

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Тихоокеанский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ С.В. Шалобанов

«_____» _____ 2008 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
по кафедре «Химия»

ХИМИЯ РАДИОМАТЕРИАЛОВ

Утверждена научно-методическим советом университета для университета
для направлений подготовки (специальностей) в области химии

Специальность:

210404.65 Многоканальные телекоммуникационные системы.

Хабаровск 2008 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта, предъявляемыми к минимуму содержания дисциплины и в соответствии с примерной программой дисциплины, утвержденной департаментом образовательных стандартов профессионального образования с учетом особенностей региона и условий организации учебного процесса Тихоокеанского государственного университета.

Программу составил

Харченко В. И., к. х. н., доцент кафедры химии

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры химии, протокол № 5 от 06 февраля 2008 г.

Зав.кафедрой _____ « ____ » _____ 2008 г. Панасюк Т. Б.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании УМК и рекомендована к изданию протокол № ____ от « ____ » _____ 2008 г.

Председатель УМК (специальности МТС) _____ « ____ » _____ 2008 г.
Подпись

Директор института Воронин В.В. _____ « ____ » _____ 2008 г.
(декан факультета) Ф.И.О. Подпись

Цели и задачи дисциплины

Химия радиоматериалов – один из разделов химии, изучающий строение и свойства веществ, применяемых для производства радиоматериалов. Знание этой дисциплины необходимо для успешной производственной деятельности современного инженера любого уровня и направления специализации.

При изучении химии радиоматериалов студент получает представление о строении и свойствах радиоматериалов, их практическом применении и перспективах развития материалов, применяемых в радиоэлектронике. Общеобразовательная и развивающая цель преподавания химии радиоматериалов заключается в формировании творческого диалектико-материалистического мировоззрения студентов.

Практическая цель преподавания дисциплины заключается в получении студентами знаний, необходимых для будущей работы по специальности, выработке творческого химического мышления. Современный инженер постоянно встречается с проявлением общих законов и закономерностей химии. Глубокое понимание химических и физических процессов, протекающих в природе и технике, поможет специалисту использовать их эффективнее, более грамотно решать задачи, связанные со свойствами и получением радиоматериалов, дальнейшим совершенствованием технологических процессов, а также решением экологических вопросов.

Задачи преподавания химии радиоматериалов заключаются в том, чтобы на примерах основных понятий, законов и теорий химии и физики будущий специалист освоил основные принципы химических расчетов реакций получения радиоматериалов, мог оценить принципиальную возможность протекания химического процесса и определить оптимальные условия его протекания, выбрать наиболее оптимальные методы управления физико-химическими свойствами материалов в процессе их получения, представлял реальные технологические возможности производства радиоматериалов, обладал навыками самостоятельного проведения химических экспериментальных работ и умел анализировать и обобщать полученные результаты.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Наименование	По учебным планам основной траектории обучения	
	С максимальной трудоемкостью	С минимальной трудоемкостью
Общая трудоемкость дисциплины		
По ГОС	100	
По УП	102	
Изучается в семестрах	2	
Виды итогового контроля по семестрам		
Зачет	2	
Экзамен	2	
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Виды итогового контроля самостоятельной работы без отчетностей		
Расчетно-графические работы (РГР)	2	
Реферат (РФ)		
Домашние задания (ДЗ)		
Аудиторные занятия:		
Всего	85	
В том числе:		
лекции (Л)	34	
Лабораторные работы (ЛР)	34	
Практические занятия (ПЗ)	17	
Самостоятельная работа		
Общий объем часов (С2)	17	
В том числе:		
на подготовку к лекциям	4	
на подготовку к ЛР	4	
на подготовку к ПЗ	2	
на выполнение КП		
на выполнение КР		
на выполнение РГР	7	
на написание РФ		
на выполнение ДЗ		
на экзаменационную сессию		

Содержание дисциплины

Введение. Классификация радиоматериалов, применяемых в технологии аппаратуры связи.

Определение предмета и задач химии радиоматериалов. Связь химии радиоматериалов с другими дисциплинами. Общая классификация радиоматериалов. Химическая связь и строение твердого тела. Основные понятия зонной теории твердого тела. Применение химических и физических методов для изучения свойств радиоматериалов.

