

Элементы химической кинетики (2) Решение задач

Лекция курса
«Общая и неорганическая химия»
для 11-х классов СУНЦ

Зависимость скорости реакции от температуры

Уравнение Аррениуса

$$k = A e^{\frac{-E_a}{RT}}$$

Скорость забывания
случайных последовательностей знаков
описываются уравнением Аррениуса
с энергией активации 190 кДж/моль

Простая задача

В результате некоторой реакции в единице объема в единицу времени образовалось 4,5 г воды, в результате другой реакции при тех же условиях образовалось 5,1 г сероводорода. Какая из реакций идет с большей скоростью? Ответ мотивируйте.

Скорость химических реакций измеряют в моль/(л*с).

Выясняем, где было больше моль.

Еще простая задача

Период полураспада изотопа углерода-14 составляет 5730 лет. В лабораторию принесли образец древесины, содержание углерода-14 в котором составляет 25% от современного уровня. Каков возраст образца древесины?

50% 5730 лет

25% - еще 5730 или $5730 \cdot 2$

Еще задача

Растворение образца цинка в соляной кислоте при 20°C заканчивается через 27 минут, а при 40°C такой же образец металла растворяется за 3 минуты. За какое время данный образец цинка растворится при 55°C ?

$40 - 20 = 20$. При нагреве на 20 град скорость выросла в 9 раз или в 3^2

Тогда $55 - 40 = 15$ на 10 градусов в 3 раза, на 5 градусов в $\sqrt{3} = 1,73$

34,64 сек (скор. меняется в 3 раза на 10 град., т.е. $180/3*1,73$)

Задача (ой!)

Зависимость константы скорости химической реакции от температуры выражается уравнением Аррениуса:

$$k = A \exp(-E_{\text{акт}}/RT),$$

где A - константа,

$E_{\text{акт}}$ - энергия активации данной реакции,

R - газовая постоянная,

T - абсолютная температура.

В каком из двух случаев скорость реакции увеличится в большее число раз: при нагревании от -11°C до 0°C или при нагревании от 0°C до $+11^{\circ}\text{C}$?

Задача (☺)

$$\begin{aligned}\frac{k_1}{k_2} &= \frac{Ae^{(-E_A/RT_1)}}{Ae^{(-E_A/RT_2)}} = \\ &= \exp(E_A/R)(1/T_2 - 1/T_1) = \\ &= \exp(E_A/R)[(T_1 - T_2)/T_2T_1]\end{aligned}$$

И что меняется при смене диапазона T
при постоянной ΔT ?

Задача про гет..

В реакции $C + 2 H_2 = CH_4$ давление водорода увеличили в два раза. Во сколько раз увеличится скорость реакции?

Затем в том же реакторе увеличили в два раза массу углерода C .

Как и почему изменится скорость реакции в этом случае? (Реакцию считайте элементарной).

Элементы химической кинетики (3) катализ

Лекция курса

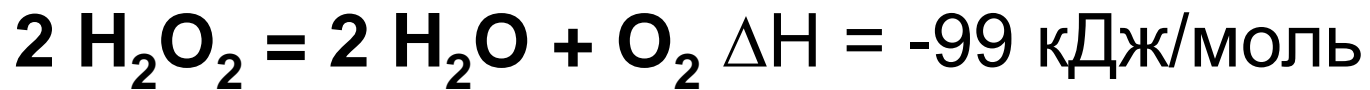
«Общая и неорганическая химия»

