

ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Нім 1201 – Химия

5В071200 – Машиностроение

2 кредита

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНА И ВНЕСЕНА Учебно-методическим объединением при Карагандинском государственном техническом университете по специальностям высшего и послевузовского образования.

2 РЕЦЕНЗЕНТЫ: М.К. Ибраев, д-р хим. наук, профессор, Карагандинского государственного технического университета; М.И. Байкенов, д-р хим. наук, профессор, зав. кафедрой Карагандинского государственного университета им. Е.А. Букетова.

3 УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан (письмо МОН РК от «03» ноября 2014 г. № 03-3/529).

4 Типовая учебная программа разработана в соответствии с государственным общеобязательным стандартом высшего образования, утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан № 1080 от 23 августа 2012 г. и типовым учебным планом специальности 5В071200 – Машиностроение, утвержденным приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан № 343 от 16 августа 2013 г.

5 РАССМОТРЕНА на заседании Республиканского учебно-методического совета от «22» октября 2014 г., протокол № 1.

Пояснительная записка

Цель и задачи дисциплины: освоение студентами основ и современных достижений химической науки, овладение способами и методами химических законов для их использования в профессиональной деятельности, создание расширенной теоретической базы путем формирования знаний о строении вещества, о законах химического равновесия и закономерностях химической кинетики, об элементах химической термодинамики, о растворах, об окислительно-восстановительных реакциях и электрохимических процессах.

Пререквизиты дисциплины: школьный курс «Химия», «Математика», «Физика».

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление: об основных химических законах, о классификации и номенклатуре неорганических веществ, о строении атома и периодическом законе Д.И. Менделеева, о термодинамике, о растворах и окислительно-восстановительных реакциях;

знать: основные химические понятия, состав и свойства химических соединений, особенности периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, основные понятия термодинамики, химической кинетики и химического равновесия, концентрацию растворов, суть окислительно-восстановительных реакций;

уметь: определять тип задачи, составлять алгоритм ее решения и применять химические законы при решении расчетных задач, записывать электронную конфигурацию атома любого элемента, определять направление протекания реакции по ее термодинамическим параметрам, пользоваться константой скорости и принципом Ле-Шателье в конкретных условиях, рассчитывать и определять различные концентрации растворов, составлять уравнения электролитической диссоциации, молекулярные и ионные уравнения реакций обмена, гидролиза, уравнивать окислительно-восстановительные реакции;

иметь навыки: проведения лабораторных исследований и анализа химических веществ;

быть компетентным: в профессиональных вопросах в области химии.

Содержание

Введение

- 1 Основные понятия и законы химии
- 2 Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева.
Химическая связь.
- 3 Общие закономерности химических процессов. Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика
- 4 Химическая кинетика. Химическое равновесие
- 5 Растворы
- 6 Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов и сплавов
- 7 Комплексные соединения
- 8 Специальные разделы химии
- 9 Примерный перечень тем лабораторных занятий
Список рекомендуемой литературы
Авторский коллектив

ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Высшее образование
Бакалавриат
Специальность 5В071200 – Машиностроение

Введение

Предмет изучения, цели и задачи дисциплины «Химия». Место химии в системе естественных наук. Связь химии с другими естественными дисциплинами. Основные этапы развития химической науки. Современный период успешного возрождения химии. Научные и практические исследования в области химии.

1 Основные понятия и законы химии

Основные химические понятия: атом, молекула, простое и сложное вещества. Химический элемент. Изотопы. Атомная и молекулярная массы. Моль, молярная масса, эквивалент, молярная масса эквивалента. Валентность и степень окисления атомов. Электроотрицательность элементов.

Основные законы химии. Законы сохранения массы, постоянства состава и кратных отношений. Закон эквивалентов. Закон объемных отношений.

Закон Авогадро. Относительная плотность газов. Состояние идеального газа. Газовая постоянная. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Парциальное давление газа в смеси.

Важнейшие классы и номенклатура неорганических соединений.

2 Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь

Развитие представлений об атоме и его строении. Модель Дж. Томсона. Ядерная модель атома Э. Резерфорда, ее противоречия. Постулаты Бора, их противоречия. Квантово-механическая теория строения атома.

Состояние электронов в атоме. Квантовые числа. Атомные орбитали. Виды s-, p-, d-, f- атомных орбиталей.

Распределение электронов в атомах. Принцип Паули и правило Хунда. Правила Клечковского. Валентные электроны.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Современная интерпретация

периодического закона и периодической системы химических элементов. Изменение важнейших свойств элементов по группам и периодам периодической системы с точки зрения строения атома.

Причины образования химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей (ВС). неполярная и полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторный способ образования ковалентной связи. Энергия, длина, направленность и насыщенность ковалентной связи. Гибридизация атомных электронных орбиталей. Понятие о методе молекулярных орбиталей (МО).

Химическая связь и типы кристаллов. Ионная связь. Свойства ионной связи. Водородная связь. Общие понятия о металлической связи.

3 Общие закономерности химических процессов. Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика

Общие понятия о системах. Открытые, закрытые и изолированные системы. Гомогенные и гетерогенные системы.

Первое начало термодинамики. Понятие об энтальпии. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Стандартное состояние и стандартная энтальпия образования вещества. Расчеты тепловых эффектов химических реакций.

