

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 06.02.2025 13:36:22
 Уникальный программный ключ:
 d56ba45a9b6e5c64a519e2c5ae3bb2cddb840af0

Приложение 1

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.03. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Код и наименование компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ПК 2.2. Проводить химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией

Тестовые задания

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенции
1.	Протолитические реакции обусловлены переносом между реагирующими частицами.	протонов	ОК 01.
2.	В реакциях комплексообразования происходит передача пар от донора к акцептору.	электронных	ОК 01.
3.	Способ проведения реакции, при котором в пробирку добавляют органический растворитель, называется	экстракционным	ОК 01.
4.	Формула расчета произведения растворимости (ПР) для малорастворимого электролита имеет вид: 1. $AlPO_4$ 2. $Cr(OH)_3$ 3. $Mg(OH)_2$ 4. Bi_2S_3 А) $27S^4$ Б) $4S^3$ В) $108S^5$ Г) S^2	2 – А 3 – Б 4 – В 1 – Г	ОК 01.
5.	Для характеристики различных типов реакций используют константы равновесия и другие количественные характеристики: 1. протолитические реакции 2. окислительно-восстановительные реакции 3. реакции осаждения 4. реакции комплексообразования А) ПР Б) α , K_a , K_b В) E^0 , K_p Г) K_H , β	3 – А 1 – Б 2 – В 4 – Г	ОК 01.
6.	Число электронов n, участвующих в полуреакциях: 1. $NO_3^- + 2H^+ + n\bar{e} \leftrightarrow NO_2^- + H_2O$ 2. $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + n\bar{e} \leftrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ 3. $2Cu^{2+} + 2Br^- + n\bar{e} \leftrightarrow Cu_2Br_2 \downarrow$ 4. $2IO_3^- + 12H^+ + n\bar{e} \leftrightarrow I_2 + 6H_2O$ А) 1 Б) 10 В) 6 Г) 2	3 – А 4 – Б 2 – В 1 – Г	ПК 2.2.

7.	<p>Математическое выражение молярной растворимости имеет вид:</p> <ol style="list-style-type: none"> HgI_2 CdS BiI_3 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ <p>А) $S = \sqrt[4]{PP/27}$ Б) $S = \sqrt{PP}$ В) $S = \sqrt[3]{PP/108}$ Г) $S = \sqrt[3]{PP/4}$</p>	<p>3 – А 2 – Б 4 – В 1 - Г</p>	ОК 01.
8.	<p>Для данной температуры произведение молярных концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов есть величина постоянная и называется ионным воды.</p>	произведением	ОК 01.
9.	<p>Гидроксидный показатель рОН представляет отрицательный логарифм молярной концентрации гидроксид-ионов</p>	десятичный	ОК 01.
10.	<p>Связь между скоростью реакции и концентрацией реагирующих веществ определяет:</p> <ol style="list-style-type: none"> закон эквивалентов закон разбавления Оствальда закон действующих масс периодический закон Д.И. Менделеева 	3	ОК 01.
11.	<p>Этапы проведения химического анализа:</p> <ol style="list-style-type: none"> подготовка пробы к анализу оценка качества измерение интенсивности аналитического сигнала отбор пробы для анализа результат анализа 	4, 1, 2, 3, 5	ОК 01.
12.	<p>Коэффициент активности иона зависит от заряда иона, его концентрации, природы и силы раствора</p>	ионной	ОК 01.
13.	<p>Качественный химический анализ предназначен для обнаружения компонентов анализируемого объекта и его (установления подлинности, аналогии с определенным эталоном - стандартом).</p>	идентификации	ОК 01.
14.	<p>Аналитические реакции и реагенты подразделяются по признаку взаимодействия:</p> <ol style="list-style-type: none"> с одним ионом с группой ионов для ее отделения и обнаружения с небольшим числом ионов одним или небольшим числом ионов <p>А) селективные Б) специфические В) характерные Г) групповые</p>	<p>3 – А 1 – Б 4 - В 2 - Г</p>	ОК 01.
15.	<p>Гидролиз – это химическое взаимодействие вещества с ионами воды, сопровождающееся</p>	равновесия	ОК 01.

