

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет энергетики

“УТВЕРЖДАЮ”

Декан ФЭН

профессор, к.т.н. Сидоркин
Юрий Михайлович

“ ___ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

ООП: специальность 220301.65 Автоматизация технологических процессов и производств (в топливно-энергетическом комплексе)

Шифр по учебному плану: ЕН.Ф.3

Факультет: энергетики очная форма обучения

Курс: 1, семестр: 2

Лекции: 16

Практические работы: - Лабораторные работы: 18

Курсовой проект: - Курсовая работа: - РГЗ: -

Самостоятельная работа: 46

Экзамен: 2 Зачет: -

Всего: 80

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 657900 Автоматизированные технологии и производства.(№ 514 тех/дс от 28.02.2001)

ЕН.Ф.3, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Химии протокол № 3 от 22.06.2011

Программу разработал

доцент, к.х.н.

Андрюшкова Ольга Владимировна

Заведующий кафедрой

с.н.с., д.х.н.

Уваров Николай Фавстович

Ответственный за основную образовательную программу

профессор, д.т.н.

Щинников Павел Александрович

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ЕН.Ф.3	<p>Требования Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по обучающимся по специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" (в машиностроении, в топливно-энергетическом комплексе, в пищевой промышленности, в электромашиностроении)</p> <p>1. Квалификационные требования</p> <p>Подготовка выпускника должна обеспечивать квалификационные умения для решения профессиональных задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> " рациональное использование природных и трудовых ресурсов, энергии, материалов, средств технического оснащения; " участие в работах по осуществлению исследований, " изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщение и систематизация результатов решений с использованием современных информационных технологий; " взаимодействие со специалистами смежного профиля при разработке математических моделей объектов, процессов, алгоритмического и программного обеспечения систем автоматизации и управления, в научных исследованиях и проектно-конструкторской деятельности. <p>Инженер должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> " методы исследования, правила и условия выполнения работ; " основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям; " достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области знаний, способствующих развитию творческой инициативы в сфере организации производства, труда и управления; " правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты. <p>2. Требования к профессиональной подготовленности выпускника</p> <p>Инженер по направлению "Автоматизированные технологии и производства" должен</p> <p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> " основные свойства исходных материалов, обуславливающих качество технологических процессов и изделий отрасли; влияния свойств материалов на ресурсосбережение и надёжность технологических процессов, средств технологического оснащения и автоматизации отрасли; 	80

	<p>" основы разработки малоотходных, энергосберегающих экологически чистых автоматизированных технологий отрасли;</p> <p>" способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов;</p> <p>" правила и нормы охраны труда и безопасности жизнедеятельности;</p> <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <p>" методами проведения стандартных испытаний по определению показателей качества исходных материалов и готовых изделий отрасли.</p>	
--	---	--

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	Курс построен в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении, в топливно-энергетическом комплексе, в пищевой промышленности, в электромашиностроении)".
Адресат курса	Студенты 1 курса факультета энергетики
Основная цель (цели) дисциплины	Цели курса в большей степени сформулированы в терминах "иметь представление" и "знать".
Ядро дисциплины	Ядро курса составляют разделы многокомпонентные химические системы и электрохимические процессы.
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	В курсе закрепляются понятия, которые необходимы для изучения последующих дисциплин: "Инженерная экология", "Электротехнические материалы", "Физико-химические основы подготовки воды на ТЭС", "Малоотходные, энергосберегающие экологически чистые автоматизированные технологии отрасли" и др.
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Для успешного усвоения дисциплины студенту необходима базовая химическая и физико-математическая подготовка
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Практическая часть дисциплины составляют лабораторные работы. Цель лабораторных занятий - привить студентам навыки экспериментальной работы, показать им методы и средства химического исследования и дать возможность конкретно познакомиться с веществами и их превращениями, развить навыки решения конкретных практических задач и исследовательской работы, а также закрепить в памяти студентов теоретические сведения о закономерностях химических процессов, почувствовать эти закономерности в практической работе, убедиться в их действенности.

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	о структуре и содержании курса и его месте в профессиональной образовательной программе;
2	о химических системах и химических процессах;
3	о видах и свойствах химической связи и межмолекулярном взаимодействии;
4	об общих свойствах растворов;
5	о свойствах дисперсных и коллоидных растворов;
6	об устройстве и работе химических источников тока;
7	о материалах, получаемых на основе полимеров;
8	о возможных экологических последствиях химических процессов.
знать	
9	квантово-механическую модель строения атома и периодичность свойств химических элементов;
10	энергетические эффекты и условия самопроизвольного и равновесного процессов;
11	выражение закона действия масс, принцип смещения равновесия и зависимость скорости реакции от энергии активации, фазовое и адсорбционное равновесия;
12	водные растворы электролитов, электролитическая диссоциация воды, водородный показатель (рН) раствора, индикаторы среды раствора;
13	окислительно-восстановительные, электрохимические процессы, механизм возникновения электродного потенциала, методы его измерения и расчеты;
14	последовательность разрядки частиц на электродах электролизера и закон Фарадея;
15	классификацию, механизм коррозионных процессов и методов защиты металлов от коррозии.
уметь	
16	определять свойства химического элемента по электронной конфигурации и положению в Периодической системе;
17	рассчитывать скорость реакции, константу химического равновесия и определять направление смещения равновесия при изменении внешних условий и концентрации веществ;
18	предвидеть возможность и направленность процесса и рассчитывать изменения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса;
19	вычислять концентрации веществ в гомо- и гетерогенных системах ;
20	записывать процессы диссоциации, гидролиза, растворения и образования осадка и выражения их констант;
иметь опыт (владеть)	
21	обозначать гальванический элемент и электролизер, записывать уравнения электродных процессов, выбирать метод защиты металла от коррозии;

22	определять физико-химические свойства полимерных материалов по их составу и строению.

