

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Учебный модуль по направлению подготовки бакалавров

44.03.05 – ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

(с двумя профилями подготовки)

Профили - БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Разработали

заведующий кафедрой ФПХ

И.В. Зыкова И.В. Зыкова

ст. преподаватель кафедры ФПХ

В.А. Исаков В.А. Исаков

25 мая 2017 г.

Принято на заседании Ученого совета

ИСХПР

Протокол № 5 от 31.05 2017 г.

Зам. директора ИСХПР

В.Ф. Литвинов В.Ф. Литвинов

Принято на заседании кафедры ФПХ

Протокол № 9 от 26.05 2017 г.

Заведующий кафедрой ФПХ

И.В. Зыкова И.В. Зыкова

Паспорт фонда оценочных средств
по учебному модулю «Неорганическая химия»
для направления подготовки 44.03.05 – ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки) Профили - БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

№ п/п	Модуль, раздел (в соответствии с РП)	Контролируемые компетенции (или их части)	ФОС	
			Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий
УЭМ 1 «Общая химия»				
1	1.1 Основные понятия химии	СКХ-1, СКХ-3	Лабораторная работа (ЛР 1)	1
			Контрольная работа (КР 1)	10
2	1.2 Строение вещества	СКХ-1, СКХ-3	Лабораторная работа (ЛР 2, ЛР 3)	1
3	1.3 Учение о химических процессах	СКХ-1, СКХ-3	Лабораторная работа (ЛР 4, ЛР 5)	1
4	1.4 Химические процессы в растворах	СКХ-1, СКХ-3	Лабораторная работа (ЛР 6, ЛР 7, ЛР 8, ЛР 9, ЛР 10)	1
			Контрольная работа (КР 2, КР 3)	10
			Тест	10
5	Аттестация: экзамен	СКХ-1, СКХ-3	Комплект экзаменационных билетов	30
УЭМ 2 «Неорганическая химия s-, p- и некоторых d-элементов»				
6	2.1 Свойства p-элементов V-VII групп и их соединений	СКХ-1, СКХ-3	Лабораторная работа (ЛР 1, ЛР 2, ЛР 3, ЛР 4)	1
			Контрольная работа (КР 1)	10
7	2.2 Свойства s- и p-элементов I-IV групп и их соединений	СКХ-1, СКХ-3	Лабораторная работа (ЛР 5, ЛР 6, ЛР 7)	1
			Контрольная работа (КР 2)	10
	2.3 Свойства некоторых d-элементов и их соединений	СКХ-1, СКХ-3	Лабораторная работа (ЛР 8, ЛР 9, ЛР 10)	1
			Задание для индивидуальной работы	10
	Аттестация: зачет	СКХ-1, СКХ-3	Суммарные результаты текущего контроля	

Характеристика оценочного средства ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ

Задания к лабораторному практикуму – задания для самостоятельного выполнения в ходе лабораторных работ, предполагающие применение теоретических знаний в реальном лабораторном химическом эксперименте и направленные на формирование не только знаний способов действий, но практических умений, прежде всего, экспериментальных умений и навыков. Эти задания являются и средством обучения, и средством контроля, поскольку учебная деятельность при их использовании включает следующие этапы: *цель → ориентировочный этап → исполнительский этап → корректировочный этап → результативно-оценочный этап.*

Комплект заданий к лабораторному практикуму

Разделы УЭМ	Темы заданий к лабораторному практикуму	Контролируемые компетенции (их части)
<i>УЭМ 1 Общая химия</i>		
Раздел 1	ЛР 1 Получение солей	СКХ-1, СКХ-3
Раздел 2	ЛР 2 Концентрация растворов	СКХ-1, СКХ-3
	ЛР 3 Электролитическая диссоциация. Гетерогенные процессы	СКХ-1, СКХ-3
Раздел 3	ЛР 4 Водородный показатель	СКХ-1, СКХ-3
	ЛР 5 Определение жесткости питьевой воды	СКХ-1, СКХ-3
Раздел 4	ЛР 6 Кинетика химических реакций	СКХ-1, СКХ-3
	ЛР 7 Окислительно-восстановительные реакции	СКХ-1, СКХ-3
	ЛР 8 Гальванический элемент. Коррозия металлов	СКХ-1, СКХ-3
	ЛР 9 Электролиз водных растворов электролитов	СКХ-1, СКХ-3
	ЛР 10 Комплексные соединения	СКХ-1, СКХ-3
<i>УЭМ 2. Неорганическая химия s-, p- и некоторых d- элементов</i>		
Раздел 1	ЛР 1 Галогены	СКХ-1, СКХ-3
	ЛР 2 Определение концентрации кислорода, растворенного в воде	СКХ-1, СКХ-3
	ЛР 3 Химические свойства и аналитическая характеристика соединений серы	СКХ-1, СКХ-3
	ЛР 4 Азот и его соединения	СКХ-1, СКХ-3
Раздел 2	ЛР 5 Углерод, кремний	СКХ-1, СКХ-3
	ЛР 6 Бор, алюминий. Олово, свинец	СКХ-1, СКХ-3
	ЛР 7 Химические свойства металлов	СКХ-1, СКХ-3
Раздел 3	ЛР 8 Марганец	СКХ-1, СКХ-3
	ЛР 9 Железо	СКХ-1, СКХ-3
	ЛР 10 Медь, серебро	СКХ-1, СКХ-3

Параметры оценочного средства **ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ**