	нарушением диссоциации воды за счет связывания ионов водорода или гидроксид-ионов в малодиссоциирующее соединение.		
16.	Буферным действием обладает раствор: 1. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{HCl}$ 2. $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH}$ 3. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ 4. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONH}_4$	3	ОК 01.
17.	В первую очередь с перманганатом калия в кислой среде ($E=+1,52 \text{ В}$) окислится анион: 1. $\text{Cl}^- (+1,36 \text{ В})$ 2. $\text{Br}^- (+1,07 \text{ В})$ 3. $\text{SO}_3^{2-} (-0,93 \text{ В})$ 4. $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} (-0,49 \text{ В})$	3	ОК 01.
18.	Групповым реагентом катионов II аналитической группы является: 1. гидроксид натрия 2. гидроксид аммония 3. хлороводородная кислота 4. серная кислота	3	ПК 2.2.
19.	Условием выпадения вещества в осадок из раствора является: 1. $\text{ПИ} < \text{ПР}$ 2. $\text{ПИ} = \text{ПР}$ 3. $\text{C}_m < \text{ПР}$ 4. $\text{ПИ} > \text{ПР}$	4	ОК 01.
20.	Анализ смеси веществ можно провести дробным,, компромиссным методами.	систематическим	ОК 01.
21.	Окислительно-восстановительной двойственностью обладают ионы: 1. $\text{S}^{2-}, \text{SO}_3^{2-}$ 2. $\text{NO}_2^-, \text{SO}_3^{2-}$ 3. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}, \text{CO}_3^{2-}$ 4. $\text{NO}_3^-, \text{Hg}_2^{2+}$	2	ОК 01.
22.	Обнаружение катиона аммония можно провести в «газовой камере» с помощью: 1. гексанитрикобальтата (III) натрия 2. виннокаменной кислоты 3. гексагидроксостибата (V) калия 4. тетраiodомеркурата (II) калия в присутствии КОН	4	ПК 2.2.
23.	Условием растворения осадка в растворе является: 1. $\text{ПИ} < \text{ПР}$ 2. $\text{ПИ} = \text{ПР}$ 3. $\text{C}_m < \text{ПР}$ 4. $\text{ПИ} > \text{ПР}$	1	ОК 01.
24.	Наименее устойчив комплексный ион:	4	ПК 2.2.

	1. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ $K_H = 6,8 \cdot 10^{-8}$ 2. $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)]^-$ $K_H = 1,0 \cdot 10^{-13}$ 3. $[\text{AgCl}_2]^-$ $K_H = 1,8 \cdot 10^{-5}$ 4. $[\text{J}_3]^-$ $K_H = 1,0 \cdot 10^{-3}$		
25.	Способ проведения аналитической реакции на фильтровальной бумаге называется	хроматографическим	ОК 01.
26.	При взаимодействии катионов III аналитической группы с дихроматом калия в присутствии ацетата натрия выпадает желтый осадок: 1. CaCrO_4 2. SrCrO_4 3. BaCrO_4 4. Ag_2CrO_4	3	ПК 2.2.
27.	Тип аналитической химической реакции: $\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_4\text{OH} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ 1. окислительно-восстановительная 2. протолитическая 3. осадительная 4. комплексообразования	4	ОК 01.
28.	Наибольшей растворимостью в воде обладает соединение: 1. Ag_2S $\text{ПР} = 2 \cdot 10^{-49}$ 2. AgBr $\text{ПР} = 4 \cdot 10^{-13}$ 3. Ag_2CrO_4 $\text{ПР} = 2 \cdot 10^{-12}$ 4. AgJ $\text{ПР} = 1 \cdot 10^{-16}$	3	ПК 2.2.
29.	Равновесной системе $\text{Ag}_3\text{PO}_4(\text{т}) \leftrightarrow 3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-}$ соответствует выражение константы равновесия: 1. $\frac{[\text{Ag}^+]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]}{[\text{Ag}_3\text{PO}_4]}$ 2. $\frac{[\text{Ag}^+]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]}{[\text{Ag}_3\text{PO}_4]}$ 3. $\frac{1}{[\text{Ag}_3\text{PO}_4]}$ 4. $[\text{Ag}^+]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]$	4	ОК 01.
30.	Молярная растворимость S в ряду CaSO_4 CaCO_3 CaC_2O_4 $\text{ПР} = 2 \cdot 10^{-5}$ $\text{ПР} = 1 \cdot 10^{-8}$ $\text{ПР} = 2 \cdot 10^{-9}$ 1. увеличивается 2. не изменяется 3. монотонно уменьшается 4. монотонно увеличивается	3	ПК 2.2.
31.	Для окисления бромид-ионов ($E_{\text{Br}_2/2\text{Br}^-}^o = 1,08$ В) можно использовать: 1. хлорид железа(III) $E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^o = 0,77 \text{ В}$	4	ПК 2.2.

