

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”

Декан ФЛА

профессор, д.т.н. Матвеев
Константин Александрович

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия: Физическая химия. Коллоидная химия

ООП: направление 280200.62 Защита окружающей среды

Шифр по учебному плану: ЕН.Ф.4.4

Факультет: летательных аппаратов очная форма обучения

Курс: 3, семестр: 5

Лекции: 54

Практические работы: 36 Лабораторные работы: 18

Курсовой проект: - Курсовая работа: 5 РГЗ: 5

Самостоятельная работа: 90

Экзамен: 5 Зачет: -

Всего: 204

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 553500 Защита окружающей среды. (№ 248 тех/бак от 21.03.2000)

ЕН.Ф.4.4, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры инженерных проблем экологии
протокол № 11-04 от 27.06.2011

Программу разработал

доцент, к.г.-м.н.

Ларичкина Наталья Илларионовна

Заведующий кафедрой

профессор, д.т.н.

Ларичкин Владимир Викторович

Ответственный за основную образовательную программу

профессор, д.т.н.

Ларичкин Владимир Викторович

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ЕН.Ф.04	Физическая химия Основы химической термодинамики: начала термодинамики, термодинамические функции, химический потенциал и общие условия равновесия систем, термодинамические свойства газов и газовых смесей. Фазовые равновесия и свойства растворов: равновесия в однокомпонентных системах, термодинамические свойства растворов, равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах, равновесие в трехкомпонентных системах; химическое равновесие. Термодинамическая теория химического сродства; равновесия в растворах электролитов; термодинамическая теория Э.Д.С. Химическая кинетика: формальная кинетика, теории химической кинетики, кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций; катализ: гомогенный и ферментативный катализ. Адсорбция и гетерогенный катализ. Коллоидная химия Термодинамика поверхностных явлений; адсорбция, смачивание и капиллярные явления (адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах, капиллярная конденсация); адгезия и смачивание; поверхностно-активные вещества; механизмы образования и строение двойного электрического слоя, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем (седиментация в дисперсных системах, термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости); мицеллообразование; оптические явления в дисперсных системах; системы с жидкой и газообразной дисперсной средой: золи, суспензии, эмульсии, пены, пасты; структурообразование в коллоидных системах.	204

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Рабочая программа составлена на основании требований ГОС ВПО по направлению 280200 - Защита окружающей среды и согласно Учебного плана данного направления, утвержденного Первым проректором НГТУ 28 марта 2008 г.
Адресат курса	Студенты третьего курса дневной формы обучения направления 280200 - Защита окружающей среды

Основная цель (цели) дисциплины	Знать физические, химические, термодинамические свойства неорганических соединений, дисперсных систем.
Ядро дисциплины	Физическая химия - основные законы термодинамики, позволяющие оценить термодинамическое состояние исследуемой системы. Коллоидная химия - молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем, их устойчивость и коагуляции
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	Знание основных теорий и законов физической и коллоидной химии позволит студенту в освоении специальных дисциплин: теоретические основы защиты окружающей среды, процессы и аппараты защиты окружающей среды, промышленная экология, охрана окружающей среды от загрязнений предприятиями машиностроения
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо знать основные разделы общей химии
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Лекции-диалоги, практические и лабораторные занятия, выполнение курсовой и расчетно-графической работ позволят студенту закрепить теоретические знания на практике.

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	обо всех химических элементах периодической таблицы
2	о закономерностях изменения свойств этих элементов в группе и периоде
знать	
3	строение и свойства химических элементов Периодической таблицы
4	термодинамические характеристики системы
5	классификацию коллоидных растворов, их молекулярно-кинетические характеристики
уметь	
6	оценить влияние загрязнителей (неорганической природы) на окружающую природную среду
иметь опыт (владеть)	
7	по определению химических компонентов и их соединений

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 5		
Дидактическая единица: Неорганическая химия		
Неорганическая химия - как раздел химии. Цели и задачи неорганической химии. Классификация неорганических веществ: простые (металлы, неметаллы, амфотерные) и сложные (оксиды, гидроксиды, соли, бинарные соединения).	2	2, 3, 4
Номенклатура неорганических веществ. Современные химические формулы и названия.	3	1, 4
Металлы. Общие свойства металлов. Щелочные металлы (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) I-ой основной группы. Общая характеристика металлов I-ой группы. Натрий и его соединения. Калий и его соединения.	2	3, 5
Металлы II-ой основной группы (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra) их общая характеристика. Кальций и его соединения. Жесткость воды. Способы и методы ее устранения.	2	4, 5
Алюминий и его свойства, способы получения и применение.	3	3, 5, 7
Металлы побочных подгрупп I-VIII групп. Общая характеристика. Хром и его соединения. Марганец и его соединения. Железо и его соединения. Платиновые металлы.	4	2, 3
Неметаллы (элементы III-VII основных групп)	2	2, 3

периодической системы). Общие свойства неметаллов. Водород и его соединения.		
Галогены (элементы VII основной подгруппы) и их общие свойства. Хлор. Хлороводород. Хлориды металлов и аммония.	2	2, 4
Халькогены. (Элементы VI- основной группы периодической системы) и их общая характеристика. Кислород и его соединения.	2	3, 5
Сера. Сероводород. Сульфиды. Диоксид серы. Сульфиты. Серная кислота. Сульфаты.	2	3, 5
Неметаллы V основной подгруппы периодической системы и их общая характеристика Азот и его соединения. Азот, аммиак, гидрат аммиака.	2	2, 4
Оксиды азота. Азотистая кислота. Нитриты. Азотная кислота. Нитраты.	2	2, 4, 7
Фосфор и его соединения. Красный и белый фосфор. Фосфин. Оксид фосфора. Ортофосфорная кислота и ее соли.	2	2, 4, 6
Неметаллы IV основной группы и их общая характеристика. Углерод. Углерод в свободном виде. Карбиды. Оксиды углерода. Угольная кислота. Карбонаты.	2	2, 5
Кремний и его соединения. Распространенность соединений кремния в природе, практическое их использование. Инертные газы.	2	3, 5
Дидактическая единица: Коллоидная химия		
Коллоидная химия - химия реальных тел. Цели и задачи дисциплины. Основные направления современной коллоидной химии. Понятие о дисперсной системе.	2	2, 4, 5
Классификация дисперсных систем. Сравнительная характеристика дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах или золях. Классификация коллоидных систем. Термодинамика поверхностных явлений.	2	2, 4, 5
Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов: броуновское движение, осмотическое давление, седиментационное равновесие.	2	3, 4, 6
Мицеллообразование. Механизмы образования и строения двойного электрического слоя. Электрокинетические явления в дисперсных системах. Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов.	2	2, 4, 5
Дидактическая единица: Физическая химия		
Физическая химия - цели и задачи дисциплины. Основные понятия химической термодинамики: энергия и термодинамическая система, идеальный газ, теплота и работа, состояние системы и способы ее описания.	2	1, 5
Первый закон термодинамики: формулировка, определение теплового эффекта, стандартные термодинамические функции. Законы	2	3, 5, 6