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 2		
Химические системы, виды систем, параметры систем. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям. Периодическая зависимость свойств элементов от электронного строения атома. Основные виды и характеристики химической связи. Свойства ковалентной связи. Межмолекулярное взаимодействие. Комплексообразование. Полимеры.	3	16, 2, 22, 3, 7, 9
Химические процессы. Виды процессов, параметры процессов. Энергетические эффекты и термодинамические расчеты. Закон Гесса. Энтропия, энергия Гиббса и направленность процесса. Химическая кинетика процессов. Закон действия масс и факторы, влияющие на скорость процесса. Химическое равновесие и принцип смещения равновесия (принцип Ле Шателье).	3	10, 11, 17, 18, 2
Обменные процессы. Растворы. Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций растворов. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды, водородный показатель (рН), индикаторы. Равновесия в растворах электролитов: произведение растворимости, гидролиз. Сильные электролиты. Коллоидные растворы.	3	12, 19, 20, 4, 5
Электрохимические процессы. Механизм возникновения электродного потенциала и его измерение. Уравнение Нернста. Гальванический элемент: обозначение, электродные процессы. Кинетика электродных процессов. Электролизер. Последовательность процессов на электродах в электролизере. Закон Фарадея. Химические источники тока. Химическая и электрохимическая коррозия металлов и защита от коррозии.	3	13, 14, 15, 21, 6
Химическая идентификация и количественные, химические и инструментальные методы анализа веществ.	2	1, 8
Экологические проблемы отрасли. Охрана воздушного и водного бассейна от выбросов и сбросов отходов электрообъектов.	1	8

Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия		
Структура и содержание курса. Предмет химии и ее связь с другими науками. Значение химии в формировании мировоззрения, в изучении природы и развитии техники.	1	1, 5, 6, 8

Практические занятия

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 2			
Гидролиз солей. Расчет константы гидролиза рН раствора соли.	1. представляет на языке символов гидролиз соли по ступеням; 2. определяет множество показателей гидролиза для расчета рН; 3. строит алгоритмическую модель расчета рН раствора; 4. рассчитывает рН раствора соли и формулирует характер среды раствора;	2	12, 19, 20, 4
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия			
Типы химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции.	1. представляет на языке символов электронную формулу атома; 2. оценивает валентные электроны и электронное семейство; 3. выдвигает гипотезу о свойствах элемента и оформляет результаты;	2	13, 16, 2, 3
Приготовление растворов. Диссоциация слабых электролитов. Расчет рН слабых кислот и оснований.	1. Моделирует систему раствор и рассчитывает концентрации; 2. оформляет на языке символов диссоциацию слабого электролита по ступеням; 3. определяет план	4	12, 19, 2, 4, 8

	<p>расчета рН раствора; 4. решает задачу определения рН раствора; 5. оценивает результаты и определяет индикатор, который может подтвердить значение рН;</p>		
<p>Дидактическая единица: Физическая химия</p>			
<p>Термодинамические расчеты, связанные с энергетикой химических процессов и направлением.</p>	<p>1. выбирает способ расчета термодинамических параметров процесса; 2. производит расчет и оформляет результаты расчета; 3. оценивает полученные результаты и делает вывод о направленности процесса;</p>	2	1, 10, 18, 2
<p>Расчет кинетических параметров процесса и их изменение в течение времени.</p>	<p>1. устанавливает вид химической реакции; 2. записывает выражение закона действия масс и правило Вант-Гоффа; 3. рассчитывает скорость реакции и ее изменение в течение времени; 4. моделирует влияние концентрации и температуры на равновесие и определяет направление смещения химического равновесия;</p>	2	10, 17, 2, 20
<p>Электрохимические процессы</p>	<p>1. моделирует гальванический элемент из предложенных электродов; 2. представляет на</p>	4	13, 15, 18, 2, 21, 6

	<p>языке сим-волов электродные процессы; 3. рассчитывает величину за-данного электродного потен- циала; 4. оценивает напряжение смо- делированного гальванического элемента; 5. моделирует электролизер; оформляет на языке символов его работу; 6. определяет множество по- казателей электролиза для оп-ределения заданных парамет-ров; 7. определяет вероятность коррозии; 8. моделирует коррозийные процессы; 9. предлагает метод защиты от коррозии.</p>		
Дидактическая единица: Коллоидная химия.			
Коллоидно-дисперсное состояние веществ		2	13, 19, 2, 3, 5, 8

Лабораторная работа

Таблица 4.3

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 2			
Типы химических реакций. Определение молярной массы эквивалентов веществ. (Лаб. р. № 1 оп. 1, лаб. р. № 2 оп. 1, 4) [3].	<p>1. выполняет количественные и качественные измерения для процессов по жесткой инструкции; 2. обрабатывает результаты измерений; 3. представляет результаты на языке символов, рисунков в удобной форме; 4. делает выводы и обсуждает результаты работы с</p>	5	10, 11, 17

