Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.09.2026 10:36:57
Уникальный программный ключ:
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:
Декан факультета ветеринарной
медицины и зоотехнии

Наталья Павловна Горбунова
Подписано цифровой подписью: Наталья Павловна Горбунова
Дата: 2026.05.13 17:14:31 +03'00'
_____/Н.П. Горбунова/
13 мая 2026 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Неорганическая и аналитическая химия»

Специальность	36.05.01. Ветеринария
Направленность (профиль)	«Болезни мелких домашних и экзотических животных «Ветеринарное лечебное дело и экспертиза»
Квалификация выпускника	ветеринарный врач
Форма обучения	очная, заочная
Срок освоения ОПОП ВО	5 лет, 5,7 лет

Караваево 2026

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний, умений и уровня приобретенных компетенций студентов специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) «Болезни мелких домашних и экзотических животных», «Ветеринарное лечебное дело и экспертиза» с присвоением квалификации ветеринарный врач по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия», очной и заочной формы обучения

Составитель: Елена Валентиновна Шастина Подписано цифровой подписью: Елена Валентиновна Шастина Дата: 2026.04.14 14:37:29 +03'00' /Шастина Е.В./

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры анатомии, физиологии и биохимии животных им.профессора Э.Ф.Ложкина

протокол № 8 « 14» апреля 2026 года

Заведующий кафедрой Сергей Валерьевич Бармин Подписано цифровой подписью: Сергей Валерьевич Бармин Дата: 2026.04.14 11:54:44 +03'00' /Бармин С.В./

Согласовано:

Председатель методической комиссии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии

Анастасия Сергеевна Сморчкова Подписано цифровой подписью: Анастасия Сергеевна Сморчкова Дата: 2026.05.07 15:54:04 +03'00' /Сморчкова А.С./

Протокол № 3 « 07 » мая 2026 года

Паспорт фонда оценочных средств
специальность 36.05.01 Ветеринария
направленность (профиль) «Болезни мелких домашних и экзотических животных», «Ветеринарное лечебное дело и экспертиза»
очной и заочной форм обучения
Дисциплина: Неорганическая и аналитическая химия»

Таблица 1

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Кол-во тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	кол-во
1.	**МОДУЛЬ I. Общая и неорганическая химия.** Введение в предмет химии. Основные законы и понятия	ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	32	Комплект типовых задач для ИДЗ Защита лабораторной работы	11
2.	Химические системы		48	Комплект типовых упражнений для ИДЗ Собеседование Письменное тестирование	11 7
3.	Химическая термодинамика и кинетика		41	Комплект типовых задач для ИДЗ Собеседование Письменное тестирование Защита двух лабораторных работ	11 5
4.	Растворы		39	Комплект типовых задач для ИДЗ Собеседование Письменное тестирование Защита лабораторной работы	11 6
5.	Окислительно-восстановительные процессы		44	Комплект типовых упражнений для ИДЗ Письменное тестирование Защита лабораторной работы	22

2 семестр					
6.	**МОДУЛЬ II. Аналитическая химия.** Аналитическая химия: основные принципы и методы качественного и количественного анализа	ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	50	Комплект типовых упражнений для ИДЗ	11
7.	Аналитическая химия: основные принципы и методы качественного и количественного анализа.		15	Контрольная работа	5
8.	Качественный анализ		21	Собеседование	30
9.	Количественный анализ		14	Собеседование Защита лабораторной работы	14

1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	**МОДУЛЬ I. Общая и неорганическая химия**	
	ОПК-4.1 ИД-1 ОПК-4 Знать: -технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности. ОПК-4.2 ИД-2 ОПК-4 Уметь: -применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. ОПК-4.31 ИД-3 ОПК-4 Владеть: -навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разра-	Тестирование Собеседование Расчетная задача Защита лабораторной работы

	ботке новых технологий.	
	МОДУЛЬ II. Аналитическая химия	
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	ОПК-4.1 ИД-1 ОПК-4 Знать: -технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности. ОПК-4.2 ИД-2 ОПК-4 Уметь: -применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. ОПК-4.3 ИД-3 ОПК-4 Владеть: -навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.	Собеседование Защита лабораторной работы Контрольная работа

Оценочные материалы и средства для проверки
сформированности компетенций

Модуль I Общая и неорганическая химия.

Тема 1 «Введение в предмет химии. Основные законы и понятия»

Типовые задачи по разделу

1. При взаимодействии 3,24 г трехвалентного металла с кислотой выделилось 4,02 л водорода (н.у.). Вычислите молярные массы эквивалентов металла, его оксида и атомную массу металла.

2. При восстановлении водородом 10,17 г оксида двухвалентного металла образовалось 2,25 г воды, молярная масса эквивалента которой 9,00 г/моль. Вычислите молярные массы эквивалентов металла, его гидроксида и атомную массу металла.

3. На сжигание 2,99 г двухвалентного металла потребовалось 1,33 л кислорода (н.у.). Вычислите молярные массы эквивалентов металла, его оксида. Какой это металл?

4. При восстановлении 6,50 г оксида трехвалентного металла образовалось 4,45 г металла. Вычислите молярные массы эквивалентов металла, его оксида. Какой это металл?

5. Сульфид мышьяка содержит 39,0% серы, молярная масса эквивалента которой 16,0 г/моль. Вычислите молярную массу эквивалента и валентность, мышьяка, составьте формулу этого вещества.

6. При реакции между 0,366 г двухвалентного металла и кислотой выделилось 336 мл водорода (н.у.). Вычислите молярные массы эквивалентов металла, его оксида и определите какой это металл.

7. Водородное соединение трехвалентного элемента содержит 8,9% водорода. Вычислите молярные массы эквивалентов элемента, данного гидрида и атомную массу элемента.

8. Для растворения 16,86 г металла потребовалось 14,7 г серной кислоты. Вычислите молярные массы эквивалентов металла и его оксида.

9. Двухвалентный металл массой 0,601 г взаимодействует с серой массой 0,480 г. Вычислите молярные массы эквивалентов металла, сульфида металла и атомную массу металла.

10. В оксиде трехвалентного металла массой 5,10 г содержится 2,40 г кислорода. Вычислите молярные массы эквивалентов металла, его оксида и атомную массу металла.

11. При окислении 2,81 г двухвалентного металла образовалось 3,21 г его оксида. Вычислите молярную массу металла. Какой это металл? Какова молярная масса металла и молярная масса эквивалента металла?

Требования к оформлению отчета по лабораторной работе.

Отчета оформляется в лабораторной тетради.

Содержание отчета:

порядковый номер лабораторной работы, ее название;
цель работы;
задание;
краткое теоретическое введение к данной работе;
название опытов;
оформление результатов опытов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита лабораторной работы осуществляется на занятии, следующем после ее выполнения. При защите студент должен представить отчет по лабораторной работе, составленный по предложенной выше схеме, пояснить все приведенные расчеты и выводы, выполнить свой вариант задания по теме лабораторной работы (решить задачу или составить уравнения химических реакций).

Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Важнейшие теории, составляющие основу химии, это

+ атомно-молекулярная теория, квантовая теория строения атомов и молекул, закон сохранения массы и энергии, периодический закон;
окислительно- восстановительная теория, теория идеальных газов, теория строения комплексных соединений;
теория кислот и оснований Бренстеда Лоури, теория валентных связей Гайтлера и Лондона;
теория химических связей, теория гетерогенных процессов, электронная теория

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Мельчащей химически неделимой частицей вещества является:

молекула
ион
+атом
химический элемент

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Количество вещества – это:

+порция вещества, измеренная в молях
число структурных частиц, равное $6 \cdot 10^{23}$
масса вещества
навеска вещества

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Изотопы химического элемента отличаются друг от друга:

+по числу нейтронов
по числу электронов
по числу протонов

по положению в периодической системе

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какая строка из перечисленных веществ включает только простые вещества?

Кислород, воздух, водород, железо

Фосфор, водород, пирит, сера

Дерево, песок, мел

+Железо, сера, озон, алмаз

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»

Из перечисленных явлений отметьте химические:

+Горение спички

+Скисание молока

+Ржавление железа

Правление металла

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какой закон дает основу для составления химических реакций?

Закон постоянства состава вещества

Закон эквивалентов

+Закон сохранения массы вещества

Закон Авогадро

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Что называется постоянной Авогадро?

1моль вещества, содержащий $6{,}02\cdot10^{23}$молекул

+Число частиц $6{,}02\cdot10^{23}$, содержащихся в 1 моль любого вещества

1моль вещества, содержащий $6{,}02\cdot10^{23}$ атомов

Содержание $6{,}02\cdot10^{23}$ атомов в 12 г. углерода

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Кем установлен Закон постоянства состава вещества?

М. В. Ломоносовым

Дж. Дальтоном

+Ж. Прустом

А. Авогадро

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Многие химические элементы образуют несколько простых веществ, обладающих различными свойствами. Как называют это явление?

полиморфизмом

гомологией

многомерностью

+аллотропией

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Химические соединения переменного состава называют:

сложными веществами

дальтонидами

комплексными веществами

+бертоллидами

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Химические соединения постоянного состава называют:

бертоллидами

веществами

+дальтонидами

корпускулидами

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Определите массу (г) кислорода, объем которого (н.у.) составляет 44,8л

6,4
+64
22,4
2,2

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Определите количество моль хлора, объем которого при н.у. оставляет 11,2 л

+0,5
11,2
22,4
10,5

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Масса образца карбоната кальция равна 10 г. Определите количество моль этой соли

100
+0,1
0,01
10

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какую массу (г) имеет 1,55 $\cdot 10^{23}$ молекул воды

+4,63
46,3
0,46
46

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какое количество вещества (моль) составляют $6{,}02 \cdot 10^{25}$ молекул

10
+100
0,1
1000

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Молярная масса каких из приведенных ниже веществ одинакова

$CaCO_3$ и NaBr
+H_3PO_4 и H_2SO_4
CuS и $AuCl_3$
NaBr и CuS

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какие из перечисленных ниже газов легче воздуха

+Азот и аммиак
Азот и кислород
Аммиак и фтор
Кислород и фтор

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какой объем занимают при н.у. 100 моль любого газа

22,4 л
+22,4 $дм^3$
22,4 $м^3$

2,24 $м^3$

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

В каком объёме (л) аргона (н.у.) содержится столько же атомов, сколько в 11,2 л водорода

+5,6
11,2
22,4
224

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какой из металлов может иметь молярную массу эквивалента, равную 32 г/моль

+Cu
Fe
Na
Ca

Выберите несколько правильных вариантов ответов и нажмите кнопку «Далее»

Молярные массы эквивалентов каких веществ равны их относительным молекулярным массам

+HCl и $HClO_4$
$CaCl_2$ и $NaHCO_3$
+HCl и $NaHCO_3$
$HClO_4$ и $CaCl_2$

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Каков фактор эквивалентности ортофосфорной кислоты в реакции:
$H_3PO_4 + 3KOH = K_3PO_4 + 3H_2O$

1
1/2
+1/3
1/5

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Определите значения молярных масс эквивалентов (г/моль) следующих веществ: NaCl и $NaHSO_3$

+58,5 и 104
104 и 58,5
58,5 и 10,4
585 и 1,04

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Найдите массу вещества нитрата аммония (г), которая может быть получена при взаимодействии 224 л аммиака с азотной кислотой при нормальных условиях.

8
+800
80
0,8

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

В реакцию с водородом вступило 7,1 г газообразного хлора. Рассчитайте количество вещества (моль) продукта реакции.

0,1
0,3
+0,2
0,4

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Серную кислоту получают при взаимодействии оксида серы (VI) с водой. Сколько граммов оксида серы необходимо взять для получения 196 г H_2SO_4?

1,6
+160
16
0,16

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

130 г цинка прореагировало с кислородом. Сколько граммов оксида цинка образовалось?

1,62
+162
16,2
1620

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какой объем (л) диоксида серы (н. у.) образуется при сжигании 20 л H_2S? Реакция протекает в соответствии с уравнением

$2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$.

0,02
2
0,2
+20

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какая масса воды (г) может быть получена при взаимодействии с кислородом 224 л водорода?

0,18
18
1,8
+180

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Найдите массу гидроксида кальция (г), который был получен при взаимодействии с водой 658,8 г негашеной извести, содержащей 85 % CaO .

