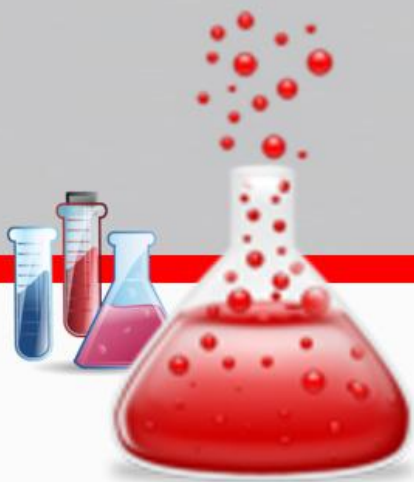
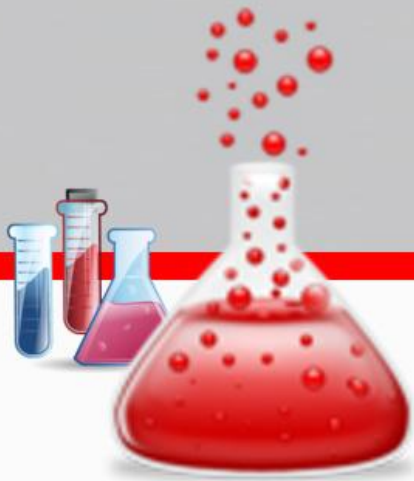


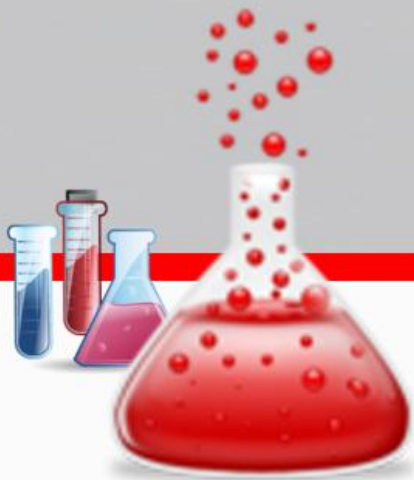
# ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ



Во всех обратимых реакциях скорость прямой реакции уменьшается, скорость обратной реакции возрастает до тех пор, пока обе скорости не станут равными и не установится состояние химического равновесия.

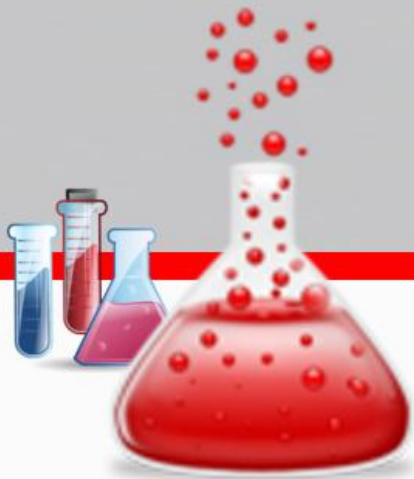


**Химическое равновесие** —  
состояние химической реакции, при  
котором количества исходных веществ  
и продуктов не меняются со временем.



Состав равновесной смеси, состоящей из реагентов и продуктов, зависит от условий.

- Если в смеси продуктов больше, чем исходных веществ, то говорят, что равновесие смещено вправо, в сторону продуктов реакции.
- Если же в смеси преобладают исходные вещества, а продуктов мало, то считают, что равновесие смещено влево, то есть в сторону исходных веществ.



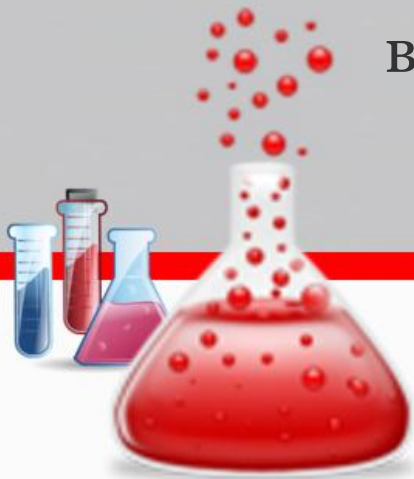


# Принцип Ле-Шателье

Общий принцип смещения химического равновесия был предложен французским ученым Анри Ле-Шателье.