термодинамики: закон Лавуазье-Лапласа, Гесса (следствия из закона Гесса), Кирхгофа. Соотношение между изменениями энтальпии и внутренней энергии. Второй закон термодинамики: формулировки, статистический характер второго закона термодинамики		
Третий закон термодинамики: формулировки. Основное уравнение термодинамики (краткая форма). Вывод и применение термодинамических функций. Оценка направления процесса и условий равновесия. Термодинамический потенциал.	3	1, 5
Химическая кинетика: постулаты химической кинетики (о порядке реакции, об активации процесса); многостадийные химические процессы (кинетика обратимых, параллельных, последовательных, каталитических, фотохимических и цепных процессов).	2	1, 4, 7
Химическое равновесие и его двойственная природа. Изотерма химической реакции, изобара химической реакции. Принцип подвижного равновесия (принцип Ле-Шателье). Фазовые равновесия: вывод уравнения Клаузиуса-Клапперона. Правило фаз Гиббса.	3	3, 4

Практические занятия

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 5			
Дидактическая единица: Неорганическая химия			
Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Три основополагающие идеи квантовой механики. Квантовые числа и атомные орбитали. Периодический закон. Распределение электронов по энергетическим уровням (правило Клечковского, принцип Паули, правило Хунда).	Решение типовых задач	4	3, 4
Периодическое изменение свойств элементов: вертикальное, горизонтальное, диагональное. Закономерности изменения объемных характеристик атомов и ионов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности с ростом зарядов атомных ядер элементов по периоду и в группе. Степень окисления. Направление окислительно-восстановительных реакций.	Решение типовых задач	4	5, 7

Химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая). Природа ковалентной связи и механизм ее образования (на основе метода валентных связей). Насыщенность связи. Квантово - механическая теория валентности, направленность связи. сигма-связь, пи-связь (кратная связь). Теория гибридизации. Полярность и поляризуемость связи. Виды ковалентной связи в молекулах неорганических веществ.	Решение типовых задач	4	1, 3, 4
Ионная химическая связь. Направленность и ненасыщенность ионной связи. Структура ионных соединений. Металлическая связь. Основные положения метода молекулярных орбиталей (ММО). Межмолекулярные взаимодействия. Ван-дер-Ваальсовы силы. Типы взаимодействий: ориентационные, индукционные (электро-магнитная поляризуемость), дисперсионные. Водородная связь.	Решение типовых задач	2	2, 5
Растворы. Классификация растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Растворимость. Химическое равновесие в растворах. Константа химического равновесия. Произведение растворимости. Идеальные и неидеальные растворы. Активность. Растворимость газов в жидкостях. Взаимная растворимость жидкостей.	Решение типовых задач	2	2, 4, 6
Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Способы подавления и усиления гидролиза.	Решение типовых задач	2	4
Дидактическая единица: Коллоидная химия			
Строение мицеллы. Способы получения коллоидных растворов. Метод пептизации.	Решение типовых задач	2	2, 5
Адгезия: механизм и термодинамика процесса. Смачивание: термодинамика смачивания. Смачивание и адгезия.	Решение типовых задач	2	1, 4
Адсорбция: термодинамика и кинетика адсорбции; адсорбция на	Решение типовых задач	4	1, 3, 5

границе твердое тело - газ, адсорбция на границе жидкость - газ.			
Дидактическая единица: Физическая химия			
Расчет тепловых эффектов химических реакций с помощью закона Гесса. Соотношение между изменениями энтальпии и внутренней энергии. Расчеты изменения энтропии при химических процессах. Расчеты абсолютного значения энтропии.	Решение типовых задач	4	1, 3, 6, 7
Применение закона действующих масс в кинетике. Принцип лимитирующей стадии. Особенности процессов в растворах.	Решение типовых задач	6	1, 5, 7

Лабораторная работа

Таблица 4.3

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 5			
Дидактическая единица: Неорганическая химия			
Установление точной концентрации раствора щелочи по соляной кислоте	Постановка эксперимента и обработка результатов наблюдений	4	4, 6, 7
Определение содержания калия в образцах растительности	Постановка эксперимента и обработка результатов наблюдений	4	4, 6, 7
Определение содержания ионов кальция и магния водной среды методом объемного титрования	Постановка эксперимента и обработка результатов наблюдений	4	2, 4, 6, 7
Дидактическая единица: Коллоидная химия			
Определение температуры помутнения растворов неионогенных ПАВ. Влияние электролитов и ионогенных ПАВ на температуру помутнения	Постановка эксперимента и обработка результатов наблюдений	3	1, 4, 6, 7
Дидактическая единица: Физическая химия			
Определение поверхностного натяжения растворов ПАВ (ионогенных или неионогенных). Изучение адсорбции ПАВ на активированном угле.	Постановка эксперимента и обработка результатов наблюдений	3	3, 6, 7

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 5, Курсовая работа

Выполнение и защита курсовой работы - 36 часов.

Требования к содержанию и оформлению курсовой работы

1. Тема курсовой работы - один из химических элементов Периодической таблицы Д.И. Менделеева.

2. Объем курсовой работы должен составлять от 15 до 25-30 страниц.

3. Курсовая работа должна включать следующие разделы:

- Введение

- Основная часть

- Общие сведения о химическом элементе.

- Строение.

- Физические свойства.

- Химические свойства.

- Получение.

- Применение.

- Влияние химического элемента и его производных на состояние окружающей среды.

- Заключение (выводы).

- Список использованных источников.

- Приложения.

4. Содержание курсовой работы и её оформление должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.32-2001.

5. Защита курсовых работ проводится с представлением презентации на 12 и 14 неделе.

Семестр- 5, РГЗ

РГЗ выполняется каждым студентом по вариантам и включает 7 заданий (варианты заданий представлены ниже). Защита расчетно-графических работ проводится на зачетной неделе.

Выполнение и защита РГЗ - 24 часа.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ 1.

Предложите уравнение реакции для получения частиц золя на основе агрегата заданного химического состава. Объясните выбор реакции.

Приведите названия составных частей мицеллы. Оцените заряд частицы золя.

Формулу соединения, образующего агрегат, смотрите в таблице.