Значение химии радиоматериалов в изучении природы и развитии техники. Актуальные проблемы охраны окружающей среды, возникающие при производстве и эксплуатации радиоматериалов. Значение химии радиоматериалов для инженеров специальности.

Описательная кристаллохимия.

Элементы кристаллографических точечных групп. Пространственные группы симметрии и кристаллические структуры. Описание кристаллических структур различных типов. Некоторые особо важные структурные типы.

Фазовые диаграммы однокомпонентных и многокомпонентных систем.

Построение фазовых диаграмм. Классификация фазовых переходов. Кинетика фазовых переходов. Кристаллохимия и фазовые переходы. Интерпретация фазовых диаграмм однокомпонентных систем. Фазовые диаграммы двух- и трехкомпонентных конденсированных систем различного типа.

Проводники.

Классификация проводниковых материалов. Элементы классической электронной теории и квантовой теории электропроводности. Зонная структура проводников. Температурная и частотная зависимости электропроводности проводниковых материалов. Электропроводность тонких пленок.

Полупроводниковые материалы.

Классификация полупроводниковых материалов. Собственные и примесные полупроводники. Зонная структура полупроводников. Элементы классической электронной теории и квантовой теории полупроводников. Оценка равновесной концентрации электронов и дырок в полупроводнике. Неравновесное состояние полупроводника. Время жизни и распределение концентрации неравновесных носителей заряда. Токи в полупроводниках. Поверхностные явления в полупроводниках.

Диэлектрические материалы.

Классификация диэлектрических материалов. Зонная структура диэлектриков. Электронная, дипольная, ионная и спонтанная поляризация вещества. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры и частоты. Электропроводность и электрическая прочность диэлектриков. Диэлектрические потери. Термоэлектрические явления. Эффект Томсона, эффект Пельтье, эффект Зеебека. Термопары. Взаимосвязь между сегнето-, пьезо- и пироэлектрическими свойствами. Применение диэлектрических, пироэлектрических, пьезоэлектрических, сегнетоэлектрических материалов.

Магнитные материалы.

Классификация магнитных материалов. Элементы теории магнетизма. Механизм ферромагнитного и антиферромагнитного упорядочения, обменное взаимодействие. Температура Кюри. Намагничивание ферромагнетиков. Магнитомягкие и магнито жесткие материалы. Примеры магнитных материалов, их структура и свойства. Применение магнитных материалов в радиоэлектронике и аппаратуре связи.

Органические материалы.

Электропроводящие органические вещества. Органические «металлы». Сопряженные системы. Органические комплексы с переносом заряда. Новые сверхпроводники. Применение органических материалов.

Материалы квантовой оптоэлектроники.

Классификация оптических волокон. Полимерные оптические волокна. Материалы для производства полимерных оптических волокон. Классификация стекол, применяемых в оптоэлектронике. Люминесценция, люминофоры. Лазеры. Фотодиоды, светодиоды.

Керамика.

Классификация видов керамики. Стеклокерамика, металлокерамика. Получение керамики. Анализ и подготовка исходного сырья, дозирование, смешивание и помол. Сушка, брикетирование или гранулирование.

Методы получения порошков для производства керамики.

Получение порошков сложных оксидов с использованием солей в качестве исходных реагентов. Равновесная и неравновесная кристаллизация. Изотермическое и изоконцентрационное снятие микропересыщений, испарение растворителя. Соосаждение. Замена растворителя. Распылительная сушка. Упаривание с термическим разложением. Особенности термического разложения солей. Криохимический метод.

Термообработка порошков, синтез фаз заданного состава.

Классификация видов термообработки порошков. Особенности синтеза фаз заданного состава. Управление скоростью реакции синтеза новой фазы.

Спекание керамики, дополнительная термообработка керамических материалов.

Формование заготовок керамических изделий. Холодное прессование в пресс-формах, изостатическое прессование. Литье под давлением, мундштучное прессование, горячее прессование. Способы спекания керамики. Особенности дополнительной термообработки керамических материалов.

Получение пленочных материалов.

Химические и электрохимические, физические методы получения материалов в виде тонких слоев и пленок. Напыление нейтральными или заряженными частицами. Термическое напыление. Химические и физические свойства полученных пленочных покрытий. Применение пленочных покрытий в радиоэлектронике.

