



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Jméno autora:** Mgr. Ladislav Kažimír  
**Datum vytvoření:** 12.02.2013  
**Číslo DUMu:** VY\_32\_INOVACE\_10\_Ch\_OB

**Ročník:** I.  
**Vzdělávací oblast:** Přírodovědné vzdělávání  
**Vzdělávací obor:** Chemie  
**Tematický okruh:** Obecná chemie  
**Téma:** Chemická reakce I.

### **Metodický list/anotace:**

Prezentace slouží k úvodu, procvičení nebo zopakování tématu „chemická reakce“. Cvičení mohou být využita k dílčímu zkoušení.

Pojmy: chemický děj, chemická reakce, exotermické a endotermické reakce, dělení chemických reakcí.

# CHEMICKÁ REAKCE

## I.

## Chemický děj

- ❑ Proces, při kterém dochází ke změnám chemických vazeb mezi stavebními částicemi látek.
- ❑ Dochází ke změnám ve stavbě a struktuře látek, nebo jen ke změnám v jejich struktuře - přeměna kapalného skupenství na plynné, rozpouštění pevné látky v rozpouštědle na roztok.
- ❑ Nejčastějším případem chemického děje je **chemická reakce**.
- ❑ Chemický děj charakterizují údaje o jeho **stechiometrii, termodynamice, kinetice a mechanismu**.

## Chemická reakce

- ❑ Proces, při kterém nastávají látkové změny.
- ❑ Dochází ke změnám ve složení a struktuře látek.
- ❑ Uskutečňují se zpravidla v důsledku vzájemného působení dvou či více různých látek.
- ❑ Některé z nich se uskutečňují i vlivem energie na látku jednu.
- ❑ Látky, které do reakce vstupují nazýváme **reaktanty**, látky z reakce vystupující jsou **produkty**.
- ❑ Chemické reakce popisujeme pomocí chemických rovnic.

# Chemické reakce - dělení

## Podle vnější změny

### □skladné (slučování, syntéza, adice)

Několik látek se při nich sloučí na látku složitější, aniž by došlo k vzniku vedlejšího produktu.

### □rozkladné (rozklad, analýza, eliminace)

Jedna látka se při nich rozloží na látku jednodušší, v reakci je více produktů než reaktantů. K zahájení je třeba energie, ta reakci zahájí odštěpením nějaké části.

### □vytěsňovací (substituce, nahrazování)

Atom nebo skupina atomů v molekule se vymění za jiný atom nebo skupinu. Obvykle není třeba dodávat energii, reakce probíhá samovolně.

### □podvojně přeměny (konverze)

Dvě složitější látky si vymění některé své části.

# Chemické reakce - dělení

## Podle vnější změny

### □ syntéza

- ❖ chemické slučování – ze dvou nebo více prvků nebo sloučenin vznikne produkt, který je většinou složitější než výchozí látky.

### □ analýza

- ❖ chemický rozklad, dekompozice - molekula se rozpadne na několik jednodušších látek.

### □ substituce

- ❖ nahrazování, vytěsňování – část molekuly je nahrazena jiným atomem nebo skupinou.

### □ konverze

- ❖ podvojná záměna – dvě látky si při reakci vymění atomy, funkční skupiny. Patří sem např. neutralizace a srážení.

# Chemické reakce - dělení

## Podle směru reakce

- **přímé** – základní typ reakce
- **zpětné** – reakce probíhá stejným mechanismem, ale opačným směrem.
- **bočné** – několik současně běžících reakcí spotřebovává stejnou výchozí látku, ale jejich produktem jsou různé **sloučeniny**.
- **násobné** – produkt reakce dál reaguje stejným mechanismem, například **polymerace**, **radikálové reakce**.

# Chemické reakce - dělení

## Podle tepelného zabarvení

### ☐ exotermické reakce

- ❖ Během reakce se teplo uvolňuje, energie reaktantů je vyšší než energie produktů (např. hoření, neutralizace, buněčné dýchání).

### ☐ endotermické reakce

- ❖ Během reakce se teplo spotřebovává (musí se do soustavy dodávat), tzn. energie reaktantů je nižší než energie produktů (např. tepelný rozklad uhličitanu vápenatého, fotosyntéza).

### ☐ atermické reakce

- ❖ Během reakce se teplo ani nespotebovává, ani neuvolňuje. Tato reakce se v přírodě často nevyskytuje.



# Chemické reakce - dělení

## Podle skupenství

### ☐ homogenní reakce

❖ Má všechny reaktanty a produkty ve stejné fázi, skupenství.

