МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

Институт/факультет/департамент Факультет биологии, географии и химии

Кафедра-разработчик Кафедра биологии, химии и экологии

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № 9
от «07» мая 2025 г.
Заведующий кафедрой
Е.М. Антипова

ОДОБРЕНО
На заседании научно-методического
совета специальности (направления
подготовки)
Протокол № 5
От «14» мая 2025 г.
Председатель НМСС (Н)
Н.М. Горленко

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине «Неорганический синтез»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия
Квалификация бакалавр

Составитель: Ромашкова Ю.Г., Якуненков А.В.

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. **Целью** создания ФОС по дисциплине «Неорганический синтез» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС разработан на основании нормативных **документов**:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской федерации от 9 февраля 2016 г. № 91;

– образовательной программы «Биология и химии», очной формы обучения высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки);

– Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины.

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Неорганический синтез»:

- ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач;
    - ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
    - ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
    - ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: зачет.

- оценочное средство 1 – вопросы к зачету.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство: вопросы к зачету.

Критерии оценивания по оценочному средству 1

Формируемые компетенции	**Продвинутый уровень сформированности компетенций**	**Базовый уровень сформированности компетенций**	**Пороговый уровень сформированности компетенций**
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
ПК-1.1	Обучающийся на продвинутом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	Обучающийся на базовом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	Обучающийся на пороговом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
ПК-1.2	Обучающийся на продвинутом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	Обучающийся на базовом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	Обучающийся на пороговом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
ПК-1.3	Обучающийся на продвинутом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Обучающийся на базовом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Обучающийся на пороговом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают:

- оценочное средство 2 – входной контроль (тестирование),
- оценочное средство 3 – составление конспектов лекций по темам,
- оценочное средство 4 – отчеты по лабораторным работам,
- оценочное средство 5 – индивидуальное домашнее задание №1,
- оценочное средство 6 – письменная контрольная работа №1,
- оценочное средство 7 – индивидуальное домашнее задание №2,
- оценочное средство 8 – письменная контрольная работа №2,
- оценочное средство 9 – написание реферата.

4.2. Критерии оценивания

4.2.1. Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга по дисциплине «Неорганический синтез».

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству **2 – входной контроль (тестирование).**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Верных ответов – 3	1
Верных ответов – 6	2
Верных ответов – 9	3
Верных ответов – 12	4
Верных ответов – 15 (максимальный балл)	5

4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству **3 – составление конспектов лекций по темам.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Раскрыты основные понятия по теме	4
Показаны связи между основными понятиями	3
Использование схем и условных обозначений	3
Аккуратность, грамотность, лаконичность	2
Максимальный балл	10

4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству **4 – отчеты по лабораторным работам.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнение работы согласно инструкции	2
Оформление согласно требованиям плана	2
Получение результатов, соответствующих цели работы	1
Самостоятельное формулирование вывода	1
Максимальный балл	6

4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству **5 – индивидуальное домашнее задание №1.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждую верно решенную задачу	2
Максимальный балл (за 3 задачи)	6

4.2.6. Критерии оценивания по оценочному средству **6 – письменная контрольная работа №1.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждое верно выполненное задание	2
Максимальный балл (за 4 задания)	8

4.2.7. Критерии оценивания по оценочному средству **7 – индивидуальное домашнее задание №2.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждое верно выполненное задание	1
Максимальный балл (за 6 заданий)	6

4.2.8. Критерии оценивания по оценочному средству **8 – письменная контрольная работа №2.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждое верно выполненное задание	5
Максимальный балл (за 2 задания)	10

4.2.9. Критерии оценивания по оценочному средству **9 – написание реферата.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Раскрыто содержание темы реферата	3
Глубина и охват литературы по теме реферата	2
Показана актуальность темы, наличие введения и заключения, содержащего выводы по проделанной работе	3
Аккуратность, грамотность, лаконичность	2
Максимальный балл	10