Выращивание монокристаллов.

Классификация и сравнительный анализ различных методов получения монокристаллов. Газопламенный метод Вернейля. Метод Бриджмена. Метод Стокбаргера. Метод Чохральского. Метод зонной плавки. Метод гидротермального выращивания. Метод твердофазной рекристаллизации. Метод эпитаксиального роста тонких слоев. Методы с использованием высокого давления.

Технологии введения примеси в кристалл.

Механизм внедренных катионов, анионов. Образование катионных, анионных вакансий. Реакции внедрения и ионного обмена как методы получения новых соединений на основе известных структур.

Экологические аспекты химических процессов в технологии радиоматериалов и аппаратуры связи.

Вопросы охраны труда, защиты окружающей среды, ресурсосбережения, возникающие при производстве и эксплуатации радиоматериалов. Наиболее оптимальные пути решения экологических проблем и вопросов ресурсосбережения.

Разделы дисциплины и виды занятий и работ

№	Раздел дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	РГР	ДЗ	С2
1.	Введение. Классификация радиоматериалов, применяемых в технологии аппаратуры связи.	*	*	*	*		
2.	Описательная кристаллохимия.	*		*	*		
3.	Фазовые диаграммы однокомпонентных и многокомпонентных систем.	*	*	*	*		
4.	Проводники.	*	*	*	*		
5.	Полупроводниковые материалы.	*		*	*		
6.	Диэлектрические материалы.	*		*			*
7.	Магнитные материалы.	*			*		*
8.	Органические материалы.	*					*
9.	Материалы квантовой оптоэлектроники.	*					*
10.	Керамика.	*					*
11.	Методы получения порошков для производства керамики.	*					*
12.	Термообработка порошков, синтез фаз заданного состава.	*					*
13.	Спекание керамики, дополнительная термообработка керамических материалов.	*					*
14.	Получение пленочных материалов.	*			*		
15.	Выращивание монокристаллов.	*		*	*		
16.	Технологии введения примеси в кристалл.	*		*	*		
17.	Экологические аспекты химических процессов в технологии радиоматериалов и аппаратуры связи.	*					*

Лабораторный практикум

Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности, техника химического эксперимента.

Инструктаж по технике безопасности. Изучение правил работы и поведения в химической лаборатории. Ознакомление с химической посудой, установками, реактивами.

Время выполнения работы – 2 часа.

Общие свойства металлов.

Изучение химических свойств наиболее распространенных металлов: взаимодействие с водой, с водным раствором щелочи, с кислотами, окисляющими ионом водорода и анионом кислоты, с растворами солей других металлов.

Время выполнения работы – 2 часа.

Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

Изучение важнейших процессов, протекающих при коррозии металлов. Моделирование работы коррозионного гальванического элемента. Способы защиты металлов от коррозии.

Время выполнения работы – 4 часа.

Общие свойства щелочных металлов. Химические свойства соединений щелочных металлов.

Изучение химических свойств щелочных металлов и их соединений: окрашивание пламени солями щелочных металлов; сравнение химической активности металлов при взаимодействии с водой; свойства пероксидов металлов; реакции обнаружения ионов металлов; гидролиз солей щелочных металлов.

Время выполнения работы – 4 часа.

Химические свойства марганца и его соединений.

Изучение химических свойств некоторых соединений марганца: получение и свойства гидроксида марганца (II), гидролиз солей марганца (II), качественная реакция на ион Mn^{2+} , получение и свойства соединений марганца (IV), (VI), (VII), окислительно-восстановительные свойства манганатов и перманганатов.

Время выполнения работы – 2 часа.

Общие свойства d-элементов. Химические свойства соединений d-элементов.

Изучение химических свойств некоторых d-элементов и их соединений: получение меди и серебра из растворов их солей, отношение d-металлов (Cu, Ag, Au, Cr, Mo, W) к кислотам, получение оксидов и гидроксидов Ag (I), Cu (I) и Cu (II) и их свойства, окислительно-восстановительные свойства соединений Cu, Ag, Au, Cr, Mo и W. Гидролиз солей d-металлов. Комплексные соединения d-металлов. Окислительные свойства солей хромовой, молибденовой и вольфрамовой кислот. Образование перекисных соединений хрома, молибдена и вольфрама. Качественные реакции на ионы d-металлов.

