

Тема урока:
**«Химическое равновесие.
Принцип Ле Шателье»**

Актуализация знаний и умений

1. Экзотермическая реакция

2. Эндотермическая реакция

3. Термохимическое уравнение

4. Тепловой эффект

5. Скорость химической реакции

А) уравнение реакции с указанием теплового эффекта

Б) реакция, идущая с выделением тепла

В) изменение концентрации одного из реагирующих или образующихся веществ за единицу времени при неизменном объеме системы

Г) реакция, идущая с поглощением тепла

Д) количество тепла, которое выделяется или поглощается в результате реакции

Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье

Цель урока:

познакомиться с понятием «химическое равновесие», принципом Ле Шателье, а также факторами, влияющими на смещение химического равновесия

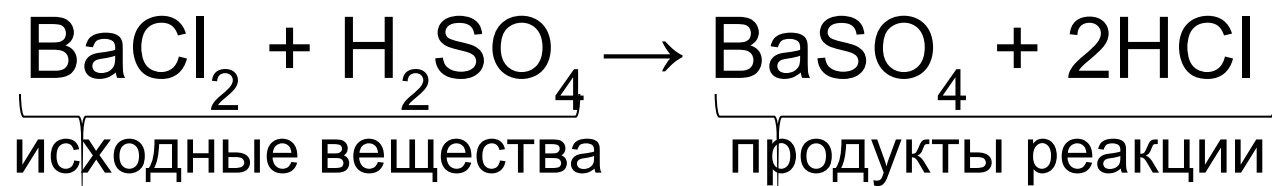
Химическое равновесие.

Принцип Ле Шателье

Задачи урока:

- 1) сформировать знания о химическом равновесии - состоянии, которое неизбежно наступает при протекании обратимой реакции;
- 2) познакомиться с принципом Ле Шателье;
- 3) научиться правильно определять направление смещения химического равновесия.

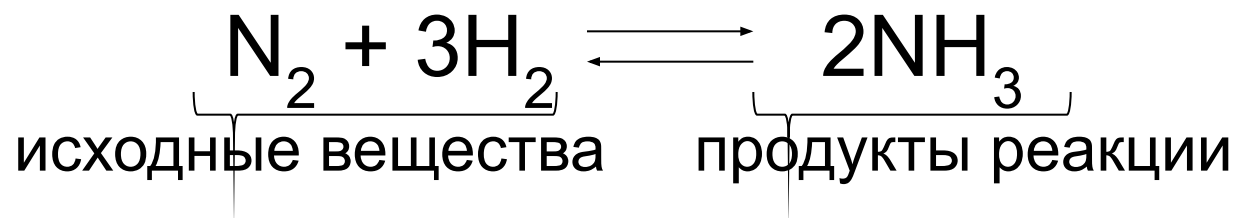
Необратимые реакции



Необратимые реакции

- это химические реакции, протекающие до конца в одном направлении

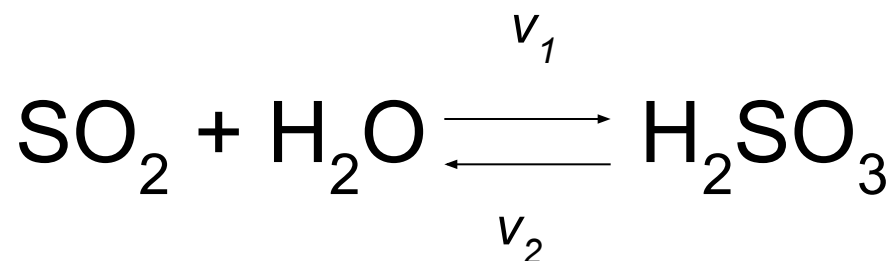
Обратимые реакции



Обратимые реакции

- это химические реакции, протекающие при данных условиях во взаимнопротивоположных направлениях

