

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.

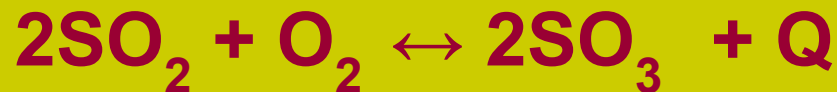
Принцип Ле-Шателье – принцип противоположностей.

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:

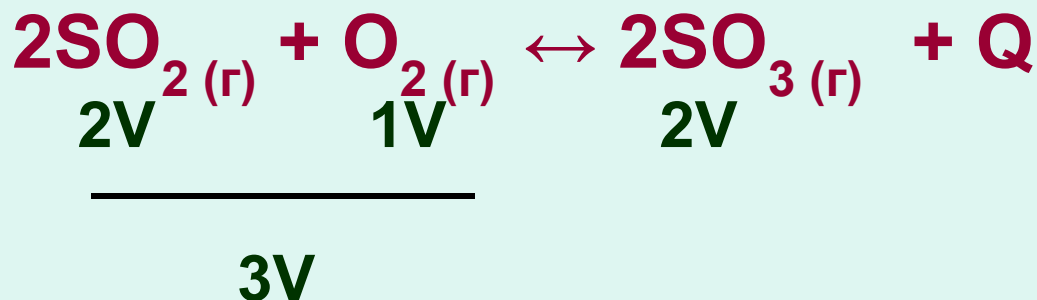
- а) повышение t° ; б) понижение t° .

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.

Например: Пример №1



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

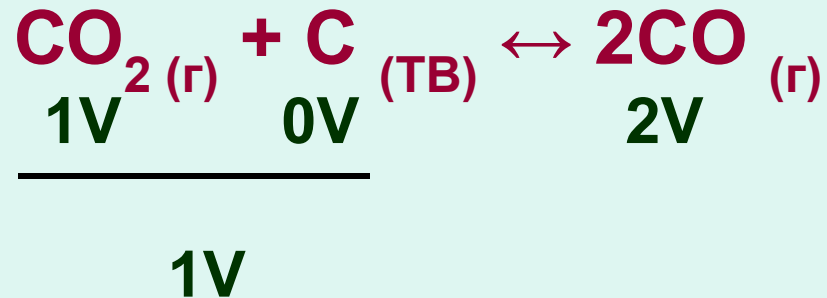
а) повышение давления;

б) понижение давления.

Условия смещения химического равновесия:

2. Давление (только для газообразных веществ)

Например: Пример №2

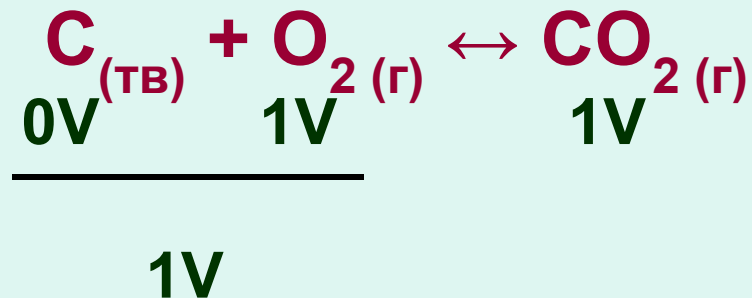


Чтобы сместить равновесие в сторону образования продукта реакции (вправо) необходимо:

а) повышение давления;

б) понижение давления.