Время выполнения работы – 4 часа.

Общие свойства конструкционных металлов и сплавов. Качественный анализ легких конструкционных металлов и сплавов.

Изучение состава легких конструкционных металлов и сплавов методами качественного химического анализа. Качественные реакции на ионы этих металлов. Специфические маркировочные реакции на легкие конструкционные металлы и сплавы.

Время выполнения работы – 4 часа.

Химические и электрохимические свойства легких конструкционных металлов и сплавов.

Изучение химических свойств легких конструкционных металлов (Be, Mg, Al и др.) и их соединений: отношение металлов к воде, кислотам и щелочам, горение, взаимодействие оксидов с водой, свойства гидроксидов, гидролиз солей.

Изучение электрохимических свойств легких конструкционных металлов: ознакомление с условиями возникновения коррозии и наиболее важными методами защиты от коррозии.

Электрохимическое оксидирование алюминия, магния и его сплавов.

Время выполнения работы – 4 часа.

Качественный анализ тяжелых конструкционных металлов и сплавов.

Изучение состава тяжелых конструкционных металлов и сплавов методами качественного химического анализа. Качественные реакции на ионы этих металлов. Специфические маркировочные реакции на тяжелые конструкционные металлы и сплавы.

Время выполнения работы – 2 часа.

Химические и электрохимические свойства тяжелых конструкционных металлов и сплавов.

Изучение химических свойств тяжелых конструкционных металлов (Fe, Co, Zn, Ni, Sn, Pb и др.) и их соединений: отношение металлов к кислотам и щелочам; получение, химический характер и свойства гидроксидов. Качественные реакции на ионы этих металлов.

Изучение электрохимических свойств тяжелых конструкционных металлов: условия возникновения коррозионных микроэлементов и методы защиты металлов от коррозии; электрохимическая неоднородность поверхности стали; отношение пассивных и активных металлов к солям, кислотам; легирование металлов.

Время выполнения работы – 4 часа.

Зачетное занятие.

Сдача отчетов по лабораторным работам, расчетно-графических работ.

Время выполнения работы – 2 часа.

Лабораторный практикум и его взаимосвязь с содержанием лекционного курса

№ п/п	№ раздела по варианту содержания	Наименование лабораторной работы
1	1	Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности, техника химического эксперимента.
2	2, 3, 4	Общие свойства металлов.
3	4	Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.
4	4, 5	Общие свойства щелочных металлов. Химические свойства соединений щелочных металлов.
5	4, 5	Химические свойства марганца и его соединений.
6	4, 5, 7	Общие свойства d-элементов. Химические свойства соединений d-элементов.
7	3, 4, 5	Общие свойства конструкционных металлов и сплавов. Качественный анализ легких конструкционных металлов и сплавов.
8	4, 5, 7, 10, 14, 15	Химические и электрохимические свойства легких конструкционных металлов и сплавов.
9	4, 5, 7, 10	Качественный анализ тяжелых конструкционных металлов и сплавов.
10	4, 5, 14, 15	Химические и электрохимические свойства тяжелых конструкционных металлов и сплавов.

Практические занятия

Описательная кристаллохимия.

Выполнение заданий по определению типов кристаллических структур и симметрии. Прогнозирование изменения кристаллической структуры и типа симметрии при введении примеси в кристалл. Кристаллохимия и фазовые переходы.

Время на выполнение задания– 2 часа.

Фазовые диаграммы однокомпонентных и многокомпонентных систем.

Выполнение заданий по построению фазовых диаграмм. Классификация фазовых переходов. Кинетика фазовых переходов. Решение задач по интерпретации фазовых диаграмм одно-, двух- и трехкомпонентных конденсированных систем различного типа.

Время на выполнение задания– 2 часа.

Общие свойства сплавов металлов. Фазовые диаграммы.

Решение задач по анализу фазовых диаграмм сплавов металлов. Классификация фазовых переходов в сплавах металлов. Выполнение тестовых заданий по интерпретации фазовых диаграмм сплавов металлов.

Время на выполнение задания– 2 часа.

Кинетика химического травления полупроводника. Влияние температуры на процесс травления полупроводника.