Предел длительности контроля	3 акад. час (УЭМ 1), 2 акад. час (УЭМ 2)
Предлагаемое количество заданий из одного контролируемого раздела	В соответствии с пособиями: 1 Получение солей: Метод. указания к лабораторной работе / Сост. В.П. Кузьмичева, И.В. Летенкова. – НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2013 г. – 16с 2 Концентрация растворов. Приготовление растворов заданной концентрации. Методические указания к лабораторной работе / Составители: Олисова Г. Н., Ульянова Н.И. – Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2013 г. – 24 стр. 3 Электролитическая диссоциация: Методические указания к лабораторной работе / Составители: И.В. Летенкова, Е.Н. Бойко. – Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2012 г. – 15 с. 4 Водородный показатель: Методические указания к лабораторной работе / Составители: Е.Н. Бойко; Г.Н. Олисова; Н.И. Ульянова – Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2012 г. – 16 с. 5 Определение жесткости воды (титриметрический метод анализа): Методические указания к лабораторной работе / Составители: Н.И. Ульянова, Г.Н. Олисова. –Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2013 г.– 19 с. 6 Кинетика химических реакций: Метод. указания к лабораторной работе / Составители: И.В. Летенкова, Е.Н. Бойко. – Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2012 г. – 18с. 7 Окислительно-восстановительные реакции: Методические указания к лабораторной работе / Составители: Е.Н.Бойко, Н.И. Ульянова, Г.Н. Олисова. – НовГУ, Великий Новгород, 2012 г. – 19 с. 8 Гальванический элемент. Электрохимическая коррозия металлов: Методические указания к лабораторной работе / Составители: Бойко Е.Н., Петухова Е.А. – НовГУ, Великий Новгород, 2013 г. – 16 с. 9 Электролиз водных растворов электролитов: Методические указания к лабораторной работе / Составители: Бойко Е.Н., Петухова Е.А. – НовГУ, Великий Новгород, 2013 г. – 14 с. 10 Комплексные соединения: Методические указания к лабораторной работе / Составители: В.П. Кузьмичева, Г.Н. Олисова, Н.И. Ульянова. – Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2013 г. – 18 с. 11 ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ. Методические указания к лабораторным работам по неорганической химии для студентов специальности 040501.65 – Фундаментальная и прикладная химия / Составители: В.П. Кузьмичева, Е.А. Пчёлина, В.А. Исаков; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014 г. – 203 с. 12 Химические свойства металлов. Методические указания к лабораторной работе / Составители: В.П. Кузьмичёва, В.А. Исаков. – НовГУ, Великий Новгород, 2013 г. – 15 с.
Последовательность выборки заданий из каждого раздела	
Критерии оценки:	
«5», если	Задания выполнены правильно и полностью, вдумчиво и внимательно, лабораторный эксперимент выполнен безукоризненно, в отчете о лабораторной работе четко установлены связи теоретических и практических аспектов рассматриваемого вопроса, защита лабораторной работы показала его полное понимание
«4», если	Задания выполнены с несущественными ошибками, практически полностью, лабораторный эксперимент выполнен с небольшими погрешностями, в отчете о лабораторной работе слабо прослеживаются связи теоретических и практических аспектов рассматриваемого вопроса, защита лабораторной работы показала его частичное понимание
«3», если	Задания выполнены с существенными ошибками, не в полном объеме, лабораторный эксперимент выполнен с погрешностями, в отчете о лабораторной работе практически не прослеживаются связи теоретических и практических аспектов рассматриваемого вопроса, защита лабораторной работы показала его частичное понимание

Характеристика оценочного средства **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения расчетных и логических задач по разделам модуля.

Комплект контрольных работ

Разделы УЭМ	Темы контрольных работ	Контролируемые компетенции (их части)
<i>УЭМ 1 Общая химия</i>		
Раздел 1	КР 1 Основные понятия химии, номенклатура и свойства веществ	Химические процессы в растворах
Раздел 2	-	-
Раздел 3	-	-
Раздел 4	КР 2 Растворы. Обменные реакции в растворах. Общие свойства растворов	СКХ-1, СКХ-3
	КР 3 Основные закономерности протекания химических реакций	СКХ-1, СКХ-3
<i>УЭМ 2. Неорганическая химия s-, p- и некоторых d- элементов</i>		
Раздел 1	КР 1 Неметаллы	СКХ-1, СКХ-3
Раздел 2	КР 2 s- и p-Металлы	СКХ-1, СКХ-3

Каждая контрольная работа содержит 10 вариантов контрольных заданий, каждый вариант контрольной работы содержит 3-5 контрольных заданий (задач). Комплекты заданий для всех контрольных работ представлены в закрытой части ФОС. *Демонстрационный вариант заданий для каждой контрольной работы приведен ниже.*

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	3 акад. час (УЭМ 1), 1 акад. час (УЭМ 2)
Предлагаемое количество заданий	3-12
Последовательность выборки вариантов заданий	Случайная
Критерии оценки:	
«5», если	Студент осуществляет правильное, полное и обоснованное решение задач, проявляя отличные теоретические знания и практические умения, или степень правильности решения задач достигает 90-100%.
«4», если	Студент допускает неточности при решении задач, проявляя хорошие теоретические знания и практические умения, при этом степень правильности решения задач достигает 70-89%.
«3», если	Студент допускает существенные погрешности при решении задач, проявляя удовлетворительные знания и практические умения, при этом степень правильности решения задач достигает 50-69%.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

Контрольная работа по теме

«ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ХИМИИ, НОМЕНКЛАТУРА И СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ»

Для направления подготовки: **44.03.05 – БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ**

Вариант 0

1. Основные понятия химии

Заполните графы в таблице для газообразного оксида серы (IV), жидкой воды и кристаллического хлорида натрия, взятых при нормальных условиях.

Формула вещества	M, г / моль	m, г	V _{м.о} , л / моль; см ³ / моль	V _о , л; см ³	n, моль	N _ф , форм.ед.	N _с , струк.ед.	ρ, г / л; г / см ³
? <i>газ</i>							3,01 · 10 ²³ молекул	2,927 г / л;
? <i>жидк.</i>				36 см ³				0,9998 г / см ³
? <i>тв.в.</i>					2 моль			2,165 г / см ³

2. Номенклатура неорганических соединений.

а) Укажите класс соединений и составьте эмпирические формулы соединений, соответствующие их названиям:

сульфид кадмия

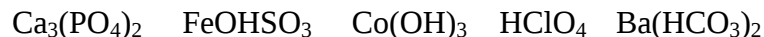
оксид титана (IV)

гидросульфид калия

нитрат гидроксиолова (II)

фосфористая кислота

б) Назовите соединения и укажите класс:



3. Свойства неорганических соединений.

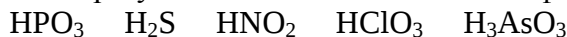
а) Какие из указанных оксидов являются основными, кислотными и амфотерными (приведите формулы соответствующих им гидроксидов (кислот и оснований)):



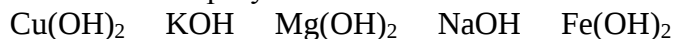
Заполните таблицу.

