

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.09.2026 17:12:58
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa791728038a5b7b59Kd9e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Биолого-химический факультет

Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН

На заседании кафедры

Протокол «25» мая 2016 г. № 10

Зав. кафедрой _____

/Н.В. Васильев/

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю)

Неорганическая химия

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование

Профиль:
Биология и химия

Мытищи
2020

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2.Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
-------------------------	--------------------------	-------------------	----------------------	---------------------	------------------

ии	ости				
ОПК - 8	Пороговый	Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> основные химические понятия и законы, номенклатуру химических веществ; свойства химических элементов и их соединений; общие сравнительные характеристики подгрупп периодической системы Д.И. Менделеева, химию s- и p-элементов и их соединений, химию d-элементов на примерах IB, IIB, VIB – VIIIB групп <i>Уметь:</i> применять научные знания в области неорганической химии в учебной деятельности; проводить лабораторные исследования, соблюдая правила техники безопасности; проводить химические расчеты; осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных знаний.	Контроль посещений, - опрос и собеседование выполнение лабораторных работ, контрольные работы, тестирование экзамен	41-60

	Продв инутый	Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторн ые занятия) 2.Самостоя тельная работа	<i>Знать:</i> основные химические понятия и законы, номенклатуру химических веществ; свойства химических элементов и их соединений; общие сравнительные характеристики подгрупп периодической системы Д.И.Менделеева, химию s-элементов и их соединений, химию p-элементов и их соединений, химию d-элементов на примерах IB, IIB, VIB – VIIIB групп <i>Уметь:</i> применять химические знания для формирования материалистического мировоззрения и экологического мышления; осуществлять поиск и анализ научной информации по	Самостоятел ьная работа, доклад и презентация - экзамен -	61-100
--	-----------------	--	--	---	--------

			актуальным вопросам современной химии; осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных знаний; <i>Владеть:</i> навыками осмысленного применения химических методов исследования; навыками усвоения научно-исследовательских методик и их адаптации под конкретные условия; навыками групповой и индивидуальной работы в ходе учебного, научно-исследовательского и профессионально-педагогического процессов; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу, и навыками работы с электронными средствами информации.		
--	--	--	--	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы лабораторной работы № 1

Щелочные металлы и их соединения

Задание 1. Изучите взаимодействие лития, натрия и калия с водой

В три чашки Петри, наполненных водой, осторожно опустите по небольшому кусочку предварительно очищенных от бензина и продуктов их окисления лития, натрия и калия. Полученные растворы оставьте для дальнейших опытов.

•Отметьте признаки и запишите уравнения реакций.

•Почему только один металл (какой?) загорается в большом объеме воды?

Как это связано с его физическими свойствами?

•Сделайте прогноз о характере взаимодействия цезия с водой.

Вопросы по группам

1. Какие особенности лития проявляются в данных реакциях? Как и почему изменяются температуры плавления от лития к цезию? Рассчитайте массовую долю щелочи в растворе, полученном при взаимодействии 1 г натрия с водой массой 50 г.

2. Как и почему изменяется восстановительная активность щелочных металлов в группе? Почему литий в ряду стандартных электродных потенциалов стоит первым?

Какова молярная концентрация щелочи в растворе, полученном при растворении 5 г калия, если объем раствора составил 75 мл?

3. Какие свойства лития отличают его от других щелочных металлов? Чем это объясняется?

При взаимодействии лития с водой выделилось 672 мл (н.у.) газа. Определите молярную концентрацию щелочи в растворе, если его объем составил 20 мл.

4. Какие элементы 1А группы являются полными электронными аналогами? Почему элементы 1А группы не проявляют отрицательных степеней окисления?

При растворении натрия в воде получено 100 г раствора с массовой долей щелочи 5%. Определите массу растворенного металла.

5. Постройте графики зависимости радиуса атома и энергии ионизации от атомного номера элементов 1А группы. Объясните их ход. Как это сказывается на свойствах простых веществ? Найдите массу лития, растворенного в 50 г воды, если в результате получен 6%-ный раствор щелочи. (массой выделившегося водорода можно пренебречь).

Задание II. Проследите изменение окраски пламени солями щелочных металлов.

Задание III. Получите малорастворимые соли лития:

1) LiF 2) Li_2CO_3 3) LiF 4) Li_2CO_3 5) Li_3PO_4

Задание V. Изучите поведение солей щелочных металлов в водных растворах.