### ☐ heterogenní reakce

❖ Obsahuje rozdílné fáze, probíhá na styčné ploše, tzv. fázovém rozhraní. Typické heterogenní reakce jsou srážecí reakce.

# Chemické reakce - dělení

## Podle rovnováhy reakce

### □ *rovnovážné*

- ❖ Reakce běží až do **chemické rovnováhy**, která je definována rovnovážnou konstantou  $K_c$ . Rovnovážná konstanta je poměrem rychlostních konstant dvou navzájem zpětných reakcí.

### □ *jednosměrné*

- ❖ Zpětná reakce je zanedbatelná.

# Chemické reakce - dělení

## Podle reakčního mechanismu

### □ adice

- ❖ Dochází k navázání činidla na násobné vazby substrátu.
  - **elektrofilní ( $A_E$ )** - činidlem je **elektrofil**  
Částice vyhledávající zvýšenou elektronovou hustotu (zpravidla má kladný náboj).
  - **nukleofilní ( $A_N$ )** - činidlem je **nukleofil**  
Částice vyhledávající sníženou elektronovou hustotu (zpravidla má záporný náboj).
  - **radikálové ( $A_R$ )** - činidlem je **radikál**  
Částice s minimálně jedním nepárovým elektronem.

# Chemické reakce - dělení

## Podle reakčního mechanismu

### □ **substituce**

- ❖ dochází nahrazení atomu nebo funkční skupiny substrátu za jiný atom nebo funkční skupinu
- **radikálovou ( $S_R$ )** - činidlem je látka, která se za vhodných podmínek štěpí na radikály. Skládá se ze tří fází: iniciace (štěpení činidla na radikály), propagace (napadání substrátu a tvorba dalších radikálů) a terminace (spojování radikálů, ukončení reakce).
- **elektrofilní ( $S_E$ )** - substrát je napaden elektrofilem za vzniku tzv.  $\pi$ -komplexu, který se následně přesmykne na tzv.  $\sigma$ -komplex.
- **nukleofilní ( $S_N$ )** - substrát je napaden nukleofilem.

# Chemické reakce - dělení

## Podle reakčního mechanismu

### ❑ **eliminace**

- ❖ Dochází k odštěpení zpravidla jednoduché anorganické sloučeniny za vzniku násobné vazby. Mezi eliminaci řadíme např. dehydrogenaci, dehydrataci apod.

### ❑ **přesmyk neboli izomerace**

- ❖ Při této reakci dochází pouze ke změně struktury látky, nemění se ani počet ani druh atomů tvořících molekulu. Zpravidla takto dochází k přeměně méně stabilní sloučeniny na její stálejší izomer.

# Chemické reakce - dělení

## Podle typu přenášených částic

### ☐ Oxidačně-redukční reakce (redoxní)

- přenášenou částicí je **elektron  $e^-$**
- oxidace - částice odevzdává  $e^-$ , oxidační číslo se zvyšuje
- redukce - částice přijímá  $e^-$ , oxidační číslo se snižuje

### ☐ Protolytické (acidobazické reakce)

- přenášenou částicí je **vodíkový kationt  $H^+$**
- typická je reakce kyseliny s hydroxidem - **neutralizace**

### ☐ Komplexotvorné reakce

- Atomy či funkční skupiny (ligandy) se váží na centrální atom za vzniku koordinačních sloučenin neboli komplexů.

## Chemické reakce - dělení

Určete typ reakce podle vnější změny.



## Chemické reakce - dělení

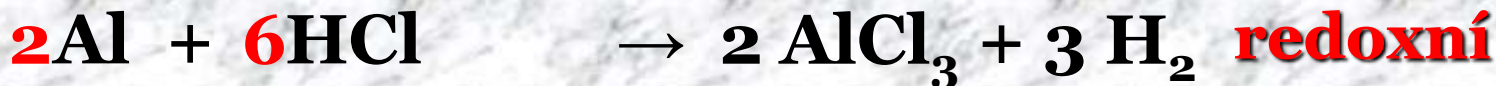
Určete typ reakce podle tepelného zabarvení.





## Chemické reakce - dělení

Určete typ reakce podle typu přenášených částic.



# Literatura

- Dušek B.; Flemr V.      Chemie pro gymnázia I. (Obecná a anorganická), SPN 2007, ISBN:80-7235-369-1
- Vacík J. a kolektiv      Přehled středoškolské chemie, SPN 1995, ISBN: 80-85937-08-5
- Kotlík B., Růžičková K.      Chemie I. v kostce pro střední školy, Fragment 2002, ISBN: 80-7200-337-2