

СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

Факторы на неё влияющие, химическое равновесие и его смещение под влиянием внешних факторов, принцип Ле - Шателье

Технологическая карта урока

Цель:

- Расширить и систематизировать понятия:
 - Химическая реакция как система
 - Гомогенные и гетерогенные среды
 - Прямая и обратная реакция
 - Химическое равновесие
 - Принцип Ле - Шателье
 - Тепловой эффект реакций
 - Экзотермические и эндотермические реакции
- Исследовать влияние внешних факторов на скорость химических реакций и химическое равновесие используя химические эксперименты и имеющиеся знания об условиях их протекания, признаках и типах химических реакций, составе и строении веществ

Знать:

- 1) Скорость химической реакции
- 2) Факторы влияющие на скорость химической реакции
- 3) Правило Вант - Гоффа
- 4) Закон действующих масс
- 5) Теория промежуточных соединений
- 6) Химическое равновесие
- 7) Принцип Ле - Шателье

Уметь:

- Вычислять скорость химической реакции
- Объяснять влияние внешних факторов на скорость химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах и на смещение химического равновесия

Химическая реакция

Фаза - совокупность гомогенных частей системы одинаковых по составу и по всем физическим и химическим свойствам и ограниченных от других частей системы поверхностью раздела

Гомогенна



Все компоненты
в одном
агрегатном
состоянии



Реакция
протекает во
всём V



$$V = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Гетерогенна



Все компоненты
в разных
агрегатных
состояниях



Реакция протекает
на S
соприкосновения
фаз



$$V = \frac{\Delta C}{\Delta t S}$$

Природа
р в-в



V x.p.



Задание 1

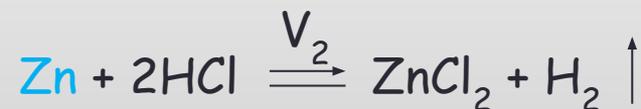
Даны в-ва: HCl, Mg, Zn, Cu

Провести реакции взаимодействия Me с HCl, сделать выводы о V х.р.

Ряд активности металлов

Li→Rb→K→Ba→Sr→Ca→Na→Mg→Al→Mn→Cr→Zn→Fe→Cd→Co→Ni→Sn→Pb→H→Sb→Bi→Cu→Hg→Ag→Pd→Pt→Au

Чем левее стоит металл в этом ряду, тем сильнее он проявляет металлические св-ва



Реакция не будет происходить т.к в ряду активности металлов **медь** стоит после **водорода** в ряду активности металлов и поэтому не может его заместить в к-те

$V_1 > V_2$ так как **магний** стоит левее **цинка** в ряду активности металлов

Вывод :

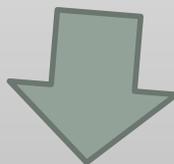
Чем сильнее у металла выражены металлические свойства, тем быстрее с ним будут протекать реакции

Если металл находится левее **водорода** в ряду активности металлов он не будет реагировать с кислотами

Природа
р в-в

[C]

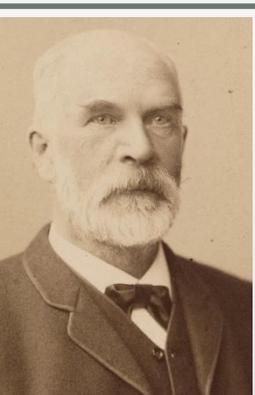
V x.p.



Задание 2

Даны в-ва: HCl (1:2), HCl (1:5), Zn (гр.)

Провести опыты, сделать вывод о влиянии [C] на V х.р.



Като Гульдберг, — норвежский физик, химик и математик (1836-1902)

Закон действующих масс

Был открыт в 1867г. Като Гульдбергом и Петером Вааге

V х.р. прямо пропорциональна произведению **концентраций**

реагирующих в-в в степенях, равным их **стехиометрическим коэффициентам**



$$V = k * [A]^a * [B]^b$$

Кинетическое Ур-е р-ции, где k - константа V х.р. которая равна скорости реакции при единичных концентрациях реагирующих веществ и в котором не учитываются **к-ции** твердых в-в



Петер Вааге, — норвежский физикохимик и минералог (1833-1900)



$$V_1 = k * [1:2]^2 = 1:4$$



$$V_2 = k * [1:2]^5 = 1:25$$

$$\Rightarrow V_1 > V_2$$

Вывод :

Чем больше **концентрация** исходных веществ, тем быстрее будет протекать реакция

Концентрации твердых веществ не влияют на скорость реакции

Природа
р в-в

[C]

V x.p.