Направление самопроизвольно протекающих процессов. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии. Зависимость энтропии от различных факторов.

Энтальпийный и энтропийный факторы процесса. Энергия Гиббса. Стандартное изменение энергии Гиббса как мера реакционной способности системы.

4 Химическая кинетика. Химическое равновесие

Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее.

Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ. Зависимость скорости реакции от концентраций реагентов. Закон действия масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.

Катализ и катализаторы. Влияние катализаторов на скорость реакции.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия при изменении условий. Принцип Ле-Шателье.

Термодинамическая теория фазовых равновесий. Понятия «фаза», «компонент», «степень свободы». Правило фаз Гиббса.

5 Растворы

Определение и характеристика растворов. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов.

Растворимость веществ и ее зависимость от различных факторов. Закон Генри. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Понятие идеального раствора.

Коллигативные свойства растворов. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Давление пара над раствором и закон Рауля. Кристаллизация и кипение растворов. Криоскопия и эбулиоскопия.

Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Научные заслуги С. Аррениуса, Д.И. Менделеева, И.А. Каблукова. Процесс диссоциации. Константа и степень диссоциации электролитов. Слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты. Активность и коэффициент активности. Произведение растворимости.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды, водородный показатель. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Ступенчатый характер гидролиза. Обратимый и необратимый гидролиз.

6 Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов и сплавов

Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы электронного баланса и ионно-молекулярных полуреакций.

Химические источники электрической энергии. Гальванический элемент. Электродные потенциалы металлов. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов.

Электролиз растворов и расплавов минеральных веществ. Законы электролиза. Электролиз в промышленности.

Кристаллическое строение металлов. Коррозия металлов и сплавов. Методы защиты от коррозии.

7 Комплексные соединения

Основные положения координационной теории. Основные типы и номенклатура комплексных соединений. Пространственное строение и изомерия комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях. Диссоциация комплексных соединений в растворах.

8 Специальные разделы химии

Химия металлов. Химия неметаллических элементов. Неорганическая химия р-элементов IV группы. Химия полупроводников. Химия вязущих веществ. Элементы органической химии. Органические полимерные материалы. Химия воды. Химия и охрана окружающей среды. Ядерная химия. Радиохимия.

9 Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Определение эквивалентной массы металла.
2. Основные классы неорганических соединений.
3. Тепловой эффект химических реакций.
4. Химическая кинетика.
5. Химическое равновесие.
6. Катализ.
7. Окислительно-восстановительные реакции.
8. Гальванический элемент. Электролиз.
9. Приготовление растворов заданной концентрации.
10. Определение концентрации растворов титрованием.
11. Ионные реакции.
12. Гидролиз солей.
13. Общие свойства металлов.

Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Глинка Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. – М. : Интеграл-Пресс, 2009. – 752 с.
2. Жалпы химия / С.Ж. Пірәлиев, Б.М. Бутин, Г.М. Байназарова. – Алматы : 2010. – 642 с.
3. Коровин Н.В. Общая химия / Н.В. Коровин. – М. : Высшая школа, 2002. – 560 с.
4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка. – М. : Интеграл-Пресс, 2009. – 240 с.
5. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Учеб. / Н.С. Ахметов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2000. – 693 с.
6. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. Учеб. / Я.А. Угай. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа. 1984. – 400 с.
7. Практикум по неорганической химии / под ред. М.М. Буркитбаева, К.Б. Бекишева. – Алматы : Изд-во Каз. нац. ун-та, 2002. – 287 с.
8. Хомченко И.Г. Общая химия / И.Г. Хомченко. – 2-е изд. – М. : Новая волна, 2010. – 462 с.
9. Практикум по общей химии / Под ред. С.Ф. Дунаева. – 4-е изд. – М. : Изд-во Моск. гос. ун-та, 2005. – 336 с.

Дополнительная

1. Гольбрайх З.Е. Сборник задач и упражнений по химии / З.Е. Гольбрайх, Е.И. Маслов – 6-е изд. – М. : Издательство АСТ : Издательство Астрель, 2004. – 384 с.
2. Бірімжанов Б.А. Жалпы химия / Б.А. Бірімжанов. – Алматы : Дәуір, 2011. – 752 б.
3. Хаускрофт К. Современный курс общей химии : в 2-х т. / К. Хаускрофт, Э. Констебл – М. : Мир, 2009.
4. Зеленин К.Н. Химия общая и биоорганическая / К.Н. Зеленин. – СПб. : Элби-СПб, 2003. – 712 с.
5. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии / Н.Ф. Стас, А.А. Плакидкин, Е.М. Князева – М. : Высшая школа, 2008. – 215 с.
6. Савельев Г.Г. Общая химия / Г.Г. Савельев, Л.М. Смолова ; ТПУ. – Томск : Изд-во Томск. политех. ун-та, 2006. – 202 с.
7. Стас Н.Ф. Общая и неорганическая химия. Ч II. Учебное пособие / Н.Ф. Стас ; ТПУ. – Томск: Изд-во Томск. политех. ун-та, 2006. – 202 с.

Авторский коллектив

1. Кабиева С.К., заведующий кафедрой КарГТУ, кандидат химических наук, доцент.
2. Рахимберлинова Ж.Б., старший преподаватель КарГТУ, кандидат химических наук.
3. Карилхан А.К., старший преподаватель КарГТУ, магистр техники и технологии.