

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Сибирский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

Фармацевтический факультет

УТВЕРЖДЕНО  
Ученым советом  
Протокол № 10 от 01.11.2023

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

## **ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Фармацевтическая и пищевая биотехнология

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.  
в академических часах: 144 ак.ч.

**Разработчики:**

Кандидат химических наук Голубина О.А.

Оценочные материалы составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 736, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ", утвержден приказом Минтруда России от 22.07.2020 № 441н; "Специалист по валидации (квалификации) фармацевтического производства", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 434н; "Специалист в области биотехнологий продуктов питания", утвержден приказом Минтруда России от 24.09.2019 № 633н.

# 1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ОПК-1.4 Анализирует и использует знания в области математики, физики, химии для решения профессиональных задач

*Знать:*

ОПК-1.4/Зн3 Биофизические и физико-химические процессы и явления, происходящие в клетках

ОПК-1.4/Зн4 Основные теории и законы химии, виды и способы образования химической связи, факторы, влияющие на изменение скорости химической реакции

ОПК-1.4/Зн5 Состояние химического равновесия основные положения теории ионных равновесий применительно к кислотно-основным, окислительно-восстановительным реакциям, реакциям комплексообразования и образования малорастворимых соединений, химические свойства s, p, d –элементов и их соединений

ОПК-1.4/Зн6 Химические свойства элементов и соединений, методы, приемы и способы выполнения химического и физико-химического анализа для установления качественного состава и количественных определений

ОПК-1.4/Зн7 Основные законы, уравнения и методы описаний физических, химических и электрохимических процессов в биологических системах в равновесных и неравновесных условиях протекания

ОПК-1.4/Зн10 Строение и реакционную способность важнейших классов гомо- и гетерофункциональных органических соединений, биополимеров и органических веществ – участников биохимических процессов

*Уметь:*

ОПК-1.4/Ум4 Характеризовать общие свойства химических элементов и их соединений на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева

ОПК-1.4/Ум5 Оценивать способы получения органических соединений и выбирать методы их идентификации, выполнять расчеты, составлять отчеты по работе, пользоваться справочным материалом

*Владеть:*

ОПК-1.4/Нв4 Техника проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами, экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов, простейшими операциями при выполнении качественного и количественного анализа веществ

ОПК-1.4/Нв5 Навыки определения наличия и типов кислотных и основных центров, сравнительная оценка силы кислотности и основности органических соединений

ОПК-1.4/Нв6 Навыки экспериментального определения наличия определённых видов функциональных групп и специфических фрагментов в молекуле с помощью качественных реакций

## 2. Шкала оценивания

### 2.1. Уровни овладения

**Компетенция: ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.**

**Индикатор достижения компетенции: ОПК-1.4 Анализирует и использует знания в области математики, физики, химии для решения профессиональных задач.**

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Прогнозировать возможные варианты химических взаимодействий между группой предложенных химических веществ (простых и сложных).	80-100

Базовый	<p>Рассчитывать значения pH растворов сильных кислот и оснований, возможность образования осадков (на основе значений ПР), осмотическое давление растворов слабых и сильных электролитов, температуры кипения и замерзания растворов;</p> <p>Прогнозировать возможные варианты химических взаимодействий между группой предложенных химических веществ (простых и сложных).</p> <p>Самостоятельно выполнить реферат по заданной теме в рамках «Элемент, химические и биогенные свойства, фармацевтические препараты», с анализом имеющихся литературных данных и собственным видением вопроса.</p> <p>Уметь расписывать графические формулы средних, кислых и основных солей, расписывать строение молекул с позиций методов ВС и МО. Выводить константы нестойкости комплексных соединений, константы кислотности и основности.</p> <p>Использовать ионно-электронный метод для уравнивания окислительно-восстановительных процессов.</p> <p>Выполнять расчеты по формулам, связывающим различные способы выражения концентраций растворов.</p> <p>Прогнозировать свойства сложных неорганических соединений.</p>	70-79
Пороговый	<p>Знать номенклатуру неорганических соединений, строение атомов и их валентные возможности, структуру Периодической системы Д. И. Менделеева, типы химических связей, реакции обменные, окислительно-восстановительные и комплексообразования.</p> <p>Иметь понятия о химическом равновесии, механизмах растворения, силе электролитов, гидролизе и амфотерности;</p> <p>Используя положение элементов в Периодической системе, прогнозировать их валентные возможности и химическую активность (s-, p-, d-семейства).</p>	60-69
Ниже порогового	<p>Слабое владение понятийным химическим аппаратом,</p> <p>Затруднения при рассмотрении номенклатуры неорганических соединений, строении атомов и их валентных возможностей.</p> <p>Затруднения при характеристике типов химических связей и прогнозировании возможных вариантов химических взаимодействий между группой химических веществ</p>	0-59

