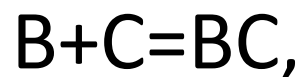


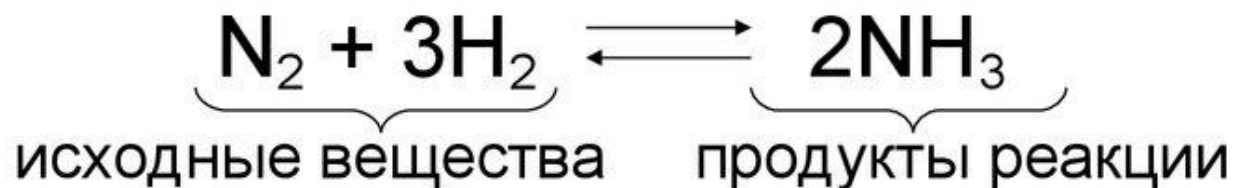
- Определи скорость реакции



если начальная концентрация  
вещества **B** составляла 10 моль/л,  
а через 4 секунд концентрация  
вещества **B** стала равна 2 моль/л

# Химическое равновесие.

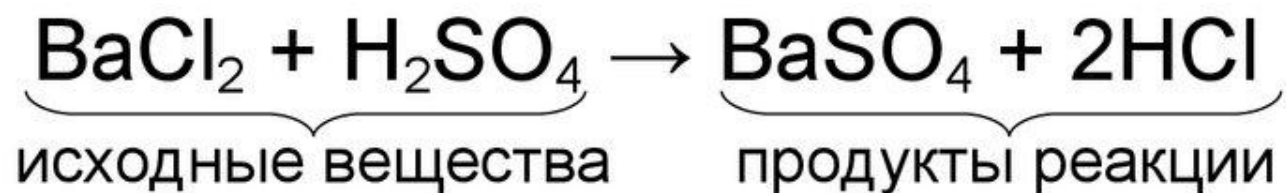
# Обратимые реакции



## Обратимые реакции

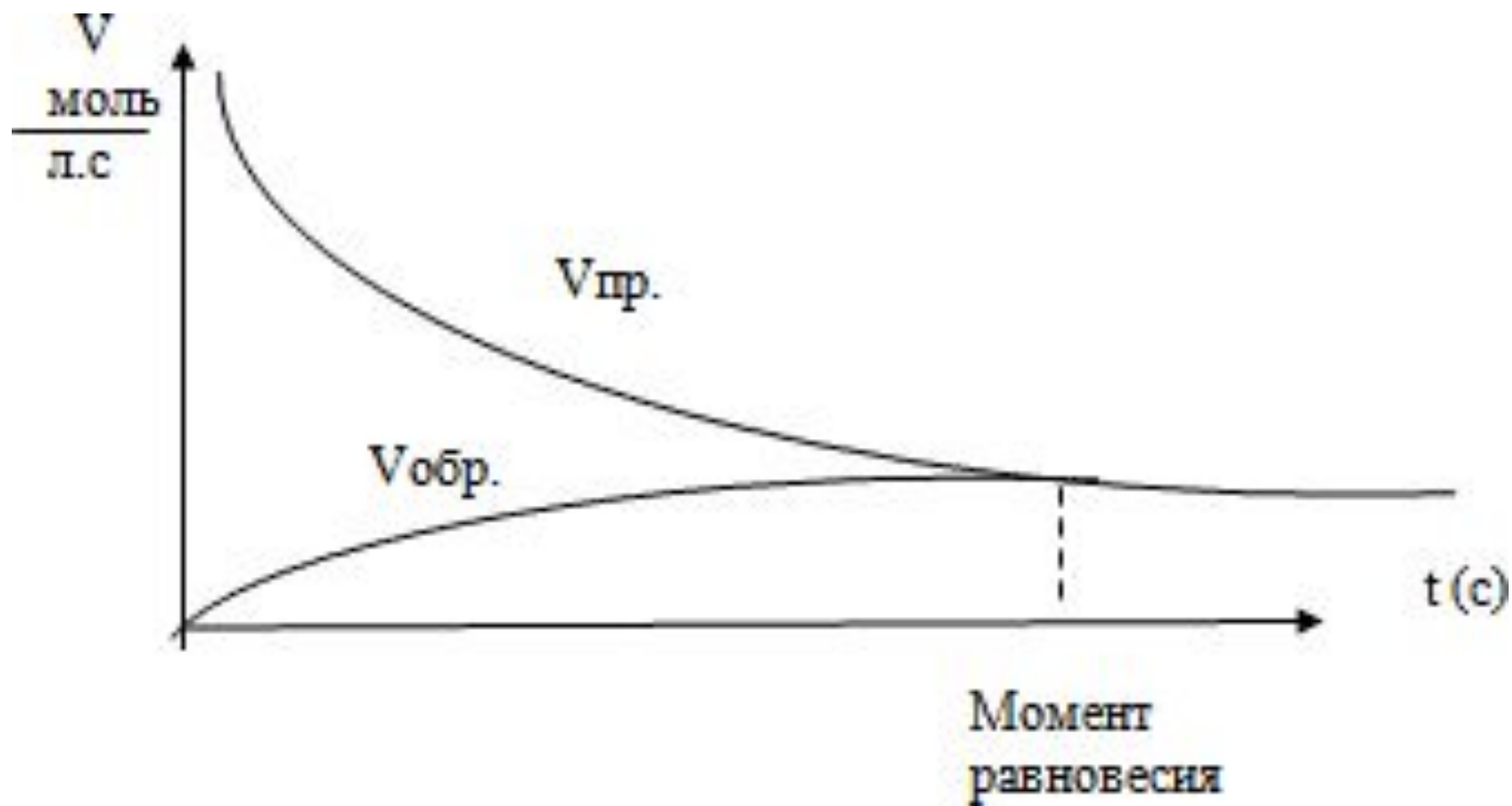
- это химические реакции, протекающие при данных условиях во взаимнопротивоположных направлениях

