**ЗАНЯТИЕ №8. ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ.**

**ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА. КАТАЛИЗ.**

**Необходимый базовый уровень:**

1) тепловой эффект химической реакции; экзотермические и эндотермические реакции;

2) типы термодинамических процессов: изотермические, изобарные, изохорные.

3) скорость химической реакции; факторы, влияющие на скорость реакции;

4) закон действующих масс

5) правило Вант-Гоффа

**Вопросы для подготовки к занятию**:

1) Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Стандартное состояние.

2) Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса и его следствия.

3) Второй закон термодинамики. Энтропия.

4) Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в открытой, закрытой и изолированной системах. Термодинамические условия равновесия. Стандартная энер­гия Гиббса реакции. Экзергонические и эндергонические процессы.

5) Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Уравнения изотермы химической реакции. Прогно­зирование смещения химического равновесия.

6) Средняя скорость химической реакции. Кинетические кривые. Классификации реакций, применяю­щиеся в кинетике.

7) Зависимость скорости реакции от концентрации. Основной закон кинетики. Порядок и молекулярность химической реакции. Уравнения кинетики первого порядка. Период полупревращения.

8) Зависимость скорости реакции от температуры. Эмпирическое правило Вант-Гоффа. Энергия активации; уравнение Аррениуса.

9) Катализ. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса - Ментен и его анализ.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА:**

Опыт №1. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагентов.

Опыт №2. Смещение химического равновесия при изменении температуры.

**НА ЗАНЯТИИ БУДЕТ ПРОВЕДЕН ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ!**

**Задачи и упражнения для самоподготовки**

1. В 100 г трески в среднем содержится 11,6 г белков и 0,3 г жиров. Определить калорийность порции трески массой 200 г. *Ответ:* 103,02 ккал.
2. Тепловой эффект реакции SО2(г) + 2Н2S(г) = 3S(т) + 2Н2О(ж) равен 234,5 кДж. Определите стандартную теплоту образования Н2S (г), если ΔНобр (SО2)г = –297 кДж/моль, ΔНобр (Н2О)ж = –286 кДж/моль.

*Ответ:* –20,25 кДж/моль.

1. Не производя расчета, установите знак изменения энтропии в следующих реакциях:

С15Н31СООН(т) + 23О2(г) = 16СО2 + 16Н2О

2СН3ОН(г) + 3О2(г) = 4Н2О(г) + 2СО2(г)

1. Условие, вызывающее смещение равновесия в сторону обратной реакции (влево):

CO2 + C(т) ⇔ 2CO – Q

1) увеличение концентрации углерода; 2) охлаждение; 3) повышение концентрации оксида углерода (IV);

4) понижение давления

1. Константа равновесия реакции тепловой денатурации химотрипсиногена при 50оС равна 32,7. Вычислите значение стандартной энтальпии процесса, если известно, что ΔSo = + 1,32 кДж (моль⋅К). *Ответ*: 417 кДж/моль.
2. Приведите выражение закона действующих масс (ОЗК) для скоростей приведённых реакций. Определите порядок (частный и общий) и молекулярность реакций

а) N2O5 → N 2O3 + О2

б) 2H2S + SO2 → 3S + 2H2O

в) I2 + H2  2HI

г) Mg(НCO3 )2 → Н2O + CO2 + MgCO3

8. Как изменится скорость синтеза оксида серы (VI) из оксида серы (IV) при уменьшении концентрации исходных веществ в 2 раза? *Ответ: уменьшится в 8 раз*

1. Как изменится скорость химической реакции при охлаждении реакционной смеси на 30°C, если температурный коэффициент равен 3? *Ответ: уменьшится в 27 раз*
2. Период полураспада радиоактивного углерода равен 20,5 мин. Рассчитайте константу скорости. *Ответ*: 0,0338 мин-1.
3. При хранении таблеток аспирина установлено, что константа разложения при 200С составляет 5⋅10-8 мин-1. Определите срок хранения аспирина при 200С (время разложения 10% вещества). *Ответ:* 4 года.
4. Чему равна энергия активации, если при повышении температуры от 290 до 300 К скорость ее увеличилась в 2 раза? *Ответ: 49,9 кДж/моль.*

*Литература*

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов/Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд, А.З. Книжник; Под ред. Ю.А. Ершова.- 3-е изд., стер.-М.: Высш. шк., 2002.-С.10-42.
2. В.А. Попков, С.А. Пузаков. Общая химия.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007-С.150-199.
3. Руководство к практическим занятиям по общей химии: Методические разработки к выполнению лабораторных работ.-Ч.I / Сост. А.П. Коровяков, П.В. Назаров, Г.Б. Замостьянова и др.-Ижевск, 2004.- С. 15-19.