

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 26.04.2025 15:55:39
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»
ЗГУ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

«ХИМИЯ»

Факультет: ГТФ

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль): «Металлургические машины и оборудование»

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»
наименование кафедры

Разработчик ФОС:

_____ (должность, степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 2 от «07» 05 2025 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2: Способен применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности
	ОПК-1.3: Способен применять общеинженерные знания в профессиональной деятельности

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Классы неорганических соединений	ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Основные законы химии	ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Основы химической термодинамики	ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие	ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Растворы. Способы выражения состава растворов	ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста

Общие свойства растворов. Равновесия в растворах электролитов	ОПК-1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Экзамен	ОПК-1	Решение всех тестовых заданий по темам	Решение всех тестовых заданий по темам

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в 3 семестре в форме «Экзамена»</i>				
	Тестовые задания	В течение обучения по дисциплине	от 0 до 5 баллов	От 3 до 5 баллов
	ИТОГО:	-	___ баллов	-

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)	Контролируемая компетенция
<i>Вариант 1</i>	
1. Какой оксид взаимодействует со щелочами? а) Na ₂ O б) CaO в) CO г) CO ₂	ОПК-1
2. Какие из указанных веществ взаимодействуют с образованием соли? а) HCl и CH ₃ COOH б) NaOH и Cu(OH) ₂ в) CH ₃ COOH и NaOH г) Ca(OH) ₂ и NH ₄ OH	ОПК-1
3. Какой из металлов, с учетом его конечной валентности и полного растворения, вытеснит из двухосновной кислоты наибольший объем водорода, измеренного при н.у. (массы взятых металлов равны)? а) Co ²⁺ б) Mg ²⁺ в) Al ³⁺	ОПК-1

г) Ni^{2+}	
4. Чему равен фактор эквивалентности сульфата кальция? а) 1 б) 1/2 в) 1/4 г) 1/6	ОПК-1
5. Восьмиэлектронную внешнюю оболочку имеет каждая из двух частиц: а) P^{3+} и Cl^{5+} б) S^{2-} и Cl^{7+} в) C^{4+} и Si^{4+} г) H^+ и Ca^{2+}	ОПК-1
6. Учитывая агрегатные состояния исходных и конечных веществ указать, в какой реакции энтропия не должна изменяться? а) $6\text{HF}_{(г)} + \text{N}_{2(г)} = 2\text{NF}_{3(г)} + 3\text{H}_{2(г)}$ б) $2\text{PbS}_{(т)} + 3\text{O}_{2(г)} = 2\text{PbO}_{(т)} + 2\text{SO}_{2(г)}$ в) $\text{H}_{2(г)} + 2\text{C}_{(т)} + \text{N}_{2(г)} = 2\text{HCN}_{(ж)}$ г) $\text{CS}_{(ж)} + 3\text{O}_{2(г)} = \text{CO}_{2(г)} + 2\text{SO}_{2(г)}$	ОПК-1
7. Как изменится скорость химической реакции $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ при увеличении давления в системе в 4 раза? а) увеличится в 4 раза б) уменьшится в 16 раз в) уменьшится в 4 раза г) увеличится в 16 раз	ОПК-1
8. Как изменится скорость химической реакции при повышении температуры от 30 до 70°C, если температурный коэффициент реакции равен 4? а) увеличится в 256 раз б) уменьшится в 256 раз в) увеличится в 4 раза г) уменьшится в 4 раза	ОПК-1
9. В какой из приведенных реакций понижение давления сместит равновесие вправо? а) $\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{HBr}$ б) $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$ в) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ г) $2\text{N}_2\text{O} = 2\text{N}_2 + \text{O}_2$	ОПК-1
10. Сколько граммов нитрата магния содержится в 100 мл 0,5 М раствора? а) 98,0 б) 7,4 в) 14,8 г) 20,6	ОПК-1
11. Какова массовая доля (%) серной кислоты в растворе, если в 1 г раствора содержится 0,05 г этой кислоты?	ОПК-1

