

Химическая кинетика



Учитель биологии и химии
МОБУ СОШ ЛГО
с. Пантелеймоновка
Г. П. Яценко

Химические реакции и закономерности их протекания.



1. Скорость химической реакции.
2. Химическое равновесие.
3. Способы смещения химического равновесия.

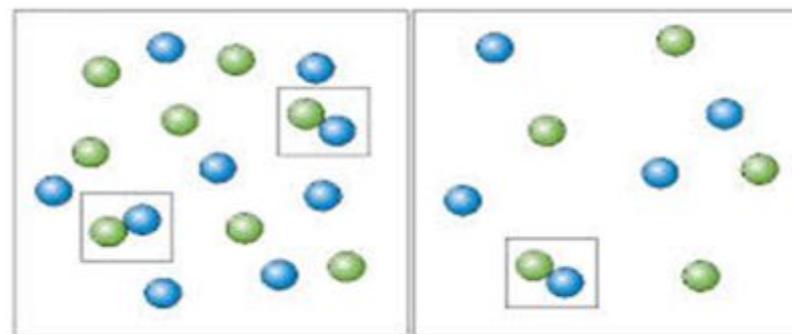
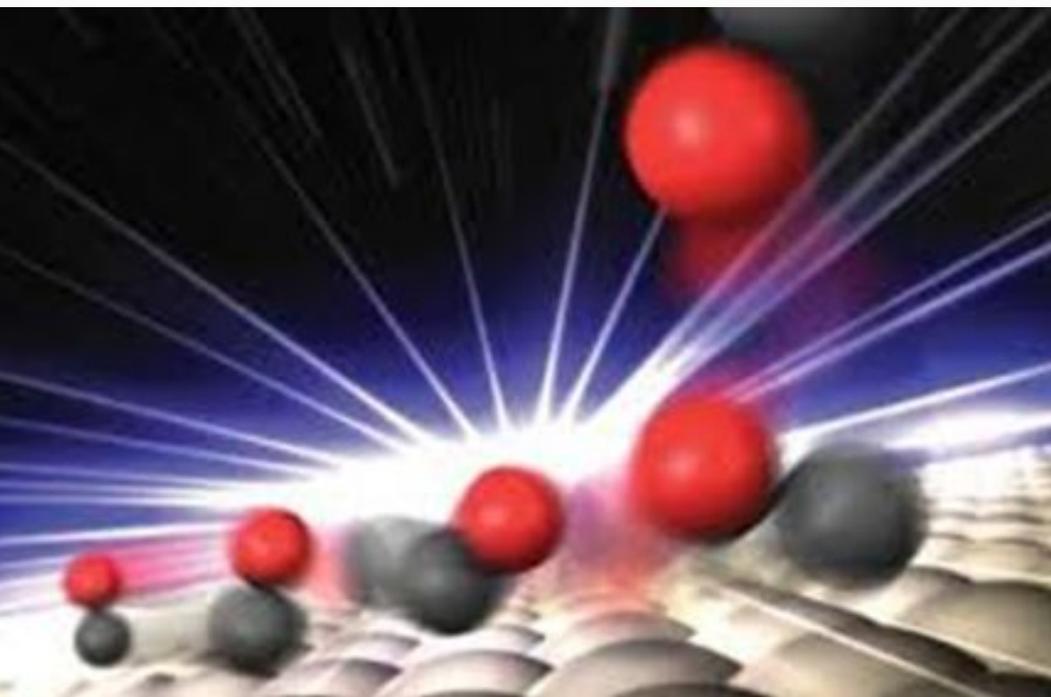
Скорость химических процессов.

- * Учение о скоростях и механизмах химических реакций называется **химической кинетикой**.
- * Со скоростью химических реакций связаны представления:
 - ✓ О превращении веществ.
 - ✓ Об экономической эффективности получения веществ в промышленных масштабах.

Скорость химической реакции.

Изменение концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени при неизменном объеме системы называется

скоростью химической реакции.



Уравнение определения скорости химической реакции.

По мере расходования вещества (изменения концентрации), скорость реакции уменьшается

следовательно, скорость реакции может быть определена лишь в некий промежуток времени

средняя скорость реакции

определяется:

$$v = \frac{\Delta c}{\Delta t} \quad \text{моль/л} \cdot \text{с}$$



Разновидности химических процессов.

Реакции, которые протекают между веществами в неоднородной среде (есть поверхность раздела между реагирующими веществами), называются **гетерогенными.**

Реакции, которые протекают в однородной среде (нет поверхности раздела между реагирующими веществами), называются **гомогенными.**

Скорость химических реакций.