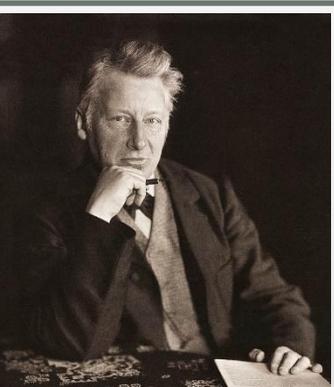
†°



Задание 3

Даны в-ва: CuO , HCl

Провести опыт, сделать вывод о влиянии t° на скорость химической реакции



Хенри Вант-Гофф — голландский химик, один из основателей стереохимии и химической кинетики (1852 - 1911)

Правило Вант - Гоффа (1871г.)

При **повышении t°** на каждые 10°V х.р. увеличивается в **2-4 раза**

$$V_2 = V_1 * \gamma^{\frac{\Delta}{10}}, \text{ где } \gamma - \text{температурный коэффициент}$$

Теория активации

Активной молекулой называется молекула, у которой $E_{\text{внутр.}} > E_{\text{акт.}}$

$E_{\text{акт.}}$ — минимальное количество E , которой должна обладать молекула, чтобы вступить в химическую реакцию. Если $E_{\text{внутр.}} < E_{\text{акт.}}$, то в систему вносят дополнительную $E (t^\circ)$



Вывод :

Некоторые реакции не будут протекать без нагревания

При нагревании реакции протекают быстрее

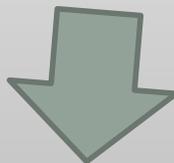
Природа
р в-в

[C]

V x.p.

+^o

kat



Задание 4

Даны в-ва: H_2O_2 , MnO_2

Провести опыт, сделать вывод о влиянии кат на скорость химической реакции

Катализ

Положительный

Под действием **катализатора** - вещества ускоряющего химическую реакцию, но не участвующие в образовании продуктов реакции, которое **не расходуется** в процессе катализа и снижает $E_{\text{акт.}}$

Отрицательный

Под действием **ингибитора** - вещества замедляющего химическую реакцию, но не участвующие в образовании продуктов реакции, которое **расходуется** в процессе катализа

Притча о верблюдах

Жил когда-то на Востоке человек, который разводил верблюдов. Всю жизнь он работал, а когда состарился, то позвал к себе сыновей и сказал:

«Дети мои! Я стал стар и немощен и скоро умру. После моей смерти разделите оставшихся верблюдов так, как я вам скажу. Ты, старший сын, работал больше всех — возьми себе половину верблюдов. Ты, средний сын, только начал мне помогать — возьми себе третью часть. А ты, младший, возьми девятую часть».

Прошло время, и старик умер. Тогда сыновья решили разделить наследство так, как завещал им отец. Они выгнали стадо на большое поле, пересчитали, и оказалось, что в стаде всего семнадцать верблюдов. И нельзя было разделить их ни на 2, ни на 3, ни на 9!

В это время ехал мимо путник на своём верблюде. Услышав крик и спор, он спросил: «Что случилось?»

И сыновья рассказали о своей беде.

Путник слез с верблюда, пустил его в стадо и сказал: «А теперь разделите верблюдов, как велел отец».

И так как верблюдов стало 18, то старший сын взял себе половину, то есть 9, средний — треть, то есть 6 верблюдов, а младший девятую часть, то есть двух верблюдов.

И когда они разделили таким образом стадо, в поле остался ещё один верблюд, потому что 9, 6 и 2 это и есть 17 верблюдов. А путник же сел на своего верблюда и поехал дальше.

Каталитические реакции

Гомогенные

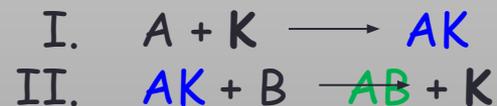
Катализатор и исходные в-ва в одном агрегатном состоянии

Гетерогенные

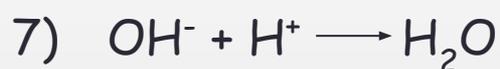
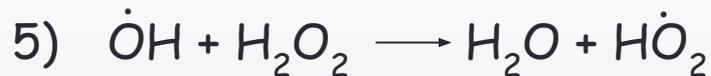
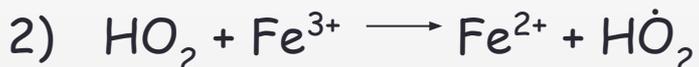
Катализатор и исходные в-ва в разных агрегатных состояниях

