

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Нововоронежский политехнический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕН:

Педагогическим советом

«17» марта 2023г., протокол № 550

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

«Химия»

Направление подготовки: 14.03.01. Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Химия»

1.1. Модели контролируемых компетенций:

Оценочные средства для контроля по дисциплине направлены на проверку знаний и умений студентов, являющихся основой формирования у обучающихся компетенции:

УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи

УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физикоматематический аппарат

ПК-1 Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Знать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Уметь разрабатывать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Владеть методами прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик. Взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

1.2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства		
			Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Основные химические законы. Строение вещества.	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1,	ЛР1, ЛР2	6Т	УО по экзаменационным вопросам
2	Раздел 2. Закономерности протекания химических процессов.	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1	ЛР3, ЛР4, ЛР5	12Т	УО по экзаменационным вопросам
3	Раздел 3. Химия элементов.	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1	ЛР6, ЛР7	17Т	УО по экзаменационным вопросам

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения защит лабораторных и практических работ в форме собеседования и тестирования.

1.3. Основные показатели оценивания компетенций:

Соотнесение знаний, умений и навыков с компетенциями приведено в таблице:

Индекс компетенции	Проектируемые результаты освоения дисциплины «Химия» и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знания (З)	Умения (У)	Навыки (В)	
ОПК-1, ПК-1	3.1,3.2, 3.3,3.4 3.5,3.6, 3.7,3.8	У.1, У.2, У.3	В.1, В.2, В.3	ЛР, Т
УКЕ-1	3.1,3.2, 3.3,3.4 3.5,3.6, 3.7,3.8	У.1, У.2, У.3	В.1, В.2, В.3	ЛР, Т

Оценка на зачете выставляется преподавателем с учетом всех представленных студентами работ по дисциплине в течение семестра.

Результаты обучения (освоенные умения,	Основные показатели оценки результатов	Средства оценки	Формируемые компетенции
--	--	-----------------	-------------------------

усвоенные знания)			
В результате освоения дисциплины студент должен знать			
3.1. Основные положения современной теории строения атома.	- знание принципа Паули, правила Хунда, правила Клечковского; составление электронных формул атомов и ионов.	Л.р. Т	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1
3.2. Теории химической связи.	- знание механизмов образования связи, основные характеристик ковалентной связи.	Л.р. Т	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1
3.3. Учение о строении молекул и агрегатном состоянии веществ.	- знание особенностей строения веществ в различных агрегатных состояниях.	Л.р. Т	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1
3.4. Законы скорости и порядок химической реакции.	- знание зависимости скорости реакции от температуры и концентрации, закона действия масс, правило Вант-Гоффа.	Л.р. Т	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1
3.5. Необходимые и достаточные условия протекания реакции.	- понятие об энтропии и ее изменениях в химических превращениях, направленность процессов.	Л.р. Т	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1
3.6. Природу растворов, их внутреннюю структуру.	- знание водородного показатель среды рН и способов его определения, гидролиз солей: виды, уравнения.	Л.р. Т	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1
3.7. Основные соединения элементов и их химические превращения.	- знание химических свойств- элементов, их оксидов и гидроксидов на примере хрома, железа и меди; - знание коррозии металлов и способов защиты; - знание свойств соединений азота, серы, фосфора, углерода и галогенов.	Л.р. Т	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1
В результате освоения дисциплины студент должен уметь			
У.1. Рассчитывать тепловые эффекты	- знание закона Гесса и расчета тепловых эффектов	Л.р.	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1

реакций.	процессов.	Т	
У.2. Рассчитывать молекулярность и порядок реакций.	- знание основных характеристик химической связи: полярность, тип гибридизации; - знание закона действующих масс и расчета порядка реакции.	Л.р. Т	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1
У.3. Выполнять инженерные расчеты с учетом закономерностей воздействия различных физических факторов на состояние химических систем.	- применять закон действия масс и правило Вант-Гоффа. - пользоваться теорией химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.	Л.р. Т	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1
В результате освоения дисциплины студент должен владеть			
В.1. Методами расчета тепловых эффектов реакций.	- решение задач по определению основных термодинамических параметров химических реакций.	Л.р. Т	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1
В.2. Методами расчета моделей электрохимических процессов.	- знание способов расчета окислительно-восстановительного потенциала, законами Нернста, Фарадея.	Л.р. Т	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1
В.3. Методами расчета скорости реакции.	- знание правила Вант-Гоффа, расчетов энергии активации и химического равновесия, принципа Ле-Шателье – Брауна.	Л.р. Т	ОПК-1, УКЕ-1, ПК-1

1.4. Перечень оценочных средств

Характеристика оценочных средств по дисциплине представлена в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Лабораторные работы	Конечный продукт, получаемый в результате выполнения комплекса учебных заданий в соответствии с заданным алгоритмом проведения работ. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических	Комплект лабораторных работ.

		задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	
2	Собеседование (устный опрос)	Средство контроля, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

для оценки знаний, умений навыков по дисциплине

2.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

2.1.1. Вариант теста входного контроля.

(возможен только один правильный вариант ответа)

Тестовое задание по входному контролю

- выполняется 20 мин.,
- из приведенных заданий формируются индивидуальные задания (варианты) по 5 вопросов;
- оценивается каждое задание, максимальный балл – 5.

Задание №1

Молярная масса сахарозы
 $C_{12}H_{22}O_{11}$
составляет:

Варианты ответа

а) 180г/моль; б) 342г/моль; в) 684 г/моль

Задание №2

Объем, который занимают
64г сероводорода H_2S при
нормальных условиях, равен:

Варианты ответа

а) 11,2л; б) 22,4 л; в) 44,8 л

Задание №3

Количество нейтронов в
ядре атома изотопа U_{238} равно:

Варианты ответа

а) 92; б) 146; в) 238

Задание №4

Какой из элементов обладает
более сильно выраженными
восстановительными свой-
ствами:

Варианты ответа

а) K; б) Ca; в) Cs

Задание №5

В какой из
последовательностей
представлены только формулы
веществ с ионной
кристаллической решеткой:

Варианты ответа

а) KOH, $CaCl_2$, $Ba(NO_3)_2$; б) NiO, HCl, H_3PO_4
в) NH_3 , P_2O_5 , $HClO_4$

Задание №6

Определите число связей и
их характер в молекуле CCl_4 :

Варианты ответа

а) 4, ковалентный полярный; б) 2, ковалент-
ный неполярный; в) 1, ионный.

Задание №7

При нагревании
реакционной смеси скорость
реакции в данной системе:

Варианты ответа

а) не изменяется; б) увеличивается; в) умень-
шается.

Задание №8

Варианты ответа

Химическое равновесие смещается в сторону образования продуктов реакции, если:

а) увеличить концентрацию одного из продуктов реакции; б) увеличить концентрацию одного из исходных веществ; в) применить катализатор.

Задание №9

В какой из последовательностей представлены только формулы многоосновных кислот:

Варианты ответа

а) KOH , CaCl_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
б) HNO_3 , HCl , H_3PO_4 в) H_2SO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4

Задание №10

Формула высшего оксида элемента, образующего водородное соединение ЭH_2 , являющееся при нормальных условиях газом, имеет вид:

Варианты ответа

а) ЭO ; б) ЭO_4 ; в) ЭO_3

Задание №11

В какой из последовательностей представлены формулы соединений, диссоциирующих в водных растворах на следующие ионы: Ca^{2+} , Cl^- , NO_3^- , Al^{3+} :

Варианты ответа

а) CaCl_2 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
б) CaCl_2 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, AlCl_3
в) CaCl_2 , AlNO_3 , CaNO_3 , AlCl_3

Задание №12

Уравнение реакции, практически осуществимой в водном растворе, имеет вид:

Варианты ответа

а) $\text{NaNO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{HNO}_3$,
б) $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$
в) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2$

Задание №13

В каком из соединений марганец имеет высшую степень окисления:

Варианты ответа

а) MnO_2 ; б) KMnO_4 ; в) K_2MnO_4 .

Задание №14

Укажите количество электронов, принимающих участие в процессе $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+5}$, классифицируйте процесс:

Варианты ответа

а) 2, окисление; б) 8, восстановление
в) 8, окисление.

Задание №15

Веществом X_2 в цепочке превращений



X_2 является:

Варианты ответа

а) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; б) CaO ; в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Задание №16

В какой из последовательностей представлены только амфотерные элементы:

Варианты ответа

а) K , Ba , Sn
б) Al , Pb , Zn
в) S , Na , P .

Задание №17

При взаимодействии оксида углерода (IV) с избытком раствора NaOH образуется:

Варианты ответа

- а) карбонат натрия и вода
б) гидрокарбонат натрия
в) карбид натрия и вода

Задание №18

Какую из аллотропных модификаций углерода используют в качестве материала электродов при проведении электролиза:

Варианты ответа

- а) алмаз
б) графит
в) карбин.

Задание №19

Какие газы и в каком примерном объемном соотношении являются основными компонентами атмосферного воздуха:

Варианты ответа

- а) водород : кислород, в соотношении 1:1 б) азот : кислород, в соотношении 3,9:1
в) кислород : азот в соотношении 3,9:1

Задание №20

Одной из причин кислотных осадков является:

Варианты ответа

- а) сжигание мазута на ТЭЦ
б) применение этилированного бензина в качестве автомобильного топлива
в) использование в зимнее время на дорогах антигололедных реагентов.