Таблица - Исходные данные для представления формулы мицеллы

Вариант	Формула агрегата	Заряд частицы
---------	------------------	---------------

1	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	отрицательный (-)
---	--------------------------	-------------------

2	$\text{Al}(\text{OH})_3$,	положительный (+)
---	----------------------------	-------------------

3	BaSO_4	+
---	-----------------	---

4	CuS	+
---	--------------	---

5	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	-
---	--------------------------	---

6	MnO_2	+
---	----------------	---

7	ZnCO_3	+
---	-----------------	---

8	CaCO_3	-
---	-----------------	---

9	FeCO_3	+
---	-----------------	---

- 10 CrPO_4 -
- 11 Zn SiO_3 -
- 12 $\text{Hg}_3(\text{PO}_4)_2$ +
- 13 AgCl +
- 14 CuCN -
- 15 Ag_2SO_4 +
- 16 NiCO_3 -
- 17 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ -
- 18 Fe SiO_3 -
- 19 Hg_2Cl_2 -
- 20 CuSiO_3 -

ЗАДАНИЕ 2.

Вариант 1. Золь BaSO_4 получен смешиванием некоторых объемов одинаковой концентрации $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2SO_4 . Напишите формулу мицеллы, если в электрическом поле гранула перемещается по аноду. Какой электролит взят в избытке?

Вариант 2. В каком объемном отношении следует смешать 0,029 %-й раствор NaCl ($= 1 \text{ г/см}^3$) и 0,001 н. раствор AgNO_3 , чтобы получить отрицательно заряженные частицы золя AgCl ? Напишите формулу мицеллы.

Вариант 3. Напишите формулы мицеллы $\text{Al}(\text{OH})_3$, стабилизированного AlCl_3 . Какой из электролитов - NaCl , Na_2SO_4 или FeCl_3 является лучшим коагулятором для указанного золя?

Вариант 4. Напишите формулу мицеллы, если в растворе при образовании золя $\text{Fe}(\text{OH})_3$ присутствуют ионы Fe^{+3} и Cl^- . Укажите знак заряда гранулы.

Вариант 5. Золь AgI получен смешиванием 8 см^3 0,05 М раствора KI и 10 см^3 0,02 М раствора AgNO_3 . Напишите формулу образовавшейся мицеллы и объясните, к какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле.

Вариант 6. В каком порядке следует сливать растворы CdCl_2 и Na_2S , чтобы получить коллоидную систему с частицами, имеющими положительные электрические заряды? Напишите формулу мицеллы. Какой из электролитов поспособствует разрушению золя?

Вариант 7. В каком порядке следует сливать растворы $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ и K_2S , чтобы получить коллоидную систему с частицами, несущими отрицательные электрические заряды? Напишите формулу мицеллы.

Вариант 8. Золь сернокислого бария получен смешением равных объемов растворов $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и K_2SO_4 . Напишите формулу мицеллы. Одинаковы ли исходные концентрации растворов, если частицы золя перемещаются к аноду?

Вариант 9. Для получения золя AgCl смешали 10 см^3 0,02 н. раствора KCl и 10 см^3 0,05 н. раствора AgNO_3 . Напишите формулу мицеллы этого золя и укажите направление движения частиц при электрофорезе.

Вариант 10. Золь $\text{Al}(\text{OH})_3$ получен смешением равных объемов растворов AlCl_3 и NaOH . Напишите формулу мицеллы золя. Одинаковы ли исходные концентрации электролитов, если при электрофорезе частицы движутся к катоду?

Вариант 11. Золь $\text{Fe}(\text{OH})_3$ получен методом гидролиза FeCl_3 . Напишите формулу мицеллы, если считать, что стабилизатором золя является оксихлорид железа.

Вариант 12. Золь $\text{Cd}(\text{OH})_2$ получен смешением равных объемов растворов CdCl_2 и NaOH . Напишите формулу мицеллы золя. Одинаковы ли исходные концентрации электролитов, если частицы движутся к катоду?

Вариант 13. После неполного титрования раствора KBr раствором AgNO_3 образуется коллоидный раствор. Запишите уравнение реакции получения коллоидного раствора и схему строения мицеллы.

Вариант 14. Напишите схему строения мицеллы карбоната кальция, полученного при взаимодействии 20 см³ 0,005 М раствора нитрата кальция с 25 см³ 0,002 М раствора карбоната натрия. Укажите направление движения частиц при электрофорезе.

Вариант 15. Напишите схему строения мицеллы золя кремниевой кислоты, полученного при взаимодействии 10 см³ раствора силиката натрия с 10 см³ раствора соляной кислоты равной молярной концентрации. Укажите направление движения частиц при электрофорезе.

Вариант 16. В реакцию ввели 15 см³ 0,02 М раствора серной кислоты и 25 см³ раствора нитрата свинца с массовой долей соли в растворе 0,01 % (= 1 г/см³). Напишите формулу мицеллы золя. Какой из электролитов MgCl_2 , KNO_3 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ или $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ будет иметь наименьшую коагулирующую способность к полученному золю.

Вариант 17. 1 см³ 20 %-го раствора $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ разбавили водой до 10 см³. К этому разбавленному раствору добавили при взбалтывании 0,02 см³ 30 %-го раствора AlCl_3 . Образуется бесцветный опалесцирующий золь гидроксида алюминия. Запишите уравнение реакции получения коллоидного раствора и схему строения мицеллы.

Вариант 18. К 1 см³ 1,5 %-го раствора KMnO_4 в пробирке добавили 10 см³ воды. По каплям внесли 0,5 см³ 1 %-го раствора тиосульфата натрия. Запишите окислительно-восстановительную реакцию получения золя оксида марганца (IV) и схему строения мицеллы.

Вариант 19. Напишите схему строения мицеллы гидроксида хрома (III), полученного при добавлении к 20 см³ 0,01 М раствора сульфата хрома(III) 2 см³ 0,02 М раствора гидроксида натрия. Запишите уравнение реакции получения коллоидного раствора и схему строения мицеллы. Укажите направление движения коллоидных частиц при электрофорезе.

Вариант 20. Золь сернокислого серебра получен смешением равных объемов растворов AgNO_3 и $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Напишите формулу мицеллы. Одинаковы ли исходные концентрации растворов, если частицы золя перемещаются к катоду?

ЗАДАНИЕ 3

Вариант 1. Дайте характеристику анионоактивных ПАВ. Приведите примеры.

Вариант 2. Что такое амфолитные ПАВ?

Вариант 3. Химическое диспергирование - пептизация.

Вариант 4. Дайте характеристику суспензии.

- Вариант 5. Дайте характеристику конденсационному диализу.
- Вариант 6. Аэрозоль: свойства, способы получения, применение.
- Вариант 7. Что такое диализ? Где он применяется?
- Вариант 8. Методы получения коллоидных растворов: химическая конденсация. Приведите примеры.
- Вариант 9. Электрофорез: сущность метода, применение.
- Вариант 10. Что такое фильтрация? Где она применяется?
- Вариант 11. Что такое эмульсии?
- Вариант 12. Золь: свойства, способы получения, применения.
- Вариант 13. Дайте характеристику катионактивным ПАВ.
- Вариант 14. Перечислите особенности и виды химической конденсации.
- Вариант 15. Что такое дисперсная система? Дайте характеристику дисперсных систем в зависимости от дисперсности частиц дисперсной фазы.
- Вариант 16. Дайте характеристику неионогенных ПАВ: строение, свойства, применение. Приведите примеры.
- Вариант 17. Дайте характеристику лиозоли.
- Вариант 18. Дайте характеристику солизолоидов.
- Вариант 19. 3 Перечислите молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов. Что такое диффузия?
- Вариант 20. Что такое осмотическое давление?

