

# Chemické reakce

**Chemické reakce** jsou děje, při kterých z výchozích látek (reaktantů) vznikají látky jiného složení (produkty); chemické reakce popisuje **chemická rovnice**.

- **reaktanty** = výchozí látky vstupující do chemické reakce
- **produkty** = nově vzniklé látky, vystupující z chemické reakce

## Základní chemické zákony

1. **zákon zachování hmotnosti** – hmotnost všech reaktantů se rovná hmotnosti všech produktů
2. **zákon zachování energie** – energie izolované soustavy je během chemické reakce konstantní
3. **zákon stálých poměrů slučovacích** – poměr prvků nebo součástí dané sloučeniny je vždy stejný, nezávisí na způsobu přípravy sloučenin

## Typy reakcí

1. **přímá** – vznik produktů
2. **zpětná** – reakce produktů za vzniku výchozích látek
3. **vratná** – přímá a zpětná reakce probíhají vzájemně

## Typy reakcí podle vnějších změn při reakci

### Syntéza

- skladná, syntetická reakce
- reakce, při níž se jednodušší výchozí látky slučují a vznikají složitější látky, např.  $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$

### Analýza

- rozkladná reakce
- reakce, při níž se složitější látky štěpí na jednodušší látky, např.  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

### Vytěšňovací

- substituční, záměnná reakce
- reakce, při níž jeden reaktant vytěšňuje z druhého reaktantu (sloučeniny) atom nebo funkční skupinu, např.  $2 \text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{I}_2$  (chlor vytěšnil jód z jodidu draselného)

### Podvojná záměna

- konverze
- vzniká spojením dvou vytěšňovacích (substitučních) reakcí, např.  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$

## Typy reakcí podle reakčního mechanismu

### Adice

- reakce, při níž se na organickou sloučeninu nesoucí násobnou vazbu adují (přidávají) molekuly jiné látky (např. vody, halogenvodíků) a násobná vazba zaniká, např.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$ 
  - **Elektrofilní adice** – elektrofilní činidlo (činidlo s elektrofilním deficitem) reaguje s  $\pi$ -elektrony násobných vazeb, např. adice halogenvodíků a halogenů na alkeny nebo alkyny
  - **Nukleofilní adice** – nukleofilní činidlo (obsahuje nevazebný elektronový pár) se aduje na uhlík ve vazbě nesoucí částečný kladný náboj, reakce je typická pro karbonylové sloučeniny

### Eliminace

- reakce, při níž dochází k odštěpení jednoduché anorganické sloučeniny a současně se tvoří násobná vazba, např.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl}$ 
  - **Dehydratace** – odštěpují se molekuly vody
  - **Dehydrogenace** – odštěpují se molekuly vodíku
  - **Dehydrohalogenace** – odštěpují se molekuly halogenvodíku

### Substituce

- reakce, při níž je atom nebo skupina atomů zaměněna za jiný atom nebo skupinu atomů, násobnost vazby se

nemění

- **Radikálová substituce** – charakteristická pro sloučeniny s nepolárními kovalentními vazbami (např. alkany), dochází k homolytickému štěpení vazeb a vznikají radikály (velmi reaktivní částice s nepárovým elektronem) reagující s radikálem substituovaného atomu, např. chlorace uhlovodíků
- **Elektrofilní substituce** – typická reakce aromatických uhlovodíků, při níž reagují s elektrofilním činidlem, které vzniká během reakce, př. nitrace arenů (nitroskupina  $\text{NO}_2$  v podobě nitroniového kationtu se zavádí do molekuly arenu)
- **Nukleofilní substituce** – nukleofilní činidlo reaguje s uhlíkovým atomem a částečně kladným nábojem, reakce je typická pro alkyhalogenidy

## Přesmyk

- izomerační reakce, při níž dochází k přeskupení atomů uvnitř molekuly

## Typy reakcí podle počtu fází

### Homogenní

- reakce, při nichž jsou reaktanty v jedné fázi, nejčastěji plynné nebo kapalné, např.  $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{I}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{HI} (\text{g})$

### Heterogenní

- reakce, při nichž jsou reaktanty v různých fázích a reakce probíhá na jejich fázovém rozhraní, např.  $2 \text{HCl} (\text{aq}) + \text{Zn} (\text{s}) \rightarrow \text{ZnCl}_2 (\text{aq}) + \text{H}_2 (\text{g})$

## Typy reakcí podle druhu přenášených částic

### Oxidačně – redukční

- redoxní
- reakce, při nichž dochází k přenosu elektronů mezi reakčními složkami, probíhající jako dvě dílčí reakce – oxidace a redukce; určité atomy elektrony odevzdávají, tím se oxidují, a současně jiné atomy elektrony přijímají, tím se redukují

### Acidobazické

- protolytické
- reakce, při nichž dochází k přenosu kationtu  $\text{H}^+$ ; látky odštěpující kation  $\text{H}^+$  nazýváme kyseliny, látky přijímající kation  $\text{H}^+$  nazýváme zásady (dle Brønsted-Lowryho teorie kyselin a zásad)

### Koordinační

- komplexotvorné
- reakce, při nichž dochází k přenosu celých skupin atomů a vzniku koordinačních (komplexních) sloučenin

## Typy reakcí podle způsobu štěpení vazeb

### Homolytické

- reakce, při nichž se kovalentní vazba tvořená atomy se stejnou (nebo téměř stejnou) elektronegativitou štěpí symetricky tak, že každá ze vzniklých částic si nechá jeden elektron a vytvoří radikály, např.  $\text{Cl} - \text{Cl} \rightarrow \text{Cl} \cdot + \text{Cl} \cdot$

### Heterolytické

- opakem homolýzy
- vazba se štěpí nesymetricky, vázané částice mají velký rozdíl elektronegativit, elektronegativnější částice si ponechá celý elektronový pár z vazby a vznikají ionty, např.  $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$

## Odkazy

### Související články

- Chemická rovnováha

### Použitá literatura

- SLEZINA, Miroslav, et al. *Biochemie pro studující medicíny*. 2. vydání. Praha : Karolinum, 2009. 0 s. ISBN 978-80-246-1414-4.

- BENEŠOVÁ, Marika a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie*. 1. vydání. Brno : Didaktis, 0000. 0 s. ISBN 80-862-8556-1.

▪



### Článek ke kontrole

Žádá se kontrola tohoto článku učitelem.