	преподавателем.		
Общие закономерности химических процессов. (Лаб. р. № 4 оп. 1, лаб. р. № 5 оп. 1, 3, 4, 5) [3].	1. выполняет калориметрические и кинетические измерения для процессов по жесткой инструкции; 2. обрабатывает результаты измерений; 3. представляет результат на языке символов, графиков, рисунков в удобной форме; 4. делает выводы и обсуждает результаты работы с преподавателем.	5	10, 11, 17, 18
Растворы электролитов. (Лаб. р. № 6 оп. 3, лаб. р. № 7 оп. 1)[3].	1. выполняет опыты по приготовлению растворов заданной концентрации, измерению рН раствора и смещению равновесия в растворе по жесткой инструкции; 2. оформляет эксперимент на языке символов; 3. представляет результаты эксперимента в удобной форме и обсуждает с преподавателем.	4	12, 19, 20
Электрохимические процессы. (Лаб. р. № 8 оп. 1, 3-4; № 9 оп. 1-2) [3].	1. собирает гальванический элемент и электролизер; 2. оформляет на языке символов и рисунков устройство, работу гальванического элемента и электролизера; 3. проводит измерения напряжения гальванического элемента и потенциала разложения электролита по жесткой	4	14, 21

	инструкции; 4. представляет результаты измерения в удобной форме и обсуждает с преподавателем.		
--	---	--	--

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 2, Контрольные работы

Контрольная работа по химии для ФЭН

10 часов

Номер Вашего варианта, соответствующий порядковому номеру в журнале, укажите на обложке тетради с выполненным заданием.

Задание №1. Химическая термодинамика

- Вычислите ΔH^0 , ΔS^0 и ΔG^0 при 750°C для реакции (см. табл.1), указанной в вашем варианте, для заданной массы вещества А (m_A) или объема (V_A).
- Является ли эта реакция экзо- или эндотермической? Протекает ли реакция самопроизвольно? Дайте пояснение.
- Определите область температур самопроизвольного протекания реакции.

Таблица 1.

№ вариант	Уравнение реакции	m_A , г	V_A , л
1.	$\text{CH}_4(\text{газ}) + \text{CO}_2(\text{газ}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{газ}) + 2\text{H}_2$		15,8
2.	$\text{PCl}_5(\text{г}) \rightarrow \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г})$		44,8
3.	$2\text{CH}_4(\text{г}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$		100
4.	$\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{к})$		9,2
5.	$\text{CO}_2(\text{газ}) + \text{C}(\text{графит}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{газ})$		58,6
6.	$4\text{HCl}(\text{газ}) + \text{O}_2(\text{газ}) \rightarrow 2\text{Cl}_2(\text{газ}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{аг})$		1,5
7.	$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$	15	
8.	$\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$		2,6
9.	$2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$		44,9
10.	$2\text{Al}(\text{тв}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{H}_2(\text{г})$	37,2	
11.	$2\text{AsH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \rightarrow \text{As}_2\text{O}_3(\text{ж}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$		18,7
12.	$\text{CO}(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$		11,2
13.	$2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightarrow 4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г})$		56,7
14.	$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{CO}(\text{г}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{тв}) + 3\text{CO}_2(\text{г})$	15,3	
15.	$\text{C}(\text{графит}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{г})$	6,4	
16.	$2\text{SO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж})$		25,4
17.	$4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$		7,2
18.	$\text{SO}_2(\text{г}) + \text{Br}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightarrow \text{HBr}(\text{г}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж})$		57,8
19.	$2\text{F}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightarrow 4\text{HF}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$		11,2
20.	$\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$		35,6
21.	$\text{S}(\text{г}) + 2\text{N}_2\text{O}(\text{г}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{г}) + 2\text{N}_2(\text{г})$	9,7	
22.	$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{C}_{\text{графит}} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{тв}) + 3\text{CO}_{\text{газ}}$	34,4	

23.	$\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightarrow \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2(г)$		12,7
24.	$\text{Fe}_3\text{O}_{4(к)} + \text{CO}_{(г)} \rightarrow 3\text{FeO}_{(к)} + \text{CO}_{2(г)}$	5,5	
25.	$\text{C}_2\text{H}_4(г) + 3\text{O}_2(г) \rightarrow 2\text{CO}_2(г) + 2\text{H}_2\text{O}(ж)$		55,7
26.	$\text{TiO}_2(к) + 2\text{C}(к) \rightarrow \text{Ti}(к) + 2\text{CO}(г)$	32,8	

Задание №2. Химическая кинетика и равновесие.

2.1. Для реакции, указанной в вашем варианте (см. табл. 1), запишите кинетические уравнения скоростей прямой и обратной реакций.

2.2. Рассчитайте начальную скорость реакции, если начальная концентрация вещества $A_{\text{нач}}$ равна 0,015 моль/л, вещества $B_{\text{нач}} = 0,045$ моль/л, а вещества $C_{\text{нач}} = 0.156$ моль/л. Константа скорости равна $0.025 \text{ л}^2 / (\text{моль}^2 / \text{с})$.

2.3. Запишите выражение для константы равновесия реакции.

2.4. Вычислите, во сколько раз изменится скорость реакции при одновременном увеличении давления в системе в 4 раза и **понижении температуры** от 350 до 300⁰С. Температурный коэффициент Вант-Гоффа равен 2,4.

Задание №3. Растворы.

3.1. Решите задачу на приготовление раствора заданной концентрации:

Какой объем воды и сколько грамм соли необходимо взять, чтобы получить 250 мл раствора с заданной молярной концентрацией (c_v , моль/л) (см. свой вариант в таб.2.).

3.2. Рассчитайте массовую долю (в%), молярную концентрацию эквивалента, моляльную концентрацию и титр этого раствора.

Таблица 2.

N варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Заданное соединение	Na_2CO_3	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	CuSO_4	CH_3COOK	NH_4CN	FeI_2	K_3PO_4	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	$\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$	KCN	CoCl_2	Na_2SiO_3	NH_4Cl
Концентрация раствора, C_v , моль/л	0.6	3	0.4	1.2	1.1	0.9	0.2	0.7	0.1	0.5	1	0.3	1.5
Плотность раствора, г/мл	1.13	1.32	1.1	1.17	1.19	1.15	1.02	1.14	1.01	1.12	1.09	1.05	1.24
N варианта	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Заданное соединение	Na_3AsO_4	CuCl_2	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	KNO_2	NiSO_4	Na_2S	MnBr_2	KClO	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	ZnSO_4	$\text{Cr}(\text{MnO}_4)_3$	AlBr_3	K_2SO_3

Концентрация Раствора, C_B , моль/л	1.9	0.8	0.04	1.7	1.3	0.26	0.03	0.27	0.46	1.4	2.5	1.6	0.45
Плотность раствора, г/мл	1.3	1.12	1.04	1.2	1.21	1.05	1.01	1.04	1.01	1.22	1.29	1.25	1.11

3.3. Напишите ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза солей (см. свой вариант в таб.2.). Выведите и рассчитайте $K_{\text{гидролиза}}$ по 1 степени, **степень гидролиза и pH**.

3.4. Как повлияет на глубину гидролиза нагревание раствора и разбавление его водой? Дайте объяснение.

3.5. Рассчитайте pH и pOH растворов электролитов с заданной молярной концентрацией (см. свой вариант в таб.3.)

Таблица 3.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Заданный электролит	Ba(OH) ₂	HCl	NaOH	NH ₄ OH	HCN	H ₂ CO ₃	Ca(OH) ₂	CH ₃ COOH	NH ₄ OH	HI	HF	HNO ₃	HNO ₂
Концентрация раствора, степень диссоциации электролита	0.001	0.01	10 ⁻⁵	0.01, α=0.1	0.001, α=1%	0.1, α=0.01	10 ⁻³	0.1, α=0.1	0.0001, α=1	0.1	0.001, α=0.01	0.001	0.001, α=0.01
№ варианта	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Заданный электролит	HClO	HMnO ₄	HBr	H ₂ SO ₃	H ₃ AsO ₄	KOH	H ₂ S ₂ O ₃	LiOH	Ca(OH) ₂	H ₂ S	Ba(OH) ₂	HClO ₄	HNO ₃
Концентрация раствора, степень диссоциации электролита	0.1, α=0.01	10 ⁻⁶	10 ⁻²	10 ⁻² , α=0.01	10 ⁻² , α=0.001	10 ⁻¹	10 ⁻⁴ , α=0.1	10 ⁻¹	10 ⁻² , α=0.001	10 ⁻⁴ , α=0.01	10 ⁻² , α=1%	10 ⁻³	10 ⁻⁶ 10 ⁻³

Задание №4. Электронное строение атома и химическая связь.

4.1. Напишите электронные формулы атомов элементов ПС с заданными порядковыми номерами (см. свой вариант в таб.4.).

4.2. Сколько свободных d-орбиталей у атомов последнего элемента?

4.3. Напишите **все значения** квантовых чисел **для последнего электрона** каждого из атомов, учитывая последовательность заполнения электронами энергетических уровней и подуровней.

4.4. Исходя из положения элементов в периодической системе, составьте формулы водородных и кислородных соединений, отвечающие их высшей степени окисления. Изобразите формулы этих соединений графически.

Таблица 4.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Заданный номер элемента ПС	9, 24	5, 26	13, 40	20, 29	15, 42	16, 22	17, 25	14, 28	19, 27	4, 21	31, 39	20, 46	11, 41
N варианта	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Заданный номер элемента ПС	8, 30	12, 23	7, 45	18, 47	38, 43	3, 48	9, 43	32, 44	2, 47	51, 21	53, 24	50, 29	55, 22

Задание №5. Комплексные соединения.

1. Для комплексного соединения (см. свой вариант в таб.5.) укажите:

- 1.1. внешнюю и внутреннюю сферы,
- 1.2. комплексообразователь и его степень окисления,
- 1.3. лиганды,
- 1.4. величину координационного числа комплексообразователя,
- 1.5. заряд комплексного иона,
- 1.6. запишите диссоциацию и математическое выражение константы нестойкости.

Таблица 5.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Комплексное соединение	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_2$	$\text{K}_2[\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$	$\text{Ba}[\text{Pt}(\text{NO}_2)_4\text{Cl}_2]$	$\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5]\text{I}_2$	$\text{Na}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]$	$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	$\text{Pb}(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO})_2$	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_3]\text{Cl}_2$	$\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$	$[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Br}_3$	$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2]\text{SO}_4$	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$
N варианта	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Комплексное соединение	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}]\text{Cl}_3$	$(\text{NH}_4)_2[\text{PdCl}_4]$	$\text{K}_2[\text{Co}(\text{CNS})_4]$	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$	$\text{H}_2[\text{SiF}_6]$	$\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$	$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2]\text{SO}_4$	$\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_3)_6]$	$\text{Na}[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]$	$\text{Ca}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	$\text{Na}_2[\text{Pt}(\text{CN})_4\text{Cl}_2]$	$\text{K}[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Br}_5]$
---------------------------	---	----------------------------------	---------------------------------------	---	---	----------------------------	--------------------------------------	--	--	---------------------------------------	---------------------------------------	--	---

Задание №6. Коллоидные растворы.