	<p>2. йод $E_{I_2/2I^-}^o = 0,54 \text{ В}$</p> <p>3. нитрит натрия $E_{NO_2^-/NO}^o = 0,99 \text{ В}$</p> <p>4. перманганат калия в кислой среде $E_{MnO_4^-/Mn^{2+}}^o = 1,51 \text{ В}$</p>		
32.	<p>Наиболее сильный электролит:</p> <p>1. H_2CO_3 $K_{a1} = 4,5 \cdot 10^{-7}$ $K_{a2} = 4,7 \cdot 10^{-11}$</p> <p>2. H_2S $K_{a1} = 6,0 \cdot 10^{-8}$ $K_{a2} = 1,0 \cdot 10^{-14}$</p> <p>3. HNO_2 $K_a = 4,0 \cdot 10^{-4}$</p> <p>4. H_3BO_3 $K_{a1} = 5,7 \cdot 10^{-10}$</p>	3	ПК 2.2.
33.	<p>Нитрат серебра является групповым реагентом на ионы:</p> <p>1. Cl^-, Br^-, SCN^-</p> <p>2. Br^-, CH_3COO^-, I^-</p> <p>3. Br^-, SCN^-, CH_3COO^-</p> <p>4. Cl^-, NO_2^-, Br^-</p>	1	ПК 2.2.
34.	<p>Согласно классификации Н.А. Тананаева к анионам-восстановителям относят:</p> <p>1. Cl^-, Br^-, I^-</p> <p>2. NO_3^-, NO_2^-, CH_3COO^-</p> <p>3. CO_3^{2-}, PO_4^{3-}, S^{2-}</p> <p>4. SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$</p>	1	ПК 2.2.
35.	<p>Степень диссоциации уксусной кислоты в 0,1 моль/дм³ растворе равна $1,32 \cdot 10^{-2}$. Концентрация ацетат-ионов равна:</p> <p>1. $1,32 \cdot 10^{-2}$</p> <p>2. $1,32 \cdot 10^{-3}$</p> <p>3. $1,32 \cdot 10^{-4}$</p> <p>4. $1,74 \cdot 10^{-5}$</p>	2	ПК 2.2.
36.	<p>Для обнаружения ионов меди (II) в исследуемый раствор необходимо добавить избыток:</p> <p>1. карбоната натрия</p> <p>2. концентрированной серной кислоты</p> <p>3. гидроксида аммония</p> <p>4. пероксида водорода</p>	3	ПК 2.2.
35.	<p>Специфической реакцией на катионы калия является реакция:</p> <p>1. $Na_3[Co(NO_2)_6]$</p> <p>2. $H_2C_4H_4O_6$</p> <p>3. $K_2[HgI_4]$</p> <p>4. NH_4ClO_4</p>	4	ПК 2.2.
36.	<p>Константа равновесия для процесса $2Fe^{3+} + 2I^- \rightarrow I_2 + 2Fe^{2+}$ ($E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^o = 0,77 \text{ В}$; $E_{I_2/2I^-}^o = 0,54 \text{ В}$) равна:</p> <p>1. 10^5</p> <p>2. 10^4</p> <p>3. 10^8</p> <p>4. 10^9</p>	3	ПК 2.2.
37.	<p>Ионная сила раствора хлорида цинка с молярной концентрацией 0,0050 моль/дм³ равна:</p>	2	ПК 2.2.

	1. 0,025 2. 0,015 3. 0,010 4. 0,005		
38.	Установить связь между величинами и размерностью: 1. растворимость (P) 2. ионная сила раствора (I) 3. коэффициент активности иона (f_i) 4. количество вещества (n) А) безразмерная Б) г/дм ³ В) моль/дм ³ Г) моль	3 – А 1 - Б 2 – В 4 - Г	ОК 01.
39.	Для характеристики реакций осаждения используют величину: 1. K_H 2. h 3. α 4. ПР	4	ОК 01.
40.	Отделение катионов четвертой аналитической группы от катионов других групп основано на образовании: 1. нерастворимых солей 2. нерастворимых гидроксидов 3. растворимых гидроксидов 4. растворимых комплексных соединений	4	ПК 2.2.
41.	Наиболее устойчив комплексный ион: 1. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ $K_H=6,8 \cdot 10^{-8}$ 2. $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ $K_H=2,6 \cdot 10^{-10}$ 3. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ $K_H=4,6 \cdot 10^{-14}$ 4. $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ $K_H=2,2 \cdot 10^{-15}$	4	ПК 2.2.
42.	Наиболее растворима в воде соль: 1. Ag_2S ПР= $2 \cdot 10^{-49}$ 2. $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ПР= $1 \cdot 10^{-11}$ 3. Ag_2CO_3 ПР= $8 \cdot 10^{-12}$ 4. Ag_2CrO_4 ПР= $2 \cdot 10^{-12}$	2	ПК 2.2.
43.	Водородный показатель раствора гидроксида кальция с концентрацией 0,05 моль/дм ³ равен: 1. 2 2. 3 3. 12 4. 13	4	ПК 2.2.
44.	2 моль/дм ³ раствор хлороводородной кислоты является групповым реагентом для ионов: 1. S^{2-} , SO_3^{2-} , NO_2^- 2. CO_3^{2-} , CH_3COO^- , NO_2^- 3. Ag^+ , Hg^{2+} , Pb^{2+} 4. Mg^{2+} , Hg_2^{2+} , Pb^{2+}	3	ПК 2.2.
45.	Наиболее растворима в воде соль: 1. BaCrO_4 ПР= 2×10^{-10} 2. BaCO_3 ПР= 7×10^{-9} 3. BaSO_4 ПР= 1×10^{-10} 4. CaCO_3 ПР= 1×10^{-8}	4	ПК 2.2.