74
800
+740
1000

Тема 2. Химические системы

Вопросы для собеседования:

1. Современные представления о строении атомов. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов. Электронная конфигурация атома.
2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в Периодической системе элементов.
3. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, метал-лическая. Способы образования ковалентной связи. Электроотрицательность.
4. Типы гибридизации атомных орбиталей. Геометрия молекул.
5. Степень окисления и валентность химических элементов.
6. Водородная связь.
7. Межмолекулярные взаимодействия.

Типовые упражнения по разделу

1. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 16 и 29, учитывая, что у последнего на четвертом энергетическом уровне один электрон. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?

2. Напишите электронные формулы и укажите число свободных d-орбиталей для атомов скандия и циркония.

3. Напишите электронные формулы атомов и ионов алюминия и кальция.

4. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 35 и 42 , учитывая, что у последнего на пятом энергетическом уровне один электрон.

5. Напишите электронные формулы атомов марганца и селена. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?

6. Напишите электронные формулы и укажите число свободных d-орбиталей для атомов титана и ниобия.

7. Напишите электронные формулы атомов кремния и железа. Распределите валентные электроны по орбиталям для этих атомов в невозбужденном состоянии.

8. Укажите все значения главного, орбитального и магнитного квантовых чисел для электронов атомов бериллия и кислорода.

9. Укажите все значения главного и орбитального квантовых чисел для внешних электронов в атомах элементов с порядковыми номерами 27 и 32.

10. Напишите электронные формулы атомов магния и хлора. Распределите валентные электроны по орбиталям атомов хлора в высшем энергетическом состоянии.

11. Напишите электронные формулы и укажите число валентных электронов для атомов никеля и брома.

Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Что является основанием для современной квалификации химических элементов?

валентность
строение атома
атомная масса
+число протонов в ядре атома

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Что определяет физический смысл порядкового номера химического элемента?

положение элемента в периодической системе
+число протонов в ядре атома
число энергетических уровней
число нейтронов в атоме

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Что определяет физический смысл номера периода в периодической системе?

сходные физико-химические свойства элементов данного периода
металлические свойства слева направо ослабевают
+число электронных уровней в атомах равно номеру периода
свойства элементов периодически повторяются

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Чем обусловлены металлические свойства химических элементов с точки зрения химии?

+способностью атома отдавать электроны
способностью реагировать с неметаллами
величиной электроотрицательности
строением кристаллической решетки

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какие свойства усиливаются у химических элементов главных подгрупп с увеличением атомного номера?

+металлические свойства
неметаллические свойства
химическая активность
растворимость в воде

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какие свойства усиливаются у химических элементов в пределах периода слева направо?

металлический блеск
электропроводность
+окислительные свойства
относительная плотность

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какие химические элементы расположены в порядке возрастания их атомных радиусов

N, B, C
+N, P, As
Na, Mg, K
B, Si, N

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

В главных подгруппах периодической системы восстановительная способность атомов химических элементов растет с:

увеличением числа нейтронов в ядре
уменьшением радиуса атомов
увеличением числа электронов на внешнем энергетическом уровне
+увеличением радиуса атомов

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Число электронов в ионе Fe^{2+} составляет:

23
+24
26
56

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Чему равно число свободных 3d орбиталей в атоме цинка?

5
+0
1
2

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

В побочных подгруппах периодической системы восстановительная способность атомов химических элементов растет с :

+увеличением радиуса атомов
уменьшением радиуса атомов
увеличением числа электронов на внешнем энергетическом уровне
увеличением заряда ядра

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Чему равно массовое число атома?

числу протонов в атоме

числу электронов в атоме
числу нейтронов в атоме
+числу нуклонов в атоме

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Чему равно число нейтронов в атоме $_{15}$ P?

31
16
+15
46

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какое квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве?

n
l
+ ml
ms

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей d-подуровня?

0, 1, 2
+-2,-1,0, +1, +2
-1,0, +1
1, 2, 3

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Чему равно число орбиталей на *f*-подуровне?

1
3
5
+7

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя: $4s^2 4p^5$?

+$_{35}$Br
$_{7}$N
$_{33}$As
$_{23}$V

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Чем отличаются атомы изотопов одного элемента?

числом протонов
+числом нейтронов
числом электронов
зарядом ядра

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Чему равно массовое число азота $_{7}$N, который содержит 8 нейтронов?

14
+15
16
17

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Какие значения принимает орбитальное квантовое число для второго энергетического уровня?

0, 1, 2
-2, -1, 0, 1, 2
+0, 1
1

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Как обозначается подуровень, для которого n = 4 и l = 0?

4*f*
4d
4p
+4s

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя:…$3s^2 3p^4$?

$_{6}C$
$_{14}Si$
+$_{16}S$
$_{24}Cr$

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Электронная формула атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$. Определите элемент и возможные степени окисления

+3, +5. As
+4, +6. S
+ +3, +5. P
+3, +6. P

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Для атома элемента с формулой $1\ s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ определите атомный номер

12
+ 20
50
19

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Для атома с электронной формулой внешних электронов укажите $4\ s^2 3d^{10} 4p^2$ число неспаренных электронов в основном состоянии атома

5
6
+2
4

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Укажите электронную формулу атома фтора.

$1s^2 2s^2 2p^6$
$1s^2 2s^2 2p^2$
+$1s^2 2s^2 2p^5$
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Для ряда частиц укажите те, для которых электронные формулы одинаковы .

Cl^- , F^-, Br^-
Li^+, Na^+, K^+

+Mg^{2+} , F^{-}, Na^{+}
N, O, F

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите полную электронную формулу атома $_{23}V$ в основном состоянии, располагая орбитали (энергетические подуровни) в соответствии с увеличением энергии. Определите набор четырех квантовых чисел для последнего электрона данного элемента .

$1s^22s^22p^63s^23p^63d^44s^2$; n = 4; l = 0; ml = 0; ms = –½
+$1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^3$; n = 3; l = 2; ml = 0; ms = ½
$1s^22s^22p^63s^23p^63d^44s^2$; n = 3; l = 2; ml = 1; ms = ½
$1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^4$; n = 3; l = 2; ml = –1; ms = –½

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите полную электронную формулу атома $_{30}Zn$ в основном состоянии, располагая орбитали (энергетические подуровни) в соответствии с увеличением расстояния от ядра. Определите набор четырех квантовых чисел для последнего электрона данного элемента

$1s^22s^22p^63s^23p^63d^74s^2$; n = 3; l = 2; ml = –1; ms = –½
+$1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}$; n = 3; l = 2; ml = 2; ms = –½
$1s^22s^22p^63s^23p^63d^74s^2$; n = 3; l = 2; ml = 2; ms = ½
$1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^7$; n = 3; l = 2; ml = 2; ms = ½

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите полную электронную формулу атома $_{15}P$ в возбужденном состоянии (P*), и иона P^{3+}.

+P* 1 $s^22s^22p^63s^13p^33d^1$; P^{3+} 1 $s^22s^22p^63s^23p^0$.
P* 1 $s^22s^22p^63s^13p^33d^1$; P^{3+} 1 $s^22s^22p^63s^03p^0$.
P* 1 $s^22s^22p^63s^23p^3$; P^{3+} 1 $s^22s^22p^63s^23p^0$.
P* 1 $s^22s^22p^63s^23p^3$; P^{3+} 1 $s^22s^22p^63s^03p^0$.

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите полную электронную формулу атома в основном состоянии, располагая орбитали (энергетические подуровни) в соответствии с увеличением расстояния от ядра, если последнему электрону данного элемента соответствуют следующие квантовые числа: n = 3; l = 2; ml = -1; ms = –½. Какой это элемент?

$1s^22s^22p^63s^23p^63d^24s^2$; 22Ti;
$1s^22s^22p^63s^23p^63d^94s^2$; 29Cu;
+$1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^2$; 22Ti;
$1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^9$; 29Cu.

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите полную электронную формулу атома $_{16}S$ во всех возможных возбужденных состояниях (S*).

$1s^22s^22p^63s^23p^4$; $1s^22s^22p^63s^23p^33d^1$
$1s^22s^22p^63s^23p^4$; $1s^22s^22p^63s^13p^33d^2$
+$1s^22s^22p^63s^23p^33d^1$; $1s^22s^22p^63s^13p^33d^2$
$1s^22s^22p^63s^13p^33d^2$; $1s^22s^22p^63s^23p^63d^24s^2$

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Окислителем или восстановителем могут быть атом $_9F$ и ион F^{-}.

+$_9F$ – только окислитель ;F^{-} –не окислитель , не восстановитель
$_9F$ – и окислитель и восстановитель; F^{-} – только восстановитель
$_9F$ – только окислитель ; F^{-} – только восстановитель
$_9F$– – только окислитель ; F^{-} – и окислитель и восстановитель

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее».

Расположите следующие орбитали (энергетические подуровни) в порядке возрастания энергии: 3p, 3s, 3d, 4s, 4p. Использование какого правила позволяет подтвердить данную следовательность?

3s<3p<3d<4s<4p; 1- е правило Клечковского
3s <3 p<4s<3d<4p; 1- е правило Клечковского
3s<3p<3d<4s<4p ;1- е и 2-е правила Клечковского
+3s <3 p<4s<3d<4p; 1- е и 2-е правила Клечковского

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Расположите следующие орбитали (энергетические подуровни) в порядке возрастания энергии: 4s, 4p, 4d, 5s, 5p. Использование какого правила позволяет подтвердить данную последовательность?

4s< 4p<4d<5s<5p; 1- е правило Клечковского
4s <4 p<5s<4d<5p; 1- е правило Клечковского
4s<4p<4d<5s<5p; 1- е и 2-е правила Клечковского
+4s <4 p<5s<4d<5p; 1- е и 2-е правила Клечковского

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите, в каких из приведенных ниже молекул кратность связи равна двум:

+O_2
N_2
Cl_2
+C_2H_2

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите, в каких из приведенных ниже молекул кратность связи равна трем

O_2
+N_2
Cl_2
H_2

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите молекулу, в которой степень ионности наибольшая

HCl
HBr
HI
+HF

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее».

Укажите молекулы, в которых химические связи ковалентно- полярные:

+H_2O
+H_2SO_4
Cl_2
H_2

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите молекулы, в которых имеется связь, образованная по донорно - акцепторному механизму:

O_2
N_2
Cl_2
+NH^{4+}

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите соединения, в которых имеются sp^3- гибридные орбитали :

+H_2O
+NH_3
HCl
CO

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите соединения , молекулы которых имеют линейное строение :

+CO_2
H_2O
NH_3
CCl_4

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите соединения , в которых форма молекул тригональная пирамида:

CO_2
NO_2
+NH_3
BF_3

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите соединения , в которых орбитали центрального атома находятся в sp^3- гибридизации :

+CH_4
BF_3
CO
CO_2.

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите вещества, которые образованы за счет ковалентной неполярной связи:

SO_2
+O_2
P_2O_5
+Cl_2

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите вещества , которые образованы за счет ионной связи:

+KCl
NO2
P2O5
+NaI

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите соединения, в которых ковалентная связь образована только по обменному механизму:

+H_3PO_4
NH_4Cl
$[BF_4]$–
+ H_2SO_3

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие оксиды будут иметь более полярную связь: оксиды металлов I группы главной подгруппы или оксиды металлов II группы главной подгруппы? В выбранной подгруппе укажите элемент, оксид которого имеет наиболее полярную связь.

оксиды металлов I группы главной подгруппы, Li_2O
+оксиды металлов I группы главной подгруппы, Fr_2O

оксиды металлов II группы главной подгруппы, BeO

оксиды металлов II группы главной подгруппы, RaO

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите соединения, между молекулами которых возможна водородная связь:

+NH_3

+HF

+H_2O

O_2

Тема 3. Химическая термодинамика и кинетика

Вопросы для собеседования:

1. Что изучает химическая термодинамика?
2. Скорости протекания химических превращений и механизмы этих превращений.
3. Энергетические характеристики физических и химических процессов и способность химических систем выполнять полезную работу.
4. Условия смещения химического равновесия.
5. Влияние катализаторов на скорость химических процессов.

