

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ и способы его смещения (№22, 23)

**Подготовил учитель химии
МАОУ СОШ №6 Прибытков Филипп Борисович**

Химическое равновесие

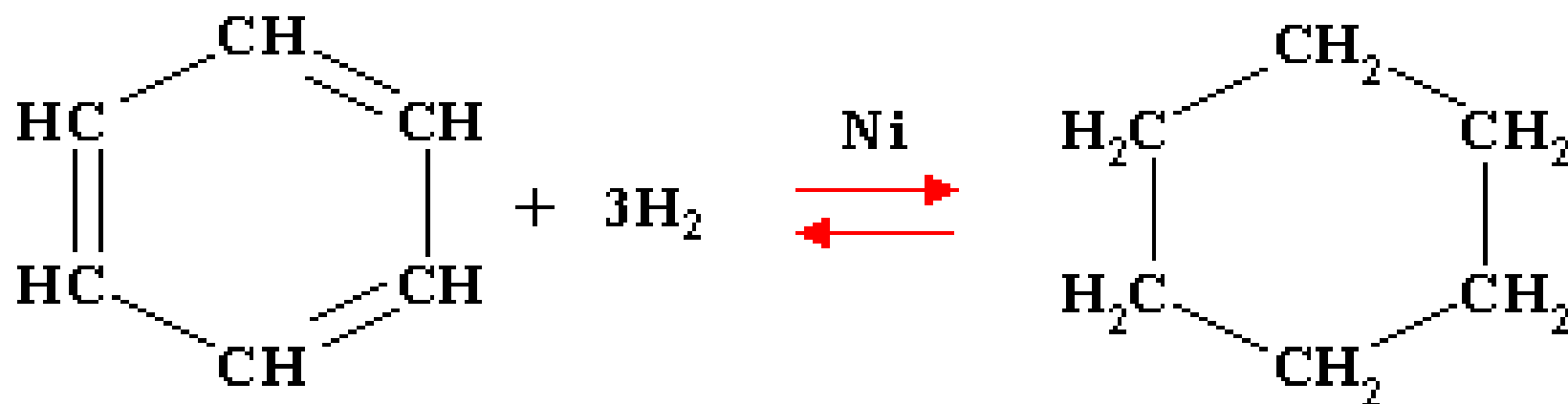
- Состояние равновесия характерно для обратимых химических реакций.
- **Обратимая реакция** - химическая реакция, которая при одних и тех же условиях может идти в прямом и в обратном направлениях.
- **Необратимой** называется реакция, которая идет практически до конца в одном направлении.