## 2.2. Формирование оценки по результатам промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Экзамен, Первый семестр.

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
--------	---------	--------	-------------------	---------------------

Итоговый рейтинг	80-100	70-79	60-69	0-59
------------------	--------	-------	-------	------

### 3. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестовый контроль Решение задач Письменный опрос Контрольная работа
Промежуточная аттестация	Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
		Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение. Строение вещества	Тестовый контроль Решение задач Письменный опрос Контрольная работа	Экзамен
2	Растворы. Равновесные состояния	Тестовый контроль Решение задач Письменный опрос Контрольная работа	Экзамен
3	Химия элементов	Тестовый контроль Решение задач Контрольная работа	Экзамен

### 4. Оценочные материалы текущего контроля

#### Раздел 1. Введение. Строение вещества

##### Тема 1.1. Классы неорганических соединений.

##### Номенклатура. Графические формулы

Форма контроля/оценочное средство: Тестовый контроль

Вопросы/Задания:

1. Напишите графические формулы, дайте названия по Штоку и с приставками из греческих числительных:

Вариант 1

1.  $K_2CO_3$

2.  $Ba(H_2PO_4)_2$

Вариант 2

1.  $Mg(H_2SbO_4)_2$

2.  $[Al(OH)_2]_3AsO_4$

Вариант 3

1.  $NH_4MgPO_4$

2.  $(CrOH)(ClO_3)_2$

2. Напишите эмпирическую и графическую формулы и дайте второе название:

Вариант 1

1. Кальций (II) фосфат

2. Натрий (I) диводородортоантимонат

Вариант 2

1. Магний силикат

2. Диалюминий трис (сульфат)

Вариант 3

1. Никель (II) гидроксид нитрит

2. Хром дигидроксид хлорат

##### Тема 1.2. Строение атома и периодическая система

Форма контроля/оценочное средство: Тестовый контроль

Вопросы/Задания:

1. Вариант 1

Вопрос 1

1. Побочные подгруппы четвертого периода системы Д. И. Менделеева включают только:

Выберите один ответ:

a. S – элементы

b. p – элементы

c. d – элементы

d. f – элементы

Вопрос 2

Назовите самый активный металл

Выберите один ответ:

- a. франций
- b. натрий
- c. калий
- d. кальций

Вопрос 3

Распределению электронов по энергетическим уровням в атоме элемента соответствует ряд чисел: 2, 8, 18, 6. В Периодической системе этот элемент расположен в группе:

Выберите один ответ:

- a. V – a
- b. VI – a
- c. V – б
- d. VI – б

Вопрос 4

Что общего у элементов кремния и титана?

Выберите один ответ:

- a. находятся в одной группе
- b. оба металлы
- c. оба неметаллы
- d. находятся в одном семействе и группе

Вопрос 5

Металлические свойства усиливаются:

Выберите один ответ:

- a. по главной подгруппе сверху вниз
- b. по побочной подгруппе сверху вниз
- c. по главной подгруппе снизу вверх
- d. по побочной подгруппе снизу вверх

2. Вариант 2

Вопрос 1

Закономерное изменение металлических свойств элементов лучше всего прослеживается слева направо в следующих периодах:

Выберите один ответ:

- a. первом и втором
- b. втором и третьем
- c. третьим и четвертом
- d. первом и четвертом

Вопрос 2

Что наиболее характерно для элементов VI группы, главной подгруппы?