Для уравнения реакции (см. свой вариант в таб.6.) запишите строение мицеллы, гранула которой будет двигаться к катоду (четные варианты) или к аноду (нечетные варианты).

Таблица 6.

N вариант	Уравнение реакции	N вариант	Уравнение реакции
1	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \underline{\text{S}} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$	14	$2\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \underline{\text{Ag}_2\text{SO}_4} + 2\text{KNO}_3$
2	$\text{AlCl}_3 + \text{H}_3\text{AsO}_4 = \underline{\text{AlAsO}_4} + 3\text{HCl}$	15	$3\text{CoCl}_2 + \text{Na}_3\text{AsO}_4 = \underline{\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2} + 6\text{NaCl}$
3	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CrO}_4 = \underline{\text{CaCrO}_4} + 2\text{H}_2\text{O}$	16	$\text{CuCl}_2 + \text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \underline{\text{CuC}_2\text{O}_4} + 2\text{KCl}$
4	$3\text{AgNO}_3 + \text{K}_3\text{PO}_4 = \underline{\text{Ag}_3\text{PO}_4} + 3\text{KNO}_3$	17	$2\text{HgNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \underline{\text{Hg}_2\text{SO}_4} + 2\text{HNO}_3$
5	$\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \underline{\text{PbCrO}_4} + 2\text{KNO}_3$	18	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \underline{\text{PbSO}_4} + 2\text{KNO}_3$
6	$3\text{CuCl}_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 = \underline{\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2} + 6\text{NaCl}$	19	$\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = \underline{\text{Ag}_3\text{PO}_4} + 3\text{HNO}_3$
7	$\text{MnCl}_2 + \text{K}_2\text{S} = \underline{\text{MnS}} + 2\text{KCl}$	20	$2\text{H}_3\text{AsO}_3 + 3\text{H}_2\text{S} = \underline{\text{As}_2\text{S}_3} + 6\text{H}_2\text{O}$
8	$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \underline{\text{BaSO}_4} + 2\text{NaCl}$	21	$2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = \underline{3\text{S}} + 2\text{H}_2\text{O}$
9	$2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_3 = \underline{\text{Ag}_2\text{SO}_3} + 2\text{HNO}_3$	22	$3\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{K}_3\text{AsO}_4 = \underline{\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2} + 6\text{KNO}_3$
10	$\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{HgNO}_3 = \underline{\text{Hg}_2\text{C}_2\text{O}_4} + 2\text{KNO}_3$	23	$\text{FeCl}_3 + \text{Na}_3\text{AsO}_4 = \underline{\text{FeAsO}_4} + 3\text{NaCl}$
11	$2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \underline{2\text{S}}$	24	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{SO}_3 = \underline{\text{BaSO}_3} + 2\text{KNO}_3$
12	$3\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \underline{\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2} + 6\text{HCl}$	25	$2\text{NaBr} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \underline{\text{PbBr}_2} + 2\text{NaNO}_3$
13	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \underline{\text{PbC}_2\text{O}_4} + 2\text{HNO}_3$	26	$\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \underline{\text{CaC}_2\text{O}_4} + 2\text{NaCl}$

Задание №7. Окислительно-восстановительные реакции.

Для ОВР (см. свой вариант в таб.7.) найдите стехиометрические коэффициенты и уравняйте методом электронного баланса. Укажите, окислитель и восстановитель; реакцию окисления и восстановления.

Таблица 7.

N вариант	Уравнение реакции	N вариант	Уравнение реакции
1	$\text{P} + \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HI}$	14	$\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
2	$\text{NaCrO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{PbO}_2 +$	15	$\text{HNO}_3 + \text{Ca} \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

	H₂O		+ H₂O
3	KBr + KBrO₃ + H₂SO₄ → Br₂ + K₂SO₄ + H₂O	16	K₂S+KMnO₄+H₂SO₄→S+K₂SO₄+MnSO₄+H₂O
4	Na₂SO₃+KMnO₄+H₂O→Na₂SO₄+MnO₂+KOH	17	H₂S + Cl₂ + H₂O → H₂SO₄ + HCl
5	PbS + HNO₃ → S + Pb(NO₃)₂ + NO + H₂O	18	K₂Cr₂O₇ + HCl → Cl₂ + CrCl₃ + KCl + H₂O
6	Cd+KMnO₄+H₂SO₄→CdSO₄+MnSO₄+K₂SO₄+H₂O	19	Au + HNO₃ + HCl → AuCl₃ + NO + H₂O
7	KMnO₄+Na₂SO₃+KOH→K₂MnO₄+Na₂SO₄+H₂O	20	P + HNO₃ + H₂O → H₃PO₄ + NO
8	I₂ + Cl₂ + H₂O → HIO₃ + HCl	21	Cr₂O₃ + KClO₃ + KOH → K₂CrO₄ + KCl + H₂O
9	HNO₃ + Zn → N₂O + Zn(NO₃)₂ + H₂O	22	H₂S + Cl₂ + H₂O → H₂SO₄ + HCl
10	FeSO₄ + KClO₃ + H₂SO₄ → Fe₂(SO₄)₃ + KCl + H₂O	23	FeS + HNO₃ → Fe(NO₃)₂ + S + NO + H₂O
11	NaCrO₂ + Br₂ + NaOH → Na₂CrO₄ + NaBr + H₂O	24	P + HClO₃ + H₂O → H₃PO₄ + HCl
12	H₂SO₃ + HClO₃ → H₂SO₄ + HCl	25	KClO₃ + Na₂SO₃ → KCl + Na₂SO₄
13	AsH₃ + HNO₃ → H₃AsO₄ + NO₂ + H₂O	26	KMnO₄ + HBr → Br₂ + KBr + MnBr₂ + H₂O

Задание №8.