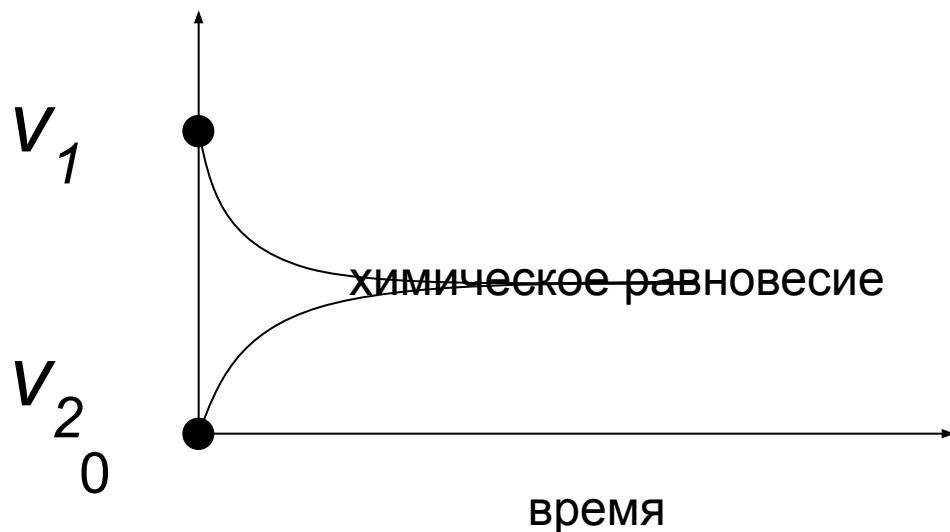
Обратимые реакции



где: v_1 – прямая реакция (идет в сторону образования продуктов реакции);

v_2 – обратная реакция (идет в сторону образования исходных веществ)

значение скорости

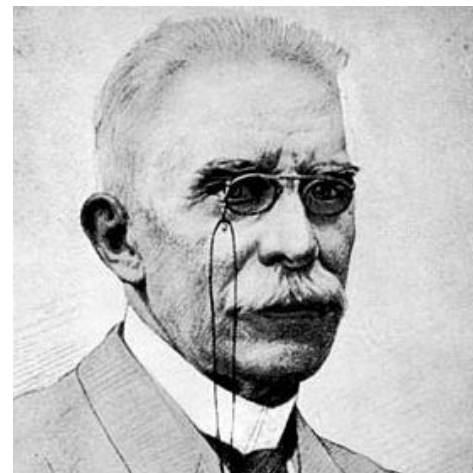


Химическое равновесие

- это состояние системы, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции

Принцип Ле Шателье

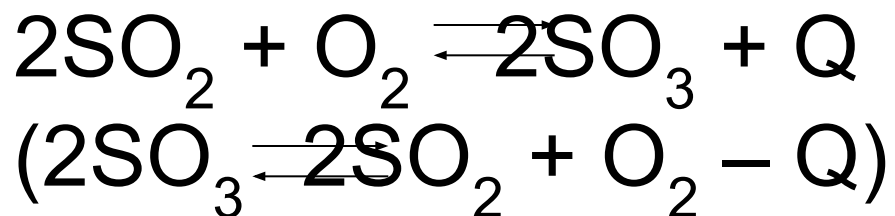
при изменении
внешних условий
химическое равновесие
смещается в сторону
той реакции,
которая ослабляет
это внешнее воздействие



Анри Луи Ле Шателье
(8.10.1850 – 17.09.1936)

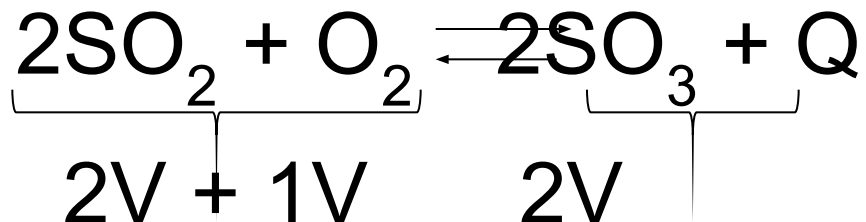
Влияние температуры

<i>Изменение параметра</i>	<i>Смещение химического равновесия</i>
Нагревание	В сторону эндотермической реакции
Охлаждение	В сторону экзотермической реакции