ОТВЕТЫ. 1-б, 2-в, 3-б, 4-в, 5-а, 6-а, 7-б, 8-б, 9-в, 10-а, 11-б, 12-б, 13-в, 14-в, 15-а, 16-б, 17-в, 18-б, 19-б, 20-а.

Критерии оценивания и шкала оценки (максимальное количество баллов – 5):

- Выполнение всех заданий – 5 баллов,
Невыполнение одного задания – 4 балла,
Невыполнение двух заданий – 3 балла,
Невыполнение более двух заданий – 0 баллов.

2.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.2.1. Тесты

Тест №1

Тестовое задание по разделу «Основные химические законы. Строение вещества»

- выполняется 20 мин.,
- из приведенных заданий формируются индивидуальные задания (варианты) по 5 вопросам;
- оценивается каждое задание, максимальный балл – 5.

Молярная масса эквивалента KMnO_4 , восстановленного до MnO_2 , составляет:

Задание №2

Какому иону соответствует формула:
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$

Задание №3

Как меняется электроотрицательность в ряду: F, Cl, Br, I?

Задание №4

У какого из перечисленных элементов наибольшее сродство к электрону?

Задание №5

Энергия ионизации атомов в группе растёт

Задание №6

Атом, какого элемента имеет наибольший радиус?

Задание №7

Формула высшего оксида элемента, образующего летучий гидрид состава ЭН_3

Задание №8

При взаимодействии, какого элемента с кислородом образуется пероксид?

Задание №9

Какие из ниже написанных оснований будут реагировать с едким натром?

Задание №10

В каком из соединений образуется наиболее прочная химическая связь?

Задание №11

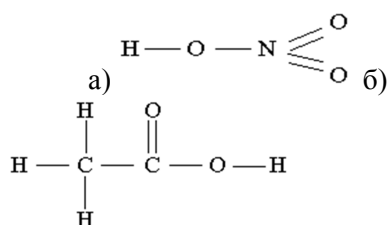
Укажите вещества с преимущественно ионным типом связи:

Задание №12

Вещества, содержащие только ковалентные полярные связи

Задание №13

Определите, каким кислотам принадлежат приведённые ниже графические формулы:



Задание №14

Определите, графическая формула какой соли приведена, напишите ее химическую формулу:

Задание №15

Какие элементы, химические знаки которых приведены ниже, способны к образо-

а) 52,6 г б) 31,6 г в) 158 г г) 48,6 г

Варианты ответа

а) Zn^{2+} б) Ca^{2+} в) As^{3+} г) Se^{2-}

Варианты ответа

а) возрастает; б) убывает; в) периодически меняется; г) остается постоянной

Варианты ответа

а) O; б) S; в) Se; г) Te

Варианты ответа

а) слева – направо; б) снизу вверх; в) от бора к астату; г) справа – налево

Варианты ответа

а) C; б) B; в) O; г) F

Варианты ответа

а) ЭO; б) ЭO₂; в) ЭO₄; г) Э₂O₅

Варианты ответа

а) Fe; б) Na; в) Li; г) Mg

Варианты ответа

а) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; б) $\text{Al}(\text{OH})_3$; в) $\text{Mg}(\text{OH})_2$; г) $\text{Fe}(\text{OH})_2$

Варианты ответа

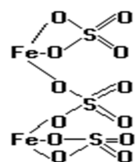
а) LiF; б) LiCl; в) LiBr; г) LiI

Варианты ответа

а) Na_2O ; б) H_2O ; в) HCl; г) H_2

Варианты ответа

а) H_3PO_4 , BF_3 , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$;
б) H_2SO_4 , F_2 , P_2O_5
в) PF_5 , Cl_2O_7 , NH_4Cl
г) NO_2 , SOCl_2 , CH_3COOH



Варианты ответа

а) Se; б) C; в) O; г) Te,

ванию межмолекулярных водородных связей:

Задание №16

Какой заряд имеет ион $[\text{Fe}^{2+}(\text{NC})_5\text{OH}_2]$?

Варианты ответа

а) 3-; б) 2-; в) 3+; г) 2+

Задание №17

Ртуть(II) нитрат при действии избытка калий иодида перейдет в:

Варианты ответа

а)ртуть(I)иодид; б)ртуть(II) иодид; в) ртуть;
г) калий тетраиодомеркурат(II)

Задание №18

Определить степень окисления и к.ч. комплексообразователя в NH_4Cl .