Типовые задачи по разделу

1. Константа скорости реакции A + 2B ↔ 3C равна 0,8. Начальные концентрации веществ A и B равны соответственно 2,0 M и 3,0 M. Вычислите скорость реакции в начальный момент и когда концентрация вещества B стала равной 0,6 M.

2. Константа скорости реакции 2 A + B ↔ 2C равна 0,6. Начальные концентрации веществ A и B равны соответственно 0,4 M и 0,5 M. Вычислите скорость реакции в начальный момент и в момент, когда концентрация вещества A уменьшится на 0,2 M.

3. Через 10 минут после начала реакции 3 A + B ↔ 2 C концентрации веществ A, B и C составили соответственно 0,3 M, 0,1 M и 0,04 M. Константа скорости реакции равна 0,5. Вычислите скорость реакции в начальный момент и через 10 минут после начала реакции.

4. Константа скорости реакции разложения оксида азота (I) на азот и кислород равна 5×10^{-4} . Исходная концентрация оксида азота (I) равна 4,0 M. Вычислите начальную скорость реакции и ее скорость, когда разложится 40% оксида азота (I).

5. В гомогенной системе A + 2 B ↔ C равновесные концентрации веществ A, B и C равны соответственно 0,05 M, 0,10 M и 0,20 M. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации веществ A и B.

6. Константа равновесия при синтезе аммиака из азота и водорода, равна 0,1. Равновесные концентрации водорода и аммиака равны соответственно 0,6 M и 0,2 M. Вычислите начальную и равновесную концентрации азота.

7. Концентрации оксида серы (IV) и кислорода до реакции были соответственно равны 0,03 M и 0,015 M. При равновесии концентрация оксида серы (IV) стала равной 0,01 M. Вычислите равновесные концентрации кислорода, оксида серы (VI) и константу равновесия: $SO_2 + O_2 \leftrightarrow SO_3$

8. Равновесие процесса разложения оксида азота (IV) на оксид азота (II) и кислород установилось при концентрациях оксида азота (IV), оксида азота (II) и кислорода, равных соответственно 0,08 M, 0,02 M и 0,01 M. Вычислить константу равновесия и начальные концентрации исходных веществ.

9. Константа равновесия гомогенной системы AB ↔ A + B равна 0,06. Равновесная концентрация вещества A равна 0,03 M. Найти начальную концентрацию вещества AB. Какая доля этого вещества разложилась к моменту установления равновесия?

10. Равновесие в системе А + В ↔ 2 АВ установилось при концентрациях веществ А, В и АВ, равных соответственно, 0,04 М, 0,02 М и 0,06 М. Вычислите константу равновесия и начальные концентрации исходных веществ.

11. В гомогенной системе А + В ↔ 2С равновесные концентрации веществ А, В и С равны соответственно 0,12 М, 0,12 М и 0,06 М. Вычислите константу равновесия и начальные концентрации веществ А и В.

Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Стандартным состоянием вещества является :

растворенное вещество с концентрацией 1 моль/ л при 0° С и 1 атм .

чистое вещество при 0°С и 1 атм

растворенное вещество с концентрацией 1 моль/ кг при 25°С и 1 атм

+чистое вещество при 25 ° С и 1 атм

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Разность сумм энтальпий образования продуктов реакции и сумм энтальпий образования исходных веществ с учетом стехиометрических коэффициентов в уравнении химической реакции при p = const, называется :

внутренней энергией системы

энтальпией разложения вещества

+тепловым эффектом химической реакции

изменением энтальпии химической реакции

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Система называется гомогенной, если :

все вещества находятся в одинаковом агрегатном состоянии;

все вещества находятся в различных агрегатных состояниях;

она состоит из частиц различных веществ, различного агрегатного состояния, равномерно распределенных относительно друг друга;

+она однородна во всех своих точках по химическому составу и свойствам и не содержит границы раздела

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Энтальпия характеризует:

внутреннюю энергию вещества

+теплосодержание вещества

стремление вещества вступить в химическую реакцию

теплоту образования вещества, взятую с противоположным знаком

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Энтальпия образования вещества характеризует:

теплоту образования 1 г сложного вещества из простых веществ ;

+теплоту образования 1 моль сложного вещества из простых веществ;

теплоту сгорания 1 г вещества ;

тепловой эффект образования 1 моль сложного вещества из простых веществ, взятый с противоположным знаком .

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Для химических реакций, протекающих при стандартных условиях , верно следующее :

эндотермические реакции не могут протекать самопроизвольно ;

эндотермические реакции могут протекать при повышенных температурах, если изменение энтропии при этом будет положительным ;

эндотермические реакции могут протекать при повышенных температурах, если изменение энтальпии при этом будет отрицательным ;

+эндотермические реакции могут протекать при любых температурах, если изменение энергии Гиббса при этом будет отрицательным .

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Не производя вычислений, укажите, для каких из перечисленных ниже процессов изменение энтропии положительно:

+C (графит) + CO_2 (г) = 2 CO (г)

4HC1(г) + O_2 (г) = 2 C1 $_2$(г) + 2H_2O (г)

MgO(к) + H_2 (г) = Mg(к) + H_2O (ж)

+NH4 NO3(к) = N_2O (г) + 2 H_2O (г)

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Для каких процессов изменение энергии Гиббса будет отрицательно при 260 К и нормальном атмосферном давлении

таяния льда

плавления железа

+кристаллизации воды

кипения воды

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Если для данной реакции ΔG < 0, то ее протекание :

наблюдается при любых условиях

не наблюдается при любых условиях

+возможно, но практически из-за малой скорости может не наблюдаться

возможно при наличии необходимого реагента

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Термодинамическая функция, которая характеризует меру упорядоченности системы или меру беспорядка, называется :

+энтропией

энтальпией

свободной энергией

энергией Гиббса

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Чему равна теплота образования N_2O(г) в термохимической реакции

C(графит) + 2N_2 O(г) = CO_2(г)+ 2N_2(г);

Δ H°(реакция) = – 557,5 кДж; Δ H°(CO_2) = – 393,5 кДж / моль.

–164 кДж / моль

–82 кДж / моль

++82 кДж /моль

+164 кДж / моль

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Чему равен тепловой эффект реакции

2Mg (кр) + CO_2(г) = 2MgO(кр) + C (графит)

Δ H° (CO_2) = – 393,5 кДж / моль; Δ H°(MgO) = – 601,8 кДж / моль.

+–810,1 кДж

+810 кДж

+405 кДж

–405 кДж

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

При сгорании 1 моль графита (С) выделяется 393,5 кДж теплоты. Следовательно:

+$\Delta H_{сгорания}$ (С) = –393,5 кДж

$Q_{сгорания}$ (С) = –393,5 кДж

$\Delta H_{сгорания}$ (С) = 393,5 кДж

$H_{сгорания}$ (С) = –393,5 кДж

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ устанавливает:

+закон действующих масс для гомогенных реакций

правило Вант- Гоффа

закон разбавления Оствальда

уравнение Гиббса

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Изменение концентрации реагирующих веществ в единицу времени в единице объема или число элементарных актов взаимодействия в единицу времени в единице объема называется :

порядком реакции

+скоростью реакции

механизмом реакции

энергией реакции

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее».

Константа скорости химической реакции изменится, если в системе:

+изменить температуру

ввести катализатор

ввести ингибитор

изменить концентрации реагирующих веществ

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Скорость каких химических реакций увеличивается с ростом температуры :

любых

никаких

экзотермических

+эндотермических

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Увеличение скорости химической реакции при повышении температуры объясняется:

уменьшением числа столкновений между молекулами

увеличением потенциальной энергии молекул

+увеличением числа активных молекул

уменьшением энергии активации

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Действие катализатора объясняется тем, что:

+в присутствии катализатора реакция идет другим путем – через энергетически более доступные стадии ;

катализатор снижает энергию активации;

катализатор смещает химическое равновесие реакции в сторону образования продуктов;

в присутствии катализатора увеличивается число столкновений молекул.

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Если давление в реакционной системе понизить в 2 раза, скорость реакции $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$:

уменьшится в 2 раза
увеличится в 4 раза
+уменьшится в 8 раз
увеличится в 2 раза

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Математическим выражением закона действующих масс для реакции CO_2(г) + $4H_2$(г) = CH_4(г) + $2H_2O$(г) является :

υ = k C(CO_2) · 4C(H_2)
υ = k C(CH_4) · C(H_2O)^2
+υ = k C(CO_2) · C(H2)^4
υ = k C(CH_4) · 2C(H_2O)

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Скорость химической реакции является высокой, если :

энергия активации высокая
энергия активации равна 0
+энергия активации низкая
энергия активации средняя

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

При увеличении температуры на 40 °С скорость реакции возросла в 81 раз, температурный коэффициент скорости реакции равен:

2
4
+3
5

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

На сколько градусов следует повысить температуру газообразной смеси для увеличения скорости реакции в 16 раз температурный коэффициент равен 2:

20°С
30°С
+40°С
50°С

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Скорость прямой реакции H_2(г) + I_2(г) = 2HI (г) при повышении давления в 5 раз возрастет:

в 5 раз
+в 25 раз
в 10 раз
в 125 раз

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Если давление системы увеличится в 2 раза, то скорость химической реакции 2Al (кр) + $3Cl_2$(г) = $2AlCl_3$(кр) изменится:

в 2 раза
+в 8 раз
в 16 раз
в 32 раза

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Скорость прямой реакции CO_2(г) + С(графит) = 2СО(г) при повышении давления в 4 раза возрастет:

в 4 раза
в 8 раз
+в 16 раз
в 32 раза

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Математическим выражением закона действующих масс для реакции С (графит) + $2N_2$ О (г) = CO_2(г) + $2N_2$(г) является :

υ = k C (C) · 2C (N_2O);
υ = k C (C) · C $(N_2O)^2$;
+υ = k C $(N_2O)^2$;
υ = k C(CO_2) ·C $(N_2)^2$.

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Если при повышении температуры на 30° скорость реакции увеличилась в 27 раз, температурный коэффициент скорости реакции равен:

8
2
4
+3

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Если температурный коэффициент скорости реакции равен 2, а температура возросла на 20°, то во сколько раз скорость реакции возрастет?

+4
8
16
32

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Если объем закрытой системы, в которой установилось химическое равновесие $2SO_2$ (г) + O_2 (г) ↔ $2SO_3$ (г), уменьшить :

то скорости прямой и обратной реакций останутся равными;
+скорость прямой реакции станет больше скорости обратной реакции;
скорость прямой реакции станет меньше скорости обратной реакции;
равновесие не сместится

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

К смещению химического равновесия реакции
4HCl (г) + O_2(г) ↔ 2 Cl_2(г) + 2 H_2O (г) влево в закрытой системе приведет :

добавление кислорода
+добавление хлора
введение катализатора
понижение давления

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

При увеличении давления равновесие реакции
СО (г) + H_2O (г) ↔ CO_2(г) + H_2(г); ΔH° = 41 кДж :

сместится влево
сместится вправо
+не сместится

скорость прямой реакции станет больше скорости обратной реакции

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Константа равновесия реакции

CO_2(г) + CaO(кр) ↔ $CaCO_3$(кр):

Кр = [CO2] [CaO]/ [CaCO3]

Кр = [CO2] / [CaCO3]

+Кр = 1/[CO2]

Кр = [CaO]/ [CaCO3]

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Равновесие реакции

2ZnS (кр) + $3O_2$(г) ↔ 2ZnO(кр) + $2SO_2$(кр), Δ H < 0 сместится влево:

при увеличении концентрации кислорода

+дополнительном введении ZnO

+повышении температуры

повышении давления

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Константа химического равновесия показывает :

+соотношение молярных концентраций продуктов реакции и исходных веществ в состоянии химического равновесия ;

во сколько раз молярные концентрации исходных веществ больше концентраций продуктов реакции;

соотношение скоростей прямой и обратной реакций;

соотношение энергий активации прямой и обратной реакций

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

В выражение константы равновесия реакции не входят концентрации взаимодействующих :

газообразных веществ

жидких веществ

+ твердых веществ

растворенных веществ

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Константа равновесия реакции 2CO(г) + O_2(г) = $2CO_2$(г):

+а) Кр = $[CO_2]^2$/ $[CO]^2$ $[O_2]$

б) Кр = $[CO_2]$ / [CO]

в) Кр = 1/$[CO_2]$

г) Кр = [CO]/ $[CO_2]$

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Равновесие реакции

CO_2(г) + CaO(кр) = $CaCO_3$(кр), ΔH< 0, сместится влево:

при повышении давления

повышении концентрации CO_2

дополнительном введении $CaCO_3$

+повышении температуры

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

В какой реакции увеличение объема системы не вызовет смещения равновесия :

$2SO_2$ (г) + O_2(г) ↔ $2SO_3$(г)

N_2 O_4 (г) ↔ $2NO_2$(г)

+H_2 (г) + Cl_2(г) ↔ 2HCl(г)

N_2 (г) + $3H_2$(г) ↔ $2NH_3$(г)

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

В какой реакции увеличение объема системы вызовет смещение равновесия в сторону исходных веществ :

$2SO_2$(г) +$3O_2$(г) ↔ $2SO_3$(г)

+N_2O_4(г) ↔ $2NO_2$(г)

H_2(г) + Cl_2(г) ↔ 2HCl(г)

H_2(г) + I_2(г) ↔ 2HI(г)

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Равновесие реакции CO_2(г) + C(графит) ↔ 2CO(г) при повышении давления :

не сместится

сместится в сторону конечных продуктов

+сместится в сторону исходных веществ

изменится линейно

Тема 4. Растворы

Вопросы для собеседования:

1. Понятие раствора. Электролитическая теория образования растворов. Способы выражения концентрации растворов.
2. Диссоциация электролитов в водных растворах. Слабые и сильные электролиты. Константа и степень электролитической диссоциации.
3. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Расчет pH сильных и слабых электролитов.
4. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей.
5. Основные положения координационной теории.
6. Основные типы и номенклатура комплексных соединений.
7. Природа химической связи в комплексных соединениях. Диссоциация комплексных соединений в растворах.

