

# Химические реакции

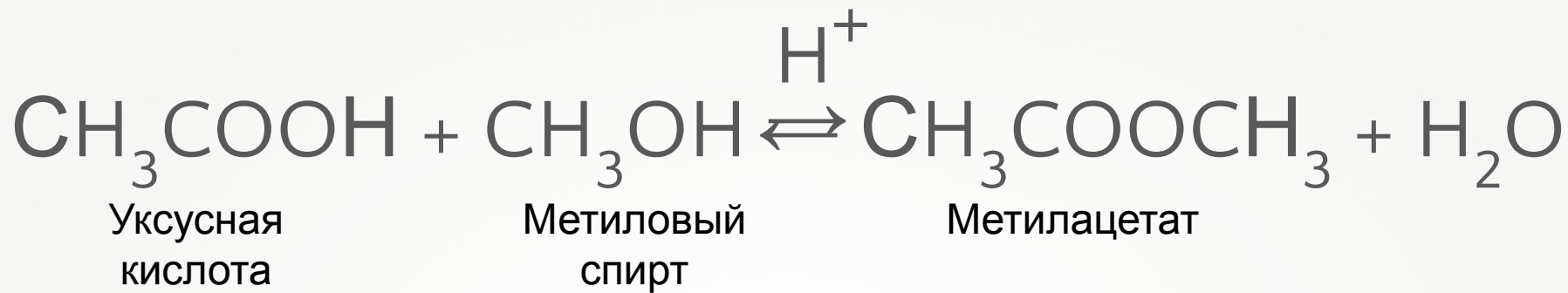
```
graph TD; A[Химические реакции] --> B[Обратимые]; A --> C[Необратимые];
```