8.1 . Составьте схемы **двух** гальванических элементов (ГЭ), в одном из которых металлический электрод (см. свой вариант в таб. 8. задание 1.) является катодом, а в другом - анодом. Напишите для каждого ГЭ электродные реакции и ТЕР. Рассчитайте при 298 К стандартные ЭДС элементов.

8.2. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на инертных электродах, при электролизе водного раствора соли и при заданных условиях (сила тока и время) (см. свой вариант в таб. 8. задание 2.) Вычислите массы веществ, выделившихся на катоде и аноде при 95% выходе по току.

8.3. Для сплава (см. свой вариант в таб. 8. задание 3.) определите возможность коррозии при pH=4, запишите коррозионный гальванический элемент и уравнения электродных реакций. Подберите анодное покрытие для сплава и обозначьте схему образующегося ГЭ при нарушении целостности покрытия при pH=7.

Таблица 8.

№	Задание 1. Электрод	Задание 2.			Задание 3. сплав	№	Задание 1.	Задание 2.			Задание 3. сплав
		соль	I, А	t, час				соль	I, А	t, час	
1	Ni	CuSO ₄	4	1	Ag-Pb	14	Mg	Na ₂ SO ₄	7	0.5	Ni-Pb
2	H ₂	K ₂ SO ₄	5	3	Ag-Co	15	Co	AlCl ₃	2	1	Ni-Fe
3	Fe	AgNO ₃	7	0.5	Al-Pb	16	Ti	Na ₂ SiO ₃	2.1	5	Ni-Zn

4	Cd	ZnSO ₄	5	6	Sn-Ag	17	Fe	FeCl ₂	1.5	2	Fe-Pb
5	Mn	NaI	6	2.5	Cr-Sn	18	H ₂	MgSO ₄	3	0.5	Cr-Cu
6	Cl ₂	AuCl ₃	4	0.5	Co-Fe	19	Sn	CrCl ₃	1	5	Cr-Ti
7	Pb	K ₂ CO ₃	5.5	1.5	Co-Cu	20	Br ₂	MnCl ₂	2.5	1	Au-Ti
8	V	CuBr ₂	1.5	1.25	Co-Zn	21	Zn	Al ₂ (SO ₄) ₃	2.6	4	Ag-Zn
9	Cr	NaCl	3.5	2	Cu-Ag	22	Be	ZnCl ₂	4	3	Sn-Pb
10	Zn	Al(NO ₃) ₃	2	3.5	Cu-Cd	23	Pt	Na ₃ PO ₄	3.5	2	Sn-Zn
11	Ag	NiI ₂	4.5	4.5	Cu -Ni	24	Mn	CoCl ₂	4.5	3	Cu-Mg
12	Al	BaBr ₂	6.5	3.5	Fe-Zn	25	Cu	KNO ₂	3.6	8	Ni-Mg
13	Pd	Hg(NO ₃) ₂	1	9	Fe-Cd	26	O ₂	NiSO ₄	2.5	3	Mg-Zn

Семестр- 2, Индив. работа

Индивидуальная работа студентов на основании электронного ресурса по адресу:
<http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=1314>

16 часов

Семестр- 2, Подготовка к занятиям

Выполнение домашних заданий в соответствии с требованиями:
<http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=67>

20 часов

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Правила аттестации студентов ФЭН (группы ЭН2-11-14)

по учебной дисциплине «Химия»

Для оценки успеваемости студентов в ходе изучения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система. Рейтинг студента по дисциплине "Химия" определяется как сумма баллов за работу в течение семестра (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (зачет/экзамен). Соотношение баллов за различные виды учебной деятельности студента составляет 60:40, суммарно 100 баллов.

Текущая аттестация

Текущая аттестация учебной деятельности студента согласно учебному плану оценивается в баллах за:

- выполнение и защиту лабораторных работ,
- выполнение домашних индивидуальных заданий (как вид самостоятельной работы студента).

Максимальное число баллов –60.

Для получения допуска к экзамену студент обязан выполнить все предусмотренные рабочей программой виды учебной деятельности в семестре и набрать минимальное число баллов (см. табл.), необходимое для допуска к итоговой аттестации (экзамену).

Максимальный балл выставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности студента.

Минимальный балл выставляется:

- за средний уровень освоения теоретического материала (когда курс освоен не в полном объеме),
- за выполненные лабораторные, контрольные и домашние работы, в которых некоторые задания выполнены с ошибками и требуют доработки,
- за некачественное выполнение и оформление отчета лабораторных работ.

При пропуске занятия (лабораторной работы, а также не принятой и не защищенной лабораторной работы) студенту в журнал успеваемости выставляется 0 баллов. В последующем студент обязан выполнить пропущенную лабораторную работу, ее защитить и выполнить домашнее задание.

В случае, если студент выполняет все виды учебной деятельности не в срок, то их результат оценивается не выше минимального балла.

Если освоение теоретического курса, доработка домашних и контрольных работ, происходит в течение 2 недель (по уважительной причине) после основного срока выполнения, то работа оценивается в интервале от минимального до среднего балла.

Со студентом, получившим максимальное число баллов, может быть проведено дополнительное собеседование и выставлена оценка «отлично».

Если студент в течение семестра не набрал минимального количества баллов, то он не допускается к экзамену во время зачетно-экзаменационной сессии и ему предлагается изучить дисциплину повторно (частично или полностью) на платной основе. В этом случае не отменяются правила аттестации по курсу и для допуска к экзамену необходимо набрать минимальное количество баллов.