Варианты ответа

а) +1,4 ; б) -3,1; в) -3,4; г) +1,1

Задание №19

Какой комплексный ион образуется при взаимодействии двух солей $\text{CrCl}_3 + 3\text{KCl}$:

Варианты ответа

а) $[\text{KCl}_6]^{3-}$; б) $[\text{K}_3(\text{CrCl}_6)]^{3+}$;
в) $[\text{CrCl}_6]^{3-}$; г) $[\text{Cr}(\text{K}_3\text{Cl})]^{3+}$

Задание №20

При взаимодействии SO_2 с избытком едкого натра образуются:

Варианты ответа

а) гидросульфит натрия; б) гидросульфат натрия; в) сульфит натрия и вода;
г) сульфат натрия и вода.

ОТВЕТЫ. 1-а, 2-а, 3-б, 4-а, 5-б, 6-г, 7-г, 8-б, 9-б, 10-а, 11-в, 12-г, 13-азотная и уксусная к-ты, 14-сульфат железа (II), 15-в, 16-а, 17-г, 18-в, 19-б, 20-в.

Критерии оценивания и шкала оценки (максимальное количество баллов – 5):

Выполнение всех заданий – 5 баллов,
Невыполнение одного задания – 4 балла,
Невыполнение двух заданий – 3 балла,
Невыполнение более двух заданий – 0 баллов.

Тест №2

Тестовое задание по разделу «Закономерности протекания химических процессов»

- выполняется 20 мин.,
- из приведенных заданий формируются индивидуальные задания (варианты) по 5 вопросов;
- оценивается каждое задание, максимальный балл – 5.

Задание №1

ΔH° реакции: $\text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{к})$ составляет, кДж

Варианты ответа

а) -177; б) -1,77; в) 177 г); -2237

Задание №2

Стандартная энтальпия образования SO_2 равна -297 кДж/моль. Чему равно количество тепла, выделившееся при сгорании 16 г серы:

Варианты ответа

а) 74,25кДж; б) 148,5кДж; в) 297кДж;
г) 594кДж

Задание №3

В изолированной системе реакция может протекать самопроизвольно, если:

Варианты ответа

а) изменение энтропии системы положительно; б)изменение энтропии системы отрицательно; в) изменение энтальпии системы положительно; г) изменение энергии Гиббса системы отрицательно

Задание №4

В открытой системе реакция может протекать самопроизвольно, если:

Варианты ответа

а) изменение энтропии системы положительно; б) изменение энтропии системы отрицательно; в) изменение энтальпии системы положительно г) изменение энергии Гиббса системы отрицательно

Задание №5

Применение катализатора преследует:

Варианты ответа

а) смещение равновесия; б) снижение энергии активации; в) снижение расхода реагентов; г) увеличение выхода продуктов

Задание №6

Как изменится скорость прямой реакции $2\text{CO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(г)}$, при увеличении концентрации $[\text{CO}]$ в 3 раза?

Варианты ответа

а) увеличится втрое; б) увеличится в 9 раз; в) не изменится; г) уменьшится в 3 раза

Задание №7

Как нужно изменить давление, чтобы увеличить скорость реакции получения аммиака в 16 раз?

Варианты ответа

а) в 9 раз; б) в 2 раза; в) в 4 раза; г) не менять

Задание №8

Чему равен температурный коэффициент, если при охлаждении на 30°C скорость реакции уменьшилась в 8 раз.

Варианты ответа

а) 2; б) 3; в) 4; г) 8

Задание №9

Температурный коэффициент $\gamma=2$. На сколько градусов нужно нагреть реакцию смесь для увеличения скорости реакции в 16 раз?

Варианты ответа

а) на 10°C ;
б) на 30°C ;
в) на 40°C ;
г) на 20°C

Задание №10

Куда сместится равновесие: $\text{PCl}_{5(г)} \leftrightarrow \text{PCl}_{3(г)} + \text{Cl}_{2(г)}$ при уменьшении температуры, если прямая реакция является эндотермической?

Варианты ответа

а) влево;
б) вправо;
в) не сместится;
г) в сторону угла;

Задание №11

Какова процентная концентрация раствора, если в 200 г воды растворено 50 г вещества?

Варианты ответа

а) 25% ; б) 50%; в) 20%; г) 40%

Задание №12

Смешали 200 г 20%-ного и 300г 10%-ного растворов глюкозы. Концентрация полученного раствора будет:

Варианты ответа

а) 15%; б) 18%; в) 16%; г) 14%.

