

RYCHLOST CHEMICKÉ REAKCE – REAKČNÍ KINETIKA

Reakční kinetika studuje rychlost chemické reakce a faktory ovlivňující reakční rychlost.

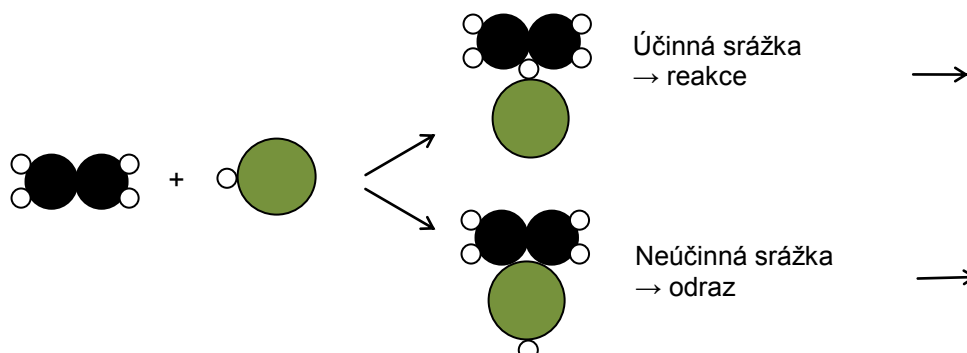
Rychlost chemické reakce = časový úbytek molární koncentrace reaktantů

- U následujících reakcí rozhodněte, zda poběží rychle nebo pomalu
 - Neutralizace
 - Rezavění – koroze
 - Fotosyntéza
 - Hoření
 - Rozklad H_2O_2
 - Reakce hořčíku s kyselinou chlorovodíkovou
- Navrhněte, jak by bylo možné některou z výše uvedených reakcí urychlit.

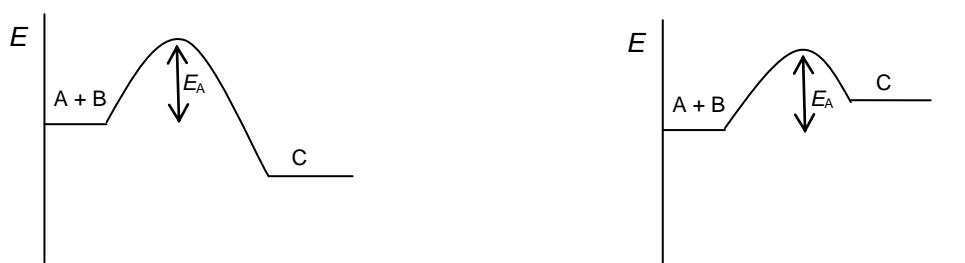
Srážková teorie:

Aby došlo k účinné srážce, musí být částice výchozích látek vhodně prostorově orientovány a musí mít dostatečnou energii. Tato energie se nazývá aktivační energie E_A a takováto srážka se nazývá účinná srážka.

Př. $CH_2=CH_2 + HCl \rightarrow CH_3CH_2Cl$



- Nakreslete obrázky výsledků výše zobrazených srážek.



- Který z grafů vystihuje průběh reakce exotermické a který endotermické?

Faktory ovlivňující rychlost chemické reakce

- Vysvětlete na základě srážkové teorie vliv následujících faktorů na rychlost reakce.

1. Koncentrace reaktantů:

Zvýšená koncentrace reaktantů způsobí srážek. Daná reakce pak poběží *rychleji/pomaleji*.

2. Plocha povrchu

Zvýšená plocha povrchu reaktantu umožní více

3. Teplota:

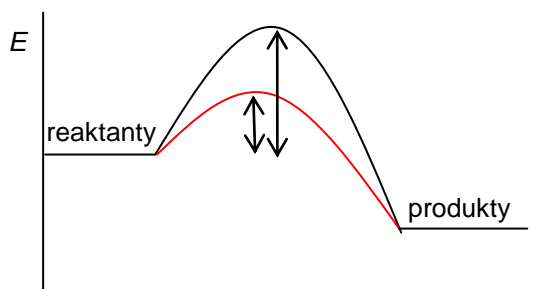
Při vysoké teplotě mají částice vyšší

- Budou se pohybovat a tím se zvýší pravděpodobnost srážky.
- Více částic má dostatečnou, a proto bude větší podíl srážek

van't Hoffovo pravidlo- zvýšení teploty výchozích látek o 10°C má za následek až čtyřnásobné zvýšení reakční rychlosti.

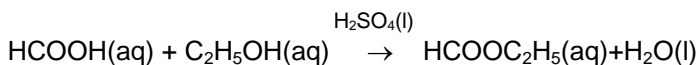
4. Katalyzátor:

= látka, která mění chemické reakce, ale sama se při chemické reakci nemění a proto se píše v rovnici nad šipku. Vlivem katalyzátoru má reakce jiný reakční mechanismus s *nižší/vyšší* hodnotou aktivační energie.

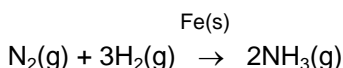


Typy katalyzátorů:

- Homogenní – katalyzátor i reaktanty jsou ve stejné fázi.



- Heterogenní – katalyzátor a reaktanty jsou v různých fázích



Pozitivní katalyzátory - snižují aktivační energii a *zvyšují/snižují* reakční rychlost

Negativní katalyzátory = – zvyšují aktivační energii a tím *zvyšují/snižují* reakční rychlost

Katalytické- zabraňují působení katalyzátorů

Autokatalýza – jako katalyzátor funguje některý z

Výpočet chemické rychlosti

Rychlost chemické reakce je přímo úměrná součinu okamžitých koncentrací výchozích látek.

Výpočet rychlosti reakce $A + B \rightarrow C + D$ umožňuje rovnice:

$$v = k \cdot [A]^m \cdot [B]^n$$

v ... reakční rychlost

$[A]$... koncentrace reaktantu A

$[B]$... koncentrace reaktantu B

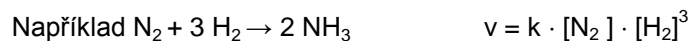
k ... rychlostní konstanta (pro danou teplotu a tlak, zahrnuje teplotu a aktivační energii)

m ... řád reakce vzhledem k A

n ... řád reakce vzhledem k B

$m, n \in \{0, 1, 2, \dots\}$

V jednoduchých reakcích jsou m a n koeficienty v rovnici.



Řády reakce složitějších reakcí musí být zjištěny experimentálně.

6. Rychlost reakce $2 NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ může být vypočítána za pomoci rovnosti

$v = k \cdot [NO]^2 \cdot [O_2]$. Hodnota rychlostní konstanty při teplotě $25^\circ C$ je $7000 \text{ mol}^2 \cdot \text{dm}^6 \cdot \text{s}^{-1}$.

- Vypočítejte rychlost této reakce, když koncentrace jak NO tak O_2 je $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.
- Jak se změní rychlost reakce, když se koncentrace NO zdvojnásobí?
- Jak se změní rychlost reakce, když se koncentrace O_2 zdvojnásobí?