 1,015 г/мл

3. молярная концентрация полученного раствора с учетом измеренной плотности равна

$$C = \frac{\omega \cdot \rho \cdot 10}{M} = \frac{2 \cdot 1,015 \cdot 10}{238} = 0,085 \text{ моль/л}$$

Фактор эквивалентности соли равен $f_{\text{экв}} = \frac{1}{\text{заряд иона металла} \cdot \text{число ионов металла}} = 1/3$

Молярная концентрация эквивалента равна $C_f = \frac{C}{f_{\text{экв}}} = 0,085 \cdot 3 = 0,255 \text{ моль} \cdot \text{э/л}$

4. Для приготовления 50 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,05 моль/л нужно взять:

$$V_1 = \frac{C_{f2} \cdot V_2}{C_{f1}} = \frac{0,05 \cdot 50}{0,255} = 9,80 \text{ мл}$$

9,8 мл исходного раствора отмериваем пипеткой, вносим в мерную колбу на 50 мл, добавляем воду, перемешиваем и доводим водой до метки.

Титр приготовленного раствора с $C_{f2} = 0,05$ равен: $T = \frac{M \cdot f \cdot C_f}{1000} = \frac{238 \cdot 0,05}{3000} = 0,00397 \text{ г/л}$

Вариант 2.

1. Приготовить 100 г раствора с массовой долей CuSO_4 10%. Исходная соль $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.
2. Измерить плотность приготовленного раствора.
3. Рассчитать молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента этого раствора.

4. Какой объем исходного раствора необходимо взять для приготовления 50 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,05 моль/л? Рассчитать титр полученного раствора.

Правильный ответ:

1. Для приготовления раствора массовым способом нужно знать массу растворенного вещества и массу воды.

Массовая доля раствора выражается: $\omega, \% = \frac{m_{\text{б/в соли}} \cdot 100\%}{m_{\text{р-ра}}}$

Тогда масса безводного CuSO_4 равна: $m_{\text{б/в}} = \frac{\omega \cdot m_{\text{р-ра}}}{100} = \frac{10 \cdot 100}{100} = 10 \text{ г}$

Масса кристаллогидрата, которую нужно взвесить, равна: $m_{\text{КГ}} = \frac{m_{\text{б/в}} \cdot M_{\text{КГ}}}{M_{\text{б/в}}} = \frac{10 \cdot 250}{160} = 15,63 \text{ г}$

Масса воды для приготовления раствора: $m_{\text{воды}} = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{КГ}} = 100 - 15,63 = 84,37 \text{ г}$

Объем воды равен 84,37 мл $\approx$ 84 мл

Чтобы приготовить раствор, нужно взвесить 15,63 г кристаллогидрата $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, отмерить 84 мл воды, растворить соль в небольшом количестве воды, затем добавить оставшуюся воду и перемешать.

2. Плотность приготовленного раствора, измеренная с помощью ареометра, равна около 1,107 г/мл

3. молярная концентрация полученного раствора с учетом измеренной плотности равна

$$C = \frac{\omega \cdot \rho \cdot 10}{M} = \frac{10 \cdot 1,107 \cdot 10}{160} = 0,69 \text{ моль/л}$$

Фактор эквивалентности соли равен $f_{\text{экв}} = \frac{1}{\text{заряд иона металла} \cdot \text{число ионов металла}} = 1/2$

Молярная концентрация эквивалента равна $C_f = \frac{C}{f_{\text{экв}}} = 0,69 \cdot 2 = 1,38 \text{ моль} \cdot \text{э/л}$

4. Для приготовления 50 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,05 моль/л нужно взять:

$$V_1 = \frac{C_{f2} \cdot V_2}{C_{f1}} = \frac{0,05 \cdot 50}{1,38} = 1,81 \text{ мл}$$

1,8 мл исходного раствора отмериваем пипеткой, вносим в мерную колбу на 50 мл, добавляем воду, перемешиваем и доводим водой до метки.

Титр приготовленного раствора с $C_{f2} = 0,05$ равен: $T = \frac{M \cdot f \cdot C_f}{1000} = \frac{160 \cdot 0,05}{2000} = 0,004 \text{ г/л}$

Вариант 3.

1. Приготовить 100 г раствора с массовой долей $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ 7%. Исходная соль $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

2. Измерить плотность приготовленного раствора.

3. Рассчитать молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента этого раствора.

4. Какой объем исходного раствора необходимо взять для приготовления 50 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,05 моль/л? Рассчитать титр полученного раствора.

Правильный ответ:

1. Для приготовления раствора массовым способом нужно знать массу растворенного вещества и массу воды.

Массовая доля раствора выражается: $\omega, \% = \frac{m_{\text{б/в соли}} \cdot 100\%}{m_{\text{р-ра}}}$

Тогда масса безводного $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ равна: $m_{\text{б/в}} = \frac{\omega \cdot m_{\text{р-ра}}}{100} = \frac{7 \cdot 100}{100} = 7 \text{ г}$

Масса кристаллогидрата, которую нужно взвесить, равна: $m_{\text{КГ}} = \frac{m_{\text{б/в}} \cdot M_{\text{КГ}}}{M_{\text{б/в}}} = \frac{7 \cdot 291}{183} = 11,13 \text{ г}$

Масса воды для приготовления раствора: $m_{\text{воды}} = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{КГ}} = 100 - 11,13 = 88,87 \text{ г}$

Объем воды равен 88,87 мл $\approx$ 89 мл

Чтобы приготовить раствор, нужно взвесить 11,13 г кристаллогидрата $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, отмерить 89 мл воды, растворить соль в небольшом количестве воды, затем добавить оставшуюся воду и перемешать.

2. Плотность приготовленного раствора, измеренная с помощью ареометра, равна около 1,06 г/мл

3. молярная концентрация полученного раствора с учетом измеренной плотности равна

$$C = \frac{\omega \cdot \rho \cdot 10}{M} = \frac{7 \cdot 1,06 \cdot 10}{183} = 0,41 \text{ моль/л}$$

Фактор эквивалентности соли равен $f_{\text{экв}} = \frac{1}{\text{заряд иона металла} \cdot \text{число ионов металла}} = 1/2$

Молярная концентрация эквивалента равна $C_f = \frac{C}{f_{\text{экв}}} = 0,41 \cdot 2 = 0,82 \text{ моль} \cdot \text{э/л}$

4. Для приготовления 50 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,05 моль/л нужно взять:

$$V_1 = \frac{C_{f2} \cdot V_2}{C_{f1}} = \frac{0,05 \cdot 50}{0,82} = 3,05 \text{ мл}$$

3,1 мл исходного раствора отмериваем пипеткой, вносим в мерную колбу на 50 мл, добавляем воду, перемешиваем и доводим водой до метки.

Титр приготовленного раствора с $C_{f2} = 0,05$ равен: $T = \frac{M \cdot f \cdot C_f}{1000} = \frac{183 \cdot 0,05}{2000} = 0,0046 \text{ г/л}$

Раздел 7.

Тема 7.1 Химия p-элементов. Общая характеристика неметаллов. Галогены

Определить в предложенном образце присутствие одного из ионов: Cl^- , Br^- , I^- . Тестирование проводите в соответствии со схемой:

		окраска орг. слоя:	предпол. налич. иона в образце
раствор образца + хлорная вода + орг. р-ль	бесцветная	→	хлорид
	желтая	→	бромид
	розовая	→	иодид
		→	

Провести дополнительные (подтверждающие) реакции: а) с AgNO_3 ; б) с FeCl_3 .

Вариант 1.

Правильный ответ: Cl^-

Основная реакция: $\text{NaCl} + \text{Cl}_2$ (не реагирует)

Подтверждающие реакции:

а) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \downarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ белый творожистый осадок

б) + FeCl_3 (не реагирует)

Вариант 2.

Правильный ответ: Br^-

Основная реакция: $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$ (желтая окраска орг.слоя за счет Br_2)

Подтверждающие реакции:

а) $\text{NaBr} + \text{AgNO}_3 = \downarrow \text{AgBr} + \text{NaNO}_3$ светло-желтый осадок

б) + FeCl_3 (не реагирует)

Вариант 3.

Правильный ответ: I^-

Основная реакция: $2\text{NaI} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{I}_2$ (розовая окраска орг.слоя за счет I_2)

Подтверждающие реакции:

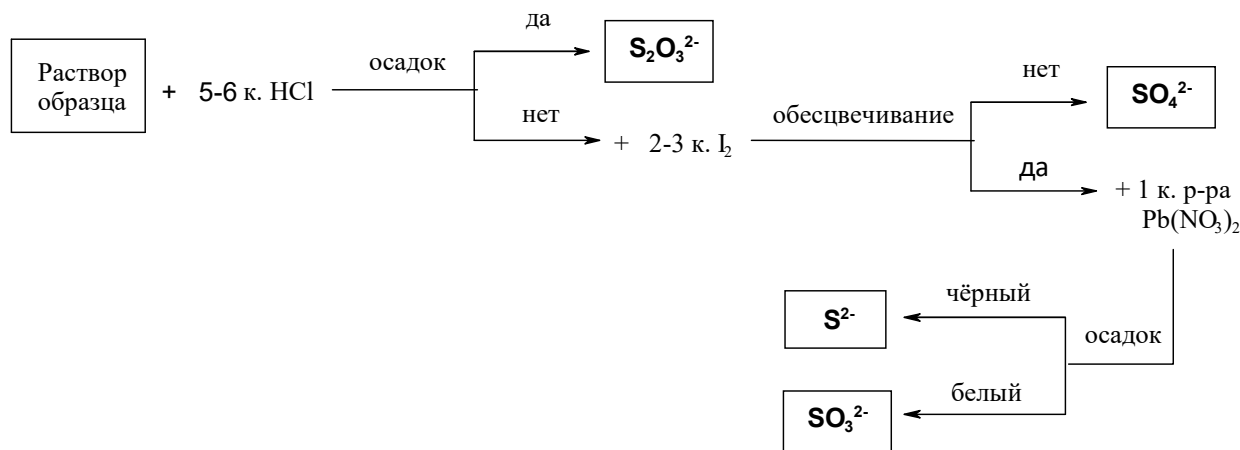
а) $\text{NaI} + \text{AgNO}_3 = \downarrow \text{AgI} + \text{NaNO}_3$ желтый осадок

б) $2\text{NaI} + 2\text{FeCl}_3 = \text{I}_2 + 2\text{FeCl}_2 + 2\text{NaCl}$ розовое окрашивание бензольного слоя

Тема 7.2 Элементы VIA группы (халькогены)

Определить в предложенном образце присутствие одного из ионов: S^{2-} ; SO_3^{2-} ; SO_4^{2-} ; $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$.

Тестирование проводите в соответствии со схемой:



На обнаруженные ионы провести подтверждающие реакции.

Вариант 1.

Правильный ответ: S^{2-}

Основные реакции:

- $Na_2S + 2HCl = H_2S\uparrow + 2NaCl$ (нет осадка)
- $Na_2S + I_2 = S\downarrow + 2I^-$ (обесцвечивание раствора и белая муть)
- $Na_2S + Pb(NO_3)_2 = PbS\downarrow + 2NaNO_3$ (черный осадок)

Подтверждающая реакция: $3Na_2S + Na_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 3\downarrow S + 4Na_2SO_4 + 7H_2O$ (помутнение раствора и зеленое окрашивание)

Вариант 2.

Правильный ответ: SO_3^{2-}

Основные реакции:

- $Na_2SO_3 + 2HCl = SO_2\uparrow + 2NaCl + H_2O$ (нет осадка)
- $Na_2SO_3 + I_2 + H_2O = 2HI + Na_2SO_4$ (обесцвечивание)
- $Na_2SO_3 + Pb(NO_3)_2 = PbSO_3\downarrow + 2NaNO_3$ (белый осадок)

Подтверждающая реакция: $Na_2SO_3 + 2HCl = \uparrow SO_2 + 2NaCl + H_2O$ (пузырьки газа и резкий запах жженных спичек)

Вариант 3.

Правильный ответ: SO_4^{2-}

Основные реакции:

- $Na_2SO_4 + HCl$ (не реагирует)
- $Na_2SO_4 + I_2$ (не реагирует)

Подтверждающие реакции:

- $Na_2SO_4 + BaCl_2 = \downarrow BaSO_4 + 2NaCl$ (белый кристаллический осадок)
- $Na_2SO_4 + Pb(NO_3)_2 = PbSO_4\downarrow + 2NaNO_3$ (белый осадок)

Вариант 4.

Правильный ответ: $S_2O_3^{2-}$

Основная реакция: $Na_2S_2O_3 + 2HCl = S\downarrow + SO_2\uparrow + H_2O + 2NaCl$ (белая муть и запах жженных спичек)

Подтверждающая реакция: $2Na_2S_2O_3 + I_2 = 2NaI + Na_2S_4O_6$ (обесцвечивание йодной воды)

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

Собеседование по ситуационным задачам

1. Характеристика оценочного средства.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.

Ситуационная задача – это оценочное средство, включающее совокупность условий, направленных на решение практически значимой ситуации с целью проверки сформированности компетенций обучающихся.

Оценочное средство «ситуационные задачи» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021 г. №736;
- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), профилю Химическая технология лекарственных средств;
- рабочей программе дисциплины Б1.О.05 Химия общая и неорганическая, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2. Система оценивания результатов.

Собеседование осуществляется в устной форме. На решение задачи обучающемуся отводится 10 минут.

Критерии и шкала оценивания:

Полный ответ на вопрос, правильное использование терминологии, уверенные ответы на дополнительные вопросы; либо полный ответ на вопрос, наличие ошибок в терминологии, неуверенные ответы на дополнительные вопросы; неполном ответ на вопрос, наличие ошибок в терминологии, неуверенные ответы на дополнительные вопросы – оценка «зачтено».

Отсутствие ответа – оценка «не зачтено».

3. Комплект оценочных средств

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра Общей и органической химии

КОМПЛЕКТ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

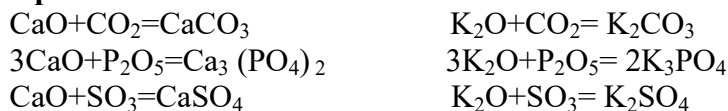
по дисциплине **Б1.00.06 Химия общая и неорганическая**

Раздел 1. Введение

Тема 1.2. Основные законы, положения и понятия. Номенклатура неорганических веществ.

Вариант 1. Какие из перечисленных ниже оксидов реагируют между собой: оксид кальция, оксид углерода (II), оксид фосфора (V), оксид углерода (IV), оксид серы (VI), оксид азота (I), оксид калия? Напишите уравнения реакций.

Правильный ответ:

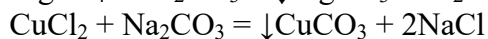
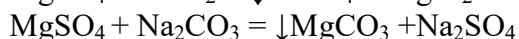
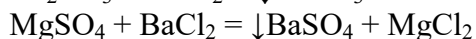
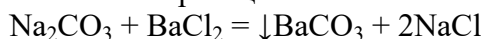


Вариант 2. Какие три соли из перечисленных пяти могут одновременно находиться в водном растворе: сульфат магния, карбонат натрия, хлорид меди (II), хлорид бария, нитрат натрия? Приведите два варианта ответа, сопроводив их при необходимости уравнениями реакций.

Правильный ответ:



Возможные реакции:



Раздел 2. Строение вещества

Тема 2.1 Квантовая теория строения атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.

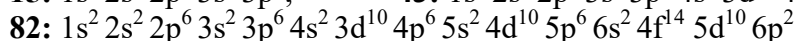
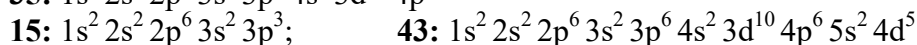
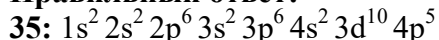
Вариант 1. Какой квантовый уровень заполняют электроны, какова форма электронного облака, если значения квантовых чисел:

а) $n=4, l=3$; б) $n=2, l=0$; в) $n=5, l=1$; г) $n=6, l=2$.

Правильный ответ: а) 4 уровень, f-подуровень (т.е. 4f) б) 2s в) 5p г) 6d

Вариант 2. Составьте электронные формулы атомов элементов с зарядами ядра: 15, 35, 43, 82.

Правильный ответ:



Тема 2.2 Теория химической связи.

Вариант 1. Каков характер химической связи в соединениях: HBr , NH_3 , CaH_2 , если атомы имеют следующие значения ОЭО: H – 2,1; Br – 2,8; N – 3,07; Ca – 1,04? Для сравнения: Na – 0,93; Cl – 3,0.

Правильный ответ:

В соединении NaCl $\Delta OEO = 3,0 - 0,93 = 2,07$ это типичная соль, связь ионная. Ориентир: $\Delta OEO > 1,7$ – ионная связь, $\Delta OEO < 1,7$ – ковалентная полярная связь
 В соединении HBr $\Delta OEO = 2,8 - 2,1 = 0,7$
 В соединении NH_3 - $\Delta OEO = 3,07 - 2,1 = 0,97$
 В соединении CaH_2 - $\Delta OEO = 2,1 - 1,04 = 1,06$
 Во всех случаях связь ковалентная полярная т.к. $\Delta OEO < 1,7$

Вариант 2. Выберите пару молекул, все связи в которых ионные:

а) KF, Na_2O б) SO_3 , $CaCl_2$ в) CH_3COOH , KI г) PCl_5 , N_2O_3

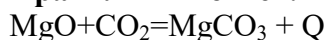
Правильный ответ: а) KF, Na_2O - т.к. это соли, состоящие из ионов, а их ионы простые и не содержат ковалентных связей.

Раздел 3. Основные закономерности протекания химических реакций

Тема 3.1 Энергетика и направление химических реакций.

Вариант 1. Что такое термохимические уравнения реакций? Составьте термохимическое уравнение на основе следующих данных: при взаимодействии 20 г оксида магния с углекислым газом выделилось 51 кДж тепла.

Правильный ответ:



$M(MgO) = 24 + 16 = 40$ г/моль

Тогда 20 г – это 0,5 моль MgO. Т.к. в уравнении реакции участвует не 0,5 моль, а 1 моль MgO, то нужно составить пропорцию (обозначим $Q = X$):

20 г MgO -- 51 кДж тепла

40 г MgO -- X кДж тепла $X = \frac{40 \cdot 51}{20} = 102$ кДж

Вариант 2. Рассчитайте тепловой эффект реакции: $ZnO_{(к)} + SO_{3(г)} = ZnSO_{4(к)}$

Правильный ответ:

$$Q_p = -\Delta H_p$$

По второму следствию закона Гесса изменение энтальпии реакции равно:

$$\Delta H_p = \Delta_f H^0(ZnSO_{4(к)}) - [\Delta_f H^0(ZnO_{(к)}) + \Delta_f H^0(SO_{3(г)})] = -980 - [-351 - 396] = -233 \text{ кДж}$$

Тогда тепловой эффект $Q_p = -\Delta H_p = 233$ кДж, т.е. в этой реакции выделится 233 кДж тепла

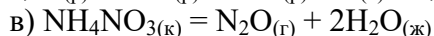
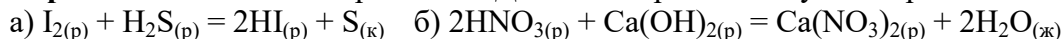
Тема 3.2 Учение о скоростях и механизмах реакций. Химическое равновесие и его смещение.

Вариант 1. Чему равна средняя скорость химической реакции (моль/л·мин), если концентрация одного из реагирующих веществ в начальный момент времени была равна 2 моль/л, а через 35 минут стала равной 1,3 моль/л?

Правильный ответ:

$$\bar{V} = \pm \frac{C_2 - C_1}{\tau_2 - \tau_1} = \frac{2 - 1,3}{35} = 0,02 \text{ моль/л·мин}$$

Вариант 2. Составьте выражения ЗДМ для скорости следующих реакций:



Правильный ответ:

$$а) K_p = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b} = \frac{[HI]^2}{[I_2] \cdot [H_2S]} \quad б) K_p = \frac{[Ca(NO_3)_2] \cdot [H_2O]^2}{[HNO_3]^2 \cdot [Ca(OH)_2]} \quad в) K_p = [N_2O] \cdot [H_2O]^2$$

Раздел 4. Учение о растворах.

Тема 4.2 Химическое равновесие в растворах слабых электролитов. Водородный показатель.

Вариант 1. Вычислите K_d слабого электролита, если в растворе с концентрацией $0,136 \cdot 10^{-3}$ моль/л степень его диссоциации составляет 2,1%

Правильный ответ:

В формулу закона разбавления Оствальда S входит в долях единицы, поэтому необходимо перевести:

$$C = 2,1\% = 0,021$$

$$K_d = C \cdot \alpha^2 = 0,136 \cdot 10^{-3} \cdot 0,021^2 = 6 \cdot 10^{-9}$$

Вариант 2. Чему равна степень диссоциации муравьиной кислоты в растворе с концентрацией 0,1 моль/л?

Правильный ответ: для муравьиной кислоты табличное значение $K_d = 1,8 \cdot 10^{-4}$

$$\text{Из з. разбавления Оствальда: } \alpha = \sqrt{\frac{K_d}{C}} = \sqrt{\frac{1,8 \cdot 10^{-4}}{10^{-1}}} = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-3}} = \sqrt{0,18 \cdot 10^{-2}} =$$

$$0,42 \cdot 10^{-1} = 4,2 \cdot 10^{-2}$$

Если перевести в %, то: $\alpha = 4,2\%$

Тема 4.3 Поведение солей в водных растворах (гидролиз). Протолитическая теория.

Гетерогенные равновесия в растворах. Произведение растворимости.

Вариант 1. Степень гидролиза фосфата калия уменьшается при: а) разбавлении; б) нагревании; в) подкислении; г) подщелачивании. Обоснуйте свой ответ.

Правильный ответ:

Фосфат калия – это соль, образованная слабой кислотой (фосфорной) и сильным основанием. Поэтому в водном растворе она гидролизуеться по аниону, среда раствора – щелочная.

При подщелачивании, т.е. добавлении к раствору ионов щелочи, мы будем вносить ионы OH^- , а это продукты реакции. По принципу Ле Шателье равновесие реакции гидролиза сместится влево, а значит, количество продуктов гидролиза и степень гидролиза соли при этом уменьшится (что и требуется).

При подкислении будет наблюдаться обратный процесс; при разбавлении и нагревании гидролиз усиливается независимо от характера среды.

Поэтому правильный ответ – Г, подщелачивание.

Вариант 2. Концентрация Ca^{2+} в насыщенном растворе CaSO_4 равна $3,16 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Вычислите ПР этой соли.