1) K_2CO_3 2) NaHCO_3 3) Na_2SO_3 4) Na_2CO_3 5) K_3PO_4

Для проведения опытов возьмите понемногу твердых солей и растворите в 2 мл воды.

С помощью универсальной индикаторной бумаги определите значение pH полученных растворов.

• **Напишите уравнения гидролиза солей в молекулярной и ионной формах.**

• **Рассчитайте значение констант гидролиза и pH для 0,01 М растворов гидролизующихся солей.**

Вопросы лабораторной работы №2

Углерод, кремний и их соединения

Задание 1. Изучите свойства угля при взаимодействии с раствором фуксина Для этого налейте в 2 стаканчика одинаковые объемы указанного раствора, один оставьте для сравнения, в другой внесите предварительно растертый в ступке активированный уголь. Перемешайте палочкой и оставьте на 10-15 минут. Затем отфильтруйте. • Чем объясняется различие окраски контрольного и полученного растворов?

• Какую аллотропную модификацию углерода представляет собой активированный уголь? Какова кристаллическая решетка этой модификации? Каков тип гибридизации атомов углерода в ней?

• Чем обусловлены адсорбционные свойства угля?

Задание II. Изучите свойства угля и аморфного кремния по отношению к:

а) воде, б) раствору соляной кислоты, в) конц. серной кислоте (опыт проводите при нагревании под тягой!), г) раствору щелочи

• Отметьте признаки и напишите уравнения протекающих реакций.

Вопросы по группам

1. Какая из аллотропных модификаций углерода химически наименее активна? С чем это связано? Какие степени окисления характерны для углерода? Как экспериментально доказать какой газ выделяется в реакции кремния с раствором щелочи?

2. Какую степень окисления проявляют углерод и кремний в продуктах реакций? Какова ее устойчивость? Может ли углерод проявлять окислительные свойства, если да, то с какими веществами?

3. Какие свойства проявляют углерод и кремний в этих реакциях? Сравните эти свойства. Может ли кремний выступать в роли окислителя, если да, то с какими веществами? Насколько характерна для него низшая степень окисления?

4. Будет ли вступать в подобные реакции кристаллический кремний? Почему? Каков тип его кристаллической решетки? С какой аллотропной модификацией углерода он сходен? Сравните устойчивость высшей и низшей степеней окисления углерода и кремния.

5. Кремний не растворяется в индивидуальных кислотах и даже в "царской водке". В какой смеси кислот его можно растворить? Напишите уравнение реакции. Углерод при соответствующих условиях может восстановить почти все металлы из оксидов. Можно ли то же сказать о кремнии? Почему?

Задание III. Получите силицид магния и силан и изучите их свойства

Задание IV. А) Получите оксид углерода (II) и изучите его свойства

Задание V. А) Получите оксид углерода (IV) и изучите его свойства в реакциях с: а) водой, б) концентрированным раствором щелочи, в) магнием.

Задание VIII. Изучите поведение в водных растворах карбонатов и силикатов С помощью УИБ определите pH растворов карбоната и силиката натрия.

К 1 мл раствора силиката натрия прилейте 2 мл насыщенного раствора хлорида аммония и слегка нагрейте.

• Напишите уравнения гидролиза. Какова роль хлорида аммония в этой реакции?

• Рассчитайте:

- 1) pH в 0,01 M p-рах, 2) $K_{\text{гидр}}$ солей, 3) pH в 0,001M p-рах
4, 5) $h_{\text{гидр}}$ 0,01M p-ров солей.

Вопросы лабораторной работы № 3

Хром и его соединения **Задание I. Получите**

среднюю соль(а) и гидроксид хрома (II) (б) из раствора соли хрома (III).

Задание II. Изучите свойства хлорида хрома (II) (а) и гидроксида хрома (II) (б) в реакциях:

А) с кислородом воздуха, твердым хлоридом олова (II), твердым ацетатом натрия

Б) кислородом воздуха, соляной кислотой, **Задание**

III. Получите соединения хрома (III)

- 1) Cr_2O_3 из $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 2) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ обменной реакцией 3) KCrO_2 4) NaCrO_2

Задание V. Изучите свойства солей хрома (III) в реакциях с:

- 1) водой при кипячении 2) p-ром Na_2CO_3 3) p-ром Na_2S 4) p-ром Na_2SO_3

• Укажите признаки и напишите уравнения реакций

Вопросы по группам

1. Что собой представляет катион хрома +3 в водном растворе? Почему p-р имеет неопределенную окраску?