Необратимая реакция



Горение метана

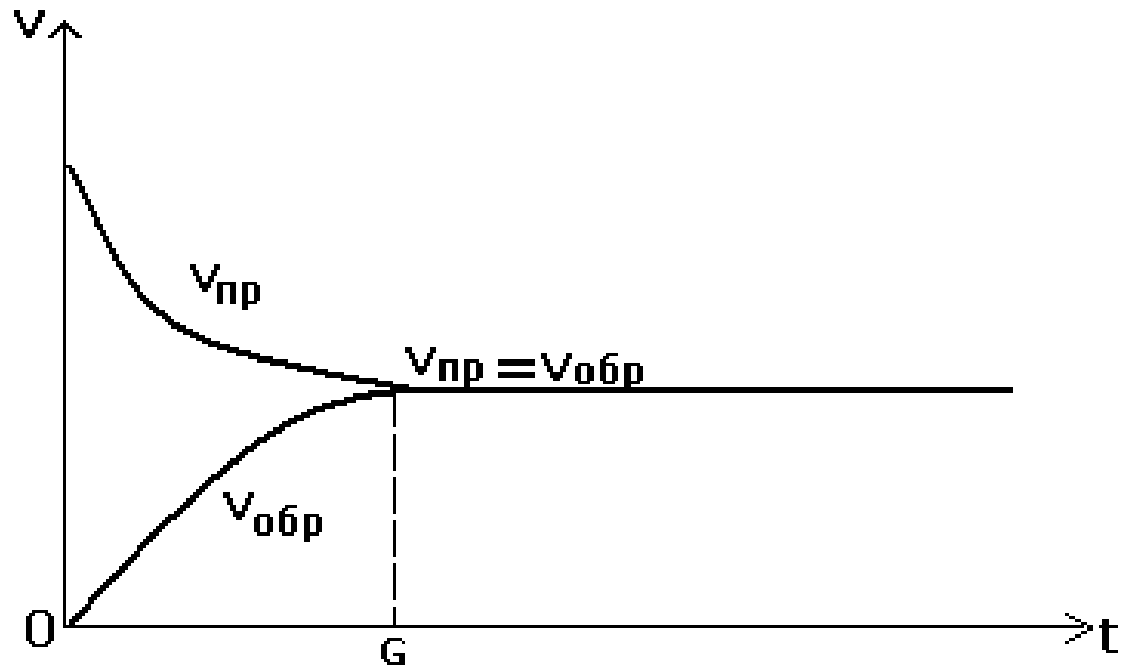
Обратимая реакция



Бензол

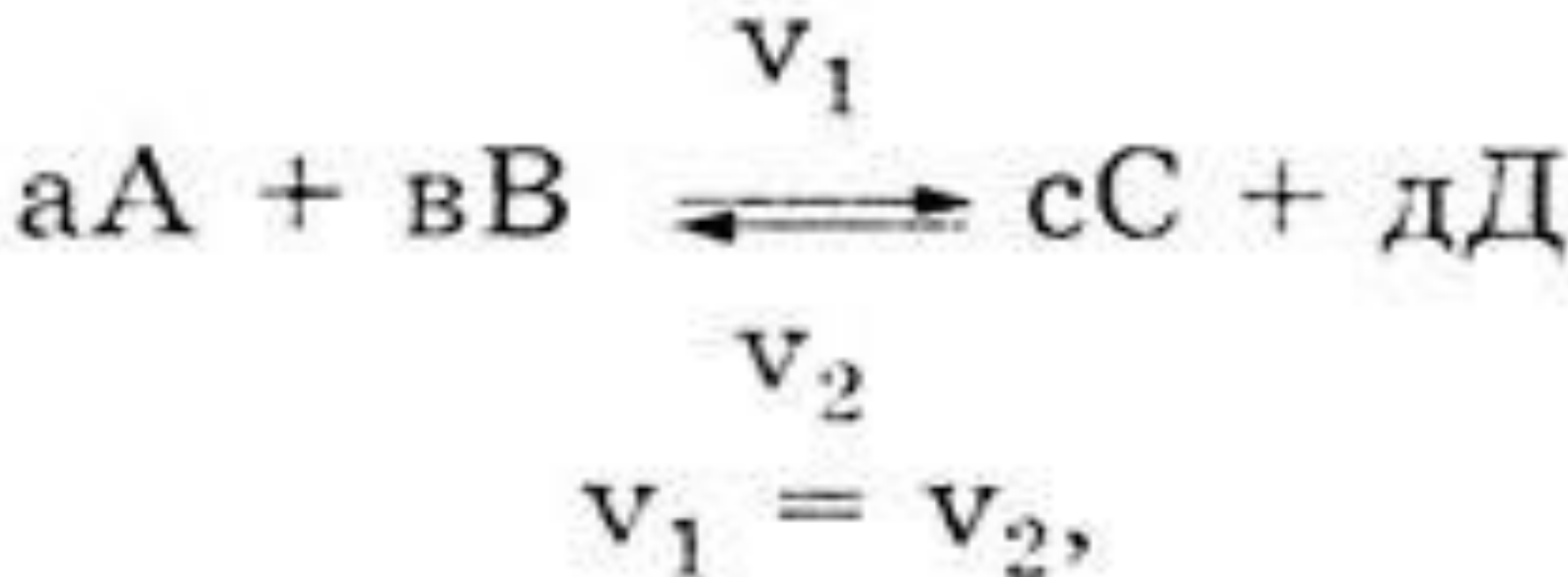
Циклогексан

- 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 равновесия.