Правильный ответ: CaSO_4 – это бинарный электролит, для него формула произведения растворимости: $\text{ПР} = C^2$, где C – молярная концентрация насыщенного раствора соли (растворимость)

Т.к. по уравнению диссоциации

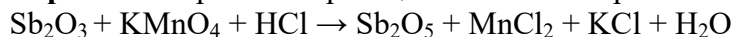


видно, что растворимость равна молярной концентрации иона Ca^{2+} , то есть: $C = 3,16 \cdot 10^{-3}$ моль/л, то $\text{ПР} = C^2 = (3,16 \cdot 10^{-3})^2 = 9,985 \cdot 10^{-6} \approx 10^{-5}$

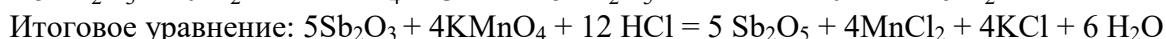
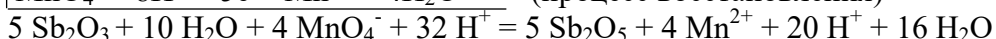
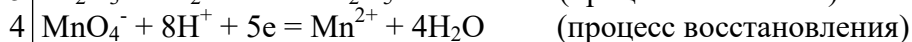
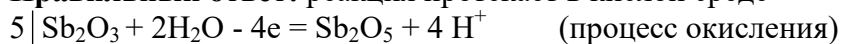
Раздел 5 Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)

Тема 5.1 ОВР и их типы. Уравнивание ОВР ионно-электронным методом (метод полуреакций).

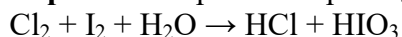
Вариант 1. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



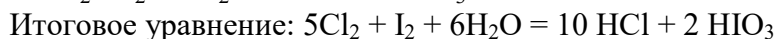
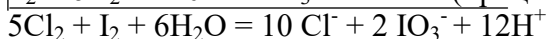
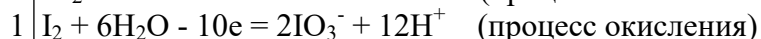
Правильный ответ: реакция протекает в кислой среде



Вариант 2. Уравняйте реакции ионно-электронным методом (метод полуреакций).



Правильный ответ: реакция протекает в нейтральной среде



Тема 5.2 Восстановительные потенциалы и направление ОВР в водных растворах

Вариант 1. Какой из металлов является самым сильным восстановителем: Na; Ca; K; Pb; Mg? Подтвердите свой ответ справочными данными.

Правильный ответ: Восстановительные потенциалы сопряженных пар:

Na^+/Na	K^+/K	Ca^{2+}/Ca	Pb^{2+}/Pb	Mg^{2+}/Mg
-2,71 В	-2,93 В	-2,87 В	-0,13 В	-2,37 В

Поэтому самый сильный восстановитель – калий, его потенциал наименьший.

Вариант 2. С помощью какого реактива – хлорной, бромной или йодной воды - можно окислить Co^{2+} до Co^{3+} , если:

$\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+}$	$\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$	$\text{Br}_2/2\text{Br}^-$	$\text{I}_2/2\text{I}^-$
$E^\circ, \text{В}: \quad \quad 1,8$	$ \quad 1,36$	$ \quad 1,03$	$ \quad 0,54?$

Правильный ответ: с помощью этих реактивов не получится окислить Co^{2+} до Co^{3+} , т.к. их потенциал ниже чем $E^\circ (\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+})$. ЭДС реакции будет отрицательна, например $E = 1,36 - 1,8 = -0,44 \text{ В}$, значит она не протекает. Реакция возможна, если $E^\circ_{(\text{ок})} > E^\circ_{(\text{восст})}$

Раздел 6 Химия комплексных соединений

Тема 6.1 Химия комплексных соединений

Вариант 1. Для нижеприведенных комплексных соединений определить заряд комплексного иона, степень окисления комплексообразователя и его КЧ, дентатность лигандов. Назвать соединения.

а) $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$; б) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$; в) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_3]\text{Cl}_3$;

Правильный ответ:

а) $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$ заряд комплексного иона -2

СО комплексообразователя +2, Pt^{+2}

КЧ (Pt^{+2}) = 4, лиганды Cl^- - монодентатные

Название: тетрахлороплатинат(II) калия

б) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ заряд комплексного иона +3

СО комплексообразователя +3, Cr^{+3}

КЧ (Cr^{+3}) = 6, лиганды молекулы H_2O – монодентатные

Название: хлорид гексааквахрома(III)

в) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_3]\text{Cl}_3$ заряд комплексного иона +3

СО комплексообразователя +3, Cr^{+3}

КЧ (Cr^{+3}) = 6, лиганды молекулы этилендиамина – бидентатные

Название: хлорид триэтилендиаминхрома(III)

Вариант 2. Выразите в виде уравнений реакций нижеприведенные схемы переходов. В каждом случае объяснить возможность (или невозможность) их осуществления:

а) $\text{Ag}^+ \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \rightarrow [\text{Ag}(\text{CN})_2]^- \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}$

Правильный ответ:

1 шаг: $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3(\text{изб}) = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$

или $\text{AgCl} + 2\text{NH}_4\text{OH}(\text{изб}) = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + 2 \text{H}_2\text{O}$
 $\text{ПР} = 1,8 \cdot 10^{-10} \quad K_d = 1,8 \cdot 10^{-5} \quad K_H = 9,3 \cdot 10^{-8} \quad K_w = 10^{-14}$

2 шаг: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + 2 \text{KCN}(\text{изб}) = \text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2] + \text{KCl} + 2 \text{NH}_3$
 $K_H = 9,3 \cdot 10^{-8} \quad K_H = 8,0 \cdot 10^{-22}$

3 шаг: $2\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2] + \text{Na}_2\text{S} = \text{Ag}_2\text{S} + 2 \text{NaCN} + 2 \text{KCN}$
 $K_H = 8,0 \cdot 10^{-22} \quad \text{ПР} = 5,7 \cdot 10^{-51}$

Все реакции возможны, т.к. во всех случаях образуются более устойчивые соединения и происходит дополнительное связывание ионов. В первой стадии (шаг 1) количество ионов определяется произведением констант участников в левой и правой части уравнения реакции.

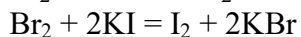
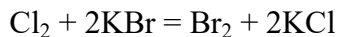
Раздел 7 Химия элементов

Тема 7.1 Химия p-элементов. Общая характеристика неметаллов. Галогены.

Вариант 1. Проведите реакции взаимного вытеснения галогенов в присутствии органического растворителя. Почему бром и йод переходят в органический слой? Составьте уравнения реакций и расположите галогены в ряд по убывающей окислительной активности.

Правильный ответ:

Молекулы галогенов неполярны, т.к. состоят из однородных атомов, поэтому они растворяются в неполярном растворителе – хлороформе – по принципу «подобное растворяется в подобном».

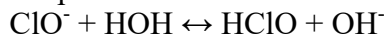


Хлор окисляет бромид, бром окисляет йодид. Окислительная активность простых веществ-галогенов убывает в ряду $\text{Cl}_2 - \text{Br}_2 - \text{I}_2$

Вариант 2. Даны растворы солей: K_2SO_4 , KCl , KClO_4 и KClO . Какую из них можно идентифицировать с помощью лакмуса? Обоснуйте ответ уравнениями гидролиза.

Правильный ответ:

С помощью лакмуса можно идентифицировать соли, которые подвергаются гидролизу в растворе. Среди приведенных солей такая одна – это KClO , она образована слабой хлорноватистой кислотой и гидролизует по аниону, среда щелочная.

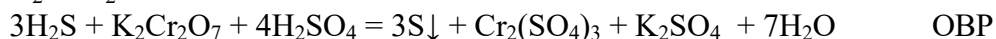


В растворе этой соли лакмус окрасится в синий цвет. Остальные соли не подвергаются гидролизу, потому что образованы сильными электролитами, и имеют нейтральную реакцию в растворе; в их растворах лакмус останется фиолетовым.

Тема 7.2 Элементы VIA группы (халькогены)

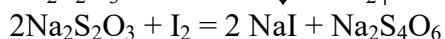
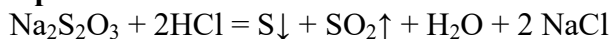
Вариант 1. Составьте уравнения химических реакций, в которых сероводород поглощается: а) раствором щелочи; б) раствором иода в) подкисленным раствором дихромата калия. Проведите классификацию указанных реакций.

Правильный ответ:

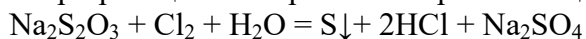


Вариант 2. Напишите уравнения реакций тиосульфата натрия с хлороводородной кислотой и йодной водой. Объясните неустойчивость тиосерной кислоты с точки зрения строения тиосульфат-иона. Одинаковы ли будут продукты реакции, если заменить йодную воду на хлорную или бромную?

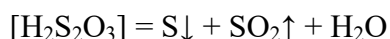
Правильный ответ:



А при реакции с хлорной или бромной водой тиосульфат-ион разрушается с выделением серы:



Тиосульфат-ион $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ содержит два атома серы S^{+6} и S^{-2} , поэтому он неустойчив. При реакциях ионного обмена этот ион всегда разрушается по схеме:



то есть происходит ОВР между этими атомами серы.

Тема 7.3 Элементы VA группы

Вариант 1. К смеси газов $\text{N}_2\text{O} + \text{NO} + \text{NO}_2$ добавили избыток кислорода и пропустили через раствор щелочи. Какие газы были обнаружены на выходе?

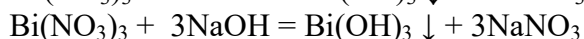
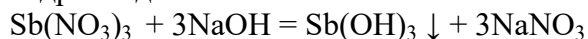
Правильный ответ:

$2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$, затем при пропускании в раствор щелочи весь кислотный оксид NO_2 реагирует с ней и растворяется,

а безразличный N_2O не реагирует ни со щелочью, ни с водой, и поэтому будет выделяться. Значит, на выходе обнаружат N_2O .

Вариант 2. Раствор, содержащий смесь солей $\text{Sb}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ обработали избытком щелочи. Напишите уравнения протекающих реакций. Если профильтровать этот раствор, где окажутся соединения висмута и сурьмы?

Правильный ответ: при добавлении щелочи к этому раствору сначала будут выпадать осадки гидроксидов



а при дальнейшем добавлении щелочи осадок $\text{Sb}(\text{OH})_3$ растворится в избытке, потому что он амфотерен,



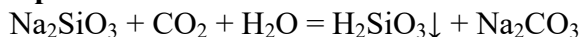
а $\text{Bi}(\text{OH})_3$ не растворится, потому что основание, и при фильтровании останется на фильтре.

Итог: гидроксокомплекс сурьмы окажется в фильтрате, а гидроксид висмута – на фильтре.

Тема 7.4 Элементы IVA и IIIA групп.

Вариант 1. Как из растворимых силикатов получить кремниевую кислоту в виде геля и золя? Какой вывод следует сделать о сравнительной силе угольной и кремниевой кислот.

Правильный ответ:



Образуется гель кремниевой кислоты, т.к. она слабая и трудно растворимая.

Кремниевая кислота слабее угольной, поэтому угольная вытесняет ее из солей.

Вариант 2. При одних и тех же условиях степень гидролиза какой соли больше: а) Na_2SnO_2 или Na_2SnO_3 ; б) $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ или $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$? Где больше величина pH? Избыток каких ионов в растворе уменьшает гидролиз этих солей?

Правильный ответ:

а) кислотные свойства соединений в высшей степени окисления всегда более выражены, поэтому H_2SnO_2 (CO = +2) слабее, чем H_2SnO_3 (CO = +4) и значит соль Na_2SnO_2 гидролизována сильнее, чем Na_2SnO_3

Т.к. эти соли гидролизваны по аниону, и в их растворах среда щелочная, то есть $\text{pH} > 7$, то в растворе Na_2SnO_2 pH будет выше, чем Na_2SnO_3 . Чтобы ослабить гидролиз, нужно добавить избыток ионов OH^- .

б) $\text{Sn}(\text{OH})_2$ и $\text{Pb}(\text{OH})_2$ – слабые амфотерные гидроксиды, но в группе сверху вниз основные свойства оксидов и их гидратных форм (гидроксидов) усиливаются, поэтому $\text{Sn}(\text{OH})_2$ более слабый электролит, чем $\text{Pb}(\text{OH})_2$. Значит, соль $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ немного сильнее гидролизуется в растворе, чем $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

Т.к. эти соли гидролизваны по катиону, и в их растворах среда кислая, то есть $\text{pH} > 7$, то в растворе $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ pH будет чуть ниже, чем $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Чтобы ослабить гидролиз, нужно добавить избыток ионов H^+ .

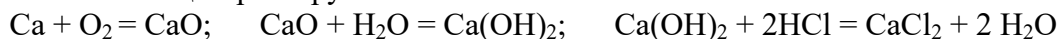
Тема 7.5 Химия s- и d-элементов. Общая характеристика металлов.

Вариант 1. Цепочку превращений: металл → оксид металла → основание → соль можно осуществить для: а) калия; б) алюминия; в) кальция; г) железа. Подтвердите свой ответ уравнениями реакций.

Правильный ответ:

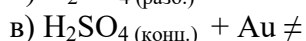
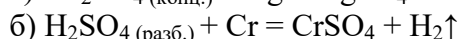
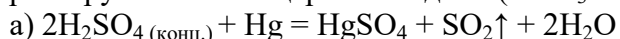
Щелочные металлы, кроме лития, при реакции с кислородом не образуют обычных оксидов. Калий образует KO_2 , поэтому для калия такая цепочка неосуществима. Железо при реакции с кислородом дает смешанные оксиды и их гидратные формы, которые трудно разделить; оксид алюминия не превращается в гидроксид непосредственно, т.к. не растворяется в воде. Поэтому для железа и алюминия тоже невозможно провести все стадии этой схемы.

Ответ - кальций реагирует в соответствии со схемой:



Вариант 2. В каком случае реакция невозможна: а) H_2SO_4 (конц.) + Hg; б) H_2SO_4 (разб.) + Cr; в) H_2SO_4 (конц.) + Au; г) H_2SO_4 (разб.) + Mg? Напишите уравнения. Обоснуйте свой ответ, проведя сравнение восстановительной активности металлов.

Правильный ответ: Металлы, стоящие в ряду напряжений до водорода, т.е. активные восстановители, вытесняют его из разбавленной серной кислоты. Хром и магний относятся к ним, поэтому реакции для них с H_2SO_4 (разб.) возможны. Благородные металлы (кроме золота) и ртуть реагируют с H_2SO_4 (конц.), восстанавливая сульфат, без выделения водорода. Золото реагирует только с царской водкой ($\text{HNO}_3 + \text{HCl}$).



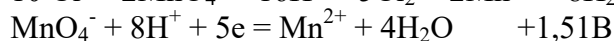
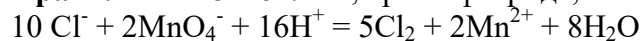


Поэтому правильный ответ – В, реакция с золотом невозможна.

Тема 7.6 Элементы VIIБ группы

Вариант 1. Какие галогенид-ионы можно окислить перманганатом калия в нейтральной среде до свободных галогенов? Напишите уравнения, ответ обоснуйте, используя справочные данные.

Правильный ответ: все, кроме фторида, окисляются по одинаковой схеме



$E_p = E_{\text{ок}} - E_{\text{восст}} = 1,51 - 1,36 = 0,15 \text{ В}$; $E > 0$, реакция протекает.

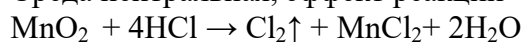
Только у фторида потенциал окисления выше +1,51 В: $E^0 (\text{F}_2/2\text{F}^-) = +2,87 \text{ В}$, $E_p < 0$

Вариант 2. Осуществите переходы. Напишите уравнения реакций, подчеркните характер среды, укажите окраску и агрегатное состояние продуктов $\text{K}_2\text{MnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 \rightarrow \text{HMnO}_4$

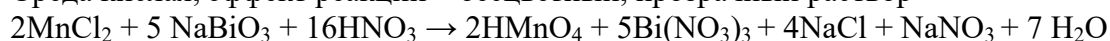
Правильный ответ:



Среда нейтральная, эффект реакции – выпадение бурого осадка

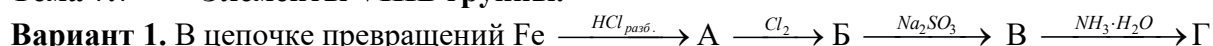


Среда кислая, эффект реакции – бесцветный, прозрачный раствор



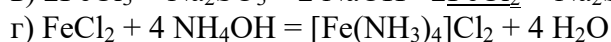
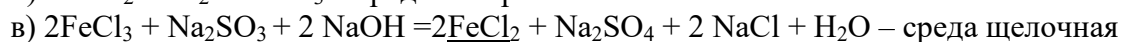
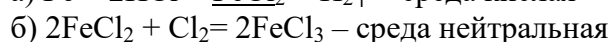
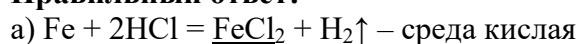
Среда кислая, эффект реакции – розовое, «марганцовое» окрашивание раствора.

Тема 7.7 Элементы VIIIБ группы.



хлорид железа (II) – это вещества а) А,В; б) А,Г; в) А,Б; г) Б,В. Напишите уравнения реакций, подчеркните характер среды.

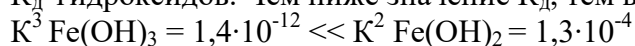
Правильный ответ:



Очевидно, что хлорид железа (II) – это вещества А, В (ответ а).

Вариант 2. Какая соль – FeSO_4 или $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ – гидролизována в большей степени и почему? Сопоставьте величину pH в этих растворах. Обоснуйте свой ответ справочными данными.

Правильный ответ: обе соли гидролизуются по катиону, среда кислая, $\text{pH} < 7$. FeSO_4 образована слабым электролитом $\text{Fe}(\text{OH})_2$, а $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ – $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Степень гидролиза этих солей зависит от K_d гидроксидов. Чем ниже значение K_d , тем выше степень гидролиза соли.



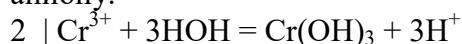
Значит, степень гидролиза $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ выше, эта соль гидролизována сильнее. В растворе $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ кислая среда более выражена, концентрация ионов H^+ больше, и pH меньше, чем в растворе FeSO_4

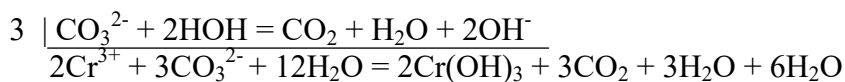
Тема 7.8 Элементы VIБ группы.

Вариант 1. Какую соль необходимо прибавить к раствору хлорида хрома (III), чтобы прошел полный (совместный) гидролиз: а) NaNO_3 ; б) BiCl_3 ; в) NH_4NO_3 ; г) Na_2CO_3 ? Напишите уравнение гидролиза.

Правильный ответ:

Соль CrCl_3 гидролизруется по катиону хрома, среда кислая. Для того, чтобы прошел полный (совместный) гидролиз, нужно добавить соль, которая гидролизруется по аниону, т.е. соль с противоположным характером среды. Из предложенных солей подходит Na_2CO_3 . Уравнение полного гидролиза, поэтому записывать уравнения по ступеням не нужно, реакция протекает до израсходования реагентов. Пишем суммарные уравнения для всех ступеней, по катиону и аниону.





Полное молекулярное уравнение с ионами Na^+ и Cl^- :

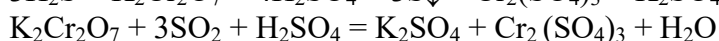


(3)

Итоговое уравнение: $2\text{CrCl}_3 + 3 \text{Na}_2\text{CO}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr(OH)}_3 + 3 \text{CO}_2 + 6 \text{NaCl}$

Вариант 2. Какие газы: N_2 , H_2S , SO_2 , CO_2 - будут поглощаться (взаимодействовать) при их пропускании через подкисленный раствор дихромата калия? Подтвердите свой ответ уравнениями реакций.

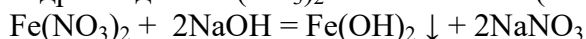
Правильный ответ: будут реагировать восстановители, т.к. дихромат в кислой среде проявляет окислительные свойства



Тема 7.9 Элементы IB группы.

Вариант 1. Раствор, содержащий смесь солей меди (II) и железа (II), обработали избытком щелочи, а затем профильтровали. Где будут находиться соединения меди и железа? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

Правильный ответ: при добавлении щелочи к этому раствору будут выпадать осадки гидроксидов $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$

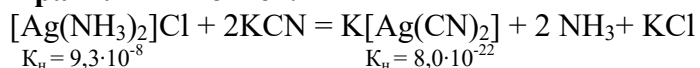


которые в щелочи не растворяются, и при фильтровании останутся на фильтре. Итог:

Соединения меди и железа будут на фильтре

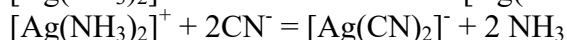
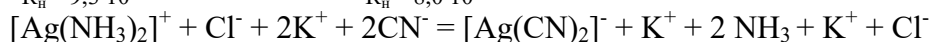
Вариант 2. С помощью какого иона можно разрушить комплекс $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$: а) CH_3COO^- ; б) SO_4^{2-} ; в) CN^- ; г) NO_3^- ? Приведите уравнение реакции. Обоснуйте свой ответ, используя справочные данные.

Правильный ответ:



$K_{\text{н}} = 9,3 \cdot 10^{-8}$

$K_{\text{н}} = 8,0 \cdot 10^{-22}$

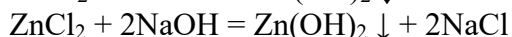
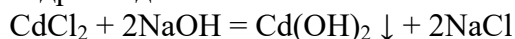


Образуется более устойчивый комплекс серебра, происходит дополнительное связывание ионов.

Тема 7.10 Элементы IIB группы.

Вариант 1. Раствор, содержащий смесь солей ZnCl_2 и CdCl_2 , обработали избытком щелочи, а затем профильтровали. Где будут находиться соединения цинка и кадмия? Приведите уравнение реакции. Обоснуйте свой ответ, используя справочные данные.

Правильный ответ: при добавлении щелочи к этому раствору сначала будут выпадать осадки гидроксидов



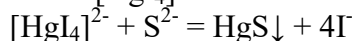
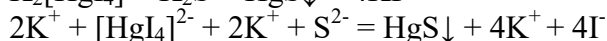
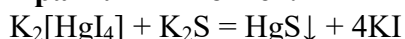
а при дальнейшем добавлении щелочи гидроксид цинка растворится с образованием гидроксокомплекса, потому что он амфотерен,



а гидроксид кадмия в щелочи не растворится, и при фильтровании останется на фильтре. Итог: гидроксид кадмия на фильтре, гидроксокомплекс цинка – в фильтрате.

Вариант 2. С помощью какого реактива можно разрушить комплекс ртути $[\text{HgI}_4]^{2-}$, осажда комплексобразователь? Используйте справочные таблицы, приведите уравнение реакции.

Правильный ответ: можно использовать сульфид натрия или калия.



$$K_{\text{H}} = 1,5 \cdot 10^{-30} \quad \text{ПР} = 1,6 \cdot 10^{-52}$$

Сульфид ртути – более слабый электролит, чем $[\text{HgI}_4]^{2-}$; в результате реакции происходит дополнительное связывание ионов, поэтому она протекает.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Оценочные средства: *тест*

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

1. Характеристика оценочного средства.