Дополнительная деятельность студента

За выполнение заданий сверх предусмотренных основной программой (учебно-исследовательская работа, участие в предметных олимпиадах, конференциях, написание рефератов) студент может набрать дополнительно до от 5 до 20 баллов.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по курсу проводится в форме экзамена в письменной форме. Экзаменационные билеты включают в себя теоретические вопросы, расчетные задачи и/или тестовые задания. Максимальное число баллов – 40.

Минимальное число баллов выставляется, если студент ответил на $\frac{2}{3}$ теоретических вопросов и выполнил $\frac{1}{2}$ расчетных заданий тестового экзаменационного билета.

Если студент не набирает минимального числа баллов на экзамене, ему выставляется итоговая оценка «неудовлетворительно» с правом повторной пересдачи.

Сроки повторной пересдачи устанавливаются приказом ректора (проректора по учебной работе), согласуются с деканатом и ведущим лектором.

Продолжительность письменного ответа на вопросы экзаменационного билета - 90÷120 минут.

В случае если студент набрал пограничное число баллов по результатам текущей и итоговой аттестаций, преподаватель проводит дополнительную устную беседу и по результатам ее выставляет соответствующие баллы и итоговую оценку в двух формах (традиционной четырехуровневой цифровой и 15-уровневой ECTS-шкале).

Разработали:

А.И.Апарнев,
О.В. Андрюшкова

Утверждаю

Зав. кафедрой химии

Н.Ф. Уваров

Правила формирования итоговой оценки по курсу «Химия»

**Рейтинговая оценка учебной деятельности студентов ФЭН по курсу «Химия»
проводится по следующим контролирующим мероприятиям**

Лабораторная работа					
№	отчет	домашнее задание	теория	баллы min-max	
1 - 8	1	1 – 2	1 – 2	3 – 5	
Итого:				24 – 40	
Практическое занятие					
1 - 8	0,5 – 1,5				
Итого:				4 – 12	
Расчетно-графическая работа					
2 – 8					
Дополнительная учебная деятельность (участие в олимпиадах, конференциях и прочее)					
				0 – 30	
		По текущей аттестации		30 - 60 баллов	
Дополнительная учебная деятельность 0 - 30 баллов					
		За итоговую аттестацию		20 - 40 баллов	
		Общий рейтинг студента			54 - 100 баллов

Порядок выставления баллов по контрольным неделям

Учебная неделя	Набранное за текущий семестр число баллов	Результирующее число баллов за контрольную неделю
7	9-15	2
	6-8	1
	≤5	0
13	9-15	2
	5-9	1
	≤5	0

Утверждаю
Зав. кафедрой химии

Н.Ф.Уваров

Критерии оценки

Характеристика работы студента	Диапазон баллов	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки
<p>«Отлично» - работа высокого качества, уровень выполнения соответствует всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, получены необходимые практические навыки работы, все учебные задания выполнены полностью и качественно.</p>	97 – 100	A+	отлично
	96 – 94	A	
	90 – 93	A–	
<p>«Очень хорошо» - работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены практически полностью и качественно.</p>	88 – 89	B+	хорошо
	84 – 87	B	
	80 – 83	B–	
<p>«Хорошо» - уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые практические навыки работы сформированы недостаточно, все задания выполнены, некоторые выполненные задания содержат ошибки</p>	78 – 79	C+	хорошо
	75 – 77	C	
<p>«Удовлетворительно» - уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, «пробелы» не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство заданий выполнено, но некоторые задания выполнены с ошибками.</p>	70 – 74	C–	удовлетворительно
	67 – 69	D+	
	64 – 66	D	
	60 – 63	D–	
<p>«Посредственно» - работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них очень низкое, близкое к минимальному уровню.</p>	50 – 59	E	
<p>«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не</p>	25 – 49	FX	неудовлетворительно

сформированы, большинство заданий не выполнено, либо качество их выполнения очень низкое.			
«Неудовлетворительно» (без возможностью передачи) - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все учебные задания содержат грубые ошибки.	0 – 24	F	

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин. - М., 2008. - 556, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
2. Химия : [учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям] / А. А. Гуров [и др.]. - М., 2007. - 777 с. : ил., табл. - Рекомендовано МО.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям / [Адамсон Б. И. и др.] ; под ред. Н. В. Коровина. - М., 2004. - 253, [2] с. : ил., табл. - Рекомендовано МО.
2. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : Учебное пособие для нехим. спец. вузов / Н. Л. Глинка; Под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. - М., 2002. - 240 с. - Рекомендовано МО.
3. Романцева Л. М. Сборник задач и упражнений по общей химии : учебное пособие для нехимических спец. вузов / Романцева Л. М., Лещинская З. Л., Суханова В. А. - М., 1991. - 288 с. : ил.
4. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для химико- технологических специальностей вузов / Н. С. Ахметов. - М., 2001. - 743 с. : ил.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Химия. Избранные разделы общей физической и коллоидной химии : учебное пособие / [О.В. Андриюшкова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. энергетики, Новосиб. гос. мед. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 158, [1] с. : ил., табл.

В электронном виде

1. Андриюшкова О. В. Химия (для Эн2-01-04) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Андриюшкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск,

[2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=29>. - Загл. с экрана.