ЗАДАНИЕ 4

- Вариант 2. Что такое ультрафильтрация? Где она применяется?
- Вариант 3. Электроосмос: сущность метода, применение
- Вариант 4. Что такое электрическое дробление?
- Вариант 5. Что такое ультразвуковое дробление?
- Вариант 6. Конденсационные методы получения коллоидных растворов: физическая конденсация.
- Вариант 7. Что такое эмульсии?
- Вариант 8. Методы очистки коллоидных растворов: электродиализ (сущность метода, примеры).
- Вариант 9. Дайте характеристику коллоидных поверхностно-активных веществ: определение, классификация. Приведите примеры.
- Вариант 10. Аэрозоли: свойства и применение.
- Вариант 11. Дайте общую характеристику методам получения коллоидных растворов.
- Вариант 12. Сущность электрофореза.
- Вариант 13. Методы получения коллоидных растворов: механическое дробление.
- Вариант 14. Что такое катионактивные ПАВ? Приведите примеры.
- Вариант 15. Что такое анионактивные ПАВ? Приведите примеры.
- Вариант 17. Что такое электрофорез? Где он применяется?
- Вариант 18. Что такое электроосмос? Где он применяется?
- Вариант 19. Электронное дробление как метод получения коллоидных растворов.
- Вариант 20. Фильтрация как метод очистки коллоидных растворов.

ЗАДАНИЕ 5: Химическая термодинамика

Дано уравнение реакции.

1. Из справочной литературы выпишите значения стандартных термодинамических величин.
2. Рассчитайте стандартное изменение энтальпии химической реакции и определите:

- а) является ли данная реакция экзо- или эндотермической;
 б) вычислите тепловой эффект реакции для заданной массы или объема одного из веществ.
3. По виду уравнения, не прибегая к расчетам, определите знак изменения энтропии реакции - Приведите обоснование, подтвердите его расчетом. Какой из факторов - энтальпийный или энтропийный - способствует самопроизвольному протеканию процесса в прямом направлении?
4. Вычислите стандартное изменение энергии Гиббса . Определите, в каком направлении при температуре 298 К (прямом или обратном) будет протекать реакция.

Номер варианта Уравнение реакции $A + B = C + D$

- 1 $2 \text{PH}_3(\text{г}) + 4 \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5(\text{т}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
- 2 $4\text{NH}_3(\text{г}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
- 3 $\text{CH}_4(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + 4 \text{H}_2(\text{г})$
- 4 $2 \text{S}(\text{т}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightarrow \text{O}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{S}(\text{г})$
- 5 $\text{CO}_2(\text{г}) + 2 \text{SO}_3(\text{г}) \rightarrow \text{CS}_2(\text{г}) + 4 \text{O}_2(\text{г})$
- 6 $2 \text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{SO}_2(\text{г}) \rightarrow 3 \text{S}(\text{т}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{г})$
- 7 $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) \rightarrow 2 \text{CO}(\text{г}) + 2 \text{H}_2(\text{г})$
- 8 $2 \text{PCl}_5(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2 \text{POCl}_3(\text{г}) + 2 \text{Cl}_2(\text{г})$
- 9 $2 \text{NH}_3(\text{г}) + \text{SO}_3(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{т})$
- 10 $2 \text{CH}_3\text{OH}(\text{ж}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
- 11 $\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + 3/2 \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + \text{SO}_2(\text{г})$
- 12 $\text{CS}_2(\text{ж}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + 2 \text{SO}_2(\text{г})$
- 13 $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{ж}) + 2 \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
- 14 $2 \text{NH}_3(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + (\text{NH}_2)_2\text{CO}(\text{к})$
- 15 $\text{CO}(\text{г}) + 3 \text{H}_2(\text{г}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
- 16 $4 \text{NH}_3(\text{г}) + 5 \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
- 17 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) + 7/2 \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{г}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
- 18 $\text{C}_6\text{H}_6(\text{ж}) + 15/2 \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 6 \text{CO}(\text{г}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
- 19 $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2 \text{Cl}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
- 20 $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3 \text{CO}(\text{г}) \rightarrow 2 \text{Fe}(\text{к}) + 3 \text{CO}_2(\text{г})$

ЗАДАНИЕ 6: Закон Вант-Гоффа. Влияние концентрации на скорость химической реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия.

Вариант 1.

1. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 30 градусов скорость реакции возрастает в 15,6 раза?
2. Найдите равновесные концентрации хлора и фосгена и рассчитайте константу скорости в реакции $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{COCl}_2$. Исходные концентрации оксида углерода и хлора равны 0,030 и 0,020 моль/л-1, а равновесная концентрация CO равна 0,021 моль/л-1.

Вариант 2.

1. При 150°C некоторая реакция заканчивается за 16 мин. Принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 2,5, рассчитайте, через какое время закончится эта реакция, если проводить ее при 200 °C.
2. Равновесие в системе $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{г})$ установилось при следующих концентрациях (моль/л-1): $[\text{H}_2] = 0,025$; $[\text{I}_2] = 0,005$; $[\text{HI}] = 0,09$. Рассчитайте константу равновесия реакции. Определите исходные концентрации йода и водорода.

Вариант 3.

1. Некоторая реакция при 100°C закончилась за 20 с. Как нужно изменить температуру проведения реакции, чтобы она заканчивалась за 2 мин 40 с, если $k = 2$?
2. Константа равновесия реакции $\text{FeO(к)} + \text{CO(г)} \rightleftharpoons \text{Fe(к)} + \text{CO}_2(\text{г})$ при некоторой температуре равна 0,5. Вычислите равновесные концентрации CO и CO₂, если начальные концентрации этих веществ составляли 0,05 и 0,01 моль/л соответственно.

Вариант 4.

1. Две реакции при 40°C протекают с одинаковой скоростью. Температурный коэффициент скорости первой реакции равен 2, а второй 3. Как будут относиться друг к другу скорости реакции при 70 °C?
2. В гомогенной системе $\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{NOCl}_2$ исходные концентрации оксида азота и хлора составляют соответственно (моль/л): 0,5 и 0,2. Вычислите константу равновесия, если к моменту наступления равновесия прореагировало 20 % NO.

Вариант 5.