Задание №13

pH раствора =6, $[\text{OH}^-]=?$

Варианты ответа

а) 10^{-6} ; б) 10^{-8} ; в) 10^{-4} ; г) 10^{-14}

Задание №14

Щелочным является раствор, у которого:

Варианты ответа

а) $\text{pH} = 7$; б) $[\text{H}^+] = 10^{-9}$ моль/л;
в) $[\text{OH}^-] = 10^{-9}$ моль/л; г) $\text{pOH} = 10$

Задание №15

Какая из указанных солей дает щелочную реакцию среды за счет гидролиза:

Варианты ответа

а) Na_2CO_3 ; б) AlCl_3 ;
в) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; г) KNO_3

Задание №16

Растворимость BaCO_3 равна $1,7 \cdot 10^{-3}$ моль/л, рассчитать PP BaCO_3 .

Варианты ответа

а) $2,89 \cdot 10^{-6}$; б) $1,7 \cdot 10^{-3}$;
в) $1,89 \cdot 10^{-5}$; г) $28,9 \cdot 10^{-7}$

Задание №17

При окислении происходит:

Варианты ответа

- а) взаимодействие с кислородом
- б) перемещение электронной пары
- в) отдача электронов атомом, молекулой или ионом
- г) присоединение электронов

Задание №18

$E^0(\text{MnO}_4/\text{Mn}^{2+})=1,51\text{В}$; $E^0(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/2\text{Cr}^{3+})=1,33\text{В}$. Более сильным окислителем является:

Задание №19

Используя ряд активности металлов, определите в какой паре металлов можно получить наибольшее значение ЭДС в гальваническом элементе?

Варианты ответа

- а) ион MnO_4^- ; б) ион $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; в) ион Mn^{2+} ;
- г) ион Cr^{3+}

Задание №20

Среди приведенных ниже схем реакций укажите схемы реакций диспропорционирования:

Варианты ответа

- а) $\text{Mn}-\text{Sn}$;
- б) $\text{Mn}-\text{Ag}$;
- в) $\text{Mn}-\text{Fe}$;
- г) $\text{Mn}-\text{Au}$

Варианты ответа

- а) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$,
- б) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$,
- в) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KClO}_4 + \text{KCl}$,
- г) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$.

ОТВЕТЫ. 1-а, 2-б, 3-а, 4-г, 5-б, 6-б, 7-б, 8-а, 9-б, 10-а, 11-в, 12-г, 13-б, 14-б, 15-а, 16-а, 17-в, 18-а, 19-г, 20-в.

Критерии оценивания и шкала оценки (максимальное количество баллов – 5):

- Выполнение всех заданий – 5 баллов,
- Невыполнение одного задания – 4 балла,
- Невыполнение двух заданий – 3 балла,
- Невыполнение более двух заданий – 0 баллов.

Тест №3

Тестовое задание по разделу «Химия элементов»

- выполняется 20 мин.,
- из приведенных заданий формируются индивидуальные задания (варианты) по 5 вопросов;
- оценивается каждое задание, максимальный балл – 5.

Задание №1

В таблицах периодической системы элементов водород находится и в I, и в VII группах:

Варианты ответа

- а) потому что водород – газ, проявляющий неметаллические свойства; б) так как водород имеет на внешнем уровне один электрон и до завершения внешнего уровня ему не хватает одного электрона; в) так как водород неметалл, г) так как водород реагирует как с металлами, так и с неметаллами.

Задание №2

Водород не способен образовывать молекулы, состоящие более чем из двух атомов:

Варианты ответа

- а) потому что атомы водорода имеют только один неспаренный электрон и способны образовывать только одну электронную пару; б) потому что водород – газ, а молекулы всех

газов состоят из двух атомов; в) возможно существование молекул водорода, содержащих более двух атомов;

г) возможно существование молекул водорода, содержащих менее двух атомов.

Задание №3

В ряду от Li к Fr

Варианты ответа

- а) усиливаются металлические свойства;
- б) уменьшаются металлические свойства;
- в) уменьшается атомный радиус;
- г) не изменяется атомный радиус.

Задание №4

Щелочные металлы обычно хранят под слоем керосина, так как:

Варианты ответа

- а) их плотность меньше плотности воды, но больше плотности керосина;
- б) керосин испаряется медленнее воды;
- в) для предотвращения взаимодействия металлов с кислородом и водой;
- г) для предотвращения взаимодействия металлов с кислородом

Задание №5

На воздухе металлический натрий покрывается белой пленкой:

Варианты ответа

- а) Na_2O ; б) Na_3N ; в) Na_2O_2 ; г) NaO_2 .

Задание №6

Почему известковая вода на воздухе мутнеет, а раствор гидроксида калия - нет?