Типовые задачи по разделу

Растворы

1. Вычислите моляльную и эквивалентную концентрации 12% -го раствора сульфата аммония (плотность раствора 1,069 г/мл).

2. Вычислите эквивалентную концентрацию и молярную долю сульфата алюминия в 20% - ном растворе плотностью 1,226 г/мл.

3. Эквивалентная концентрация карбоната натрия в растворе плотностью 1,040 равна 0,80 Н. Вычислите массовую долю и молярную долю карбоната натрия в растворе.

4. Молярная концентрация гидроксида натрия в растворе плотностью 1,180 равна 4,85 М. Вычислите массовую долю гидроксида натрия и моляльность раствора.

5. Какова масса хлорида кальция, необходимая для приготовления 250 мл 2Н раствора? Вычислите моляльность раствора, если его плотность 1,050 г/мл.

6. Какова масса карбоната натрия, необходимая для приготовления 200 мл 0,7 М раствора? Вычислите молярную долю соли в этом растворе, если его плотность 1,070 г/мл.

7. Сколько мл 96% - го раствора серной кислоты плотностью 1,84 г/мл нужно взять для приготовления 0,5 л 0,2 Н раствора. Вычислите моляльность исходного раствора.

8. Сколько мл 6,35 Н раствора сульфата аммония (плотность раствора 1,200 г/мл) нужно взять для приготовления 200 мл 10% -го раствора плотностью 1,057 г/мл? Вычислите эквивалентную концентрацию конечного раствора.

9. Вычислите молярную концентрацию и молярную долю нитрата калия в 20% - ном растворе плотностью 1,056 г/мл.

10. Какой объем воды нужно добавить к 300 мл 2,8 Н раствора серной кислоты плотностью 1,085 г/мл для получения 9% -го раствора? Вычислите моляльность исходного раствора.

11. Вычислите эквивалентную концентрацию и массовую долю нитрата магния в 16% -ном растворе плотностью 1,127 г/мл.

Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Соотнесите способы выражения концентраций и единицы измерения концентраций

1. молярная	4. % (25%)
2. моляльная	3. моль экв/л (25%)
3. эквивалентная	2. моль/кг(25%)
4. процентная	1. моль/л (25%)
	г/мл

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Процентная концентрация – это:

масса вещества в 1 мл раствора
моль вещества в 1 кг растворителя
моль вещества в 1 литре раствора
+масса вещества в 100 г раствора

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Молярная концентрация – это:

масса вещества в 1 мл раствора
моль вещества в 1 кг растворителя
+ моль вещества в 1 литре раствора
масса вещества в 100 г раствора

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Сколько граммов растворенного вещества содержится в 50 г раствора с массовой долей (в-ва) = 10%?

10г
20г
+ 5г
40г

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Сколько молей растворенного вещества содержится в 1 л децимолярного раствора?

0,2моль
1моль
+ 0,1моль
0,01моль

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие из следующих электролитов при диссоциации образующих ионы H^+ и OH^- одновременно?

$Ca(OH)_2$
KOH
H_3PO_4
+$AI(OH)_3$

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие электролиты являются сильными?

+HCl

+KOH
H_2S
H_3PO_4

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Сколько ионов образуется при диссоциации молекулы (NH4)2SO4?

2
6
+3
4

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие электролиты в ионном уравнении следующей реакции записываются в виде ионов:

$CaCO_3$
+HI
+CaI_2
CO_2

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие вещества образуют при диссоциации ионы Mn^{2+}?

$KMnO_4$
+$MnCI_2$
Na_2MnO_4
MnO_2

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие электролиты образуют при диссоциации хлорид-ионы CI^-?

$KCIO_3$
+HCI
$Ca(CIO)_2$
HCIO

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие из следующих электролитов являются слабыми?

H_2SO_4
NaCI
$AI(NO_3)_3$
+H_3PO4

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие вещества в ионном уравнении следующей реакции записываются в виде молекул:

+H_2S
$Pb(NO_3)_2$
+PbS
HNO_3

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Чему равно ионное произведение воды (t = 25^0C)?

10^{-12}
10^{-10}
+10^{-14}
10^{-9}

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Чему равен pH раствора, если [H+]=10^{-5} моль/л?

8

12
+5
9

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие из следующих солей не подвергаются гидролизу?

$PbNO_3$
+KNO_3
$AI_2(SO_4)_3$
Pb_2CO_3

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Растворы, каких электролитов характеризуются значениями pH > 7?

+Na_2CO_3
+CaS
$AI(NO_3)_3$
$BaCI_2$

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

При каких значениях pH фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет?

+12
4
7
+14

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какую окраску приобретает лакмус в нейтральной среде?

малиновую
синюю
красную
+фиолетовую

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Растворы, каких солей характеризуются значениями pH < 7?

NaBr
+$Cd(NO_3)_2$
+$FeCI_3$
+$CuSO_4$

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

При взаимодействии, каких двух веществ, происходит реакция нейтрализации?

$NaCI+AgNO_3$
$BaCI_2+H_2O$
+$NaOH+HNO_3$
$BaCI_2+H_2SO_4$

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

19 мл 11 %-го раствора KOH (ρ = 1,01 г/см^3) смешали с 200 мл воды. Рассчитайте молярную долю полученного раствора .

0,0029;
+0,0031;
0,0034;
0,0028 .

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

На нейтрализацию 50 см^3 раствора кислоты израсходовано 25 см^3 0,5 н. раствора щелочи. Чему равна молярная концентрация эквивалента (нормальность) кислоты ?

+0,25 моль экв/ л
0,5 моль экв/ л
2,5 моль экв/ л
1 моль экв/ л

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какой объем 50 %- го раствора КОН (ρ = 1,538 г/ см3) требуется для приготовления 3 л 0,1 М раствора КОН?

10,5 мл
+21,85 мл
30,4 мл
42,25 мл

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Вычислите молярную концентрацию 20 %-го раствора хлорида кальция (ρ = 1,178 г/ см^3)

4,24 мл
+2,12 моль/ л
1,06 мл
4,24 мл

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

5 мл 30 %-го раствора NaOH (ρ = 1,1 г/ см3) смешали с 1 л воды. Какова молярная концентрация полученного раствора?

0,035 моль/ л
+0,041 моль/ л
0,050 моль/ л
0,045 моль/ л

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какой объем 20 %-го раствора КОН (ρ = 1,238 г/ см3) требуется для приготовления 2 л 0,2 М раствора КОН?

100 мл
+90,47 мл
105,5 мл
125,35 мл

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Чему равна массовая концентрация 3 М раствора NaOH (ρ = 1,328 г/см3)?

11 %;
+9 %;
10 %;
8 %.

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

3 г H_2SO_4 растворено в 50 мл воды. Чему равна молярная концентрация эквивалента данного раствора, если его плотность составляет 1,01 г/ см^3?

2,34 моль экв/ л
+1,17 моль экв/ л
0,55 моль экв/ л
1,03 моль экв/ л

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Определите массу 3 %-го раствора пероксида водорода если он получен при разбавлении 50 г 30 %- го раствора .

100 г
+500 г
5000 г
300 г

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какой объем 10 %- го раствора Na OH (ρ =1,2 г/ см^3) требуется для приготовления 2 л 0,1 М раствора ?

100 мл
90,5 мл
+66,7 мл
125,4 мл

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Сколько граммов хлористого калия надо растворить в 90 г 8 %-го раствора этой соли, чтобы полученный раствор стал 10 %- м?

+2 г
8 г
10 г
1 г

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

60 г 5 %-го раствора сульфата меди выпарили до 50 г. Определите массовую долю соли в полученном растворе .

7 %
8 %
12 %
+6 %

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Рассчитайте pH 0,02 М раствора CH3 COOH .

pH = 2,0;
pH = 4,1;
pH = 1,61;
+pH = 3,2.

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Вычислите степень диссоциации и pH 0,001 М раствора HCN.

α = 1, pH = 3,0;
+α = $0,89 \cdot 10^{-3}$, pH = 6,1;
α = $0,78 \cdot 10^{-3}$, pH = 6,8;
α = $0,89 \cdot 10^{-2}$, pH = 4,1.

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие из данных реакций протекают в растворе необратимо?

+$K_2 SO_3 + HCl =$
+$Na_2 CO_3 + H_2 SO_4 =$
$K_2 SO_4 + NaCl =$
+$KCN + H NO_3 =$

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Рассчитайте pH 0,001 М раствора $Ba(OH)_2$.

pH = 11,25
+pH = 11
pH = 3,75
pH = 3.

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие из данных реакций протекают в растворе необратимо?

+$Ba(NO_3)_2$+ H_2SO_4 =

$Ba(NO_3)_2$+ NaCl =

+$Al(NO_3)_3$ + KOH =

KOH + $HClO_4$ =

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Рассчитайте pH и pOH 0,0001 М раствора H_2CO_3, учитывая только первую ступень диссоциации .

pH =8,83, pOH = 5,17;

pH =4, pOH = 10;

pH =10, pOH = 4;

+pH =5,17, pOH = 8,83.

Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы

Типовые задачи по разделу

Окислительно-восстановительные процессы

Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, идущей по следующей схеме. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции. Для каждой реакции укажите, какое вещество является окислителем, какое - восстановителем; какое вещество окисляется, какое - восстанавливается.

1. $KMnO_4$+ H_3PO_3+ H_2SO_4 → $MnSO_4$+ H_3PO_4+ K_2SO_4 + H_2O
2. Na_2SO_3 + $KMnO_4$ + H_2O → Na_2SO_4 + MnO_2 + KOH
3. KBr + KBrO3 + H_2SO_4 → Br_2 + K_2SO_4 + H_2O
4. $KMnO_4$+ Na_2SO_3 + KOH → K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O
5. AsH_3 + HNO_3 → H_3AsO_4 + NO_2 + H_2O
6. Cd + $KMnO_4$ + H_2SO_4 → $CdSO_4$ + $MnSO_4$ + K_2SO_4 + H_2O
7. Cr_2O_3 + KC1O_3 + KOH → K_2CrO_4 + KC1 + H_2O
8. $MnSO_4$ + PbO_2 + HNO_3 → $HMnO_4$ + $Pb(NO_3)_2$ + $PbSO_4$ + H_2O
9. $FeSO_4$ + $K_2Cr_2O_7$ + H_2SO_4 → $Fe_2(SO_4)_3$ + $Cr_2(SO_4)_3$ + K_2SO_4 + H_2O
10. $K_2Cr_2O_7$ + H_3PO_3 + H_2SO_4 → $Cr_2(SO_4)_3$ + H_3PO_4 + K_2SO_4 + H_2O
11. H_3AsO_3 + $KMnO_4$ + H_2SO_4 → H_3AsO_4 + $MnSO_4$ + K_2SO_4 + H_2O

Для следующих заданий составьте схему, напишите уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух металлов, опущенных в 0,1 М раствор нитратов этих металлов, если металлы:

12. Серебро и медь.
13. Медь и магний.
14. Хром и медь.
15. Никель и цинк.
16. Серебро и хром.
17. Магний и железо.
18. Олово и серебро.
19. Свинец и кобальт.
20. Олово и цинк.
21. Железо и никель.
22. Серебро и олово.

Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Соотнесите степени окисления марганца в соединениях

1. Mn	4. +6 (25%)
2. MnO	1. 0 (25%)
3. $KMnO_4$	2. +2(25%)

4. $K_2 MnO_4$	3. +7(25%)
	-2

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Соотнесите степени окисления серы в соединениях

1. S	2. +4 (25%)
2. SO_2	1. 0 (25%)
3. $H_2 SO_3$	4. - 2 (25%)
4. Al_2S_3	3. +4 (25%)
	+3

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Соотнесите степени окисления хрома в соединениях

1. Cr	2. + 3(25%)
2. Cr2O3	1. 0 (25%)
3. K2Cr 2O7	4. +6 (25%)
4. K2CrO 4	3. +6 (25%)
	+3

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите вещества, которые могут проявлять только окислительные свойства:

+$KClO_4$
H_2S
PbO_2
+$K_2Cr_2O_7$

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите веществ, которые могут проявлять только восстановительные свойства :

+Fe
+H_2S
HNO_2
$K_2Cr_2O_7$

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите номера веществ , обладающих окислительно- восстановительной двойственностью:

PbO_2
+HNO_2
$Al_2 S_3$
+S

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Укажите реакции, при протекании которых азот проявляет окислительные свойства :

$NH_3 + 3O_2 = 6H_2O + N_2$
+$As_2O_3 + 2HNO_3 + H_2O = 2H_3AsO_4 + 2NO$
$Br_2 + HNO_2 + H_2O = HNO_3 + 2HBr$
+$3PbS + 8HNO_3 = 3S + 2NO + 3Pb(NO_3)_2 + 4H_2O$

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие из приведенных ниже реакций являются окислительно - восстановительными :

+$H_2 + Br_2 = 2HBr$
+$Zn + SnCl_2 = ZnCl_2 + Sn$
$H_2SO_4 + Ba(OH)_2 = BaSO_4 + 2H_2O$

$NH_3 + HCl = NH_4Cl$

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

В каких реакциях кислород выполняет роль восстановителя ?

+$H_2O_2 + HIO_3 = I_2 + H_2O + O_2$

+$AgNO_3 \xrightarrow{t} Ag + NO_2 + O_2$

$Mg + O_2 = MgO$

$Ag + H_2S + O_2 = H_2O + Ag_2S$

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие из окислительно - восстановительных реакций являются реакциями внутримолекулярного окисления- восстановления?

+$(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + Cr_2O_3 + H_2O$;

+$KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$;

$Ag + H_2S + O_2 = H_2O + Ag_2S$;

$H_2 + Br_2 = 2HBr$.

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие из реакций являются реакциями межмолекулярного окисления- восстановления ?

$(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + Cr_2O_3 + H_2O$

$KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$

+$Ag + H_2S + O_2 = H_2O + Ag_2S$

+$H_2 + Br_2 = 2HBr$

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие из реакций являются реакциями диспропорционирования?

+$4H_3PO_3 = 3 + H_3PO_4 + PH_3$

+$3I_2 + 6KOH = KIO_3 + 5KI + 3H_2O$

$Mg + O_2 = MgO$

$Ag + H_2S + O_2 = H_2O + Ag_2S$

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какой из металлов выполняет роль катода в гальванических элементах, образованных электродами:

$Ni | Ni^{+2} || Sn^{+2} | Sn$;

$Mg | Mg^{+2} || Cr^{+3} | Cr$

Sn и Mg

+Sn и Cr

Ni и Cr

Ni и Mg

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какой из металлов выполняет роль анода в гальванических элементах, образованных электродами

$Ni | Ni^{+2} || Sn^{+2} | Sn$;

$Mg | Mg^{+2} || Cr^{+3} | Cr$

Sn и Mg

Sn и Cr

Ni и Cr

+Ni и Mg

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Из четырех металлов – Ag, Cu, Al, Mg выберите пару, которая обеспечит наибольшее значение ЭДС .

Ag, Cu

Al, Mg

Cu, Al
+ Ag, Mg

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Определите значение стандартной ЭДС гальванического элемента , используя токообразующую реакцию , которая протекает при его работе : $2Al^0 + 3Ni^{+2} \leftrightarrow 2Al^{+3} + 3Ni^0$.

–1,41 В;
1,91 В;
+1,41 В;
–1,91 В.

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Концентрационный элемент состоит из двух серебряных электродов с С $Ag^+ = 10^{-1}$ моль/л у одного электрода и С $Ag^+ = 10^{-4}$ моль/л у другого. Рассчитайте ЭДС элемента.

+0,18 В
1,18 В
–0,18 В
11,8 В

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Гальванический элемент состоит из серебряного элек трода, погруженного в 1 М раствор AgNO3, и стандартного водородного электрода. Рассчитайте ЭДС элемента.

+0,8 В
8,0 В
–0,8 В
0,08 В

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Определите ЭДС гальванического элемента, состоящего из магниевой и железной пластинок, погруженных в 1 М растворы нитратов этих металлов .

+1,92 В
0,19 В
–1,92 В
19,2 В

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Определите ЭДС в гальваническом элементе , образованном по схеме Sn | [Sn^{+2}] = 0,001 М || [Pb^{+2}] = 1 М | Pb?

+0,1 В
0,01 В
–0,1 В
1 В

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какой из перечисленных ниже металлов не может быть получен электро-лизом растворов его соли?

+Li
Sn
Ag
Bi

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

В какой последовательности на катоде будут восстанавливаться катионы металлов : Cu^{+2}; Zn^{+2}; Ag^{+}; Cr^{+3} из их смеси в водном растворе ?

Cu^{+2}; Zn^{+2}; Ag^{+}; Cr^{+3}

Zn^{+2}; Ag^{+}; Cr^{+3}; Cu^{+2}

+Ag^{+}; Cu^{+2}; Cr^{+3}; Zn^{+2}

Cr^{+3}; Cu^{+2}; Zn^{+2}; Ag^{+}

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какой объем хлора (л) выделится при электролизе расплава хлорида алюминия при пропускании 96500 Кл электричества (н. у.)?

11,2

+5,6

22,4

56

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какое количество электричества (Кл) необходимо пропустить через расплав гидроксида натрия, чтобы на аноде выделилось 5,6 л кислорода (н. у.)?

1000

96,500

+96500

965

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какая масса (г) алюминия выделится при электролизе расплава хлорида алюминия, если через электролит пропускать 96500 Кл электричества?

27

3

+9

18

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

При электролизе водных растворов каких солей на графитовом аноде выделяется кислород?

+$NaNO_3$; $CuSO_4$; $CaCO_3$;

$CuCl_2$; CuS; $NiBr_2$;

$CuCl_2$; CuS; $NaNO_3$;

CuS; $NiBr_2$; $CaCO_3$.

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Металлы какого ряда могут быть получены электролизом расплавов их солей и не могут быть получены электролизом растворов этих солей?

+K; Na; Li;

Ba; K; Cd;

Cu; K; Cr;

Na; Cu; Ba.

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

При электролизе воды в течение 1 часа было получено 56 л водорода (н. у.). Определите силу тока (А), прошедшего через электролизер .

1,34

+134

26,8

268

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

При взаимодействии каких кислот с цинком выделяется водород :

HNO_3 (к)

HNO_3(р)

+HCl

+H_2SO_4(р)

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие металлы при взаимодействии с соляной и разбавленной серной кислотой не вытесняют из них водород:

+Cu

+Ag

Mg

Ba

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какие из металлов вытесняют из щелочей водород ?

+Al;

Mg;

Cu;

+Zn

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

С каким из веществ будет реагировать медь?

NaOH

+AgCl

H_2O

HCl

Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»

С какими из веществ будет взаимодействовать алюминий:

+Na OH

KNO_2

+HCl

+H_2SO_4(р)

С какими из веществ никель будет реагировать при обычных условиях :

H_2O

O_2

+H_2SO_4(р)

+$CuSO_4$

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Какой из металлов пассивируется при контакте с воздухом?

Cu

K

Au

+Al

Какой из металлов пассивируется при контакте с H_2SO_4(к) на холоде ?

Cu

Au

K

+Al

Назовите продукт восстановления серной концентрированной кислоты при взаимодействии ее с активными металлами

+H_2S

SO_2
S
H_2O

Назовите продукт восстановления серной концентрированной кислоты при взаимодействии ее с малоактивными металлами

H_2S
SO
S
+SO_2

Какой из металлов может выполнять роль анодного покрытия для железа?

Cu
Ag
Pb
+Mg

Какой тип коррозии – химическая или электрохимическая – реализуется при контакте :
1) цинка с разбавленной серной кислотой ; 2) алюминия с разбавленной азотной кислотой ?

1 – химическая ; 2 – химическая ;
+1 – электрохимическая; 2 – электрохимическая;
1 – химическая ; 2 – электрохимическая;
1 – электрохимическая; 2 – химическая .

Укажите ряд металлов, которые могут выполнять роль протекторов по отношению к свинцовому изделию, которое эксплуатируется в электролите, содержащем кислород :

+Mg; Al; Ti
Ag; Au; Pt
Mg; Au; Pt
Al; Ti; Ag

Какая из схем коррозионного гальванического элемента записана правильно? Какой из металлов будет разрушаться в результате коррозии :
1) (–) Ti | H^+ | Mg (+);
2) (–) Mg | H^+ | Ti (+)?

1, разрушается Ti
1, разрушается Mg
2, разрушается Ti
+2, разрушается Mg

Какая из схем коррозионного гальванического элемента записана правильно? Какой из металлов не будет разрушаться в результате коррозии :
1) (–)Pb | H2O; O 2 | Ag(+);
2) (–)Ag | H2 O; O 2 | Pb(+)?

1, Pb;
2, Pb;
+1, Ag;
2, Ag.

Медь покрыта оловом. Выберите схему коррозионного гальванического элемента, возникающего при нарушении целостности покрытия в условиях влажной атмосферы :

+(–)Sn | H_2O; O_2 | Cu(+);
(–)Cu | H^+ | Sn(+);

(–)Sn | H^+| Cu(+);
(–)Cu | H_2O; O_2 | Sn(+).

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-4.1 ИД-1 ОПК-4 Знать: -технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности. ОПК-4.2 ИД-2 ОПК-4 Уметь: -применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. ОПК-4.3 ИД-3 ОПК-4 Владеть: -навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.	Не совсем твердо владеет материалом по темам модуля, знает только основные теоретические положения изучаемого курса, выполняет текущие задания по дисциплине. При ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности излагаемого материала, неточную аргументацию теоретических положений курса. Умеет пользоваться химическими реактивами, лабораторным оборудованием и средствами измерения при проведении лабораторных исследований, но допускает ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые исправляет по требованию преподавателя.	По существу, отвечает на поставленные вопросы, твердо усвоил программный материал по темам модуля, грамотно излагает его без существенных ошибок, с небольшими погрешностями, приводит формулировки определений. Экспериментальную работу выполняет правильно, делает правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием. Умеет статистически обрабатывать и интерпретировать результаты лабораторных работ.	Принимает активное участие в ходе проведения лабораторных занятий, правильно отвечает на поставленные вопросы, усвоил материал в полном объеме и свободно ориентируется по темам модуля, умеет верно, аргументировано и ясно излагать материал. Знает технические возможности современного лабораторного оборудования. Экспериментальную работу выполняет полностью и правильно, делает правильные наблюдения, и выводы; эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием. Владеет навыками работы со специализированным оборудованием и средствами измерения при проведении лабораторных исследований.