46.	Наиболее устойчивый комплексный ион: 1. $[\text{BiI}_4]^-$ $K_{\text{H}} = 7,9 \cdot 10^{-20}$ 2. $[\text{HgCl}_4]^{2-}$ $K_{\text{H}} = 6 \times 10^{-17}$ 3. $[\text{HgI}_4]^{2-}$ $K_{\text{H}} = 5 \times 10^{-31}$ 4. $[\text{PbI}_4]^{2-}$ $K_{\text{H}} = 3 \times 10^{-5}$	3	ПК 2.2.
47.	Наиболее слабый электролит: 1. HNO_2 $K_{\text{д}} = 4,0 \times 10^{-4}$ 2. HCN $K_{\text{д}} = 7,2 \times 10^{-10}$ 3. HCOOH $K_{\text{д}} = 1,8 \times 10^{-4}$ 4. CH_3COOH $K_{\text{д}} = 1,75 \times 10^{-5}$	2	ПК 2.2.
48.	Наиболее сильный восстановитель: 1. $2\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\bar{e} \leftrightarrow \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ $E^\circ = -0,49 \text{ В}$ 2. $\text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ + \bar{e} \leftrightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ $E^\circ = +1,202 \text{ В}$ 3. $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\bar{e} \leftrightarrow 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ $E^\circ = +0,09 \text{ В}$ 4. $\text{I}_2 + 2\bar{e} \leftrightarrow 2\text{I}^-$ $E^\circ = +0,54 \text{ В}$	1	ПК 2.2.
49.	Молярная растворимость S в ряду BaCO_3 BaCrO_4 BaSO_4 $\text{ПР} = 7 \times 10^{-9}$ $\text{ПР} = 2 \times 10^{-10}$ $\text{ПР} = 1 \times 10^{-10}$ 1. увеличивается 2. не изменяется 3. монотонно уменьшается 4. монотонно увеличивается	3	ПК 2.2.
50.	Групповой реагент III аналитической группы анионов: 1. 1 моль/дм ³ H_2SO_4 2. HCl (конц.) 3. 2 моль/дм ³ $\text{AgNO}_3 + \text{HNO}_3$ 4. нет группового реагента	3	ПК 2.2.
51.	Хлорид-ионы ($E^\circ_{\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-} = 1,36 \text{ В}$) можно окислить растворами: 1. хлорида железа(III) $E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,77 \text{ В}$ 2. йода $E^\circ_{\text{I}_2/2\text{I}^-} = 0,54 \text{ В}$ 3. нитрита натрия $E^\circ_{\text{NO}_2^-/\text{NO}} = 0,99 \text{ В}$ 4. перманганат калия в кислой среде $E^\circ_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}} = 1,51 \text{ В}$	4	ПК 2.2.
52.	Равновесие реакции $\text{BiCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{BiOCl} \downarrow + 2\text{HCl}$ смещается вправо при: 1. подкислении 2. концентрировании 3. охлаждении 4. разбавлении	4	ОК 01.
53.	Окислительно-восстановительные реакции протекают в сторону образования продуктов реакции, если: 1. ЭДС = 0 2. ЭДС > 0 3. ЭДС < 0 4. $K_{\text{р}} < 10^{-4}$	2	ОК 01.
54.	Водородный показатель pH представляет: 1. активность иона водорода	3	ОК 01.

	<p>2. отрицательный натуральный логарифм молярной концентрации ионов водорода</p> <p>3. отрицательный десятичный логарифм молярной концентрации ионов водорода</p> <p>4. десятичный логарифм молярной концентрации ионов водорода</p>		
55.	<p>Аналитические реагенты взаимодействующие с одним или несколькими ионами называются:</p> <p>1. общими</p> <p>2. селективными</p> <p>3. специфическими</p> <p>4. групповыми</p>	2	ОК 01.
56.	<p>Ионы железа (III) в кислой среде можно обнаружить:</p> <p>1. пероксидом водорода</p> <p>2. концентрированной серной кислотой</p> <p>3. гексацианоферратом (II) калия</p> <p>4. гексацианоферратом (III) калия</p>	3	ПК 2.2.
57.	<p>Для характеристики ОВР используют величину:</p> <p>1. h</p> <p>2. α</p> <p>3. E^0</p> <p>4. ПР</p>	3	ОК 01.
58.	<p>Равновесие реакции $SbCl_3 + H_2O \rightarrow SbOCl \downarrow + 2HCl$ смещается в сторону исходных веществ при:</p> <p>1. подкислении</p> <p>2. подщелачивании</p> <p>3. нагревании</p> <p>4. разбавлении</p>	1	ОК 01.
59.	<p>К первой аналитической группе анионов относятся</p> <p>1. NO_2^-, S^{2-}, SO_3^{2-}</p> <p>2. BO_3^{3-}, $C_2O_4^{2-}$, BO_2^-</p> <p>3. NO_2^-, $C_2O_4^{2-}$, PO_4^{3-}</p> <p>4. NO_2^-, $C_2O_4^{2-}$, S^{2-}</p>	1	ПК 2.2.
60.	<p>Ацетат-ионы в нейтральной среде можно обнаружить путем действия</p> <p>1. хлорида железа (II)</p> <p>2. хлорида железа (III)</p> <p>3. ацетона</p> <p>4. аммиака</p>	2	ПК 2.2.

