18-24.05.20 г. Гр.11, 15, 17 Предмет Химия

Внимательно изучите лекцию, написать конспект в тетради и выполните задание. Отправьте на соответствующий сайт.

Тема: Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.

*Все химические реакции делятся на****обратимые****и****необратимые***. **Необратимые реакции** – ***это реакции, которые идут только в одном направлении***.

Необратимыми являются реакции горения (например, реакция горения метана), большинство реакций тэрмического разложения сложных веществ (например, реакция разложения перманганата калия), необратимыми являются большинство реакций, в результате которых образуется газ (например, реакция карбоната калия с серной кислотой), образуется осадок (например, в реакции соляной кислоты с нитратом серебра один), или если образуется малодиссоциирующее вещество (например, в реакции азотной кислоты и гидроксида натрия).



**Смещение химического равновесия**

*Основная статья:*[***Принцип Ле Шателье — Брауна***](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF_%D0%9B%D0%B5_%D0%A8%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%B5_%E2%80%94_%D0%91%D1%80%D0%B0%D1%83%D0%BD%D0%B0)

Принцип работы: если на систему воздействовать, то она противодействует.

Положение химического равновесия зависит от следующих параметров реакции: [температуры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0), [давления](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) и [концентрации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2). Влияние, которое оказывают эти факторы на химическую реакцию, подчиняется закономерности, которая была высказана в общем виде в [1884 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1884_%D0%B3%D0%BE%D0%B4_%D0%B2_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B5) французским учёным [Ле Шателье](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5_%D0%A8%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%B5%2C_%D0%90%D0%BD%D1%80%D0%B8_%D0%9B%D1%83%D0%B8%22%20%5Co%20%22%D0%9B%D0%B5%20%D0%A8%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%B5%2C%20%D0%90%D0%BD%D1%80%D0%B8%20%D0%9B%D1%83%D0%B8).

**Влияние температуры**

При увеличении температуры химическое равновесие смещается в сторону эндотермической (поглощение) реакции, а при понижении — в сторону экзотермической (выделение) реакции.

* {\displaystyle {\ce {CaCO3 <=> CaO + CO2 - Q}}}При повышении температуры, равновесие смещается в сторону [оксида кальция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F), при понижении — в сторону [карбоната](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F).
* {\displaystyle {\ce {N2 + 3 H2 <=> 2 NH3 + Q}}} При повышении температуры, равновесие смещается в сторону простых веществ, при понижении — в сторону [аммиака](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D0%B0%D0%BA).

**Влияние давления**

При повышении давления химическое равновесие смещается в сторону меньшего объёма веществ, а при понижении — в сторону большего объёма. Этот принцип действует только на газы, то есть если в реакции участвуют твёрдые вещества, то они в расчёт не берутся.

{\displaystyle {\ce {CaCO3 <=> CaO + CO2 ^}}}При повышении давления, равновесие смещается в сторону [карбоната кальция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B8%D1%8F), а при понижении — в сторону оксидов.

**Влияние концентраций реагентов и продукто**в

При увеличении концентрации одного из исходных веществ или удаления из реакционной смеси продуктов, химическое равновесие смещается в сторону продуктов реакции, и наоборот.{\displaystyle {\ce {HF <=> H+ + F-}}}

При подкислении раствора (увеличении концентрации H+) или введении соли, содержащей одноименный ион, будет увеличиваться концентрация недиссоциированной кислоты, а добавление [щёлочи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A9%D1%91%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%B8) свяжет H+ в молекулы воды и увеличит концентрацию фторид-ионов.

**Катализаторы не влияют на смещение химического равновесия**

**Тестовое задание «Химическое равновесие»**

1. Химическое равновесие в системе

2NO(г) + O2 (г)  = 2NO2 (г) + Q

смещается в сторону образования продукта реакции при

1) повышении давления

2) повышении температуры

3) понижении давления

4) применении катализатора

2. Состояние химического равновесия характеризуется

1) прекращением протекания прямой и обратной химической реакций

2) равенством скоростей прямой и обратной реакций

3) равенством суммарной массы продуктов суммарной массе реагентов

4) равенства суммарного количества вещества продуктов суммарному количеству вещества реагентов

3. При изменении давления химическое равновесие не смещается в реакции

1) СО(г)+ Сl2 (г) ↔ СОСl2 (г)

2) СО2(г) + С↔ 2СО(г)

3) 2СО(г) + О2(г) ↔2СО2(г)

4) С + О2 (г)↔СО2(г)

4. Введение катализатора в систему, находящуюся в состоянии динамического равновесия

1) увеличит скорость только прямой реакции

2) увеличит скорость только обратной реакции

3) увеличит скорость как прямой, так и обратной реакции

4) не оказывает влияние на скорость ни прямой, ни обратной реакции

5. Давление не влияет на состояние химического равновесия следующей химической реакции

             1) 2SO2 + O2 ↔ 2SO3

             2) 3Н2 + N2 ↔ 2NH3

             3) CO + Cl2 ↔ COCl2

             4) Н2 + Cl2 ↔ 2HCl

6. Химическое равновесие в системе

2СО(г) ↔ СО2 (г) + С(т)+ 173 кДж

 можно сместить в сторону продуктов реакции при

1) повышении давления

2) повышении температуры

3) понижении давления,

4) использовании катализатора

7. В какой системе увеличение давления и понижение температуры смещает химическое равновесие в сторону продуктов реакции?

1) 2SO2(г) + O2(г) ↔ 2SО3(г) + Q

2) N2(г) + О2(г) ↔  2NO(г) – Q

3) CO2(г) + 2C(тв.)↔2CO(г) – Q

4) 2NH3(г) ↔N2(г) + 3H2(г) – Q

8. Изменение давления оказывает влияние на смешение равновесия в системе:

1) 2SO2(г) + О2(г) ↔2SO3(г)

2) СО(г) + Н2О(г) ↔ СО2(г)+ Н2(г)

3) 2НI(г) ↔ Н2(г) + I2(г)

4) N2(г) + О2(г) ↔2NO(г)

9. При одновременном повышении температуры и понижении давления химическое равновесие сместится вправо в системе

1) Н2(г) + S(тв) ↔ H2S(г) + Q

2) 2NH3(г) ↔ N2(г) + 3Н2(г) - Q

3) 2SО2(г) + О2(г) ↔ 2SО3(г) + Q

4) 2HC1(г) ↔H2(г) + Cl2(г) - Q

10. На смешение химического равновесия в системе N2 + 3Н2↔2NH3 + Q

не оказывает влияния

1) понижение температуры

2) повышение давления

3) удаление аммиака из зоны реакции

4) применение катализатора