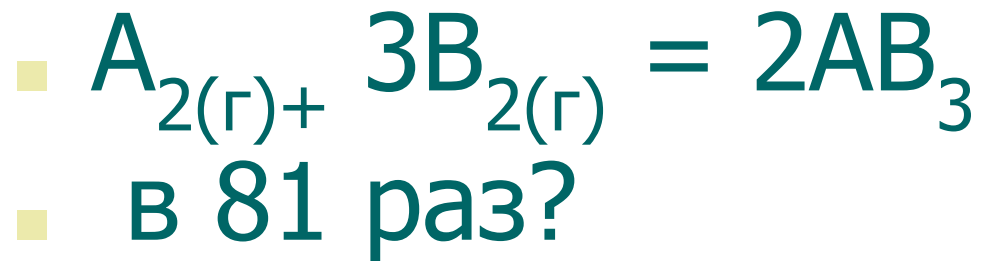




Химики – это те, кто на
самом деле понимает мир

Лайнус Полинг

- 
-
- Как повысить скорость химической реакции:



Скорость химических реакций - 2





Задачи урока:

- 1) повторение понятий «скорость химических реакций», «факторы, оказывающие влияние на скорость химических реакций»,
- 2) отработка заданий КИМов ЕГЭ по указанной теме (А 20).

Скорость химических реакций

$$v = \frac{\Delta v}{V \Delta t} \quad (\text{для гомогенных систем})$$

$$v = \pm \frac{\Delta v}{S \Delta t}$$

$$\frac{v}{V} = c \longrightarrow v = \frac{\Delta c}{\Delta t}$$

(для гетерогенных систем)



$$\Delta t = 10 \text{ с} \quad \begin{array}{l} C_0 = 0,5 \text{ моль/л} \\ C_1 = 5 \text{ моль/л} \end{array}$$

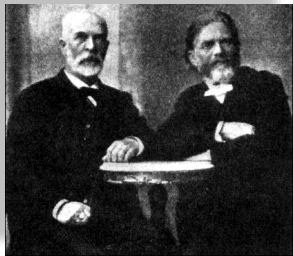
$$v = \frac{5 - 0,5}{10} = 0,45 \frac{\text{МОЛЬ}}{\text{Л} \cdot \text{С}}$$

Факторы, от которых зависит скорость реакции

- Природа реагирующих веществ
- Концентрация веществ в системе
(давление в газовой фазе увеличивает концентрацию)
- Площадь поверхности (для гетерогенных систем)
- Температура
- Наличие катализаторов



Закон действующих масс

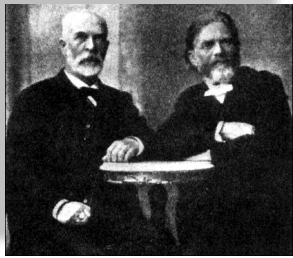


Като Гульдберг (1836-1902)
Петер Вааге (1833-1900)



$$v =$$

Закон действующих масс



Като Гульдберг (1836-1902)
Петер Вааге (1833-1900)



$$v = k \cdot c(A) \cdot c$$

(B)
 k константа скорости реакции

$$v = k \text{ при } c(A) = c(B) = 1 \text{ моль/л}$$



Влияние температуры



Якоб Вант-Гофф
(1852-1911)



Правило Вант-Гоффа

γ - температурный коэффициент
Вант-Гоффа

$$v =$$



Влияние температуры



Якоб Вант-Гофф
(1852-1911)



Правило Вант-Гоффа

При нагревании системы на **10 °C** скорость реакции возрастает в **2-4** раза

γ - температурный коэффициент
Вант-Гоффа

$$v = v_0 \cdot \gamma^{\Delta t / 10}$$

Катализ



ввел термин «*катализ*»
в 1835 г.



Вильгельм Оствальд
1909 г. – Нобелевская премия
«в признание работ по катализу»

Катализатор – вещество, изменяющее скорость реакции, участвует в промежуточных стадиях реакции, но не входит в состав продуктов реакции.

Катализ



Йенс Якоб Берцелиус
ввел термин «катализ»
в 1835 г.



Вильгельм Оствальд
1909 г. – Нобелевская премия
«в признание работ по катализу»

Катализатор – вещество, изменяющее скорость реакции, участвует в промежуточных стадиях реакции, но не входит в состав продуктов реакции.



Теперь к вопросам ЕГЭ!





A20-2012

Скорость гомогенной химической реакции пропорциональна изменению:

- 1) количества вещества в единице объема
- 2) массы вещества в единице объема
- 3) концентрации вещества в единицу времени
- 4) объема вещества в ходе реакции.