МОДУЛЬ II. Аналитическая химия

Тема 1. Аналитическая химия: основные принципы и методы качественного и количественного анализа

Контрольная работа

Вариант 1

1. Сколько грамм серной кислоты содержится в 1 л раствора, если на титрование 5 мл этого раствора затратилось 10 мл 0,1н раствора соляной кислоты?

2. Какой объем 0,1н раствора дихромата калия затратится на титрование раствора, содержащего 0,152 г сульфата железа (II)?

3. 10 мл пероксида водорода поместили в мерную колбу на 100 мл, довели объём до метки. Аликвотную часть раствора в 20 мл поместили в колбу для титрования. На титрование израсходовано 5,5 мл 0,1 н. раствора перманганата калия. Определите % концентрацию раствора.

Вариант 2

1.Сколько грамм карбоната натрия содержится в 0,5 л раствора, если на титрование 10 мл этого раствора в присутствии индикатора фенолфталеина затратилось 10 мл 0,2н раствора соляной кислоты?

2. Какой объем 0,1н раствора перманганата калия затратится на титрование раствора, содержащего 0,304 г сульфата железа (II)?

3. Определите % концентрацию раствора натрия бромида, если на титрование 5 мл этого раствора пошло 8,4 мл 0,1 н. раствора нитрата серебра.

Вариант 3

1. Сколько грамм карбоната натрия содержится в 1 л раствора, если на титрование 5 мл этого раствора в присутствии индикатора метилового оранжевого затратилось 10 мл 0,1н раствора соляной кислоты?

2. Какой объем 0,1н раствора перманганата калия затратится на титрование раствора, содержащего 0,09 г щавелевой кислоты?

3. 5 мл микстуры иодида калия поместили в мерную колбу на 100 мл, объём довели до метки. 5 мл полученного раствора оттитровали 0,1 н. раствором нитрата серебра. Было израсходовано 6,4 мл рабочего раствора. Определить % концентрацию микстуры.

Вариант 4

1. Сколько грамм сульфата алюминия содержится в 1 л раствора, если на титрование 5 мл этого раствора затратилось 10 мл 0,1н раствора трилона Б?

2. Какой объем 0,1н раствора трилона Б затратится на титрование раствора, содержащего 0,152 г сульфата железа (II)?

3. Какова % концентрация раствора йода, если на титрование 3 мл этого раствора пошло 2,5 мл 0,1 н. раствора тиосульфата натрия.

Вариант 5

1. Сколько грамм хлорида железа(III) содержится в 1 л раствора, если на титрование 5 мл этого раствора затратилось 20 мл 0,05н раствора трилона Б?

2. Какой объем 0,05н раствора дихромата калия затратится на титрование 10 мл раствора, содержащего 0,152 г сульфата железа (II) в 500мл раствора?

3. Какова % концентрация раствора хлороводородной кислоты, если на титрование 5,5 мл этого раствора пошло 8 мл 0,1 н. раствора гидроксида натрия.

Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по разделу:

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Термин “обнаружение” используется

+в качественном анализе

в титриметрическом анализе
в количественном анализе
нет правильного ответа

Термин “определение” в аналитической химии означает

качественное открытие катиона или аниона
+количественный результат – концентрация, масса и т.д.
выпадение осадка определенного цвета
определение цвета раствора

Элементный анализ используется в основном

в фазовом анализе
+в анализе органических веществ
в изотопном анализе
в биологических методах анализа

Функциональный анализ используется для

установления содержания в атмосфере кислорода, азота и т.д.
разделения смеси нескольких веществ
+установления состава вновь синтезированных органических веществ
установления изотопного состава природных объектов

От каких факторов преимущественно зависит величина скачка на кривой титрования кислоты раствором щелочи?

от начального объема кислоты
от скорости титрования
+от величины K_a и исходной концентрации кислоты
от природы применяемого индикатора и его количества

Метод анализа – это

+способ анализа применимый к разным объектам
описание последовательности анализа данного объекта
синоним понятия “методика анализа”
список реактивов

Аналитическую реакцию можно записать в общем виде X+R→P. Гравиметрия основана на измерении:

количества израсходованного реагента R
+массы образовавшегося продукта P
расходования анализируемого вещества X
светопоглощения раствора

Аналитическую реакцию можно записать в общем виде X+R→P. Титриметрия основана на измерении

+объема раствора титранта R
массы взвешиванием
убывания объема смеси газов при пропускании через нее R
объема раствора продукта P

Аналитическая химия важна для экологии в целях

мониторинга лекарственных веществ в организме при лечении
установления характера яда вызвавшего смертельное отравление
повышения урожайности сельскохозяйственных культур
+установления природы и содержания вредных примесей в воздухе, почве, гидросфере

Тенденцией развития аналитической химии является

+увеличение доли физических и биологических методов
увеличение доли титриметрических методов

увеличение доли гравиметрических методик
увеличение доли качественного анализа
Аналитический сигнал в принципе может давать
только количественную аналитическую информацию
только качественную аналитическую информацию
+и качественную и количественную аналитическую информацию
нет правильного ответа
Интенсивность аналитического сигнала зависит
от расчетных формул
от объема мерной колбы
+содержания определяемого компонента
скорости приливания титранта

Аналитическая химическая реакция - это реакция, сопровождающаяся
Изменением окраски раствора
+ Определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами
Изменением pH раствора
Образованием осадка.

Тема 2. Качественный анализ

Вопросы для собеседования:

1. Задача качественного анализа. Аналитические реакции. Аналитический сигнал. Привести пример. Сущность качественного анализа.
2. На чем основано деление 4 группы на две подгруппы. Привести реакции осаждения серебра.
3. Аналитические реакции, проводимые «сухим» и «мокрым» путем, привести пример. Что обнаруживают аналитические реакции при анализе раствора.
4. Качественная реакция на катион аммония с реактивом Несслера.
5. Специфические аналитические реакции, привести примеры.
6. Качественная реакция на катион магния с гидрофосфатом натрия в присутствии гидроксида аммония.
7. Селективные аналитические реакции, привести пример.
8. Качественная реакция на катион калия с гексацианокобальтат (3)-натрия.
9. Аналитические реакции обнаружения ионов и аналитические реакции отделения ионов, привести примеры.
10. Качественная реакция на катион кальция с оксолатом аммония.
11. Условия проведения аналитической реакции на примере реакции катиона натрия.
12. Качественная реакция на катион бария с бихроматом калия.
13. Дробный ход анализа. Привести примеры реакций на катионы железа(2), железа (3), марганца (2).
14. Качественная реакция на катион свинца (2) с иодидом калия.
15. Систематический ход анализа. Составить последовательность действий в ходе анализа смеси катионов 1 группы и обосновать ее.
16. Качественная реакция на катион железа (3) с гексацианоферрат(2)-калия.
17. Групповой реагент, на чем основано его действие? Привести пример отделения 3 группы катионов от 2-ой.
18. Качественная реакция на катион железа (2) с гексацианоферрат (3) –калия.
19. Основное требование к реакциям отделения ионов. На примере осаждения 2-ой группы катионов объясните условия осаждения.

20. Качественная реакция на катион марганца с гипохлоритом натрия.
21. Классификация катионов на четыре аналитические группы. Указать групповые реагенты.
22. Качественная реакция на катион меди (2) с гидроксидом аммония.
23. Классификация анионов на три аналитические группы, указать групповые реагенты.
24. Качественная реакция на катион ртути (2) с медью.
25. Почему при обнаружении катиона бария бихроматом калия получается осадок хромата бария? Составить уравнения реакций.
26. На чем основано отделение катионов железа (2,3),марганца (2) от алюминия и цинка. Привести реакции.
27. Почему при осаждении 3-ей группы сульфидом аммония в присутствии гидроксида аммония алюминий осаждается в виде гидроксида, а не в виде сульфида? Привести реакции осаждения 3-ей группы катионов.
28. Общая характеристика катионов 4 группы, их биологическая роль.
29. Почему для осаждения катионов 4 группы используем сероводородную кислоту, а не сульфид аммония? Привести реакции осаждения катионов 4 группы.
30. Общая характеристика катионов 3 группы, их биологическая роль.

Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по разделу:

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Аналитическими сигналами в качественном анализе являются
+ Изменение окраски раствора
Точка эквивалентности
+ Образование осадка
Скачок титрования

Чувствительность может быть характеристикой
только для метода анализа
только для аналитической методики
только для качественного анализа
+метода и методики обнаружения и/или определения

Чувствительность – это
+минимальное количество вещества, которое можно обнаружить или определить
минимальное количество (объем) титранта, которое идет на титрование
максимальное количество вещества, которое можно обнаружить или определить
минимальная навеска, которую можно взвесить на аналитических весах

Чувствительность химического метода анализа
не зависит от чувствительности аналитической реакции
зависит от продолжительности анализа
не связана с характеристиками аналитической реакции
+зависит от чувствительности аналитической реакции

Чувствительность аналитической реакции определяется
массой навески анализируемого вещества
селективностью методики анализа
воспроизводимостью методики анализа
+природой (типом) реакции и условиями проведения

Предел обнаружения
это наименьшее количество вещества, которое можно оттитровать
это наибольшее количество вещества, которое можно обнаружить
+можно определить как наименьшее количество компонента, при котором аналитический сигнал в 3 раза превышает сигнал фона

является характеристикой аналитической реакции, но не характеризует методику
Предел обнаружения
не зависит от условий
не зависит от pH среды, но зависит концентрации реагентов и температуры
+зависит от pH среды, концентрации реагентов, присутствия посторонних веществ, температуры, времени наблюдения
не подходит для характеристики методики анализа твердых образцов
При приведении значения предела обнаружения
для методики анализа твердых образцов нужно указывать чувствительность весов
+для методики анализа растворов нужно указывать объем пробы
для методики анализа растворов нужно указывать исходную концентрацию анализируемого раствора
нужно выразить его десятичным логарифмом
Нижняя граница определяемых содержаний используется
для характеристики чувствительности в качественном анализе
+в количественном анализе
и в качественном и в количественном анализе
для характеристики воспроизводимости
Нижняя граница определяемых содержаний
+всегда выше, чем предел обнаружения
всегда ниже, чем предел обнаружения
после обработки методами математической статистики численно совпадает с пределом обнаружения
не имеет никакой связи с пределом обнаружения
Характеристика близости среднего результата измеренной величины к истинному значению - это
воспроизводимость методики
+правильность методики
рабочий диапазон методики
селективность методики
Характеристика разброса результатов измерений относительно среднего значения – это
рабочий диапазон методики
правильность методики
+воспроизводимость методики
селективность методики
Реакцию или реагент можно сделать более селективными
увеличением объема пробы
увеличением навески пробы
+правильным выбором условий
увеличив экспрессность анализа
Специфические реагенты
+практически невозможны
существуют в большом количестве
это тоже самое, что групповые реагенты
при систематическом анализе смесей катионов или анионов могут применяться без использования групповых реагентов и без методов разделения
Дробный качественный анализ смеси катионов или анионов
это то же самое, что систематический анализ
проводится только одновременно с систематическим анализом

+основан на использовании селективных реагентов, в условиях исключающих влияние других ионов
не требует использования методов маскирования или разделения
Осаждение, экстракция, хроматография
+используются для разделения смеси ионов
используются для маскирования и демаскирования мешающих ионов
используются при систематическом анализе ионов, но не при дробном
используются для ускорения анализа
Выберите правильное выражение
с увеличением pK_a сила кислоты увеличивается
с увеличением pK_{BH^+} сила основания увеличивается
+с увеличением pK_a сила кислоты уменьшается
сила кислоты на зависит от величины pK_a
Выберите неверную пару сопряженных кислоты и основания по Бренстеду
+NH_3/NH_4^+
HCl/Cl^-
H_2CO_3/HCO_3^-
H_2O/OH^-
Добавление к воде органического растворителя
+может увеличить или уменьшить растворимость
увеличивает растворимость
уменьшает растворимость
не влияет на растворимость
Выберите неверное утверждение
+растворимость свежеосажденных осадков меньше, чем постоявших
растворимость свежеосажденных осадков больше, чем постоявших
вещества с ионной кристаллической решеткой лучше растворяются в воде, чем в органических растворителях
чем меньше размер частиц осадка, тем растворимость больше
Выберите правильное утверждение: растворить осадок можно
путем добавления небольшого избытка осадителя
+связывая один из ионов осадка в малодиссоциирующее комплексное соединение
путем добавления посторонних ионов, увеличивающих ионную силу раствора
нет правильного ответа

Тема 3 «Количественный анализ»

Вопросы для собеседования:

1. Задача количественного анализа, классификация методов. Средняя проба для анализа, навеска вещества для анализа.
2. Химические методы анализа, их классификация. Химическая посуда.
3. Титриметрические методы анализа, сущность методов, расчетная формула нормальной концентрации и титра исследуемого раствора.
4. Процесс титрования, точка эквивалентности, определение конца титрования в методах кислотно-основного титрования, в перманганатометрии.
5. Рабочие титрованные, стандартные (приготовленные) и стандартизированные (установленные) рабочие растворы.
6. Классификация методов титриметрического анализа. Сущность метода кислотно - основного титрования, определение конца титрования.
7. Сущность перманганатометрии, определение конца титрования. Расчет молярной массы эквивалента окислителя и восстановителя.