а) 10,0 б) 9,8 в) 16,0 г) 5,0	
12. Каков титр 0,1 М раствора фосфата калия? а) 0,212 б) 0,0212 в) 2,12 г) 0,18	ОПК-1
13. При пропускании оксида азота (V) в раствор гидроксида калия при комнатной температуре образуется соединение: а) $K_2N_2O_4$ б) K_2NO_3 в) KNO_3 г) KNO_2	ОПК-1
14. Чему равно значение рН, если рОН = 5,5? а) 4,5 б) 6,5 в) 7,5 г) 8,5	ОПК-1
15. Раствор какой соли при гидролизе будет иметь рН = 7? а) $SnCl_2$ б) $NaNO_3$ в) $Na_2C_2O_4$ г) $NaHCOO$	ОПК-1
16. Растворимость соли $AB_2 = 1 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Вычислите ПР. а) $4 \cdot 10^{-9}$ б) $1 \cdot 10^{-3}$ в) $2 \cdot 10^{-6}$ г) $3 \cdot 10^{-6}$	ОПК-1
17. Какой заряд может иметь комплексный ион, в котором комплексообразователем является ион алюминия, лигандами – ионы фтора, координационное число комплексообразователя равно 6? а) +3 б) -3 в) +6 г) -6	ОПК-1
18. В каком соединении сера проявляет максимальную степень окисления? а) H_2SO_4 б) H_2S в) SO_2 г) H_2SO_3	ОПК-1
19. В каком примере происходит процесс окисления? а) $S^{6+} \rightarrow S^{2-}$	ОПК-1

б) $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ в) $\text{S}^{2-} \rightarrow \text{S}^{\circ}$ г) $\text{Na}^{+} \rightarrow \text{Na}^{\circ}$	
20. Чему равна молярная масса эквивалента окислителя в реакции? $\text{PbO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \text{PbSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ а) 239 б) 119,5 в) 478 г) 166	ОПК-1
21. Вычислить ЭДС гальванического элемента, если $\varphi_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}^{\circ}}^{\circ} = -0,13 \text{ В}$, $\varphi_{\text{Ag}^{+}/\text{Ag}^{\circ}}^{\circ} = +0,80 \text{ В}$: а) $-0,93$ б) $+0,93$ в) $-0,872$ г) $+0,872$	ОПК-1
22. Какие продукты образуются при электролизе раствора KNO_3? а) K ; H_2 ; O_2 б) H_2 ; O_2 ; KNO_3 в) N_2 ; O_2 ; K_2O г) K ; N_2 ; H_2	ОПК-1
23. Какая масса железа выделится при пропускании 19300 Кл электричества через раствор сульфата железа (III)? а) 3,74 б) 56 в) 5,6 г) 48	ОПК-1
24. Какое из предложенных покрытий является катодным? а) Fe/Cu б) Ni/Pb в) Zn/Fe г) Sn/Fe	ОПК-1
25. Коллоидная частица, образующаяся при взаимодействии избытка разбавленного раствора силиката калия с раствором серной кислоты, в постоянном электрическом поле будет ... а) двигаться к аноду б) двигаться к катоду в) оставаться неподвижной г) совершать колебательные движения	ОПК-1

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)	Контролируемая компетенция
<i>Вариант 2</i>	
1. Какой оксид является основным? а) NO б) CO	ОПК-1