2. Каков состав продукта реакции? Как это доказать? Почему не протекает обычная обменная реакция? Существует ли карбонат хрома (III)? Как его можно получить?

3. Объясните, чем обусловлена окраска водного раствора хлорида хрома (III). Напишите формулы всех возможных комплексных соединений. Существуют ли бесцветные комплексы хрома? Как получают сульфид хрома (III)?

4. Рассчитайте константу гидролиза в растворе соли хрома +3, если $K_{\text{дисс}}(\text{Cr}(\text{OH})_3) = 10^{-10}$. Как она изменится при повышении температуры? По справочным данным объясните, в какой среде сильнее выражены восстановительные свойства соединений хрома +3.

Задание VI. Изучите свойства оксида и гидроксида хрома (VI) по отношению к:

1) воде, 2) воде 3) воде, 4) воде $p\text{-pyKlр-pyNa}_2\text{S}$
 $p\text{-py KOH,}$ $\text{NH}_3 \square \text{H}_2\text{O}_{\text{конц.}}$

- Отметьте признаки и напишите уравнения реакций.
- Укажите свойство оксида и гидроксида хрома (VI) в каждой реакции. •Для ОВР рассчитайте ЭДС.

Варианты контрольных работ

Контрольное задание №1

Вариант №1

1. Сформулируйте закон сохранения массы вещества. Кем он был открыт? В чем значение этого закона?
2. Вычислите относительную молекулярную массу органического вещества, если масса 500 мл его паров при 87°C и давлении 96 кПа равна 0,93 г.
3. В 10 л раствора содержится 10 г бромида железа (III). Вычислите, сколько всего атомов содержится в 1 л этого раствора.
4. Определите объем газа (н.у.), выделившегося при взаимодействии 70г карбоната натрия с раствором, содержащим 40,5 г соляной кислоты. (Растворимостью газа в воде пренебречь).
5. Чему равна молярная масса эквивалента металла, если из его навески массой 0,4864 г получен оксид массой 0,8062 г?
6. Каков выход нитрата аммония, если для получения 18,7 кг его затрачен раствор, содержащий 15,2 кг азотной кислоты?
7. При взаимодействии соляной кислоты с 1,2 г сплава магния с алюминием выделилось 1,42 л водорода, измеренного при 23°C и давлении 100,7 кПа. Вычислите массовые доли компонентов сплава.

Контрольное задание №2

Вариант 1

1. Обратимая реакция протекает по уравнению:
 $2\text{NO} + \text{O}_2 \square 2\text{NO}_2$. В момент равновесия концентрации веществ составили: $[\text{NO}] = 0,04$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,2$ моль/л, $[\text{NO}_2] = 0,16$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации веществ.
2. Какова массовая доля и молярная концентрация эквивалента серной кислоты в ее растворе с $\text{C}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 8$ моль/л?

3. Определите концентрацию (в моль/л и в г/л) продуктов дисоциации кислоты в растворе CH_3COOH с $C=0,1$ моль/л.
 4. Вычислите pH растворов, если:
 - а) $[\text{H}^+] = 0,0056$ моль/л,
 - б) $[\text{H}^+] = 2,6 \cdot 10^{-5}$ моль/л,
 - в) $[\text{OH}^-] = 2,2 \cdot 10^{-3}$ моль/л.
 5. Напишите уравнения гидролиза нитрата аммония и ацетата кальция. Рассчитайте константу гидролиза первой соли .
 6. Выпадет ли осадок при сливании равных объемов растворов ацетата кальция и серной кислоты с равными концентрациями 0,01 моль/л? 7. Напишите в молекулярной и ионной формах уравнения следующих реакций:
- $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{BaCl}_2 =$
 $\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH} =$
 $\text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
 $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaOH} =$

Тестовых заданий 1. В водном растворе сероводород

находится в виде:

- а) молекул, б) молекул и гидратированных ионов,
 - в) гидратированных ионов, г) катионов и анионов.
2. Сумма коэффициентов в кратком ионном уравнении взаимодействия сульфида цинка с соляной кислотой равна:
 - а) 2, б) 3, в) 4, г) 5 .
 3. Для протолитического равновесия в системе $\text{HNO}_3 + \text{HF} \leftrightarrow \text{H}_2\text{NO}_3^+ + \text{F}^-$ выберите верные утверждения:
 - а) сопряженными являются пары HNO_3 / HF и $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{F}^-$, кислотой является HNO_3 ;
 - б) сопряженными являются пары $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{HNO}_3$ и HF / F^- кислотой является HNO_3 ;
 - в) сопряженными являются пары $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{HNO}_3$ и HF / F^- кислотой является HF ;
 - г) сопряженными являются пары HNO_3 / HF и $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{F}^-$, кислотой является HF .
 4. pH >7 имеют оба раствора ряда:
 - а) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 ,
 - б) K_2CO_3 , Na_2S ,
 - в) K_2SO_4 , CaCl_2 ,
 - г) BaSO_3 , CaCO_3 .
 5. Продуктами гидролиза соли хлорида алюминия по первой ступени являются: а) $\text{AlOHCl}_2 + \text{HCl}$,
 - б) $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} + \text{HCl}$,
 - в) $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} + 2\text{HCl}$,
 - г) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$.
 6. Для уменьшения степени гидролиза нитрата свинца (II) необходимо:
 - а) готовить раствор с добавлением азотной кислоты;
 - б) готовить раствор с добавлением гидроксида калия;
 - в) нагреть раствор;
 - г) хранить в холодильнике.

7. Найдите соответствие между формулой и выражением произведения растворимости электролита:
- 1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ а) $[\text{M}^+][\text{A}^-]$ 2) MnS б) $[\text{M}^+][\text{A}^-]^2$
- 3) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ в) $[\text{M}^+]^2[\text{A}^-]$
- 4) Ag_2CrO_4 г) $[\text{M}^+]^3[\text{A}^-]^2$
8. Атом хлора является окислителем в реакции:
- а) $2\text{HCl} + \text{Ca} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$; б) $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 в) $5\text{KClO}_3 + 6\text{P} = 3\text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{KCl}$; г) $2\text{HCl} + \text{CaH}_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2$.
9. Атом хлора является окислителем в реакции:
- а) $2\text{HCl} + \text{Ca} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$; б) $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 в) $5\text{KClO}_3 + 6\text{P} = 3\text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{KCl}$; г) $2\text{HCl} + \text{CaH}_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2$.
10. Закончите уравнение окислительно-восстановительной реакции:
- $$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots + \dots + \dots + \dots$$
- Коэффициент при окислителе равен
- А) 2, б) 3, в) 4, г) 5
11. Установите направление протекания реакции:
- $$2\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{OH}^- = 2[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-} + 3\text{H}_2\text{O}_2; E^\circ (\text{CrO}_4^{2-}/[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}) = -0,16 \text{ В}, E^\circ (2\text{OH}^-/\text{H}_2\text{O}_2) = +0,94 \text{ В};$$
- а) прямое,
 б) обратное,
 в) протекает в обоих направлениях,
 г) условий недостаточно для однозначного ответа.
12. На катоде не восстанавливается металл при электролизе растворов обоих веществ пары:
- а) CaBr_2 и CuBr_2 ;
 б) AlCl_3 и AgNO_3 ;
 в) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и KNO_3 ;
 г) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ и FeCl_2 .
13. Продуктами электролиза расплава гидроксида бария являются: а) Ba ;
 б) OH^- ;
 в) H_2 ;
 г) O_2 ;
 д) H_2O .
14. В комплексных соединениях хлорид пентаамминхлорокобальта (III) и хлорид триэтилендиаминкобальта (III) координационные числа центрального атома равны: а) 6 и 4; б) 6 и 3; в) 3 и 6; г) 6 и 6
15. Концентрацию катиона Fe^{3+} в растворе гексацианоферрата (III) калия можно уменьшить добавлением:
- а) избытка гидроксида калия,
 б) сульфида калия,
 в) цианида калия,
 г) гидрата аммиака.
16. Воспламенение происходит при взаимодействии с водой:
- а) натрия,

- б) лития,
- в) кальция,
- г) калия .