Варианты ответа

- а) раствор гидроксида калия не реагирует с составными частями воздуха;
- б) раствор гидроксида калия восстанавливается составными частями воздуха до металлического кальция;
- в) карбонат кальция в отличие от карбоната калия в воде нерастворим;
- г) карбонат калия в отличие от карбоната кальция в воде нерастворим

Задание №7

Временная жесткость воды обусловлена присутствием в ней:

Варианты ответа

- а) гидрокарбонатов кальция и магния;
- б) карбонатов кальция и магния;
- в) хлоридов кальция и магния;
- г) сульфатов кальция и магния.

Задание №8

Постоянная жесткость воды обусловлена присутствием

Варианты ответа

- а) хлоридов и сульфатов натрия и калия;
- б) хлоридов и сульфатов кальция и магния;
- в) хлоридов и карбонатов кальция и магния;
- г) гидрокарбонатов и карбонатов кальция и магния.

Задание №9

Постоянную жесткость воды нельзя устранить

Варианты ответа

- а) кипячением раствора;
- б) добавлением соды;
- в) пропусканием воды через ионообменную смолу;
- г) добавлением раствора гидрокарбоната натрия.

Задание №10

Варианты ответа

Максимальная масса озона, которую можно получить из 16 г кислорода, равна:

Задание №11

Водород можно получить при взаимодействии:

Задание №12

Вещества, содержащие только ковалентные полярные связи

Задание №13

Сила кислородсодержащих кислот хлора возрастает в следующей последовательности:

Задание №14

Какой из способов получения хлора, обычно не используют в лаборатории:

Задание №15

Из приведенного перечня элементов: Li, Na, Ag, Au, Ca, Ba – к щелочным металлам относятся:

Задание №16

Как изменится растворимость азота в воде при повышении давления:

Задание №17

Укажите реакцию, которая не используется при синтезе азотной кислоты:

Задание №18

Для элементов IVB группы характерны следующие степени окисления:

Задание №19

Для элементов VIB группы характерна следующая электронная конфигурация:

а) 12 г; б) 24 г; в) 32 г; г) 16 г.

Варианты ответа

а) цинка с разбавленной азотной кислотой; б) меди с хлористоводородной кислотой;
в) кальция с водой;
г) при гидролизе гидрокарбоната натрия.

Варианты ответа

а) H_3PO_4 , BF_3 , CH_3COONH_4 ;
б) H_2SO_4 , F_2 , P_2O_5
в) PF_5 , Cl_2O_7 , NH_4Cl ;
г) NO_2 , $SOCl_2$, CH_3COOH

Варианты ответа

а) $HClO$; $HClO_2$; $HClO_3$; $HClO_4$;
б) $HClO_4$; $HClO_3$; $HClO_2$; $HClO$;
в) они примерно одинаковы по силе;
г) $HClO_4$; $HClO_2$; $HClO_3$; $HClO$.

Варианты ответа

а) окисление концентрированной соляной кислоты перманганатом калия;
б) окисление концентрированной соляной кислоты дихроматом калия;
в) окисление концентрированной соляной кислоты оксидом марганца (IV);
г) каталитическое окисление хлороводорода кислородом воздуха.

Варианты ответа

а) все металлы; б) Li, Na, Ag, Au;
в) Ca и Ba; г) Li и Na.

Варианты ответа

а) увеличится; б) уменьшится; в) не изменится; г) мало изменится

Варианты ответа

а) $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$;
б) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$;
в) $2HNO_2 = NO + NO_2 + H_2O$;
г) $NO_2 + O_2 = 2NO_2$

Варианты ответа

а) +2; +4; б) +2; +3;
в) +1; +3; +4; г) +2; +3; +4.

Варианты ответа

а) $d^5s^1id^4s^2$; б) $d^6s^0id^4s^2$;
в) d^5s^1 ; г) d^4s^2 .

Задание №20

Какое вещество образуется при окислении уксусного альдегида по реакции «серебряного зеркала»:

Варианты ответа

а) уксусная кислота; б) этилацетат
в) этиловый спирт; г) глюкоза

ОТВЕТЫ. 1-б, 2-а, 3-а, 4-в, 5-а, 6-в, 7-а, 8-б, 9-а, 10-а, 11-в, 12-в, 13-а, 14-а, 15-г, 16-а, 17-а, 18-, 19-а, 20-а.

Критерии оценивания и шкала оценки

Выполнение всех заданий – 5 баллов,
Невыполнение одного задания – 4 балла,
Невыполнение двух заданий – 3 балла,
Невыполнение более двух заданий - 0 баллов.