**Тесты для раздела 1 Химический анализ. Законы химии, лежащие в основе
качественного химического анализа**

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенции
1.	Установить связь между величинами и размерностью: 1. растворимость (P) 2. ионная сила раствора (I) 3. коэффициент активности иона (f_i) 4. количество вещества (n) А) безразмерная Б) г/дм ³ В) моль/дм ³ Г) моль	3 – А 1 - Б 2 – В 4 - Г	ОК 01.
2.	Ионная сила раствора хлорида цинка с молярной концентрацией 0,0050 моль/дм ³ равна: 1. 0,025 2. 0,015 3. 0,010 4. 0,005	2	ПК 2.2.
3.	Аналитические реакции и реагенты подразделяются по признаку взаимодействия: 1. с одним ионом 2. с группой ионов для ее отделения и обнаружения 3. с небольшим числом ионов 4. одним или небольшим числом ионов А) селективные Б) специфические В) характерные Г) групповые	3 – А 1 – Б 4 - В 2 - Г	ОК 01.
4.	Наиболее слабый электролит: 1. HNO ₂ К _д = 4,0 × 10 ⁻⁴ 2. HCN К _д = 7,2 × 10 ⁻¹⁰ 3. HCOOH К _д = 1,8 × 10 ⁻⁴ 4. CH ₃ COOH К _д = 1,75 × 10 ⁻⁵	2	ПК 2.2.
5.	Степень диссоциации уксусной кислоты в 0,1 моль/дм ³ растворе равна 1,32·10 ⁻² . Концентрация ацетат-ионов равна: 1. 1,32·10 ⁻² 2. 1,32·10 ⁻³ 3. 1,32·10 ⁻⁴ 4. 1,74·10 ⁻⁵	2	ПК 2.2.
6.	Равновесной системе Ag ₃ PO ₄ (т) ↔ 3Ag ⁺ + PO ₄ ³⁻ соответствует выражение константы равновесия: 1. $\frac{[Ag^+]^3 \cdot [PO_4^{3-}]}{[Ag_3PO_4]}$ 2. $\frac{[Ag^+]^3 \cdot [PO_4^{3-}]}{[Ag_3PO_4]}$	4	ОК 01.

	3. 1 ----- [Ag ₃ PO ₄] 4. [Ag ⁺] ³ ·[PO ₄ ³⁻]		
7.	Качественный химический анализ предназначен для обнаружения компонентов анализируемого объекта и его (установления подлинности, аналогии с определенным эталоном - стандартом).	идентификации	ОК 01.
8.	Коэффициент активности иона зависит от заряда иона, его концентрации, природы и силы раствора	ионной	ОК 01.
9.	Связь между степенью диссоциации и константой диссоциации определяет: 1. закон эквивалентов 2. закон разбавления Оствальда 3. закон действующих масс 4. периодический закон Д.И. Менделеева	2	ОК 01.
10.	Способ проведения реакции, при котором в пробирку добавляют органический растворитель, называется	экстракционным	ОК 01.
11.	Этапы проведения химического анализа: 1. подготовка пробы к анализу 2. оценка качества 3. измерение интенсивности аналитического сигнала 4. отбор пробы для анализа 5. результат анализа	4, 1, 2, 3, 5	ОК 01.

Тесты для раздела 2 Химическое равновесие в растворах электролитов

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенции
1.	Протолитические реакции, обусловлены переносом между реагирующими частицами.	протонов	ОК 01.
2.	В реакциях комплексообразования происходит передача пар от донора к акцептору.	электронных	ОК 01.
3.	Для характеристики реакций осаждения используют величину: 1. K _H 2. h 3. α 4. ПР	4	ОК 01.
4.	Водородный показатель pH представляет: 1. активность иона водорода 2. отрицательный натуральный логарифм молярной концентрации ионов водорода	3	ОК 01.