Выберите один ответ:

- a. отдача электронов
- b. присоединение электронов
- c. отдача и присоединение электронов

Вопрос 3

Назовите самый активный неметалл

Выберите один ответ:

- a. водород
- b. кислород
- c. фтор
- d. йод

#### Вопрос 4

Пока нет ответа

Среди перечисленных элементов V группы типичным неметаллом является:

Выберите один ответ:

- a. фосфор
- b. мышьяк
- c. сурьма
- d. висмут

#### Вопрос 5

У какого элемента (Al или Ga) сильнее выражены металлические свойства?

Выберите один ответ:

- a. Al
- b. Ga
- c. Разницы нет

#### Тема 1.3. Химическая связь. Метод валентных связей, метод молекулярных орбиталей

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Для элемента №41 распишите: строение ядра, краткую электронную формулу. Укажите семейство, подчеркните валентные орбитали и для них изобразите электронно-графическую формулу.

2. Для элемента №56 распишите: строение ядра, краткую электронную формулу. Укажите семейство, подчеркните валентные орбитали и для них изобразите электронно-графическую формулу.

3. Для элемента №30 распишите: строение ядра, краткую электронную формулу. Укажите семейство, подчеркните валентные орбитали и для них изобразите электронно-графическую формулу.

4. По методу ВС изобразите молекулу  $\text{NH}_3$ : электронные формулы исходных атомов; схемы гибридизации и перекрывания орбиталей; смещение электронной плотности. Укажите валентные углы и типы связей

5. По методу ВС изобразите молекулу  $\text{BF}_3$ : электронные формулы исходных атомов; схемы гибридизации и перекрывания орбиталей; смещение электронной плотности. Укажите валентные углы и типы связей

6. По методу ВС изобразите молекулу  $\text{CO}_2$ : электронные формулы исходных атомов; схемы гибридизации и перекрывания орбиталей; смещение электронной плотности. Укажите валентные углы и типы связей

7. По методу МО распишите схему образования молекулы  $\text{F}_2$ ; укажите порядок связей и магнитные свойства.

8. По методу МО распишите схему образования молекулы  $\text{C}_2^-$ ; укажите порядок связей и магнитные свойства.

9. По методу МО распишите схему образования молекулы  $\text{Ne}_2^+$ ; укажите порядок связей и магнитные свойства.

#### Тема 1.4. Координационные соединения

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

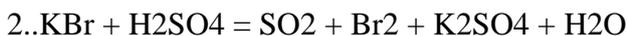
#### Тема 1.5. Окислительно-восстановительные процессы

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

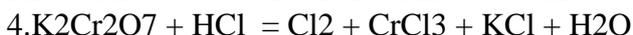
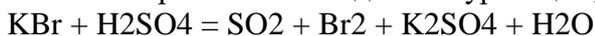
Вопросы/Задания:

1. Уравняйте методом полуреакций, укажите окислитель и восстановитель:

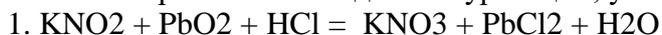
Уравняйте методом полуреакций, укажите окислитель и восстановитель:



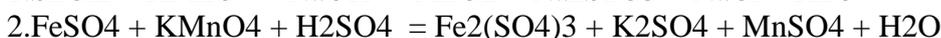
2. Уравняйте методом полуреакций, укажите окислитель и восстановитель:



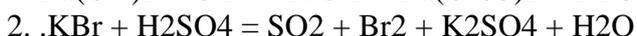
3. Уравняйте методом полуреакций, укажите окислитель и восстановитель:



4. Уравняйте методом полуреакций, укажите окислитель и восстановитель:



5. Уравняйте методом полуреакций, укажите окислитель и восстановитель:



## **Раздел 2. Растворы. Равновесные состояния**

### *Тема 2.1. Энергетика химических реакций.*

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

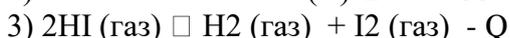
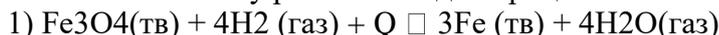
Вопросы/Задания:

### *Тема 2.2. Элементы химической кинетики*

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

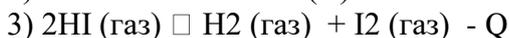
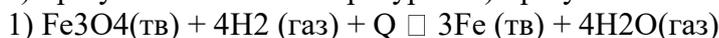
Вопросы/Задания:

1. Записать выражение закона действующих масс для прямой, обратной реакций и вывести константу равновесия для процессов:



2. В какую сторону будет смещаться равновесие в приведенных системах, при следующих условиях:

а) при увеличении температуры? б) при увеличении давления?



