



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. π -komplexu, který se následně přesmykne na tzv. σ -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.



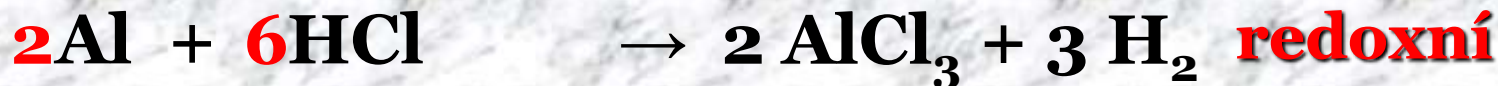
Chemické reakce - dělení

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