

Dr. Papp Soma

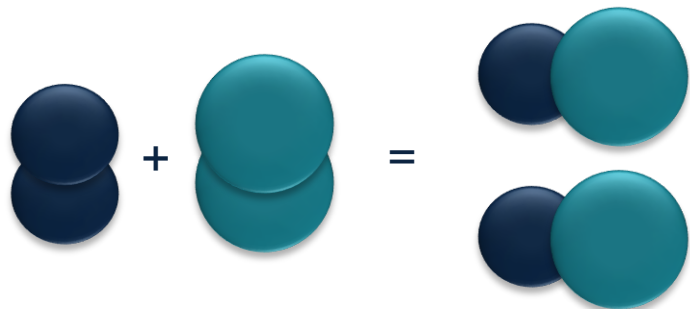
egyetemi adjunktus

BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar

Kémiai átalakulások

Kémiai reakció

- Egy vizsgált rendszerben többféle átalakulás fordulhat elő.
- Ha csak a rendszer fizikai jellemzői változnak meg, azt fizikai átalakulásnak nevezzük.
 - *Elolvad a jég.*
 - *Feloldjuk a sót a vízben.*
 - *Tejszínhabot készítünk.*
- Ha kémiai kötések hasadnak fel/új kémiai kötések keletkeznek, kémiai átalakulásról, kémiai reakcióról beszélünk.
 - *Új kémiai anyagok, vegyületek keletkeznek.*
 - *A rendszer kémiai tulajdonságai megváltoznak.*



Reakcióegyenlet, reakciófajták

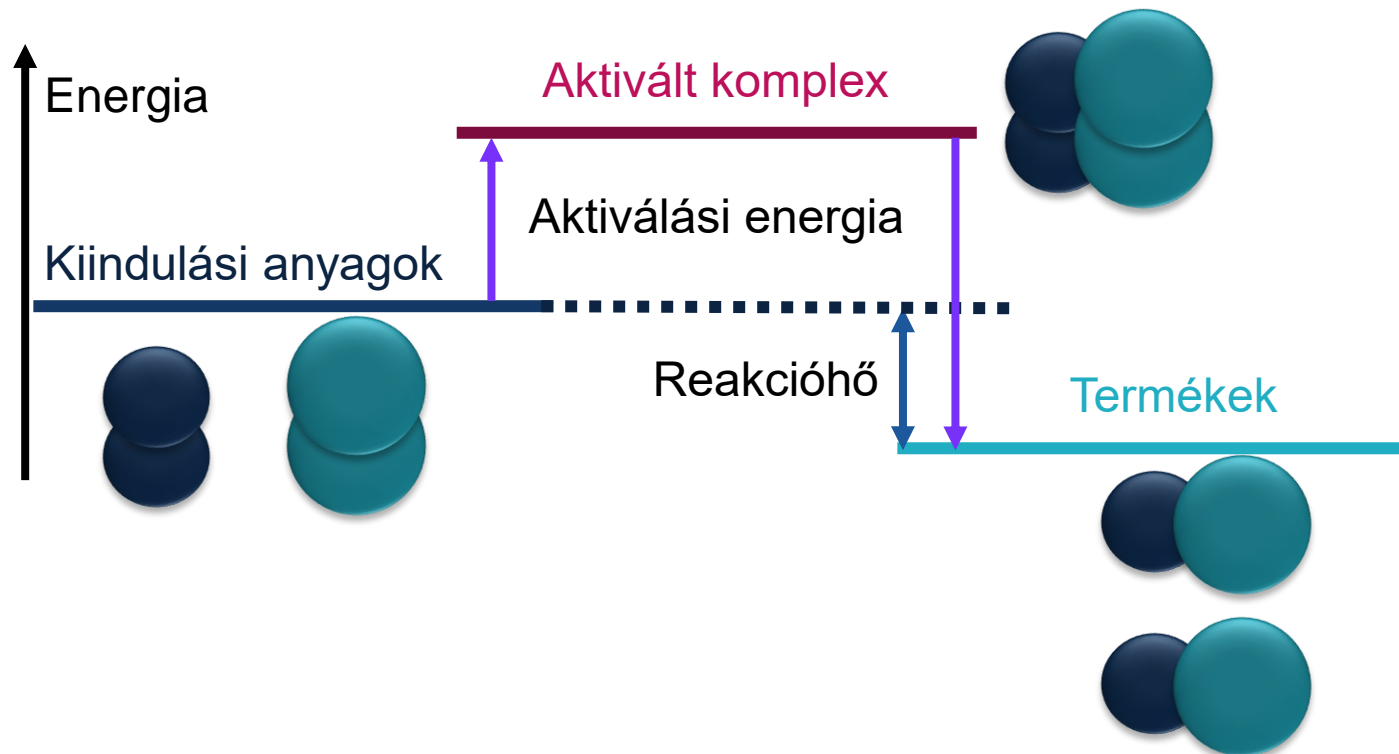
- A kémiai reakciókat reakcióegyenletekkel írhatjuk le.