Обратимые

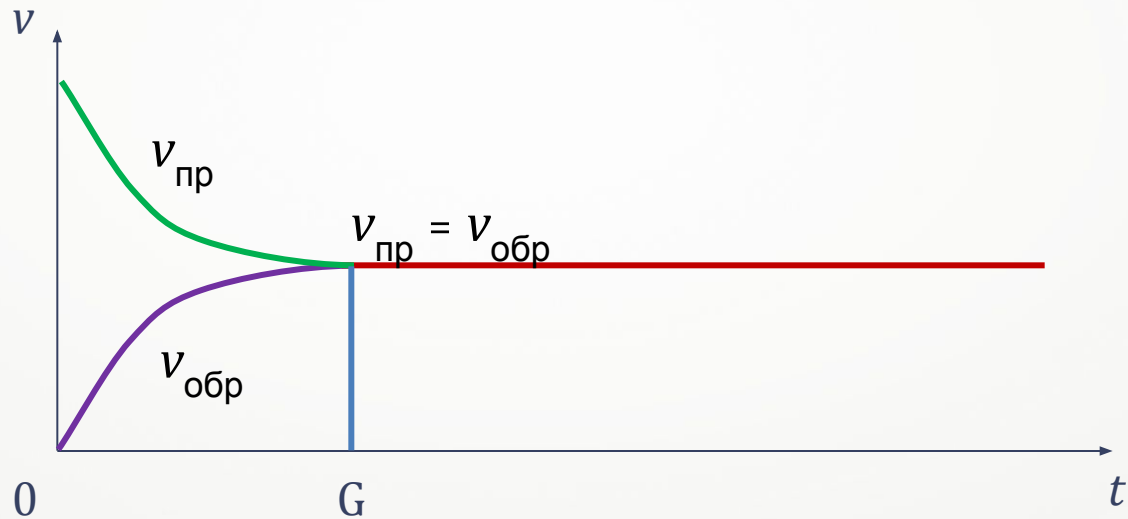
Необратимые

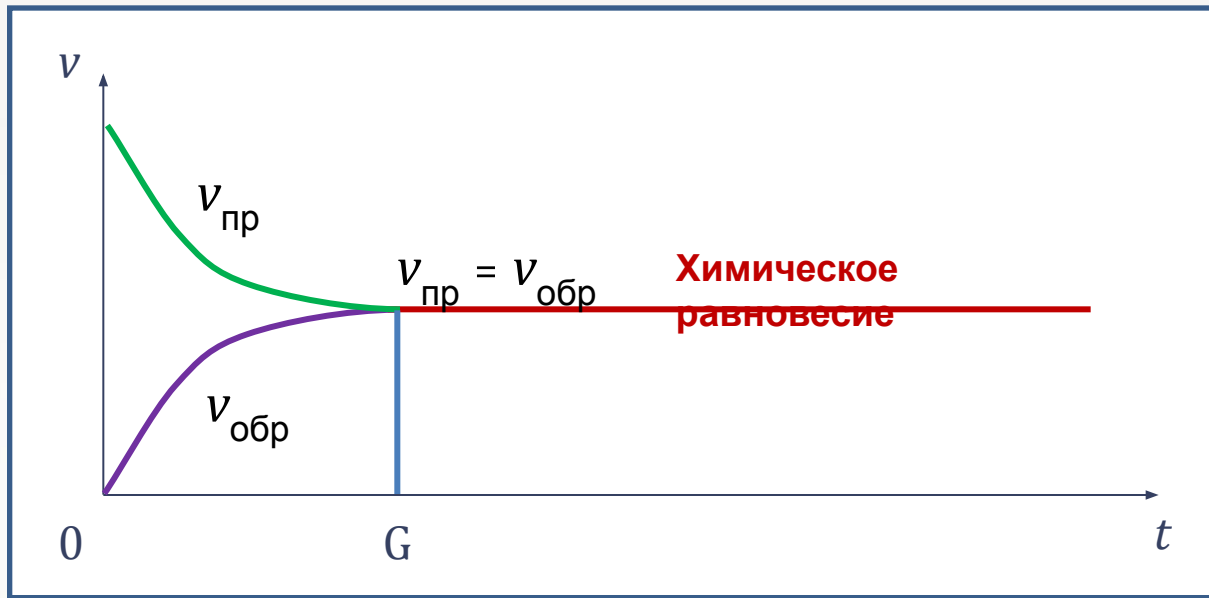


**Необратимые химические реакции** — это реакции, которые протекают только в одном направлении («слева направо»), в результате чего исходные вещества почти полностью превращаются в продукты реакции.



**Обратимые химические реакции** — это реакции, которые одновременно протекают в двух противоположных направлениях (прямая «слева направо» и обратная «справа налево»).





**Химическое равновесие** — состояние реакционной смеси, при котором прямая и обратная реакции протекают с одинаковой скоростью.



**Анри Ле  
Шателье**

1850–1936 гг.

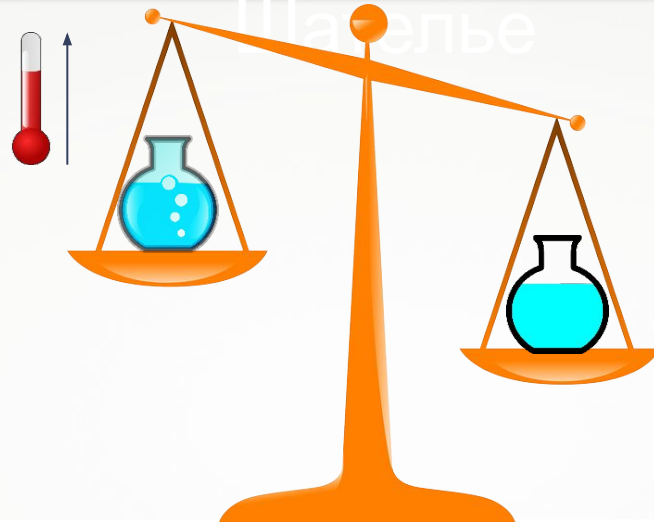


**Фердинанд  
Браун**

1850–1918 гг.

**Закон смещения  
химического  
равновесия  
в зависимости от  
внешних факторов в  
1885 г. вывел  
французский химик Анри  
Ле Шателье, а обосновал  
немецкий физик  
Фердинанд Браун в 1887 г.**

# Принцип Ле



Если изменить одно из условий (температуру, давление или концентрацию одного из веществ), при котором система находится в состоянии химического равновесия, то равновесие сместится в сторону той реакции, которая препятствует этому влиянию.

**Факторы, влияющие  
на смещение  
химического равновесия**

```
graph TD; A[Факторы, влияющие на смещение химического равновесия] --> B[Температура]; A --> C[Давление]; A --> D[Концентрация веществ];
```

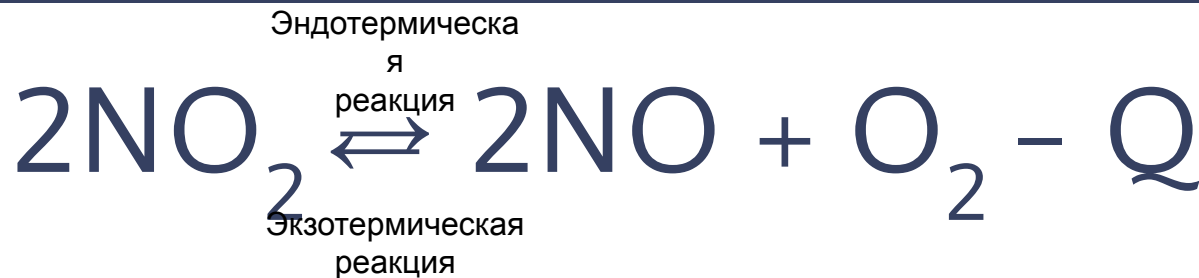
Температура

Давление

Концентрация  
веществ



# 1. Изменение температуры



**При повышении температуры** система противодействует, т. е. охлаждает себя, что происходит за счёт смещения равновесия в сторону эндотермической реакции, т.е. в сторону прямой реакции разложения  $\text{NO}_2$ .

# 1. Изменение температуры



**При понижении температуры** система отвечает нагреванием, т.е. смещением равновесия в сторону экзотермической реакции соединения NO и O<sub>2</sub>.

## 2. Изменение

давления



Чтобы увеличить скорость **прямой реакции**, нужно понизить давление в сосуде.

Чтобы сместить равновесие в сторону **обратной реакции**, нужно повысить давление.

### 3. Изменение концентрации

веществ



При увеличении концентрации  $\text{NO}_2$  скорость **прямой реакции** увеличится.

Если увеличить концентрацию  $\text{NO}$  или  $\text{O}_2$ , или их обоих, химическое равновесие сместится в сторону **обратной реакции** соединения.

# Выводы

экзотермической  
реакции.

химического количества