Оценочное средство *тест* – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Оценочное средство *тест* соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021 г. №736;
- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), профилю Химическая технология лекарственных средств;
- рабочей программе дисциплины Б1.О.05 Химия общая и неорганическая, реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2. Система оценивания результатов

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. В экзаменационный билет включены задания, проверяющие теоретические знания (тестовые вопросы - 50), соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в письменной форме. Время, отводимое обучающемуся на выполнение теста и решение задач - 90 минут.

Критерии и шкала оценивания:

Тестовые задания:

дифференцированная оценка:

91 -100 % правильных ответов – оценка «отлично»,

76 - 89 % правильных ответов – оценка «хорошо»,

51- 75 % правильных ответов – оценка «удовлетворительно»,

0 – 50 % правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и органической химии

КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

по дисциплине **Б1.00.06** ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

№	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенции																
1. Задание закрытого типа на установление соответствия																			
1	Ряду кислот 1) HPO_3 , 2) H_3PO_3 , 3) H_3PO_2 , 4) H_3PO_4 соответствуют названия солей: А) метафосфаты, Б) фосфиты, В) гипофосфиты, Г) ортофосфаты ответ напишите в графе: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3	4					<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr></table>	1	2	3	4	А	Б	В	Г	ОПК -1
1	2	3	4																
1	2	3	4																
А	Б	В	Г																
2	Как изменить (А - повысить, Б - понизить) 1) температуру 2) концентрацию NO в обратимой реакции: $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ ($\Delta H = -116$ кДж), бесцв. бурая окр. чтобы газовая смесь окрасилась? ответ напишите в графе <table><tr><td>1 (температура)</td><td>2 (конц NO)</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	1 (температура)	2 (конц NO)			<table><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>Б</td><td>А</td></tr></table>	1	2	Б	А	ОПК -1								
1 (температура)	2 (конц NO)																		
1	2																		
Б	А																		
3	Установите соответствие раствора электролита и величины pH 1. 0,01p-ра HCOOH ($K_{\text{д}} \approx 10^{-4}$) а) 12 2. 0,1M p-p HBr б) 1 3. 0,01M p-p H_3PO_4 ($K_{\text{д}} \approx 10^{-2}$) в) 3 4. 0,1M p-p NaOH г) 2	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>В</td><td>Б</td><td>Г</td><td>А</td></tr></table>	1	2	3	4	В	Б	Г	А	ОПК -1								
1	2	3	4																
В	Б	Г	А																
4	Ряду кислот 1) метакромистая, 2) хромовая, 3) ортокромистая, 4) дихромовая – соответствуют формулы солей: А) NaCrO_2 Б) Na_2CrO_4 В) Na_3CrO_3 Г) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr></table>	1	2	3	4	А	Б	В	Г	ОПК-1								
1	2	3	4																
А	Б	В	Г																
5	Ряду солей 1) Na_2MnO_4 , 2) Na_2MnO_3 , 3) Na_4MnO_4 , 4) NaMnO_4 соответствуют названия: А) манганат, Б) метаманганит, В) ортоманганит, Г) перманганат	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr></table>	1	2	3	4	А	Б	В	Г	ОПК-1								
1	2	3	4																
А	Б	В	Г																
6	Для схемы $\text{HCl} \xrightarrow{\text{А}} \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{Б}} \text{ClO}^- \xrightarrow{\text{В}} \text{Cl}^- \xrightarrow{\text{Г}} \text{NaNO}_3$ выбрать реактив: 1) HCl ; 2) KMnO_4 ; 3) AgNO_3 ; 4) NaOH .	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>3</td></tr></table>	А	Б	В	Г	2	4	1	3	ОПК-1								
А	Б	В	Г																
2	4	1	3																
2. Задание закрытого типа на установление последовательности																			
7	Расположите растворы равной молярной концентрации в порядке уменьшения осмотического давления: А) рибоза – Б) сернистая кислота – В) нитрат аммония	ВБА	ОПК-1																
8	Расположите соли в ряд в порядке возрастания величины pH растворов: А) Na_2SO_4 Б) Na_2SO_3 В) Na_2S	АБВ	ОПК-1																
9	Расположите катионы в порядке возрастания степени гидролиза	АБВГ	ОПК-1																

	А) Fe^{2+} Б) Al^{3+} В) Cr^{3+} Г) Fe^{3+} ;		
10	Расположите кислоты в порядке уменьшения степени диссоциации А) H_3PO_4 Б) HF В) HNO_2 Г) CH_3COOH	АБВГ	ОПК-1
11	Расположите ионы и оксиды в порядке возрастания основных свойств А) FeO_4^{2-} Б) FeO_3^{3-} В) FeO_2^- Г) FeO	АБВГ	ОПК-1
12	Расположите соли в ряд по уменьшению степени окисления d-элемента: А хромат, Б метаманганит, В ортохромит	АБВ	ОПК-1
3. Задание открытого типа с развернутым ответом/задача			
13	Концентрация Ca^{2+} в насыщенном растворе CaSO_4 равна $3,16 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Вычислите PP этой соли.	CaSO_4 – бинарный электролит, для него $\text{PP} = C^2$, где C – молярная концентрация насыщенного раствора соли (растворимость) Т.к. из уравнения диссоциации $\text{CaSO}_4 = \text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ растворимость равна молярной концентрации иона Ca^{2+} , т. е.: $C = 3,16 \cdot 10^{-3}$ моль/л, то $\text{PP} = C^2 = (3,16 \cdot 10^{-3})^2 = 9,985 \cdot 10^{-6} \approx 10^{-5}$	ОПК-1
14	Как приготовить 500 мл раствора H_3PO_4 с молярной концентрацией эквивалента $C_{\text{ф.экв.}}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,5$ моль·э/л, если из него будут получать Na_2HPO_4 ?	Раствор будет участвовать в кислотно-основной реакции $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. Так как из уравнения 1 молекула H_3PO_4 соответствует 2 ионам OH^- (обменивает два иона), то одному иону OH^- будет соответствовать доля молекулы H_3PO_4 , равная $\frac{1}{2}$, то есть ее фактор эквивалентности $f_{\text{экв}} = \frac{1}{2}$; Молярная концентрация эквивалента находится по формуле $C_f = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot f_{\text{экв}} \cdot V_{\text{р-ра, мл}}}$ Откуда: $m(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M \cdot f_{\text{экв}} \cdot V_{\text{р-ра, мл}} \cdot C_f}{1000}$ Молярная масса фосфорной кислоты равна $M(\text{H}_3\text{PO}_4) = 3 + 31 + 16 \cdot 4 = 98$ г/моль тогда масса кислоты: $m(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M \cdot f_{\text{экв}} \cdot V_{\text{р-ра, мл}} \cdot C_f}{1000} = 8 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 12,25$ г Чтобы приготовить этот раствор, нужно взвесить 12,25 г фосфорной кислоты в мерную посуду, растворить в небольшом количестве воды и затем довести объем раствора водой до метки 500 мл.	ОПК-1
15	В реакционной смеси присутствуют следующие частицы: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , IO_3^- , I^- ,	Для составления полуреакций используем частицы, которые присутствуют в растворе: OH^- , H_2O $3 \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} + 2e = \text{SO}_3^{2-} + 2 \text{OH}^-$ -0,93В	ОПК-1

	ОН ⁻ , Н ₂ О Составьте для сопряженных пар уравнения полуреакций, сравните их восстановительные потенциалы и предложите суммарное ионное уравнение протекающей реакции. Какая частица является окислителем?	$1 \text{ IO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^- = \text{I}^- + 6\text{OH}^- + 0,26 \text{ В}$ $\text{IO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{SO}_3^{2-} + 6 \text{ OH}^- = \text{I}^- + 6 \text{ OH}^- + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$ Итоговое ионное уравнение: $\text{IO}_3^- + 3\text{SO}_3^{2-} = \text{I}^- + 3 \text{ SO}_4^{2-}$ Частица-окислитель – IO_3^-	
16	Гидроксид меди (II) растворяется в избытке аммиака. Составьте уравнение реакции.	$\text{Cu(OH)}_2 + 4 \text{ NH}_3(\text{изб}) = [\text{Cu(NH}_3)_4](\text{OH})_2 \text{ или:}$ $\text{Cu(OH)}_2 + 4 \text{ NH}_4\text{OH}(\text{изб}) = [\text{Cu(NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 4 \text{ H}_2\text{O}$	ОПК-1
17	Рассчитайте тепловой эффект реакции: $\text{ZnO}_{(\text{к})} + \text{SO}_{3(\text{г})} = \text{ZnSO}_{4(\text{к})}$	$Q_p = -\Delta H_p$ По второму следствию закона Гесса изменение энтальпии реакции равно: $\Delta H_p = \Delta_f H^0 (\text{ZnSO}_{4(\text{к})}) - [\Delta_f H^0 (\text{ZnO}_{(\text{к})}) + \Delta_f H^0 (\text{SO}_{3(\text{г})})] = -980 - [-351-396] = -233 \text{ кДж}$ Тогда тепловой эффект $Q_p = -\Delta H_p = 233 \text{ кДж,}$ т.е. выделится 233 кДж тепла	ОПК-1
18	Вычислите K_d слабого электролита, если в растворе с концентрацией $0,136 \cdot 10^{-3}$ моль/л степень его диссоциации составляет 2,1%	$C = 2,1\% = 0,021$ $K_d = C \cdot \alpha^2 = 0,136 \cdot 10^{-3} \cdot 0,021^2 = 6 \cdot 10^{-9}$	ОПК-1
4. Задания открытого типа с кратким ответом / вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное			
19	К какому типу относится $\text{K}_2 [\text{CdI}_4]$ по составу лигандов? По заряду комплексного иона?	по составу лигандов – ацидокомплекс, по заряду комплексного иона – анионный комплекс	ОПК-1
20	Атом азота в молекуле NH_3 находится в sp^3 -гибридизации, причем в гибридации принимает участие еще и одна неподеленная электронная пара. Какую форму имеет молекула?	пирамидальная	ОПК-1
21	Дополните утверждение: Для превращения $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{CrO}_5$ необходимо взять H_2SO_4 , эфир и...	... H_2O_2	ОПК-1
22	Дополните утверждение: Среди молекулярных галогенов наиболее слабым окислителем является...	йод	ОПК-1
23	Все оксиды делятся на четыре группы. Какие из них присутствуют среди оксидов азота?	кислотные и безразличные (несолеобразующие)	ОПК-1
24	Тип гибридизации – dsp^2 . Какую	плоский квадрат	ОПК-1

	форму имеет комплексный ион?		
5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора			
25	Какая реакция может трансформировать комплексное соединение в новый комплекс: А) $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + \text{NaCN} \rightarrow \dots$ или Б) $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4] + \text{NH}_3 \rightarrow \dots$? Напишите молекулярное и ионное уравнения реакции и обоснуйте возможность протекания, используя таблицы констант нестойкости.	Ответ А, т.к.: Б) $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4] + 4 \text{NH}_3 = \text{Na}_2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] + 4 \text{CN}^-$ $K_{\text{н}}([\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}) = 5,0 \cdot 10^{-28} \ll$ $K_{\text{н}}([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}) = 2,1 \cdot 10^{-13}$ Эта реакция не протекает в прямом направлении, т.к. исходный комплекс более устойчив. А) $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + 2\text{NaCN} = 2 \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ $3\text{Na}^+ + [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + 2\text{Na}^+ + 2\text{CN}^- = 4 \text{Na}^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{Na}^+ + [\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + 2\text{CN}^- = 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + [\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ $K_{\text{н}}([\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}) = 2,5 \cdot 10^{-14} \gg$ $K_{\text{н}}([\text{Ag}(\text{CN})_2]^-) = 8,0 \cdot 10^{-22}$ Эта реакция протекает в прямом направлении, т.к. образуется более устойчивый комплекс, происходит дополнительное связывание ионов.	ОПК-1
26	Добавление каких реактивов усилит гидролиз сульфата хрома (III): А) H_2SO_4 ; Б) NaOH ; В) $\text{Cr}(\text{OH})_3$; Г) NH_4Cl ? Объясните свой ответ.	Б В растворе сульфата хрома (III) среда кислая, поэтому добавление NaOH вызовет нейтрализацию продуктов гидролиза и сместит равновесие вправо	ОПК-1
27	Какие ионы могут образоваться при диссоциации $\text{Fe}(\text{OH})_2$? Объясните ответ. а) Fe^{2+} б) OH^- , в) FeOH^+ ; г) H^+ ,	АБВ т.к. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ – это основание, при диссоциации дает гидроксид-ионы; и слабый электролит, диссоциирует ступенчато	ОПК-1
28	Какие соединения серы будут обесцвечивать раствор перманганата натрия и почему? А) Na_2S , Б) Na_2SO_4 , В) Na_2SO_3	А, В т.к. являются восстановителями	ОПК-1
29	Раствор, содержащий смесь солей $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и MgSO_4 обработали избытком щелочи, а потом профильтровали. Где будут находиться Al и Mg и почему? а) оба на фильтре б) Cr на фильтре, Mg в фильтрате в) оба – в фильтрате г) Mg на фильтре, Cr в фильтрате	Г т.к. гидроксид магния – основной, а гидроксид хрома – амфотерный, он образует в избытке щелочи растворимый гидроксокомплекс	ОПК-1
30	Выберите пару молекул, все связи в которых ионные: а) KF , Na_2O б) Na_2SO_3 , CaCl_2 в) CH_3COOH , KI г) PCl_5 , N_2O обоснуйте свой ответ	А) KF , Na_2O т.к. это соединения щелочных металлов (соль и оксид), содержащие простые	ОПК-1

		анионы неметаллов, без ковалентных связей. Ион SO_3^{2-} содержит ковалентные связи, CH_3COOH –слабый электролит, содержит только полярные ковалентные связи	
--	--	--	--

Заведующий кафедрой, проф. _____ Гейн В.Л.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Оценочные средства: тест

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

ТЕСТ

1. Характеристика оценочного средства.

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Оценочное средство «тест» соответствует:

- Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. №1005

- основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), профилю Химическая технология лекарственных средств;

- рабочей программе дисциплины Б1.Б.5 «Общая и неорганическая химия», реализуемой по соответствующей основной профессиональной образовательной программе.

При помощи данного оценочного средства осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и владений, определенных ФГОС по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

2. Система оценивания результатов

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. В экзаменационный билет включены задания, проверяющие теоретические

знания (тестовые вопросы - 50), соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в письменной форме. Время, отводимое обучающемуся на выполнение теста и решение задач - 90 минут.

Критерии и шкала оценивания:

Тестовые задания:

дифференцированная оценка:

91 -100 % правильных ответов – оценка «отлично»,

76 - 89 % правильных ответов – оценка «хорошо»,

51- 75 % правильных ответов – оценка «удовлетворительно»,

0 – 50 % правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

2. Комплект экзаменационных вопросов

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и органической химии

КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

по дисциплине **Б1.Б.5 ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

1. В каких выражениях речь идет о химическом элементе сера?

- А) сера вступает в реакцию с железом;
 б) сера образует три аллотропные модификации;
 в) сера плавится и претерпевает трансформации при повышении температуры; г) сера входит в состав сульфатов.

2. В каких выражениях речь идет о простом веществе калий?

- А) калий относится к щелочным металлам;
 б) калий может входить в состав комплексных соединений; в) калий хранят под слоем керосина;
 г) калий участвует в водно-солевом обмене.

3. Какая из записей не может обозначать простое вещество?

- А) Be ; б) H ; в) S ; г) B .

4. Чем отличается молекула воды от 250 мл воды?

- А) качественным составом; б) химическими свойствами; в) количественным составом; г) массой.

5. До и после протекания любой химической реакции не изменяются:

- а) число молей веществ; б) число молекул;
 в) массы веществ; г) число атомов.

6. В каких единицах может измеряться масса атомов и молекул?

- А) моль; б) моль/л; в) а.е.м.; г) это безразмерные единицы.

7. Молярная масса совпадает с относительной атомной массой:

- а) для галогенов; б) для аллотропных модификаций кислорода; в) для гидридов металлов; г) для благородных газов.

8. Какое утверждение справедливо для понятия «моль»?

- а) это масса $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул;
 б) это количество вещества, содержащее $6,02 \cdot 10^{23}$ структурных единиц; в) это отношение массы вещества к его количеству;
 г) это масса одной молекулы.

9. Масса сульфата натрия ($M = 142$ г/моль), содержащего $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов натрия, равна:

- а) 71 г; б) 142 г; в) 284 г; г) 1 г.

10. Число атомов кислорода в оксиде азота (V) ($M = 108$ г/моль) массой 10,8 г равно:

- а) $3,01 \cdot 10^{23}$; б) $1,204 \cdot 10^{23}$; в) $6,02 \cdot 10^{23}$; г) $2,408 \cdot 10^{23}$.

11. 1 л газообразных кислорода и диоксида азота имеют одинаковые:

- а) массы; б) плотности; в) число атомов; г) число молекул.

12. Для какого вещества объем 1 моль при н.у. равен 22,4 л? А)

- SiO_2 ; б) SO_2 ; в) MnO_2 ; г) SnO_2 .

13. Сколько атомов содержит один моль аммиака?

- А) $6,02 \cdot 10^{23}$; б) $3,01 \cdot 10^{23}$; в) $24,08 \cdot 10^{23}$; г) $5 \cdot 10^{23}$.

14. Объем водорода, содержащего $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул, равен:

- а) 22,4 л; б) 11,2 л; в) 44,8 л; г) 89,6 л.

15. Объем аргона, содержащего $12,04 \cdot 10^{23}$ атомов, равен:

- а) 22,4 л; б) 67,2 л; в) 44,8 л; г) 11,2 л.

16. Атомы изотопов данного элемента имеют:

- а) одинаковый заряд ядра;
б) одинаковую атомную массу;
в) одинаковое количество нейтронов; г)
разное количество электронов.

17. Выберите неверный ответ: заряд ядра можно определить, зная только

- а) порядковый номер элемента; б) количество протонов;
в) атомную массу; г) количество электронов.

18. Сколько нейтронов в ядре атома изотопа свинца $^{207}_{82}\text{Pb}$:

- а) 82; б) 289; в) 207; г) 125.

19. Сколько протонов в ядре атома вольфрама $^{184}_{74}\text{W}$:

- а) 184; б) 74; в) 258; г) 110.

20. Ядра изотопа элемента содержат 19p и 21n. Этот элемент:

- а) калий; б) фосфор; г) кремний; г) цинк.

21. Сколько в сумме протонов, нейтронов и электронов содержится в атоме изотопа азота 14?

- А) 28; б) 21; в) 42; г) 14.

22. Определите сумму протонов, нейтронов и электронов в атоме изотопа водорода – дейтерия:

- а) 6; б) 2; в) 3; г) 8.

23. Сколько нейтронов содержится в молекуле йода, образованной атомами с массовым числом 127?

- А) 148; б) 127; в) 74. Г) 53.

а) в атоме $^{24}_{16}\text{O}$; 8 протонов содержится:

б) в ионе $[\text{O}]_2^{2-}$;

в) в молекуле O_2 ;

г) в молекуле O_3 .

а) в атоме $^{25}_{12}\text{Mg}$; 14 нейтронов содержится:

б) в атоме $^{30}_{15}\text{P}$;

в) в атоме $^{29}_{14}\text{Si}$;

г) в атоме $^{27}_{13}\text{Al}$.

26. Укажите число протонов в ионе Cr^{3+} :

- а) 27; б) 24; в) 52; г) 3.

27. Сколько протонов в ядре иона Na^+ ?

- А) 11; б) 23; в) 12; г) 22.

28. Какая частица имеет большее число протонов, чем электронов?

- А) катион лития Li^+ ; б) атом лития;
в) атом хлора; г) хлорид-анион Cl^- .

29. Какая частица имеет большее число протонов, чем электронов?

- А) S^{2-} ; б) Ag^+ ; в) Ag ; г) S .

30. Какая частица имеет большее число электронов, чем протонов?

- А) ион марганца Mn^{2+} ; б) ион цинка Zn^{2+} ;
в) бромид-ион Br^- ; г) ион калия K^+ .

31. Какая частица имеет большее число электронов, чем протонов?

- А) Pb^{2+} ; б) Bi^{3+} ; в) Cu^{2+} ; г) S^{2-} .

32. Какое из указанных ниже уравнений не относится к основным положениям квантовой теории?

- а) уравнение Эйнштейна $E=mc^2$; б) уравнение Планка $E=h\nu$;
в) принцип неопределенности Гейзенберга г) уравнение Шредингера.

$$\Delta V \cdot \Delta x \geq \frac{h}{im}$$

33. Выберите верный ответ: электрон в атоме

- а) движется по заданной траектории;
б) имеет четкие координаты в пространстве; в) находится в пределах своей орбитали;
г) перемещается в неограниченной области.

34. Выберите неверный ответ: что такое электронная орбиталь?

- А) это электронное облако;
б) совокупность координат электрона; в) значение волновой функции;
г) область наиболее вероятного нахождения электрона в околоядерном пространстве?

35. Орбитальное квантовое число $\square$

- характеризует: а) форму данной атомной орбитали;
б) номер энергетического уровня, где она находится; в) направление собственного вращения электрона;
г) ориентацию атомной орбитали в пространстве.

36. Магнитное квантовое число $m_\square$ для электрона

- характеризует: а) ориентацию заселяемой им атомной орбитали в пространстве; б) общую энергию электрона;
в) форму орбитали, на которой он находится;
г) направление собственного вращения электрона.

37. Число значений орбитального числа $\square$

- соответствует: а) числу орбиталей на подуровне $\square$;
б) числу подуровней в данном уровне n ;
в) числу электронов, заселяющих орбиталь; г) числу энергетических уровней в атоме.

38. Значение орбитального числа $\square$ для электрона

- показывает: а) количество ячеек в подуровне $\square$, где он находится;
б) форму орбитали и подуровень, который он заселяет; в) число подуровней в данном уровне;
г) ориентацию заселяемой орбитали в пространстве.

39. Число значений магнитного числа $m_\square$

- показывает: а) число электронов на подуровне $\square$;
б) направление собственного вращения электронов; в) количество ячеек в данном подуровне $\square$;
г) количество электронов, заселяющих орбиталь.

40. Какие значения принимают главное и орбитальное квантовые числа для d-электрона, находящегося на 5 квантовом слое?

- А) $n=5, \ell=0$; б) $n=6, \ell=2$; в) $n=6, \ell=3$; г) $n=5, \ell=2$.

41. Какие значения принимают главное и орбитальное квантовые числа для s-электрона, находящегося на 3 квантовом слое?

- А) $n=3, \ell=3$; б) $n=3, \ell=2$; в) $n=3, \ell=1$; г) $n=3, \ell=0$.

42. Максимальное число электронов на уровне не зависит от:

- а) количества ячеек в подуровне (числа значений m_ℓ);
 б) максимального значения n в данном атоме;
 в) максимальной емкости орбитали (возможного числа значений s); г) числа подуровней (возможного числа значений ℓ).