- Izomerizáció: $A \rightarrow B$
- Bomlás: $A \rightarrow B + C$
- Egyesülés: $A + B \rightarrow C$
- Kicserélődés: $AB + C \rightarrow AC + B$

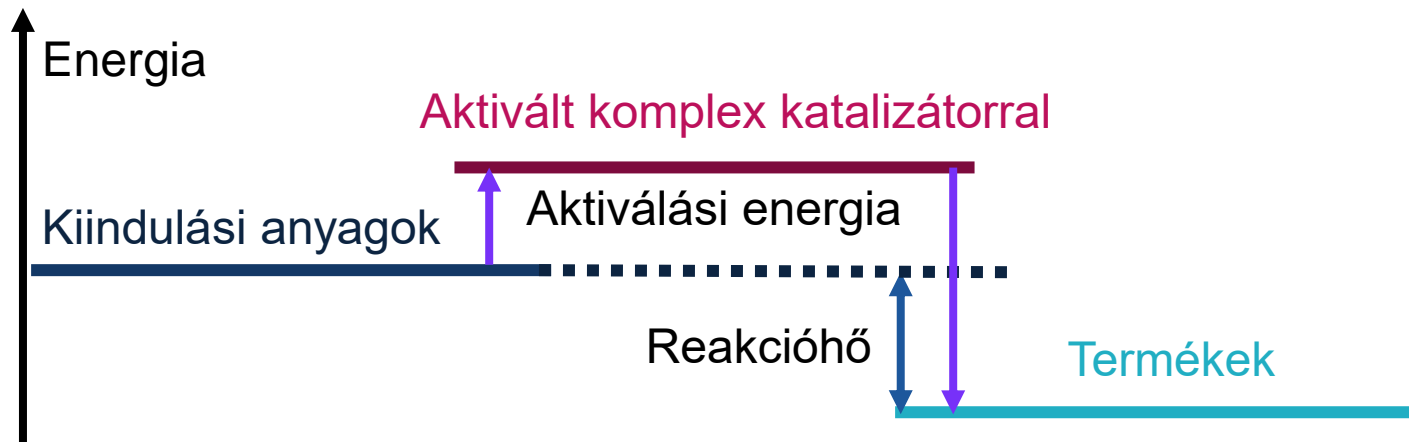
Reakciók lejátszódása

- A kémiai reakciók lejátszódásának feltételei:
 - A reaktánsok ütközzenek a megfelelő térállásban
 - Kellő energiával rendelkezzenek a kötések felszakításához
- A reakciók az aktivált komplexen keresztül játszódnak le.



Reakciók lejátszódása

- A kémiai reakciók lejátszódásának feltételei:
 - A reaktánsok ütközzenek a megfelelő térállásban
 - Kellő energiával rendelkezzenek a kötések felszakításához
- A reakciók az aktivált komplexen keresztül játszódnak le.