Гомогенная система

в единице V

$$v_{\text{гомоген}} = \frac{\Delta n}{\Delta t \cdot V} \left[\frac{\text{моль}}{\text{с} \cdot \text{л}} \right]$$

$$\frac{\Delta n}{V} = \Delta C$$

изменение
молярной
концентрации;

$$v = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Гетерогенная система

на единицу поверхности
соприкосновения веществ S

$$v_{\text{гетероген}} = \frac{\Delta n}{\Delta t \cdot S} \left[\frac{\text{моль}}{\text{мин} \cdot \text{см}^2} \right]$$

Δn -

изменение количества
в-ва (моль).

Δt -

интервал времени (с. мин.)

Историческая справка.



Клод Луи Бертолле
(1748 – 1822)

Французский химик, академик.
Впервые разработал основные закономерности протекания химических реакций.

Основатель учения о химическом равновесии.

Историческая справка.



Якоб Хендрик Вант-Гофф
(1852 – 1911)

Голландский химик и физик, первый лауреат Нобелевской премии по химии (1901). Один из основателей структурной химии, химической кинетики, учения о растворах.

Влияние на скорость химической реакции.

Природа
реагирующих
веществ

Площадь
соприкосновения
реагентов/степень
измельчения

Давление (для
газов)

Факторы,
влияющие
на скорость
химической
реакции

Концентрация
веществ

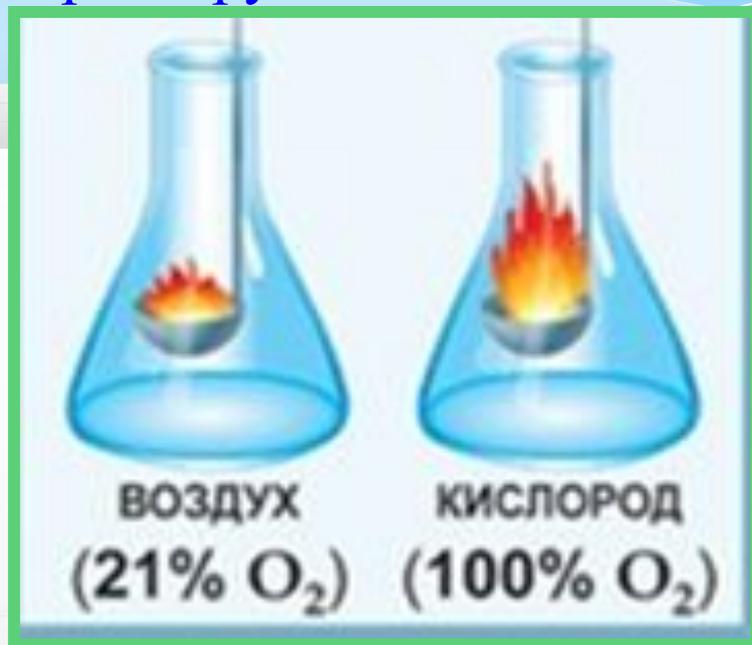
Температура
процесса

Наличие
катализатора/
ингибитора

Зависимость скорости реакции от условий её проведения.

Скорость химической реакции зависит от:

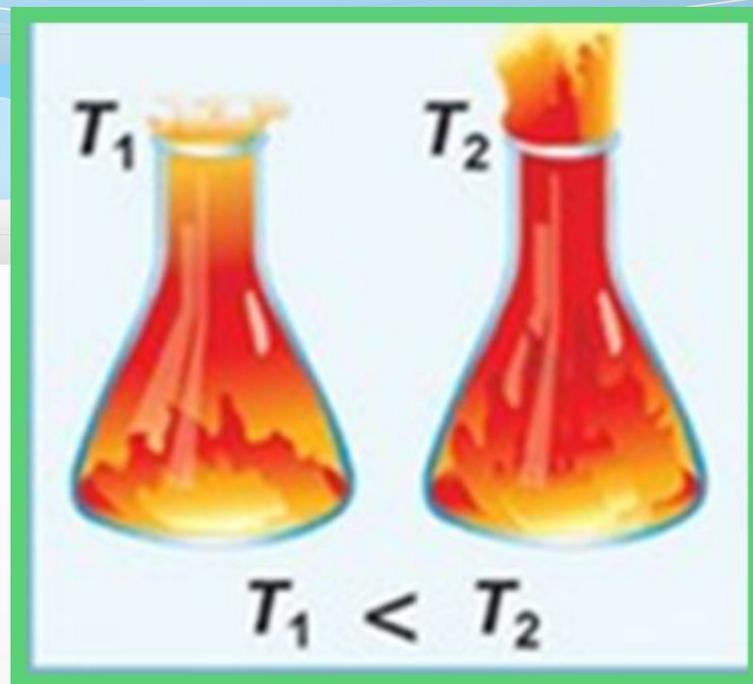
а) концентрации реагирующих веществ



чем выше концентрация, тем чаще молекулы или ионы будут сталкиваться, тем больше превращений веществ произойдет за единицу времени.