17. Найдите соответствие между катионом и цветом, в который он окрашивает пламя горелки:

- 1) Ca^{+} а) фиолетовый
- 2) Sr^{+} б) малиновый
- 3) Na^{+} в) кирпично-красный
- 4) K^{+} г) желтый

18. Для максимального осаждения гидроксида алюминия лучше воспользоваться:

- а) раствором гидроксида натрия,
- б) раствором аммиака,
- в) насыщенным раствором гидроксида кальция,
- г) гидроксидом меди (II).

19. Расположите указанные гидроксиды в ряд по усилению кислотных свойств: а) $\text{Ga}(\text{OH})_3$;

б) $\text{Al}(\text{OH})_3$;

в) $\text{B}(\text{OH})_3$;

г) TiOH .

20. Для разделения смеси CO и CO_2 ее нужно пропустить через:

- а) воду,
- б) соляную кислоту,
- в) насыщ. раствор гидроксида кальция,
- г) раствор хлорида кальция.

Темы докладов и презентаций

1. Химия благородных газов.
2. Химия металлов платиновой группы.
3. Химия титана и его соединений.
4. Особенности актиноидов, их свойства и применение.
5. Палладий и его соединения.
6. Фтор, его свойства, физиологическая роль.
7. Бор, его соединения и сплавы.
8. Цирконий и его соединения.
9. Клатратные соединения.
10. Осмий и его соединения.
11. Цезий и его соединения.
12. Галлий и его соединения
13. Ванадий и его соединения
14. Молибден и его соединения
15. Рений и его соединения
16. Лантан и его соединения
17. Церий и его соединения
18. Индий и его соединения

19. Олово и его соединения
20. Мышьяк и его соединения.

Вопросы к экзамену в 1 семестре

1. Атомно-молекулярное учение, основные законы и понятия химии. Закон сохранения массы, закон сохранения энергии, уравнение Эйнштейна. Закон постоянства состава, закон кратных соотношений, закон объемных соотношений, закон Авогадро. Атомные и молекулярные массы, постоянная Авогадро, молярная масса и мольный объем вещества, газовые законы химии. Понятие об эквиваленте, закон эквивалентов.
2. Строение атома. Исторические аспекты и современное состояние вопроса. Модели Томсона, Резерфорда, эксперименты Резерфорда. Квантовая теория света Планка, строение электронной оболочки по Бору, постулаты Бора, квантово-волновой дуализм электрона.

Современная модель строения атома. Строение ядра, дефект массы.

3. Квантово-механические представления о строении атома. Принцип неопределенности Гейзенберга, квантово-волновой дуализм электрона. Уравнение Шредингера, орбиталь – Ψ - волновая функция и $\Psi^2 \Delta V$ - мера вероятности нахождения электрона. Квантовые числа, их физический смысл как параметров описывающих состояние электрона в атоме. Формы орбиталей s,p,d -типов.
4. Квантовые числа, их физический смысл, как параметров описывающих состояние электрона в атоме. Распределение электронов в многоэлектронных атомах. Принцип минимума энергии, запрет Паули, правило Хунда, правила Клечковского. Построение электронных конфигураций атомов и ионов. s,p,d,f-Элементы. Современная формулировка Периодического закона Менделеева.
5. Периодический закон Менделеева, старая и современная формулировка. Связь заполнения периодической системы со строением атома. s,p,d,f-Элементы. Краткая характеристика свойств элементов в группах и периодах таблицы Менделеева.
6. Периодический закон Менделеева, первоначальная и современная формулировка. Определение структурных элементов периодической системы (порядкового номера, периода, группы, подгруппы) в соответствии со строением атома. Изменение характеристик атомов элементов (радиуса, потенциала ионизации, сродства к электрону, электроотрицательность) в периодах и группах.
7. Общие представления об уровнях организации вещества. Виды химических связей (ионная связь, металлическая связь, ковалентная связь). Понятие о молекуле и ее основных характерных признаках.
8. Полярность и поляризуемость ковалентной связи, энергия связи. Валентность, степень окисления, электроотрицательность, эффективный заряд атома в молекуле.
9. Ковалентная связь. Основные положения метода валентных схем. Механизмы образования ковалентной связи (обменный, донорный, дативный). Направленность связей в пространстве, их гибридизация. Геометрия основных молекулярных систем.
10. Ионная связь, понятие об эффективном заряде, степени ионности соединений. Металлическая связь, теория Друде и Лоренца.