	3. отрицательный десятичный логарифм молярной концентрации ионов водорода 4. десятичный логарифм молярной концентрации ионов водорода		
5.	Равновесие реакции $\text{SbCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SbOCl}\downarrow + 2\text{HCl}$ смещается в сторону исходных веществ при: 1. подкислении 2. подщелачивании 3. нагревании 4. разбавлении	1	ОК 01.
6.	Окислительно-восстановительные реакции протекают в сторону образования продуктов реакции, если: 1. ЭДС = 0 2. ЭДС > 0 3. ЭДС < 0 4. $K_p < 10^{-4}$	2	ОК 01.
7.	Равновесие реакции $\text{BiCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{BiOCl}\downarrow + 2\text{HCl}$ смещается вправо при: 1. подкислении 2. концентрировании 3. охлаждении 4. разбавлении	4	ОК 01.
8.	Хлорид-ионы ($E_{\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-}^o = 1,36 \text{ В}$) можно окислить растворами: 1. хлорида железа(III) $E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^o = 0,77 \text{ В}$ 2. йода $E_{\text{I}_2/2\text{I}^-}^o = 0,54 \text{ В}$ 3. нитрита натрия $E_{\text{NO}_2^-/\text{NO}}^o = 0,99 \text{ В}$ 4. перманганат калия в кислой среде $E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}}^o = 1,51 \text{ В}$	4	ПК 2.2.
9.	Наиболее сильный восстановитель: 1. $2\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\bar{e} \leftrightarrow \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ $E^o = -0,49 \text{ В}$ 2. $\text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ + \bar{e} \leftrightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ $E^o = +1,202 \text{ В}$ 3. $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\bar{e} \leftrightarrow 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ $E^o = +0,09 \text{ В}$ 4. $\text{I}_2 + 2\bar{e} \leftrightarrow 2\text{I}^-$ $E^o = +0,54 \text{ В}$	1	ПК 2.2.
10.	Молярная растворимость S в ряду BaCO_3 BaCrO_4 BaSO_4 ПР = 7×10^{-9} ПР = 2×10^{-10} ПР = 1×10^{-10} 1. увеличивается 2. не изменяется 3. монотонно уменьшается 4. монотонно увеличивается	3	ПК 2.2.
11.	Наиболее растворима в воде соль: 1. BaCrO_4 ПР = 2×10^{-10} 2. BaCO_3 ПР = 7×10^{-9} 3. BaSO_4 ПР = 1×10^{-10} 4. CaCO_3 ПР = 1×10^{-8}	4	ПК 2.2.
12.	Наиболее устойчивый комплексный ион: 1. $[\text{BiI}_4]^-$ $K_H = 7,9 \cdot 10^{-20}$ 2. $[\text{HgCl}_4]^{2-}$ $K_H = 6 \times 10^{-17}$ 3. $[\text{HgI}_4]^{2-}$ $K_H = 5 \times 10^{-31}$	3	ПК 2.2.

	4. $[\text{PbI}_4]^{2-}$ $K_H = 3 \times 10^{-5}$		
13.	Наименее устойчив комплексный ион: 1. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ $K_H = 6,8 \cdot 10^{-8}$ 2. $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ $K_H = 2,6 \cdot 10^{-10}$ 3. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ $K_H = 4,6 \cdot 10^{-14}$ 4. $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ $K_H = 2,2 \cdot 10^{-15}$	1	ПК 2.2.
14.	Для характеристики реакций осаждения используют величину: 1. K_H 2. h 3. α 4. ПР	4	ОК 01.
15.	Константа равновесия для процесса $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{Fe}^{2+}$ ($E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^o = 0,77\text{В}$; $E_{\text{I}_2/2\text{I}^-}^o = 0,54\text{В}$) равна: 1. 10^5 2. 10^4 3. 10^8 4. 10^9	3	ПК 2.2.
16.	Для окисления бромид-ионов ($E_{\text{Br}_2/2\text{Br}^-}^o = 1,08$ В) можно использовать: 1. хлорид железа(III) $E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^o = 0,77$ В 2. йод $E_{\text{I}_2/2\text{I}^-}^o = 0,54$ В 3. нитрит натрия $E_{\text{NO}_2^-/\text{NO}}^o = 0,99$ В 4. перманганат калия в кислой среде $E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}}^o = 1,51$ В	4	ПК 2.2.
17.	Молярная растворимость S в ряду CaSO_4 CaCO_3 CaC_2O_4 ПР = $2 \cdot 10^{-5}$ ПР = $1 \cdot 10^{-8}$ ПР = $2 \cdot 10^{-9}$ 1. увеличивается 2. не изменяется 3. монотонно уменьшается 4. монотонно увеличивается	3	ПК 2.2.
18.	Тип аналитической химической реакции: $\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_4\text{OH} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ 1. окислительно-восстановительная 2. протолитическая 3. осадительная 4. комплексообразования	4	ОК 01.
19.	Наибольшей растворимостью в воде обладает соединение: 1. Ag_2S ПР = $2 \cdot 10^{-49}$ 2. AgBr ПР = $4 \cdot 10^{-13}$ 3. Ag_2CrO_4 ПР = $2 \cdot 10^{-12}$ 4. AgJ ПР = $1 \cdot 10^{-16}$	3	ПК 2.2.
20.	Условием выпадения вещества в осадок из раствора является: 1. ПИ < ПР 2. ПИ = ПР	4	ОК 01.

