

**ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

---

Нім 1202 – Химия

5В072400 – Технологические машины и оборудование (по отраслям)

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 5В072400 – Технологические машины и оборудование (по отраслям), 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 5В072400 - Технологические машины и оборудование  
(по отраслям)

---

## **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 вяжущих 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.