11. Основные классы неорганических соединений. Оксиды, классификация и номенклатура оксидов. Основные способы получения оксидов. Свойства оксидов.
12. Основные классы неорганических соединений. Гидроксиды (основания), классификация и номенклатура гидроксидов. Основные способы получения гидроксидов. Свойства гидроксидов.
13. Основные классы неорганических соединений. Кислоты, классификация и номенклатура кислот. Основные способы получения кислот. Свойства кислот.
14. Основные классы неорганических соединений. Соли, классификация и номенклатура солей. Основные способы получения солей. Свойства солей.
15. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Методы электронного баланса и метод полуреакций. Примеры.
16. Вода – важнейший растворитель. Растворы, механизм растворения веществ. Энергетика растворения веществ в воде. Способы выражения концентрации вещества в растворе.
17. Гидратная теория Менделеева. Растворимость, виды растворов. Влияние температуры на растворимость твердых веществ, газов. Закон распределения. Закон Генри.
18. Физические свойства растворов: давление насыщенного пара растворителя, температуры замерзания и кипения растворов.
19. Осмос. Осмотическое давление, уравнение Вант-Гоффа. Значение осмоса в биологии, применение в технике.
20. Растворы электролитов, изотонический коэффициент. теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Значение гидратной теории Менделеева, вклад Каблукова в современную теорию сольволиза.
21. Диссоциация, протолиз, протолиты. Степень диссоциации, сила электролита. Константы кислотности, основности, закон разбавления Оствальда. Теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури.
22. Ионные реакции в растворах электролитов.
23. Диссоциация воды, ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Роль индикаторов. pH в окружающей среде и в организме.
24. Гомогенные равновесия в растворах электролитов. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза.
25. Гетерогенные равновесия в растворах мало растворимых электролитов. Произведение растворимости солей
26. Основные понятия химической термодинамики. Открытые, закрытые, изолированные системы. Фаза. Параметры термодинамической системы -давление, объем, температура, концентрация. Виды состояния системы. Энергия системы.
27. Первое начало термодинамики - закон сохранения энергии. Энтальпия и как функции состояния системы. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия системы.

Энергия Гиббса. Условия самопроизвольного осуществления процессов.

28. Химическая кинетика. Скорость химической реакции, Зависимость скорости химических процессов от температуры. Эмпирическое правило Вант-Гоффа. Теория эффективных соударений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
29. Скорость химической реакции, Зависимость скорости химических процессов от концентрации реагентов. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции. Молекулярность и порядок реакций.
30. Катализ, катализаторы, ингибиторы. Механизмы катализа.
31. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации; при изменении объема и давления; при изменении температуры. Принцип Ле-Шателье.
32. Электрохимические процессы. Гальванические элементы, электродвижущая сила. Химические источники тока. Работа аккумуляторов.
33. Электродные процессы, электродный потенциал. Водородный электрод, ряд стандартных электродных потенциалов.

Вопросы к экзамену во 2 семестре

1. Понятие о координационных соединениях. Основные положения теории А. Вернера, их связь с современной теорией. Классификации и номенклатура координационных соединений. Примеры. Структура комплексных ионов. Координационное число, дентатность, заряд комплексного иона. Сравнение состава и свойств комплексных и двойных солей. Примеры.
2. Изомерия комплексных соединений. Условия образования и разрушения комплексных соединений. Примеры.
3. Характеристика основных классов комплексных соединений: аммиакатов, гидроксокомплексов, ацидокомплексов, карбониллов.
4. Химическая связь в комплексных соединениях. Принцип ее рассмотрения с позиций теории валентных связей. Достоинства и недостатки теории.
5. Природа химической связи в комплексных соединениях Теория кристаллического поля.
6. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости комплексных ионов. Примеры.
7. Водород. Положение в периодической системе в связи с уникальным электронным строением атома. Распространение в природе, способы получения, физические и химические свойства, применение. Соединения водорода с металлами и неметаллами.
8. Общая характеристика элементов I А группы периодической системы. Электронное строение атомов, свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов, солей. Качественные реакции на катионы. Особенности химии лития.
9. Общая характеристика элементов II А группы периодической системы. Электронное строение атомов, свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов, солей. Качественные реакции на катионы.