	3. $C_M < ПР$ 4. $ПИ > ПР$		
21.	Условием растворения осадка в растворе является: 1. $ПИ < ПР$ 2. $ПИ = ПР$ 3. $C_M < ПР$ 4. $ПИ > ПР$	1	ОК 01.
22.	Число электронов n , участвующих в полуреакциях: 1. $NO_3^- + 2H^+ + n\bar{e} \leftrightarrow NO_2^- + H_2O$ 2. $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + n\bar{e} \leftrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ 3. $2Cu^{2+} + 2Br^- + n\bar{e} \leftrightarrow Cu_2Br_2 \downarrow$ 4. $2IO_3^- + 12H^+ + n\bar{e} \leftrightarrow I_2 + 6H_2O$ А) 1 Б) 10 В) 6 Г) 2	3 – А 4 – Б 2 – В 1 – Г	ПК 2.2.
23.	Математическое выражение молярной растворимости имеет вид: 1. HgI_2 2. CdS 3. BiI_3 4. $Mg_3(PO_4)_2$ А) $S = \sqrt[4]{ПП/27}$ Б) $S = \sqrt{ПП}$ В) $S = \sqrt[5]{ПП/108}$ Г) $S = \sqrt[3]{ПП/4}$	3 – А 2 – Б 4 – В 1 – Г	ОК 01.
24.	Для данной температуры произведение молярных концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов есть величина постоянная и называется ионным воды.	произведением	ОК 01.
25.	Гидроксидный показатель рОН представляет отрицательный логарифм молярной концентрации гидроксид-ионов	десятичный	ОК 01.
26.	Гидролиз – это химическое взаимодействие вещества с ионами воды, сопровождающееся нарушением диссоциации воды за счет связывания ионов водорода или гидроксид-ионов в малодиссоциирующее соединение.	равновесия	ОК 01.
27.	Буферным действием обладает раствор: 1. $NH_4Cl + HCl$ 2. $CH_3COONa + NaOH$ 3. $CH_3COOH + CH_3COONa$ 4. $CH_3COOH + CH_3COONH_4$	3	ОК 01.
28.	Формула расчета произведения растворимости (ПР) для малорастворимого электролита имеет вид: 1. $AlPO_4$ 2. $Cr(OH)_3$ 3. $Mg(OH)_2$ 4. Bi_2S_3 А) $27S^4$ Б) $4S^3$ В) $108S^5$ Г) S^2	2 – А 3 – Б 4 – В 1 – Г	ОК 01.
29.	В первую очередь с перманганатом калия в кислой среде ($E=+1,52$ В) окислится анион: 1. $Cl^- (+1,36$ В)	3	ОК 01.

	2. Br^- (+ 1,07 В) 3. SO_3^{2-} (- 0,93 В) 4. $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ (- 0,49 В)		
30.	Степень диссоциации уксусной кислоты в 0,1 моль/дм ³ растворе равна $1,32 \cdot 10^{-2}$. Концентрация ацетат-ионов равна: 1. $1,32 \cdot 10^{-2}$ 2. $1,32 \cdot 10^{-3}$ 3. $1,32 \cdot 10^{-4}$ 4. $1,74 \cdot 10^{-5}$	2	ПК 2.2.

Тесты для раздела 3 «Качественный химический анализ»

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенции
1.	Ко второй аналитической группе анионов относятся 1. NO_2^- , S^{2-} , SO_3^{2-} 2. BO_3^{3-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, BO_2^- 3. NO_2^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, PO_4^{3-} 4. NO_2^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, S^{2-}	2	ПК 2.2.
2.	Нитрат серебра является групповым реагентом на ионы: 1. Cl^- , Br^- , SCN^- 2. Br^- , CH_3COO^- , I^- 3. Br^- , SCN^- , CH_3COO^- 4. Cl^- , NO_2^- , Br^-	1	ПК 2.2.
3.	Ионы железа (II) в кислой среде можно обнаружить: 1. пероксидом водорода 2. концентрированной серной кислотой 3. гексацианоферратом (II) калия 4. гексацианоферратом (III) калия	4	ПК 2.2.
4	Для характеристики различных типов реакций используют константы равновесия и другие количественные характеристики: 1. протолитические реакции 2. окислительно-восстановительные реакции 3. реакции осаждения 4. реакции комплексообразования А) ПР Б) α , K_a , K_b В) E^0 , K_p Г) $K_{\text{н}}$, β	3 – А 1 – Б 2 – В 4 – Г	ОК 01.
5.	Аналитические реагенты взаимодействующие с одним или несколькими ионами называются.....	селективными	ОК 01.
6.	Отделение катионов пятой аналитической группы от катионов шестой группы основано на использовании	раствора аммиака	ОК 01.
7.	Разбавленный раствор является групповым реагентом третьей аналитической группы катионов.	H_2SO_4	ПК 2.2.