Типы оксидов	Формулы оксидов	Формулы соответствующих гидроксидов
Кислотные		
Основные		
Амфотерные		

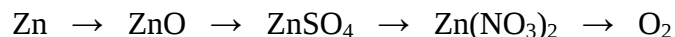
б) Какие из указанных кислот образуют кислые соли? Составьте формулы этих солей:



в) Какие из указанных оснований образуют основные соли? Составьте формулы этих солей:



4. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций для осуществления следующих превращений:



5. Песок массой 2 кг сплавил с избытком гидроксида калия, получили в результате силикат калия массой 3,86 кг. Определите выход продукта реакции, если массовая доля оксида кремния (IV) в песке равна 90%.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

Контрольная работа по теме

«РАСТВОРЫ. ОБМЕННЫЕ РЕАКЦИИ В РАСТВОРАХ. ОБЩИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ»

Для направления подготовки: 44.03.05 – БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

Вариант 0

1. Сколько граммов КОН содержится в 1,4н растворе объемом 650 мл

2. Для раствора какого вещества справедливо соотношение $2C_m = C_n$

а) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ б) H_2S в) HBr г) ZnSO_4 д) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

3. Рассчитайте, какой объем концентрированного раствора нитрата калия ($\omega = 22\%$, $\rho = 1,147 \text{ г/мл}$) потребуется для приготовления 400мл разбавленного раствора с молярной концентрацией 0,15моль/л.

4. Расположите вещества в порядке убывания силы электролитов:

а) H_2SeO_3 $K_{\text{дисс}} = 3,5 \cdot 10^{-3}$ б) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $K_{\text{дисс}} = 2,2 \cdot 10^{-1}$
в) H_2CO_3 $K_{\text{дисс}} = 4,5 \cdot 10^{-7}$ г) H_2TeO_4 $K_{\text{дисс}} = 2,3 \cdot 10^{-8}$

5. Каким молекулярным уравнением соответствует сокращенное ионно-молекулярное уравнение



а) $\text{HNO}_2 + \text{NaCH}_3\text{COO} = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaNO}_2$;
б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 = \text{CaSO}_4 + 2\text{CH}_3\text{COOH}$;
в) $\text{HNO}_3 + \text{KCH}_3\text{COO} = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{KNO}_3$;
г) $2\text{HCl} + \text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2 = 2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{BaCl}_2$.

6. Воздействие какого из факторов будет подавлять гидролиз KNO_2 в водном растворе:

а) разбавление раствора; б) охлаждение раствора;
в) подкисление раствора; г) добавление кристаллического KNO_2 .

Для подтверждения ответа напишите уравнение гидролиза в ионно-молекулярном и молекулярном виде, укажите кислотность среды.

7. Для раствора HNO_3 с концентрацией 0,01н. рассчитать величину pH раствора.

8. Расположите вещества в порядке уменьшения pH их водных растворов с концентрацией 0,1 моль/л.

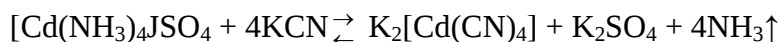
а) H_2SO_4 б) H_2CO_3 в) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ г) LiCl

9. Определите растворимость соли $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$. $\text{ПР}(\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2) = 7,9 \cdot 10^{-43}$.

10. В каком случае осадок начнет выпадать раньше, если к растворам, содержащим ионы F^- в одинаковой концентрации, по каплям добавлять растворы следующих веществ одинаковой концентрации:

а) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ $\text{ПР}(\text{CaF}_2) = 4,0 \cdot 10^{-11}$; в) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ $\text{ПР}(\text{PbF}_2) = 3,2 \cdot 10^{-8}$;
б) MgCl_2 $\text{ПР}(\text{MgF}_2) = 7,0 \cdot 10^{-9}$; г) BaCl_2 $\text{ПР}(\text{BaF}_2) = 1,7 \cdot 10^{-6}$?

11. Равновесие реакции



смещено вправо. Какая из констант нестойкости больше:

а) $K_{\text{нест.}} [\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ б) $K_{\text{нест.}} [\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$?

12. Раствор камфоры массой 0,522 г, содержащейся в 17 г эфира, кипит при температуре на $0,461^\circ\text{C}$ выше, чем чистый эфир. Эбулиоскопическая константа эфира $2,16 \text{ К}\cdot\text{кг/моль}$. Определите молекулярную массу камфоры.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

Контрольная работа по теме

«ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ»

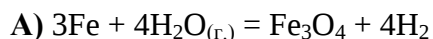
Для направления подготовки: 44.03.05 – БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

Вариант 0

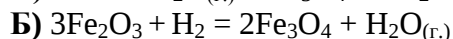
1. Установите соответствие между уравнением реакции и математическим выражением первого следствия из закона Гесса для нее.

Схема реакции

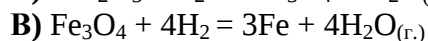
Формула для расчета $\Delta_r H^\circ_{298}$



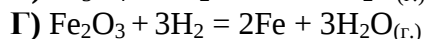
1) $\Delta_r H^\circ_{298} = 2\Delta_f H^\circ_{298}(\text{Fe}_3\text{O}_4) + \Delta_f H^\circ_{298}(\text{H}_2\text{O}) - 3\Delta_f H^\circ_{298}(\text{Fe}_2\text{O}_3)$



2) $\Delta_r H^\circ_{298} = \Delta_f H^\circ_{298}(\text{Fe}_3\text{O}_4) - 4\Delta_f H^\circ_{298}(\text{H}_2\text{O})$



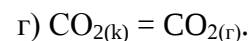
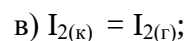
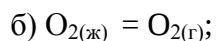
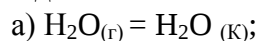
3) $\Delta_r H^\circ_{298} = 3\Delta_f H^\circ_{298}(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_f H^\circ_{298}(\text{Fe}_2\text{O}_3)$



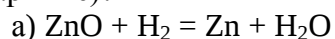
4) $\Delta_r H^\circ_{298} = 3\Delta_f H^\circ_{298}(\text{Fe}_2\text{O}_3) - 2\Delta_f H^\circ_{298}(\text{Fe}_3\text{O}_4) - \Delta_f H^\circ_{298}(\text{H}_2\text{O})$

5) $\Delta_r H^\circ_{298} = 4\Delta_f H^\circ_{298}(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_f H^\circ_{298}(\text{Fe}_3\text{O}_4)$

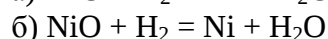
2. В каком фазовом переходе энтропия конечного состояния системы больше энтропии исходного состояния:



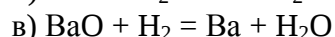
3. Какие оксиды не могут быть восстановлены водородом до свободного металла (условия стандартные)?