5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

5.1. Оценочные средства для промежуточной аттестации

5.1.1. **Типовые вопросы к зачету (оценочное средство №1)**

1. Этапы формирования твердых фаз (в растворах, расплавах, газовой фазе). Гомо- и гетерогенное зародышеобразование.
2. Классификация физических и химических процессов, используемых в неорганическом синтезе (классификация Ормонта). Обоснование возможности и рациональности метода синтеза требуемого вещества с заданной структурой.
3. Растворители, растворимость. Зависимость растворимости от природы растворяемого вещества и растворителя Классификация растворителей. Донорные и акцепторные числа растворителей. Принципы выбора растворителей для синтеза.
4. Механизмы гомо- и гетеромолекулярной ассоциации, гомо- и гетероионизации молекул растворителя и растворенного вещества. Физические процессы и химические процессы, сопровождающие (осложняющие) процесс растворения веществ.
5. Способы получения коллоидных растворов, их устойчивость, методы стабилизации. Состав коллоидных частиц.
6. Агрегативная и кинетическая устойчивость золей, фазовая и поверхностная устойчивость частиц дисперсной фазы. От чего зависят эти типы устойчивости, чем определяются? Какие воздействия нарушают устойчивость золей. Эмпирические закономерности коагуляции золей электролитами. Стабилизация частиц золей, вещества-стабилизаторы. Контроль размеров и формы частиц.
7. Составы растворов для получения гелей. Стадии химических превращений при получении гелей. Механизмы сополикондесации гидролизованных алкоксидов. Синерезис. Применение крерогелей.
8. Анализ диаграмм растворимости неорганических веществ в воде. Выбор условий кристаллизации твердой фазы. Способы приготовления пересыщенных растворов. Метастабильные и лабильные растворы.
9. Преимущества и недостатки получения монокристаллов или поликристаллических неорганических веществ в растворах. Дефекты монокристаллов, выращенных в растворах. Полиморфизм, изоморфизм, изодиморфизм (примеры).
10. Выращивание кристаллов в геле (механизм выращивания кристаллов). Схема устройства, порядок операций.

11. Принцип электрохимического синтеза. Законы электрохимического синтеза. Оборудование для проведения электрохимического синтеза. Механизм электрохимического восстановления Ni (II), окисления Sn (II) в водном растворе.
12. Влияние природы катиона, аниона, концентрации ионов металлов, pH, плотность тока, рабочей температуры электролита, наличие в растворе ПАВ на качество формирующихся металлических покрытий, выход металла по току.
13. Получение нанопроволок металлов с использованием метода электрохимического синтеза. Условия получения порошков металлов (монокристаллов металлов).
14. Электрохимический синтез гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов. Процессы, протекающие на катоде и аноде.
15. Требования к веществам, синтезируемым методом гидротермального синтеза. Методы гидротермального выращивания кристаллов. (Метод температурного перепада, метод общего снижения температуры. Метод «метастабильной фазы, метод разделенной шихты). Дефекты кристаллов, получаемых методом гидротермального синтеза.
16. Сравнительная характеристика методов выращивания монокристаллов (поликристаллов) из расплавов и растворов? Укажите ограничения применения методов выращивания кристаллов из расплавов и растворов. Дефекты синтезируемых кристаллов.
17. Метод синтеза монокристаллов из расплавов. Границы применимости метода. Скорость выращивания монокристаллов, требования к атмосфере при которой проводится кристаллизация, требования к материалу тигля.
18. Выращивание монокристаллов из расплавов методом Чохральского. Распределение примесей, типичные для этого метода дефекты.
19. Выращивание монокристаллов из расплавов методом Киропулоса. Распределение примесей, типичные для этого метода дефекты.
20. Выращивание и очистка монокристаллов методом зонной плавки. Распределение примесей, типичные для этого метода дефекты.
21. Тигельные методы выращивание монокристаллов из расплавов. Распределение примесей, типичные для этого метода дефекты.
22. Синтез монокристаллов в растворах-расплавах. (3 вида методов).
23. Этапы формирования монокристаллов в газовой фазе: методы перевода вещества в газовую (паровую фазу); механизмы переноса вещества от источника до подложки; механизм кристаллизации в газовой (паровой) фазе.
24. Выращивание монокристаллов в газовой (паровой) фазе методом сублимации-конденсации в замкнутой системе, запаянной ампуле, в проточной системе. Получение поликристаллических структур.