Зависимость скорости реакции от условий её проведения.

б) от температуры процесса

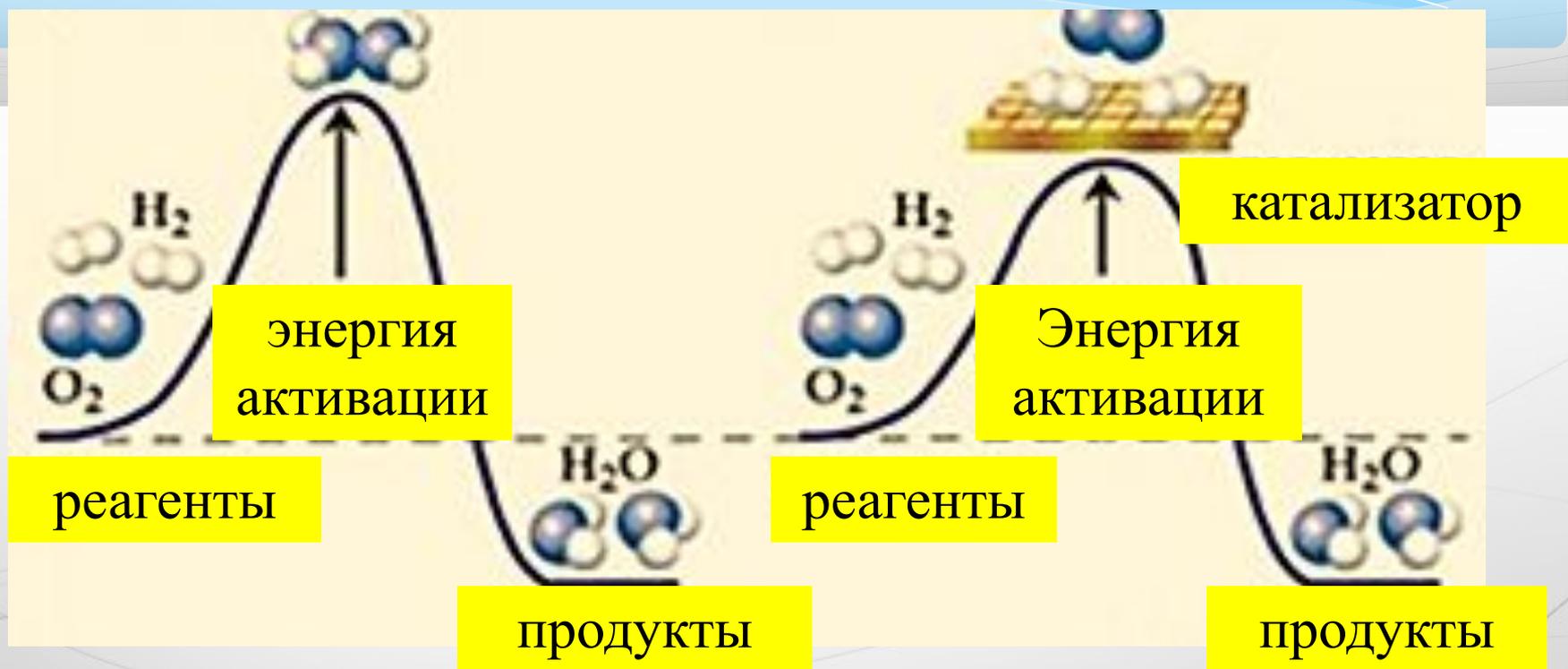


Закон Вант – Гоффа:

при повышении температуры на каждые 10° скорость реакции увеличивается в 2 – 4 раза.

Зависимость скорости реакции от условий её протекания.