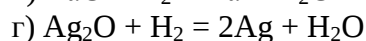
$\Delta_r G^\circ = +83 \text{ кДж}$;



$\Delta_r G^\circ = -26 \text{ кДж}$;

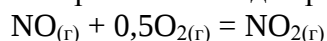


$\Delta_r G^\circ = +281 \text{ кДж}$;



$\Delta_r G^\circ = -226 \text{ кДж}$.

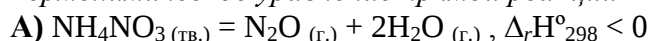
4. Рассчитайте при 298 К изменение энергии Гиббса для реакции:



если $\Delta_r H^\circ_{298} = -57,3 \text{ кДж}$ и $\Delta_r S^\circ_{298} = -72,9 \text{ Дж/К}$

5. Установите соответствие между термохимическим уравнением прямой реакции и ее характеристикой

Термохимическое уравнение прямой реакции



Характеристика прямой реакции

1) эндотермическая и термодинамически невозможна при любой температуре

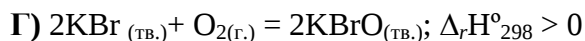
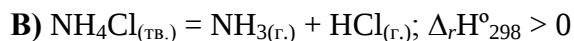
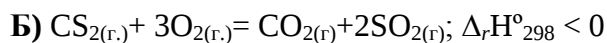
2) эндотермическая и термодинамически возможна только при сравнительно высокотемпературном режиме

3) эндотермическая и термодинамически возможна только при сравнительно низкотемпературном режиме

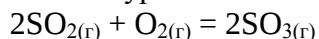
4) экзотермическая и термодинамически возможна при любой температуре

5) экзотермическая и термодинамически возможна только при сравнительно низкотемпературном режиме

6) экзотермическая и термодинамически возможна только при сравнительно высокотемпературном режиме



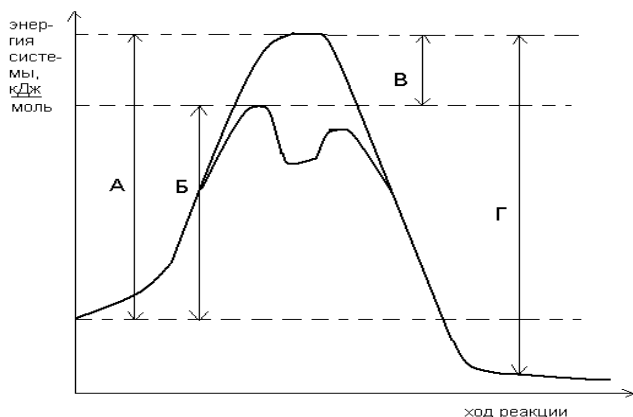
6. Окисление оксида серы (IV) протекает по уравнению:



Во сколько раз изменится (увеличится или уменьшится) скорость этой реакции при уменьшении реакционного объема в 4 раза?

7. На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 128 раз? Температурный коэффициент скорости реакции равен 2.

8. На энергетической диаграмме двух различных механизмов одной и той же химической реакции буквой А обозначена величина...



- 1) энергии активации прямой реакции, идущей в присутствии катализатора;
- 2) энергии активации прямой реакции, идущей без катализатора;
- 3) энергии активации обратной реакции, идущей без катализатора;
- 4) изменения энергии прямой реакции при введении катализатора

Ответ поясните

9. Для реакции $\text{CO}_{2(\text{г})} + 4\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{H}_{4(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$ укажите правильно записанное выражение для константы равновесия:

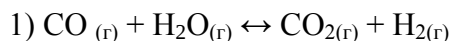
а) $K = \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]^4}{[\text{CH}_4]}$

б) $K = \frac{[\text{CH}_4] \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]^4}$

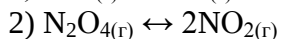
в) $K = \frac{[\text{CH}_4] \cdot [2\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}_2] \cdot [4\text{H}_2]}$

г) $K = \frac{[\text{CH}_4]}{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]^4}$

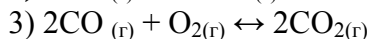
10. В каких случаях можно однозначно сказать, в каком направлении смещается равновесие в следующих системах при одновременном уменьшении температуры и повышении давления:



$\Delta_r H_1^\circ = -42,7 \text{ кДж}$



$\Delta_r H_2^\circ = 57,4 \text{ кДж}$



$\Delta_r H_3^\circ = -569,4 \text{ кДж}$

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

Контрольная работа по теме «НЕМЕТАЛЛЫ»

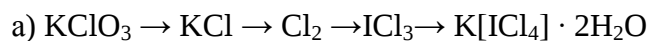
Для направления подготовки: **44.03.05 – БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ**

Вариант 0

1. Сопоставьте в ряду кислородных кислот пниктогенов Э(V) изменения следующих свойств:
- а) геометрии анионов;
 - б) термической устойчивости;
 - в) кислотного характера водных растворов;
 - г) окислительных свойств (проиллюстрируйте двумя примерами уравнений реакций).

Объясните наблюдаемые закономерности.

2. Напишите уравнения реакций следующих превращений. Укажите условия их проведения. Для осуществления каждого превращения используйте минимальное число стадий. В случае окислительно-восстановительных процессов в растворах напишите электронно-ионные уравнения полуреакций.



3. В трех бьюксах без этикеток находятся в виде порошков следующие химические соединения: TeO_2 , KClO_3 , Na_2SO_4 . Используя характерные реакции, определите содержимое бьюксов. Напишите уравнения всех предложенных, укажите условия их проведения. Предложите способ получения SO_2Cl_2 , используя в качестве единственного источника серы и хлора содержимое бьюксов.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

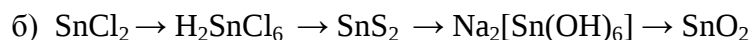
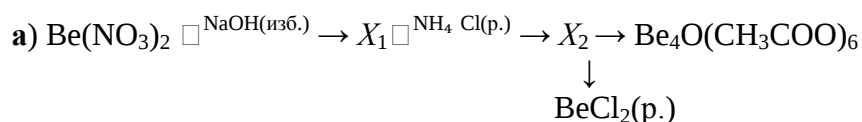
Контрольная работа по теме «s- и p-МЕТАЛЛЫ»

Для направления подготовки: **44.03.05 – БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ**

Вариант 0

1. В чем проявляется отличие химии лития от химии остальных щелочных металлов? Рассмотрите на примере условий получения и устойчивости оксидов и пероксидов; растворимости карбонатов, гидрокарбонатов и фосфатов; склонности к образованию кристаллогидратов солей.