43. Максимальное число электронов на уровне определяют по формуле:

- а) $2\ell+1$; б) $2(2\ell+1)$; в) n^2 ; г) $2n^2$.

44. Какую закономерность устанавливает правило Хунда?

- А) порядок заполнения электронных уровней;
 б) максимальное число электронов, заселяющих орбиталь; в) порядок заполнения ячеек внутри подуровня;
 г) порядок заполнения подуровней внутри уровня.

45. Максимальное число электронов, заселяющих одну орбиталь, определяется:

- а) принципом Паули; б) правилом Хунда;
 в) соотношением Де-Бройля; г) правилом Клечковского.

46. Какое правило или принцип можно назвать основой построения Периодической системы химических элементов:

- а) принцип Паули; б) принцип Гейзенберга;
 в) правило Клечковского; г) правило Хунда.

47. 5s-подуровень заполняется электронами непосредственно перед:

- а) 4f; б) 4d; в) 4p; г) 5p.

48. Какой уровень и подуровень заполняется электронами вслед за 6s?

- А) 5d; б) 6p; в) 4d; г) 4f.

49. После 5p-подуровня заполняется электронами:

- а) 5d; б) 4s; в) 6s; г) 5f.

50. Порядковый номер элемента, валентные электроны которого имеют конфигурацию $6s^1 5d^9$, равен:

- а) 197; б) 79; в) 80; г) 78.

51. Порядковый номер элемента, валентные электроны которого имеют конфигурацию $7s^2 6d^3$, равен:

- а) 104; б) 103; в) 105; г) 106.

52. Электронную формулу атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ имеет химический элемент:

- а) Mn; б) Fe; в) Co; г) Ni.

53. Электронную формулу атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ имеет химический элемент:

- а) Mn; б) V; в) Cr; г) Ti.

54. Электронную формулу атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ имеет химический элемент:

- а) Mo; б) Cr; в) V; г) Tc.

55. Какому элементу принадлежит конфигурация валентных электронов $4s^2 4p^3$?

- А) Se; б) As; в) Nb; г) V.

56. Конфигурация валентных электронов в атоме железа:

- а) $4s^1 3d^7$; б) $4s^2 4p^6$; в) $4s^1 4p^7$; г) $4s^2 3d^6$.

57. Какому элементу принадлежит конфигурация валентных электронов $4s^1 3d^{10}$?

- А) K; б) Cu; в) Ni; г) Na.

58. Какому элементу принадлежит конфигурация валентных электронов $5s^2 4d^{10}$?

- А) Ba; б) Cd; в) Sr; г) Cu.

59. Укажите число возможных возбужденных состояний для атома кремния:

- а) 2; б) 6; в) 1; г) невозможно.

60. Какой атом не может переходить в возбужденное состояние?

- А) Be; б) B; в) C; г) N.

61. Какой атом не может переходить в возбужденное состояние?

- А) Cl; б) S; в) Ar; г) P.

62. Какой атом может переходить в возбужденное состояние?

- А) F; б) O; в) N; г) C.

63. Какую степень окисления способен проявлять атом серы в первом возбужденном состоянии (S')?

- А) +4; б) +3; в) +2; г) +6.

64. Какая степень окисления возможна для атома хлора во втором возбужденном состоянии (Cl'')?

- А) +7; б) +5; в) +3; г) +1.

65. Какая электронная конфигурация соответствует хлорид-иону?

- А) $3s^2 3p^4$; б) $3s^2 3p^5$; в) $3s^2 3p^6$; г) $3s^2 3p^3$.

66. Укажите число валентных электронов в атоме сурьмы со степенью окисления +3.

- А) 2; б) 3; в) 5; г) 1.

67. К какому семейству относится элемент, катион которого Э^{2+} имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$?

- А) s; б) p; в) d; г) f.

68. Катион элемента Э^{3+} имеет конфигурацию валентных электронов $3s^2 3p^0$.

Это элемент:

- а) хлор; б) сера; в) кремний; г) фосфор.

69. Анион Э^- некоторого элемента имеет конфигурацию валентных электронов $4s^2 4p^6$. Какой это элемент?

- А) Kr; б) Br; в) Se; г) Cl.

70. Какая электронная конфигурация соответствует оксид-иону?

- А) $2s^0 2p^0$; б) $2s^2 2p^4$; в) $2s^2 2p^5$; г) $2s^2 2p^6$.

71. Укажите число валентных электронов в атоме брома со степенью окисления +5:

- а) 2; б) 5; в) 7; г) 3.

72. Валентная конфигурация катиона $\text{Э}^{2+} - 4s^0 3d^9$. Это элемент:

- а) медь; б) серебро; в) кадмий; г) калий.

73. Какая электронная конфигурация соответствует иону Mn^{2+} ?

- А) $4s^2 3d^5$; б) $4s^2 3d^0$; в) $4s^0 3d^5$; г) $4s^2 3d^7$.

74. Валентная конфигурация атома $5s^2 5p^2$. Он находится в:

- а) 4 пер., VIA гр.; б) 5 пер., IVA гр.;
в) 4 пер., VIB гр.; г) 5 пер., IVB гр.

75. Элемент с порядковым номером 118 – это:

- а) щелочной металл; б) благородный газ;
в) переходный элемент; г) галоген.

76. Элемент с порядковым номером 111 – это электронный аналог:

- а) золота; б) ртути; в) цезия; г) бария.

77. Элемент 7 периода, являющийся электронным аналогом азота, должен иметь порядковый номер:

- а) 97; б) 98; в) 115; г) 116.

78. Полные электронные аналоги – это:

- а) все элементы, относящиеся к одной группе, например, V;
б) все элементы, имеющие одинаковое число валентных электронов;
в) все элементы, имеющие общую валентную конфигурацию (валентную формулу), например, $ns^2 (n-1)d^6$;
г) все элементы, находящиеся в одной подгруппе, например, IVB.

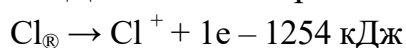
79. Энергия, выделяемая при присоединении электрона к нейтральному атому – это:

- а) сродство к электрону;
б) относительная электроотрицательность; в)
энергия ионизации;
г) орбитальный момент импульса.

80. Энергией ионизации называют:

- а) энергию, выделяемую при присоединении электрона к атому; б) энергию, выделяемую при присоединении электрона к иону; в) энергию перехода электрона на более высокий уровень;
г) энергию, поглощаемую при отрыве электрона от нейтрального атома.

81. Для атома хлора величина 1254 кДж в данном уравнении является:



- а) энергией химической связи; б) энергией ионизации; в)
электроотрицательностью; г) сродством к электрону.

82. Понятие относительной электроотрицательности имеет смысл:

- а) только для металлов и неметаллов;
б) для любого атома, образующего химическую связь; в) для окислителей и восстановителей;
г) только для одинаковых атомов, образующих связи друг с другом.

83. Какой атомный параметр находится в периодической зависимости от заряда ядра?

- А) число нейтронов; б) суммарное число электронов;
в) масса атома; г) сродство к электрону.

84. Зависимость какого атомного параметра от заряда ядра не имеет периодического характера?

- А) радиус; б) относительная электроотрицательность; в) число электронов в атоме; г) число энергетических уровней.

85. Какой атомный параметр находится в периодической зависимости от заряда ядра?

- А) суммарное число электронов; б) энергия ионизации;
в) масса атома; г) число протонов.

86. Зависимость какого атомного параметра от заряда ядра не имеет периодического характера?

- А) число валентных электронов; б) энергия сродства к электрону; в) радиус атома; г) общее число электронов.

87. Какое свойство атомов элементов уменьшается при движении слева направо по периоду?

- А) энергия сродства к электрону; б) энергия ионизации;
в) радиус; г) относительная электроотрицательность.

88. Какое свойство атомов элементов уменьшается сверху вниз в главной подгруппе?

- А) энергия ионизации; б) число валентных электронов;
в) радиус; г) высшая степень окисления.

89. Какие свойства атомов элементов уменьшается сверху вниз в группе?

- А) радиус; б) неметаллические свойства;
в) число валентных электронов; г) высшая степень окисления.

90. В какой части периодической системы расположены элементы, обладающие самой высокой электроотрицательностью?

- А) справа сверху; б) слева внизу; в) справа внизу; г) слева сверху.

91. В какой части периодической системы расположены элементы, имеющие самый большой радиус атома?

- А) слева сверху; б) справа внизу; в) справа сверху; г) слева внизу.

92. Радиус атомов возрастает в ряду:

- а) $\text{Na} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Si}$; б) $\text{Hf} \rightarrow \text{Ta} \rightarrow \text{W} \rightarrow \text{Re}$;
в) $\text{Kr} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{Se} \rightarrow \text{As}$; г) $\text{Sr} \rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Be}$.

93. Относительная электроотрицательность возрастает в ряду:

- а) $\text{Cd} \rightarrow \text{In} \rightarrow \text{Sn} \rightarrow \text{Sb}$; б) $\text{O} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Se} \rightarrow \text{Te}$;
в) $\text{C} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{Be} \rightarrow \text{Li}$; г) $\text{Mg} \rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{Sr} \rightarrow \text{Ba}$.

94. Сродство к электрону уменьшается в ряду:

- а) $\text{Sn} \rightarrow \text{Ge} \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{C}$; б) $\text{I} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{Cl} \rightarrow \text{F}$;
в) $\text{Mg} \rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{Sr} \rightarrow \text{Ba}$; г) $\text{T} \rightarrow \text{Se} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{O}$.

95. Энергия ионизации возрастает в ряду:

- а) $\text{Zn} \rightarrow \text{Cd} \rightarrow \text{Hg}$; б) $\text{Cl} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{P}$;
в) $\text{O} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Se}$; г) $\text{Si} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Mg}$.

96. В каком случае правильно указан характер изменения в главной подгруппе радиуса атома (R), потенциала ионизации (I), энергии сродства к электрону (E), электроотрицательности ($ЭО$):

- а) все эти параметры увеличиваются;
- б) r – увеличивается, I , E , $ЭО$ – уменьшается; в) r – уменьшается, I , E , $ЭО$ – увеличивается; г) все эти параметры уменьшаются.

97. Укажите физический смысл номера периода:

- а) число валентных электронов;
- б) число энергетических уровней в атоме;
- в) число электронов на внешнем энергетическом уровне; г) суммарное число электронов в атоме.

98. Атомы элементов, имеющие одинаковое число валентных электронов, расположены:

- а) в одной побочной подгруппе периодической системы; б) в одном периоде периодической системы;
- в) в одной главной подгруппе периодической системы; г) в одной группе периодической системы.

99. Атомы элементов, у которых происходит заполнение d -подуровня, расположены:

- а) в коротких периодах;
- б) в обеих подгруппах всех групп периодической системы;
- в) в побочных подгруппах всех групп периодической системы; г) в главных подгруппах длинных периодов.

100. Химический элемент ($Э$) находится в 4 периоде, формула его летучего водородного соединения $ЭН_3$. Назовите элемент.

- А) Ga; б) As; в) Se; г) V.

101. Водородное соединение некоторого неметалла имеет формулу $ЭН_4$. Какова формула его высшего оксида?

- А) $ЭО_2$; б) $ЭО$; в) $ЭО_4$; г) $Э_2О$.

102. Элемент находится в 5 периоде. Его высший оксид имеет формулу $ЭО_3$, а летучее водородное соединение $ЭН_2$. Какой это элемент.

- А) Mo; б) Te; в) Pd; г) Sn.

103. Элемент расположен в 5 периоде. Его высший оксид имеет формулу $Э_2О_7$. Летучего водородного соединения элемент не образует. Какой это элемент?

- А) Tc; б) Sb; в) I; г) Nb.

104. Формула высшей кислородсодержащей кислоты, образованной элементом, $Н_2ЭО_3$. Выберите для него возможную валентную конфигурацию в основном состоянии:

- а) $3s^23p^2$; б) $3s^23p^4$; в) $4s^23d^4$; г) $4s^23d^3$.

105. Формула высшей кислородсодержащей кислоты, образованной некоторым элементом, $Н_3ЭО_4$. Выберите для него возможную валентную конфигурацию в основном состоянии:

- а) $4s^24p^5$; б) $4s^23d^4$; в) $4s^23d^2$; г) $4s^24p^3$.

106. Формула высшего оксида элемента $\text{Э}_2\text{O}_5$. Какая валентная формула подходит для этого элемента?

- А) ns^2np^1 ; б) ns^2np^3 ; в) ns^2np^4 ; г) ns^2np^2 .

107. Каков характер связей между атомами в соединении CuSO_4 :

- а) ковалентная неполярная и водородная;
б) ионная и ковалентная неполярная; в)
ионная и ковалентная полярная;
г) ковалентная полярная и водородная.

108. Выберите пару молекул, все связи в которых – ионные:

- а) SO_2 , CaF_2 ; б) Li_3N , BaO ; в) MgCl_2 , K_2SO_4 ; г) CHCl_3 , N_2O_3 .

109. Выберите пару молекул, все связи в которых – ковалентные:

- а) NH_4Cl , NO ; б) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, HCl ; в) PCl_5 , CO_2 ; г) NaNO_3 , LiI .

110. Выберите пару молекул, одна из которых – с ковалентными, а другая – с ионными связями:

- а) K_2O , MgS ; б) BF_3 , BaO ; в) SCl_4 , SiH_4 ; г) CsBr , BaF_2 .

111. Наибольшая степень ионности связи в молекуле:

- а) Mg_3P_2 ; б) Ca_3P_2 ; в) Sr_3P_2 ; г) Ba_3P_2 .

112. Наименьшая степень ионности связи в молекуле:

- а) H_2S ; б) SiH_4 ; в) CaH_2 ; г) AlH_3 .

113. Сколько электронов участвует в образовании химических связей в молекуле POCl_3 ?

- А) 4; б) 8; в) 10; г) 12.

114. Сколько электронов участвует в образовании химических связей в молекуле N_2 :

- а) 10; б) 6; в) 8; г) 4.

115. Укажите формулу молекулы с неспаренным электроном:

- а) SO_2 ; б) CO_2 ; в) OF_2 ; г) NO_2 .

116. Выберите соединение, в котором центральный атом имеет одну неподеленную электронную пару:

- а) PH_3 ; б) SiH_4 ; в) H_2S ; г) CaH_2 .

117. Выберите соединение, в котором центральный атом не имеет неподеленных электронных пар:

- а) SO_2 ; б) NH_3 ; в) BeF_2 ; г) AsCl_3 .

118. Укажите формулу молекулы, в которой все связи $\square$ -типа:

- а) SO_2 ; б) CO_2 ; в) NOCl ; г) NH_3 .

119. Укажите формулу молекулы, в которой все связи $\square$ -

типа: а) N_2 ; б) SO_3 ;

- в) Cl_2O_7 ; г) таких молекул не может быть.

120. Укажите формулу молекулы, в которой все связи $\square$ -типа:

- а) SO_3 ; б) PCl_3 ; в) HClO ; г) SOCl_2 .

121. Укажите формулу молекулы, в которой одинаковое число $\square$ - и $\square$ -

связей: а) POCl_3 ; б) CCl_4 ; в) SO_2 ; г) H_2O .

122. Укажите формулу молекулы, в которой число $\square$ -связей в два раза

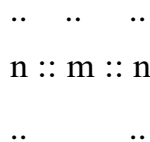
больше числа $\square$ -связей:

- а) N_2 ; б) HCN ; в) $COCl_2$; г) SO_3 .

123. Выберите неверное утверждение:

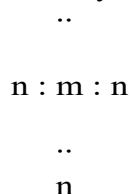
- а) одинарная связь всегда σ -типа;
 б) двойная и тройная связи всегда включают π -связь; в) чем выше кратность связи, тем меньше ее длина; г) чем выше кратность связи, тем меньше прочность.

124. Электронной формуле соответствует строение молекулы:



- а) SO_2 ; б) NO_2 ; в) CO_2 ; г) H_2O .

125. Электронной формуле не соответствует строение молекулы:



- а) NH_3 ; б) PH_3 ; в) PCl_3 ; г) AsH_3 .

126. Какая частица является акцептором электронной пары:

- а) NaF ; б) BF_3 ; в) OF_2 ; г) IF .

127. Какая частица реагирует с молекулой аммиака по донорно-акцепторному механизму:

- а) H ; б) H_2O_2 ; в) H^+ ; г) OH^- .

128. Донором электронной пары является частица:

- а) CH_4 ; б) BH_3 ; в) SiH_4 ; г) NH_3 .

129. Донором электронной пары является частица:

- а) H_2O ; б) H^+ ; в) BeF_2 ; г) NH_4^+ .

130. При взаимодействии солей Al^{3+} с избытком щелочи ион OH^- выполняет роль:

- а) акцептора электронов; б) комплексообразователя;
 в) донора электронов; г) растворителя.

131. Укажите положение, противоречащее теории гибридизации:

- а) суммарное число исходных орбиталей не равно суммарному числу гибридных;
 б) гибридные орбитали энергетически равноценны;
 в) все гибридные орбитали имеют одинаковую форму;
 г) пространственная ориентация орбиталей изменяется в ходе гибридизации.

132. Атом серы в молекуле H_2S находится в sp^3 -гибридизации. В гибридизации принимают участие одноэлектронные облака и 2 неподеленных электронных пары. Какую форму имеет молекула?

- А) тетраэдрическая; б) пирамидальная; в) линейная; г) угловая.

133. Атом мышьяка в молекуле H_3AsO_3 находится в sp^3 -гибридизации. В гибридизации принимают участие одноэлектронные облака и 1 неподеленная электронная пара. Какую форму имеет молекула?

- А) тетраэдрическая; б) пирамидальная; в) угловая; г) линейная.

134. Атом углерода в молекуле CHCl_3 находится в sp^3 -гибридизации. В гибридизации принимают участие только одноэлектронные облака. Какую форму имеет молекула?

- А) линейная; б) пирамидальная;
в) искаженная тетраэдрическая; г) угловая.

135. Атом углерода в молекуле CO_2 не имеет неподеленных электронных пар, а молекула имеет линейную форму. Какой тип гибридизации имеет место?

- А) sp ; б) sp^2 ; в) sp^3 ; г) d^2sp^3 .

136. В какой из молекул валентный угол центрального атома наименьший:

- а) CO_2 ; б) CCl_4 ; в) COCl_2 ; г) HCN .

137. неполярной является молекула:

- а) искаж. Тетраэдрическая CHCl_3 ; б) пирамидальная NH_3 ; в) угловая H_2Se ; г) линейная CO_2 .

138. В каком ряду все три молекулы полярны:

- а) CO_2 , COCl_2 , AsH_3 ; б) CCl_4 , POCl_3 , N_2O ;
в) NH_3 , HCN , H_2O ; г) BF_3 , SO_2 , SO_3 .

139. Дипольные моменты разных связей не одинаковы в молекуле:

- а) CH_4 ; б) CH_3I ; в) H_2O ; г) NO_2 .

140. Дипольный момент равен нулю в молекуле:

- а) H_2O (угловая); б) SO_2 (угловая);
в) HCN (линейная); г) CCl_4 (тетраэдрическая).

141. Наличием водородных связей между молекулами нельзя объяснить:

- а) растворение спиртов и органических кислот в воде;
б) повышение температур кипения в гомологических рядах; в) полярность внутримолекулярных связей;
г) третичную структуру белка.

142. Водородная связь не может возникнуть между атомом водорода одной молекулы и:

- а) атомом кислорода другой молекулы; б) атомом фтора другой молекулы; в) атомом водорода другой молекулы; г) атомом азота той же молекулы.

143. Вещества исключительно с молекулярной решеткой находятся в ряду:

- а) Na_2O , NO_2 , SO_2 , SO_3 ; б) NH_4Cl , KF , CuO , CH_3COOH ;
в) H_2S , Ni , SiO_2 , Cl_2O ; г) CO , CO_2 , H_2O , Cl_2 .

144. Кристаллы какого вещества состоят не из молекул?

- А) нитрида бора; б) оксида магния;
в) серы; г) углекислого газа.

145. Структурной особенностью какой кристаллической решетки является наличие электронного газа?

- А) металлической; б) атомной;
в) ионной; г) молекулярной.

146. Какие частицы находятся в узлах кристаллической решетки серебра?

- А) ионы Ag^+ и Ag^- ; б) ионы Ag^+ ;
в) атомы Ag и ионы Ag^+ ; г) атомы Ag .

147. Элемент с какой электронной конфигурацией атома образует кристаллическую решетку металлического типа?

- А) $2s^2 2p^2$; б) $4s^2 3d^3$; в) $3s^2 3p^6$; г) $1s^2$.

148. Какое свойство характерно для веществ с молекулярной кристаллической решеткой?

- А) отсутствие электрической проводимости; б) высокие температуры плавления;
в) высокая теплопроводность;
г) исключительная прочность кристаллов.

149. Какое свойство не характерно для веществ с атомной кристаллической решеткой?

- А) высокая электропроводность; б) высокая температура плавления; в) высокая твердость; г) хрупкость.

150. В узлах кристаллической решетки бора находятся:

- а) атомы В и ионы B^{3+} ; б) атомы В;
в) ионы B^+ и B^{3+} ; г) молекулы B_2 .

151. Какое свойство характерно для веществ с ионной кристаллической решеткой?

- А) хорошая растворимость в неполярных растворителях; б) низкая температура плавления;
в) высокая электрическая проводимость растворов и расплавов; г) текучесть при комнатной температуре.

152. Наиболее прочные связи между частицами, находящимися в узлах, характерны для кристаллической решетки:

- а) молекулярной; б) металлической;
в) ионной; г) атомной.

153. Негерметично закрытая пробирка, содержащая частички глины в воде, представляет собой систему:

- а) гомогенную изолированную; б) гетерогенную открытую; в) гетерогенную закрытую; г) гомогенную закрытую.

154. Какое утверждение не является вариантом формулировки первого закона термодинамики:

- а) в изолированной системе протекают процессы, сопровождающиеся увеличением энтропии;
б) тепловой эффект реакции равен сумме изменения запаса внутренней энергии и совершенной работе;
в) уменьшение внутренней энергии системы возможно за счет работы, совершаемой системой либо передачи теплоты от системы к окружающей среде;
г) теплота, подводимая к системе, расходуется на изменение внутренней энергии и работу.

155. Внутренняя энергия системы включает:

- а) только кинетическую энергию движения молекул; б) суммарную энергию межъядерного взаимодействия; в) суммарный запас всех видов энергии системы;
- г) ядерную энергию и энергию электронов.

156. Стандартная теплота образования сложного вещества – это:

- а) тепловой эффект реакции образования 1 моля вещества;
- б) тепловой эффект реакции образования 1 моля этого вещества из простых веществ при стандартных условиях;
- в) тепловой эффект сгорания 1 моля вещества при стандартных условиях;
- г) тепловой эффект реакции образования сложного вещества из 1 моля простых веществ.

157. При протекании химической реакции в изобарных условиях выражение для первого закона термодинамики (и формула для расчета теплового эффекта реакции) принимает вид:

- а) $Q = \Delta U$; б) $Q = \Delta H$; в) $Q = -\Delta H$; г) $Q = \Delta U + p\Delta V$

158. Выражение «теплота процесса» в химической термодинамике адекватно: а)

- изменению энтальпии в ходе реакции;
- б) работе системы против внешних сил;
- в) теплоте образования или сгорания простого вещества; г) изменению энтропии системы в ходе реакции.