в) BaO г) SiO ₂	
2. Какое вещество вступает в реакцию с кислотами и щелочами? а) Ca(OH) ₂ б) Mn(OH) ₂ в) Cr(OH) ₂ г) Al(OH) ₃	ОПК-1
3. Какой из металлов, с учетом конечной валентности и его полного растворения, вытеснит из двухосновной кислоты наибольший объем водорода, измеренного при н.у. (массы взятых металлов равны)? а) K ⁺ б) Mg ²⁺ в) Ca ²⁺ г) Zn ²⁺	ОПК-1
4. Чему равен фактор эквивалентности серы, входящей в соединение SO₂? а) 7 б) 2 в) 1/2 г) 1/4	ОПК-1
5. Сколько не спаренных электронов находится в атоме кислорода? а) 1 б) 2 в) 3 г) 4	ОПК-1
6. Учитывая агрегатные состояния исходных и конечных веществ указать, в какой из приведенных реакций энтропия должна убывать: а) 2NaCl _(к) + H ₂ SO _{4(ж)} = Na ₂ SO _{4(р)} + 2HCl _(г) б) CH _{4(г)} + 2O _{2(г)} = CO _{2(г)} + 2H ₂ O _(г) в) 2H ₂ O _{2(ж)} = 2H ₂ O _(ж) + O _{2(г)} г) 4NH _{3(г)} + 7O _{2(г)} = 4NO _{2(г)} + 6H ₂ O _(г)	ОПК-1
7. Во сколько раз увеличится скорость прямой реакции N₂ + O₂ = 2 NO при увеличении давления в 4 раза? а) увеличится в 16 раз б) уменьшится в 16 раз в) увеличится в 64 раза г) увеличится в 64 раз	ОПК-1
8. Как изменится скорость химической реакции при нагревании реагирующих веществ от 20 до 50°C, если температурный коэффициент реакции равен 3? а) уменьшится в 3 раза б) увеличится в 3 раза в) уменьшится в 27 раз г) увеличится в 27 раз	ОПК-1
9. В какой из приведенных ниже реакций увеличение давления смещает равновесие вправо?	ОПК-1

<p>а) $2\text{H}_2\text{O}=2\text{H}_2+\text{O}_2$ б) $\text{C}_{(m)}+\text{H}_2\text{O}=\text{CO}+\text{H}_2$ в) $2\text{H}_2+\text{O}_2=2\text{H}_2\text{O}$ г) $2\text{HBr}=\text{H}_2+\text{Br}_2$</p>	
<p>10. Сколько граммов карбоната натрия содержится в 10 л 0,1 М раствора? а) 146 б) 212 в) 11 г) 106</p>	ОПК-1
<p>11. Какова массовая доля (%) нитрата кальция в растворе, если в 20 г раствора содержится 3 г этой соли? а) 15 б) 96 в) 12 г) 30</p>	ОПК-1
<p>12. Каков титр 2 М раствора азотной кислоты? а) 0,112 б) $3 \cdot 10^{-3}$ в) 0,126 г) 0,013</p>	ОПК-1
<p>13. Формула оксида, который при растворении в воде образуют кислоты общей формулы $\text{H}_2\text{ЭО}_3$ имеют вид ... а) SO_2 б) SO_3 в) SiO_2 г) NO_2</p>	ОПК-1
<p>14. Рассчитать рОН 0,2 н раствора NaOH, считая степень диссоциации равной 1? а) 2 б) 1,3 в) 0,7 г) 1</p>	ОПК-1
<p>15. Раствор какой соли при гидролизе будет иметь рН >7? а) K_2SO_4 б) NaCl в) KCN г) FeSO_4</p>	ОПК-1
<p>16. Растворимость соли $\text{A}_2\text{B} = 1 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Вычислите ПР. а) $1,4 \cdot 10^{-9}$ б) $2,1 \cdot 10^{-9}$ в) $3,4 \cdot 10^{-9}$ г) $4 \cdot 10^{-15}$</p>	ОПК-1
<p>17. Чему равен заряд комплексного иона, в котором комплексообразователем является Sc^{3+}, а лигандами – ионы фтора, координационное число комплексообразователя равно 6?</p>	ОПК-1