10. Особенности химии бериллия: электронное строение атома, максимальная валентность, физические и химические свойства. Диагональное сходство с алюминием. Свойства оксида и гидроксида бериллия.
11. Общая характеристика элементов III A группы периодической системы. Алюминий. Природные соединения, получение, применение. Физические и химические свойства простого вещества. Оксида и гидроксида алюминия.
12. Общая характеристика элементов IVA группы периодической системы. Углерод: электронное строение атома, возможные степени окисления. Аллотропные модификации, их физические свойства. Химические свойства простого вещества.
13. Оксиды углерода (II) и (IV). Строение молекул, свойства, получение, применение. Угольная кислота и ее соли. Карбонилы металлов, их строение и применение.
14. Кремний. Природные соединения, получение, применение. Физические и химические свойства простого вещества, оксида, кремниевых кислот и силикатов.
15. Общая характеристика элементов VA группы периодической системы. Сравнение свойств атомов элементов, простых веществ, водородных соединений, оксидов и гидроксидов.
16. Азот: нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Проблема связанного азота. Водородные соединения азота: аммиак, гидразин, гидроксиламин (получение, физические и химические свойства)
17. Характеристика оксидов азота. Получение, физические и химические свойства. Физиологическое воздействие. Окислительно-восстановительная двойственность азотистой кислоты и нитритов.
18. Азотная кислота. Электронное строение и геометрия молекулы. Получение, свойства и применение. Нитраты, их термическая устойчивость, физиологическое действие.
19. Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропия, физические и химические свойства. Фосфин: строение молекулы, получение, свойства. Фосфиды: получение, гидролиз.
20. Оксиды фосфора (III) и (V). Строение, получение, свойства. Фосфористая и фосфорные кислоты (мета-, ди- и ортофосфорная). Получение, свойства, применение.
21. Общая характеристика элементов VI A группы на основе строения атомов. Возможные степени окисления и их устойчивость. Сравнительная характеристика простых веществ, водородных и кислородсодержащих соединений.
22. Кислород. Электронное строение атома и молекулы. Аллотропные модификации. Способы получения. Физические и химические свойства. Оксиды, пероксиды, супероксиды. Свойства пероксида водорода.
23. Сера. Физические и химические свойства на основе строения атома. Природные соединения, получение, применение. Сульфиды. Методы получения, классификация. Гидролиз сульфидов.
24. Оксиды серы. Их получение, строение молекул, физические и химические свойства. Сернистая кислота и ее соли. Окислительно-восстановительная двойственность сульфитона.
25. Серная кислота и ее соли. Получение, физические и химические свойства. Олеум и полисерные кислоты.
26. Общая характеристика элементов VIIA группы на основе электронного строения их атомов. Сравнительная характеристика простых веществ, водородных и кислородсодержащих соединений. Особенности химии фтора.

27. Водородные соединения галогенов. Изменение устойчивости, силы кислот и восстановительной способности. Примеры. Физические и химические свойства, способы получения чистых галогеноводородов. Хлороводород и соляная кислота.
28. Хлор. Электронное строение атома, валентные возможности, характерные степени окисления. Физические и химические свойства простого вещества. Способы получения хлора. Применение хлора и его соединений.
29. Кислородсодержащие кислоты хлора. Изменение их силы, прочности и окислительной способности с увеличением степени окисления хлора. Типы распада хлорноватистой кислоты.
30. Особенности электронного строения атомов d-элементов. Положение в периодической системе. Закономерности изменения радиусов атомов, энергии ионизации, относительной электроотрицательности в декадах и группах, их влияние на изменение свойств простых веществ. Многообразие степеней окисления атомов d-элементов. Примеры.
31. Общая характеристика d-элементов VI В группы. Изменение свойств простых веществ на основе строения атомов. Изменение стабильности высшей степени окисления. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов с увеличением степени окисления d-элементов в группе. Примеры.
32. Хром. Особенности строения атома, возможные степени окисления. Природные соединения, получение. Физические и химические свойства простого вещества.
33. Оксиды и гидроксиды хрома (II, III, VI). Получение, физические и химические свойства. Изменение их свойств с возрастанием степени окисления хрома. Пероксид хрома, его получение.
34. Характеристика элементов триады железа. Особенности положения в периодической системе согласно строению их атомов. Железо. Природные соединения, получение. Физические и химические свойства.
35. Оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения железа. Качественные реакции на катионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . Коррозия железа.
36. Кобальт и никель. Строение атомов, возможные степени окисления. Природные соединения, получение, физические и химические свойства. Получение и свойства гидроксидов. Комплексные соединения.
37. Общая характеристика элементов I В группы. Свойства простых веществ, природные соединения, способы получения.
38. Характеристика оксидов и гидроксидов элементов подгруппы меди в различных степенях окисления. Комплексные соединения меди, серебра и золота, их строение, свойства, применение.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «оценки по пятибалльной шкале» (промежуточная форма контроля – экзамен), по следующей схеме:

81-100 баллов	отлично
---------------	---------

61- 80 баллов	хорошо
41-60 баллов	удовлетворительно
21 -40 баллов	неудовлетворительно
0-20	не аттестован

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений – 18 баллов,
- опрос и собеседование – 10 баллов
- выполнение лабораторных работ– 18 баллов,
- контрольные работы - 7 баллов
- тестирование – 7 баллов,
- Самостоятельная работа - 10 баллов,
- доклад и презентация – 10 баллов,
- экзамен - 20 баллов (за каждый экзамен).

При проведении экзамена учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на практических занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине.

Шкала оценивания посещения и активности на занятиях

Оцениваемые параметры	Баллы
регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал	15-18
владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	
систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно	
описательный характер, студент показал достаточно уверенное	10-14
владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	
нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение	

материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	5-9
регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы,	
студент показал незнание материала по содержанию дисциплины. Максимальное количество баллов - 18	0 - 4

Шкала оценивания опроса

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	2
	Достаточное усвоение материала	1
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 10 (по 2 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

Критерии оценивания	баллы
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 18 (по 2 балла за работу).

Шкала оценивания тестирования

Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (1-балл);

30-50% - «удовлетворительно» (2-3 балла);

60-80% - «хорошо» (4-5 баллов); 80-100%

– «отлично» (6-7 баллов).

Максимальное количество баллов - 7баллов

Шкала оценивания самостоятельной работы

Оцениваемые параметры	Баллы
Студент умеет выполнять задания и решать задачи творческого характера. Изложение полученных знаний полное. Самостоятельно выделены существенные признаки изученного с помощью приемов анализа и синтеза, сформулированы обобщения и выводы. студент умеет выделять противоречия в изученном материале и определять проблему. Способен использовать изученные способы действия и междисциплинарные методы самостоятельно.	9- 10

Студент умеет выполнять задания и решать задачи реконструктивного характера. Изложение полученных знаний полное. Допускаются несущественные ошибки, исправленные после указаний на них преподавателя. При выделении существенных признаков изученного допускаются несущественные ошибки. Студент умеет выделять противоречия с помощью наводящих вопросов преподавателя. Использует только изученные способы действия.	6-8
Студент умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение полученных знаний неполное, есть ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Воспроизведены только основные теоретические положения, отдельные понятия, описаны факты без понимания существенных связей. Студент испытывает затруднения при выявлении существенных признаков изученного. Противоречия и проблемы изученного материала выявляет только с помощью преподавателя. Выбор и использование изученных способов деятельности осуществляет только с помощью преподавателя.	3-5
Студент не умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение материала неполное, Ошибки не исправлены даже с помощью преподавателя. Изложение знаний на уровне представлений, выявление случайных признаков изученного. Студент не умеет делать обобщения и выводы, выявлять противоречия и проблемы в изученном материале. Не осуществляет выбор и использование изученных способов	0-2

Максимальное количество баллов - 10

Шкала оценивания доклада и презентации

Критерии оценивания	Баллы
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения. Представляемая в презентации информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии PowerPoint	9-10
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения. Представляемая в презентации информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема	6-8

раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в PowerPoint (не более двух).	
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы. Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии PowerPoint использованы лишь частично.	3-5
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-2

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания контрольной работы

Показатель	Балл
Работа выполнена полностью и без существенных ошибок	7
Работа выполнена частично (40-80%)	5
Работа выполнена менее, чем на 40% или содержит грубые ошибки	2
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов –7

Шкала оценивания ответа на экзамене

Показатель	Балл
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	20

Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	15
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	10
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	5