159. В ходе эндотермической реакции ($Q < 0$):

- а) энтальпия не изменяется ($\Delta H = 0$); б) энтальпия возрастает ($\Delta H > 0$); в) энтальпия не возрастает ($\Delta H \leq 0$); г) энтальпия уменьшается ($\Delta H < 0$).

160. $\Delta H_f^\circ(\text{N}_2\text{O}) = +82 \text{ кДж/моль}$. Сколько выделится или поглотится теплоты при разложении на простые вещества 1 моль N_2O ?

- а) поглотится 164 кДж; б) поглотится 82 кДж;
- в) выделится 82 кДж; г) выделится 164 кДж.

161. $\Delta H_f^\circ(\text{CuO}) = -156 \text{ кДж/моль}$. Сколько выделится или поглотится теплоты при взаимодействии 63,5 г металлической меди и 44,8 л кислорода?

- А) выделится 156 кДж; б) выделится 312 кДж;
- в) поглотится 156 кДж; г) поглотится 312 кДж.

162. Какой из отрезков на энергетической диаграмме (рис.1) соответствует изменению энтальпии реакции $A+B = C+D$?

- А) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

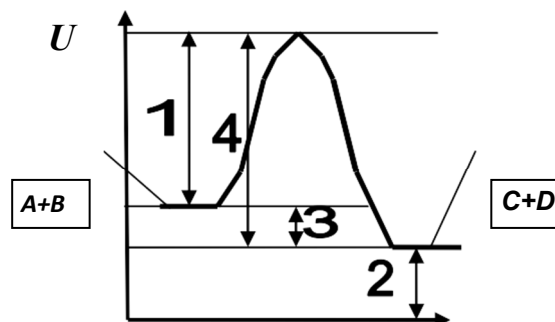
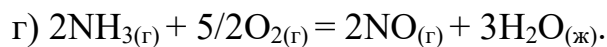
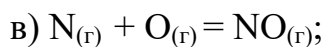
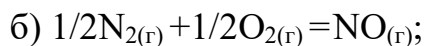
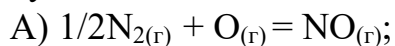
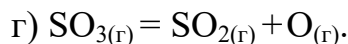
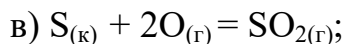
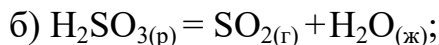
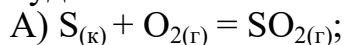


рис.1 *Ход реакции*

163. Тепловой эффект какой из приведенных реакций в стандартных условиях согласно определению стандартной энтальпии образования вещества будет соответствовать $\Delta H_f^\circ(\text{NO}_{(г)})$?



164. Тепловой эффект какой из приведенных реакций в стандартных условиях согласно определению стандартной энтальпии образования вещества будет соответствовать $\Delta H_f^\circ(\text{SO}_{2(г)})$?



165. На рис.2 представлена зависимость ΔG реакции от абсолютной температуры. Эта реакция возможна: а) невозможна ни при каких температурах;

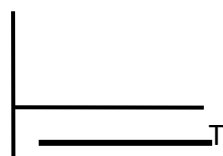
б) только при высоких температурах; в) при любых температурах;

г) только при низких температурах.

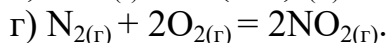
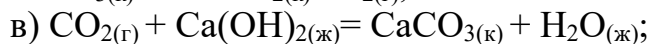
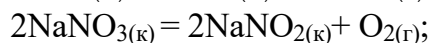
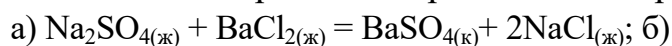
+50 ΔG

0

-50



166. Не используя табличные данные, определите по уравнению реакции, в каком из процессов происходит возрастание энтропии:



167. Реакция $2\text{SO}_{3(г)} \leftrightarrow 2\text{SO}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)}$ имеет значение $\Delta H = +196$ кДж. На основании анализа уравнения Гиббса с учетом изменения энтропии для данной реакции сделайте вывод, при каких значениях температур она возможна. А) при

высоких температурах;

б) при любых температурах;

в) при низких температурах;

г) ни при каких температурах невозможна.

168. Реакция $\text{ZnO}_{(к)} + \text{SO}_{3(г)} \leftrightarrow \text{ZnSO}_{4(к)}$ является экзотермической. Проведя анализ уравнения Гиббса с учетом изменения энтропии, сделайте вывод, при каких значениях температур она возможна.

А) при высоких температурах;

б) при любых температурах;

в) при низких температурах;

г) ни при каких температурах невозможна.

169. Начальная концентрация одного из реагирующих веществ была равна 1,5 моль/л, а через 10 мин. Стала равной 0,6 моль/л. Чему равна средняя скорость химической реакции (моль/л·мин.)?

- а) 0,9; б) -0,09; в) 0,09; г) -0,9.

170. Кинетическое уравнение скорости прямой реакции $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{к})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{г})}$

имеет вид:

- а) $V = k \cdot C(\text{CO}_2)$; б) $V = k \cdot C^2(\text{CO})$;
в) $V = k \cdot C(\text{CO}_2) \cdot \text{CI}$; г) $V = k \cdot C^2(\text{CO}_2) \cdot \text{CI}$.

171. Среднее значение скорости гомогенной реакции $2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{CO}_{2(\text{г})}$ равно 0,08 моль/л·мин. при концентрациях реагирующих веществ: $C(\text{CO}) = 0,4$ моль/л, $C(\text{O}_2) = 0,2$ моль/л. Вычислить константу скорости химической реакции.

- А) 2; б) 2,5; в) 1; г) 10.

172. При исследовании реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ были дважды измерены скорость и концентрации исходных веществ. Начальные концентрации: $C(\text{SO}_2) = 0,2$ моль/л, $C(\text{O}_2) = 0,1$ моль/л. При повторном измерении скорость уменьшилась в 2 раза, а $C(\text{SO}_2) = 0,16$ моль/л. Чему равна измеренная $C(\text{O}_2)$?

- А) 0,05; б) 0,078; в) 0,028; г) 0,075.

173. Во сколько раз нужно увеличить концентрацию азота в реакции $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} = 2\text{NH}_{3(\text{г})}$, чтобы при уменьшении концентрации водорода в 3 раза скорость реакции не изменилась?

- А) в 27 раз; б) в 9 раз; в) в 6 раз; г) в 3 раза.

174. Как изменится скорость прямой реакции $4\text{HCl} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, если уменьшить объем реактора в 3 раза?

- А) уменьшится в 24 раза б) увеличится в 32 раза
в) увеличится в 243 раза г) уменьшится в 2 раза

175. При температуре 28 °С скорость реакции в 2 раза выше, чем при 18°С. Во сколько раз она возрастет при увеличении температуры до 58°С?

- А) в 4 раз; б) в 10 раз; в) в 8 раз; г) в 16 раз.

176. При 40°С срок хранения мази составляет 4 месяца. Определите срок хранения при температуре 20°С, если температурный коэффициент равен 3.

- А) 3,6 года; б) 3 года; в) 3 мес.; г) 12 мес.

177. На сколько градусов необходимо понизить температуру хранения лекарства с 25°С, при которой оно хранится не более 5 дней, чтобы довести срок его хранения до 20 дней. Температурный коэффициент равен 2.

- А) на 4°; б) на 2°; в) на 20°; г) на 25°.

178. Энергетические параметры обратимой реакции $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ соответствуют диаграмме (рис.1). Каким отрезком обозначена энергия активации обратной реакции?

- А) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

179. Константа равновесия обратимой реакции вида $2\text{A} + \text{B} \leftrightarrow \text{C} + 3\text{D}$ выражается уравнением:

$$K_p \square \frac{[C][D]^3}{[A]^2 [B]} \quad \text{б)} \quad K_p \square \frac{[C][D]}{[A][B]} \quad \text{в)} \quad K_p \square \frac{[A]^2 [B]}{[C] [D]^3} \quad \text{г)} \quad K_p \square \frac{[A]^2 [B]}{[C][D]^3}$$

180. При какой величине константы равновесия концентрация продуктов в обратимой реакции наибольшая?

- А) $4,6 \cdot 10^3$; б) $9,1 \cdot 10^{-8}$; в) $2,7 \cdot 10^{-15}$; г) $2,1 \cdot 10^{-12}$.

181. Константа скорости реакции, протекающей в прямом направлении, не зависит:

- а) от присутствия катализатора; б) от температуры;
в) от природы исходных веществ; г) от концентрации продуктов.

182. Константа равновесия обратимой реакции зависит:

- а) от концентрации участников реакции; б) от присутствия катализатора; в)
от температуры; г) от объема газового реактора.

183. Гомогенная газовая реакция протекает по схеме $A + B \leftrightarrow 2C$. Константа равновесия данной реакции равна $2,5 \cdot 10^{-3}$. В момент равновесия концентрации веществ А и В в системе равны соответственно $1,6 \cdot 10^{-1}$ моль/л и $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л. Найдите равновесную концентрацию вещества С.

- А) $2 \cdot 10^{-3}$ моль/л; б) 0,32 моль/л; в) 0,02 моль/л; г) $1,6 \cdot 10^{-3}$ моль/л.

184. В результате реакции газов А и В по уравнению $A + B \leftrightarrow C + D$ в системе установилось равновесие при следующих равновесных концентрациях: $[B] = 0,05$ моль/л, $[C] = 0,02$ моль/л. Константа равновесия равна $4 \cdot 10^{-2}$. Найти исходную концентрацию газа А.

- а) 0,1 моль/л; б) 0,22 моль/л; в) 0,07 моль/л; г) 0,15 моль/л.

185. Как следует одновременно изменить температуру и давление в обратимой реакции:



чтобы газовая смесь окрасилась?

- А) температуру и давление увеличить;
б) температуру увеличить, давление уменьшить; в)
температуру и давление уменьшить;
г) температуру уменьшить, давление увеличить.

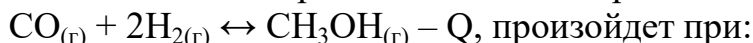
186. Как следует изменить концентрации реагентов, чтобы в гомогенной обратимой реакции: $\text{FeCl}_3 + 3\text{KCNS} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{CNS})_3 + 3\text{KCl}$,

бесцв. Бесцв. Красная окраска бесцв.

Чтобы интенсивность окраски уменьшилась?

- А) концентрации FeCl_3 и 3KCNS уменьшить, KCl – увеличить; б)
концентрации FeCl_3 и 3KCNS увеличить, KCl – уменьшить; в)
концентрации всех веществ в системе увеличить;
г) концентрации всех веществ в системе уменьшить.

187. Смещение равновесия влево в равновесной реакции



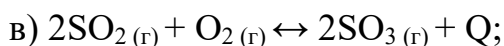
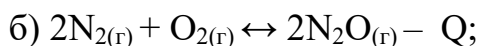
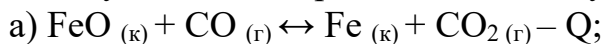
- а) сжатии газовой смеси; б) увеличении температуры;
в) охлаждении и разрежении; г) уменьшении концентрации CH_3OH .

188. Смещение равновесия вправо в равновесной реакции



- а) повышении давления в системе; б) увеличении концентрации CH_4 ; в) нагревании; г) охлаждении.

189. Реакция, в которой понижение давления и повышение температуры вызовут смещение равновесия в одну сторону, - это:



190. В каком случае газовая реакция $A + 2B = C$, температурный коэффициент которой равен 3, будет протекать с наибольшей скоростью?

- а) при увеличении концентрации В в 12 раз; б) при увеличении давления в 5 раз;
в) при увеличении концентрации А в 4 раза; г) при повышении температуры на 30°C .

191. По какой формуле можно рассчитать массовую долю (%) вещества в водном растворе?

а) $\frac{m_B \cdot 100\%}{V_P}$; б) $\frac{m_B \cdot 100\%}{M_B}$; в) $\frac{m_B \cdot 100\%}{\square \cdot V_P}$; г) $\frac{m_B \cdot 100\%}{m_{H_2O}}$.

192. Для приготовления 10%-го раствора соли надо взять:

- а) 20г соли и 180г воды; б) 30г соли и 300г воды;
в) 10г соли и 100г воды; г) 40г соли и 400г воды.

193. К 200г раствора с массовой долей 10% прилили 50г воды. Чему равна массовая доля (%) растворённого вещества после разбавления?

- А) 35%; б) 8%; в) 20%; г) 0,8%.

194. К 500мл раствора азотной кислоты с массовой долей 35% ($\rho = 1,2\text{г/мл}$) прибавили 720мл воды. Чему равна массовая доля кислоты в новом растворе?

- А) 14%; б) 13%; в) 16%; г) 95%.

195. Молярную концентрацию раствора рассчитывают по формуле:

а) $C \square \frac{m_B}{V_P}$; б) $C \square \frac{n_B}{V_P, \text{мл}}$; в) $C \square \frac{m_B}{m_P}$; г) $C \square \frac{m_B \cdot 1000}{M_B \cdot V_P, \text{мл}}$.

196. Какова молярная концентрация раствора, если в 400мл раствора содержится 8г гидроксида натрия?

- А) 0,02 моль/л; б) 20 моль/л; в) 0,5 моль/л; г) 0,08 моль/л.

197. Какую массу нитрата натрия необходимо взять для приготовления 300мл 0,2М раствора?

- А) 5,1г; б) 60г; в) 0,06г; г) 17г.

198. Растворы LiCl, NaCl, KCl имеют одинаковую массовую долю растворённого вещества и практически одинаковую плотность. Какой из них имеет минимальную молярную концентрацию?

- А) раствор LiCl; б) раствор KCl;
в) раствор NaCl; г) одинакова у всех.

199. Какая величина показывает, во сколько раз отличается осмотическое давление растворов сульфата калия и глюкозы при одинаковой молярной концентрации и температуре?

- А) универсальная газовая постоянная R; б) константа диссоциации $K_d(K_2SO_4)$; в) изотонический коэффициент $i(K_2SO_4)$; г) степень диссоциации $\alpha(K_2SO_4)$

200. В каком ряду 0,01M растворов CH_3COOH , NaCl, $C_6H_{12}O_6$ происходит уменьшение осмотического давления?

- А) NaCl – CH_3COOH – $C_6H_{12}O_6$; б) $C_6H_{12}O_6$ – NaCl – CH_3COOH ; в) $C_6H_{12}O_6$ – CH_3COOH – NaCl; г) NaCl – $C_6H_{12}O_6$ – CH_3COOH .

201. Гемолиз будет наблюдаться при введении в кровь раствора NaCl концентрации:

- а) 0,1%; б) 3%; в) 0,9%; г) 10%.

202. Выберите вещество, которое не является электролитом:

- а) CH_3COONa ; б) CH_3COOH ; в) $C_6H_{12}O_6$; г) NH_4Cl .

203. Выберите слабый электролит:

- а) HNO_3 ; б) NaCl; в) KOH; г) HNO_2 .

204. Какие ионы могут образовываться при диссоциации $Cr(OH)_2$?

- А) Cr^{2+} , OH^- ; б) Cr^{2+} , OH^- , $CrOH^+$; в) $CrOH^+$, OH^- ; г) Cr^{2+} .

205. Молярная концентрация какого иона в растворе сурьмяной кислоты

- H_3SbO_4 наибольшая?
а) SbO_3^- ; б) H^+ ; в) $Hsbo_2^-$; г) $H_2SbO_4^-$.

206. Отношение числа молекул электролита, распавшихся на ионы, к общему числу молекул называется:

- а) константой диссоциации K_d ; б) степенью гидролиза h;
в) степенью диссоциации α ; г) константой гидролиза K_h .

207. Закон разбавления Оствальда применим:

- а) для слабых электролитов;
б) для любых электролитов;
в) только для сильных электролитов;
г) для труднорастворимых электролитов.

208. Степень диссоциации уксусной кислоты можно уменьшить при помощи:

- а) разбавления; б) нагревания;
в) подкисления; г) подщелачивания.

209. Степень диссоциации гидроксида аммония можно увеличить при помощи:

- а) подщелачивания; б) разбавления;
в) добавления NH_4Cl ; г) охлаждения.

210. В каком ряду электролитов равной концентрации происходит увеличение pH растворов?

А) $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{COOH} - \text{HClO}$;
 $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{HClO} - \text{H}_2\text{O}$;

б) $\text{HClO} - \text{CH}_3\text{COOH} - \text{H}_2\text{O}$; в)
 $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{H}_2\text{O} - \text{HClO}$.

211. В каком ряду электролитов равной концентрации происходит уменьшение pH растворов?

А) $\text{NH}_4\text{OH} - \text{Sr}(\text{OH})_2 - \text{CH}_3\text{COOH}$;
 $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{NH}_4\text{OH} - \text{Sr}(\text{OH})_2$;

б) $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{Sr}(\text{OH})_2 - \text{NH}_4\text{OH}$; в)
 $\text{Sr}(\text{OH})_2 - \text{NH}_4\text{OH} - \text{CH}_3\text{COOH}$.

212. В каком ряду электролитов равной концентрации происходит увеличение pH растворов?

А) $\text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_3$;
 в) $\text{H}_2\text{SO}_3 - \text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{SO}_4$;

б) $\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_3 - \text{H}_2\text{S}$;
 г) $\text{H}_2\text{SO}_3 - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{S}$.

213. В каком ряду электролитов равной концентрации происходит уменьшение pH растворов?

А) $\text{HCl} - \text{Ba}(\text{OH})_2 - \text{CH}_3\text{COOH}$;
 $\text{Ba}(\text{OH})_2 - \text{CH}_3\text{COOH} - \text{HCl}$;

б) $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{Ba}(\text{OH})_2 - \text{HCl}$; в)
 $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{HCl} - \text{Ba}(\text{OH})_2$.

В заданиях 216 – 219 установите соответствие концентрации раствора электролита и величины pH:

216. 0,1M HNO_3

а) 1;

217. 0,05M $\text{Ca}(\text{OH})_2$

б) 3;

218. 0,1M CH_3COOH

в) 5;

219. 0,01M HCN

г) 13.

220. Сокращённое ионное уравнение $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействию веществ:

а) H_2S и Na_2CO_3 ;

б) HNO_3 и CO_2 ;

в) H_2SO_4 и K_2CO_3 ;

г) HCl и MgCO_3 .

221. Сокращённое ионное уравнение $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$ соответствует взаимодействию веществ:

а) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и KOH ;

б) FeSO_4 и LiOH ;

в) FeCl_3 и $\text{Zn}(\text{OH})_2$;

г) FeCl_2 и NH_4OH .

222. Полное ионное уравнение совпадает с сокращённым для реакции:

а) хлорида бария и сульфата натрия;

б) сульфида натрия и хлорида цинка;

в) хлороводородной кислоты и гидроксида натрия; г)
 гидроксида бария и серной кислоты.

223. В водном растворе будут присутствовать только ионы Al^{3+} и SO_4^{2-} , если полностью прореагируют:

а) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и BaSO_4 ;

б) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и H_2SO_4 ;

в) AlCl_3 и Na_2SO_4 ;

г) Al_2O_3 и K_2SO_4 .

224. Условие протекания ионообменных реакций выполняется в паре:

а) Na_2CO_3 и HCl ;

б) HCl и NaNO_3 ;

в) NaNO_3 и KCl ;

г) KCl и NaOH .

225. Произведение концентраций ионов труднорастворимого электролита в его насыщенном растворе при постоянной температуре называется:

а) ионным произведением;

б) константой диссоциации; в)

произведением растворимости;

г) константой гидролиза.

226. Выражение ПР для Ag_3PO_4 :

- а) $[\text{Ag}^+][\text{PO}_4^{3-}]$; б) $[\text{Ag}^+]^3[\text{PO}_4^{3-}]$;
 в) $[\text{Ag}^+] + [\text{PO}_4^{3-}]$; г) $[\text{Ag}^+]^3[\text{PO}_4^{3-}]$.

227. Какая соль наиболее растворима в воде?

- А) AgCl (ПР = $1,8 \cdot 10^{-10}$); б) CuS (ПР = $6,0 \cdot 10^{-36}$);
 в) AgI (ПР = $1,5 \cdot 10^{-16}$); г) FeS (ПР = $5,0 \cdot 10^{-18}$).

228. Какая соль наименее растворима в воде?

- А) CuI (ПР = $1,1 \cdot 10^{-12}$); б) PbS (ПР = $1,0 \cdot 10^{-27}$);
 в) FePO_4 (ПР = $1,1 \cdot 10^{-36}$); г) BaSO_3 (ПР = $8,0 \cdot 10^{-7}$).

229. Концентрация катиона А в насыщенном растворе труднорастворимой соли типа AB_2 равна $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л. Чему равно ПР этой соли?

- А) $1 \cdot 10^{-4}$; б) $4 \cdot 10^{-6}$; в) $2 \cdot 10^{-4}$; г) $2 \cdot 10^{-8}$.

230. Концентрация аниона В в насыщенном растворе труднорастворимой соли типа AB_2 равна $2 \cdot 10^{-2}$ моль/л. Чему равно ПР этой соли?

- А) $4 \cdot 10^{-4}$; б) $8 \cdot 10^{-8}$; в) $8 \cdot 10^{-6}$; г) $4 \cdot 10^{-6}$.

231. Произведение растворимости соли типа AB_2 равно $5,0 \cdot 10^{-18}$. Чему равна концентрация (моль/л) насыщенного раствора?

- А) $1,08 \cdot 10^{-6}$; б) $2,2 \cdot 10^{-9}$; в) $2,5 \cdot 10^{-9}$; г) $2,5 \cdot 10^{-6}$.

232. Основное условие образования осадка:

- а) $\text{ПИ} = \text{ПР}$; б) $\text{ПИ} < \text{ПР}$; в) $\text{ПИ} > \text{ПР}$; г) $\text{ПИ} \ll \text{ПР}$.

233. Основное условие растворения осадка:

- а) $\text{ПИ} = \text{ПР}$; б) $\text{ПИ} > \text{ПР}$; в) $\text{ПИ} \gg \text{ПР}$; г) $\text{ПИ} < \text{ПР}$.

234. Какая соль не подвергается гидролизу?

- А) K_2S ; б) Na_2SO_4 ; в) FeCl_3 ; г) CH_3COONa .

235. Кислую соль при гидролизе образует:

- а) AlCl_3 ; б) Na_3PO_4 ; в) ZnCl_2 ; г) CuSO_4 .

236. Основную соль при гидролизе образует:

- а) KCl ; б) K_2S ; в) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; г) Na_2CO_3 .

237. Гидролизуется по катиону соль:

- а) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$; б) K_2SO_4 ; в) CH_3COOK ; г) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

238. Гидролизуется по аниону соль:

- а) NaNO_3 ; б) K_2SO_3 ; в) CaCl_2 ; г) NH_4Cl .