Влияние давления

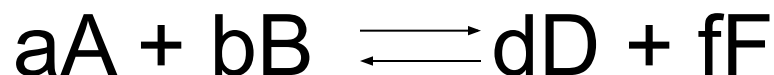
<i>Изменение параметра</i>	<i>Смещение химического равновесия</i>
Увеличение давления	В сторону реакции, ведущей к уменьшению объема
Уменьшение давления	В сторону реакции, ведущей к увеличению объема



Влияние концентрации

<i>Изменение параметра</i>	<i>Смещение химического равновесия</i>
Концентрация исходных веществ	
Увеличение	В сторону продуктов реакции
Уменьшение	В сторону исходных веществ
Концентрация продуктов реакции	
Увеличение	В сторону исходных веществ
Уменьшение	В сторону продуктов реакции

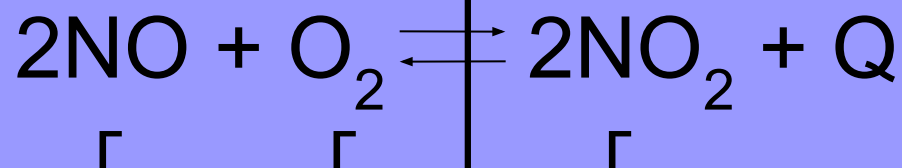
Константа равновесия (Kp)



$$K_p = \frac{[D]^d \cdot [F]^f}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

где: [A], [B], [D], [F] – равновесные концентрации веществ, участвующих в реакции

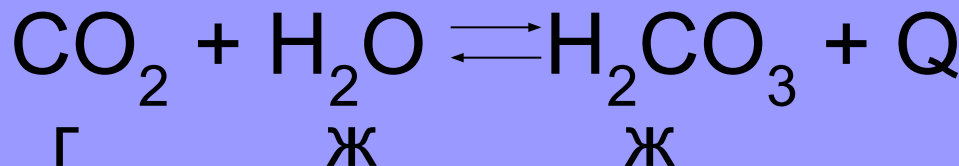
Выбери верный ответ: как необходимо изменить условия (давление, температуру, концентрацию), чтобы химическое равновесие сместилось в сторону прямой реакции?



$p \uparrow$ $C(\text{o}_2) \uparrow$ $t^\circ \downarrow$ 😊

$p \downarrow$ $C(\text{o}_2) \uparrow$
 $t^\circ \uparrow$

$p \uparrow$ $C(\text{o}_2) \downarrow$
 $t^\circ \uparrow$



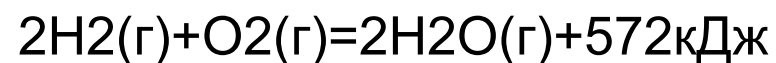
$C(\text{co}_2) \uparrow$ $t^\circ \uparrow$

$C(\text{co}_2) \uparrow$ $t^\circ \downarrow$ 😊

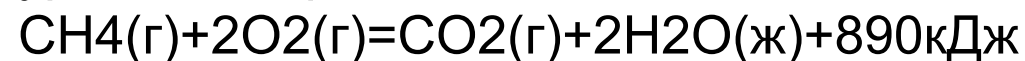
$C(\text{co}_2) \downarrow$ $t^\circ \uparrow$

Задание №1 как необходимо изменить условия (давление, температуру, концентрацию), чтобы химическое равновесие $\rightleftharpoons$ сместилось в сторону прямой реакции? Определить $P(?)$ $C(?)$ $t(?)$

$\text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 890 \text{ кДж}$



Задание №2 Сколько теплоты выделится при сгорании 67,2 л метана по уравнению реакции:



Задание №3 Сколько теплоты выделится при сгорании 36 кг угля?



Задание №3 Какой объем азота нужно сжечь, чтобы поглотилось 900 кДж тепла?