2. Химия. Избранные разделы общей физической и коллоидной химии : учебное пособие / [О.В. Андриюшкова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. энергетики, Новосиб. гос. мед. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 158, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/and.rar>

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

Подготовка к экзамену 12 часов

Пример экзаменационного билета

Билет №1

1. Навеску соли Li_2SO_4 массой 3,5 г растворили в колбе на 500 мл. Рассчитайте $C\%$, C_B , $C_{\text{экв}}$ и T полученного раствора ($\rho=1.025$ г/мл).

2. Первый закон термодинамики применим для:

- а) замкнутых систем, б) открытых систем, в) изолированных систем.

Рассчитайте $\Delta G^0_{\text{реакции}}$: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{\text{aq}} + \text{O}_2 (\text{газ}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}_{\text{aq}} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$, если $\Delta G^0_{\text{обр}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{\text{aq}}) = -174.326$ кДж/моль, $\Delta G^0_{\text{обр}}(\text{CH}_3\text{COOH}_{\text{aq}}) = -389.619$ кДж/моль, $\Delta G^0_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{O}_{\text{ж}}) = -237.404$ кДж/моль.

3. Какое вещество называется катализатором? Приведите пример каталитической реакции. Почему катализатор изменяет скорость реакции?

4. Дано уравнение реакции $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв.}) + 3 \text{CO}(\text{г.}) = 2 \text{Fe}(\text{тв.}) + 3 \text{CO}_2(\text{г.})$

Запишите кинетические уравнения для скорости прямой и обратной реакций. Как изменятся скорости прямой и обратной реакций: а) при увеличении давления в 2 раза, б) при повышении температуры на 20°C , если температурный коэффициент $\gamma = 3.0$?

5. Приведите электронные формулы ионов в соединениях: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, HIO_3

6. Напишите ионно-молекулярные и молекулярные уравнения ступенчатого гидролиза для CrCl_2 . Укажите кислая или щелочная будет среда в результате гидролиза.

Выведите и рассчитайте $K_{\text{гидролиза}}$ по 1 ступени и степень гидролиза и pH для раствора CrCl_2 , если $K_{B1} = 1.82 \cdot 10^{-2}$; $K_{B2} = 1.3 \cdot 10^{-4}$, $C = 0.01$ моль/л.

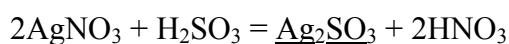
Как повлияет понижение температуры раствора на глубину гидролиза? Дайте пояснение.

7. Для комплексного соединения $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_2(\text{OH})_4]$ укажите:

внешнюю _____ и внутреннюю сферы _____
комплексообразователь _____ лиганды _____
величину координационного числа комплексообразователя _____
степень окисления комплексообразователя _____ заряд комплексного
иона _____

8. Для водного раствора $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ запишите уравнения реакции на электродах при электролизе с нерастворимым анодом, изменится ли pH раствора у электродов в результате электролиза? Сколько и каких продуктов выделится на электродах, если через раствор прошел ток силой 5 А в течение 3-х часов? Выход по току 95%.

9. Напишите мицеллы с (+) и (-) гранулой, покажите на примере одной мицеллы ее строение:



10. Дайте определение терминам термопластичность, термореактивность.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Современная формулировка периодического закона. Зависимость свойств элементов главных подгрупп от электронного строения атомов и положения их в периодической системе. Понятия о периодах, группах и подгруппах. Виды химических связей: ионная, металлическая, водородная.
2. Понятие о кинетике сложных реакций: конкурирующих, последовательных, сопряженных, цепных с разветвленной и неразветвленной цепью. Фотохимические реакции и их роль в жизнедеятельности организма и окружающей среды.
3. Изомерия комплексных соединений.
4. Классификация органических реакций. Основные химические свойства органических соединений – алифатические углеводороды, арены, кислород- и азотсодержащие, гетероциклические. Понятие комплементарности.
5. Органические полимерные материалы. Методы получения полимеров, полимеризация, поликонденсация. Строение и свойства полимеров. Применение полимеров.
6. Химия вещества в конденсированном состоянии. Агрегатное состояние вещества. Химическое строение твердого тела. Аморфное состояние вещества. Кристаллы. Кристаллические решетки. Химическая связь в твердых телах. Металлическая связь и металлы. Химическая связь в полупроводниках и диэлектриках. Реальные кристаллы. Простое вещество. Изомерия и аллотропия.
7. Химия металлов. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Основные методы получения металлов. Физико-химические процессы при сварке и пайке металлов. Свойства р-металлов и их соединений. Свойства переходных металлов, d-элементы IV — VII групп. Химия элементов железа, их сплавы и химические соединения. Химия металлов подгрупп меди и цинка.
8. Химия неметаллов. Зависимость свойств неметаллов от их положения в периодической таблице Д.И. Менделеева. Бор и его соединения. Азот, фосфор и их соединения. Элементы VI и VII групп и их соединения.
9. Получение и свойства гальванопокрытий.
10. Химические превращения полимеров. Деструкция полимеров. Основные виды деструкции. Стабилизация полимеров.
11. Строение полимеров, их агрегатное и фазовое состояние. Кристаллические и аморфные полимеры. Надмолекулярная структура кристаллических и аморфных полимеров. Механические и термомеханические свойства аморфных и кристаллических полимеров. Деформационные свойства полимеров. Прочностные свойства полимеров. Растворы полимеров и их свойства. Дисперсии полимеров. Свойства дисперсий полимеров. Пластификация полимеров. Влияние пластификаторов на механические свойства полимеров.
12. Отдельные представители высокомолекулярных соединений – полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, поливинилацетат, поливиниловый спирт, полиэфирные полимеры, полиамидные полимеры; белки, целлюлоза и ее производные, полиорганосилоксаны.