Количественные расчеты по кинетике химического травления полупроводника. Решение задач по температурной зависимости скорости химического травления полупроводника. Оценка порядка сложной гетерогенной химической реакции. Выполнение тестовых заданий по кинетике сложной гетерогенной химической реакции.

Время на выполнение задания– 2 часа.

Особенности метода направленной кристаллизации.

Количественные расчеты процесса выращивания кристалла методом направленной кристаллизации. Изучение параметров, влияющих на скорость и другие характеристики процесса. Определение оптимальных характеристик для выращивания кристалла данным методом. Время на выполнение задания– 2 часа.

Получение материалов высокой степени чистоты методом направленной кристаллизации.

Применение метода направленной кристаллизации для получения кристаллов высокой степени чистоты. Предельная степень чистоты, достижимая данным методом. Выполнение тестовых заданий по вычислению характеристик кристаллизации для достижения заданной степени чистоты кристалла данным методом. Время на выполнение задания– 2 часа.

Метод зонной плавки.

Количественные расчеты процесса выращивания кристалла методом зонной плавки. Изучение параметров, влияющих на наиболее важные характеристики процесса. Определение оптимальных характеристик для выращивания кристалла данным методом. Время на выполнение задания– 2 часа.

Применение метода зонной плавки для получения материалов высокой степени чистоты.

Применение метода зонной плавки для получения кристаллов высокой степени чистоты. Предельная степень чистоты, достижимая методом зонной плавки. Выполнение тестовых заданий по вычислению характеристик кристаллизации для достижения заданной степени чистоты кристалла методом зонной плавки и комбинированным методом. Время на выполнение задания– 3 часа.

Практические занятия и их взаимосвязь с содержанием лекционного курса

№ п/п	№ раздела по варианту содержания	Наименование практических занятий
1	1, 2	Описательная кристаллохимия
2	3	Фазовые диаграммы однокомпонентных и многокомпонентных систем
3	3, 4	Общие свойства сплавов металлов. Фазовые диаграммы
4	5	Кинетика химического травления полупроводника. Влияние температуры на процесс травления полупроводника
5	3, 14, 15	Особенности метода направленной кристаллизации
6	15	Получение материалов высокой степени чистоты методом направленной кристаллизации
7	3, 15	Метод зонной плавки
8	15	Применение метода зонной плавки для получения материалов высокой степени чистоты

Расчетно-графическая работа

Цель расчетно-графических работ в данном курсе – практическое применение студентами знаний, полученных в теоретическом курсе, для решения конкретных задач и выполнения расчетов.

Задачи расчетно-графических работ:

- развитие навыков самостоятельной работы с конспектом, учебником, справочной литературой;

- использование полученной информации для решения конкретно-практических задач в процессе профессиональной деятельности.

Время выполнения РГР-1, 2 – 7 часов.

Каждая РГР является многовариантным заданием (каждый студент выполняет один вариант задания по предлагаемому плану).

Расчетно-графическая работа № 1 *«Металлы. Электрохимические процессы»* включает описание физических и химических свойств металлов в зависимости от местоположения в периодической системе элементов Д.И. Менделеева; нахождение металлов в природе; способы их получения и применения, а также описание процессов, протекающих при работе гальванических элементов, при коррозии и электролизе; расчеты возможности самопроизвольного протекания электрохимических процессов; расчеты количественных характеристик электролиза.

Расчетно-графическая работа № 2 *«Кристаллы. Химические и физические процессы»* включает описание химических и физических свойств кристаллов металлов и их сплавов; способы их получения и применения; интерпретацию фазовых диаграмм сплавов металлов и анализ фазовых переходов в кристаллах; количественные расчеты по кинетике химического травления полупроводника, по температурной зависимости скорости этой сложной гетерогенной химической реакции; расчеты по применению методов направленной кристаллизации и зонной плавки для получения кристаллов высокой степени чистоты; оценку предельной степени чистоты, достижимой данными методами.

Контроль знаний студентов

Текущий контроль знаний студентов

Контроль достижения целей обучения осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях по многовариантным заданиям и контрольным вопросам, содержащимся в методических указаниях кафедры, тестовым заданиям, а также в форме устного опроса студентов.