Механизм действия катализатора, теория промежуточных соединений

Катализатор участвует в образовании **нестойких, промежуточных соединений** из которых затем образуются **продукты реакции**, а так же снижает $E_{\text{акт.}}$



Разложение перекиси водорода в присутствии Fe^{3+}



Ферменты

Отличия ферментов от катализаторов

- Скорость ферментативных реакций выше, чем реакций с обычными
- Ферменты обладают высокой специфичностью
- Ферментативная реакция проходит в клетке, т.е. при температуре 37°C постоянном атмосферном давлении и физиологическом значении pH
- Скорость ферментативной реакции может регулироваться

Сходства ферментов с катализаторами

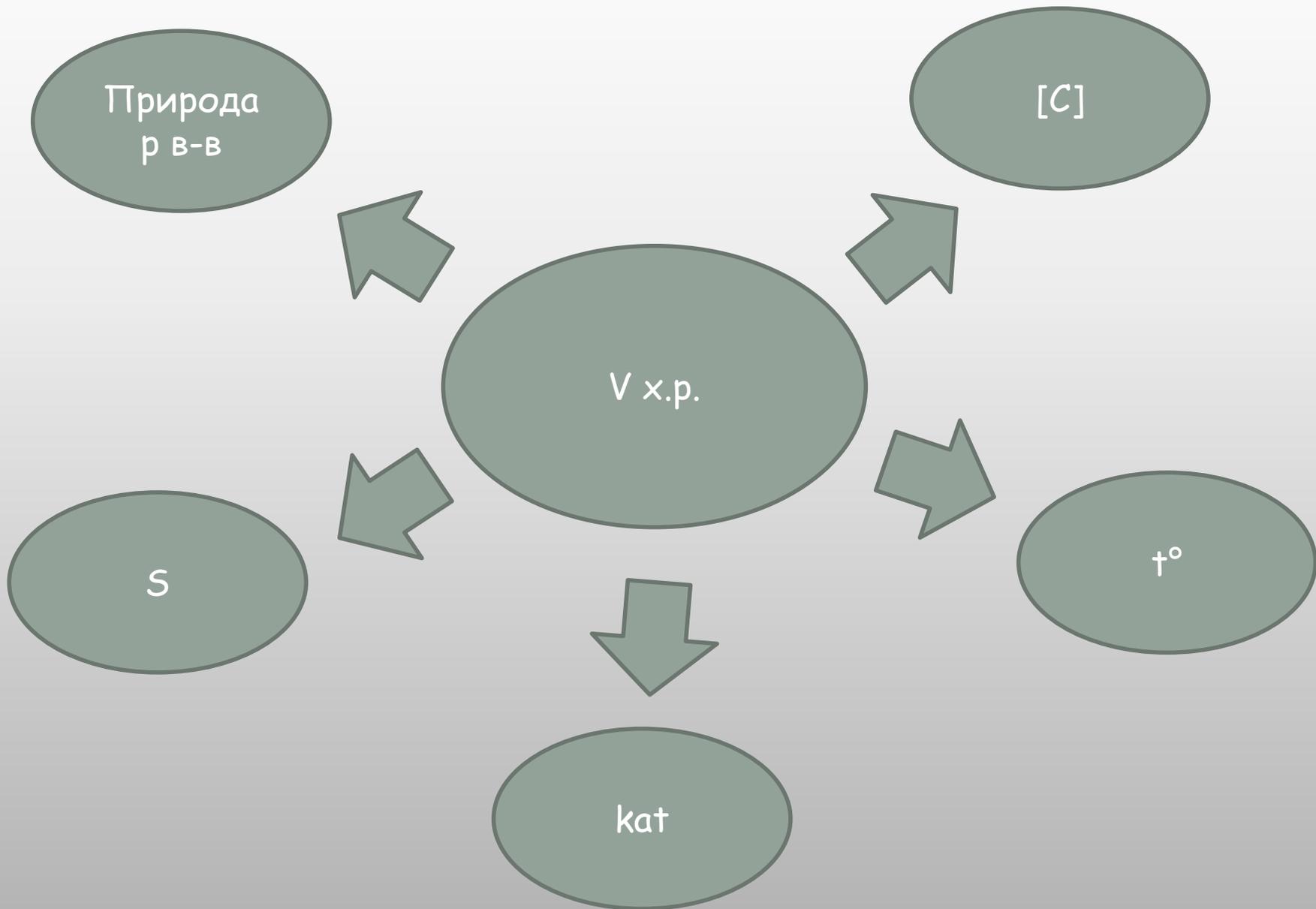
- Ферменты катализируют энергетически возможные реакции
- Энергия химической системы остаётся постоянной
- В ходе катализа направление реакции не изменяется
- Ферменты не расходуются в процессе реакции