8. Гравиметрические методы анализа. Сущность метода осаждения (перечислить последовательность всех основных операции).

9. Физико–химические методы анализа, их классификация.

10. Фотоэлектроколориметрия, сущность метода, стандартные растворы. Последовательность операции в ходе анализа (на примере определения Cu). Используемые приборы.

Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по разделу:

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Временная жесткость воды обусловлена присутствием в ней:

+Ca(HCO3), Mg(HCO3)2

CaCO3, MgCO3

CaCl2, MgCl2

Na2SO4, MgSO4

Постоянная жесткость воды обусловлена присутствием в ней:

сульфатов и хлоридов натрия и калия;

+сульфатов и хлоридов кальция и магния;

гидрокарбонатов кальция и магния;

карбонатов кальция и магния.

Вычисления результатов анализа в титриметрическом методе анализа основаны:

на законе действующих масс;

на законе сохранения массы;

+на законе эквивалентов;

на законе Авогадро.

Титром раствора исследуемого вещества называется:

количество моль эквивалентов растворенного вещества, содержащееся в 1 л раствора;

+число г вещества, содержащееся в 1 мл раствора;

количество моль вещества в 1 л раствора;

число г вещества, содержащееся в 1 л раствора.

Какой объем 2 н. раствора H2SO4 потребуется для приготовления500 мл 0,5 н. раствора этой кислоты?

250 мл

+125 мл

500 мл

100 мл

Согласно теории Бренстеда – Лоури основанием является:

+частица, способная присоединять протон;

частица, способная отдавать протон;

частица, способная отщеплять ион OH−;

частица, способная отдавать электронную пару.

Для нейтрализации 30 мл 0,1 н. раствора щелочи потребовалось12 мл раствора кислоты. Нормальность кислоты равна:

0,6 н.

+0,25 н.

0,2 н.

0,5 н.

Комплексонометрией называют титриметрический метод анализа, который основан:

+на применении в качестве реагентов-титрантов производных аминополикарбоновых кислот;
на применении реакций нейтрализации;
на применении окислительно-восстановительных реакций;
на применении реакций осаждения.

Использование комплексона-III в титриметрическом методе анализа основано:
+на способности данного реагента образовывать прочные комплексные соединения стехиометрического состава с катионами различных металлов;
на кислотно-основных свойствах комплексона-III;
на способности данного реагента проявлять окислительно-восстановительные свойства;
на способности данного реагента образовывать малорастворимые соединения стехиометрического состава с катионами различных металлов.

Из перечисленных индикаторов для определения точки эквивалентности в комплексонометрическом титровании используют:
фенолфталеин;
метиловый оранжевый;
+эриохром черный Т;
лакмус.

Приготовили 0,02 М раствор $KMnO_4$. Какую молярную концентрацию эквивалента будет иметь этот раствор в приведенной реакции:
$5Fe^{2+} + MnO^{-4} + 8H^{+} = 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$?
0,02
+0,1
0,2
1,0

Эквивалент окислителя в приведенной реакции равен
$K_2Cr_2O_7 + 6KI + 7H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 3I_2 + 4K_2SO_4 + 7H_2O$:
1
1/2
1/3
+1/6

При восстановлении $KMnO_4$ в нейтральной среде образуется:
$Mn(OH)_2$
Mn_2O_3
K_2MnO_4
+MnO_2

Какой объем 0,25 н. $KMnO_4$ потребуется для окисления в кислой среде 50 мл 0,2 М $NaNO_2$ по реакции:
$NaNO_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow NaNO_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$?
40 мл
+80 мл
120 мл
29 мл

Редокс-индикатором называют вещество:
меняющее свою окраску при достижении титруемым раствором определенного значения pH;
меняющее свою окраску при достижении титруемым раствором определенного объема;
+меняющее свою окраску при достижении титруемым раствором определенного окислительно-восстановительного потенциала;

образующее комплексное соединение с определяемым веществом.

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-4.1 ИД-1 ОПК-4 Знать: -технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности. ОПК-4.2 ИД-2 ОПК-4 Уметь: -применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. ОПК-4.3 ИД-3 ОПК-4 Владеть: -навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.	Не совсем твердо владеет материалом по темам модуля, знает только основные теоретические положения изучаемого курса, выполняет текущие задания по дисциплине. При ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности излагаемого материала, неточную аргументацию теоретических положений курса. Умеет пользоваться химическими реактивами, лабораторным оборудованием и средствами измерения при проведении лабораторных исследований, но допускает ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в расчетах, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые исправляет по требованию преподавателя.	По существу, отвечает на поставленные вопросы, твердо усвоил программный материал по темам модуля, грамотно излагает его без существенных ошибок, с небольшими погрешностями, приводит формулировки определений. Экспериментальную работу выполняет правильно, делает правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием. Умеет статистически обрабатывать, проводить расчеты и интерпретировать результаты лабораторных работ.	Принимает активное участие в ходе проведения лабораторных занятий, правильно отвечает на поставленные вопросы, усвоил материал в полном объеме и свободно ориентируется по темам модуля, умеет верно, аргументировано и ясно излагать материал. Знает технические возможности современного лабораторного оборудования. Экспериментальную работу выполняет полностью и правильно, делает правильные наблюдения, расчеты и выводы; эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием. Владеет навыками работы со специализированным оборудованием и средствами измерения при проведении лабораторных исследований.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине:

Семестр №1 (Модуль I) /Экзамен;

Семестр №2 (Модуль II) /Зачет.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код и наименование компетенции

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов

Примеры заданий

Задания закрытого типа

Выберите один правильный вариант ответа:

1. Перманганат калия $KMnO_4$ широко используется как противомикробное и прижигающее средство. При этом используется:

+его окислительная способность

восстановительная способность

склонность к комплексообразованию

склонность к образованию малорастворимых веществ

2. Чему равно ионное произведение воды (t = 25^0C)?

10^{-12}

10^{-10}

+10^{-14}

10^{-9}

3. Чему равен pH раствора, если [H+]=10^{-5} моль/л?

8

12

+5

9

Установите соответствие:

4. Соотнесите способы выражения концентраций и единицы измерения концентраций

1. молярная	а. %
2. моляльная	б. моль/л
3. эквивалентная	в. моль/кг
4. процентная	г. г/мл

Правильный ответ: 1-б; 2-в; 3-б; 4-а

Задания открытого типа

Дополните:

5. Вещества, которые в растворе (или в расплаве) полностью или частично состоят из ионов и способны проводить электрический ток называются_____

Ответ: электролитами.

6. Титром раствора исследуемого вещества называется_____

Ответ: число г вещества, содержащееся в 1 мл раствора;

7. Вычисления результатов анализа в титриметрическом методе анализа основаны_____
Ответ: на законе эквивалентов;

8. Временная жесткость воды обусловлена присутствием в ней_____
Ответ: гидрокарбонатов кальция и магния; ($Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$).

Задание 9. Приведите формулировку закона эквивалентов.

Ответ: Закон эквивалентов: все вещества реагируют и образуются в эквивалентных соотношениях. Эквивалентное соотношение означает одинаковое число моль эквивалентов. Закон эквивалентов можно сформулировать иначе: число моль эквивалентов для всех веществ, участвующих в реакции, одинаково.

Задание 10. Дайте определение окислительно-восстановительной реакции.
Ответ: окислительно-восстановительная реакция (ОВР) — это реакция, которая протекает с изменением степеней окисления. В такой реакции всегда участвуют вещество-окислитель и вещество-восстановитель. Другие вещества могут выступать в качестве среды, в которой протекает данная реакция.

Дайте развернутый ответ на вопрос:
11. Понятие электролита. Сильные и слабые электролиты.
Ответ. Вещества, которые в растворе (или в расплаве) полностью или частично состоят из ионов и способны проводить электрический ток называются электролитами.
Электролиты делятся на сильные и слабые. Сильные электролиты полностью распадаются на ионы (стрелка в уравнении направлена в одну сторону):
$KA \rightarrow K^+ + A^-$,
а слабые – частично (обратимая стрелка, процесс обратимый, идет не до конца):
$KA \leftrightarrow K_+ + A^-$.
Сильные электролиты имеют степень диссоциации> 30 %, электролиты средней силы – от 3% до 30%, у слабых электролитов степень диссоциации <3%.
К сильным электролитам относятся практически все соли, некоторые кислоты (HCl, HBr, HI, HNO_3, $HClO_4$, H_2SO_4) и щелочи (LiOH, NaOH, KOH, $Ca(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, $Ba(OH)_2$).
К слабым электролитам относится большинство органических кислот (например, CH_3COOH), некоторые неорганические кислоты (например, H_2S, HCN), основания p-, d- и f-элементов, слабым оснований является гидроксид аммония (NH_4OH).

12. Водородная связь, ее виды.
Ответ. Водородная связь – это особый вид взаимодействия, возникающего между положительно заряженным атомом водорода, ковалентно связанным с атомом электроотрицательного химического элемента, и сильно электроотрицательным другим атомом, чаще всего кислорода, азота или фтора.

Это взаимодействие сильнее межмолекулярных сил, но слабее ковалентной связи.
Водородная связь образуется за счет электростатического притяжения заряженных атомов, а также некоторый вклад в ее возникновение вносит донорно-акцепторное взаимодействие. Из-за поляризации у атома водорода частично освобождается электронная орбиталь, а в атомах фтора, кислорода и азота есть пары электронов. Атом водорода выступает акцептором электронов, атом другого неметалла – их донором.
Водородная связь бывает межмолекулярной (в воде, фтороводороде, спиртах, карбоновых кислотах), а также внутримолекулярной (в белках, нуклеиновых кислотах).
Водородная связь значительно повышает температуры кипения и плавления веществ, а также их взаимную растворимость.

Практико-ориентированные задания

Задача 13. Какова массовая доля растворённого вещества в растворе, полученном растворением 10г хлорида кальция в воде массой 70г?

Решение:

Дано: $m(CaCl_2)$ =10г $m(H_2O)$ = 70г	w(р.в.) =m(р.в.)/m(р-ра.)×100% $w(CaCl_2)$=$m(CaCl_2)$ /m(р-ра.)×100% в данном случае нам из формулы не известна масса раствора. Найдём массу раствора. m(р-ра) =m(р.в.) +$m(H_2O)$ m(р-ра) =10г +70г =80г
Найти: $w(CaCl_2)$- ?	$w(CaCl_2)$ =10г :80г = 0.125×100%=12.5%
Ответ:	Массовая доля $CaCl_2$ в полученном растворе 12,5%

Задача 14. Сколько безводного карбоната натрия и воды надо взять, чтобы приготовить раствор массой 70 г с массовой долей карбоната натрия 10%?

Решение:

Дано: m(р-ра) – 70г w(р.в.) – 9% = 0,09	w(р.в.) =m(р.в.) /m(р-ра). Нам не известно из формулы m(р.в.) следует m(р.в.)=*w*(р.в.) ×m(р-ра) m(р-ра)=m(р.в.)+$m(H_2O)$, отсюда, $m(H_2O)$ =m(р-ра) -m(р.в.) ; m(р.в.)= 0,09 × 70г = 6.3г $m(H_2O)$= 70г – 6.3г = 63,7г
Найти: m (H_2O) -? $m(Na_2CO_3)$ -?	
Ответ:	Для приготовления раствора надо взять 6,3г карбоната натрия (Na_2CO_3) и 63,7г или 63,7 мл. воды (H_2O)

Задача 15. В воде растворили гидроксид натрия массой 21,4г. Объём раствора довели до 300 мл. Определите молярную концентрацию полученного раствора.