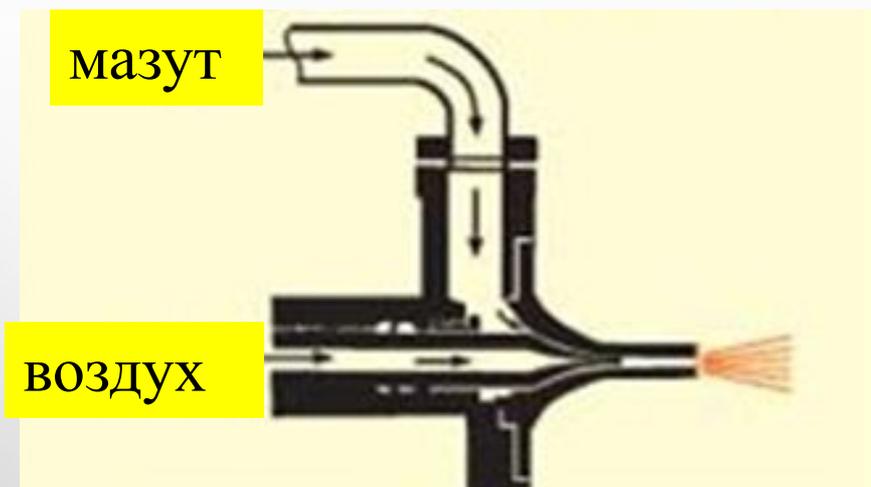
в) присутствия катализатора



Регистрируется резкое увеличение скорости химической реакции.

Зависимость скорости реакции от условий её протекания.

г) площадь соприкосновения реагирующих веществ



чем больше площадь соприкосновения, тем выше скорость химической реакции.

Схема действия форсунки для сжигания мазута.

Зависимость скорости реакции от условий её протекания.

д) природа реагирующих веществ.



взрыв



горение

Значение энергии активации является тем фактором, посредством которого сказывается влияние природы реагирующих веществ на скорость реакции.

Типы химических реакций (по направлению процесса).

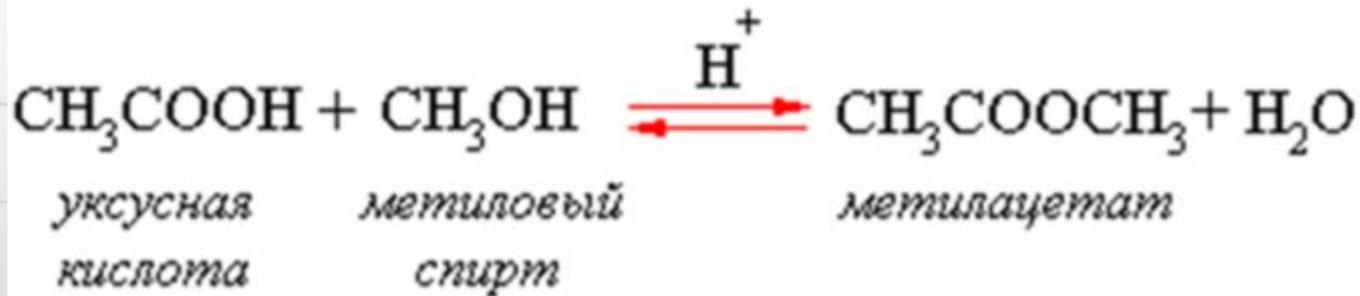
Химические реакции, протекающие в одном направлении, называются **необратимыми**.

Необратимая реакция



Химические реакции, при одних и тех же условиях протекающие и в прямом и обратном направлении, называются **обратимыми**.

Обратимая реакция



Обратимые химические реакции.

