

Egyensúlyi reakciók egyenlete

Az érettségien sűrűn előforduló egyenleteket *-gal jelöltük.

- *H₂ ipari előállítása (szintézisgáz/vízgáz): $\text{CH}_4 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO} (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g})$
- H₂ ipari előállítás szenes redukcióval (szintézisgáz): $\text{C} (\text{sz}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO} (\text{g}) + \text{H}_2 (\text{g})$
- Szén monoxid és víz reakciója: $\text{CO} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2 (\text{g})$
- *Hidrogén reakciója jóddal: $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{I}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI} (\text{g})$
- *Klór reakciója vízzel: $\text{Cl}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{f}) \rightleftharpoons \text{HCl} (\text{aq}) + \text{HOCl} (\text{aq})$
- Bróm reakciója vízzel: $\text{H}_2\text{O} (\text{g}) + \text{Br}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{HBr} (\text{aq}) + \text{HOBr} (\text{aq})$
- Jód reakciója vízzel: $\text{H}_2\text{O} (\text{g}) + \text{I}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{HI} (\text{aq}) + \text{HOI} (\text{aq})$
- *Kén-trioxid előállítása: $2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3 (\text{g})$
- *Ammóniagyártás: $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3 (\text{g})$
- *Szén-dioxid oldódása vízben: $\text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{f}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 (\text{aq})$
- Kén-dioxid oldódása vízben: $\text{SO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{f}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 (\text{aq})$
- *Nitrogén-dioxid dimerizációja: $2 \text{NO}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 (\text{g})$
- Metanol gyártás: $\text{CO} (\text{g}) + 2 \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH} (\text{f})$ (Fe/Zn katalizátor jelenlétében)
- *Gyenge savak reakciója vízzel: $\text{HA} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{f}) \rightleftharpoons \text{A}^- (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$
 - pl. $\text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{f}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$
 - Ez az erős savakra is igaz, csak ott nagyon a termékek irányába van eltolva az egyensúly, de mindig helyes az oda-vissza nyíl
 - Legfontosabb gyenge savak: szénsav, hidrogén-fluorid, ecetsav (és minden karbonsav), fenol, kénessav, kén-hidrogén, foszforsav
- *Gyenge bázisok reakciója vízzel: $\text{B} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{f}) \rightleftharpoons \text{BH}^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$
 - ahol B a „bázist” jelöli, nem bóratomot
 - pl. $\text{NH}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{f}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$
 - legfontosabb gyenge bázisok: ammónia, aminok, piridin
- *Sók savas hidrolízise: $\text{BH}^+ (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{f}) \rightleftharpoons \text{B} (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{f})$
 - ahol B a „bázist” jelöli, nem bóratomot

Összeállították:

Dr. Dorkó Éva, kémia magántanár: (kemiatanar.wordpress.com)

Dr. Szabó Márk, a lvIUP alapítója, kémia magántanár (lvimeup.hu)

Közösség (Facebook csoport): facebook.com/groups/biologiakemia
 Instagram: instagram.com/lvlup_science/, TikTok: tiktok.com/@lvimeup
 Youtube: youtube.com/@lvimeup

- pl. $\text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{f}) \rightleftharpoons \text{NH}_3 (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{f})$
- erős sav és gyenge bázis sója: pl. ammónia vagy aminok HCl-al alkotott sói
- *Sók lúgos hidrolízise: $\text{A}^- + \text{H}_2\text{O} (\text{f}) \rightleftharpoons \text{HA} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{f})$
 - ahol az A^- a savmaradék iont jelölti
 - pl. $\text{CO}_3^{2-} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{f}) \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{f})$
 - erős bázis és gyenge sav sója: pl. karbonátok, nitritek, szulfitok, szulfidok, foszfátok, fluoridok, karbonsavak sói
- Komplexionok képződése:
 - pl. $\text{Ag}^+ (\text{aq}) + 2 \text{NH}_3 (\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ (\text{aq})$
 - pl. $\text{Al}^{3+} (\text{aq}) + 4 \text{OH}^- (\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Al}(\text{OH})_4]^- (\text{aq})$
- Telített oldat és szilárd fázis közötti egyensúly (a csapadékképződés is ilyen, csak általában nagyon el van tolva a képződés – tehát a szilárd fázis – irányába):
 - pl. csapadékképződés: $\text{Ag}^+ (\text{aq}) + \text{Cl}^- (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{AgCl} (\text{sz})$
 - pl. telített oldat: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} (\text{sz}) \rightleftharpoons 2 \text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq}) + 10 \text{H}_2\text{O} (\text{f})$
- *Észterek előállítása (karbonsav + alkohol): $\text{R}^1\text{-COOH} + \text{R}^2\text{-OH} \rightleftharpoons \text{R}^1\text{-COO-R}^2 + \text{H}_2\text{O}$
 - pl. etil acetát: $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{-OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Glükóz gyűrűzárása, a gyűrű felnyílása:
 - glükóz nyílt láncú forma (aq) $\rightleftharpoons$ glükóz gyűrűs forma (aq)
- Acetaldehid keletkezése etinből: $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH-OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-CH=O}$
- Különböző halmazállapotok között is egyensúly van, bár ezt nem tekintjük kémiai reakciónak:
 - pl. víz párolgása és lecsapódása: $\text{H}_2\text{O} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} (\text{f})$

Összeállították:

Dr. Dorkó Éva, kémia magántanár: (kemiatanar.wordpress.com)

Dr. Szabó Márk, a lvIUP alapítója, kémia magántanár (lvimeup.hu)

Közösség (Facebook csoport): facebook.com/groups/biologiakemia

Instagram: instagram.com/lvlup_science/, TikTok: tiktok.com/@lvimeup

Youtube: youtube.com/@lvimeup