239. Гидролизуется по катиону и аниону соль:

- а) KCl ; б) Na_3PO_4 ; в) ZnCl_2 ; г) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

240. Наиболее гидролизована в водном растворе соль:

- а) FeSO_4 ; б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; в) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; г) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$.

241. Наименее гидролизована в водном растворе соль:

- а) K_2SiO_3 ; б) Na_2CO_3 ; в) Na_3PO_4 ; г) K_2SO_3 .

242. Степень гидролиза катионов увеличивается в ряду:

- а) $\text{Fe}^{3+} - \text{Cu}^{2+} - \text{Zn}^{2+} - \text{Fe}^{2+}$; б) $\text{Cu}^{2+} - \text{Fe}^{3+} - \text{Zn}^{2+} - \text{Fe}^{2+}$;
 в) $\text{Fe}^{2+} - \text{Zn}^{2+} - \text{Cu}^{2+} - \text{Fe}^{3+}$; г) $\text{Fe}^{2+} - \text{Cu}^{2+} - \text{Zn}^{2+} - \text{Fe}^{3+}$.

243. Степень гидролиза катионов уменьшается в ряду:

- а) $\text{Cr}^{3+} - \text{Al}^{3+} - \text{NH}_4^+ - \text{Mg}^{2+}$; б) $\text{Cr}^{3+} - \text{NH}_4^+ - \text{Al}^{3+} - \text{Mg}^{2+}$;
 в) $\text{Mg}^{2+} - \text{Al}^{3+} - \text{NH}_4^+ - \text{Cr}^{3+}$; г) $\text{Mg}^{2+} - \text{NH}_4^+ - \text{Al}^{3+} - \text{Cr}^{3+}$.

244. Степень гидролиза анионов увеличивается в ряду:

- а) $\text{NO}_2^- - \text{CO}_3^{2-} - \text{SO}_3^{2-} - \text{PO}_4^{3-}$; б) $\text{SO}_3^{2-} - \text{PO}_4^{3-} - \text{NO}_2^- - \text{CO}_3^{2-}$;
 в) $\text{SO}_3^{2-} - \text{PO}_4^{3-} - \text{CO}_3^{2-} - \text{NO}_2^-$; г) $\text{SO}_3^{2-} - \text{CO}_3^{2-} - \text{PO}_4^{3-} - \text{NO}_2^-$.

245. Степень гидролиза анионов уменьшается в ряду:

- а) $\text{CH}_3\text{COO}^- - \text{CO}^{2-} - \text{ClO}^- - \text{CN}^-$; б) $\text{CN}^- - \text{ClO}^- - \text{CO}^{2-} - \text{CH}_3\text{COO}^-$;
 в) $\text{CO}_3^{2-} - \text{CN}^- - \text{ClO}^- - \text{CH}_3\text{COO}^-$; г) $\text{CO}_3^{2-} - \text{CN}^- - \text{CH}_3\text{COO}^- - \text{ClO}^-$.

246. Величина pH максимальна в растворе соли:

- а) NH_4Cl ; б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; в) FeCl_2 ; г) FeCl_3 .

247. Величина pH минимальна в растворе соли:

- а) Na_2CO_3 ; б) Na_3PO_4 ; в) Na_2S ; г) Na_2SO_3 .

248. В растворе какой соли лакмус окрашен в розовый цвет, а фенолфталеин бесцветен?

- А) MgCl_2 ; б) Na_3PO_4 ; в) K_2S ; г) BaCl_2 .

249. В растворе какой соли лакмус не изменит окраску?

- А) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$; б) Na_2SO_3 ; в) NH_4Cl ; г) CH_3COONa .

250. В каком ряду растворов солей одинаковой концентрации имеет место возрастание pH?

- А) $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{FeSO}_4$; б) $\text{FeSO}_4 - \text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; в)
 $\text{FeSO}_4 - \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{Na}_2\text{CO}_3$; г) $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{FeSO}_4 - \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

251. В каком ряду растворов солей одинаковой концентрации имеет место уменьшение pH?

- А) $\text{CrCl}_2 - \text{NaNO}_3 - \text{K}_3\text{PO}_4$; б) $\text{K}_3\text{PO}_4 - \text{NaNO}_3 - \text{CrCl}_2$;
 в) $\text{K}_3\text{PO}_4 - \text{CrCl}_2 - \text{NaNO}_3$; г) $\text{NaNO}_3 - \text{CrCl}_2 - \text{K}_3\text{PO}_4$.

252. Из раствора хлорида алюминия одновременно выделяется газ и выпадает осадок после добавления:

- а) железа; б) гидроксида кальция;
 в) ортофосфорной кислоты; г) сульфида натрия.

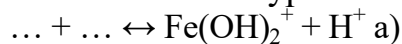
253. При сливании растворов FeCl_3 и Na_2S наблюдается:

- а) гидролиз солей по первой ступени с образованием FeOHS и NaHS ; б)
 окислительно-восстановительная реакция;
 в) взаимное усиление гидролиза с образованием $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и H_2S ; г)
 обменная реакция с образованием Fe_2S_3 и NaCl .

254. При сливании растворов $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и K_2CO_3 наблюдается:

- а) окислительно-восстановительная реакция;
 б) взаимное усиление гидролиза с образованием $\text{Al}(\text{OH})_3$ и CO_2 ; в)
 обменная реакция с образованием $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ и K_2SO_4 ;
 г) гидролиз солей по первой ступени с образованием AlOHSO_4 и KHCO_3 .

255. Восстановите левую часть ионного уравнения гидролиза:



- $\text{FeOH}^{2+} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$;
 б) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{HOH} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$;
 в) $\text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$; г) $\text{Fe}^{3+} +$
 $2\text{HOH} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$.
 а) $\text{Cr}^{3+} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{CrOH}^{2+} + \text{H}^+$ б) $\text{CrOH}^{2+} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{Cr}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$
 в) $\text{CrOH}^{2+} \leftrightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{OH}^-$ г) $\text{Cr}(\text{OH})_2^+ \leftrightarrow \text{CrOH}^{2+} + \text{OH}^-$

256. Степень гидролиза сульфида натрия уменьшается при:

- а) разбавлении; б) нагревании;
 в) подкислении; г) подщелачивании.

257. Степень гидролиза хлорида алюминия увеличивается при:

- а) охлаждении; б) нагревании;
 в) добавлении HCl ; г) увеличении концентрации раствора.

258. Определите функцию H_2O с точки зрения протолитической теории в реакции $\text{NOH} + \text{NOH} \leftrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$:

- а) основание; б) кислота;
в) комплексообразователь; г) амфолит.

259. Определите функцию NH_3 с точки зрения протолитической теории в реакции $\text{NH}_3 + \text{HCl} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$:

- а) основание; б) кислота; в) амфолит; г) комплексообразователь.

260. Определите функцию HSO_3^- иона с точки зрения протолитической теории в реакции $\text{HSO}_3^- + \text{HOH} \leftrightarrow \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$:

- а) амфолит; б) восстановитель; в) кислота; г) основание.

261. В каком соединении степень окисления хрома +6?

- А) Cr_2O_3 ; б) CrO ; в) H_2CrO_4 ; г) $\text{Cr}(\text{OH})_3$.

262. В каком соединении степень окисления азота +5?

- А) NH_4Cl ; б) N_2O_3 ; в) NH_3 ; г) HNO_3 .

263. Степень окисления атома фосфора в PO_4^{3-} - ионе равна:

- а) +3; б) +5; в) +6; г) +4.

264. Степень окисления атома азота в NO_2^- - ионе равна:

- а) +5; б) +2; в) +3; г) +4.

265. Степень окисления атома хлора в ClO_4^- - ионе равна:

- а) +7; б) +2; в) +4; г) +1.

266. В каком случае идёт процесс окисления?

- а) $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$; б) $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnO}^{2-}$;
в) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$; г) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$.

267. В каком случае идёт процесс восстановления?

- А) $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}$; б) $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2$;
в) $\text{AsO}_2^- \rightarrow \text{AsO}^{3-}$; г) $\text{ClO}^- \rightarrow \text{Cl}^-$.

268. В каком случае идёт процесс окисления?

- А) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$; б) $\text{Al} \rightarrow \text{AlO}_2^-$;
в) $\text{IO}_3^- \rightarrow \text{I}^-$; г) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}^{2-}$.

269. В каком случае идёт процесс восстановления?

- А) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$; б) $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}$;
в) $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}$; г) $\text{P} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$.

270. Только окислителем является:

- а) SO_4^{2-} ; б) SO_3^{2-} ; в) H_2S ; г) S .

271. Только восстановителем является:

- а) N_2O_5 ; б) NO_3^- ; в) NO_2^- ; г) NH_3 .

272. И окислителем, и восстановителем является:

- а) KmnO_4 ; б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; в) K_2S ; г) KNO_2 .

273. Коэффициент при восстановителе в реакции $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ равен:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

274. Коэффициент при окислителе в реакции $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ равен:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

275. Сумма коэффициентов при окислителе и восстановителе в реакции

$\text{As} + \text{NaClO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{AsO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ равна:

- а) 5; б) 2; в) 7; г) 13.

276. Сумма коэффициентов при окислителе и восстановителе в реакции



равна:

- а) 10; б) 4; в) 13; г) 14.

277. Наиболее сильный восстановитель:

- а) Cl^- , $E^0(\text{HClO}/\text{Cl}^-) = 1,50\text{В}$; б) MnO_2 , $E^0(\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2) = 0,60\text{В}$; в)
 г) Br^- , $E^0(\text{BrO}_3^-/\text{Br}^-) = 1,45\text{В}$.

278. Наиболее слабый восстановитель:

- а) Au , $E^0(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1,50\text{В}$; б) H_2S , $E^0(\text{S}/\text{H}_2\text{S}) = 0,14\text{В}$;
 в) Pb , $E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13\text{В}$; г) Fe^{2+} , $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77\text{В}$.

279. Наиболее сильный окислитель:

- а) Cl_2 , $E^0(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = 1,36\text{В}$; б) I_2 , $E^0(\text{I}_2/2\text{I}^-) = 0,54\text{В}$;
 в) Br_2 , $E^0(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = 1,06\text{В}$; г) F_2 , $E^0(\text{F}_2/2\text{F}^-) = 2,87\text{В}$.

280. Наиболее слабый окислитель:

- а) AsO_4^{3-} , $E^0(\text{AsO}_4^{3-}/\text{AsO}_2^-) = -0,71\text{В}$; б) BrO_3^- , $E^0(\text{BrO}_3^-/\text{Br}^-) = 0,61\text{В}$;
 в) ClO_4^- , $E^0(\text{ClO}_4^-/\text{Cl}^-) = 0,56\text{В}$; г) IO^- , $E^0(\text{IO}^-/\text{I}^-) = 0,49\text{В}$.

281. Окислительно-восстановительная реакция протекает слева направо, если:

- а) $\Delta E < 0$; б) $\Delta G > 0$; в) $K_p < 1$; г) $\Delta E > 0$.

282. Какая из реакций невозможна согласно значениям восстановительных потенциалов сопряженных пар: $E^0(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37\text{В}$; $E^0(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1,50\text{В}$; $E^0(\text{AuCl}_4^-/\text{Au}) = 1,0\text{В}$; $E^0(2\text{H}^+/\text{H}_2) = 0$; $E^0(\text{SO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{S}) = 0,60\text{В}$; $E^0(\text{NO}_3^-/\text{NO}_2) = 0,80\text{В}$; $E^0(\text{NO}_3^-/\text{NO}) = 0,96\text{В}$?

- А) $4\text{Mg} + 5\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} = \text{H}_2\text{S} + 4\text{MgSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ б) $3\text{Mg} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2$
 в) $\text{Au} + 6\text{HNO}_{3(\text{к})} = \text{Au}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 г) $\text{Au} + 4\text{HCl} + \text{HNO}_{3(\text{к})} = \text{HauCl}_4 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$

283. В каком случае реальная реакция, соответствующая приведенной схеме, протекает в направлении окисления марганца (II), если восстановительные потенциалы сопряженных пар: $E^0(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,51\text{В}$; $E^0(\text{BiO}_3^-/\text{Bi}^{3+}) = 1,80\text{В}$; $E^0(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2) = 0,68\text{В}$; $E^0(\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_3^{2-}) = -0,93\text{В}$; $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77\text{В}$?

- а) $\text{Mn}^{2+} + \text{BiO}_3^- \leftrightarrow \text{MnO}_4^- + \text{Bi}^{3+}$; б) $\text{Mn}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} \leftrightarrow \text{MnO}_4^- + \text{SO}_3^{2-}$; в)
 г) $\text{Mn}^{2+} + \text{Fe}^{3+} \leftrightarrow \text{MnO}_4^- + \text{Fe}^{2+}$.

284. $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$. Чему равна молярная масса эквивалента MnO_4^- - иона?

- А) М; б) М/7; в) М/5; г) М/2.

285. $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$. Чему равна молярная масса эквивалента NO_3^- - иона?

- А) М; б) М/5; в) М/4; г) М/3.

286. $\text{BiO}_3^- \rightarrow \text{Bi}^{3+}$. Чему равна молярная масса эквивалента BiO_3^- - иона?

- А) М; б) М/3; в) М/5; г) М/2.

287. $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{S}$. Чему равна молярная масса эквивалента SO_4^{2-} - иона?

- а) М/4; б) М; в) М/6; г) М/3.

288. Гексацианоферрат (III) бария – это:

- а) $\text{Ba}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; б) $\text{Ba}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$;
 в) $\text{Ba}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$; г) $\text{Ba}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$.

289. Степень окисления центрального атома в соединении $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ равна:

- а) +1; б) +4; в) +2; г) -1.

290. Хлорид тетраамминкадмия (II) – это:

- а) $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}]$; б) $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}$;
в) $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$; г) $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$.

291. Степень окисления центрального атома в соединении $\text{K}[\text{BiI}_4]$ равна:

- а) +5; б) +3; в) -5; г) -3.

292. Дихлородиамминплатина – это:

- а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_2$; б) $\text{Pt}[(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$;
в) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]$; г) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$.

293. Степень окисления центрального атома в соединении $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{CN})_3]$ равна:

- а) +2; б) +3; в) +6; г) -3.

294. Для какого комплексного соединения возможна ионизационная изомерия?

- А) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_2$; б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$;
в) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{ClBr}]$; г) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Br}$.

295. Для какого комплексного соединения возможна цис-транс изомерия?

- А) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; б) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$;
в) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}_2]$; г) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}]\text{Br}$.

296. Для какого комплексного соединения возможна цис-транс изомерия?

- А) $[\text{Pt}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_4]$; б) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}_3$;
в) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; г) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{NO}_3$.

297. Константа нестойкости комплексного иона $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ равна:

- а) $\frac{[\text{Zn}^{2+}][\text{H}_2\text{O}]^4}{[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4^{2+}]}$; б) $\frac{[\text{Zn}^{2+}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4^{2+}]}$;
в) $\frac{[\text{Zn}^{2+}][\text{H}_2\text{O}]^4}{[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4^{2+}]}$; г) $\frac{[\text{Zn}^{2+}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4^{2+}]}$.

298. Наиболее устойчивый комплексный ион – это:

- а) $[\text{AgCl}_2]^-$, $K_{\text{н}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$; б) $[\text{FeF}_6]^{3-}$, $K_{\text{н}} = 4,2 \cdot 10^{-16}$;
в) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, $K_{\text{н}} = 1,0 \cdot 10^{-31}$; г) $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$, $K_{\text{н}} = 5,0 \cdot 10^{-28}$.

299. Константа нестойкости комплексного иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ равна:

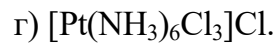
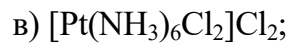
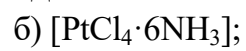
- а) $\frac{[\text{Fe}^{3+}][\text{CN}^-]^6}{[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]}$; б) $\frac{[\text{Fe}^{3+}][\text{CN}^-]}{[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]}$;
в) $\frac{[\text{Fe}^{3+}][\text{CN}^-]^6}{[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]}$; г) $\frac{[\text{Fe}^{3+}][\text{CN}^-]}{[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]}$.

300. Наименее устойчивый комплексный ион – это:

- а) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $K_{\text{н}} = 2,1 \cdot 10^{-13}$; б) $[\text{CuCl}_4]^{2-}$, $K_{\text{н}} = 6,3 \cdot 10^{-6}$;
в) $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$, $K_{\text{н}} = 8,0 \cdot 10^{-22}$; г) $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$, $K_{\text{н}} = 6,3 \cdot 10^{-20}$.

301. Из раствора 1 моль комплексной соли $\text{PtCl}_4 \cdot 6\text{NH}_3$ нитрат серебра осаждает весь хлор в виде 1 моль хлорида серебра. Составьте

координационную формулу исходного соединения.



302. В растворе $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ все нитрат-ионы обнаруживаются качественными реакциями. Составьте координационную формулу исходного соединения.

- А) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NO}_3)](\text{NO}_3) \cdot \text{H}_2\text{O}$; б) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NO}_3)_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;
 в) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4](\text{NO}_3)_2$; г) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{NO}_3)_2]$.

303. Какая реакция приводит к разрушению комплексного иона?

- А) $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- + \text{I}^- \rightarrow \text{AgI} \downarrow + 2\text{CN}^-$;
 б) $2[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S} \downarrow + 4\text{CN}^-$;
 в) $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + 2\text{CN}^-$;
 г) $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- + \text{Br}^- \rightarrow \text{AgBr} \downarrow + 2\text{CN}^-$.

304. Какая реакция приведёт к трансформации комплексного иона в другой комплексный ион?

- А) $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + 2\text{CN}^- \rightarrow [\text{Ag}(\text{CN})_2]^- + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$; б) $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$; в) $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + 2\text{Cl}^- \rightarrow [\text{AgCl}_2]^- + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$;
 г) $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + 2\text{Br}^- \rightarrow [\text{AgBr}_2]^- + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$.

305. Какое из утверждений, относящихся к галогенам, неверное:

- а) все галогены имеют внешнюю электронную конфигурацию ns^2np^5 ; б) для всех галогенов характерна степень окисления -1 ;
 в) астат – радиоактивен, получен искусственно и в природе не встречается; г) йод – наиболее электроотрицательный элемент периодической системы.

306. Какой метод одинаково подходит для получения хлора, брома и йода в лаборатории:

- а) электролиз расплавов солей; б) гидролиз солей;
 в) окисление галогенид-ионов; г) восстановление галогенид-ионов.

307. В результате какой реакции может получиться свободный галоген:

- а) $\text{HIO}_{3(p-p)} + \text{Cl}_2$; б) $\text{HClO}_{3(p-p)} + \text{F}_2$;
 в) $\text{HCl} + \text{MnO}_2$; г) $\text{KBr} + \text{I}_2$.

308. Раствор хлора в воде называется:

- а) хлорной кислотой; б) хлорной водой; в) хлорноватистой кислотой; г) жавелевой водой.

309. Какие галогены могут диспропорционировать при растворении их воде и в растворе щёлочи:

- а) все галогены; б) ни один, т.к. все они окислители;
 в) все, кроме йода; г) все, кроме фтора.

310. Какие два вещества вступили в реакцию, если в результате образовались CaBr_2 и HBr :

- а) оксид кальция и бромная кислота; б) гидрид кальция и бром;
 в) гидроксид кальция и бром;
 г) гидроксид кальция и бромистая кислота.

311. Кислородсодержащие кислоты и соли образуют следующие галогены:

- а) только фтор и хлор; б) все галогены;
в) все, кроме фтора; г) фтор, хлор и бром.

312. Оксид хлора(VII) является ангидридом:

- а) хлорной кислоты; б) хлорноватистой кислоты; в) хлористой кислоты; г) хлорноватой кислоты.

313. Только хлорноватистая кислота образуется при взаимодействии с водой

- а) ClO_2 ; б) Cl_2O ; в) ClO_3 ; г) Cl_2O_3 .

314. Какой газ выделяется при взаимодействии бертолетовой соли с концентрированной соляной кислотой:

- а) H_2 ; б) Cl_2O ; в) Cl_2 ; г) O_2 .

315. При прокаливании хлората калия в присутствии катализатора (MnO_2) образуются:

- а) хлорид калия и кислород; б) гипохлорит калия и хлор;
в) перхлорат калия и озон; г) хлорид и перхлорат калия.

316. При прокаливании хлората калия без катализатора образуются:

- а) хлорид калия и кислород; б) гипохлорит калия и хлор;
в) перхлорат калия и озон; г) хлорид и перхлорат калия.

317. С наименьшей скоростью происходит реакция между водородом и:

- а) йодом; б) фтором; в) хлором; г) бромом.

318. Какой из галогенид – ионов обладает наибольшей восстановительной активностью?

- А) хлорид – ион; б) бромид – ион;
в) активность одинакова; г) иодид – ион.

319. По реакции $\text{NaHal}_{(123\text{В.})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}$ можно

получить: а) все галогеноводороды; б) HF и HCl ;

- в) только HCl ; г) HBr и HI .

320. Бромоводород и иодоводород можно получить по реакции:

- а) $\text{Khal}_{(123\text{В.})} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$ б) $\text{NaBr}_{(\text{р-р})} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
в) $\text{NaI}_{(123\text{В.})} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ г) $\text{Phal}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

321. Какая из реакций взаимного вытеснения галогенов невозможна?

- А) $\text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ б) $\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
в) $\text{KCl} + \text{Br}_2 \rightarrow$ г) $\text{KI} + \text{Br}_2 \rightarrow$

322. В двух пробирках находятся растворы KBr и KI . В обе пробирки прибавлен раствор FeCl_3 . В каком случае галогенид-ион окислится до свободного галогена, если: $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77\text{В}$; $E^\circ(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = 1,06\text{В}$;

$E^\circ(\text{I}_2/2\text{I}^-) = 0,54\text{В}$?

- А) KBr и KI ; б) KI ; в) KBr ; г) ни в одном случае.

323. Выберите реагент для окисления бромидов, если $E^\circ \text{Br}_2/2\text{Br}^- = 1,06 \text{ в}$:

- а) KMnO_4 , $E^\circ(\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+/\text{Mn}^{2+}) + 4\text{H}_2\text{O} = 1,52\text{В}$
б) FeCl_3 , $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77\text{В}$
в) I_2 , $E^\circ(\text{I}_2/2\text{I}^-) = 0,54\text{В}$
г) NaNO_2 , $E^\circ(\text{NO}_2^- + 2\text{H}^+/\text{NO} + \text{H}_2\text{O}) = 0,99\text{В}$

324. Пробирка (I) содержит раствор KBr, а пробирка (II) – KI. В пробирки прибавили хлорную воду и органический растворитель (бензол). Как окрасится слой органического растворителя?

- А) произойдет галогенирование бензола, и слои будут бесцветными; б) I – желтый, II – коричневый;
в) II – желтый, I – розовый; г) I – желтый, II – розовый.

325. Раствор какой галогеноводородной кислоты имеет наименьшую электропроводность (все растворы имеют одинаковую концентрацию):

- а) электропроводность одинакова; б) HF;
в) HBr; г) HI.

326. Крахмал является реактивом на:

- а) йодат калия; б) свободный йод;
в) йодид калия; г) любое йодсодержащее вещество.