1. Некоторая реакция при 20 °C заканчивается за 16 мин, а при 70 °C за 0,5 мин. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции?
2. Константа равновесия гомогенной системы $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{г})$ при некоторой температуре равна 0,1. Равновесные концентрации водорода и аммиака соответственно равны 0,2 и 0,08 моль/л. Вычислите равновесную и исходную концентрации азота.

Вариант 6.

1. При 150 °C некоторая реакция заканчивается за 16 мин. Принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 2,5, рассчитайте, через какое время закончится эта реакция, если проводить ее при 80 °C.
2. При некоторой температуре равновесие в системе $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{O}_2(\text{г})$ установилось при следующих концентрациях (моль/л): $[\text{NO}_2] = 0,006$; $[\text{NO}] = 0,024$. Рассчитайте константу равновесия реакции и исходную концентрацию NO₂.

Вариант 7.

1. На сколько градусов нужно повысить температуру реакции, чтобы ее скорость возросла в 90 раз? Температурный коэффициент скорости реакции равен 3,2.
2. В гомогенной газовой системе $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ равновесие установилось при концентрациях (моль/л): $[\text{B}] = 0,05$; $[\text{C}] = 0,02$. Константа равновесия реакции равна 4 10⁻². Найдите исходные концентрации веществ A и B.

Вариант 8.

1. Скорость химической реакции при 20 °C составляет 1 моль/л*с. Температурный коэффициент скорости этой реакции равен 3. Чему будет равна скорость этой реакции при 50 °C?
2. Константа равновесия реакции $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{г})$ при некоторой температуре равна 36, а начальные концентрации водорода и йода составляют по 0,02 моль/л. Вычислите равновесные концентрации йода, водорода и йодоводорода.

Вариант 9.

1. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2. Рассчитайте, как изменится скорость реакции при понижении температуры со 120 до 80 °C.
2. Константа равновесия для реакции $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{COCl}_2$ равна при некоторой температуре 39,4. Зная, что при состоянии равновесия $[\text{CO}] = 0,2$ моль/л и $[\text{COCl}_2] = 0,8$ моль/л, вычислите исходные концентрации хлора и угарного газа.

Вариант 10.

1. Скорость некоторой реакции возросла в 25 раз. На сколько градусов была повышена температура реакции, если $\alpha = 2,5$?
2. Вычислите константу равновесия реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$, если начальные концентрации SO_2 и O_2 были соответственно равны 0,08 и 0,06 моль*л⁻¹. К моменту наступления равновесия концентрация SO_2 была 0,016 моль*л⁻¹.

Вариант 11.

1. Во сколько раз изменится скорость реакции $2\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{A}_2\text{B}$, если концентрацию вещества А увеличить в 2 раза, а концентрацию вещества В уменьшить в 2 раза?
2. Запишите выражения ЗДМ для предложенных равновесных реакций и установите, в каком направлении сместятся равновесия при изменении каждого из внешних параметров.

Уравнение $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$

Изменение внешних параметров

	С	Р	Т	У	
$2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{г})$				< 0	СВ
$\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г})$				> 0	СС

Вариант 12.

1. Во сколько раз следует увеличить концентрацию вещества В₂ в системе $2\text{A}_2(\text{г}) + \text{B}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{A}_2\text{B}(\text{г})$, чтобы при уменьшении концентрации вещества А₂ в 4 раза скорость реакции не изменилась?
2. Запишите выражения ЗДМ для предложенных равновесных реакций и установите, в каком направлении сместятся равновесия при изменении каждого из внешних параметров.

Уравнение $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$

Изменение внешних параметров

	С	Р	Т	У	
$2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$				< 0	СВ
$\text{CaCO}_3(\text{т}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$				> 0	СД

Вариант 13.

1. В системе $\text{CO} + \text{C} \rightleftharpoons \text{CO}_2$ концентрацию CO увеличили с 0,03 до 0,12 моль/л, а концентрацию C от 0,02 до 0,06 моль/л. Во сколько раз возросла скорость прямой реакции?
2. Запишите выражения ЗДМ для предложенных равновесных реакций и установите, в каком направлении сместятся равновесия при изменении каждого из внешних параметров.

Уравнение $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$

Изменение внешних параметров

	С	Р	Т	У	
$2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г})$				< 0	СА
$2\text{HBr}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{г}) + \text{Br}_2(\text{г})$				> 0	СС

Вариант 14.

1. Как изменится скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$, если объем реакционного сосуда увеличить в 2 раза?

2. Запишите выражения ЗДМ для предложенных равновесных реакций и установите, в каком направлении сместятся равновесия при изменении каждого из внешних параметров.

Уравнение $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$

Изменение внешних параметров

	C	P	T	V	
$\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{ж})$					> 0 CB
$\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$					< 0 CD

Вариант 15.

1. Во сколько раз следует увеличить концентрацию угарного газа в системе $2\text{CO} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{C}$, чтобы скорость реакции увеличилась в 4 раза?

2. Запишите выражения ЗДМ для предложенных равновесных реакций и установите, в каком направлении сместятся равновесия при изменении каждого из внешних параметров.

Уравнение $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$

Изменение внешних параметров

	C	P	T	V	
$\text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г})$					> 0 CA
$2\text{CO}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{т})$					< 0 CC

Вариант 16.

1. Во сколько раз следует увеличить давление в системе, чтобы скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ увеличилась в 1000 раз?

2. Запишите выражения ЗДМ для предложенных равновесных реакций и установите, в каком направлении сместятся равновесия при изменении каждого из внешних параметров.

Уравнение $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$

Изменение внешних параметров

	C	P	T	V	
$4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 2\text{Cl}_2(\text{г})$					< 0 CB
$\text{MgCO}_3(\text{т}) \rightleftharpoons \text{MgO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$					> 0 CD

Вариант 17.

1. В два сосуда одной и той же вместимости введены: в первый 1 моль газа А и 2 моля газа В, во второй - 2 моль газа А и 1 моль газа В. Температура в обоих сосудах одинакова. Будут ли различаться скорости реакции между газами А и В в этих сосудах, если скорость реакции выражается уравнением: а) $1 = k_1 [\text{A}][\text{B}]$, б) $2 = k_2 [\text{A}]^2[\text{B}]$?

2. Запишите выражения ЗДМ для предложенных равновесных реакций и установите, в каком направлении сместятся равновесия при изменении каждого из внешних параметров.

Уравнение $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$

Изменение внешних параметров

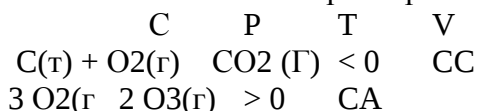
	C	P	T	V	
$2\text{PCl}_3(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{POCl}_3(\text{г}) + 2\text{Cl}_2(\text{г})$					> 0 CA
$\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{г})$					< 0 CB

Вариант 18.