а) -3 б) +2 в) -2 г) +3	
18. В каком соединении селен проявляет максимальную степень окисления? а) H ₂ Se б) Se ₂ Cl ₂ в) SeF ₄ г) K ₂ SeO ₄	ОПК-1
19. В каком примере происходит процесс восстановления? а) Zn ⁰ → Zn ²⁺ б) Cl ⁰ → Cl ⁻ в) S ²⁻ → S ⁰ г) S ⁴⁺ → S ⁶⁺	ОПК-1
20. Чему равна молярная масса эквивалента окислителя в реакции? $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{O}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ а) 11,0 б) 31,6 в) 17,0 г) 34,0	ОПК-1
21. Рассчитать ЭДС гальванической пары Cd-Fe, погруженных в 1 М растворы солей, если $\varphi_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}^0}^0 = -0,4 \text{ В}$, $\varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^0}^0 = -0,04 \text{ В}$: а) -0,36 б) -0,44 в) +0,36 г) +0,44	ОПК-1
22. Какие продукты образуются при электролизе раствора K₂SO₄? а) K; SO ₂ б) H ₂ ; O ₂ в) H ₂ ; SO ₂ г) H ₂ ; O ₂ ; K ₂ SO ₄	ОПК-1
23. Какая масса вещества выделится на катоде при пропускании 24100 Кл электричества через раствор сульфата никеля? а) 14,6 б) 21,9 в) 54 г) 7,5	ОПК-1
24. Какое из предложенных покрытий является анодным? а) Zn/Fe б) Cu/Zn в) Ag/Ni г) Ni/Mn	ОПК-1
25. Коллоидная частица золя гидроксида железа (III), образующаяся при гидролизе его хлорида, в постоянном электрическом поле будет: а) двигаться к катоду	ОПК-1

б) двигаться к аноду в) остается неподвижной г) совершать колебательные движения	
--	--

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО <i>(тестирование)</i>	Контролируемая компетенция
<i>Вариант 3</i>	
1. Какой оксид является амфотерным? а) CO б) P ₂ O ₃ в) P ₂ O ₅ г) ZnO	ОПК-1
2. Какое вещество вступает в реакцию со щелочами? а) Ca(OH) ₂ б) Mn(OH) ₂ в) Al(OH) ₃ г) Fe(OH) ₂	ОПК-1
3. Какой из металлов, с учетом его конечной валентности и полного растворения, вытеснит из двухосновной кислоты наибольший объем водорода, измеренного при н.у. (массы взятых металлов равны а) Ag ⁺ б) Cu ²⁺ в) Ca ²⁺ г) Cd ²⁺	ОПК-1
4. Сколько граммов соответствуют 4 молярным массам эквивалента NO? а) 60 б) 40 в) 30 г) 80	ОПК-1
5. Сколько не спаренных d-электронов содержится в невозбужденном состоянии атома никеля? а) 2 б) 3 в) 4 г) 5	ОПК-1
6. Учитывая агрегатные состояния исходных и конечных веществ, указать, в какой из приведенных реакций энтропия должна возрастать: а) H ₂ O _(г) + SO _{3(г)} = H ₂ SO _{4(ж)} б) CH _{4(г)} + Cl _{2(г)} = CH ₃ Cl _(г) + HCl _(г) в) Na ₂ CO _{3(к)} + SiO _{2(г)} = Na ₂ SiO _{3(г)} + CO _{2(г)} г) Na ₂ O _(т) + SiO _{2(т)} = Na ₂ SiO _{3(т)}	ОПК-1
7. Как изменится скорость прямой реакции 3H₂ + C₆H₆ = C₆H₁₂, если объем реагирующих веществ увеличится в 4 раза? а) уменьшится в 16 раз	ОПК-1