A20-2012

- В системе $A + B = AB$ концентрация вещества A по истечении 5 сек изменилась от 0,5 моль/л до 2 моль/л. Скорость этой химической реакции равна:
 - 1) 0,4 моль/л · сек
 - 2) 0,3 моль/л · сек
 - 3) 0,5 моль/л · сек
 - 4) 0,2 моль/л · сек



A20-2012

- Какой из факторов *не оказывает* влияния на скорость химической реакции в растворах?
 - 1) концентрация вещества
 - 2) использование катализатора
 - 3) использование ингибитора
 - 4) объем реакционного сосуда

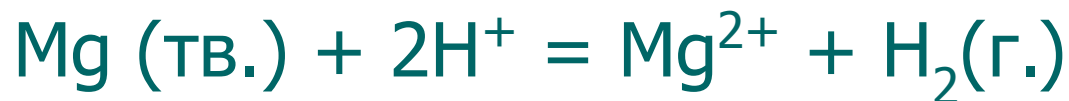
A20-2012



- На скорость химической реакции между раствором серной кислоты и железом не оказывает влияния
 - 1) концентрация кислоты
 - 2) измельчение железа
 - 3) температура реакции
 - 4) увеличение давления

A20-2012

- Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) добавить несколько кусочков магния
- 2) увеличить концентрацию ионов водорода
- 3) уменьшить температуру
- 4) увеличить концентрацию ионов магния

A20-2012



- С наибольшей скоростью при обычных условиях протекает реакция
- 1) $2\text{Ba} + \text{O}_2 = 2\text{BaO}$
- 2) $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$
- 3) $\text{Ba} + 2\text{H}^+ = \text{Ba}^{2+} + \text{H}_2$
- 4) $\text{Ba} + \text{S} = \text{BaS}$

A20-2012



- Для увеличения скорости реакции $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + Q$ необходимо
- 1) повысить температуру
- 2) уменьшить концентрацию O_2
- 3) понизить давление
- 4) понизить температуру



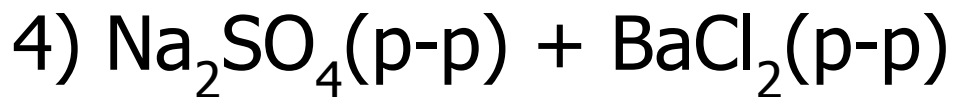
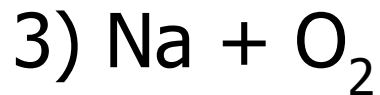
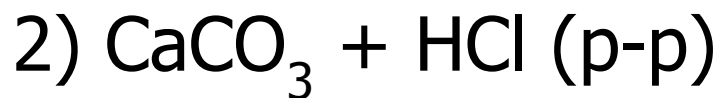
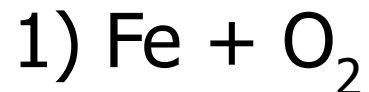
A20-2012

- Быстрее при комнатной температуре будет протекать реакция между 10%-ным раствором соляной кислоты и
 - 1) медью
 - 2) железом
 - 3) магнием
 - 4) серебром



A20-2012

С наименьшей скоростью при обычных условиях протекает реакция:





A20-2012

- При увеличении температуры от 10 до 30 °С скорость реакции, температурный коэффициент которой равен 3,
 - 1) возрастет в 3 раза
 - 2) возрастет в 9 раз
 - 3) уменьшится в 3 раза
 - 4) уменьшится в 9 раз



A20-2012

- При увеличении концентрации CO в 2 раза в системе: $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$, скорость реакции
 - 1) возрастет в 2 раза
 - 2) возрастет в 8 раз
 - 3) уменьшится в 4 раза
 - 4) возрастет в 4 раза.



A20-2012

- При увеличении давления в системе $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ в 3 раза скорость прямой реакции
 - 1) увеличится в 9 раз
 - 2) увеличится в 81 раз
 - 3) уменьшится в 81 раз
 - 4) увеличится в 3 раза

- 
-
- Самостоятельная работа по теме «Скорость химической реакции» по материалам и в форме ЕГЭ



Самостоятельная работа

- Вариант 1

- **1. 1**

- **2. 4**

- **3. 1**

- **4. 2**

- **5. 3**

- **6. 3**

- **7. 4**

- Вариант 2

- **1. 3**

- **2. 1**

- **3. 3**

- **4. 4**

- **5. 4**

- **6. 1**

- **7. 4**

Самостоятельная работа

Вариант 1

- 1. С наибольшей скоростью с водородом реагирует
 - 1. Cl_2
 - 2. N_2
 - 3. P
 - 4. S

- 2. Скорость реакции $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2 + \text{Q}$ возрастает при
 - 1. использование инфракрасного света
 - 2. агрегатировании FeS_2
 - 3. уменьшение давления
 - 4. измельчение пирита

Самостоятельная работа

Вариант 1

3. Увеличение скорости разложения бертолетовой соли KClO_3 в большей степени зависит от

1. **повышения температуры**

2. перемешивания

3. понижения температуры

4. повышения давления

4. Температурный коэффициент скорости химической реакции равен 2. При охлаждении системы от 100°C до 80°C скорости реакции