1. Концентрацию вещества В в реакции $A(p-p) + B(p-p) \rightleftharpoons C(p-p)$ уменьшили в 2 раза. Как надо изменить концентрацию вещества А, чтобы скорость реакции не изменилась?
2. Запишите выражения ЗДМ для предложенных равновесных реакций и установите, в каком направлении сместятся равновесия при изменении каждого из внешних параметров.

Уравнение $A + B = C + D$

Изменение внешних параметров

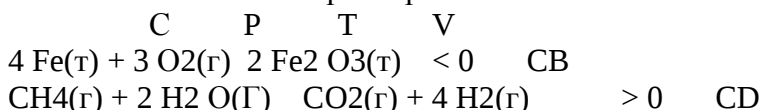


Вариант 19.

1. Как изменится скорость реакции $2 A(g) + B(g) \rightleftharpoons A_2B(g)$, если одновременно увеличить в 2 раза объем системы и концентрацию вещества А в ней?
2. Запишите выражения ЗДМ для предложенных равновесных реакций и установите, в каком направлении сместятся равновесия при изменении каждого из внешних параметров.

Уравнение $A + B = C + D$

Изменение внешних параметров



Вариант 20.

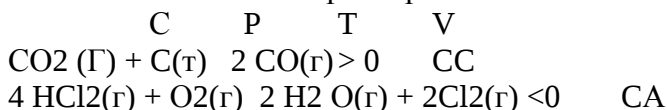
1. При увеличении концентрации вещества А в два раза скорость некоторой реакции возрастает в 4 раза. Выберите уравнение реакции, удовлетворяющее этому условию

- а) $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ б) $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons BA_2(g)$
в) $2 A_2(g) \rightleftharpoons B(g) + 2 A(g)$ г) $2 A_2(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$

2. Запишите выражения ЗДМ для предложенных равновесных реакций и установите, в каком направлении сместятся равновесия при изменении каждого из внешних параметров.

Уравнение $A + B = C + D$

Изменение внешних параметров



Семестр- 5, Подготовка к экзамену

Подготовка к экзамену осуществляется по вопросам, представленным в разделе "Контролирующие материалы" данной РП.

20 часов

Семестр- 5, Подготовка к занятиям

Подготовка к занятиям (10 часов) по данной дисциплине включает подготовку к практическим и лабораторным занятиям, тематика которых изложена в разделе 4 данной РП,

защите лабораторных работ. Вопросы защиты лабораторных работ представлены в методических указаниях в «Лабораторном практикуме по неорганической и коллоидной химии»

График выполнения и защиты лабораторных работ.

Неделя		Тема лабораторной работы
выполнение	защита	
2 4	6 8	Установление точной концентрации раствора щелочи по соляной кислоте
6 8	10 12	Определение содержания калия в образцах растительности
10 12	14 16	Определение содержания ионов кальция и магния водной среды методом объемного титрования
14 16	16 18	Определение температуры помутнения растворов неионогенных ПАВ. Влияние электролитов и ионогенных ПАВ на температуру помутнения

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Для оценки достижений студентов в ходе изучения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система. Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на экзамене, в соотношении 60:40. Максимальный балл, который может набрать студент за один семестр и в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. Оценка деятельности студента осуществляется по всем видам работ, предусмотренных рабочей программой по данной дисциплине. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности студентов (таблица). Курсовая работа по разделу "Неорганическая химия" оценивается самостоятельно и не включается в общую оценку деятельности студента в семестре. Без защиты курсовой работы студент не допускается к сдаче экзамена.

Таблица - Оценка учебной деятельности студента

Вид занятий (работ)	Количество баллов	
	минимальное	максимальное
Лабораторные работы	9	12
Практические занятия	6	8
Коллоквиум по разделу "Неорганическая химия"	13	20
Коллоквиум по разделу "Коллоидная химия"	6	10
РГЗ по разделу "Коллоидная и физическая химия"	6	10
Итого	40	60
Курсовая работа по разделу "Неорганическая химия"	50	100

Следует отметить, что минимальное количество баллов свидетельствует о том, что студент допущен к экзамену.

6.1. Оценка видов деятельности студентов в семестре

6.1.1. Лабораторный практикум

Выполнение и защита работ, входящих в лабораторный практикум, оценивается в диапазоне от 9 до 12 баллов. Оценка складывается из оценки за выполнение работы (она постоянная и равна 1 баллу для всех студентов) и защиту работы, которая оценивается от 1 до 3 баллов.

6.1.2. Подготовка к практическим занятиям

В начале каждого практического занятия проводится короткий опрос студентов в письменном виде по теме занятия с целью выявить уровень их подготовки. Если в течение семестра студент не был готов более чем к трем занятиям, итоговая оценка за его работу в семестре может быть снижена на три балла.

6.1.3. Выполнение расчетно-графических работ

Выполнение расчетно-графической работы оценивается в диапазоне от 6 до 10 баллов. Срок (неделя) сдачи заданий РГР на проверку по разделу "Коллоидная химия" (раздел 2) - 15 недель. Защита РГР по разделам 2 и 3 - "Коллоидная и физическая химия" проводится на зачетной неделе.

За углубленную проработку отдельных вопросов РГР, отличное оформление записки балл за указанный вид деятельности студента может быть повышен вплоть до максимального. Если студент сдает на проверку не свой вариант, полученный балл за расчетно-графическую работу обнуляется независимо от результатов ее защиты. Если

предыдущая РГР не сдается до срока сдачи следующего расчетного задания без уважительных причин, на проверку она принимается только при наличии объяснительной записки о причинах задержки, завизированной в деканате.

6.1.4. Выполнение контрольных работ

Под контрольными работами при изучении данной дисциплины понимается сдача коллоквиумов по двум разделам, а именно по разделу "Неорганическая химия" и "Коллоидная химия". Коллоквиумы проводятся по вопросам, представленным в разделе 8. Срок сдачи коллоквиума по разделу "Неорганическая химия" - 10-11 неделя. Срок сдачи коллоквиума по разделу "Коллоидная химия" - 15 неделя. Баллы, полученные на коллоквиуме, по желанию студента могут быть засчитаны ему при сдаче экзамена. В противном случае, студент сдает экзамен по данной дисциплине, при этом баллы, полученные на коллоквиуме по данному разделу дисциплины не учитываются.

6.1.5. Правила выставления оценки деятельности студента в семестре

Количество баллов, набранное студентом в течение семестра, рассчитывается как сумма всех баллов за все виды его деятельности.

В случае, если студент до сессии не выполнил или не защитил хотя бы одну лабораторную работу, независимо от количества баллов за другие виды его деятельности и он не допускается к экзамену.

Итоговый балл за семестр может быть повышен на пять баллов, если студент в течение семестра выполнял творческую работу (презентации, рефераты, пр.), самостоятельно готовился к олимпиадам по экологии, занял призовое место в олимпиаде.