25. Выращивание монокристаллов в газовой фазе методом химических реакций (в том числе транспортные реакции). Классификация типов реакций используемых для выращивания монокристаллов в газовой фазе.
26. Газофазный синтез эпитаксиальных пленок. Гомоэпитаксия, гетероэпитаксия. Механизмы роста гомо- и гетеро- эпитаксиальных пленок. Дефекты эпитаксиальных пленок. Примеры получения эпитаксиальных пленок.
27. Синтез эпитаксиальных пленок с использованием металлорганических соединений. Молекулярно лучевая эпитаксия (получение эпитаксиальных пленок германия, арсенида галлия, послойное получение полупроводниковых структур селенида свинца – арсенид галлия).
28. Объемная и поверхностная диффузия в твердофазном синтезе (механизмы, схемы, геометрические модели). Стадии физико-химических превращений регентов в твердофазных реакциях.
29. Методы получения порошковых реагентов для керамического метода синтеза (привести примеры). Стадии твердофазного керамического метода синтеза.
30. Механические, физические, химические методы получения порошковых металлов (привести примеры). Стадии твердофазного метода порошковой металлургии.
31. Принцип реализации самораспространяющегося высокотемпературного синтеза твердофазных материалов. Типы реакций применимых для СВС синтеза. Структура материалов получаемых методом СВС. Принципы проведения СВС синтеза в промышленном масштабе.
32. Условия формирования веществ в стеклообразном состоянии. Температура стеклования. Изменение свойств (объема и теплоемкости) вещества в расплаве, при кристаллизации и стекловании. Классификация стеклообразующих материалов по типу химической связи. Правила Захарисена. Структурные модели стеклообразного оксида кремния (IV) и боратных стекол.
33. Составы промышленных стекол. Стадии технологического процесса получения промышленных (оконных) стекол. Дайте характеристику Физическим процессам и химическим реакциям, осуществляющимся на каждой стадии промышленного процесса. Дефекты стекол.
34. Ситаллы, применение, состав шихты. Особенности синтеза ситаллов. Катализаторы, применяемые для получения ситаллов и механизмы их действия.
35. Сущность криохимического метода матричной изоляции. Область используемых температур. Примеры получения частиц (соединений) изолированных в матрице. Возможности препаративной криохимии, требования к реагентам.

36. Стадии криохимической технологий получения поликристаллических веществ. Характеристика веществ, получаемых методом криохимической технологии. Области применения технологии.
37. Виды воздействий на поликристаллическое вещество при механохимической обработке в механоактиваторе. Пути релаксации напряжений, возникающих в поликристаллическом веществе при механохимической активации. Механохимическая активация однокомпонентной системы, процессы, продукты. Механохимическая обработка графита, кремния, диоксида кремния, металлов.
38. Виды воздействий на поликристаллическое вещество при механохимической обработке в механоактиваторе. Пути релаксации напряжений, возникающих в поликристаллическом веществе при механохимической активации. Механохимические реакции в многокомпонентных системах: твердое-газ, твердое-жидкость, твердое-твердое.
39. Механизм воздействия ультразвука на жидкофазные системы. Факторы, влияющие на интенсивность кавитации. Сонолиз воды (водно-спиртовых растворов).
40. Сонохимический синтез нанодисперсных металлов, оксидов металлов, халькогенидов в водных (неводных) растворах.
41. Процессы, протекающие при ультразвуковой обработке поликристаллических веществ. Отличия акустического воздействия на жидко- и твердофазные системы.
42. Сходство (отличия) синтеза, осуществляемого с использованием методов механохимии и сонохимии в системе реагентов содержащих только твердофазные реагенты.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

5.2.1. **Входной контроль (тестирование) (оценочное средство №2)**

Задание №1 *(выберите один вариант ответа)*
Вещества, содержащие только ковалентные полярные химические связи, приведены в ряду:
1) PF_5, Cl_2O_7, NH_4Cl **2)** F_2, H_2SO_4, P_2O_5
3) H_3PO_4, BF_3, CH_3COONH_4 **4)** NO_2, $SOCl_2$, CH_3COOH

Задание №2 *(выберите один вариант ответа)*
Смешали 200 г 20%-ного и 300 г 10%-ного растворов глюкозы. Массовая доля вещества в полученном растворе равна ____%
1) 15 **2)** 16
3) 18 **4)** 14

Задание №3 *(выберите один вариант ответа)*
Уравнение реакции, практически осуществимой в водном растворе, имеет вид …
1) $Ba(NO)_2 + 2NaOH = 2NaNO_3 + Ba(OH)_2$
2) $NaNO_3 + HCl = NaCl + HNO_3$
3) $CuSO_4 + 2KOH = K_2SO_4 + Cu(OH)_2$
4) $Fe_2(SO_4)_3 + 6HNO_3 = 2Fe(NO_3)_3 + 3H_2SO_4$

