## Занятие 3.1 Химическая кинетика. Уравнения кинетики необратимых реакций. Скорость реакции и методы ее измерения

**Цели занятия**

1.Усвоить основные понятия химической кинетики и соотношение между ними.

2.Описывать протекание химических превращений во времени с помощью кинетических кривых и кинетических уравнений.

3.Ознакомиться с экспериментальными методами изучения протекания химических реакций во времени и оценивать влияние на скорость реакций концентраций реагентов и температуры.

4.Уметь описывать протекание химических превращений с помощью кинетических уравнений.

5. Ознакомиться с методами определения порядка реакции и определения сроков годности лекарственных препаратов.

6. Уметь применять теоретические знания при решении задач.

**Основные понятия, необходимые для изучения темы**

1. Примеры гомогенных и гетерогенных реакций, уравнения реакций (экзо- и эндотермических, необратимых и обратимых).

2. Порядок химической реакции.

3. Период полупревращения.

4. Правило Вант – Гоффа. Уравнение Аррениуса.

**Структура занятия**

I. Входной контроль (оценка исходного уровня знаний – письменный опрос)

II. Основная часть (изучение нового материала)

III. Решение задач (закрепление изученного материала)

**Вопросы для самоподготовки к занятию**

1. Предмет химической кинетики.
2. Скорость химических реакций: средняя, истинная.
3. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
4. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Физический смысл константы скорости.
5. Выражение закона действующих масс для гомогенных и гетерогенных систем. Примеры.
6. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры. Температурный коэффициент скорости реакций.
7. Понятие о молекулярности реакции: моно – ди- и тримолекулярные реакции.
8. Порядок химической реакции. Уравнения кинетики необратимых реакций: нулевого, первого, второго порядка.
9. Методы определения порядка реакции.
10. Ускоренные методы определения сроков годности лекарственных препаратов.

**Задачи для самоконтроля к занятию**

1. Как изменится скорость реакции 2 NO (г) + O2 (г) → 2 NO2 (г), если:
2. увеличить давление в системе в 3 раза
3. уменьшить объем системы в 3 раза
4. повысить концентрацию NO в 3 раза
5. Две реакции при 25 °С протекают с одинаковой скоростью. Температурный коэффициент скорости первой реакции равен 2,0, а второй – 2,5. Найти отношение скоростей этих реакций при 95 °С.
6. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 30 °С скорость реакции возрастет в 15,6 раза.
7. При 150 °С некоторая реакция заканчивается за 16 минут. Принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 2,5, рассчитать, через какое время закончится эта реакция, если проводить ее:
8. при 200 °С
9. при 80 °С

**При решении проблемно-ситуационной задачи воспользуйтесь предложенным алгоритмом решения:**

Константа скорости гидролиза сахарозы при 25°С равна 3,2•10-3 ч-1. Рассчитайте:

а) время, за которое гидролизу подвергнется 10% исходного количества сахарозы;

б) какая часть сахарозы подвергнется гидролизу через 5 сут;

в) период полупревращения реакции.

**Дано:**

Т=25°С

$k$ =3,2•10-3 ч-1

**Найти:** t=? W=? t0,5=?

**Решение:**

Рассматриваемая реакция является реакцией первого порядка, так как единицы измерения константы [время-1]. Обозначим исходную массу сахарозы *т0,* а конечную массу – *т,.* К моменту времени *t* подвергнется гидролизу 0,1 *т* сахарозы. Тогда к моменту времени *t* останется mt=m-0,1m=0,9m.

Для ответа на вопрос:

а) воспользуемся модифицированным уравнением: ln$\frac{m\_{0}}{m\_{t}}=kt.$

Выразим и вычислим величину t из этого уравнения:

t=$\frac{1}{k}ln\frac{m\_{0}}{m\_{t}}=\frac{1}{3,2∙10^{-3}ч^{-1}}ln\frac{m}{0,9m}=32,9 ч.$

Для ответа на вопрос:

б) используем уравнение:

ln$\frac{m\_{0}}{m\_{t}}=3,2∙10^{-3}ч^{-1} ∙120ч;$

ln$\frac{m\_{0}}{m\_{t}}=$0,384;

m0/mt=e0,384или m0/mt=1,47,откуда

mt= m0/1,47=0,68m.

Следовательно, за 5 суток в реакцию вступит m -0,68т = 0,32m сахарозы, т.е. 32% от исходной массы.

Период полупревращения реакции (вопрос в) рассчитаем по уравнению:

t0,5$\frac{ln\_{2}}{k}=\frac{0,69}{3,2∙10^{-3}ч^{-1}}=216ч.$

***Ответ:*** 32,9 ч; 32% сахарозы; 216 ч.