б) уменьшится в 256 раза в) увеличится в 12 раз г) увеличится в 16 раз	
8. Во сколько раз изменится скорость химической реакции при увеличении температуры с 140 до 170°C, если температурный коэффициент равен 3? а) увеличится в 9 раз б) уменьшится в 9 раз в) увеличится в 27 раза г) уменьшится в 27 раза	ОПК-1
9. В случае какой реакции увеличение давления приведет к смещению равновесия реакции вправо? а) $2\text{NO} + \text{Cl}_2 = 2\text{NOCl}$ б) $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ в) $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ г) $2\text{NO} + 2\text{C} = \text{N}_2 + 2\text{CO}$	ОПК-1
10. Сколько граммов соляной кислоты содержится в 0,1 литре 0,01 М раствора? а) 36,5 б) 1,5 в) 0,28 г) 0,0365	ОПК-1
11. Какова массовая доля (%) едкого натра в растворе, если в 2 г раствора содержится 0,01 г этой щелочи? а) 1,2 б) 0,5 в) 5,6 г) 15	ОПК-1
12. Каков титр 0,1 М раствора сульфата алюминия? а) 0,057 б) 1,08 в) 0,034 г) 0,163	ОПК-1
13. При взаимодействии оксида натрия и оксида кремния образуется соль: а) NaOH б) Na_2SiO_3 в) H_2SiO_3 г) NaHSiO_3	ОПК-1
14. Каков pH раствора, если концентрация гидроксид - ионов составляет 10^{-4} моль/л? а) 12 б) 10 в) 6 г) 8	ОПК-1
15. Раствор какой соли при гидролизе будет иметь $\text{pH} > 7$?	ОПК-1

а) Na_2SO_3 б) Na_2SO_4 в) NaNO_3 г) NaCl	
16. Растворимость соли $\text{A}_2\text{B} = 1 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Вычислите ПР. а) $1 \cdot 10^{-4}$ б) $1 \cdot 10^{-12}$ в) $4 \cdot 10^{-12}$ г) 10^{-12}	ОПК-1
17. Чему равен заряд комплексного иона, в котором комплексообразователем является Cu^{2+}, лигандами – ион фтора, координационное число комплексообразователя равно 4? а) +4 б) 0 в) -2 г) +2	ОПК-1
18. В каком соединении молибден проявляет максимальную степень окисления? а) $(\text{NH}_4)_2\text{MoS}_4$ б) $\text{Mo}(\text{NO}_3)_3$ в) MoCl_3 г) $\text{Mo}_2(\text{SO}_4)_3$	ОПК-1
19. В каком примере происходит процесс окисления? а) $\text{S}^{6+} \rightarrow \text{S}^{2-}$ б) $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ в) $\text{S}^{2-} \rightarrow \text{S}^{\circ}$ г) $\text{Na}^+ \rightarrow \text{Na}^{\circ}$	ОПК-1
20. Чему равна молярная масса эквивалента окислителя в реакции? $\text{NaHSO}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$ а) 35,5 б) 104 в) 18 г) 71	ОПК-1
21. Рассчитать ЭДС гальванической пары металлов Mn – Co, погруженных в 1 М растворы своих солей, если $\varphi_{\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}}^{\circ} = -1,18 \text{ В}$, $\varphi_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}}^{\circ} = -0,28 \text{ В}$: а) -1,46 б) +0,9 в) +1,46 г) -0,9	ОПК-1
22. При электролизе водных растворов каких из солей на катоде выделяется водород? а) CuCr_2 б) CuSO_4 в) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$	ОПК-1

г) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	
<p>23. В каком случае при пропускании 1 F электричества на катоде выделится 18,7 г металла?</p> <p>а) FeSO_4 б) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ в) $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ г) CuSO_4</p>	ОПК-1
<p>24. Какое из предложенных покрытий является катодным?</p> <p>а) Zn/Mg б) Cr/Fe в) Ni/Sn г) Co/Pb</p>	ОПК-1
<p>25. Процесс нейтрализации электрического заряда и удаления гидратной оболочки коллоидных частиц, в результате которого происходит образование осадка, называется:</p> <p>а) коацервацией б) перезарядкой в) коагуляцией г) солубелизацией</p>	ОПК-1