Решение:

Дано: m(NaOH) = 21.4г V(р-ра) –300мл.= 0.3л	C_M(р.в.) =n(р.в) /V(р-ра) n(р.в) =m/M; M(NaOH) = 40г/моль n(NaOH) =21,2г :40г/моль = 0,53моль C_M(NaOH)= 0.53моль : 0,3л = 1,77моль/л или 1,8М
Найти:C_M(NaOH)-?	
Ответ:	Молярная концентрация полученного раствора 1.8 моль/л

Задача 16. Какая масса хлорида цинка потребуется для приготовления раствора этой соли объёмом 500 мл и с концентрацией 1,15 моль/л
Решение:

Дано: V(р-ра) = 500мл или 0,5л $C_M(ZnCl_2)$ = 1.15моль/л	m($ZnCl_2$) =n($ZnCl_2$) ×M($ZnCl_2$) M($ZnCL_2$) =136г/моль C_M (р.в.)=n(р.в.) /V(р-ра). Концентрация хлорида цинка нам дана в задаче, а количество вещества нам не известна n(р.в.) = C_M (р.в.) ×V(р-ра) n($ZnCl_2$) = 1.15моль/л × 0,5 =0,575моль m($ZnCl_2$) =n($ZnCl_2$) ×M($ZnCl_2$) m($ZnCl_2$) =0,575моль 136г/моль =78г
Найти: m($ZnCl_2$) = ?	
Ответ:	Для приготовления 500мл 1.15Мраствора потребуется 78г хлорида цинка

Задача 17. Вычислить pH 0,001 М раствора HCl.
Решение:

Дано: C_M(HCl) = 0,001 моль/л	Кислота HCl является сильным электролитом и в разбавленных растворах практически полностью диссоциирует на ионы: $HCl \rightleftarrows H^+ + Cl^-$ Поэтому концентрация ионов $[H^+]$ равна общей концентрации кислоты: $[H^+]$ = Cм = 0,001 М. $[H^+] = 0{,}001 = 1\cdot10^{-3}$ моль/л Тогда: $pH = -\lg[H^+] = -\lg 1\cdot10^{-3} = 3$
Найти: pH = ?	
Ответ:	pH =3

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50 до 64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине зачет/*экзамен.*

Повторная промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием заданий для оценки сформированности компетенций на базовом уровне по всем модулям, входящим в структуру дисциплины за семестр, по итогам которого студент имеет академическую задолженность.

Примечание:

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

Оценочные материалы и средства проведения повторной промежуточной аттестации

Опрос по Модулю I.

Вопросы для опроса:

1. Место химии в системе естественных наук. Краткий исторический очерк развития химии. Материя и движение. Химическая форма движения материи. Основные химические понятия: атом, молекула, химический элемент, простое и сложное вещество, система, фаза.
2. Атомы и молекулы, их размеры, абсолютные и относительные массы. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Связь между массой, количеством вещества и объемом. Понятие эквивалента, эквивалентной массы, эквивалентного объема. Закон эквивалентов.
3. Основные положения атомно-молекулярного учения. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава Пруста. Закон кратных отношений Дальтона.
4. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Закон объемных отношений, закон Авогадро. Молярный объем. Относительная плотность газообразных веществ. Нормальные и стандартные условия.
5. Номенклатурные правила ИЮПАК названия неорганических веществ. Классификация неорганических веществ. Оксиды, гидроксиды, кислоты, основания, соли. Важнейшие химические свойства металлов, неметаллов, оксидов, оснований, кислот и амфотерных гидроксидов.
6. Строение атома. Модели строения атома, созданные на основе законов класической механики. Теория атома водорода по Бору. Квантово-механическая модель строения атома.
7. Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Основные правила заполнения электронных оболочек атомов.
8. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Формулировки периодического закона: современная и Д.И. Менделеева. Формы и структура периодической системы элементов. Физический смысл периодического закона, порядкового номера элемента, номера периода, номера группы.

9. Связь электронного строения атомов-элементов с их свойствами. Особенности электронных структур атомов элементов главных и побочных подгрупп. Элементы s-, p-, d- и f- семейств, их местонахождение в периодической системе. Изменение величин радиусов, энергий ионизации, сродства к электрону и электроотрицательностей элементов с ростом зарядов их ядер.
10. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций атомов. Вторичная и внутренняя периодичность. Значение периодического закона в развитии науки.
11. Ковалентная связь. Основные характеристики ковалентной связи: длина, энергия, валентный угол, полярность, направленность, насыщаемость. Эффективный заряд атома в молекуле и степень окисления.
12. Квантово-механическая модель образования ковалентной связи на примере молекулы водорода.
13. Метод валентных схем. Гибридизация атомных орбиталей, типы гибридизации и пространственная структура молекул. Механизмы образования ковалентной связи.
14. Ионная связь: степень ионности, механизм образования, свойства ионной связи. Ионные радиусы. Поляризуемость и поляризующая способность ионов, их влияние на свойства вещества.
15. Металлическая связь. Механизм образования, понятие «электронного газа». Свойства металлической связи. Сравнение ковалентной, металлической и ионной связей.
16. Водородная связь. Механизм образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Влияние водородная связи на свойства веществ.
17. Невалентные силы сцепления. Понятие о ван-дер-ваальсовых силах. Взаимодействие диполь — диполь, диполь — индуцированный диполь, дисперсионное взаимодействие.
18. Понятие химической термодинамики. Основные термодинамические функции состояния системы: внутренняя энергия, энтальпия, энтрония, свободная энергия. Тепловые эффекты химических процессов. Понятие стандартной энтальпии образования веществ. Закон Гесса и следствия из него.
19. Понятие стандартной энтропии. Изменение энтропии системы при фазовых превращениях. Расчет изменения энтропии в ходе химических процессов. Понятие стандартной свободной энергии образования веществ. Расчет изменения свободной энергии и предсказание возможности протекания реакции при стандартных условиях.
20. Обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие. Кинетическое условие химического равновесия. Константа химического равновесия. Закон действия масс для обратимых химических реакций. Способы смещения химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
21. Понятие химической кинетики. Скорость гомогенной и гетерогенной химической реакции. Скорость истинная (мгновенная) и средняя. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
22. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс, математическая запись, формулировка, его применение для гомогенной и гетерогенной систем.
23. Понятие константы скорости реакции, ее физический смысл, факторы ее определяющие. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент реакции.
24. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ. Понятие об активных молекулах. Энергия активации. Энергетические диаграммы хода

реакций.

25. Катализ. Виды катализа: гомогенный, гетерогенный, микрогетерогенный. Катализаторы и ингибиторы. Механизм действия катализаторов. Влияние катализаторов на величину энергии активации.
26. Роль энтропийного, энтальпийного факторов и температуры в оценке возможности и полноты протекания химических процессов. Уравнение Гиббса.
27. Краткая характеристика и классификация дисперсных систем. Определение и классификация растворов. Жидкие растворы. Растворение как физико-химический процесс. Изменение энтальпии и энтропии при растворении веществ.
28. Виды растворов, способы выражения их состава: массовая и мольная доли, молярная, моляльная и нормальная концентрация, титр. Растворимость веществ (жидких, твердых, газообразных) в воде. Коэффициент растворимости. Понятие насыщенного и пересыщенного растворов. Зависимость растворимости веществ в воде от температуры, давления, природы растворяемого вещества.
29. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Механизм диссоциации веществ с разным типом химической связи. Растворы электролитов, степень и константа диссоциации, их связь. Закон разбавления Оствальда.
30. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. Водородный показатель, его значение и расчет для растворов сильных и слабых кислот и оснований.
31. Гидролиз солей и способы смещения равновесия реакций гидролиза. Обратимый и необратимый гидролиз.
32. Гидролиз солей различных типов. Степень и константа гидролиза.
33. Условия образования и растворения осадков. Произведение растворимости. Направленность обменных реакций в растворах электролитов.
34. Окислительно-восстановительные реакции, основные окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
35. Электролиз растворов и расплавов солей. Законы электролиза. Применение электролиза.
36. Гальванический элемент, процессы в нем. Окислительно-восстановительный потенциал, ЭДС и направление течения окислительно-восстановительных реакций. Ряд стандартных электродных потенциалов.
37. Комплексные соединения. Координационная теория А. Вернера. Строение комплексных соединений. Внешняя и внутренняя сфера комплексов. Лиганды. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений.
38. Способы получения комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в растворах. Первичная и вторичная диссоциация. Константа нестойкости и константа устойчивости комплексных соединений.

Опрос по Модулю II.

Вопросы для опроса:

1. Современное состояние аналитической химии. Требования, предъявляемые к анализу в отношении чувствительности, селективности, правильности и экспрессности определения состава веществ.
2. Химические, физико-химические и физические методы анализа. Характеристика методов и примеры применения их в биологических исследованиях.
3. Активность и концентрация. Ионная сила раствора.
4. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Кислотно-основные сопряжённые пары. Автопротолиз.
5. Комплексные соединений в анализе. Использование комплексных соединений для обнаружения, маскировки, разделения, концентрирования и определения ионов.

6. Органические реагенты в анализе. Внутрикомплексные соединения (хелатные комплексы) и свойства. Применение органических реагентов в анализе.
7. Подготовка образца к анализу. Основные приёмы и техника выполнения аналитических операций.
8. Значение количественного анализа в биологии. Современное состояние количественного анализа и требования, предъявляемые к нему.
9. Сущность гравиметрического анализа. Прямые и косвенные методы анализа. Важнейшие неорганические и органические осадители. Вычисления в гравиметрическом анализе.
10. Общие сведения о титриметрическом анализе. Классификация методов. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе.
11. Способы выражения концентраций раствора. Вычисление эквивалентных масс в различных методах титриметрического анализа.
12. Титр. Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Методы обнаружения конечной точки титрования.
13. Стандартные образцы, требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Установление нормальности рабочих растворов. Вычисление результатов титриметрического анализа.
14. Сущность кислотно-основного титрования. Вычисление pH в различные моменты титрования.
15. Кислотно-основные индикаторы. Ионная и хромофорная теории индикаторов.
16. Интервал перехода окраски индикаторов. Выбор индикатора для установления конечной точки титрования. Влияние различных факторов на показания индикаторов.
17. Кривые титрования. Титрование сильных кислот сильными основаниями (или обратно). Определение навески КОН.
18. Окислительно-восстановительное титрование. Обзор основных окислительно-восстановительных методов анализа. Окислительно-восстановительные индикаторы. Вычисления в окислительно-восстановительном титровании.
19. Перманганатометрия. Общая характеристика метода. Установление нормальности раствора перманганата калия.
20. Перманганатометрическое определение железа (II), нитритов, пероксида водорода. Определение навески железа.
21. Иодометрия. Общая характеристика метода. Определение восстановителей, окислителей. Иодометрическое определение меди (II) в сульфате меди. Вычисление навески меди.
22. Осадительное титрование. Общая характеристика метода. Построение кривых титрования.
23. Методы осадительного титрования: аргентометрия и меркурометрия. Индикаторы, применяемые в этих методах. Определение хлоридов.
24. Комплексонометрическое титрование. Использование неорганических и органических реагентов в комплексонометрии.
25. Комплексонометрическое (хелатометрическое) определение общей жёсткости воды. этилендиаминтетра уксусная кислота и её динатриевая соль (ЭДТА) как реагенты в хелатометрии.
26. Общие принципы и общая характеристика некоторых инструментальных методов анализа. Классификация методов.
27. Оптические и электрохимические методы анализа. Использование методов при исследованиии биологических систем и процессов (спектрофотометрический, пламенной фотометрии, потенциометрический, полярографический).

28. Методы колориметрии и фотоколориметрии. Сущность методов. Достоинства и недостатки.

Таблица 5– Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ОПК-4.1 ИД-1 ОПК-4 Знать: -технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности. ОПК-4.2 ИД-2 ОПК-4 Уметь: -применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. ОПК-4.3 ИД-3 ОПК-4 Владеть: -навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.	владеет материалом по темам дисциплины, но испытывает затруднения в анализе, расчетах и оформлении результатов экспериментальной работы