Задание №4 *(выберите один вариант ответа)*
Формула высшего оксида элемента, образующего водородное соединение $ЭH_2$, имеет вид:
1) $ЭO_2$ **2)** $ЭO_3$
3) ЭО **4)** $ЭO_4$

Задание №5 *(выберите несколько вариантов ответа)*
$LiH + H_2O \rightarrow ... + ...$
Пропущенными веществами в схеме химической реакции являются …
1) Li_2O **2)** O_2
3) LiOH **4)** H_2

Задание №6 *(выберите один вариант ответа)*
Для цепочки превращений
$Fe \xrightarrow{+HCl} X_1 \xrightarrow{+NaOH} X_2 \xrightarrow{t^0} X_3$ конечным веществом X_3 является…
1) $Fe(OH)_2$ **2)** Fe_3O_4
3) FeO **4)** $Fe(OH)_3$

Задание №7 *(выберите один вариант ответа)*
При взаимодействии оксида серы (IV) с избытком раствора NaOH образуется …
1) гидросульфит натрия **2)** гидросульфат натрия
3) сульфит натрия и вода **4)** сульфат натрия и вода

Задание №8 *(выберите один вариант ответа)*
С кислотами и щелочами взаимодействует оксид …
1) хрома (III) **2)** хрома (II)
3) хрома (VI) **4)** магния

Задание №9 *(выберите один вариант ответа)*
Раствор, в 500 мл которого растворено 1,825 г HCl, имеет pH, равный …

1) 1 **2)** 2
3) 5 **4)** 4

Задание №10 *(выберите один вариант ответа)*
При взаимодействии ионов Fe^{3+} с гексацианоферратом (II) калия наблюдается образование:

1) бурого осадка **2)** белого осадка
3) темно-синего осадка **4)** кроваво-красного раствора

Задание №11 *(выберите один вариант ответа)*
Объем 0,1н раствора КОН, необходимый для нейтрализации 20 мл 0,15н раствора азотной кислоты, равен ____миллилитрам.

1) 15 **2)** 45
3) 30 **4)** 20

Задание №12 *(выберите один вариант ответа)*
Методы анализа, основанные на способности вещества поглощать свет определенной длины волны, называются …

1) потенциометрическими **2)** спектрофотометрическими
3) фотоэмиссионными **4)** радиометрическими

Задание №13 *(выберите один вариант ответа)*
Если энтальпия образования SO_2 равна –297 кДж/моль, то количество теплоты, выделяемое при сгорании 16 г серы, равно ____кДж.

1) 148,5 **2)** 297
3) 74,25 **4)** 594

Задание №14 *(выберите один вариант ответа)*
Если температурный коэффициент химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 20 ºС до 50 ºС скорость реакции …

1) увеличивается в 6 раз **2)** уменьшается в 4 раза
3) уменьшается в 2 раза **4)** увеличивается в 8 раз

Задание №15 *(выберите один вариант ответа)*
Коэффициент перед молекулой восстановителя в уравнении реакции
$KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$ равен …

1) 2 **2)** 3
3) 1 **4)** 5

5.2.2. **Составление конспектов лекций по темам (оценочное средство №3)**

Тема 1. Введение в неорганический синтез.

Тема 2. Методы и приемы неорганического синтеза.

Тема 3. Очистка и разделение неорганических соединений.

Тема 4. Синтез неорганических соединений в растворе.

Тема 5 Синтез неорганических соединений в расплаве.

Тема 6. Синтез неорганических соединений в газовой фазе.

Тема 7. Синтез неорганических соединений в твердой фазе.

Тема 8. Синтезы неорганических соединений в неводных средах.

5.2.3. **Отчеты по лабораторным работам (оценочное средство №4)**

План отчета по лабораторной работе

Тема лабораторной работы	
Цель лабораторной работы	
Задачи лабораторной работы	
Материалы и оборудование	
Реактивы	
Ход работы	1. Уравнения реакций и расчет количеств исходных веществ. 2. Рисунки химических установок для синтеза. 3. Описание хода работы. 4. Наблюдения и результаты. 5. Расчет количеств продуктов реакции и определение выхода продуктов реакции.
Вывод по лабораторной работе	

Перечень лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 «Техника безопасности и правила работы в лаборатории химического синтеза. Химическая посуда».