2.2.2. Лабораторные работы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЯРНОЙ МАССЫ ЭКВИВАЛЕНТА (ЭКВИВАЛЕНТНОЙ МАССЫ) МЕТАЛЛА ПО ОБЪЕМУ ВЫТЭСНЕННОГО ВОДОРОДА

Ц е л ь р а б о т ы: Ознакомиться с методикой определения и расчёта молярной массы эквивалента металлов.

В ы п о л н е н и е р а б о т ы: согласно методическим указаниям для выполнения лабораторных работ по химии.

Контрольные вопросы.

1. Что называется молярной массой эквивалента элемента? В каких единицах измеряется молярная масса эквивалента?
2. Сформулируйте закон эквивалентов. Выразите его математически.
3. Какие факторы оказывают влияние на точность определения молярной массы эквивалента металла при взаимодействии его с кислотой?

Критерии оценивания и шкала оценки

Выполнение всех опытов и заданий – 5 баллов,
Невыполнение одного задания – 4 балла,
Невыполнение двух заданий – 3 балла,
Невыполнение более двух заданий - 0 баллов.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

ЗАВИСИМОСТЬ СВОЙСТВ ЭЛЕМЕНТОВ ОТ ИХ ПОЛОЖЕНИЯ В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Ц е л ь р а б о т ы: изучать на практике, как изменяются свойства элементов по мере увеличения заряда их ядра на примере элементов III периода.

В ы п о л н е н и е р а б о т ы: согласно методическим указаниям для выполнения лабораторных работ по химии.

Контрольные вопросы

1. Что такое энергия ионизации и сродство к электрону, и как эти величины изменяются в периодах и группах периодической системы

Д.И. Менделеева?

2. Чем объяснить наличие металлических свойств у одних элементов и неметаллических - у других?

3. Какие элементы называются амфотерными, почему?

Критерии оценивания и шкала оценки

Выполнение всех опытов и заданий – 5 баллов,

Невыполнение одного задания – 4 балла,

Невыполнение двух заданий – 3 балла,

Невыполнение более двух заданий - 0 баллов.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3
СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ХИМИЧЕСКОЕ
РАВНОВЕСИЕ

Ц е л ь р а б о т ы: ознакомиться с понятием скорости химических реакций; факторами, влияющими на её величину, а также влиянием изменения внешних факторов на состояние химического равновесия.

В ы п о л н е н и е р а б о т ы: согласно методическим указаниям для выполнения лабораторных работ по химии.

Контрольные вопросы.

1. Дайте определение скорости химической реакции, в каких единицах выражается её величина?
2. Сформулируйте закон действия масс.
3. Какие факторы влияют на смещение химического равновесия?

Критерии оценивания и шкала оценки (максимальное количество баллов –5)

Выполнение всех опытов и заданий – 5 баллов,

Невыполнение одного задания – 4 балла,

Невыполнение двух заданий – 3 балла,

Невыполнение более двух заданий - 0 баллов.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4
ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ СРЕДЫ. ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ

Ц е л ь р а б о т ы: изучить условия протекания процесса гидролиза солей и влияние факторов, обуславливающих смещение ионного равновесия при гидролизе.

В ы п о л н е н и е р а б о т ы: согласно методическим указаниям для выполнения лабораторных работ по химии.

Контрольные вопросы

1. К чему сводится суть реакций гидролиза?
3. Какие факторы влияют на степень гидролиза солей?
4. Чем объяснить растворение металлов в растворах некоторых солей?

Критерии оценивания и шкала оценки

Выполнение всех опытов и заданий – 5 баллов,

Невыполнение одного задания – 4 балла,

Невыполнение двух заданий – 3 балла,
Невыполнение более двух заданий - 0 баллов.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 **ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ**

Ц е л ь р а б о т ы: ознакомиться с сущностью и классификацией окислительно-восстановительных реакций, получить практические навыки составления уравнений этих реакций с помощью метода электронно-ионного баланса.

В ы п о л н е н и е р а б о т ы: согласно методическим указаниям для выполнения лабораторных работ по химии.

Контрольные вопросы

1. Чем объяснить двойственность свойств пероксида водорода в окислительно-восстановительных реакциях?
2. В какой среде KMnO_4 является более сильным окислителем?
3. Какой фундаментальный закон природы лежит в основе составления уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионного баланса?

Критерии оценивания и шкала оценки

Выполнение всех опытов и заданий – 5 баллов,
Невыполнение одного задания – 4 балла,
Невыполнение двух заданий – 3 балла,
Невыполнение более двух заданий - 0 баллов.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 **ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ И СПОСОБЫ ЕЕ УСТРАНЕНИЯ**

Ц е л ь р а б о т ы: познакомиться с методами умягчения и обессоливания воды, получить практические навыки определения жёсткости воды, познакомиться с методами комплексоно-метрического титрования и кондуктометрического определения солесодержания.