6.2. Экзамен

Экзамен по курсу "Неорганическая химия. Физическая и коллоидная химия" проводится в письменно-устной формах. Допуск на экзамен осуществляется в случае выполнения студентом всей программы курса.

Билет экзамена включает два вопроса по разделу "Неорганическая химия" (из них один вопрос по свойствам металлов, другой по свойствам неметаллов химических элементов периодической таблицы) и по одному вопросу по разделам "Коллоидная химия" и "Физическая химия". Из четырех вопросов билета (см. раздел 8.2) один представляет собой задачу по одному из разделов. На экзамене студенту предлагается письменно ответить на теоретические вопросы, указанные в экзаменационном билете и решить задачу. Все задачи, предложенные в билетах, входят в состав расчетно-графических заданий, или эти задачи и аналогичные им рассматривались на практических занятиях и при защите лабораторных работ.

Каждый вопрос билета оценивается в баллах от 0 до 25 баллов. Оценка за ответ на экзамене представляет собой сумму баллов, полученных студентом за ответы на вопросы. Перевод набранного количества баллов в соответствующую оценку по пятибалльной шкале осуществляется согласно приказу ректора НГТУ № 850 от 2 июля 2009 года:

Студент, набравший 60 баллов в течение семестра, на экзамене отвечает только на вопросы билета, на которые им не был сдан коллоквиум. Продолжительность ответа на экзаменационные вопросы - 120 минут. Список экзаменационных вопросов и задач, представлен в разделах 8.1, 8.3, образец экзаменационного билета приведен в разделе 8.2.

При повторной сдаче экзамена ранее набранные студентом баллы аннулируются, и студенту проставляется оценка в соответствии с той суммой баллов, которая была набрана им на экзамене. При этом максимальное количество баллов, которое может быть набрано студентом, составляет 60 баллов.

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Белик В. В. Физическая и коллоидная химия : учебник для среднего профессионального образования по группе специальностей 2500 "Химическая технология" / В. В. Белик, К. И. Киенская. - М., 2007. - 286, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
2. Кругляков П. М. Физическая и коллоидная химия : [учебное пособие по строительным специальностям] / П. М. Кругляков, Т. Н. Хаскова. - М., 2007. - 317, [2] с. : ил. - Рекомендовано УМО.
3. Кондауров Б. П. Общая химическая технология : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 656100 "Технология и конструирование изделий легкой промышленности" по специальности 281000 "Технология кожи и меха"] / Б. П. Кондауров, В. И. Александров, А. В. Артемов. - М., 2005. - 332, [1] с. : ил. - Рекомендовано УМО.
4. Ложниченко О. В. Экологическая химия : [учебное пособие для вузов по специальности "Биоэкология" и смежным отраслям] / О. В. Ложниченко, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев. - М., 2008. - 264, [1] с. : ил. - Рекомендовано УМО.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Лидин Р. А. Справочник по общей и неорганической химии : химические элементы, атомы, молекулы, ионы, простые и сложные вещества, водные растворы, физические величины и их единицы / Р. А. Лидин. - М., 2008. - 350 с.
2. Жуков Б. Д. Краткий курс физической и коллоидной химии. Ч. 2 : учебное пособие [для технических вузов, специальность - "Технология пищевой промышленности"] / Б. Д. Жуков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 78 с. : ил.. - Библиогр.: с. 78..
3. Стась Н. Ф. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии : [учебное пособие для вузов по химико-технологическим направлениям и специальностям] / Н. Ф. Стась, А. А. Плакидкин, Е. М. Князева. - М., 2008. - 213, [1] с. : ил. - Рекомендовано УМО.
4. Кнотько А. В. Химия твердого тела : учебное пособие [по специальности 020101 (011000) "Химия"] / А. В. Кнотько, И. А. Пресняков, Ю. Д. Третьяков. - М., 2006. - 301, [1] с. : ил. - Рекомендовано УМО.
5. Фридрихсберг Д. А. Курс коллоидной химии : учебник / Д. А. Фридрихсберг. - СПб. [и др.], 2010. - 410, [1] с. : ил.
6. Фролов Г. И. Физические свойства и применение магнитоупорядоченных наноконструкций / Г. И. Фролов, В. С. Жигалов ; отв. ред. В. Ф. Шабанов ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т физики им. Л. В. Киренского, Сиб. гос. аэрокосм. ун-т им. М. Ф. Решетнева [и др.]. - Новосибирск, 2006. - 187 с. : ил.
7. Сумм Б. Д. Основы коллоидной химии : [учебное пособие по специальности и направлению "Химия"] / Б. Д. Сумм. - М., 2007. - 238, [1] с. : ил. - Рекомендовано УМО.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Лабораторный практикум по неорганической и коллоидной химии : для 3 курса экологических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. И. Ларичкина, Н. Г. Кузьмина]. - Новосибирск, 2008. - 27, [1] с. : ил.

В электронном виде

1. Лабораторный практикум по неорганической и коллоидной химии : для 3 курса экологических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. И. Ларичкина, Н. Г. Кузьмина]. - Новосибирск, 2008. - 27, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3545.rar>

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

Вопросы к экзамену по дисциплине

Неорганическая химия

1. Общая характеристика металлов: положение в периодической таблице, физические и химические свойства, способы получения, применение.
2. Щелочные металлы: положение в периодической таблице, строение, изменение свойств в подгруппе.
3. Натрий и его соединения: распространенность в природе, строение, физические и химические свойства, способы получения, применение, влияние соединений натрия на окружающую природную среду.
4. Калий и его соединения: распространенность в природе, строение, физические и химические свойства, способы получения, применение, влияние соединений калия на окружающую природную среду.
5. Общие свойства щелочноземельных металлов: строение, распространенность в природе, физические и химические свойства, оксиды и гидроксиды, растворимость солей в воде, способы получения, применение.
6. Свойства оксидов и гидроксидов бериллия.
7. Кальций и его соединения: распространенность в природе, строение, физические и химические свойства, способы получения, применение, влияние соединений кальция на окружающую природную среду.
8. Алюминий: распространенность в природе, строение, физические и химические свойства, способы получения, применение, влияние соединений алюминия на окружающую природную среду.
9. Металлы побочных групп: строение, отличительные свойства металлов, исключения. Физические и химические свойства, способы получения.
10. Характеристика металлов побочной I группы.
11. Характеристика металлов побочной II группы.
12. Характеристика металлов побочной III группы.
13. Характеристика металлов побочной IV группы.
14. Характеристика металлов побочной V группы.
15. Характеристика металлов побочной VI группы.
16. Характеристика металлов побочной VII группы.
17. Характеристика металлов побочной VIII группы.
18. Хром. Общие свойства, распространенность в природе, строение, физические и химические свойства, способы получения, применение.
19. Свойства соединений хрома: гидроксид хрома (III), хромат калия и дихромат калия, получение, применение.
20. Общие свойства неметаллов: расположение их в периодической таблице, строение и особенности свойств, распространенность в природе.
21. Водород и его соединения: общие свойства, распространенность в природе, строение, физические и химические свойства, способы получения, применение.
22. Вода: строение, физические свойства, изотопный состав, химические свойства, электролиз водных растворов (кислот, щелочей, солей), качественная реакция на образование паров воды. Способы очистки и обеззараживания воды. Кристаллогидраты.
23. Общая характеристика галогенов: положение в периодической таблице, электронное строение атомов, распространенность в природе, физические и химические свойства, сравнительная характеристика реакционной способности галогенов, особенности окислительных свойств галогенов (кислородсодержащих и без кислородных кислот).
24. Свойства водородных и кислородсодержащих соединений галогенов (хлорноватистая HClO , хлористая HClO_2 , хлорноватая HClO_3).