2. Напишите уравнения реакций следующих превращений. Укажите условия их проведения. Для осуществления каждого превращения используйте минимальное число стадий. В случае окислительно-восстановительных процессов в растворах напишите электронно-ионные уравнения полуреакций.



3. В три пробирки, содержащие раствор сульфата алюминия, добавляют (по каплям) соответственно эквимольные растворы гидроксида натрия, гидрата аммиака, а также гидрата аммиака с большим избытком хлорида аммония. В какой пробирке осадок гидроксида алюминия появится в первую очередь? Выпадут ли осадки во всех пробирках?

Характеристика оценочного средства **ТЕСТ**

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тестовые задания для аудиторной самостоятельной работы представлены одним комплектом тестов по разделу 4 «Химические процессы в растворах» УЭМ 1 «Общая химия» учебного модуля.

Комплекты тестов по разделам модуля

Номер раздела УЭМ 1	Темы тестовых заданий	Контролируемые компетенции (их части)
Раздел 1	-	-
Раздел 2	-	-
Раздел 3	-	-
Раздел 4	Окислительно-восстановительные реакции (Т)	СКХ-1, СКХ-3

Комплект тестов содержит 10 вариантов тестовых заданий. Все варианты комплекта тестов представлены в закрытой части ФОС (часть 2). *Демонстрационный вариант тестовых заданий приведен ниже.*

Параметры оценочного средства – **ТЕСТ**

Предел длительности контроля	2 акад. часа
Предлагаемое количество вопросов	20
Составление тестов	по вариантам
Критерии оценки:	
«5», если	Студент осуществляет правильное, полное и обоснованное выполнение тестовых заданий, проявляя отличные теоретические знания и практические умения, при этом степень правильности выполнения тестовых заданий достигает 90-100%.
«4», если	Студент допускает неточности при выполнении тестовых заданий, проявляя хорошие теоретические знания и практические умения, при этом степень правильности выполнения тестовых заданий достигает 70-89%.
«3», если	Студент допускает существенные погрешности при выполнении тестовых заданий, проявляя удовлетворительные теоретические знания и практические умения, при этом степень правильности выполнения тестовых заданий достигает 50-69%.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

Тестовое задание по теме «ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ»

Для направления подготовки: 44.03.05 – БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

Вариант 0

1. Степень окисления фосфора в $\text{Ba}_2\text{P}_2\text{O}_7$ составляет...

- 1) +6 2) +5 3) +4 4) +3.

2. Атом азота имеет низшую возможную степень окисления в соединениях...

- 1) NH_3 ; 2) N_2O_3 ; 3) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; 4) N_2H_4 .

3. Схемы превращений, в которых степени окисления химических элементов не изменяются, представлены под номерами...

- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t} \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$;
2) $\text{CuSO}_4 + \text{KI} \rightarrow \text{CuI} + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
3) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t} \text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow \text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{KNO}_3$

4. Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и схемой, описывающей процесс восстановления.

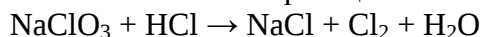
Уравнение окислительно-восстановительной реакции

- 1) $2\text{KMnO}_4 + 5\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
2) $2\text{KMnO}_4 + 3\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$
3) $8\text{KMnO}_4 + \text{KI} + 8\text{KOH} = \text{KIO}_4 + 8\text{K}_2\text{MnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

Схема процесса восстановления

- А) $\text{Mn}^{+7} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$
Б) $\text{S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6}$
В) $\text{Mn}^{+7} + \bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$
Г) $\text{I}^- - 8\bar{e} \rightarrow \text{I}^{+7}$
Д) $\text{Mn}^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$
Е) $\text{Mn}^{+2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$

5. В уравнении окислительно-восстановительной реакции



коэффициент перед формулой восстановителя равен _____, а коэффициент перед формулой окислителя равен _____.

6. Установите соответствие между формулой окисленной формы элемента и формулой его восстановленной формы.

Окисленная форма

- 1) CrO_4^{2-}
2) MnO_2
3) H_2O

Восстановленная форма

- А) Mn^{2+}
Б) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
В) MnO_4^-
Г) O_2
Д) H_2
Е) CrO_2^-

7. В электрохимической цепи при стандартных условиях самопроизвольно протекает окислительно-восстановительная реакция:



Установите соответствие между схематической записью электрохимических систем, обеспечивающих протекание этой реакции, и их количественными характеристиками.

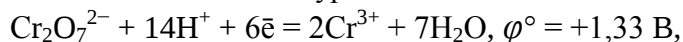
Электрохимическая система

- 1) $(-) \text{Pt}, \text{H}_2 | \text{HCl} || \text{CuCl}_2 | \text{Cu} (+)$
2) $\text{H}^+ | \text{H}_2, \text{Pt} \quad (p_{\text{H}_2} = 1\text{бар}, a_{\text{H}^+} = 1)$
3) $\text{Cu}^{2+}_{(\text{р.})} | \text{Cu}_{(\text{тв.})} \quad (a_{\text{Cu}^{2+}} = 1)$

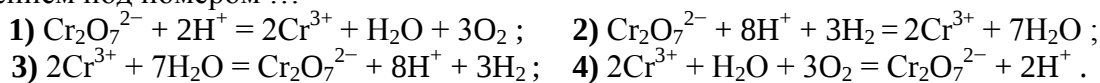
Количественная характеристика процесса

- А) Равновесный электродный потенциал $\Delta\varphi$ на границе «металл – раствор»
Б) Равновесный электродный потенциал $\Delta\varphi_0$ процесса:
 $2\text{H}^+ + 2\bar{e} \leftrightarrow \text{H}_2$
В) Стандартный электродный потенциал $\varphi^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$,
Г) ЭДС медно-водородной цепи $E^\circ_{\text{гэ}}$ (станд. усл.)

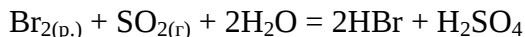
8. Окислительно-восстановительная реакция, ЭДС которой по определению является стандартным электродным потенциалом полуреакции



протекает самопроизвольно при стандартных условиях и представлена ионно-молекулярным уравнением под номером ...