В ы п о л н е н и е р а б о т ы: согласно методическим указаниям для выполнения лабораторных работ по химии.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под термином «жёсткость воды»? В каких единицах измеряется жёсткость?
2. Указать методы умягчения и обессоливания воды.
3. Какими методами можно определить временную и постоянную жёсткости; какие реакции лежат в основе этих методов?

Критерии оценивания и шкала оценки

Выполнение всех опытов и заданий – 5 баллов,
Невыполнение одного задания – 4 балла,
Невыполнение двух заданий – 3 балла,
Невыполнение более двух заданий - 0 баллов.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 СВОЙСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Ц е л ь р а б о т ы: получить и исследовать важнейшие свойства некоторых органических соединений.

В ы п о л н е н и е р а б о т ы: согласно методическим указаниям для выполнения лабораторных работ по химии.

Контрольные вопросы

1. Чем обусловлены значительные различия в свойствах предельных и непредельных углеводородов?

2. По какому признаку и на какие классы делятся органические соединения?

4. Какие функциональные группы и сколько должны содержать органические вещества, чтобы их можно было использовать для получения полимеров?

Критерии оценивания и шкала оценки

Выполнение всех опытов и заданий – 5 баллов,

Невыполнение одного задания – 4 балла,

Невыполнение двух заданий – 3 балла,

Невыполнение более двух заданий – 0 баллов.

2.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.

При сдаче зачета предлагаются 2 вопроса и задача.

2.3.1. Вопросы к зачету.

Раздел №1. Основные химические законы. Строение вещества.

1. Понятие об эквиваленте. Закон эквивалентов. Вычисление эквивалентных масс и эквивалентных объемов.

2. Атомные ядра и их состав. Изотопы. Квантово - механическая модель атома. Волновое уравнение Шредингера и результаты его решения для атома водорода и водородоподобных атомов.

3. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Строение многоэлектронных атомов.

4. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Периодический закон. Изменение свойств элементов. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений. Значение периодического закона Д. И. Менделеева.

5. Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная связь и механизм ее образования. Свойства ковалентной связи. Ионная связь и её свойства.

6. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей. Строение и свойства простейших молекул.

7. Основные виды межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Донорно-акцепторная связь.

8. Строение комплексных соединений. Комплексы, комплексообразователи,

лиганды, заряд и координационное число комплексов.

Раздел №2. Закономерности протекания химических процессов

9. Внутренняя энергия и энтальпия систем. Первый закон термодинамики. Энтальпия образования химических соединений. Закон Гесса и следствия из него.

10. Понятие об энтропии и ее изменении в химических превращениях. Энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания реакций в изобарно-изотермических условиях.

11. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакций.

12. Закон действия масс. Кинетическое уравнение. Порядок и молекулярность реакции. Уравнение Аррениуса. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации.

13. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константа химического равновесия. Ее связь с термодинамическими характеристиками системы.

14. Принцип Ле-Шателье – Брауна. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм гомогенного катализа.

15. Понятие о растворах. Способы выражения количественного состава растворов.

16. Сильные и слабые электролиты. Ионнообменные реакции и равновесия.

17. Электролитическая диссоциация воды. Константа ионного произведения воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.

18. Гетерогенные равновесия. Произведение растворимости.

Раздел №3. Химия элементов

19. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители.

20. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Водородный электрод сравнения.

21. Щелочные и щелочноземельные металлы и их соединения. Свойства, нахождение в природе, получение и применение.

22. Жесткость воды и способы ее устранения.

23. Получение, физические и химические свойства азота, аммиака, азотной кислоты.

24. Свойства, получение, применение фосфора и его соединений

25. Получение, физические и химические свойства серы, ее оксидов, гидридов и гидроксидов.

26. Состав, свойства, получение, применение галогеноводородов, галогенидов металлов, кислородсодержащих кислот галогенов и их солей.

27. Свойства, получение, применение углерода и его неорганических соединений.

28. Свойства, получение, применение кремния и его соединений.

Критерии и шкалы оценивания

Критерии оценки знаний по дисциплине:

Итоговая сумма баллов	Оценка по 4-бальной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS	Градация
90-100	отлично	зачтено	A	отлично
85-89	хорошо		B	очень хорошо
75-84			C	хорошо
70-74			D	удовлетворительно
65-69			E	посредственно
60-64	неудовлетворительно			

46-50 баллов - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

40-45 баллов - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.

36-40 баллов - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

24-36 баллов - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

20-24 балла - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

Менее 20 баллов - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при

дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.