3. Имеется равновесная система: кислота + спирт = эфир +  $\text{H}_2\text{O}$ ;

Пусть начальные концентрации будут: Скислоты = 2 моль/л, Сспирта = 1 моль/л. Какими станут равновесные концентрации всех веществ, если  $K$  равновесия = 1?

### *Тема 2.3. Учение о растворах. Способы выражения концентраций растворов*

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Рассчитать массу  $\text{KOH}$ , необходимую для приготовления 200 г раствора с массовой долей 0,05 (5 %)

2. Смешали 150 г раствора  $\text{NaOH}$  с  $W(\%) = 10\%$  и 0,5 л раствора  $\text{NaOH}$  с  $W(\%) = 25\%$  и  $\rho = 1,3$  г/мл. Какова  $W(\%)$  полученного раствора?

3. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  необходимо взять для приготовления 200 мл раствора с молярной концентрацией 0,2 моль/л?

4. Разовая доза приема кальция глюконата 0,5 г. Каким условно может стать титр этого препарата в крови после одного приема (объем крови человека в среднем равен 5 л)?

5. Рассчитать массу пищевой соды  $\text{NaHCO}_3$  для приема внутрь, необходимую для нейтрализации находящейся в желудке соляной кислоты, если объем ее раствора 50 мл и молярная концентрация эквивалента 0,1 моль/л.

### *Тема 2.4. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель.*

Форма контроля/оценочное средство: Тестовый контроль

Вопросы/Задания:

1. Определить значения pH и pOH растворов (диссоциацию считать полной)

- а)  $\text{HCl} = 0,1$  моль/л,
- б)  $\text{KOH} = 0,01$  моль/л,
- в)  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,005$  моль/л,
- 1)  $\text{HCl} = 0,1$  моль/л,
- 2)  $\text{KOH} = 0,01$  моль/л,
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,005$  моль/л,

2. Дописать и представить в ионном виде реакции обмена (полные и краткие варианты):

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{O} =$
- 2)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{KOH} =$
- 3)  $\text{CaO} + \text{HCl} =$

3. Вывести величину ПР для солей:

- 1)  $\text{AgI}$ ;
- 2)  $\text{SnS}_2$ ;
- 3)  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ;

4. Найти  $[\text{H}^+]$ ,  $[\text{OH}^-]$  и указать реакцию среды раствора, если:

- 1)  $\text{pH} = 8$ ;
- 2)  $\text{pH} = 4$ ;
- 3)  $\text{pOH} = 5$ .

5. Записать диссоциацию в одну ступень солей

- 1)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ;
- 2)  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ ;
- 3)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

*Тема 2.5. Гидролиз солей. Амфотерность. Теории кислот и оснований*

Форма контроля/оценочное средство: Тестовый контроль

Вопросы/Задания:

1. Составить молекулярные и ионные (полные и сокращенные) уравнения гидролиза следующих солей:

Указать, какими будут значения pH их растворов.

- 1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;
- 2)  $\text{CH}_3\text{COOK}$ ;
- 3)  $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$ .

2. Что нужно сделать, чтобы увеличить гидролиз  $\text{NH}_4\text{Cl}$ :

- 1) добавить воды?
- 2) охладить?
- 3) добавить  $\text{HCl}$ ?
- 4) добавить  $\text{KOH}$ ?

3. Что нужно сделать, чтобы подавить гидролиз  $\text{K}_2\text{S}$ :

- 1) добавить воды?
- 2) охладить?
- 3) добавить  $\text{HCl}$ ?
- 4) добавить  $\text{KOH}$ ?