# Необратимые реакции



## Необратимые реакции

- это химические реакции, протекающие до конца в одном направлении



Состояние обратимой реакции, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции, называется ***химическим равновесием***.

*Факторы*, которые могут приводить к смещению химического равновесия:

А) Концентрация реагирующих веществ.

Б) Температура.

В) Давление.

## *Влияние концентрации реагирующих веществ.*

- Повышение концентрации исходных веществ смещает равновесие в сторону прямой реакции, понижение – в сторону обратной реакции.



# *Влияние температуры.*

- При нагревании системы равновесие смещается в сторону эндотермической реакции; при охлаждении в сторону экзотермической реакции.

# *Влияние давления.*

- Давление влияет на равновесие реакций, в которых принимают участие газообразные вещества. При увеличении давления равновесие смещается в сторону меньшего объема, при уменьшении давления равновесие смещается в сторону большего объема.



# Химическое равновесие



## Условие смещения химического равновесия

### 1. Температура:

$\uparrow T \rightarrow -Q$

(эндотермической  
реакции)

$\downarrow T \rightarrow +Q$

(экзотермической  
реакции)

### 2. Давление:

$\uparrow p \rightarrow \downarrow V$

$\downarrow p \rightarrow \uparrow V$

$V_{\text{ж}} = V_{\text{тв}} = 0$

Если  $V_{\text{исх}} = V_{\text{прод}}$ ,

то равновесие не смещается

### 3. Концентрация:

$\uparrow C_{\text{исх}} \rightarrow$  в продукты

$\downarrow C_{\text{исх}} \leftarrow$  в исходные

$\uparrow C_{\text{прод}} \leftarrow$  в исходные

$\downarrow C_{\text{прод}} \rightarrow$  в продукты

**КАТАЛИЗАТОР НЕ ВЛИЯЕТ НА ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ!**

**1. Обратимыми называются  
реакции, которые:**

**А. завершаются образованием  
нерастворимых веществ или газов**

**Б. происходят между газообразными  
веществами**

**В. идут при одинаковых условиях в  
противоположных направлениях**

## **2. Повышение температуры:**

А. не влияет на состояние равновесия

Б. увеличивает выход продуктов экзотермической реакции

В. увеличивает выход продуктов эндотермической реакции

**3. Реакция протекает в соответствии с уравнением  $N_2+3H_2\rightleftharpoons 2NH_3+Q$ .**

- В какую сторону сместится равновесие, если снизить температуру?**

**4. Реакция протекает в соответствии с уравнением  $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO - Q$ .**

- В какую сторону сместится равновесие, если увеличить температуру?**

**5. Реакция протекает в соответствии с уравнением  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{г})$ .**

- В какую сторону сместится равновесие этой реакции, если увеличить давление?**



**6. Реакция протекает в соответствии с уравнением  $2\text{CO}(g)+\text{O}_2(g)\rightleftharpoons 2\text{CO}_2(g)$ .**

**В какую сторону сместится равновесие этой реакции, если снизить давление?**

**7. Реакция протекает в соответствии с уравнением  $\text{SO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3(\text{ж})$ .**

- В какую сторону сместится равновесие этой реакции, если увеличить давление?**

**8. Реакция протекает в соответствии с уравнением  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Q}$ .**

- В какую сторону сместится равновесие, если увеличить концентрацию сернистого газа?**

**9. Реакция протекает в соответствии с уравнением  $N_2+O_2\rightleftharpoons 2NO-Q$ .**

- В какую сторону сместится равновесие, если уменьшить концентрацию кислорода?**

**10. Поставь знак равенства или обратимости в уравнениях реакций.**