8.	2 моль/дм ³ раствор хлороводородной кислоты является групповым реагентом для катионов второй аналитической группы ипервой аналитической группы.	анионов	ОК 01.
9.	Реакция катиона аммония с гидроксид-ионом является	специфической	ПК 2.2.
10.	Кислотно-основная классификация основана на использовании в качестве групповых реагентов хлороводородной, серной кислот, гидроксида калия(натрия) и	аммония	ОК 01.
11.	Анализ смеси веществ можно провести, систематическим,и компромиссным методами.	дробным	ОК 01.
12.	Специфической реакцией на катионы калия является реакция: 1. Na ₃ [Co(NO ₂) ₆] 2. H ₂ C ₄ H ₄ O ₆ 3. K ₂ [HgJ ₄] 4. NH ₄ ClO ₄	4	ПК 2.2.
13.	Тип аналитической химической реакции: $2 \text{CuSO}_4 + 4 \text{KI} \rightarrow \text{Cu}_2\text{I}_2 \downarrow + \text{I}_2 + 2 \text{K}_2\text{SO}_4$ 1. окислительно-восстановительная 2. протолитическая 3. осадительная 4. комплексообразования	1	ОК 01.
14.	Растворимые аммиакаты образуют катионы: 1. Cd ²⁺ , Al ³⁺ , Zn ²⁺ 2. Ag ⁺ , Zn ²⁺ , Cu ²⁺ 3. Cd ²⁺ , Cu ²⁺ , Co ²⁺ 4. Ni ²⁺ , Hg ₂ ²⁺ , Co ²⁺	3	ПК 2.2.
15.	Способ проведения аналитической реакции на фильтровальной бумаге называется	хроматографическим	ОК 01.
16.	Ацетат-ионы в нейтральной среде можно обнаружить путем действия 1. хлорида железа (II) 2. хлорида железа (III) 3. ацетона 4. аммиака	2	ПК 2.2.
17.	Обнаружение катиона аммония можно провести в «газовой камере» с помощью: 1. гексанитристокобальтата (III) натрия 2. виннокислотной кислоты 3. гексагидроксостибата (V) калия 4. тетраидомеркура (II) калия в присутствии КОН	4	ПК 2.2.
18.	Наиболее сильный восстановитель: 1. $2\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\bar{e} \leftrightarrow \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ E° = - 0,49 В 2. $\text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ + \bar{e} \leftrightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ E° = + 1,202 В 3. $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\bar{e} \leftrightarrow 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ E° = + 0,09 В 4. $\text{I}_2 + 2\bar{e} \leftrightarrow 2\text{I}^-$ E° = + 0,54 В	1	ПК 2.2.

19.	Групповым реагентом катионов II аналитической группы является: 1. гидроксид натрия 2. гидроксид аммония 3. хлороводородная кислота 4. серная кислота	3	ПК 2.2.
-----	--	---	---------

Ситуационные задачи

Ситуационные задачи выдаются обучающимся при изучении темы 3.3 «Анализ вещества неизвестного состава». Каждый обучающийся получает вещество, в состав которого входят изученные ранее катионы и анионы. На основании результатов предварительного анализа, обнаруженного ионного состава обучающийся должен составить химическую форму вещества. Результаты выполнения ситуационной задачи оформляются обучающимся в форме протокола.

Протокол

Тема: «Качественный анализ вещества неизвестного состава»

Дата выполнения:

ФИО обучающегося:

Результаты предварительного анализа:

Ход анализа катионов: написать уравнения аналитических реакций в последовательности их выполнения в ходе анализа, указать способы выполнения реакций, условия выполнения и аналитический сигнал.

Ход анализа анионов:

1. приготовление «содовой вытяжки»;

2. написать уравнения аналитических реакций в последовательности их выполнения в ходе дробного анализа анионов, указать способы выполнения реакций, условия выполнения и аналитический сигнал.

Результаты выполнения ситуационной задачи

Группа ионов	Обнаруженные ионы	Оценка преподавателя	Подпись преподавателя
группа катиона			
группа аниона			
химическая формула соединения			