для 11-х классов СУНЦ

В.В.Загорский, Н.И.Морозова

Каталитическое разложение

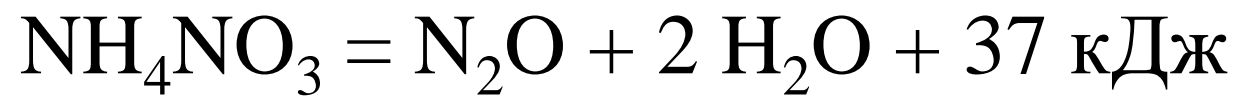
пероксида водорода h-H2O2rz-t 0:36



Разложение нитрата аммония при нагревании с керосином

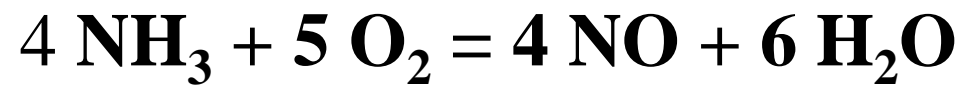


Каталитическое разложение нитрата аммония

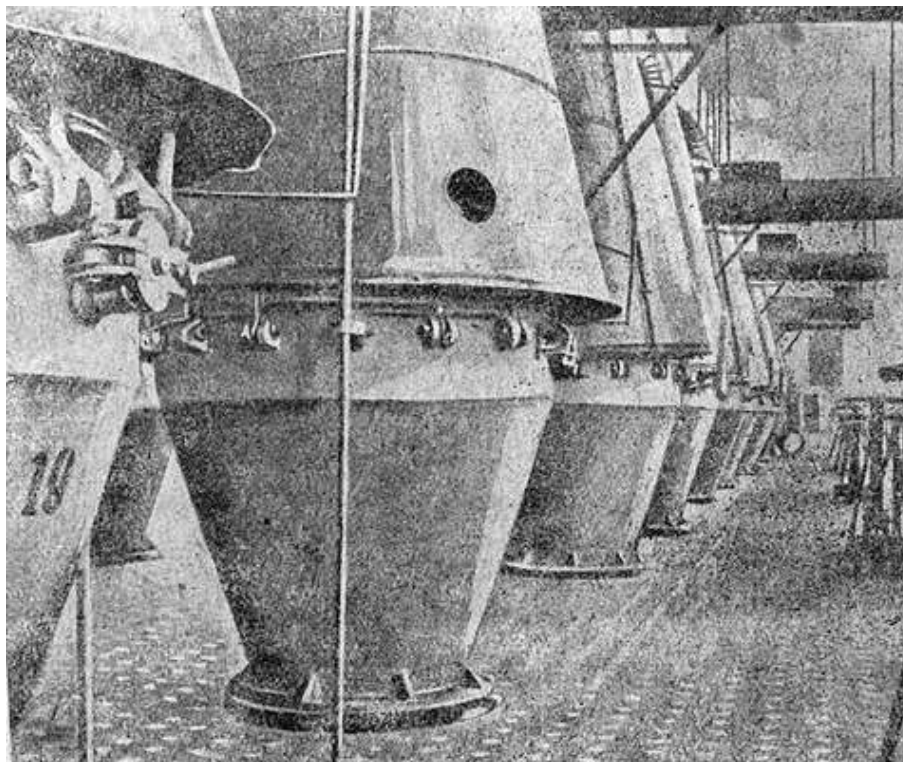
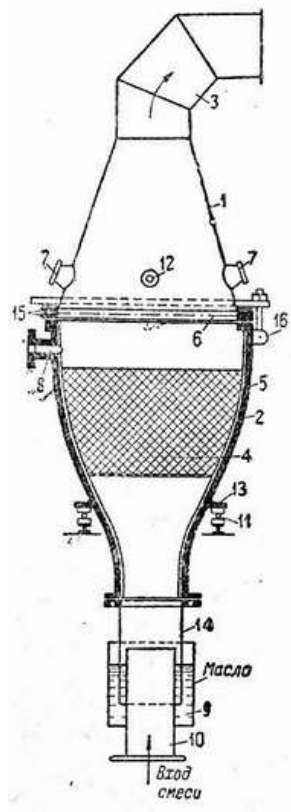