25. Общая характеристика химических элементов VI основной подгруппы: электронное строение, сравнительная характеристика водород и кислородсодержащих соединений.
26. Кислород: строение, физические и химические свойства, шкала степеней окисления, получение в лаборатории: электролиз, разложение нитратов, разложение KMnO_4 , качественная реакция на кислород.
27. Сера: электронное строение, шкала степеней окисления, распространенность в природе. Физические свойства (формы и модификации её существования), химические свойства серы (окислительные и восстановительные, с металлами и неметаллами).
28. Серная кислота: строение, физические и химические свойства. Особенности взаимодействия концентрированных и разбавленных кислот с металлами. Влияние паров SO_2 и SO_3 на состояние окружающей природной среды.
29. Характеристика неметаллов V основной подгруппы: агрегатное состояние элементов, подразделение их на металлы и неметаллы, взаимодействие с O_2 , H_2 , S. Свойства водородных и кислородсодержащих соединений (оксиды, гидроксиды). Особенности соединений Bi в высшей степени окисления (+5).
30. Азот: распространенность в природе, строение, шкала степеней окисления, физические и химические свойства (взаимодействие с бинарными соединениями).
31. Азотная кислота: строение, физические и химические свойства, получение. Взаимодействие концентрированной, разбавленной и очень разбавленной HNO_3 с металлами. Свойства нитратов, разложение нитратов.
32. Общая характеристика элементов IV основной подгруппы: строение, шкала степеней окисления, сравнительная характеристика свойств водород- и кислородсодержащих соединений, оксиды и гидроксиды (основные и амфотерные).
33. Углерод: общие свойства, его аллотропные формы, химические свойства. Оксиды углерода и их влияние на окружающую природную среду.
34. Кремний и его соединения: строение, степени окисления, физические и химические свойства (взаимодействие с металлами, парами воды, со щелочами, образование силицидов).

Коллоидная химия

1. Дисперсные системы и их классификация: по степени дисперсности, по агрегатному состоянию, по характеру взаимодействия между ДФ и ДС.
2. Методы получения коллоидных растворов. Диспергационные методы.
3. Методы получения коллоидных растворов. Конденсационные методы.
4. Методы очистки коллоидных растворов: фильтрация, ультрафильтрация.
5. Методы очистки коллоидных растворов: диализ, электродиализ, компенсационный диализ.
6. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов: броуновское движение.
7. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов: осмотическое давление.
8. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов: седиментационное равновесие.
9. Оптические свойства дисперсных систем: уравнение Релея.
10. Электрические свойства дисперсных систем: заряд и строение коллоидных частиц. Понятие об электротермодинамическом и электрокинетическом потенциале.
11. Строение мицелл. Приведите примеры. Чем определяется заряд частицы (гранулы)?
12. Электрофорез: сущность метода и применение. Электродиализ: сущность метода и применение.
13. Устойчивость коллоидных систем. Виды их устойчивости. Влияние температуры электролитов на устойчивость коллоидных систем.
14. Коагуляция коллоидных систем. От чего она зависит. Что такое коагулирующая способность коллоидных систем? Теории коагуляции: их сущность.
15. Пептизация - как способ восстановления коллоидных систем. Виды пептизации: адсорбционная и диссолюционная.

16. Коллоидная защита лиофобных золей.
17. Аэрозоли: способы получения и применение.
18. Суспензии: способы получения и применение.
19. Эмульсии: способы получения и применение.
20. Коллоидные поверхностно-активные вещества (ПАВ): определение и классификация.
21. Анионактивные поверхностно-активные вещества: определение, применение, примеры.
22. Катионактивные поверхностно-активные вещества: определение, применение, примеры.
23. Неионогенные поверхностно-активные вещества: определение, применение, примеры.
24. Амфолитные или амфотерные поверхностно-активные вещества: определение, применение, примеры.
25. Влияние электролитов на температуру помутнения растворов коллоидных ПАВ.

Физическая химия

1. Основные понятия химической термодинамики. Типы термодинамических процессов.
2. I закон термодинамики и его следствия. Виды тепловых эффектов.
3. II и III законы термодинамики. Энергия Гиббса.
4. Химическая кинетика: механизм химических реакций - молекулярность (моно-, би- и тримолекулярные) реакций.
5. Химическая кинетика: скорость гомогенной и гетерогенной химических реакций. Закон действующих масс.
6. Порядок реакции (нулевой, первый, второй и третий): от чего он зависит и как определяется, период полупревращения.
7. Закон действующих масс для гомо- и гетерогенных реакций.
8. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Ван-Гоффа.
9. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Ферментативный катализ.
10. Химическое равновесие: обратимая и необратимая реакции. Влияние концентрации, температуры и давления на смещение равновесия химической реакции. Принцип Ле-Шателье.

Билеты к экзамену по дисциплине

Билет № 1

1. Общая характеристика металлов: положение в периодической таблице, физические и химические свойства, способы получения, применение.
2. Водород и его соединения: общие свойства, распространенность в природе, строение, физические и химические свойства, способы получения, применение.
3. Строение мицелл. Приведите примеры. Чем определяется заряд частицы (гранулы)?
4. Задача.

Билет № 2

1. Щелочные металлы: положение в периодической таблице, строение, изменение свойств в подгруппе.
2. Вода: строение, физические свойства, изотопный состав, химические свойства, электролиз водных растворов (кислот, щелочей, солей), качественная реакция на образование паров воды. Способы очистки и обеззараживания воды. Кристаллогидраты.
3. Неионогенные поверхностно-активные вещества: определение, применение, примеры.
4. Задача.

Билет № 3

1. Натрий и его соединения: распространенность в природе, строение, физические и химические свойства, способы получения, применение, влияние соединений натрия на окружающую природную среду.
2. Общие свойства неметаллов: расположение их в периодической таблице, строение и особенности свойств, распространенность в природе.
3. Амфолитные или амфотерные поверхностно-активные вещества: определение, применение, примеры.
4. Задача.