Изменение во времени скорости прямой и обратной реакций до достижения состояния равновесия

- **Химическое равновесие** - состояние системы, в котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции.



- Концентрации всех веществ в состоянии равновесия (равновесные концентрации) постоянны.
- Химическое равновесие имеет *динамический* характер. Это значит, что и прямая и обратная реакции при равновесии не прекращаются.

- Смещение равновесия в нужном направлении достигается изменением условий реакции (**принцип Ле-Шателье**).
- **Принцип Ле-Шателье** -Если на систему, находящуюся в состоянии равновесия, оказать внешнее воздействие, то система перейдет в другое состояние так, чтобы уменьшить эффект внешнего воздействия.



Влияние температуры на смещение равновесия

- Реакции, сопровождающиеся выделением теплоты, называются экзотермическими.
- Реакции, сопровождающиеся поглощением теплоты, называются эндотермическими.
- каждой обратимой реакции одно из направлений отвечает экзотермическому процессу, а другое - эндотермическому.

Влияние температуры на смещение равновесия



- Чтобы сместить равновесие вправо (для экзотермической реакции) **нужно понизить температуру.**
- А для эндотермической наоборот **повысить температуру.**

- При повышении температуры химическое равновесие смещается в направлении эндотермической реакции,
- При понижении температуры - в направлении экзотермической реакции.

Влияние концентрации на смещение равновесия

Равновесие сместится **ВПРАВО**,
если:

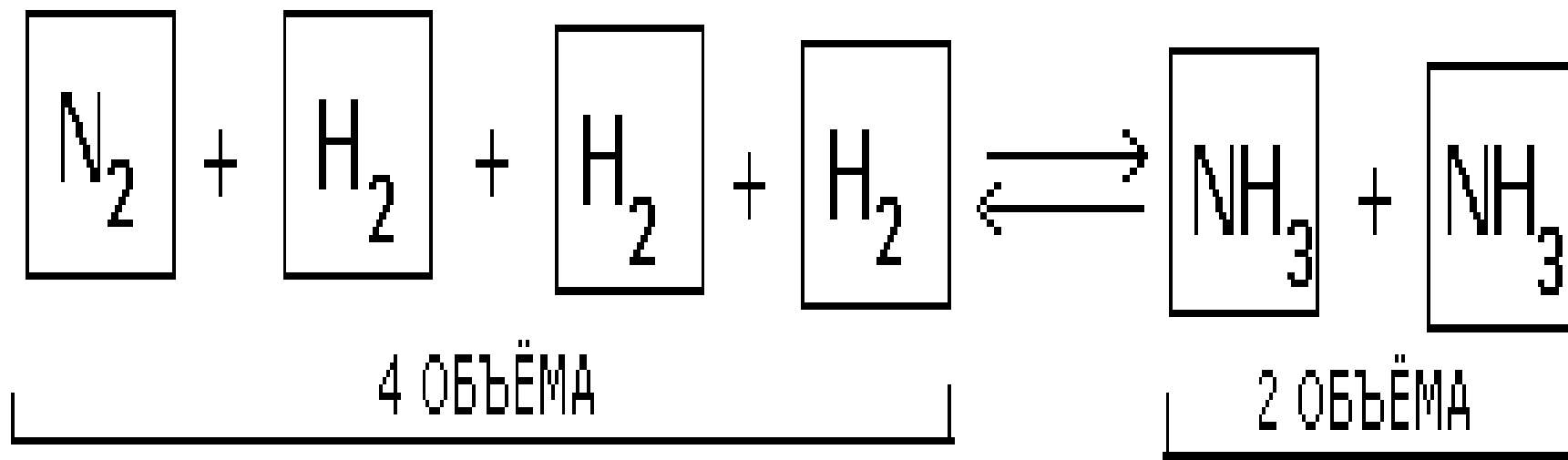
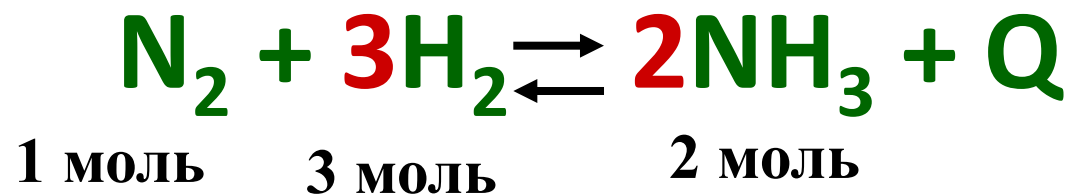
- Увеличить концентрацию одного из реагирующих веществ
- Отводить из зоны реакции продукт