**Общий принцип смещения равновесия  
(принцип Ле-Шателье):**

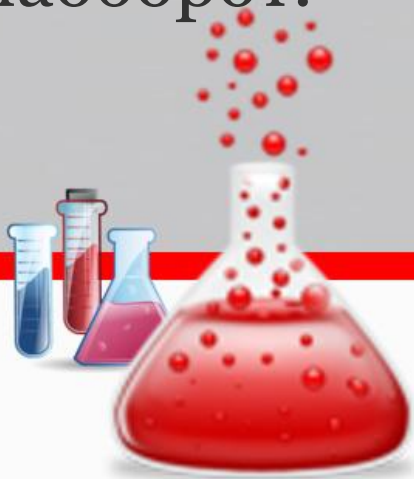
если на равновесную систему оказать внешнее воздействие, то равновесие сместится так, чтобы уменьшить влияние этого воздействия



# Факторы, влияющие на смещение химического равновесия

## Концентрация

При увеличении концентрации одного из веществ в системе химической реакции равновесие смещается в сторону реакции, в ходе которой вещество расходуется. При уменьшении концентрации – наоборот.

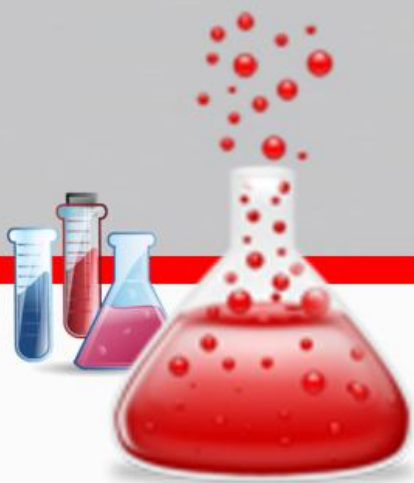




При увеличении концентрации газообразного азота в системе, возрастет и его равновесная концентрация и увеличится скорость прямой реакции.

Скорость же обратной реакции останется неизменной. В таком случае говорят, что равновесие сдвигается вправо или в сторону прямой реакции.

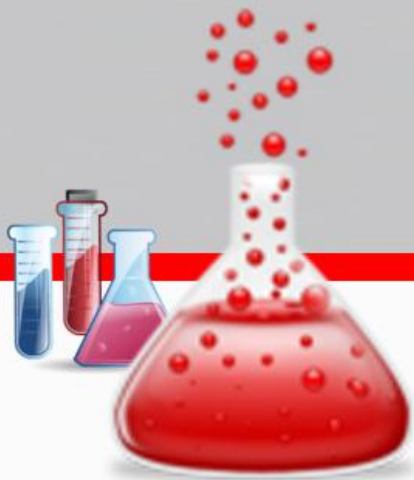
*То есть, при увеличении концентрации реагента, равновесие смещается в сторону образования продуктов.*



# Факторы, влияющие на смещение химического равновесия

## Температура

При повышении температуры (нагревании системы) равновесие сдвигается в сторону эндотермической реакции, при понижении температуры (охлаждении системы) – в сторону экзотермической реакции.





Пример



При повышении температуры прямая экзотермическая реакция будет замедляться и равновесие будет смещаться влево, в сторону эндотермической реакции. И наоборот, при уменьшении температуры, система будет «сопротивляться», отдавая тепло. То есть увеличится скорость прямой реакции и равновесие сместится в сторону экзотермической реакции.



# Факторы, влияющие на смещение химического равновесия

## Давление

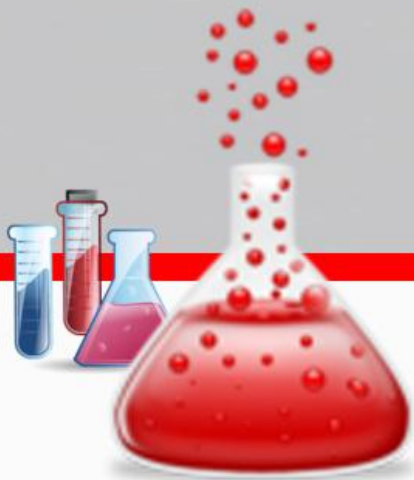
Давление влияет только на обратимые газовые реакции, причем только на те из них, в которых происходит изменение общего числа молекул газа. *Увеличение давления смещает равновесие в сторону образования меньшего числа молекул газов (в сторону меньшего объема газов), а уменьшение давления – в сторону увеличения числа молекул (в сторону большего объема газов).* В случае равных объемов газообразных исходных веществ и продуктов, давление не влияет на смещение равновесия.



*Пример*



Количество газов в левой части уравнения  $(1+3)=4$  моль, в правой - 2 моль. Следовательно, при повышении давления равновесие в данной системе сместится вправо, при уменьшении давления - влево.



# Факторы, влияющие на смещение химического равновесия

## Катализатор

При использовании катализатора в равновесных системах, ускоряются как прямая, так и обратная реакции, причем скорости обеих реакций увеличиваются в одинаковое число раз. Равновесие при этом сохраняется.

Таким образом, **катализатор не влияет на положение равновесия**, а только приводит к более быстрому его установлению.