9. В окислительно-восстановительной системе:



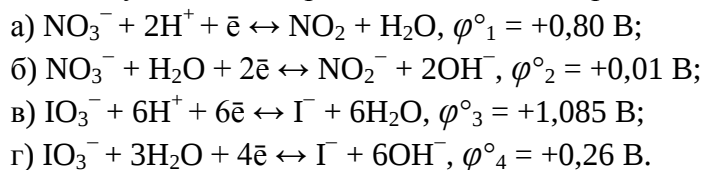
первоначально все вещества находятся в стандартных состояниях при стандартных термодинамических условиях. Известны значения стандартных электродных потенциалов полуреакций: $\text{Br}_2 + 2\bar{e} \leftrightarrow 2\text{Br}^-$, $\varphi^\circ_1 = +1,065 \text{ В}$; $\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\bar{e} \leftrightarrow \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, $\varphi^\circ_2 = +0,17 \text{ В}$.

Расчет показывает, что разность стандартных электродных потенциалов E° процесса равна _____ В, следовательно, термодинамически возможна _____ реакция. Константа химического равновесия $K_{\text{равн}}$ этой реакции равна _____, следовательно, равновесие смещено в _____ направлении, и в равновесной смеси будут преобладать _____.

10. В окислительно-восстановительной системе:



первоначальные активности всех ионов равны 1, относительное парциальное давление NO_2 равно 1, температура равна 298 К. Значения стандартных электродных потенциалов полуреакций с участием нитрат- и иодид-ионов равны:



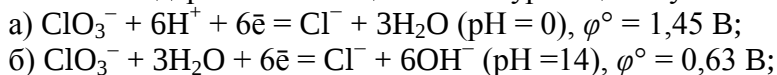
С течением времени концентрации исходных веществ _____, поскольку реакция будет протекать самопроизвольно в _____ направлении. Правильный аргумент прогноза приведен под номером...



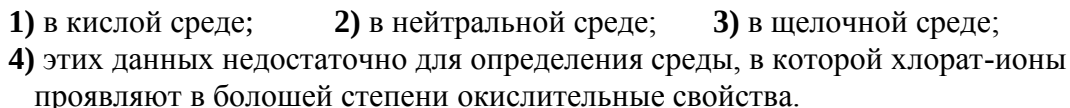
11. Значение стандартного потенциала полуреакции с участием оксидов углерода $\varphi^\circ_{\text{CO}_2/\text{CO}} = -0,12 \text{ В}$. Превращение $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2$ в стандартных условиях возможно под действием...



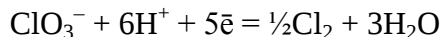
12. Значения стандартных потенциалов полуреакций с участием хлорат-ионов равны:



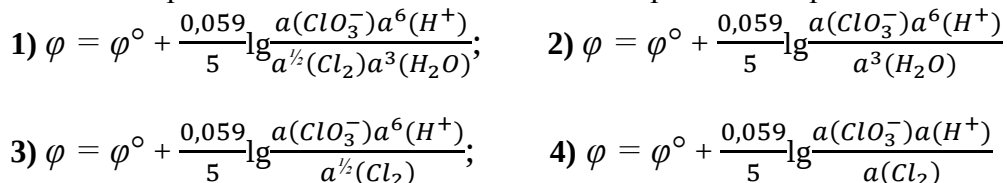
Хлорат-ионы являются более сильными окислителями...



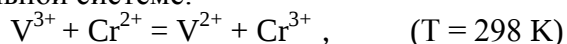
13. Для полуреакции



зависимость электродного потенциала от активности реагентов при $T = 298 \text{ К}$ имеет вид...



14. В окислительно-восстановительной системе:



начальные активности реагентов равны: $a(\text{V}^{3+}) = a(\text{Cr}^{3+}) = 10^{-3}$ моль / л; $a(\text{Cr}^{2+}) = 10^{-2}$ моль / л; $a(\text{V}^{2+}) = 10^{-4}$ моль / л. Значения стандартных электродных потенциалов полуреакций равны: $\varphi^\circ(\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}^{2+}) = -0,41 \text{ В}$; $\varphi^\circ(\text{V}^{3+} / \text{V}^{2+}) = -0,26 \text{ В}$. Расчет показывает, что разность реальных электродных потенциалов E процесса равна _____ В, следовательно, термодинамически возможна _____ реакция.

15. Цинковый электрод погружен в 0,1 н. раствор ZnSO_4 при 25°C . При разбавлении раствора сульфата цинка в 10 раз средний коэффициент активности электролита увеличился от 0,40 до 0,64. Расчет показывает, что при этом электродный потенциал цинка изменится на _____ В.

16. Установите соответствие между составом химического гальванического элемента и процессами, протекающими на катоде (К) и аноде (А) при его работе.

Электроды гальванического элемента

Электродные процессы

1) стандартный цинковый электрод ($\varphi^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ В}$)

А) А: $\text{Ni} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Ni}^{2+}$

Б) К: $\text{Ni} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Ni}^{2+}$

2) стандартный никелевый электрод ($\varphi^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ В}$)

В) А: $\text{Ni}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Ni}$

Г) К: $\text{Ni}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Ni}$

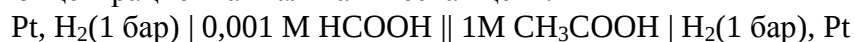
Д) А: $\text{Zn} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Zn}^{2+}$

Е) К: $\text{Zn} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Zn}^{2+}$

Ж) А: $\text{Zn}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Zn}$

З) К: $\text{Zn}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Zn}$

17. Составлена концентрационная гальваническая цепь:



Константы диссоциации кислот равны: $K(\text{НСООН}) = 1,77 \cdot 10^{-4}$; $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5}$. Значение ЭДС цепи при 298К составило _____ В.

18. С целью определения кислотности желудочного сока была измерена ЭДС цепи



При 25°C она составила 0,082 В. Расчет показывает, что рН желудочного сока равен _____.

19. Установите соответствие между состоянием подвергаемого электролизу вещества и процессами на графитовых электродах.

Состояние вещества при электролизе

Электродные процессы

1) расплав фторида натрия

А) К: $\text{Na}^+ + e = \text{Na}$

2) водный раствор фторида натрия

Б) А: $\text{Na}^+ + e = \text{Na}$

В) К: $2\text{H}_2\text{O} + 2e = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

Г) А: $2\text{H}_2\text{O} + 2e = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

Д) К: $2\text{F}^- - 2e = \text{F}_2$

Е) А: $2\text{F}^- - 2e = \text{F}_2$

Ж) К: $2\text{H}_2\text{O} - 4e = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$

З) А: $2\text{H}_2\text{O} - 4e = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$

20. Время, необходимое для получения 9,6 г меди путем электролиза водного раствора сульфата меди (II) при силе тока 25 А, составляет _____ минуты.

