

Обратимость химических реакций.



ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ И СПОСОБЫ ЕГО СМЕЩЕНИЯ.

11 КЛАСС

План:



- 1. Классификация химических реакций по направлению протекания процесса
- 2. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и продуктов реакции
- 3. Химическое равновесие
- 4. Принцип Ле-Шателье
- 5. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия
- 6. Закрепление материала
- 7. Домашнее задание

Химические реакции



- По направлению все химические реакции можно разделить на 2 группы:
- **Необратимыми** называют химические реакции, в результате которых исходные вещества практически полностью превращаются в конечные продукты (правило Бертолле, т.е. в том случае, если образуется осадок, газ или малодиссоциирующее вещество (вода))



- **Обратимыми** называют химические реакции, которые протекают одновременно в двух противоположных направлениях – прямом и обратном

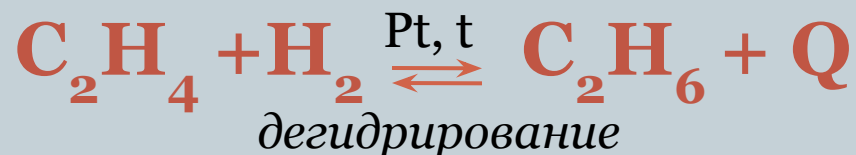


Химические реакции



- Обратимые реакции составляют более многочисленную группу, особенно в органической химии.

гидрирование



этерификация



карбоновая кислота

спирт

сложный эфир

гидролиз

Химическое равновесие



- Концентрация реагирующих веществ с течением времени уменьшается, а концентрация продуктов реакции увеличивается. Поэтому скорость прямой реакции уменьшается, а скорость обратной реакции увеличивается. В определенный момент времени скорости прямой и обратной реакций становятся равными.
- *Состояние химического обратимого процесса, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции, называют **химическим равновесием**.*

Химическое равновесие



- В состоянии химического равновесия количественное соотношение между реагирующими веществами и продуктами реакции остается постоянным: *сколько молекул продукта реакции в единицу времени образуется, столько их и разлагается*. Это состояние сохраняется до тех пор, пока неизменными остаются концентрация, температура и давление.
- Многочисленные исследования показали, что смещение химического равновесия подчиняется правилу, названному **принципом Ле-Шателье**:
- *При изменении внешних условий химическое равновесие смещается в сторону той реакции (прямой или обратной), которое ослабляет это внешнее воздействие.*

Смещение химического равновесия



- 1. Изменение **температуры**.
- Правило. При увеличении температуры равновесие сместится в сторону эндотермической реакции и наоборот.



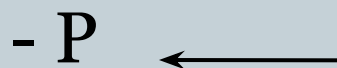
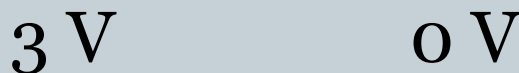
+ t $\longrightarrow$

- t $\longleftarrow$

Смещение химического равновесия



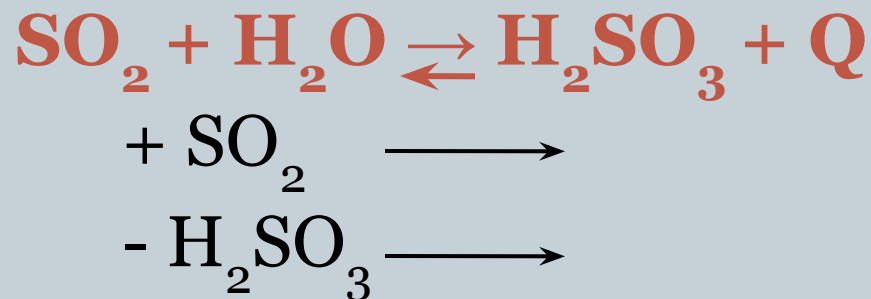
- 2. Изменение **давление** (оказывает влияние только на те системы, где хотя бы одно вещество – газообразное)
- Правило. При увеличении давления равновесие смещается в сторону уменьшения объема газообразных веществ и наоборот.



Смещение химического равновесия



- 3. Изменение **концентрации**.
- Правило. При увеличении концентрации вещества равновесие смещается в сторону его расхода, а при уменьшении концентрации – в сторону его образования.



Катализаторы в равной степени ускоряют как прямую, так и обратную реакции и поэтому не смещают равновесие, но ускоряют наступление равновесия.

Закрепление материала:

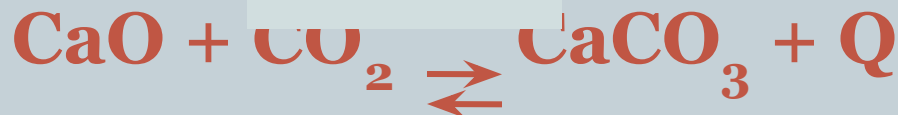
- В какую сторону сместится равновесие при:
 а) понижении t , б) повышении давления,
 в) удалении кислорода



- t

+ P

- O_2



- t

+ P

+ CaO

→

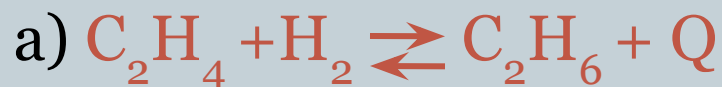
→

→

Домашняя работа



- § 16, определить в какую сторону сместится равновесие:



+ t

+ P

+ H₂



- t

- P

- H₂



- t

+ P

- NH₃

г) поставить знаки «+»

или «-»



t $\longrightarrow$

P $\longleftarrow$

O₂ $\longrightarrow$