- A reakciók időbeli lejátszódását a reakciósebesség írja le.

Anyagmegmaradás törvénye

- Tekintsünk egy kémiai reakciót:



- A reakció során kötések felszakadnak/kialakulnak, az anyag megjelenési formája megváltozik.
- De anyag nemvész el, és új anyag nem is keletkezik a semmiből. A kiindulási anyagok tömegének összege megegyezik a termékek tömegének összegével: **Tömegmegmaradás törvénye.**



- Ionegyenleteknél a töltésmegmaradás törvénye is fennáll.

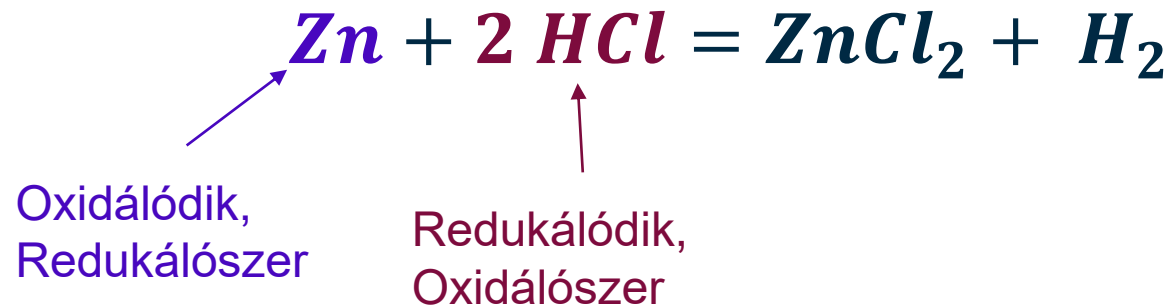
Kémiai reakciók fajtái

- Redoxi reakciók, amelyek elektronátmenettel járnak
- Sav-bázis reakciók, amelyek protonátmenettel járnak

Redoxi reakciók

- A reakció lényege, hogy a kiindulási anyagok között elektronátmenet valósul meg. Az egyik anyag elektron(oka)t ad át a másik reakciópartnernek.
- Az elektron leadását **oxidációnak** nevezzük, a reakció során az a molekula, ami leadja az elektront, **oxidálódik**.
- Az elektronfelvételt **redukciónak** nevezzük, a molekula a folyamat során **redukálódik**.
- A két folyamat mindig együtt lép fel, ezért **redoxi** reakciónak nevezzük.

Redoxi reakciók

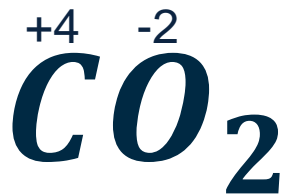


Oxidációs szám

- Az oxidációs szám az atomok hipotetikus vagy valós töltése akkor, ha minden elsőrendű kémiai kötést ionos kötésként kezelünk.



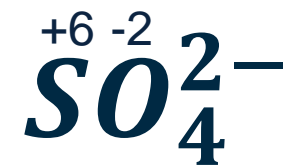
- A kötő elektronpárokat a nagyobb elektronegativitású atomhoz rendeljük:



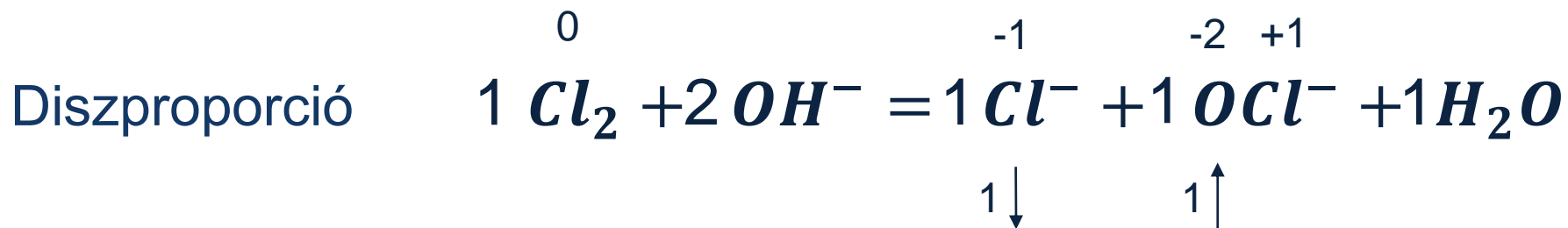
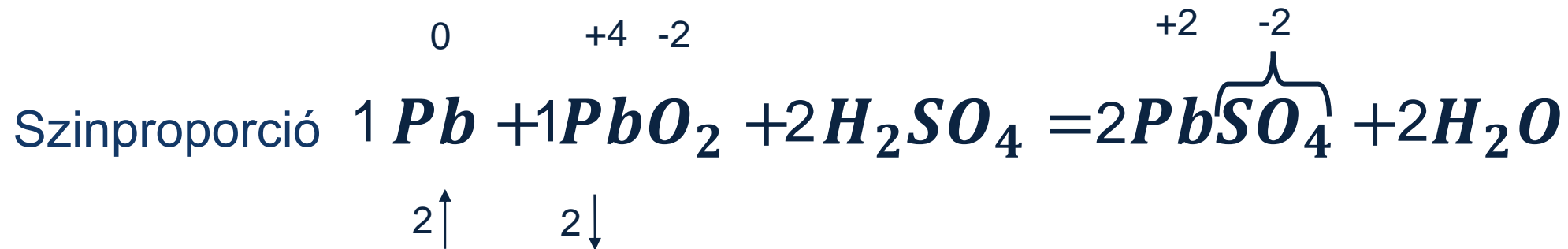
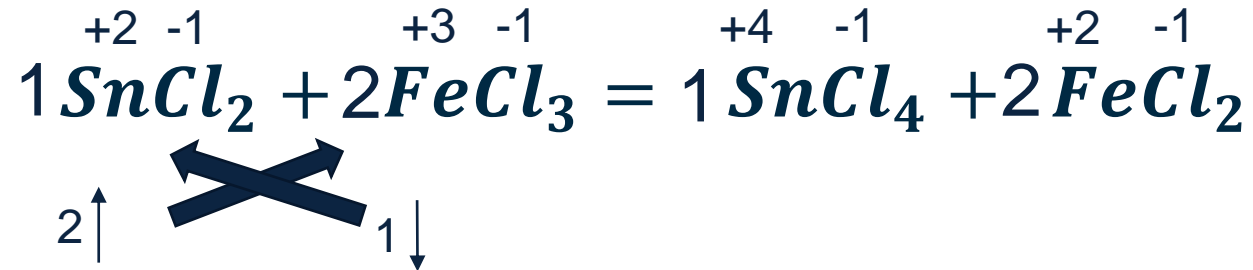
Oxidációszám-szabályok

- Elemek oxidációs száma 0 (molekuláris formában is).
- Egyszerű ionok oxidációs száma a töltésszámuk (pl.: Na^+ +1, Zn^{2+} +2)
- Oxigén oxidációs száma jellemzően -2 (peroxidokban -1)
- Hidrogén oxidációs száma jellemzően +1 (hidridekben -1)
- Fluor oxidációs száma mindig -1
- Alkálifémeké mindig +1, alkáliföldfémeké mindig +2

- Az oxidációs számok súlyozott összege mindig ki kell adja az adott molekula, ion össztöltését.



Egyenletrendezés oxidációs számokkal



Savak, bázisok

- **Arrhenius-féle elmélet**

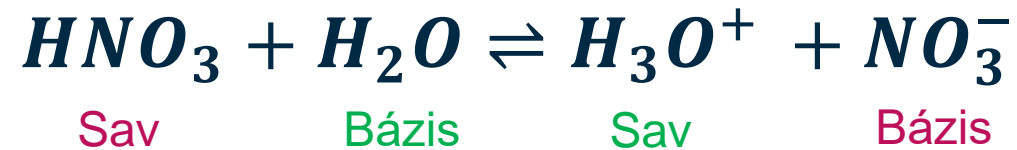
- Sav: Olyan anyag, ami vízben növeli a hidroxóniumionok (H_3O^+) vagy egyszerűbben a protonok, hidrogénionok (H^+) koncentrációját.
- Bázis, lúg: Olyan anyag, ami vízben növeli a hidroxidionok (OH^-) koncentrációját.