Образец тестовых заданий для самоконтроля студентов

1. Монокристаллы кремния могут применяться в качестве:

а) высокотемпературных сверхпроводников; б) исходных материалов для изготовления микросхем; в) СВЧ материалов; г) модуляторов УФ излучения

2. Создание элементов памяти может быть основано на эффекте:

а) ферромагнитного резонанса; б) ядерного магнитного резонанса; в) магнитострикционном эффекте; г) Фарадея

3. Для получения постоянных магнитов применяются:

а) сегнетоэлектрические материалы; б) материалы с прямоугольной петлей гистерезиса; в) магнитомягкие материалы; г) магнито жесткие материалы

4. Важнейшей характеристикой конструкционных материалов является:

а) коэффициент светопропускания; б) намагниченность насыщения; в) температура Кюри; г) коэффициент термического расширения

5. Титанаты бария-стронция можно использовать в качестве:

а) проводниковых материалов; б) магнитооптических материалов; в) люминофоров; г) конденсаторных материалов

6. Метод измерения ЭДС твердофазных электрохимических цепей позволяет определить:

- а) кинетические параметры синтеза сложных оксидов;
- б) термодинамику возможных процессов синтеза;
- в) последовательность фазовых превращений в ходе синтеза;
- г) распределение концентраций ионов в реакторе

7. При высокой степени пересыщения компонента в газовой фазе:

- а) возникает много центров конденсации в получаемой пленке, на которых могут вырасти мелкие зародыши и далее кристаллиты новой фазы;
- б) возникновение и рост зародышей не зависит от степени пересыщения;
- в) возникает мало центров, на которых могут вырасти более крупные зародыши и далее кристаллиты новой фазы;
- г) возникает один главный центр конденсации, на котором далее может вырасти монокристалл новой фазы

8. Метод Чохральского заключается в:

- а) опускании расплава, находящегося в тигле, имеющем в нижней части монокристаллическую затравку, в более холодную зону печи;
- б) выращивании монокристаллов в автоклавах с защитными коррозионностойкими вкладышами из водных кислотных или щелочных растворов, содержащих компоненты этих монокристаллов;
- в) присыпке маленьких порций порошковой шихты в трубчатую печь, где эта шихта расплавляется во время падения в кислородно-водородном пламени и питает каплю расплава на поверхности монокристаллической затравки;
- г) вытягивании вверх затравки монокристалла из ванны с расплавом, нагреваемым обычно при помощи СВЧ-излучения

Выходной контроль знаний студентов

Дисциплина завершается письменным экзаменом по окончании 2 семестра. Экзаменационные билеты включают все разделы изучаемого теоретического курса и соответствуют тематике лабораторных и практических занятий и РГР.

Образец экзаменационного билета

БИЛЕТ №1

1. Проведите интерпретацию фазовой диаграммы сплава Ru-Sc и опишите фазовые переходы в данной двухкомпонентной системе по указанным схемам.
2. Определите, как необходимо изменить температуру, чтобы скорость реакции химического травления кристалла полупроводника увеличилась в 81 раз, если температурный коэффициент реакции равен 3.
3. Составьте схему коррозионного гальванического элемента, исходя из величин стандартных электродных потенциалов, напишите уравнения процессов, протекающих при коррозии оцинкованного железа во влажном воздухе.
4. Приведите уравнения химических реакций, в которых проявляются окислительные свойства солей хромовой, молибденовой и вольфрамовой кислот, назовите вещества.
5. Оцените число циклов очистки кристалла от примеси методом направленной кристаллизации для уменьшения концентрации примеси в 1000 раз, если после четырех циклов очистки концентрация примеси уменьшилась в 256 раз. В конце каждого цикла обрезали 4% правой части кристалла.

