

Тема:

**Химическое равновесие
и способы его смещения.
Принцип Ле Шателье**

Равновесие – состояние системы, при которой ее параметры (*температура, давление, концентрация реагентов и продуктов*) не меняются во времени. Достижение равновесия не означает прекращения реакции

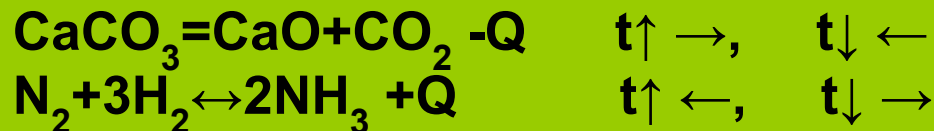
Принцип Ле-Шателье: если на систему, находящуюся в состоянии равновесия, оказать внешнее воздействие (*концентрация, температура, давление*), то равновесие смещается в сторону ослабления этого воздействия.

Принцип Ле-Шателье – принцип противоположностей.

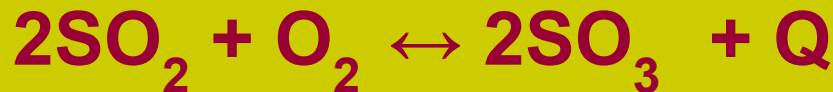
Условия смещения химического равновесия:

1. Температура

При **повышении температуры** равновесие смещается в сторону эндотермической реакции (-Q), а при **понижении температуры** в сторону экзотермической реакции (+Q).



Например:



Чтобы сместить равновесие в сторону образования продукта реакции (вправо) необходимо:

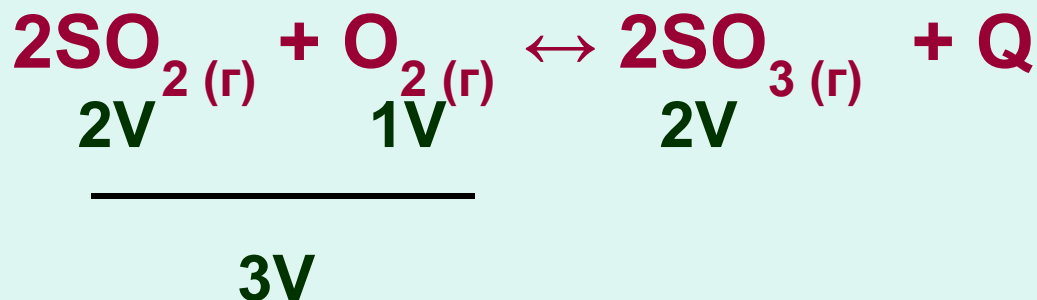
- а) повышение t° ; б) понижение t° .

Условия смещения химического равновесия:

2. Давление (только для газообразных веществ)

При увеличении давления равновесие смещается в сторону меньших объемов, а при понижении давления в сторону больших объемов. $P \uparrow \rightarrow \min V$, $P \downarrow \rightarrow \max V$

Например: Пример №1



Чтобы сместить равновесие в сторону исходных веществ (влево) необходимо:

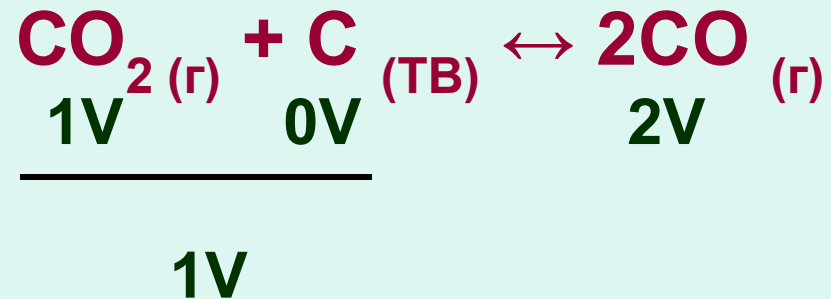
а) повышение давления;

б) понижение давления.

Условия смещения химического равновесия:

2. Давление (только для газообразных веществ)

Например: Пример №2

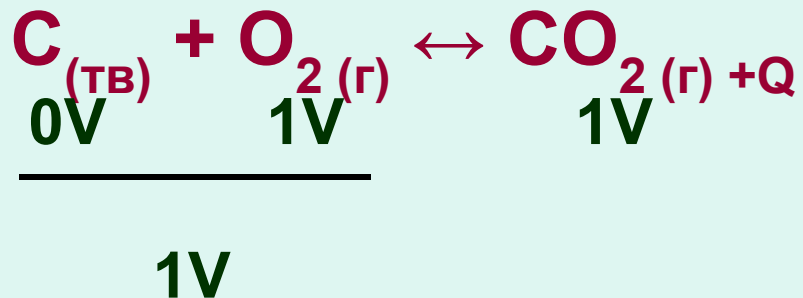


Чтобы сместить равновесие в сторону образования продукта реакции (вправо) необходимо:

а) повышение давления;

б) понижение давления.

Пример №3

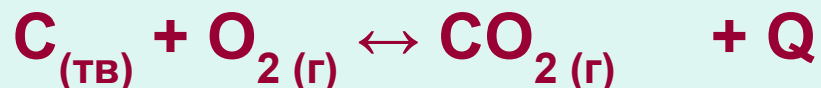
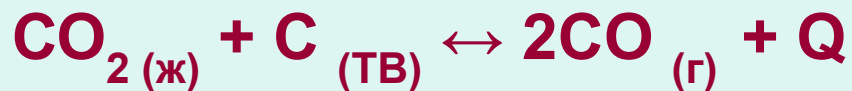
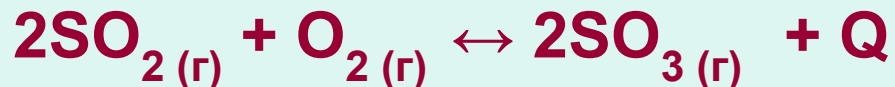


Условия смещения химического равновесия:

3. Концентрация

Чтобы сместить равновесие в сторону продуктов реакции (**вправо**), необходимо повысить концентрацию одного из *исходных веществ* (*вступающих в реакцию - слева*).

Чтобы сместить равновесие в сторону исходных веществ (**влево**), необходимо повысить концентрацию одного из *продуктов реакции* (*справа*).



Чтобы сместить равновесие в сторону продуктов реакции (вправо) необходимо:

а) добавление $\text{O}_{2(\text{г})}$;

в) добавление $\text{CO}_{2(\text{г})}$;

б) добавление $\text{C}_{(\text{ТВ})}$;

г) уменьшение $2\text{CO}_{(\text{г})}$

Для справки:

Катализаторы – это вещества, изменяющие (повышают) скорость химической реакции или ее направление, но сами при этом не изменяются (не расходуются). Катализаторы не влияют на смещение химического равновесия.

Необратимые хим.реакции – это реакции, в результате которых исходные вещества практически полностью превращаются в конечные продукты (образуют связывающие ионы: воду, газ, осадок),
реакции горения.

Обратимые хим.реакции – это реакции, которые протекают одновременно в двух противоположных направлениях – прямом и обратном.