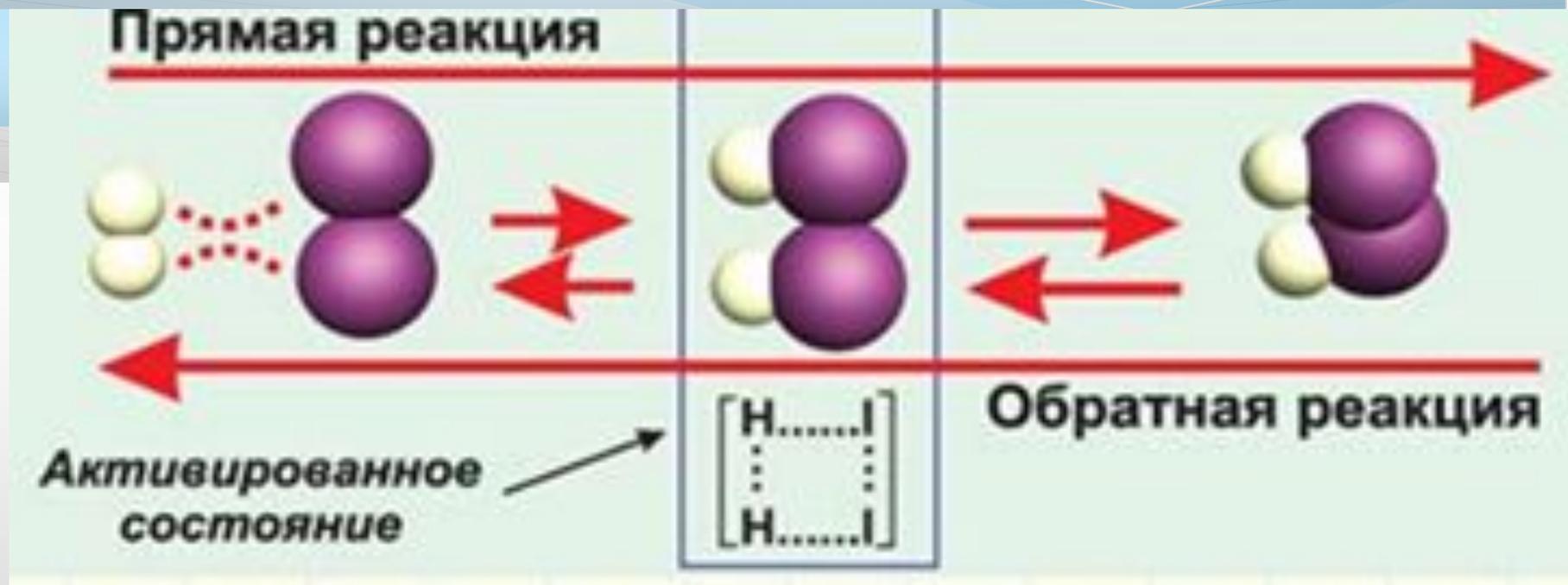


Схема обратимого химического процесса.

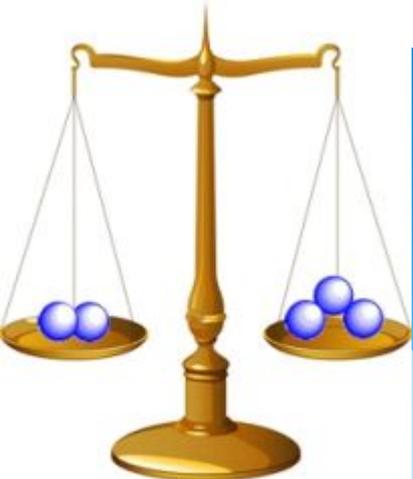
Историческая справка.



Анри Луи Ле Шателье
(1850 – 1936)

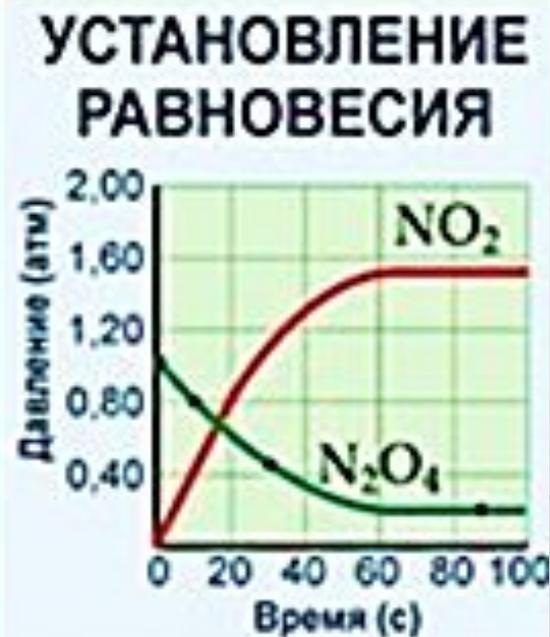
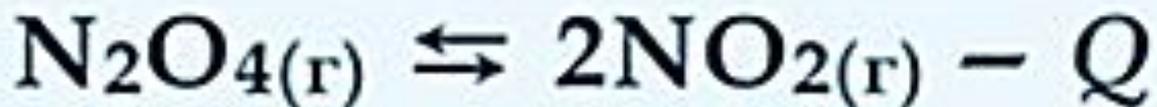
Занимался исследованием химического равновесия (кинетика).