Пример №3

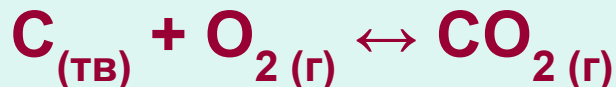
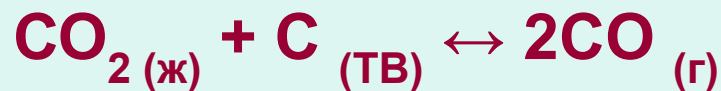
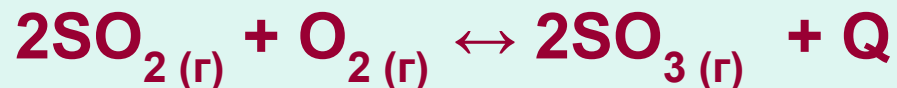


Условия смещения химического равновесия:

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:

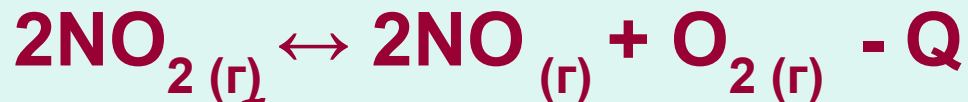
Катализаторы – это вещества, изменяющие (повышают) скорость химической реакции или ее направление, но сами при этом не изменяются (не расходуются). Катализаторы не влияют на смещение химического равновесия.

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.

Закрепление:

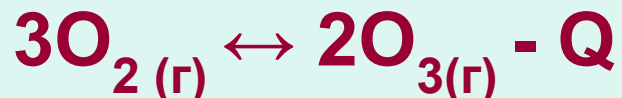
1. Химическое равновесие реакции



смещается в сторону образования продуктов при:

- а) понижении t° ; б) повышении t° ;
- в) использовании катализатора; г) повышении давления.

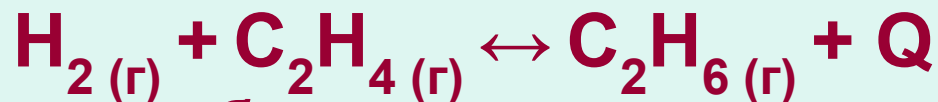
2. Химическое равновесие реакции



смещается в сторону исходных веществ (влево) при:

- а) повышении t° ; б) понижении t° ;
- в) повышении давления; г) уменьшения O_3 .

3. Химическое равновесие реакции

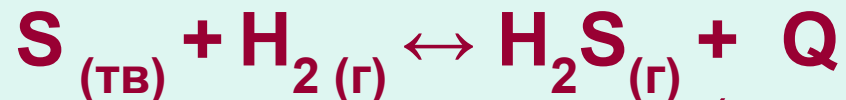


смещается в сторону образования продукта при:

- а) понижении давления; б) повышении давления;
- в) использовании катализатора; г) повышении t° .

Закрепление:

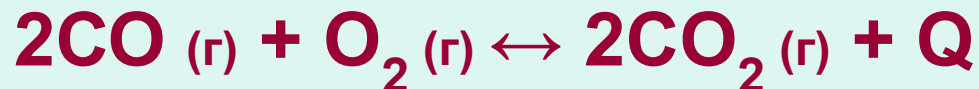
4. Химическое равновесие реакции



смещается в сторону исходных веществ (влево) при:

- а) повышении давление; б) уменьшении t° ;
в) уменьшении \mathbf{H}_2 ; г) применении катализатора.

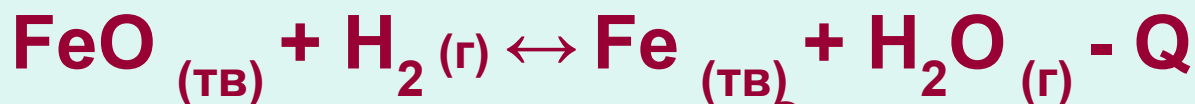
5. Химическое равновесие реакции



смещается в сторону образования продукта при:

- а) повышении t° ; б) понижении t° ;
в) понижении давления; г) применении катализатора.

6. Какое воздействие на реакцию систему



не приведет к смещению равновесия?:

- а) понижение давления; б) повышение t° ;
в) добавление водорода; г) понижение t°

Закрепление:

7. Какое воздействие на реакцию систему



приведет к смещению в сторону исходных веществ (влево):

- а) понижение давления; б) повышение давления;
в) добавление водяного пара; г) повышение t°

8. Эндотермической реакцией является:

- А) $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
В) $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$
Г) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$