Вывод:

Катализаторы ускоряют химические реакции и снижают $E_{\text{акт.}}$, при этом не расходуясь

Ферменты (биологические катализаторы) очень специфичны, увеличивают скорость химических реакций в живых организмах, и сильнее чем обычные катализаторы увеличивают V х.р.

Ингибиторы замедляют химические реакции и при этом расходуются



Задание 5

Даны в-ва: Zn (гранулы), Zn (порошок), HCl

Провести опыт, сделать вывод о влиянии S на скорость химической реакции



$V_1 < V_2$ так как во втором случае S
разделения фаз больше

Вывод :

Чем больше в гетерогенных системах S
разделения фаз, тем быстрее протекает
реакция

Обратимые и необратимые реакции

Необратимые

Реакции, которые протекают **только в одном направлении** и завершаются полным превращением исходных реагирующих веществ в конечные вещества

Образуется мало диссоциирующее в-во, например H_2O



Из среды р-ции уходят в-ва (если выпадает осадок или образуется газ)



Выделяется большое кол-во энергии, например горение магния



Обратимые

Реакции, которые протекают **в обоих направлениях** и не завершаются полным превращением исходных реагирующих веществ в конечные вещества



Тут должно быть видео
о аммиаке, но т.к. если
бы я его сюда включил
презентация бы
слишком долго Вам
скидывалась, а пока тут
пусть побудет котик

На открытом
уроке видео
будет

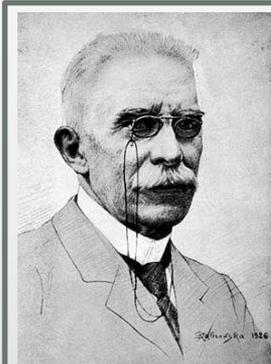


Химическое равновесие

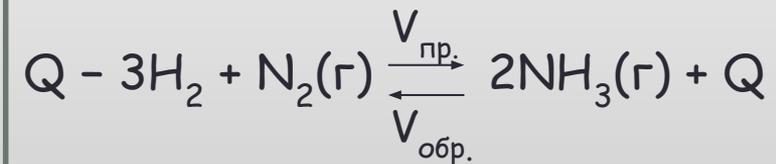
- динамическое, неустойчивое состояние системы, в которой $V_{\text{пр.}} = V_{\text{обр.}} \Rightarrow [\text{исходные в-ва}] = [\text{продукты р-ции}]$ и длится долю секунды

Принцип Ле - Шателье

При воздействии на систему находящуюся в состоянии равновесия внешних факторов (t° , p , $[C]$) равновесие смещается в сторону процесса, уменьшающего это воздействие



Анри Луи Ле Шателье (1850—1936), французский физик и химик



Пример химического равновесия на реакции получения аммиака

В промышленности синтез аммиака ведут в стальных колоннах обычно при 30 МПа и 450 °С. Катализатором является губчатое железо с активирующими добавками (АbOз, K2O и др.)

Вывод :

Внешние факторы влияют на химическое равновесие по принципу Ле - Шателье

Сегодня мы закрепили знания о :

Внешних факторах влияющих на скорость химической реакции

- Природа реаг. в-в
- $[C]$
- t°
- $k_{ат}$
- S (для гетерогенных)

Принципе Ле - Шателье

При воздействии на систему t° , p или $[C]$ равновесие смещается в сторону процесса, уменьшающего это воздействие

Обратимых и не обратимых реакциях

Необратимые реакции протекают с

- 1) образованием малодиссоц.в-ва
- 2) Осадка или газа
- 3) Выделением большого кол-ва Q

Остальные реакции обратимы

Спасибо за просмотр!

Презентацию делал Юра, а его величество
МЕДВЕДЕВ посчитало что не царское это дело
презентации делать, и было очень занято, а холопы
там сами как-то справятся