Влияние давления на смещение **равновесия**

- **Влияние давления на состояние равновесия проявляется только при наличии в системе газов !!!**

Влияние давления на смещение **равновесия**

- При повышении давления равновесие сдвигается в направлении образования веществ (исходных или продуктов) с меньшим объемом;
при понижении давления равновесие сдвигается в направлении образования веществ с большим объемом



**Катализаторы не
влияют на положение
равновесия!**

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) добавление уксусной кислоты
- Б) добавление твёрдого ацетата калия
- В) добавление твёрдого гидроксида алюминия
- Г) увеличение давления

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

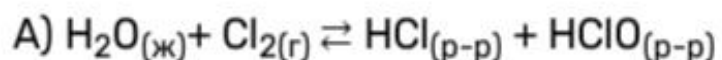
Ответ:

А	Б	В	Г

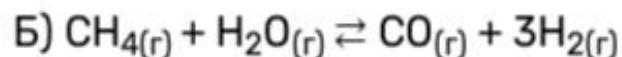
Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при понижении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

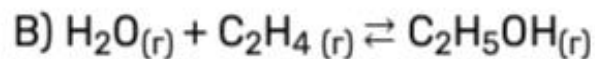
СМЕЩЕНИЕ РАВНОВЕСИЯ



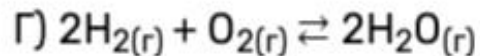
1) в сторону прямой реакции



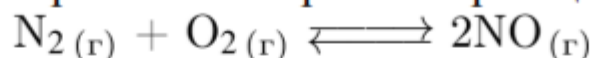
2) в сторону обратной реакции



3) не происходит смещения равновесия



В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество азота и кислорода. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходная концентрация азота и кислорода составляет 0,7 моль/л и 0,5 моль/л соответственно, а равновесная концентрация оксида азота(II) — 0,5 моль/л.

Определите равновесную концентрацию N_2 (X) и O_2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0 моль/л
- 2) 0,1 моль/л
- 3) 0,25 моль/л
- 4) 0,35 моль/л
- 5) 0,45 моль/л
- 6) 0,55 моль/л

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

X	Y
---	---

Решение с помощью таблицы

Вещества	Исходная концентрация (кол-во исходного вещества)	Равновесная концентрация	Концентр. прореагирова-х в-в (количество прореагировавшего вещества)
Азот (N_2)	0,7		
Кислород (O_2)	0,5		

По уравнению реакции $n(N_2):n(NO)=1:2$. По условию $n(NO)=0,5$, поэтому $n(N_2)=0,25$. По аналогии находим концентрацию прореагировавшего водорода и вносим полученные данные в таблицу:

Находим равновесную концентрацию как разность между исходным количеством и количеством прореагировавшего вещества. Данные вносим в таблицу:

Вещества	Исходная концентрация (кол-во исходного вещества)	Равновесная концентрация	Концентр. прореагировавшего вещества (количество прореагировавшего вещества)
Азот (N_2)	0,7	$0,7 - 0,25 = 0,45$	0,25
Кислород (O_2)	0,5	$0,5 - 0,25 = 0,25$	0,25

Находим полученные ответы в предложенных вариантах в КИМе и располагаем цифры в правильной последовательности:

X	Y
5	3