4. Вычислить константу гидролиза, степень гидролиза и pH раствора соли  $c = 0,05$  моль/л

- 1)  $\text{NaNO}_2$ ;
- 2)  $\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$ ;
- 3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

5. Какая реакция среды (pH) будет наблюдаться в водных растворах солей:

- 1)  $\text{MnSO}_4$ ;
- 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
- 3)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

*Тема 2.6. Коллигативные свойства растворов*

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. При какой температуре закипит 80%-ный сахарный сироп (раствор, который используют при варке варенья)? Почему получающийся ожог от подобного кипящего раствора серьезнее, чем от обычного кипятка?

2. Раствор, содержащий 12 г мочевины в 100 г воды, замерзает при температуре  $-3,72^{\circ}\text{C}$ . Определить молярную массу мочевины.

3. Какой раствор замерзает при более низкой температуре:

а) содержащий 17 г  $\text{H}_2\text{O}_2$  в 500 г  $\text{H}_2\text{O}$

б) содержащий 36 г глюкозы в 200 г  $\text{H}_2\text{O}$

Можно ли подобные растворы хранить на холодном складе?

4. При  $30^{\circ}\text{C}$  осмотическое давление некоторого водного раствора равно 30 кПа. Вычислить осмотическое давление этого же раствора при  $5^{\circ}\text{C}$ .

5. Расчетами доказать изотоничность двух растворов, широко применяемых в медицине:

а) 0,9%-ный раствор поваренной соли

б) 5%-ный раствор глюкозы;

для удобства расчетов принять объемы обоих растворов равными 1 л, плотности растворов – 1 г/мл, температуру  $25^{\circ}\text{C}$ , изотонический коэффициент для  $\text{NaCl} = 1,8$

### **Раздел 3. Химия элементов**

#### *Тема 3.1. Химия s-элементов. Водород его общая характеристика*

Форма контроля/оценочное средство: Тестовый контроль

Вопросы/Задания:

1. Укажите, что наблюдается при взаимодействии веществ в водном растворе:

1) Гидрокарбонат калия + гидроксид калия;

2) Карбонат натрия + уксусная кислота;

3) Хлорид лития + гидроортофосфат натрия.

2. Определите сумму стехиометрических коэффициентов в уравнении реакции:

1)  $\text{Sr} + \text{H}_2 =$ ;

2)  $\text{Be} + \text{C} =$  ;

$\text{Mg} + \text{S} =/$

3. Укажите рН в водном растворе вещества

1) Сульфид бария;

2) Перхлорат стронция;

3) Хлорид бериллия.

4. Составьте молекулярное уравнение реакции. Определите сумму стехиометрических коэффициентов в уравнении

1) Гидрокарбонат кальция + гидроксид калия;

2) Нитрат бария + серная кислота;

3) Сульфат бария + хлороводородная кислота

5. Укажите, какой эффект будет наблюдаться при взаимодействии веществ в водном растворе

1) Гидрокарбонат кальция + гидроксид калия;

2) Нитрат бария + серная кислота;

3) Сульфат бария + хлороводородная кислота

#### *Тема 3.2. Химия s-элементов, биогенность. S-металлы*

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Написать реакции взаимодействия  $\text{H}_2\text{O}_2$  с дихроматом калия, перхлоратом аммония и сероводородом в кислой среде;

2. Написать реакции взаимодействия  $\text{H}_2\text{O}_2$  с хроматом калия, оксидом серебра и аммиаком в щелочной среде; уравнивать ионно-электронным методом

3. Написать в молекулярном и ионном виде взаимодействие  $\text{Be}(\text{OH})_2$  с азотной кислотой и раствором  $\text{KOH}$ .

4. Получить комплекс, уравнивать, назвать соединение и вывести для него константу нестойкости  $\text{KI}$  (изб.) +  $\text{Be}(\text{NO}_3)_2 =$  (к.ч. = 4).

5. Записать гидролиз калий нитрита и бериллий ацетата в молекулярной и ионной форме по ступеням.

Тема 3.3. Химия d-элементов, биогенность. d-элементы I, II группы.