327. Реактивом на галогенид-ионы является:

- а) бензол; б) тиосульфат натрия;
в) аммиачный раствор оксида серебра; г) нитрат серебра.

328. Хлорид серебра растворяется в водном растворе аммиака потому, что:

- а) в результате реакции образуется газ;
б) образуется прочный комплекс серебра с аммиаком; в) аммиак с хлорид-ионом образует хлорид аммония; г) образуется слабый электролит.

329. Какие продукты образуются в реакции $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots$

- а) $\text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{KCl} + \text{HClO}$;
в) $\text{KClO} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$.

330. Какие продукты образуются в реакции $\text{Cl}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \dots$

- а) $\text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
в) $\text{Ca(ClO)}_2 + \text{HCl}$; г) $\text{Ca(ClO)}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

331. Какие вещества образуются, если через раствор йодида калия длительное время пропускать газообразный хлор?

- А) $\text{KCl} + \text{I}_2$; б) $\text{KIO} + \text{HClO}$;
в) $\text{KClO}_3 + \text{HI}$; г) $\text{KIO}_3 + \text{HCl}$.

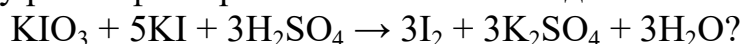
332. Какие вещества образуются в реакции $\text{HNO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \dots$?

- А) $\text{HI} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{HIO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$;
в) $\text{HI} + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{HI} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$.

333. Какие вещества вступили в реакцию, если в результате образовались Cl_2 и H_2O ?

- А) $\text{HClO} + \text{HClO}_3 \rightarrow$ б) $\text{HClO}_4 + \text{HClO}_3 \rightarrow$
в) $\text{HCl} + \text{HClO}_3 \rightarrow$ г) $\text{HClO} + \text{HClO}_4 \rightarrow$

334. Чему равен фактор эквивалентности йодата калия в реакции:



- А) 1; б) 1/10; в) 1/2; г) 1/5.

335. В каком случае процесс не является окислительно-восстановительным?

- А) $\text{IO}^- \rightarrow \text{IO}_3^-$; б) $\text{I}_2\text{O}_5 \rightarrow 2\text{IO}_3^-$;
в) $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$; г) $\text{ClO}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}^-$.

336. Даны растворы солей: K_2SO_4 , KCl , KClO_4 и KClO . Какую из них можно идентифицировать индикатором лакмусом?

- А) только K_2SO_4 ; б) только KClO_4 ;
в) только KClO ; г) все соли.

337. Какая химическая связь возникает между атомами элементов с порядковыми номерами 8 и 16?

- А) ионная; б) ковалентная неполярная;
в) ковалентная полярная; г) водородная.

338. В какой реакции с участием пероксида водорода одним из продуктов реакции будет кислород?

- А) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HI} \rightarrow$ б) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
в) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KI} \rightarrow$ г) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$

339. Озон от кислорода можно отличить с помощью реакции:

- а) $\text{KI} + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ б) $\text{PbS} + \text{O}_3 \rightarrow$
в) $\text{FeSO}_4 + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ г) такой реакции не существует.

340. С какими из перечисленных веществ в соответствующих условиях реагирует сера:

- 1) вода, 2) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}$, 3) NaOH , 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, 5) железо, 6) ртуть, 7) SiO_2 , 8)
 $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})}$, 9) кислород, 10) водород?

- А) 1,2,3,5,6,9; б) 2,3,4,7,8,10;
в) 2,3,5,6,9,10; г) 1,2,5,8,9,10.

341. Чем является сера в реакции $\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow$?

- А) окислителем; б) окислителем и восстановителем;
в) восстановителем; г) сера с NaOH не взаимодействует.

342. Какие продукты можно получить, пропуская H_2S через раствор гидроксида бария?

- А) BaS и BaSO_4 ; б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и BaSO_3 ;
в) BaSO_3 и H_2O ; г) $\text{Ba}(\text{HS})_2$ и BaS .

343. Что является реактивом на сульфид-ион?

- А) KmnO_4 ; б) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; в) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; г) $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

344. Какая из приведённых схем не является окислительно-восстановительной?

- А) $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ б) $\text{H}_2\text{S} + \text{NH}_3 \rightarrow$
в) $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 \rightarrow$ г) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$

345. Какие вещества вступили в реакцию, если в результате образовались сера и вода?

- А) $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow$ б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \rightarrow$
в) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_3 \rightarrow$ г) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_3 \rightarrow$

346. В сосуде с кислородом сожгли серу, после чего добавили воду.

Преобразования, которые произошли с веществами, можно выразить схемой:

- а) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ б) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
в) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ г) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$

347. В какой реакции оксид серы(IV) проявляет восстановительные свойства?

- А) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ б) $\text{SO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
в) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$ г) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

348. В каком случае идёт процесс восстановления?

- А) $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_2$; б) $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$;
в) $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{S}$; г) $\text{S} \rightarrow \text{S}^{2-} + \text{SO}^{2-}$.

349. Какая соль обесцвечивает подкисленный раствор перманганата калия, но не образует черного осадка с ионами свинца?

- А) NaHSO_4 ; б) NaSO_3 ; в) Na_2S ; г) Na_2SO_4 .

350. При кипячении концентрированного раствора Na_2SO_3 с мелко измельчённой серой образуется:

- а) сульфид и сульфат натрия; б) пиросульфат натрия; в) тетраионат натрия;
г) тиосульфат натрия.

351. Формула тиосульфата натрия:

- а) $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$; б) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$; в) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; г) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$.

352. К содержимому пробирки прибавили соляную кислоту. При этом раствор помутнел и приобрёл резкий запах. Какое соединение находилось в пробирке?

- А) Na_2S ; б) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; в) Na_2SO_3 ; г) Na_2SO_4 .

353. Реактивом на сульфат-ион является:

- а) хлорная вода; б) известковая вода;
в) карбонат натрия; г) нитрат бария.

354. Качественный состав серной кислоты можно установить, используя:

- а) $\text{NaOH}(\text{p-p})$ и BaCl_2 ; б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и фенолфталеин;
в) $\text{NaOH}(\text{p-p})$ и Zn ; г) BaCl_2 и метилоранж.

355. В раствор, содержащий сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы, добавили хлорид бария. Осадок обработали соляной кислотой при кипячении. В конечном растворе обнаружили ионы:

- а) S^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^- ; б) SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^- ;
в) Cl^- ; г) S^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} .

356. Разбавленная серная кислота является окислителем за счёт:

- а) иона SO^{2-} ; б) иона H^+ ;
 в) не явл. Окислителем; г) серы в степени окисления +6.

357. Какие вещества участвовали в реакции, если образовались соль и газообразный водород?

- А) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})} \rightarrow$ б) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$
 в) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$ г) $\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})} \rightarrow$

358. Какие вещества участвовали в реакции, если образовались соль, сероводород и вода?

- А) $\text{P} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$ б) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})} \rightarrow$
 в) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$ г) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$

359. В реакции $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}$ продукт восстановления кислоты – это:

- а) H_2 ; б) SO_2 ; в) H_2S ; г) S .

360. Выберите ряд солей, в котором происходит уменьшение pH растворов:

- а) $\text{Na}_2\text{S} - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_3$; б) $\text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_3 - \text{Na}_2\text{S}$;
 в) $\text{Na}_2\text{S} - \text{Na}_2\text{SO}_3 - \text{Na}_2\text{SO}_4$; г) $\text{Na}_2\text{SO}_3 - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{S}$.

361. Какие соединения серы будут обесцвечивать подкисленный раствор перманганата калия?

- А) Na_2SO_3 и Na_2S ; б) Na_2S и Na_2SO_4 ;
 в) только Na_2SO_3 ; г) Na_2S , Na_2SO_3 и Na_2SO_4 .

362. Какие вещества вступили в реакцию, если образовались: NaCl , S , SO_2 и H_2O ?

- А) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$; б) $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{SO}_4$;
 в) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HCl}$; г) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$.

363. При взаимодействии тиосульфата натрия с йодом образуются:

- а) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{NaI}$; б) $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + \text{NaI}$;
 в) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7 + \text{NaI}$; г) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{NaI}$.

364. Допишите недостающий продукт реакции



- а) SO_3 ; б) H_2SO_3 ; в) H_2SO_4 ; г) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

365. В реакции $\text{H}_2\text{S} + \text{HBrO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \dots$ коэффициент при восстановителе:

- а) 7; б) 14; в) 2; г) 1.

366. В реакции $\text{KI}_{(127\text{В.})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \dots$ коэффициент при окислителе: а) 8; б) 4; в) 5; г) 1.

376. Стандартные теплоты образования ($\square H_f^\circ$ кДж/моль) водородных соединений р-элементов V группы имеют нижеприведённые значения. Какое из этих соединений является самым слабым восстановителем?

- А) NH_3 ; б) SbH_3 ; в) AsH_3 ; г) PH_3 .
 -46,2 +142,1 +66 5,1

377. С какой частицей молекула аммиака может образовать донорно-акцепторную связь?

- А) CH_4 ; б) H_2 ; в) H^+ ; г) H^- .

378. Составьте уравнение взаимодействия аммиака с водой в протолитической форме и предложите способ увеличения концентрации в равновесной смеси ионов аммония

- а) подщелочить раствор; б) уменьшить давление; в)

охладить раствор;

г) подкислить раствор.

379. Какое свойство характерно для аммиака?

- А) проявляет окислительно-восстановительную двойственность; б) водный раствор имеет $\text{pH} > 7$;
 в) газ тяжелее воздуха;
 г) практически нерастворим в воде.

380. Какая из солей аммония имеет нейтральную реакцию среды?

- А) $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$; б) NH_4NO_3 ; в) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; г) NH_4Cl .

381. Что является реактивом на соли аммония?

- А) фенолфталеин; б) раствор кислоты;
 в) раствор щёлочи; г) известковая вода.

382. Среди оксидов азота присутствуют:

- а) только кислотные; б) кислотные, амфотерные и безразличные; в) кислотные и амфотерные; г) кислотные и безразличные.

383. Оксид азота (I):

- а) является ангидридом азотистой кислоты;
 б) получается при разложении нитрита аммония; в) получается при разложении нитрата аммония; г) хорошо растворим в воде.

384. Оксид азота II:

- а) является кислотным оксидом;
 б) получается при взаимодействии меди с $\text{HNO}_{3(\text{конц.})}$; в) взаимодействует со щёлочью с образованием соли; г) легко окисляется кислородом воздуха.

385. Какой оксид азота реагировал со щёлочью, если образовались продукты KNO_2 и H_2O ?

- А) N_2O ; б) NO ; в) N_2O_3 ; г) N_2O_5 .

386. Какое соединение азота находилось в пробирке, если при подкислении прошла реакция $\dots + \text{HCl} \rightarrow \text{хлорид металла} + \text{NO} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$?

- А) NaNO_2 ; б) CaOHNO_3 ; в) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; г) $\text{AlOH}(\text{NO}_3)_2$.

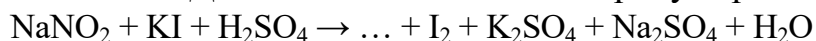
387. При гидролизе хлорида азота (III) образуются:

- а) аммиак и хлороводород; б) аммиак и хлорноватистая кислота; в) азотистая кислота и хлороводород; г) азотная кислота и хлороводород.

388. Азот в составе нитрита аммония:

- а) является окислителем; б) является восстановителем;
в) диспропорционирует; г) является окислителем и восстановителем.

389. Допишите недостающий продукт реакции:

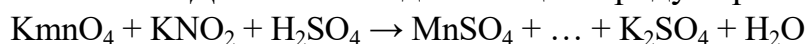


- а) NaNO_3 ; б) NO ; в) KNO_3 ; г) HNO_2 .

390. Чему равна молярная масса эквивалента нитрита натрия в предыдущей реакции?

- а) $\frac{M}{3}$; б) $\frac{M}{2}$; в) $\frac{M}{560}$; г) $\frac{M}{5}$.

391. Допишите недостающий продукт реакции:



- а) HNO_2 ; б) KNO_3 ; в) NO ; г) NH_4NO_3 .

392. Чему равен коэффициент при восстановителе в предыдущей реакции?

- а) 5; б) 3; в) 2; г) 4.

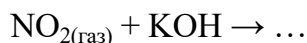
393. Оксид азота(IV) в лаборатории можно получить по реакции:

- а) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$ б) $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow$
в) $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$ г) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow$

394. Укажите свойство, характерное для оксида азота (IV):

- а) нерастворим в воде; б) легче воздуха;
в) бесцветный газ; г) является смешанным ангидридом.

395. Какие вещества образуются в реакции:



- а) $\text{KNO}_3 + \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{KNO}_3 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; в)
 $\text{HNO}_3 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

396. При взаимодействии N_2O_5 и NaOH образуются:

- а) $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
в) $\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; г) $\text{Na}_3\text{N} + \text{H}_2\text{O}$.

397. С каким утверждением относительно азотной кислоты Вы не согласны?

- а) с металлами образует нитраты; б) сильная кислота;
в) окислитель за счёт иона водорода; г) окислитель за счёт нитрат-иона.

398. Какая пара веществ не может совместно присутствовать в растворе вследствие взаимной реакции?

- а) HNO_3 и K_2SO_4 ; б) NH_3 и NaOH ;
в) HNO_3 и H_3PO_4 ; г) HNO_3 и KI .

399. Малоактивные металлы восстанавливают концентрированную азотную кислоту до:

- а) оксида азота(I); б) азота;
в) оксида азота(IV); г) аммиака.

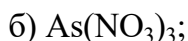
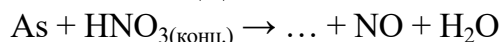
400. Какие вещества прореагировали, если в результате реакции образовались: оксид + NO + H_2O ?

- а) $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$ б) $\text{C} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$
в) $\text{Mg} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow$ г) $\text{Mn} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow$

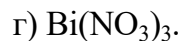
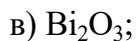
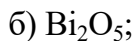
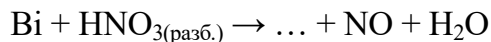
401. Выберите реакцию, в которой азотная кислота восстановится до соли аммония:



402. Допишите недостающий продукт реакции:



403. Допишите недостающий продукт реакции:



404. Все нитраты, кроме NH_4NO_3 при нагревании разлагаются с выделением:

а) оксида азота(IV);

б) кислорода;

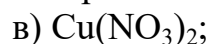
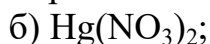
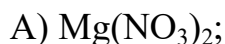
в) азота;

г) оксида азота(I).

405. При термическом разложении нитрата аммония образуются:

а) NH_3 и H_2O ;б) N_2 и H_2O ;в) N_2O и H_2O ;г) NO_2 и H_2O .

406. Какой из нитратов разлагается при нагревании на нитрит и кислород?



407. Фосфор является окислителем в реакции:

а) с серой;

б) с кальцием;

в) с азотной кислотой;

г) с кислородом.

408. В реакции $\text{P} + \text{NaOH} \rightarrow \dots$ фосфор:

а) окисляется;

б) восстанавливается;

в) диспропорционирует;

г) не реагирует.

409. Фосфин можно получить при взаимодействии:

а) фосфида кальция с соляной кислотой;

б) активного металла с фосфористой кислотой; в)

фосфата кальция с серной кислотой;

г) кальция с фосфорной кислотой.

410. Фосфин по сравнению с аммиаком является:

а) более устойчивым соединением;

б) более сильным основанием; в)

более сильным восстановителем;

г) более летучим соединением.

411. Оксид фосфора(III) (истинная формула P_4O_6) – это ангидрид:

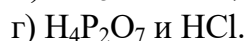
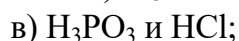
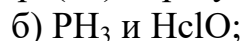
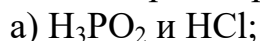
а) ортофосфорной кислоты;

б) дифосфорной кислоты;

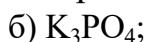
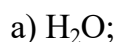
в) фосфорноватистой кислоты;

г) фосфористой кислоты.

412. При гидролизе хлорида фосфора(III) образуются:



422. Протолитическое равновесие $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{PO}_4^{3-} + \text{H}_3\text{O}^+$ смещается влево при добавлении:



423.

протолитическом равновесии $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{PO}_4^-$

дигидрофосфат-ион является:

а) основанием;

б) окислителем;

в) восстановителем;

г) кислотой.

424. В каком ряду происходит уменьшение рН

растворов равных концентраций?

- А) Na_3PO_4 , NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 ; б) NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , Na_3PO_4 ; в)
 Na_3PO_4 , Na_2HPO_4 , NaH_2PO_4 ; г) Na_2HPO_4 , Na_3PO_4 , NaH_2PO_4 .

425. Как изменяется величина pH раствора в ряду соединений KH_2PO_4 — H_3PO_4 — K_2HPO_4 — K_3PO_4 ?

- А) увеличивается; б) сначала уменьшается, затем увеличивается; в)
 уменьшается; г) сначала увеличивается, а затем уменьшается.

426. Сокращённое ионное уравнение $3\text{Mg}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ соответствует взаимодействию:

- а) $\text{Mg} + \text{H}_3\text{PO}_4$; б) $\text{MgCO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4$;
 в) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4$; г) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4$.

427. В реакции $\text{KmnO}_4 + \text{PH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ коэффициент при восстановителе равен:

- а) 8; б) 3; в) 4; г) 5.

428. В цепочке $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{Mg}_3\text{P}_2 \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4$ формула вещества, которое не обозначено на схеме буквами А, В, С:

- а) H_3PO_4 ; б) PCl_3 ; в) P ; г) PH_3 .

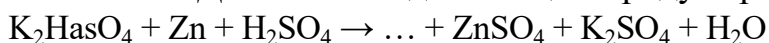
429. При растворении хлорида сурьмы (III) в воде часто образуется осадок оксосоли из-за гидролиза. Для предотвращения его образования раствор надо: а) разбавить; б) подкислить;

- в) подщелочить; г) подогреть.

430. Раствор, содержащий смесь солей $\text{Sb}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ обработали избытком щёлочи, а затем профильтровали. Где будут находиться соединения сурьмы и висмута?

- А) сурьма – в фильтрате, висмут – на фильтре; б) оба на фильтре; в)
 сурьма – на фильтре, висмут – в фильтрате; г) оба – в фильтрате.

431. Допишите недостающий продукт реакции:

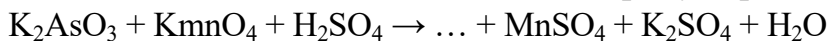


- а) As_2O_5 ; б) H_3AsO_4 ; в) K_3AsO_3 ; г) AsH_3 .

432. Чему равен фактор эквивалентности гидроарсената калия в предыдущей реакции?

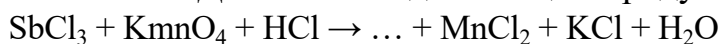
- а) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{8}$; г) $\frac{1}{3}$.

433. Допишите недостающий продукт реакции:



- а) K_2HasO_3 ; б) AsH_3 ; в) H_3AsO_3 ; г) K_3AsO_4 .

434. Допишите недостающий продукт реакции:



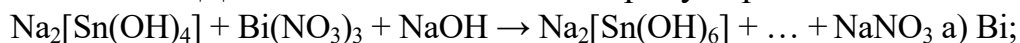
- а) H_3SbO_3 ; б) $\text{H}[\text{SbCl}_6]$; в) SbH_3 ; г) Sb_2O_3 .

435. Допишите недостающий продукт реакции:



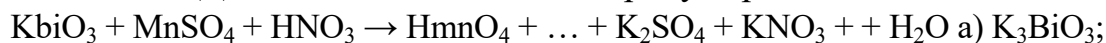
- а) HbiO_3 ; б) Bi_2O_3 ; в) NaBiO_3 ; г) Na_3BiO_3 .

436. Допишите недостающий продукт реакции:



- а) Bi ; б) NaBiO_3 ; в) $\text{Bi}(\text{OH})_3$; г) Bi_2O_5 .

437. Допишите недостающий продукт реакции:



- а) K_3BiO_3 ; б) HbiO_3 ; в) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$; г) $\text{Bi}(\text{OH})_3$.

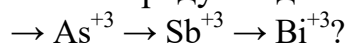
438. В предыдущей реакции коэффициент при окислителе равен: а) 16; б) 2; в) 10; г) 5.

439. На основании значений стандартных восстановительных потенциалов определите, как изменяются окислительные свойства в ряду соединений $\text{P}^{+5} \rightarrow \text{As}^{+5} \rightarrow \text{Sb}^{+5} \rightarrow \text{Bi}^{+5}$?



- а) не изменяются; б) увеличиваются;
в) уменьшаются; г) сначала увеличиваются, затем уменьшаются.

440. На основании значений стандартных восстановительных потенциалов определите, как изменяются восстановительные свойства в ряду соединений P^{+3}



- а) не изменяются; б) увеличиваются;
в) уменьшаются; г) сначала увеличиваются, затем уменьшаются.

441.

Качественную реакцию на углекислый газ

проводят с использованием: а) хлорной воды; в) известковой воды;

- б) бромной воды; г) раствора NaOH .

442. В какой схеме одним из продуктов реакции будет CO_2 ?



443. В каком из нижеприведённых растворов метилоранж приобретает розовую окраску?

- А) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$; б) PbCl_2 ; в) K_2CO_3 ; г) NaHCO_3 .

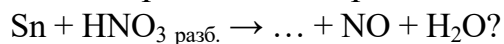
444. Какое воздействие приведет к образованию студневидного осадка в растворе, содержащем Na_2SiO_3 (качественная реакция на силикат)?

- А) подщелачивание; б) охлаждение; в) подкисление; г) нагревание.

445. Расположите в ряд по возрастанию pH растворы солей одинаковой концентрации:

- а) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 - \text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{Na}_2\text{SiO}_3$; б) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 - \text{Na}_2\text{SiO}_3 - \text{Na}_2\text{CO}_3$; в)
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{Na}_2\text{SiO}_3 - (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; г) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 - \text{Na}_2\text{CO}_3 - (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

446. Какое вещество образовалось в реакции



- а) H_2SnO_4 ; б) $\text{Sn}(\text{NO}_3)_4$; в) $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$; г) H_2SnO_3 .

447. Какое соединение олова участвовало в реакции:



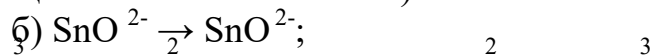
- а) $\text{Sn}(\text{NO}_3)_4$; б) SnO_2 ; в) $\text{Sn}(\text{OH})_2$; г) $\text{Sn}(\text{OH})_4$.

448. Какое соединение олова проявляет

восстановительные свойства: а) SnO_2 ; б) SnCl_4 ; в)
 $\text{Sn}(\text{OH})_4$; г) SnCl_2 .

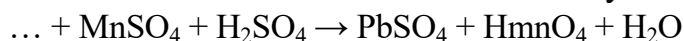
449. В каком случае идёт

процесс восстановления? А) $\text{SnO}^{2-} \rightarrow \text{SnO}^{2-}$;



- в) $[\text{Sn}(\text{OH})_6]^{2-} \rightarrow \text{SnO}_3^{2-}$; г) $[\text{Sn}(\text{OH})_4]^{2-} \rightarrow \text{SnO}^{2-}$.

