

Chemické reakce a chemické rovnice- Odmaturuj

Chemická reakce

Je děj, při kterém se za vhodných podmínek přeměňují reaktanty na produkty ($A + B \rightarrow C + D$; A, B= reaktanty; C, D= produkty)

- Zvratná reakce- současně s přímou chemickou reakcí probíhá i reakce zpětná ($H_2 + I_2 \leftrightarrow 2HI$)
- Přímá reakce- směřuje ke vzniku produktu ($H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$)
- Zpětná reakce- produkty reagují za vzniku výchozích látek ($2HI \rightarrow H_2 + I_2$)

Při chemických reakcích zanikají a vznikají chemické vazby a probíhají energetické změny

Atomy se při chemických reakcích přeskupují

Chemická rovnice

Chemická rovnice vyjadřuje počáteční a konečný stav reakční soustavy

Platí pro ni následující pravidla:

- Prvky se zapisují značkami, sloučeniny vzorci
- Vlevo reaktanty, vpravo produkty (toto pravidlo je porušeno pouze u zvratných reakcí)
- Šipka od reaktantů k produktům
- Zvratné reakce jsou označeny dvěma šipkami opačného směru
- Počet atomů musí být na obou stranách stejný- rovnice je nutno vyčíslit pomocí stechiometrických koeficientů
- Poměry stechiometrických koeficientů vyjadřují také látková množství reaktantů
- V chemických rovnicích označujeme skupenství reakčních složek ve formě symbolů v závorkách za značkou/vzorcem
 - o (g)- gas
 - o (l)- liquid
 - o (s)- solid
 - o (aq)- aqueous- vodný roztok

Základní chemické zákony:

- **Zákon zachování hmotnosti**
- **Zákon zachování energie**
- **Zákon stálých poměrů slučovacích**- poměr prvků nebo součástí dané sloučeniny je vždy stejný, nezávisle na způsobu přípravy

Třídění chemických reakcí

Dle vnějších změn při reakci:

- Syntéza (skladná)- z jednodušší látky se slučují látky složitější ($N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$)
- Analýza (rozkladná)- složitější látky se štěpí na jednodušší ($CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$)

- Vytěšňování (substituční)- jeden reaktant vytěšňuje z druhého atom/sloučeninu ($2\text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$)
- Podvojná změna (konverze)- vzniká spojením dvou substitučních reakcí ($\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$)

Dle reakčního mechanismu:

- Adice- na organickou látku s násobnou vazbou se adují atomy/molekuly a násobná vazba zaniká ($\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$)
 - o Elektrofilní adice (A_E)- činidlo s elektronovým deficitem reaguje s π -elektrony násobných vazeb
 - o Nukleofilní adice (A_N)- činidlo s nevazebným elektronovým párem se aduje na uhlík ve vazbě nesoucí parciální kladný náboj
- Eliminace- odštěpení jednoduché anorganické sloučeniny a současné vytvoření násobné vazby ($\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl}$)
 - o Dehydratace- odštěpují se molekuly vody
 - o Dehydrogenace- odštěpuje se vodík
 - o Dehydrohalogenace- odštěpují se halogenvodíky
- Substituce- atom/skupina je nahrazen jiným atomem/skupinou- násobnost vazby se však nemění
 - o Radikálová substituce (S_R)- charakteristická pro sloučeniny s nepolárními kovalentními vazbami (např. alkany)- dochází ke štěpení vazeb a vznikají volné radikály (s nepárovým elektronem) reagující s radikálem substituovaného atomu (např. chlorace uhlovodíku)
 - o Elektrofilní substituce (S_E)- typická reakce aromatických uhlovodíků, při níž reagují s elektrofilním činidlem, které vzniká během reakce (např. nitrace arenu)
 - o Nukleofilní substituce (S_N)- nukleofilní činidlo reaguje s uhlíkovým atomem s parciálním kladným nábojem (např. alkylhalogenidy)
- Přesmyk- izomerační reakce, při níž dochází k přeskupení atomů uvnitř molekuly

Elektrofilní činidlo je akceptorem elektronů (např. H^+)

Nukleofilní činidlo je donorem elektronů (má záporný náboje, nebo volný elektronový pár- např. OH^- , H_2O)

Dle počtu fází v reakční směsi:

- Homogenní- reaktanty jsou v jedné fázi (ve stejném skupenství), nejčastěji v plynné, nebo kapalné
- Heterogenní- reaktanty jsou v různých fázích/skupenstvích a reakce probíhá na jejich fázovém rozhraní

Dle druhu přenášených částic:

- Oxidačně-redukční (redoxní)- dochází k přenosu elektronů mezi reaktanty- probíhají dvě dílčí reakce oxidace a redukce- určité atomy elektrony odevzdají (oxidují se) a jiné je přijímají (redukují se)- $(2\text{H}^+\text{Cl}^{-1} + \text{Zn}^0 \rightarrow \text{Zn}^{\text{II}}\text{Cl}_2^{-1} + \text{H}_2^0)$
- Acidobazické (protolytické)- dochází k přenosu kationtu H^+ ($\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{KNO}_3$)
 - o Kyseliny- látky odštěpující kationt H^+
 - o Zásady- látky přijímající kationt H^+
- Koordinační (komplexotvorné)- reakce při nichž dochází k přenosu celých skupin a vzniku koordinačních (komplexních) sloučenin

Dle způsobu štěpení vazeb

- Homolytické- nepolární kovalentní vazba tvořená atomy s podobnou negativitou se štěpí symetricky- každý z atomů si nechá jeden elektron ($\text{Cl}-\text{Cl} \rightarrow \text{Cl} \cdot + \cdot\text{Cl}$.)
- Heterolytické- vazba se štěpí nesymetricky- vázané atomy mají velké rozdíly v elektronegativitě- elektronegativnější částice si ponechá celý elektronový pár ($\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$)