Выход по току 100%, $F = 96500 \text{ Кл / моль}$

Характеристика оценочного средства
ЗАДАНИЕ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание для индивидуальной работы - совокупность качественных и расчетных задач, при выполнении которых студент повторяет и закрепляет теоретический материал, отрабатывает и закрепляет соответствующие умения в ходе практического занятия.

Задание для индивидуальной работы представляет собой комплект из 10 вариантов заданий по одной теме УЭМ 2 «Неорганическая химия s-, p- и некоторых d- элементов» учебного модуля.

Комплект заданий для индивидуальной работы

Номер раздела УЭМ 2	Темы индивидуальных домашних заданий	Контролируемые компетенции (их части)
Раздел 1	-	-
Раздел 2	-	
Раздел 3	Свойства некоторых d- элементов и их соединений	СКХ-1, СКХ-3

Все варианты комплекта заданий для индивидуальной работы представлены в закрытой части ФОС (часть 2). *Демонстрационный вариант заданий для индивидуальной работы приведен ниже.*

Параметры оценочного средства –
ЗАДАНИЕ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ

Предел длительности контроля	3 акад. часа
Предлагаемое количество заданий	6
Составление заданий	по вариантам
Критерии оценки:	в соответствии с паспортом компетенции
«5», если	Студент осуществляет правильное, полное и обоснованное решение задач, проявляя отличные теоретические знания и практические умения, при этом степень правильности решения задач достигает 90-100%.
«4», если	Студент допускает неточности при решении задач, проявляя хорошие теоретические знания и практические умения, при этом степень правильности решения задач достигает 70-89%.
«3», если	Студент допускает существенные погрешности при решении задач, проявляя удовлетворительные знания и практические умения, при этом степень правильности решения задач достигает 50-69%.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

Задание для индивидуальной работы по теме

«СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ d- ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ»

Для направления подготовки: 44.03.05 – БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

Вариант 0

1. Сопоставьте в ряду MnO – MnO_2 – Mn_2O_7 изменения следующих свойств:

а) термической устойчивости;

б) кислотно-основных свойств;

в) окислительно-восстановительных свойств (проиллюстрируйте примерами уравнений реакций).

Объясните наблюдаемые закономерности

2. Сопоставьте в ряду $AgOH$ – KOH – $TlOH$ (ионные радиусы Ag , K и Tl близки) изменения следующих свойств:

а) термической устойчивости;

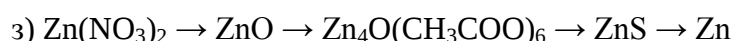
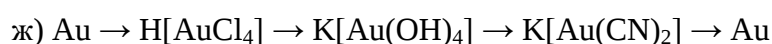
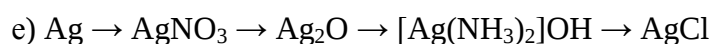
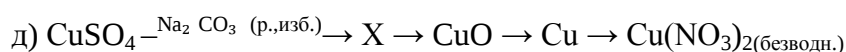
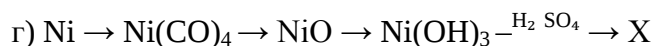
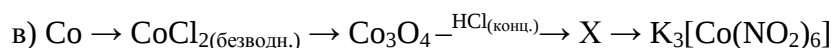
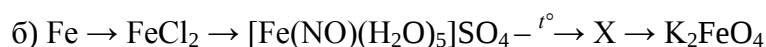
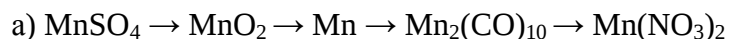
б) основных свойств;

в) окислительно-восстановительных свойств

г) склонности к комплексообразованию

Объясните наблюдаемые закономерности и проиллюстрируйте примерами.

3. Напишите уравнения реакций следующих превращений. Укажите условия их проведения. Для осуществления каждого превращения используйте минимальное число стадий. В случае окислительно-восстановительных процессов в растворах напишите электронно-ионные уравнения полуреакций.



4. Цинк применяется для защиты их от коррозии железных и стальных изделий. Почему более активный *цинк* защищает менее активный металл *железо* от окисления? Объясните механизм защитного действия цинка. Цинковые покрытия наносят горячим цинкованием, паровым цинкованием, либо гальваническим способом; по названию способов опишите их сущность.

5. Сплав инвар содержит никель и железо. При взаимодействии 10 г этого сплава с избытком соляной кислоты выделяется 3,94 л водорода (н.у.) Определите массовые доли никеля и железа в сплаве.

6. С какой целью проводят гальваническое золочение изделий? Почему при этом применяется раствор комплексного соединения $K[Au(CN)_2]$? В этом процессе золото выделяется на катоде или на аноде? На поверхность изделия площадью 50 см^2 было нанесено золото методом гальванопластики. Сколько времени проводился электролиз раствора $K[Au(CN)_2]$ при силе тока 10 А, если толщина покрытия составила 0,1 мкм?

Характеристика оценочного средства **ЭКЗАМЕН**

Экзамен проводится по окончании изучения учебного модуля в форме собеседования по вопросам экзаменационного билета и учебного модуля в целом. Комплект экзаменационных билетов включает 30 билетов, каждый из которых состоит из двух теоретических вопросов и одного задания - расчетной задачи.

Комплект экзаменационных билетов представлен в закрытой части ФОС (часть 2). *Комплект экзаменационных вопросов и демонстрационный вариант экзаменационного билета приведены ниже.*

Параметры оценочного средства – **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

Предел длительности контроля	60 мин (на подготовку)
Предлагаемое количество вопросов	2
Предлагаемое количество заданий	1
Критерии оценки:	
«5», если	Студент демонстрирует отличные знания, самостоятельно отвечает на вопросы, приводит свои примеры, проявляя понимание, правильно решает расчетную задачу
«4», если	Студент допускает неточности при демонстрации знаний, отвечает на вопросы, приводит стандартные примеры, с небольшими погрешностями решает расчетную задачу..
«3», если	Студент испытывает трудности при демонстрации знаний, отвечает с наводящими вопросами, приводит стандартные примеры, со значительными погрешностями решает расчетную задачу.