БИЛЕТ №2

1. Проведите сравнительный анализ методов выращивания монокристаллов.
2. Определите химический характер оксидов и гидроксидов натрия и кальция. Приведите уравнения соответствующих химических реакций, назовите вещества.
3. Составьте уравнения процессов, протекающих при электролизе на инертных электродах расплава неочищенной меди, содержащей примеси серебра и цинка. Определите, что произойдет с указанными примесями.
4. Опишите основные различия окислительно-восстановительных свойств соединений марганца (II), (IV) и (VII). Приведите уравнения соответствующих химических реакций, назовите вещества.
5. Приведите уравнения специфических маркировочных реакций на легкие конструкционные металлы и сплавы, назовите вещества.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Вест А. Химия твердого тела. Теория и приложения: В 2х ч. - М.: Мир, 1988.
2. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: Учеб. пособие. - СПб.: Питер, 2004. - 522 с.
3. Коровин Н. Е. Общая химия: Учеб. для техн. направлений и спец. вузов. – М.: Высш. шк., 2000. – 558 с.
4. Глинка Н. Л. Общая химия: Учеб. пособие для вузов. – М.: Интеграл-Пресс, 2002. – 704 с.
5. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие для вузов. – М.: Интеграл-Пресс, 2002. – 240 с.
6. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: Учеб. – М.: Учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 1998. – 473 с.
7. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии: Справ. изд. – М.: Химия., 1994. – 448 с.
8. Рабинович В. А., Хавин З. Я. Краткий химический справочник: – СПб.: Химия., 1994. – 342 с.
9. Общая химия в формулах, определениях, схемах: Учеб. пособие / Под ред. В. Ф. Тикавого. – Мн.: Университетское, 1996. - 528 с.
10. Химия: Лабораторный практикум для студентов технических вузов: Учеб. пособие / Под ред. Т. В. Гомза. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2002. – 103 с.
11. Термодинамическая и кинетическая характеристики химического процесса: Метод. указ. для самостоятельной работы студентов / Сост. В. А. Яргаева, Л. В. Сеничева - Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2001. – 40 с.
12. Морозова Н.И., Панасюк Т.Б. Общие свойства металлов: Методические указания к лабораторным работам. - Хабаровск, ХПИ, 1990.
13. Архангельская А.С., Филиппова Г.А. Щелочные металлы и их соединения: Методические указания к лабораторным работам. - Хабаровск, ХПИ, 1991.
14. Архангельская А.С., Разумов Н.В. Марганец и его соединения: Методические указания к лабораторной работе. - Хабаровск, ХПИ, 1983.
15. Немова В.В. Медь, серебро, золото; хром, молибден, вольфрам: Методические указания к лабораторной работе. - Хабаровск, ХПИ, 1980.
16. Янковец Ж.Н. Легкие конструкционные металлы: Методические указания к лабораторным работам. - Хабаровск, ХГТУ, 2004.
17. Янковец Ж.Н. Тяжелые конструкционные металлы: Методические указания к лабораторным работам. - Хабаровск, ХГТУ, 2004.

Дополнительная литература

1. Степин Б. Д., Цветков А. А. Неорганическая химия: Учебник для хим. и химико-технол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1994. – 608 с.
2. Коровин Н. В., Мингулина Э. И. Рыжова Н. Г. Лабораторные работы по химии: Учеб. пособие для техн. направ. и спец. вузов / Под ред. Н. В. Коровина. – М.: Высш. шк., 1998. – 256 с.
3. Зайцев О. С. Исследовательский практикум по общей химии: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 480 с.
4. Ерохин Ю. М., Фролов В. И. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие для средних спец. учебных заведений. – М.: Высш. шк., 1998. – 304 с.
5. Свойства неорганических соединений: Справ./ Под ред. А. И. Ефимова. – Л.: Химия, 1983. – 392 с.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для выполнения лабораторных работ используется набор химической посуды и реактивов. Для выполнения ряда лабораторных работ используются простые и оригинальные приборы, разработанные на кафедре химии ТОГУ.

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

На основании программы кафедры разрабатывается рабочая учебная программа дисциплины с учетом фактического числа часов, отведенных на ее изучение. Программа определяет общий объем знаний, а не порядок изучения предмета. Тем не менее, построение соответствующих химических курсов должно проводиться так, чтобы у студента сложилось целостное представление об основных этапах становления современной химии радиоматериалов и об ее структуре, о роли и месте химии радиоматериалов в различных сферах человеческой деятельности.

Для того, чтобы студент воспринимал ценности химии радиоматериалов как науки и свободно владел химическими методами в приложениях к техническим наукам, конкретная реализация программы должна иметь следующую структуру. Химические курсы, соответствующие данной программе, должны содержать лекции, лабораторные и практические занятия, индивидуальные занятия студентов с преподавателем и самостоятельную работу студентов.

Целью лекций является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами и наглядными демонстрационными опытами. Основным теоретическим результатам должны сопутствовать пояснения об их приложениях к другим разделам химии и к техническим наукам.

