

# 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

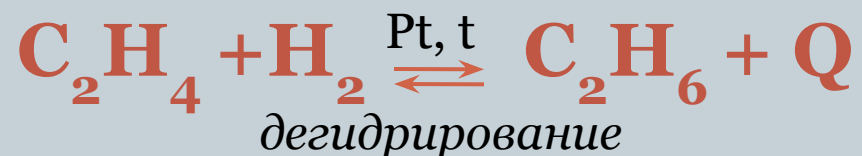


# Химические реакции



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

*гидрирование*



*дегидрирование*

*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



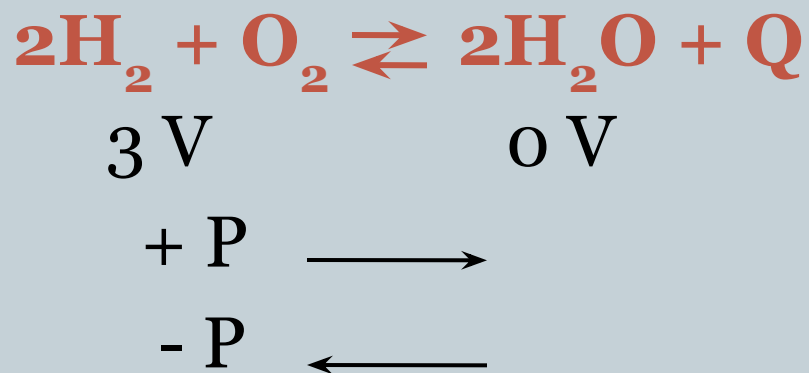
- 1. Изменение **температуры**.
- Правило. При увеличении температуры равновесие сместится в сторону эндотермической реакции и наоборот.



# 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.

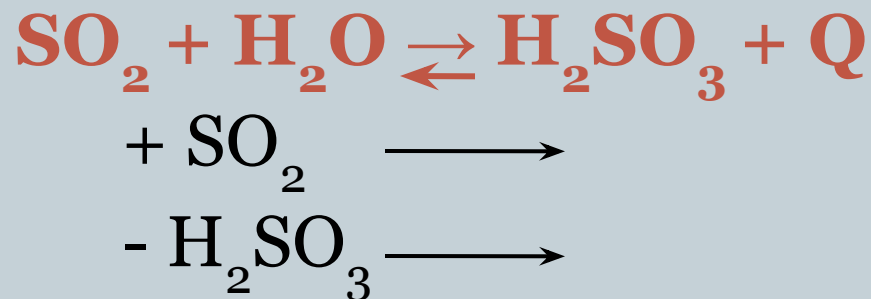




# Смещение химического равновесия



- 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:

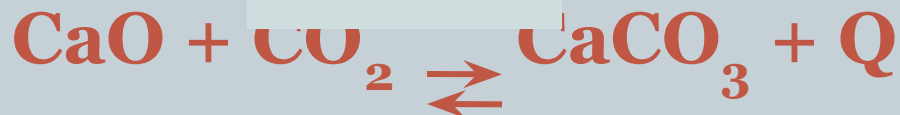
- В какую сторону сместится равновесие при:  
а) понижении  $t$ , б) повышении давления,  
в) удалении кислорода



-  $t$

+  $P$

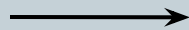
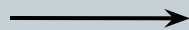
-  $\text{O}_2$



-  $t$

$P$

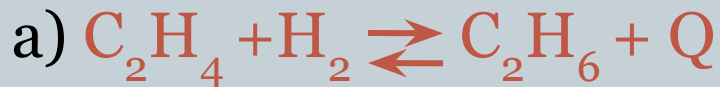
$\text{CaO}$



# Домашняя работа



- § 16, определить в какую сторону сместится равновесие:



+ t

+ P

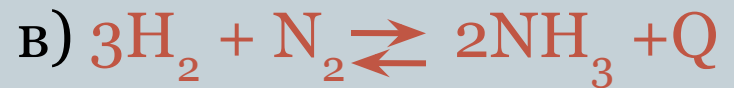
+ H<sub>2</sub>



- t

- P

- H<sub>2</sub>



- t

+ P

- NH<sub>3</sub>

г) поставить знаки «+»

или «-»



t  $\longrightarrow$

P  $\longleftarrow$

O<sub>2</sub>  $\longrightarrow$