Окисление аммиака на платине

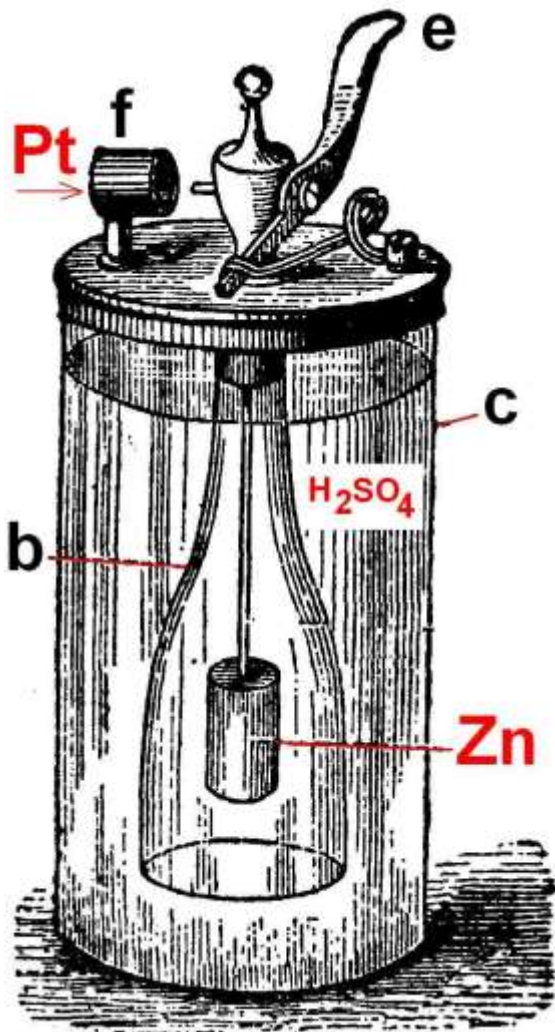
NH₃-Pt-ttV1-lek 0:50



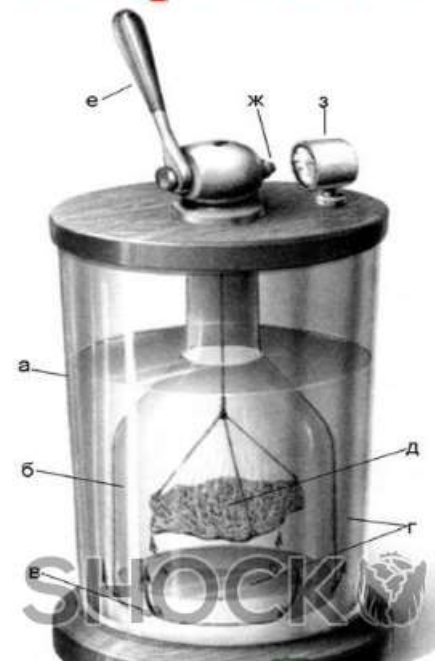
Окисление аммиака:



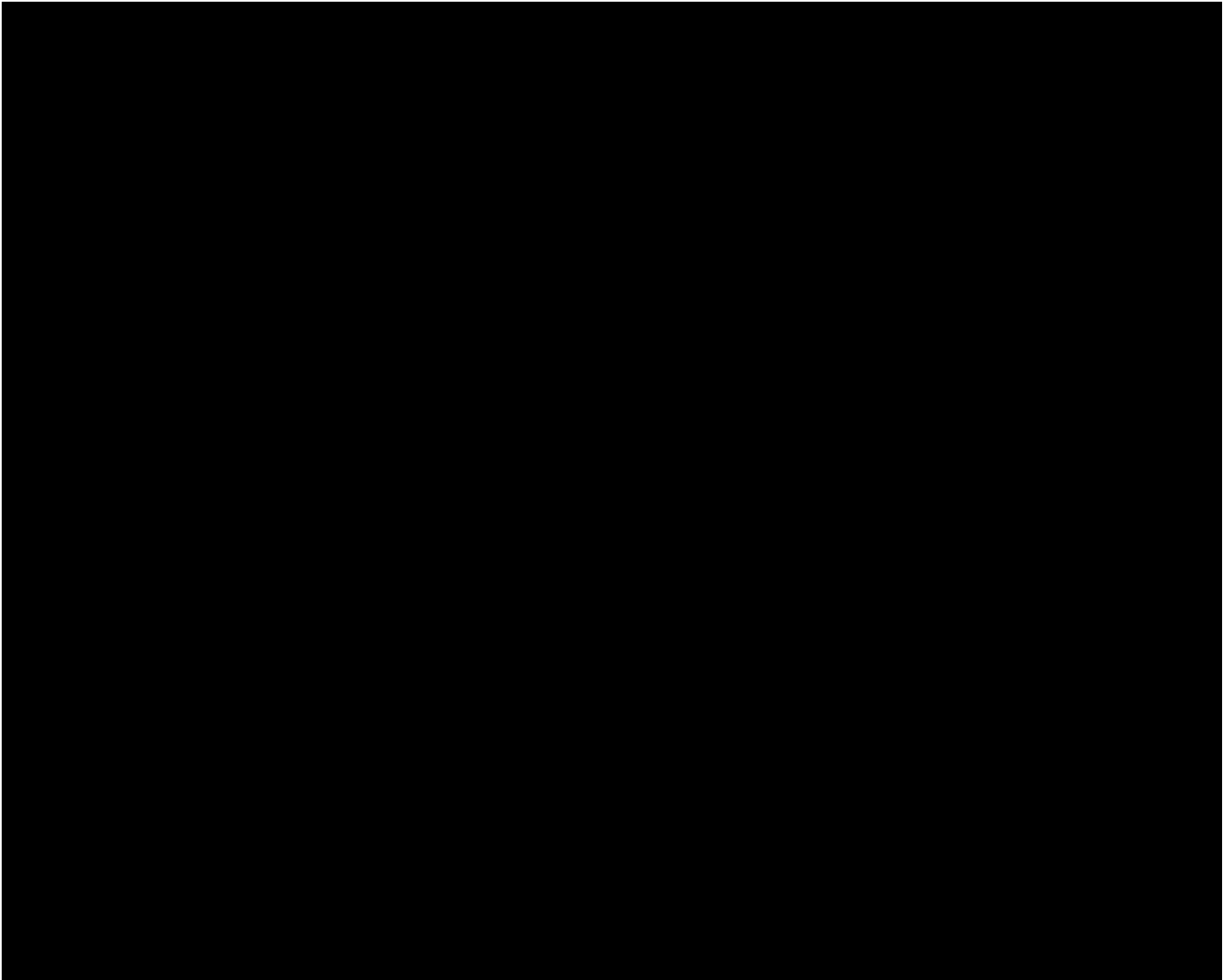
Огниво Деберейнера (1823 г.)