1. увеличивается в 4 раза

2. **уменьшается в 4 раза**

3. уменьшается в 2 раза

4. увеличивается в 2 раза

Самостоятельная работа

Вариант 1

- 5. Растворение магния в соляной кислоте будет замедляться при
 - 1. увеличении концентрации кислоты
 - 2. измельчении магния
 - **3. разбавлении кислоты**
 - 4. повышении температуры

- 6. При увеличении концентрации водорода в 3 раза скорость реакции $N_2(г) + 3H_2(г) = 2NH_3(г)$ возрастает в
 - 1. 3 раза
 - 2. 9 раз
 - **3. 27 раз**
 - 4. 4 раза

Самостоятельная работа

Вариант 1

- 7. Скорость реакции
- $2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 2\text{SO}_2(\text{г})$ при увеличении давления в 2 раза
- 1. увеличивается в 2 раза
- 2. увеличивается в 5 раз
- 3. увеличивается в 8 раз
- **4. увеличивается в 32 раза**

Самостоятельная работа

Вариант 2

1. С наибольшей скоростью с водой реагирует

1. Pb

2. Mg

3. K

4. F

2. С наибольшей скоростью (при обычных условиях) протекает взаимодействие между

1. AgNO₃(р-р) и NaCl(р-р)

2. CaCO₃ и HCl(р-р)

3. Zn и HCl(р-р)

4. Mg и O₂

Самостоятельная работа

Вариант 2

3. Скорость реакции $S+O_2=SO_2$ уменьшается при

- 1. нагревании
- 2. увеличении давления
- **3. охлаждении**
- 4. увеличении концентрации кислорода

4. Если температурный коэффициент скорости химической реакции равен 2, то для увеличения скорости в 8 раз температуру необходимо увеличить на...градусов.

- 1. 40
- 2. 80
- 3. 20
- **4. 30**

Самостоятельная работа

Вариант 2

5. С наименьшей скоростью происходит реакция между цинком и

- 1. HCl(20%-ный р-р)
- 2. HCl(15% -ный р-р)
- 3. HCl(10%-ный р-р)
- **4. HCl(5%-ный р-р)**

6. При увеличении концентрации азота в 3 раза скорость реакции

■ $N_2(г) + 3H_2(г) = 2NH_3(г)$ возрастает в

- **1. 3 раза**
- 2. 9 раз
- 3. 27 раз
- 4. 4 раза

Самостоятельная работа

Вариант 2

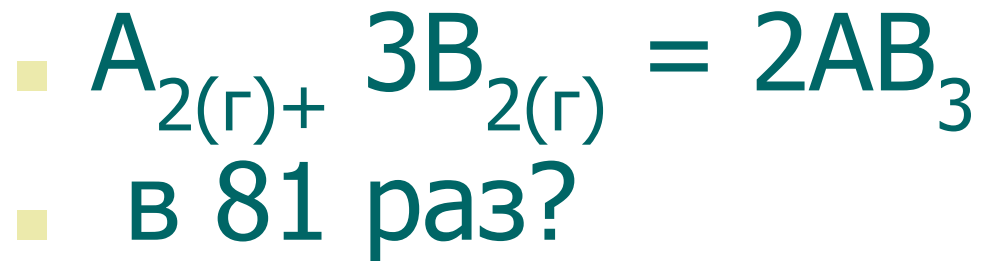
- 7. Скорость реакции
- $2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 2\text{SO}_2(\text{г})$ при уменьшении давления в 2 раза
- 1. уменьшается в 2 раза
- 2. уменьшается в 5 раз
- 3. уменьшается в 8 раз
- **4. уменьшается в 32 раза**

Факторы, от которых зависит скорость реакции

- Природа реагирующих веществ
- Концентрация веществ в системе
(давление в газовой фазе увеличивает концентрацию)
- Площадь поверхности (для гетерогенных систем)
- Температура
- Наличие катализаторов



- 
-
- Как повысить скорость химической реакции:





Как повысить скорость химической реакции:



- А) повысить температуру на 40°C , если температурный коэффициент равен 3
- Б) повысить концентрацию реагирующих веществ в 3 раза или только концентрацию B_2 в 4 раза
- В) повысить давление в системе в 3 раза




Задачи урока:

- 1) повторение понятий «скорость химических реакций», «факторы, оказывающие влияние на скорость химических реакций»,
- 2) отработка заданий КИМов ЕГЭ по указанной теме (А 20).

Скорость химических реакций

Элемент знания	Усвоил хорошо	Требуется доработка
Определение понятия «скорость ХР» для гомо – и гетерогенной систем		
Влияние природы реагирующих веществ на скорость ХР		
Влияние температуры на скорость ХР (закон Вант - Гоффа)		
Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость ХР (закон действующих масс)		
Влияние степени измельчения веществ на скорость ХР		

- 
-
- Домашнее задание:
 - П. 13, №№ 2-4 с.149,
индивидуальные задания.