



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdelávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Datum: 26. 3. 2013
- Projekt: Využití ICT techniky především v uměleckém vzdělávání
- Registrační číslo: CZ.1.07/1.5.00/34.1013
- Číslo DUM: VY\_32\_INOVACE\_460
- Škola: Akademie - VOŠ, Gymn. a SOŠUP Světlá nad Sázavou
- Jméno autora: Jaroslav Novotný
- Název sady: Obecná a anorganická chemie pro 1. ročník čtyřletých gymnázií
- Název práce: Rychlost chemických reakcí - prezentace
- Předmět: Chemie
- Ročník: I.
- Studijní obor: 79-41-K/41 Gymnázium
- Časová dotace: 45 minut
- Vzdělávací cíl: Žák by měl být schopen pochopit vliv jednotlivých faktorů na rychlost chemických reakcí
- Pomůcky: Počítač a dataprojektor.
- Inovace: Posílení mezipředmětových vztahů, využití multimediální techniky, využití ICT.

# Rychlost chemických reakcí

Chemická kinetika

# Podmínky nutné k nastartování reakce

- - mezi částicemi reagujících látek musí docházet ke srážkám
- - srážky musí být geometricky účinné - tzn., že k nim musí dojít na správné části molekuly
- - částice musí mít dostatečnou energii - aby se narušily původní vazby
- - rychlost reakce ovlivňují vlastnosti reagujících látek a podmínky, v nichž probíhají

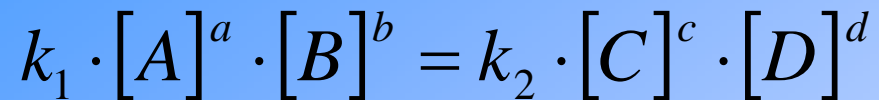
# 1) Vliv koncentrace

- Gilbert Waagenův zákon - rychlost reakce je funkcí okamžitých koncentrací reaktantů



- reakce vždy probíhá v obou směrech
- v průběhu reakce postupně klesá  $v_1$  a roste  $v_2$
- v určitém okamžiku se vyrovnají -  $v_1 = v_2$  - nastane tzv. dynamická rovnováha
- $k_1$  a  $k_2$  jsou rychlostní konstanty, závislé na podmínkách reakce (teplotě, tlaku, atd.)

- - při dosažení dynamické rovnováhy platí:



$$K = \frac{k_1}{k_2} = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b} \quad K = \text{rovnovážná konst.}$$

- - rovnovážná konstanta roste se stupněm zreagování (přeměny) reaktantů
- - v chemické výrobě je zpravidla snaha získat co nejvíce produktů (potlačit zpětnou reakci) a to se provádí např. odebíráním vznikajících produktů, změnou teploty, pomocí katalyzátorů, atd.

## 2) Vliv teploty

- S teplotou roste rychlost pohybu částic a tím i pravděpodobnost jejich srážek
- - závislost vyjadřuje Arrheniův zákon

*Rychlostní konst. –  $k = A \cdot e^{\frac{-E}{R \cdot T}}$  (A, E, R jsou pro danou reakci konst.)*

- - podle experimentálního zjištění způsobí nárůst teploty o 10°C zvýšení rychlosti reakce 2 - 4 x
- - např. při zvýšení teploty o 80°C už je to 6561x  
- ( 3<sup>8</sup> )

### 3) Vliv katalyzátorů

- - výrazně ovlivňují rychlost reakce - pozitivní je urychlují a negativní zpomalují (tzv. inhibitory)
- - při reakci se nespotřebovávají
- - princip účinku katalyzátorů je ovlivnění tzv. aktivační energie
- - aktivační energie je energetická bariera, která musí být překonána (rozbití původních vazeb), aby se reakce rozeběhla

- Podstatou fungování pozitivního katalyzátoru (K) je vznik tzv. aktivovaného komplexu (AK), který má nižší aktivační energii než původní látka (A)
- - původní reakce látek  $A + B$  (1) se rozdělí na dvě dílčí (2) a (3)
- (1)  $A + B \longrightarrow AB$
- (2)  $A + K \longrightarrow AK$       (3)  $AK + B \longrightarrow AB + K$
- - v chemickém průmyslu se používají převážně pozitivní kat. pro usnadnění reakcí
- - inhibitory slouží např. k potlačení koroze, stárnutí atd.
- - v živých organizmech regulují rychlost reakcí biokatalyzátory - enzymy, hormony a vitamíny



- **Prameny a literatura:**  
Mareček Aleš, Honza Jaroslav: Chemie pro čtyřletá gymnázia. Olomouc s.r.o., 2005, ISBN 80-7182-055-5.  
Flegr Vratislav, Dušek Bohuslav: Chemie pro gymnázia 1. díl. SPN-Praha, 2007, ISBN 80-7235-369-1.
- Dílo smí být dále šířeno pod licencí CC BY-SA ([www.creativecommons.cz](http://www.creativecommons.cz))
- Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.
- Všechna neocitovaná autorská díla jsou dílem autora.