- **Brønsted-féle elmélet**

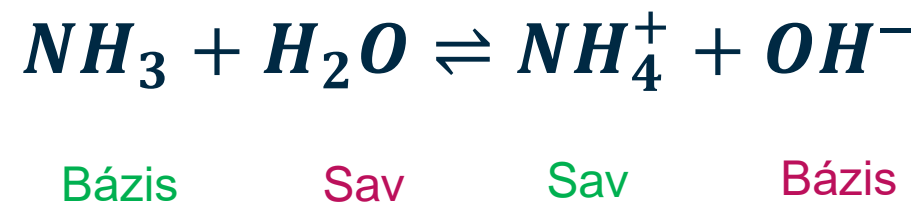
- Sav: Olyan anyag, amely hidrogénion leadására képes.
- Bázis: Olyan anyag, amely hidrogénion felvételére képes.

Sav-bázis reakciók (protolitikus reakciók)

- Protonátmenettel járó reakciók



Disszociáció



Sav-bázis reakciók



Sav

Bázis

Só

Savmaradékion



Savanhidrid

Sav (szénsav)



Bázisanhidrid

Bázis

Csoportosítás erősség szerint

- **Erős savak és bázisok:**

egyed savak és bázisok 1 mol/dm³-es koncentrációnál hígabb oldatokban praktikusán 100%-ban disszociálnak.

Pl.: HNO₃, HCl, HI, HBr, H₂SO₄

NaOH, KOH

számításokban 100% disszociációt feltételezünk

- **Gyenge savak és bázisok:**

gyenge savak és bázisok disszociációja még híg oldatokban sem tekinthető teljesnek. Az erősség jellemzésére a sav/bázis disszociációs állandót használjuk.

Pl.: Ecetsav, hangyasav, foszforsav

NH₃

Csoportosítás erősség szerint



Erősebb sav



Erősebb sav

- **Erősebb sav/bázis felszabadítja a gyengébbet a sójából:**



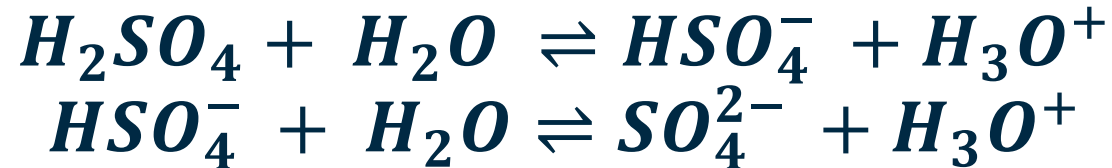
Csoportosítás értékűség szerint

- **Egyértékű savak/bázisok**

- Amelyek egy hidrogénion leadására/felvételére képesek
- Pl.: HCl, NaOH

- **Többértékű savak/bázisok**

- Amelyek több hidrogénion leadására/felvételére képesek
- Pl.: Ca(OH)₂, H₂SO₄



Összefoglalás

- **Kémiai reakció során kémiai kötések hasadnak fel, miközben újak jönnek létre. Ugyanakkor eközben anyag nemvész el, és nem keletkezik.**
- **A kémiai reakciók lejátszódásának vannak:**
 - Feltételei
 - Sebessége
 - Szabályai (anyagmegmaradás, töltésmegmaradás)
 - Fajtái
 - *Elektronátmenettel járó reakciók, azaz redoxireakciók*
 - *Protonátmenettel járó reakciók, azaz sav-bázis reakciók*

Köszönöm a figyelmet!