Целью лабораторных и практических занятий является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения его применения для последующего выполнения лабораторных работ, домашних заданий и РГР.

Самостоятельная работа предполагает, что отдельные темы могут быть отнесены на самостоятельное изучение; на лекциях предлагается значительное количество примеров, служащих для проверки усвоения теории. Самостоятельная работа не расширяет существенно рамки программы, она призвана закрепить излагаемый на лекциях и лабораторных занятиях материал, а также приучает студентов к самостоятельному овладению новым материалом.

Словарь терминов и персоналий

Радиоматериалы – материалы, применяемые в электронной технике, свойства которых зависят от электрического и магнитного полей.

Конструкционные материалы – материалы, применяемые в электронной технике, которые должны обеспечивать механическую прочность изделий, создаваемых из этих материалов.

Кристаллохимия – раздел химии, изучающий структуру, химические свойства кристаллических веществ, и прогнозирующий изменение химических и физических свойств кристаллических веществ при изменении их структуры.

Термохимические уравнения – это химические уравнения, в которых указан тепловой эффект реакции и агрегатное состояние реагентов и продуктов.

Экзотермические реакции – реакции, протекающие с выделением теплоты.

Эндотермические реакции – реакции, протекающие с поглощением теплоты.

Молекулярность реакции характеризует число частиц, участвующих в элементарном акте химического взаимодействия.

Порядок реакции (общий, суммарный) – сумма показателей степеней при концентрациях реагирующих веществ в уравнении скорости реакции.

Растворы – гомогенные системы переменного состава, состоящие из двух и более компонентов. Условно компоненты раствора делятся на растворенные вещества и растворитель.

Электрохимия – раздел химии, изучающий механизмы возникновения электродных потенциалов, их количественное определение, процессы, которые сопровождаются возникновением электрического тока или вызваны электрическим током.

Гальванический элемент – химический источник тока, состоящий из двух полуэлементов (окислительно-восстановительных систем), соединенных между собой металлическим проводником. На каждом полуэлементе (называемом электродом) происходит полуреакция (электродный процесс): процесс окисления осуществляется на аноде, а восстановления – на катоде. Причиной возникновения и протекания электрического тока в гальваническом элементе является разность электродных потенциалов (электродвижущая сила) двух окислительно-восстановительных систем, соединенных между собой.

Электролиз – окислительно-восстановительный процесс, протекающий при прохождении постоянного электрического тока через раствор или расплав электролита. При электролизе энергия электрического тока превращается в химическую энергию.

Фаза – часть системы, отличающаяся по своим физическим или химическим свойствам от других частей системы и отделенная от них поверхностью раздела, при переходе через которую свойства системы резко меняются.

Фазовая диаграмма однокомпонентной системы – графическая зависимость давления различных фазовых переходов от температуры в системе.

Фазовая диаграмма многокомпонентной системы – графическая зависимость температуры различных фазовых переходов от состава системы.

Проводники – материалы, основным электрическим свойством которых является высокая электропроводность.

Диэлектрики – материалы, обладающие слабой электропроводностью и способные к поляризации под действием электрического поля.

Полупроводники – материалы, которые по величине электропроводности занимают промежуточное положение между проводниками и диэлектриками, и электропроводность которых сильно зависит от температуры и концентраций примесей в кристаллах.

Диамагнетики – материалы, атомы которых не обладают собственным магнитным моментом и при помещении которых во внешнее магнитное поле индуцированный магнитный момент немного ослабляет внешнее магнитное поле.

Парамагнетики – материалы, атомы которых обладают собственным магнитным моментом и при помещении которых во внешнее магнитное поле индуцированный магнитный момент немного усиливает внешнее магнитное поле.

Ферромагнетики – материалы, магнитные моменты атомов которых за счет обменного взаимодействия ориентируются одинаково в пределах микроскопических областей – доменов. Под действием внешнего магнитного поля ферромагнитный материал намагничивается, значительно усиливая внешнее магнитное поле, и при отключении внешнего поля материал обладает остаточной намагниченностью.

Керамика – поликристаллические материалы, получаемые преимущественно спеканием порошков различного состава и обладающие уникальными свойствами, зависящими от состава материалов.