Форма контроля/оценочное средство: Тестовый контроль

Вопросы/Задания:

1. Какова электронная формула d-подуровня атома Co(III)
2. Определите знак заряда комплекса хлорооксалатотриаквахром (III)
3. Запишите выражение для ступенчатой константы образования комплекса  $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$
4. Какова формула соединения с комплексообразователем Co(III) (КЧ=6), лигандами Cl<sup>-</sup>, NH<sub>3</sub> и внешней сферой K<sup>+</sup>?
5. Составьте уравнение реакции  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + \text{HCl}(\text{изб}) =$  и запишите сумму коэффициентов ионного уравнения

Тема 3.4. Химия d-элементов, биогенность. d-элементы VI и VII группы

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Написать электронную формулу меди, серебра, цинка, марганца и железа; выделить валентные электроны и сделать вывод о возможных степенях окисления для этих элементов.
2. Дать второе название и изобразить графические формулы: а) медь (II) дигидроксид фосфат, б) ртуть (II) водородсиликат.
3. Написать в молекулярном и ионном виде взаимодействие Zn(OH)<sub>2</sub> и Mn(OH)<sub>4</sub> с азотной кислотой и раствором KOH.
4. Получить комплекс, уравнять, назвать соединение и вывести для него константу нестойкости  $\text{NaI}(\text{изб.}) + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = (\text{к.ч.} = 4)$
5. Записать гидролиз калий цинката и железо ацетата в молекулярном и ионном виде

Тема 3.5. Химия p-элементов, биогенность. p-Элементы III, IV, V группы

Форма контроля/оценочное средство: Тестовый контроль

Вопросы/Задания:

1. Составьте молекулярное уравнение реакции вещества с концентрированной азотной кислотой. Определите сумму стехиометрических коэффициентов в уравнении
  - 1) BeO;
  - 2) CaCO<sub>3</sub>;
  - 3) Be(OH)<sub>2</sub>.
2. Укажите тип гибридизации орбиталей атома азота и геометрию частицы
  - 1) Молекула аммиака;
  - 2) Молекула диоксида азота;
  - 3) нитрат-ион.
3. Определите, к какому типу относится химическая реакция
  - 1)  $\text{PbO}_2 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = :$
  - 2)  $\text{FeCl}_3 + \text{HCl} + \text{HSnCl}_3 =$
  - 3)  $\text{SnCl}_4 + \text{H}_2\text{O} =$
4. Определите степени окисления фосфора в продуктах реакции
  - 1)  $\text{P}_4 + \text{HNO}_3(\text{конц}) = ;$
  - 2)  $\text{P} + \text{KClO}_3 = ;$
  - 3)  $\text{P} + \text{PCl}_5 = .$
5. Составьте молекулярное уравнение реакции. Определите сумму стехиметрических коэффициентов в уравнении
  - 1) гидрат аммиака + перманганат калия;
  - 2) Сульфат аммония + гидроксид натрия (конц.);
  - 3) Нитрит натрия + серная кислота (разб) + иодид натрия.

Тема 3.6. Химия p-элементов, биогенность. p-элементы VI, VII группы

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Написать электронную формулу Co
2. Дать второе название и изобразить графическую формулу: никель (II) гидроксид перхлорат.
3. Написать гидролиз соли ZnCl<sub>2</sub> в молекулярной и ионной форме
4. Дописать и назвать продукт реакции:  $\text{PtCl}_4 + \text{HCl} = (\text{к.ч.}=6).$

5. Дописать и подобрать коэффициент ионно-электронным методом:  $\text{Au} + \text{HNO}_3 + \text{HCl}$   
=

## 5. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Первый семестр, Экзамен*

Вопросы/Задания:

1. Охарактеризуйте понятия строение атома; строение ядра; элементарные частицы; изотопы; изобары; ядерные реакции.
2. Перечислите основные постулаты Бора. Охарактеризуйте квантово-механическую модель строения атома и главное и орбитальное квантовые числа.
3. Дайте характеристику магнитному и спиновому квантовым числам
4. Электронные формулы атомов. Валентные электроны. Электронно-графические схемы атомов. Принцип Паули. Правило Гунда.
5. Сформулируйте правило минимальной энергии (Клечковского). Приведите примеры электронных формул атомов в основном, ионизированном и возбужденном состояниях.
6. Приведите формулировку Периодического закона Д.И. Менделеева и его трактовку в свете квантово-механической теории строения атомов. Периодическая система и ее структура: периоды (большие и малые); группы, подгруппы.
7. Периодический характер изменения свойств атомов: радиус, потенциал ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность. Семейства элементов: s-, p-, d-, f-.
8. Химическая связь, ее характеристики: энергия, длина, валентные углы, полярность. Типы химических связей. Виды кристаллических решеток
9. Опишите механизм образования ковалентной связи (метод ВС). Насыщаемость и направленность; характер перекрывания орбиталей.
10. Дайте характеристику ионная связь, ее свойствам. Основные характеристики металлической связи.
11. Охарактеризуйте водородную связь, ее биологическая роль. Что такое силы Ван-дер-Ваальса?
12. Описание молекул методом молекулярных орбиталей (МО). Связывающие и разрыхляющие орбитали. Порядок связей
13. Основные положения теории строения комплексных соединений. Понятия: центральный ион, лиганды, комплексный ион, внешняя сфера. Способы получения комплексных соединений.
14. Классификация комплексных соединений, номенклатура. Химические свойства комплексных соединений. Константа нестойкости.
15. Природа связей в комплексных соединениях: метод ВС, теория кристаллического поля лигандов. Биологическая роль комплексных соединений.
16. Основные положения электронной теории окислительно-восстановительных реакций Л.В.Писаржевского. Типичные окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность.
17. Что такое стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Оценка возможности протекания окислительно-восстановительной реакции.
18. Основные понятия химической термодинамики. Закон Гесса, следствия. Энтальпия образования. Стандартные величины.

19. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений.
20. Понятие о механизмах реакции. Скорость химической реакции (средняя и мгновенная).
21. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Константа скорости реакции.
22. Зависимость скорости реакции от давления, температуры и катализатора. Энергия активации.
23. Обратимые и необратимые реакции. К равновесия. Принцип Ле-Шателье.
24. Понятие растворов; их классификация по различным признакам. Растворимость газообразных, жидких и твердых веществ.
25. Механизм растворения электролитов. Диссоциация кислот, оснований и солей. Степень диссоциации; сильные и слабые электролиты.
26. Что такое ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель, рН растворов сильных и слабых кислот и оснований.
27. Дайте характеристику произведению растворимости, растворимости. Связь Р и ПР. Активность.
28. Растворимость газов в жидкостях. Законы Генри, Сеченова. Способы выражения концентраций растворов.
29. Что такое осмос, сформулируйте закон Вант-Гоффа. Изотонические, гипертонические, гипотонические растворы. Изотонический коэффициент. Тургор, плазмолиз, деплазмолиз.
30. Закон Рауля и его следствия. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы.
31. Теории кислот и оснований Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса. Понятия “сопряженная кислота”, “сопряженное основание”.
32. Какие химические элементы образуют амфотерные оксиды и гидроксиды. Амфотерность воды.
33. Свойства водорода как химического элемента. Вода. Водород пероксид.
34. Щелочные металлы, их химические свойства, биогенная роль.

35. Щелочноземельные металлы, их химическая активность, биогенная роль. Жесткость воды.
36. Медь, степени окисления, химические свойства соединений, биогенная роль.
37. Цинк, химические свойства соединений, биогенная роль.
38. Ртуть, степени окисления, химические свойства соединений.
39. Хром, степени окисления, химические свойства и биогенная роль.
40. Марганец, степени окисления, химические свойства и биогенная роль.
41. Железо, степени окисления, химические свойства и биогенная роль.
42. Углерод, его соединения, их химические свойства и биогенная роль.
43. Азот, его соединения с отрицательными степенями окисления, их химические свойства и биогенная роль.
44. Азот, его соединения с положительными степенями окисления, их химические свойства и биогенная роль.
45. Фосфор, его соединения, их химические свойства и биогенная роль.
46. Сера, ее соединения со степенями окисления  $-2$ ,  $0$ ,  $+4$ ; их химические свойства и биогенная роль. Тиосоли.
47. Серная кислота, ее химические свойства. Сульфаты.
48. Галогены, их соединения (галогеноводороды, кислородсодержащие).