Огниво И.В.Деберейнера 1823г.



Катализатор в автомобиле (Pt-Rh)



Катализ синтеза аммиака

Роалд Хофман,

лауреат Нобелевской премии по химии за 1981 год

[«Химия и жизнь» №8, 2012](#)

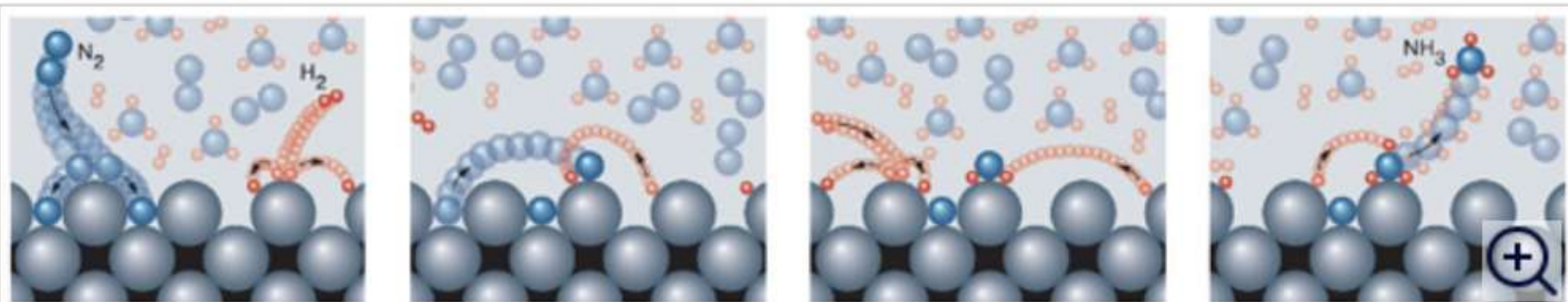


Рис. 3. Процесс Габера—Боша: получение аммиака NH_3 из водорода H_2 и атмосферного азота N_2 . Катализатор — химически модифицированная поверхность частичек железа. На ней водород и азот разрываются на индивидуальные атомы, а потом реагируют между собой, образуя промежуточные продукты NH и NH_2 . Потом они превращаются в аммиак, который отделяется от поверхности катализатора

Ипатьев Владимир Николаевич (1867-1952) российский химик, военный инженер, генерал-лейтенант (1914), академик АН СССР (1925; академик Петербургской АН с 1916, академии РАН с 1917). С 1930 работал в США. Один из основоположников каталитического органического синтеза, особенно при высоких температурах и давлениях; сконструировал (1904) прибор ("бомба Ипатьева") - прообраз применяемых ныне автоклавов и реакторов. Открыл (1901) реакцию, носящую его имя. Труды по неорганической химии и нефтехимии (к нач. 1940-х гг. разработал промышленный способ получения высокооктановых бензинов). Организатор отечественной химической промышленности. Премия им. В. И. Ленина (1927).





Спасибо за внимание😊

Copia ciborum subtilitas animi impeditur

Избыток пищи мешает тонкости ума



ТАК ВОТ ОНО КАКОЕ СЧАСТЬЕ!!!

😊 **Спасибо за внимание**