Комплект экзаменационных вопросов

1. Основные химические понятия: атомная и молекулярная масса, моль, молярная масса, эквивалент, эквивалентная масса, степень окисления элемента, валентность, фаза
2. Газовые законы. Условия их выполнения и приложение в химии.
3. Стехиометрические законы химии. Дальтонида и бертоллиды.
4. Классификация неорганических соединений Общие свойства оксидов.
5. Общие свойства оснований Общие свойства кислот
6. Общие свойства солей
7. Волновые и корпускулярные свойства электрона. Постулат де Бройля, принцип неопределенности Гейзенберга.
8. Квантовая модель строения атома водорода. Квантовые числа электрона в атоме. Атомные орбитали, их форма и расположение в пространстве.
9. Принципы заполнения электронами орбиталей многоэлектронных атомов.

10. Емкость и порядок заполнения электронных подуровней в атоме (на примере элементов 4, 5 периодов).
11. Современная формулировка периодического закона Д.И.Менделеева.
12. Структура периодической таблицы. Периоды, группы элементов: s,p,d,f-элементы.
13. Химическая связь. Характеристики химической связи: энергия, полярность связи, межъядерное расстояние, направленность химической связи. Типы химических связей по распределению электронной плотности.
14. Квантово-механические теории химической связи. ММО и МВС, их главные особенности, отличия (на примере молекулы H_2 и O_2).
15. Свойства химической связи с позиции метода ВС. Насыщаемость химической связи. Валентность элементов. Гибридизация.
16. Линейные трехатомные молекулы с позиции метода ВС. Молекула BeH_2
17. Рассмотрение молекул с кратными связями с позиции метода ВС.
18. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения метода МО. (на примере двухатомных гомоядерных молекул и ионов элементов 1-2 периодов таблицы Д.И.Менделеева).
19. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
20. Ионная связь. Понятие поляризуемости ионов. Поляризующее действие ионов. Свойства соединений с ионной связью.
21. Металлическая связь. Свойства соединений с металлической связью
22. Водородная связь, ее энергия, возможность образования, значение в химизме процессов в растворах. Понятие о межмолекулярных взаимодействиях.
23. Внутренняя энергия системы – функция состояния системы. Теплота и работа. Энтальпия.
24. Тепловой эффект химической реакции. Термохимия. Закон Гесса. Приложения закона Гесса.
25. Энтропия. Определение, размерность. Стандартная энтропия вещества. Приближенная оценка изменения энтропии в химических реакциях.
26. Изобарно-изотермический потенциал. Энтропийный и энтальпийный факторы процессов. Методы оценки возможности протекания химических процессов: по изменению энтальпии и энтропии, по изобарным потенциалам образования веществ.
27. Скорость химической реакции. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса
28. Порядок и молекулярность реакции. Физический смысл константы скорости. Связь констант скоростей и константы равновесия химической реакции. Закон действующих масс.
29. Характеристика химического равновесия. Константа химического равновесия. Расчет константы равновесия по изменению стандартного изобарного потенциала.

30. Сдвиг химического равновесия. Влияние различных факторов на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
31. Дисперсные системы и их классификация. Механизм и термодинамика процесса растворения. Теплота растворения. Особенности растворения в жидкости газов, твердых и жидких веществ.
32. Истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов.
33. Процессы и явления, протекающие при образовании растворов.
34. Идеальные, предельно-разбавленные и реальные растворы.
35. Растворимость. Влияние различных факторов на растворимость веществ.
36. Свойства растворов неэлектролитов: осмос, понижение упругости пара над раствором. Способы определения молекулярной массы неэлектролитов.
37. Изменение температуры кипения и температуры замерзания неэлектролитов (Второй закон Рауля)
38. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Теория электролитической диссоциации. Основные положения этой теории.
39. Растворимость твердых веществ. Произведение растворимости малорастворимых электролитов. Определение растворимости по ПР.
40. Влияние одноименных ионов на растворимость электролита.
41. Закон действующих масс. Константа диссоциации слабых электролитов.
42. Закон разбавления Оствальда.
43. Особенности растворов сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Активность, коэффициент активности.
44. Вода – слабый электролит. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. рН растворов. Индикаторы.
45. Гидролиз солей. Классификация солей по отношению к гидролизу.
46. Гидролиз солей различного типа (с примерами).
47. Константа гидролиза и степень гидролиза. Влияние различных факторов на гидролиз солей. Особые случаи гидролиза.
48. Протонная теория кислот и оснований Брэнстеда. Определение кислот и оснований. Сопряженные пары кислот и оснований, протолитическое равновесие.
49. Электронная теория кислот и оснований Льюиса. Определение кислот и оснований. Примеры кислотно-основного взаимодействия.
50. Определение и задачи электрохимии. Понятие и механизм образования двойного электрического слоя на границах: "металл – вода", "металл – раствор его соли".
51. Стандартные электродные потенциалы и схемы их измерения.
52. Уравнение Нернста для вычисления электродных потенциалов. Схема водородного электрода и химического равновесия на его поверхности.
53. Ряд стандартных электродных потенциалов и его предсказательные возможности. Гальванический элемент Якоби-Даниэля.

54. Электролиз. Законы Фарадея. Электролиз растворов и расплавов солей. Окислительно-восстановительные реакции, их классификация. Влияние среды на течение окислительно-восстановительных реакций.
55. Комплексные соединения. Номенклатура. Изомерия.
56. Комплексные соединения в растворах, термодинамическая и кинетическая устойчивость.
57. Теории связи комплексных соединений – электростатическая, МВС, теория кристаллического поля.
58. Изменение свойств элементов (радиус атома, изменение энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности) по периодам и группам таблицы Д.И.Менделеева.
59. Простые вещества – металлы, неметаллы, их положение в таблице Менделеева. Общие физические и химические свойства металлов и неметаллов (взаимодействие их с кислотами и щелочами).
60. Гидроксиды как характеристические соединения. Амфотерность соединений. Изменение характера гидроксидов в зависимости от положения элемента в периодической системе.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра фундаментальной и прикладной химии
Экзаменационный билет № 0

Учебный модуль: **Неорганическая химия**

Для направления подготовки **44.03.05.** - Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки - Биология и Химия)

1. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения метода МО. (на примере двухатомных гомоядерных молекул и ионов элементов 1-2 периодов таблицы Д.И.Менделеева).
2. Энтропия. Определение, размерность. Стандартная энтропия вещества. Приближенная оценка изменения энтропии в химических реакциях.
3. В 1 л раствора содержится 0,0061г $\text{Sr}(\text{OH})_2$. Вычислите pH раствора

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ФПХ _____ И.В.Зыкова

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 2017 г