Лабораторная работа №2 «Очистка солей методом перекристаллизации».

Лабораторная работа №3 «Очистка солей методом возгонки».

Лабораторная работа 4 «Получение кислот.

Лабораторная работа 5 «Получение гидроксидов.

Лабораторная работа 6 «Получение солей».

Лабораторная работа 7 «Получение неорганических пигментов».

Лабораторная работа 8 «Получение комплексных соединений».

Лабораторная работа 9 «Синтез неорганических соединений на основе природных источников и переработки отходов».

5.2.4. **Индивидуальное домашнее задание №1 (оценочное средство №5)**

Вариант 1

1. Составьте схему, напишите уравнения электродных реакций, у которого один из электродов кобальтовый ($a_{Co}^{2+}=10^{-1}$ моль/л), а другой – стандартный водородный. Рассчитайте ЭДС элемента при 25^0С.
2. Закончите уравнение реакции и расставьте коэффициенты методом полуреакций: $NaI + PbO_2 + H_2SO_4 = \ldots$
3. Смесь оксида серы IV и оксида углерода IV, массой 1,52 г, поглотили 33,9 мл гидроксида бария (массовая доля основания 21,4, плотность 1,18) Выпавший осадок отфильтровали. Фильтрат может прореагировать с 15,4 мл раствора серной кислоты с концентрацией 1,3 моль/л. Вычислите массовые доли газов в смеси и объем смеси (при н.у.).

Вариант 2

1. Рассчитайте ЭДС кислородно-метанового элемента, в котором протекает следующая реакция: CH_4(г) + $2O_2$(г) = CO_2(г) + $2H_2O$(г) при 298 К. Вычислите константу равновесия данной реакции.
2. Закончите уравнение реакции и расставьте коэффициенты методом полуреакций: $KI + KIO_3 + H_2SO_4$
3. Смесь порошкообразных серебра и меди, массой 4,52 г, нагрели с избытком концентрированной серной кислоты. Выделившийся при этом газ поглотили 34,9 мл раствора гидроксида бария (массовая доля основания 20,4%, плотность 1,20). Выпавший осадок отфильтровали. На полную нейтрализацию фильтрата израсходовали 18 мл соляной кислоты с концентрацией 1,67 моль/л. Вычислите массовые доли металлов в смеси и объем газа при н.у., выделившегося при действии кислоты на металлы.

5.2.5. **Письменная контрольная работа №1 (оценочное средство №6)**

Вариант 1

1. Определите массовую долю раствора, полученного при смешивании 100 мл раствора серной кислоты с массовой долей 40% (плотностью 1,303 г/см^3) и 500 мл 0,5 М раствора серной кислоты (плотность 1,07 г/см^3).
2. Для получения насыщенного при 100^{0}С раствора нитрата натрия, было взято 500 мл воды при 4^{0}С. Полученный раствор охлажден до 20^{0}С. Рассчитайте массу выпавшего осадка, если растворимость соли при указанных температурах равна соответственно 176 и 88 г / 100 г воды. Чему рана молярная доля вещества в охлажденном растворе.
3. Рассчитайте равновесный потенциал цинкового электрода в сульфатном растворе цинкования при 50^{0}С. Состав электролита следующий: $ZnSO_4$ – 0,05 моль/л, Na_2SO_4 – 0,01 моль/л, $Al_2(SO_4)_3$ – 0,001 моль/л. Принять, что $E^0_{Zn^{2+}/Zn}$, 323 К= $E^0_{Zn^{2+}/Zn}$, 298 К.

Вариант 2

1. Сколько граммов сульфата натрия и мл воды следует взять для приготовления насыщенного при 20 ^{0}С (16%, плотность 1,141 г/см^3) раствора объемом 1,5 л. Чему равна растворимость сульфат натрия при этой температуре.
2. При 293 К и р = 101 кПа растворимость сероводорода в воде равна 2,58 (м^3/м^3 воды). Рассчитайте массовую долю сероводорода в таком растворе.
3. Рассчитать электродные потенциалы магния в растворе его соли при концентрациях иона Mg^{2+} 0,1; 0,01 и 0,001 моль/л.