450. Какое соединение свинца участвовало в реакции:



- а) Pb; б) $\text{Pb}(\text{OH})_2$; в) PbO ; г) PbO_2 .

451.

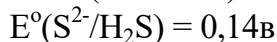
Какая полуреакция отвечает

восстановлению PbO_2 в кислой среде: а) $\text{PbO}_2 + 2e \rightarrow \text{Pb}^{2+}$; б) $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$; в) $\text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 4\text{OH}^-$; г)
 $\text{PbO}_2 + 2e \rightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{O}_2$.

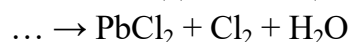
452. Наиболее слабый

восстановитель: а) Pb^{2+} $E^\circ(\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+/\text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}) = 1,46\text{В}$; б) $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ $E^\circ(\text{S}_2\text{O}_4^{2-}/2\text{S O}^{2-}) = 0,096\text{В}$

- в) Sn^{2+} $E^\circ(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0,15\text{В}$; г) S^{2-}



453. Установите исходные вещества в схеме реакции



- а) $\text{PbO} + \text{HCl}$ б) $\text{PbO}_2 + \text{HCl}$ в) $\text{PbCl}_2 + \text{HCl}$ г) $\text{PbCl}_4 + \text{H}_2\text{O}$

454.

В реакции $\text{PbO}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ коэффициент при окислителе равен: а) 3; б) 1; в) 5; г) 1.

455. Возможно ли образование ковалентных связей соединениями BF_3 и BCl_3 по донорно-акцепторному механизму?

- А) невозможно, так как у атома бора отсутствуют неподелённые электронные пары и вакантные орбитали;

- б) возможно, т.к. атом бора является акцептором электронной пары; в) возможно, так как атом бора является донором электронной пары; г) невозможно, так как атом бора валентно насыщен.

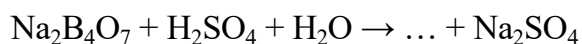
456.

Соли борной кислоты

окрашивают пламя в зеленый цвет за счет: а) реакции гидролиза;

б) реакции ионного обмена; в) гидролиза, этерификации и окисления;
г) этерификации и окисления.

457. Допишите пропущенный продукт реакции:



- а) $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$; б) B_2O_3 ; в) H_3BO_3 ; г) HBO_2 .

458. При гидролизе буры образуются:

- а) H_3BO_3 и NaOH ; б) NaH_2BO_3 и NaOH ;
в) NaBO_2 и $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$; г) NaHB_4O_7 и NaOH .

459. Какой надо взять объём воды, чтобы при растворении 0,2г $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ получить раствор с массовой долей 4% ($\rho=1\text{г/мл}$)?

- а) 10мл; б) 5мл; в) 4,8мл; г) 48мл.

460. Водный раствор, содержащий смесь ZnSO_4 и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, обработали избытком щёлочи, а затем профильтровали. Где будут находиться соединения алюминия и цинка?

- А) цинк на фильтре, алюминий в фильтрате; б) оба на фильтре;
в) алюминий на фильтре, цинк в фильтрате; г) оба в фильтрате.

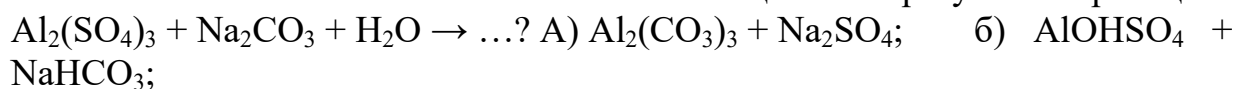
461. Водный раствор, содержащий смесь солей MgCl_2 и AlCl_3 , обработали избытком щёлочи, а затем отфильтровали. Где будут находиться соединения магния и алюминия?

- А) оба – в фильтрате;
б) магний – на фильтре, алюминий в фильтрате; в)
алюминий – на фильтре, магний в фильтрате; г) оба –
на фильтре.

462. Какое вещество при добавлении к раствору $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ вызывает сначала образование аморфного осадка, а затем его растворение?

- А) Na_3PO_4 ; б) NaOH ; в) AlCl_3 ; г) HNO_3 .

463. Какие вещества образуются в реакции:



- в) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$; г) $[\text{Al}(\text{OH})_2]\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{CO}_3$.

464. При взаимодействии соединений алюминия со щелочами невозможно: а) образование осадка гидроксида; б) выделение водорода;

- в) комплексообразование; г) образование алюминат-аниона.

465. Какое общее свойство характерно для d-элементов, но не характерно для p-элементов

- а) одинаковое число валентных электронов в группе; б)
горизонтальное сходство свойств;
в) способность к комплексообразованию; г)
кислотные свойства высших оксидов.

466. Какое общее свойство не характерно для d-элементов, но характерно для p-элементов:

- а) водородные соединения элементов в группе имеют общую формулу; б) высшие кислоты в группе имеют общую формулу;
в) кислотность оксидов возрастает с увеличением степени окисления; г)
относительная электроотрицательность в группе уменьшается.

467. d- и p- элементы одной группы различаются между собой:

- а) высшей степенью окисления; б) числом валентных электронов; в)
числом наружных электронов; г) формулой высшего оксида.

468. Какое свойство характерно для элементов подгруппы

марганца: а) простые вещества являются окислителями;

б) ионизационный потенциал сверху вниз уменьшается; в) высшая степень окисления +7;

г) имеют отрицательную степень окисления -1.

469. В чём различие элементов подгруппы марганца и галогенов?

А) в числе валентных электронов;

б) в высшей степени окисления; в)

в формулах высших оксидов;

г) в свойствах простых веществ.

470. Какое свойство характерно для элементов подгруппы

хрома: а) образуют водородные соединения;

б) валентные электроны $(n-1)d^5ns^2$; в)

высшая степень окисления +6;

г) простые вещества являются окислителями.

471. Какое утверждение относительно элементов подгруппы меди не

верно: а) это металлы;

б) в ряду напряжения стоят до водорода;

в) катионы являются комплексообразователями; г) летучих

соединений с водородом не образуют.

472. С каким утверждением относительно элементов подгруппы цинка

Вы не согласны?

А) ионизационный потенциал металлов сверху вниз уменьшается; б) все

оксиды этих элементов обладают основными свойствами; в) высшая

степень окисления +2;

г) отрицательных степеней окисления не образуют.

473.

Атому марганца отвечает

сокращённая электронная формула: а) $[Ar]3d^54s^2$; б)

$[Kr]4d^55s^2$;

в) $[Ne]3s^23p^5$;

г) $[Ar]3d^54s^1$.

Установите соответствие между частицей и ее валентной формулой:

483. $5d^86s^0$

а) Au^{3+}

484. $3d^{10}4s^0$

б) Cr^0

485. $5d^{10}6s^0$:

в) Zn^{2+}

486. $3d^54s^1$:

г) Hg^{2+}

487. Катион какой соли имеет заряд +3?

А) $(CuOH)_2SO_4$;

б) $Zn(OH)Br$;

в) $Fe(HSO_3)_3$;

г) $FeOH(CH_3COO)_2$.

488. В каком из приведенных соединений степень окисления хрома самая низкая?

А) $Fe(CrO_2)_2$;

б) $K_2Cr_2O_7$;

в) $Cr(OH)_2$;

г) $Na_2Cr_2O_{10}$.

489. В каком ряду оксидов и ионов железа наблюдается возрастание

(усиление) кислотных свойств?

а) $FeO_4^{2-} — FeO — FeO_2^- — FeO^{3-}$;

б) $FeO — FeO_2^{2-} — FeO_3^{3-} — FeO_4^{2-}$;

в) $FeO — FeO_4^{2-} — FeO_3^{3-} — FeO_2^-$;

г) $FeO_4^{2-} — FeO_3^{3-} — FeO_2^- — FeO$.

490. Какая реакция не приводит к растворению осадка:

- а) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaOH}(\text{конц.})$; б) $\text{AgCl} + \text{NH}_3(\text{изб.})$;
 в) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3(\text{конц.})$; г) $\text{Ag}_2\text{O} + \text{NaOH}(\text{конц.})$.

491. Раствор, содержащий смесь солей ZnCl_2 и CdCl_2 , обработали избытком щёлочи, а затем профильтровали. Где будут находиться соединения цинка и кадмия?

- А) кадмий – на фильтре, цинк – в фильтрате; б) оба – в фильтрате;
 в) цинк – на фильтре, кадмий – в фильтрате; г) оба – на фильтре.

492. В пробирке находится раствор соли хрома III, pH раствора 12. Какая соль в растворе?

- А) CrCl_3 ; б) KCrO_2 ;
 в) $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$; г) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$.

493. Как соотносятся между собой величины pH растворов FeCl_2 и FeCl_3 , если их температура и концентрация одинаковы?

- А) для FeCl_3 выше, чем FeCl_2 ; б) оба нейтральные;
 в) для FeCl_2 выше, чем FeCl_3 ; г) pH равны.

494. Какую соль необходимо прибавить к раствору сульфата хрома(III), чтобы прошёл полный (совместный) гидролиз?

- А) CaCl_2 ; б) K_2SO_4 ;
 в) NH_4Cl ; г) Na_2S .

495. Различаются ли между собой величины pH растворов ZnCl_2 и CdCl_2 равных концентраций при одинаковой температуре?

- А) $\text{pH}(\text{CdCl}_2) < \text{pH}(\text{ZnCl}_2)$;
 б) pH одинаковы, так как это соли одной и той же кислоты; в) $\text{pH}(\text{CdCl}_2) > \text{pH}(\text{ZnCl}_2)$;
 г) pH одинаковы, так как концентрации равны.

Установите соответствие между формулой соли и названием кислоты:

496. KMnO_4 а) марганцовистая;
 497. K_4MnO_4 б) марганцеватистая (мета);
 498. K_2MnO_3 в) марганцеватистая (орто);
 499. K_2MnO_4 г) марганцовая.

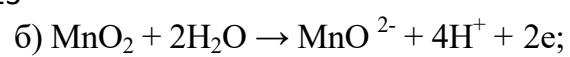
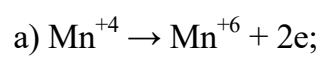
Установите соответствие между соединениями марганца и их окраской в растворе:

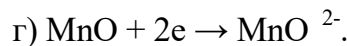
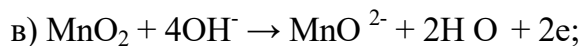
500. Манганаты а) бесцветный;
 501. Оксид марганца (IV) б) бурый;
 502. Перманганаты в) зеленый;
 503. Соли марганца (II) г) красно-фиолетовый.

504. Какая ионная полуреакция отвечает восстановлению в нейтральной среде иона MnO_4^- до MnO_2 ?

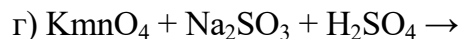
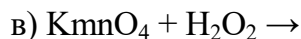
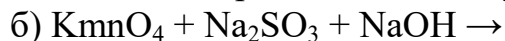
- а) $\text{Mn}^{+7} + 3\text{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$; б) $\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e} \rightarrow \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$; в)
 $\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; г) $\text{MnO}_4^- + 3\text{e} \rightarrow \text{MnO}_2$.

505. Какая ионная полуреакция соответствует возможному окислению оксида марганца (IV) в манганат – ион?

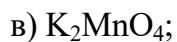
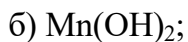
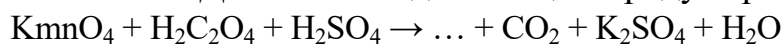




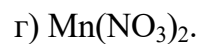
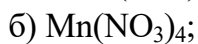
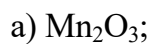
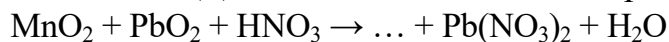
506. В какой из реакций окраска раствора изменится с розовой⁴ на зелёную?



507. Допишите недостающий продукт реакции:



508. Допишите недостающий продукт реакции:



509. Чему равна молярная масса эквивалента перманганата калия, который, участвуя в реакции, восстанавливается до Mn^{2+} ?

а) $\frac{M}{5}$;

б) $\frac{M}{1}$;

в) $\frac{M}{2}$;

г) $\frac{M}{3}$.

510. Чему равна молярная масса эквивалента перманганата калия, который, участвуя в реакции, восстанавливается до манганата калия?

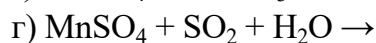
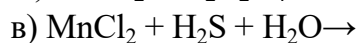
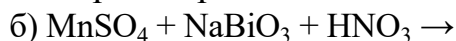
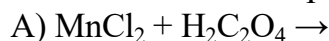
а) $\frac{M}{2}$;

б) $\frac{M}{5}$;

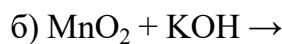
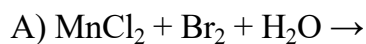
в) $\frac{M}{560}$.

г) $\frac{M}{3}$.

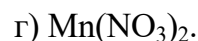
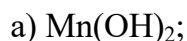
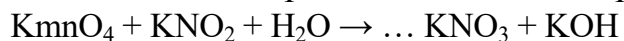
511. Какой реакцией можно обнаружить Mn^{2+} в растворе?



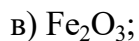
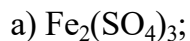
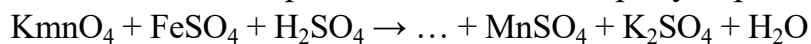
512. В результате какой реакции происходит образование плава зелёного цвета?



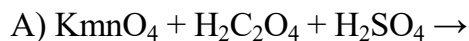
513. Выберите недостающий продукт реакции:



514. Выберите недостающий продукт реакции:



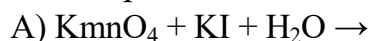
515. В какой схеме одним из продуктов будет MnO_2 ?



516. В какой схеме одним из продуктов будет MnO_2 ?



517. В результате какой реакции происходит обесцвечивание раствора перманганата калия?



518. В какой из реакций одним из продуктов будет манганат калия?



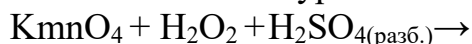
519. Какие галогенид-ионы можно окислить перманганатом калия в нейтральной среде до свободных галогенов, если ОВ потенциалы соответствующих пар равны: $E^{\circ}(\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2) = 0,60\text{В}$; $E^{\circ}(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = 1,36\text{В}$; $E^{\circ}(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = 1,06\text{В}$; $E^{\circ}(\text{I}_2/2\text{I}^-) = 0,54\text{В}$.

- А) ни один из галогенов; б) все, кроме хлорид-иона;
в) все, кроме иодид-иона; г) только иодид-ион.

520. Какое из соединений может быть как окислителем, так и восстановителем?

- А) Mn ; б) KMnO_4 ; в) K_2MnO_4 ; г) Mn_2O_7 .

521. Напишите уравнение



Сумма коэффициентов при окислителе и восстановителе равна:

- а) 6; б) 5; в) 8; г) 7.

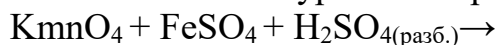
522. Напишите уравнение



Сумма коэффициентов при окислителе и восстановителе равна:

- а) 8; б) 7; в) 5; г) 6.

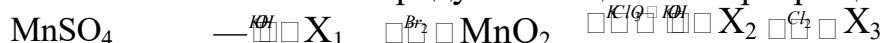
523. Напишите уравнение реакции



Фактор эквивалентности окислителя:

- а) $1/3$; б) $1/5$; в) $1/2$; г) $1/10$.

524. Конечным продуктом в цепочке превращений



является:

- а) K_2MnO_4 ; б) MnCl_2 ; в) MnO_2 ; г) KMnO_4 .

525. Какие галогенид-ионы можно окислить с помощью FeCl_3 , если ОВ потенциалы равны:

$$E^{\circ}(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77\text{В};$$

$$E^{\circ}(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = 1,36\text{В};$$

$$E^{\circ}(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = 1,06\text{В};$$

$$E^{\circ}(\text{I}_2/2\text{I}^-) = 0,54\text{В}$$

- а) все ионы; б) только йодид;
в) бромид и хлорид; г) только хлорид.

Установите соответствие ОВ свойств:

526. Феррит калия (мета)

а) окислитель

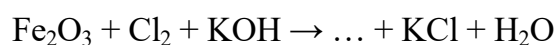
527. Гидроксид железа (II)

б) восстановитель

528. Феррат калия

в) окислитель и восстановитель.

529. Какое соединение железа образуется в реакции:



- а) FeCl_2 ; б) K_2FeO_4 ; в) KFeO_2 ; г) FeCl_3 .

530. Какой из гидроксидов – $\text{Fe}(\text{OH})_2$; $\text{Co}(\text{OH})_2$; $\text{Ni}(\text{OH})_2$ – можно окислить кислородом, если значения ОВ потенциалов:

$$E^{\circ}(\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}/4\text{OH}^-) = 0,401\text{В};$$

$$E^{\circ}(\text{Fe}(\text{OH})_3/\text{Fe}(\text{OH})_2) = -0,53\text{В};$$

$$E^{\circ}(\text{Co}(\text{OH})_3/\text{Co}(\text{OH})_2) = 0,17\text{В};$$

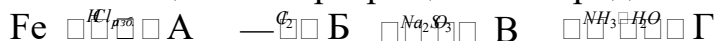
$$E^{\circ}(\text{Ni}(\text{OH})_3/\text{Ni}(\text{OH})_2) = 0,49\text{В}.$$

- А) только $\text{Fe}(\text{OH})_2$; б) все гидроксиды;
в) $\text{Co}(\text{OH})_2$, $\text{Ni}(\text{OH})_2$; г) $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Co}(\text{OH})_2$.

531. Восстановите левую часть уравнения $\dots \rightarrow \text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

- а) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{KOH}_{\text{разб.}}$; б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{KOH}_{141\text{В.}}$;
 в) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{O}_2 + \text{KOH}$; г) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3$.

532. В цепочке превращений хлорид железа(II) – это вещества



- а) А,В; б) А,Г; в) А,Б; г) Б,В.

533. Выберите полуреакцию восстановления иона FeO_4^{2-} в кислой среде:

- а) $\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{e} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 4\text{O}^{2-}$;
 б) $\text{FeO}^{2-} + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 8\text{OH}^-$;
 в) $\text{FeO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$; г) $\text{FeO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightarrow \text{FeO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$.

534. Какой реактив применяется для проведения качественной реакции на ион Fe^{2+} ?

- А) KCNS ; б) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; в) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; г) Na_2S .

535. Какой реактив применяется для проведения качественной реакции на ион Fe^{3+} ?

- А) Na_2S ; б) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; в) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; г) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$.

536. Какой реактив применяется для проведения качественной реакции на ион Fe^{3+} ?

- А) NH_4OH ; б) Na_2S ; в) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; г) KCNS .

537. Добавление какого вещества усилит гидролиз FeCl_3 ?

- А) H_2SO_4 ; б) ZnCl_2 ; в) K_2CO_3 ; г) Zn .

538. Каковы продукты взаимодействия карбоната натрия с водным раствором $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$:

- а) $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$ и Na_2SO_4 ; б) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$;
 в) $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_3$ и Na_2SO_4 ; г) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaHCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$.

Установите соответствие между названием кислоты и её формулой:

- | | |
|--------------------|--------------------------------------|
| 539. Метахромистая | а) HCrO_2 |
| 540. Ортохромистая | б) H_2CrO_4 |
| 541. Хромовая | в) H_3CrO_3 |
| 542. Дихромовая | г) $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ |

Установите соответствие между названием аниона и формулой кислоты:

- | | |
|-----------------|--------------------------------------|
| 543. Метахромит | а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ |
| 544. Хромат | б) KCrO_2 |
| 545. Ортохромит | в) K_2CrO_4 |
| 546. Дихромат | г) K_3CrO_3 . |

547. Какое соединение хрома образовалось в результате реакции

$\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$, если окраска изменилась с жёлтой на оранжевую?

- А) $\text{Cr}(\text{OH})_3$; б) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; в) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; г) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$.

548. Какое соединение хрома образовалось в результате реакции

$K_2Cr_2O_7 + KOH \rightarrow \dots$, если окраска изменилась с оранжевой на жёлтую?

- А) $K_3[Cr(OH)_6]$; б) K_2CrO_4 ; в) Cr_2O_3 ; г) $KCrO_2$.

549. Какое соединение хрома участвовало в реакции:



- а) CrO_3 ; б) $K_2Cr_2O_7$; в) CrO_2Cl_2 ; г) $K_3[Cr(OH)_6]$.

550. Допишите недостающий продукт реакции:

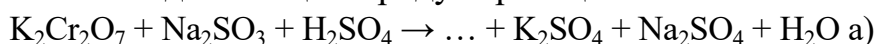


- а) Cr_2O_3 ; б) $K[Cr(OH)_4]$; в) K_2CrO_4 ; г) $K_3[Cr(OH)_6]$.

551. Какие газы: N_2 , H_2S , SO_2 , CO_2 будут поглощаться (взаимодействовать) при их пропускании через подкисленный раствор дихромата калия?

- А) H_2S и SO_2 ; б) все указанные газы; в) все, кроме N_2 ; г) только H_2S .

552. Допишите недостающий продукт реакции:

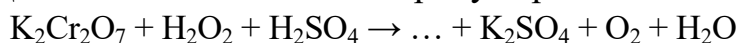


- а) K_2CrO_4 ; б) Cr_2O_3 ; в) $Cr_2(SO_4)_3$; г) H_3CrO_3 .

553. Чему равна молярная масса эквивалента $K_2Cr_2O_7$, который, участвуя в реакции, восстанавливается до $Cr_2(SO_4)_3$?

- а) $\frac{M}{9}$; б) $\frac{M}{6}$; в) $\frac{M}{3}$; г) $\frac{M}{2}$.

554. Допишите недостающий продукт реакции:



- а) $H_2Cr_2O_7$; б) CrO_3 ; в) $Cr_2(SO_4)_3$; г) CrO_5 .

$N \square E$

555. В уравнении реакции $KCrO_2 + H_2O_2 + KOH_{разб.} \rightarrow$

сумма коэффициентов при восстановителе и окислителе равна: а) 2; б) 5; в) 3; г) 7.

556. В уравнении реакции $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$

коэффициент при восстановителе равен:

- а) 2; б) 3; в) 6; г) 7.

557. В уравнении реакции $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \rightarrow$

сумма коэффициентов при окислителе и восстановителе равна: а) 7; б) 4; в) 5; г) 2.

558. Какое соединение хрома имеет желтую окраску?

- А) Cr_2O_3 ; б) $Cr_2(SO_4)_3$; в) $K_3[Cr(OH)_6]$; г) K_2CrO_4 .

559. Качественной реакцией на соединения хрома (VI) является:

- а) $K_2Cr_2O_7 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + H_2O$;
 б) $K_2CrO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2Cr_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O$;
 в) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + H_2O_2 \rightarrow CrO_5 + K_2SO_4 + H_2O$;
 г) $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$.

Составитель:

д-р фармацевт. наук, проф., профессор кафедры Михайловский А.Г.