Вывел принцип смещения химического равновесия (принцип Ле Шателье):
если находящееся в химическом равновесии система подвергается внешнему воздействию, то в ней возникают процессы, стремящиеся ослабить это воздействие.



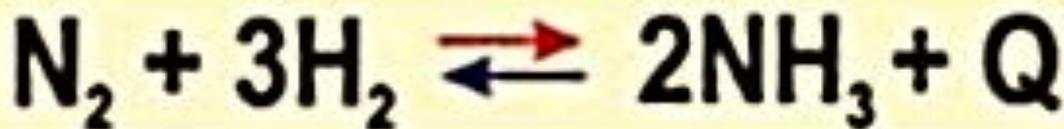
Химическое равновесие.

Состояние химического обратимого процесса, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции, называется **химическим равновесием**.



Способы смещения химического равновесия.

Изменение равновесных концентраций (концентраций веществ после установления равновесия).



Чтобы сместить равновесие в сторону образования продуктов реакции, нужно увеличить концентрацию исходных химических веществ.

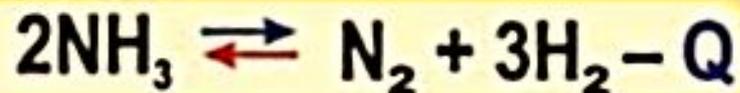
Принцип Ле Шателье

Способы смещения химического равновесия.

Изменение температуры химического процесса.



$+Q$ — экзотермический процесс



$-Q$ — эндотермический процесс

Принцип Ле Шателье

При повышении температуры равновесие смещается в сторону эндотермического процесса.

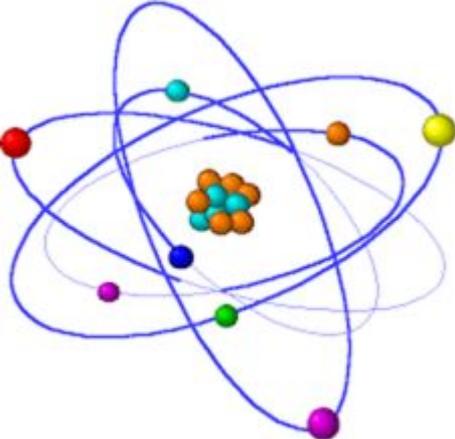
Охлаждение реакционной смеси смещает равновесие в сторону синтеза конечного продукта реакции.

Способы смещения химического равновесия.

Изменение давления.



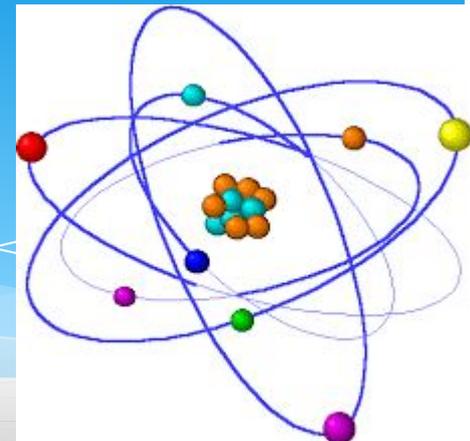
Принцип Ле Шателье



Материалы, используемые для оформления.

- * <https://encryptedtbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTmkjq8o9PP1MPIDPUUe8J7oxxC47gLRC6m8mH5esSZLDQOjpS6>
- * http://images.pptcloud.ru/320019/slide_2.jpg
- * <http://arhe.msk.ru/wp-content/uploads/2014/11/e2f34abf08552e65bd107600e793b75d-335x256.jpg>
- * https://encryptedtbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRFTgjEjrn4aTT9vgFkh30OFmgmlOtSLhwdpMu6vHfW_e_p2EET
- * <http://www.nobelpris.org/russian/chemie/images/hoff.jpg>
- * <http://fb.ru/misc/i/gallery/10475/7254.jpg>
- * https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRCmavGqkUDFSMjZ0uWsKVrisnSYy-NRCahu_3y_MOgCXBESSkO
- * http://www.varson.ru/images/Himia_jpeg_big/4-09.jpg

Информация для педагога.



Образовательный ресурс несет информацию об основных понятиях химической кинетики программы общеобразовательной школы.

Используется:

- ❖ как иллюстрационный материал при изучении темы «Химические реакции и закономерности их течения» общая химия, 11 класс;
- ❖ как материал для подготовки к ЕГЭ по предмету «Химия»;
- ❖ как учебный материал при организации и проведении дистанционного обучения.

Материал адаптирован под УМК О. С.Габриеляна.