5.2.6. **Индивидуальное домашнее задание №2 (оценочное средство №7)**

Вариант 1

1. Предскажите знак изменения энтропии в реакции:

$$NH_4HCO_3 \text{ (тв.)} = NH_3 \text{ (газ)} + CO_2 \text{ (газ)} + H_2O \text{ (газ)}.$$

Почему вещество устойчиво при стандартных условиях? Почему даже при повышении температуры скорость разложения не слишком велика?

2. Можно ли осуществить синтез этанола из углерода, кислорода и водорода при комнатной температуре? Дайте мотивированный ответ, подтвержденный необходимыми расчетами.
3. Почему и как можно получить соединения, термодинамически неустойчивые? Приведите возможно большее число объяснений, способов получения и несколько примеров.
4. Предложите термодинамический цикл, соответствующий реакции:

$$2Ca \text{ (тв.)} + O_2 \text{ (г.)} = 2CaO \text{ (тв.)}$$

Вариант 2

1. Чем объяснить, что зарождение цепи в смеси водорода и хлора начинается с диссоциации молекул хлора и образования атомов хлора? Почему этот акт предпочтительнее акта диссоциации молекул водорода?
2. Можно ли энергию активации (Еакт) оценить как суммарную энергию диссоциации химических связей в исходных молекулах? Ответ согласуйте с приведенными экспериментальными данными:

$$H_2 \text{ (газ)} + I_2 \text{ (газ)} = 2HI \text{ (газ)} \quad E_{акт} = 40{,}0 \text{ ккал/моль};$$

$$H_2 \text{ (газ)} + Cl_2 \text{ (газ)} = 2HCl \text{ (газ)} \quad E_{акт} = 60{,}0 \text{ ккал/моль};$$

$$2NO \text{ (газ)} + Br_2 \text{ (газ)} = 2NOBr \text{ (газ)} \quad E_{акт} = 1{,}3 \text{ ккал/моль}.$$

Энергия химических связей в H_2, I_2, Cl_2, Br_2, NO соответственно равна (ккал/моль): 103,26; 35,6; 57,00; 45,00 и 150,00.

3. При каких температурах, сравнительно высоких или низких, катализатор играет более существенную роль? (Учесть повышение концентрации веществ на поверхности катализатора и снижение энергии активации при разных температурах).
4. В растворе, содержащем вещество А, происходит реакция, причем концентрация А уменьшается во времени следующим образом:

τ, сек	0	5	10	20	30	45
С, моль/л	5,00	4,35	3,70	2,74	2,03	1,30

Определите порядок реакции по веществу А и константу скорости реакции.

5.2.7. **Письменная контрольная работа №2 (оценочное средство №8)**

Вариант 1

1. В растворе присутствуют соединения состава K_2MnO_4, $[Ag(NH_3)_2]OH$, $K_2[Zn(OH)_4]$ и $K[Al(OH)_4(H_2O)_2]$. Предложите способы отделения соединений переходных элементов от алюминия. Выделите марганец в виде карбонила, цинк в виде сульфида, серебро в виде оксида Ag_2O. Напишите уравнения всех предложенных вами реакций.
2. Смесь содержит кристаллические вещества: CuCl, AgCl, $HgCl_2$. Предложите химический способ разделения указанной смеси солей, выделив медь в виде $CuSO_4 \cdot 5H2O$, ртуть в виде $[Hg_2N]I \cdot H_2O$, а серебро в форме простого вещества. Напишите уравнения всех предложенных вами реакций.

Вариант 2

1. Необходимо очистить от растворимых примесей методом перекристаллизации гидроксид бария и карбонат лития. Составьте письменно (в общем виде, без числовых значений) методику очистки.
2. При разделении лантаноидов и актиноидов методом ионного обмена ионы более тяжелых элементов вымываются в первую очередь. Как можно объяснить это явление?

5.2.8. Написание реферата (оценочное средство №9)

1. Получение фианитов.
2. Синтез аквамарина.
3. Получение инструментальной стали методом самораспространяющегося синтеза.
4. Механохимический синтез карбидов металлов.
5. Получение светорассеивающих стекол.
6. Получение металлических стекол.
7. Получение боратных стекол.
8. Получение порошков никеля.
9. Получение порошков меди.
10. Синтез монокристалла глицинсульфата в неводных растворах.
11. Гарнисажная плавка, применение.
12. Синтез сапфиров.
13. Сонохимический синтез золей металлов.
14. Сонохимический синтез сульфидов.
15. 3d печать металлами
16. Получение золотых слитков и золотых покрытий.