

Az oldódást kísérő energiaváltozások

1

Exoterm, endoterm oldódás

- Kísérlet:
 - Az egyik kémcsőben KNO_3 , a másikban NaOH van
 - Adj kb. 1 ujjnyi vizet hozzájuk
 - Zárd össze a kémcsöveket (csuklóból)
- Tapasztalat:
 - KNO_3 hideg
 - NaOH meleg

2

Exoterm, endoterm oldódás

- Magyarázat:
 - A NaOH -os kémcső „forró” lett, az oldódás hőt termelt, fűtötte a környezetét. A rendszer belső energiája csökkent, a környezeté nőtt, hőleadással járt. *Exoterm*.
 - A KNO_3 -t tartalmazó kémcső hideg lett, az oldódás hőt vont el a környezettől, hőt igényelt. A rendszer belső energiája nőtt, a környezeté csökkent, hőfelvétellel járt. *Endoterm*.

3

Oldáshő

- Az oldódást kísérő energiaváltozást az oldáshővel adjuk meg.
- Az *oldáshő* megmutatja, hogy mekkora hő szabadul fel vagy mennyi hőt vesz fel a rendszer 1 mol anyag híg oldatban való feloldásakor.

4

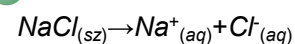
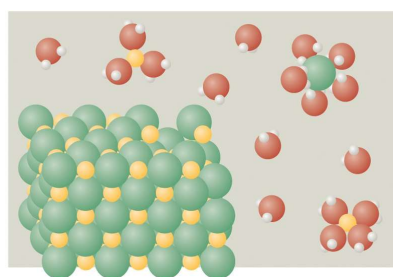
Exoterm, endoterm oldódás

$Q_{\text{oldás}} < 0$	Exoterm
$Q_{\text{oldás}} > 0$	Endoterm

Mindig a rendszer szempontjából adjuk meg az előjelet.

5

Oldódás részecskeszinten



6

Oldódás részecskeszinten

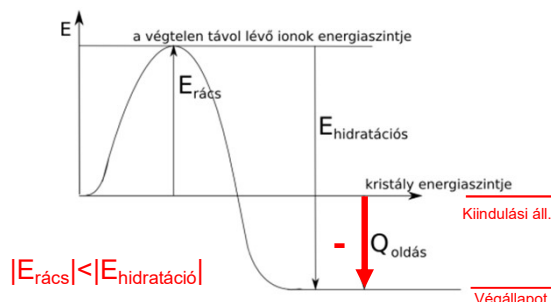
- *I. részfolyamat:* Az ionkristály szétesik, az oldatban szabadon mozgó ionok lesznek. Befektettük a *rácsenergiát*.
- *II. részfolyamat:* A szabad ionokból hidratburokkal körülvett ionok jönnek létre, a folyamatot kísérő energiaváltozás a *hidratációs energia*.
- A rács szétesése és a hidratáció egyszerre történik.
- Az ionok szétválasztásához szükséges rácsenergia és a hidratációs energia összege az oldáshővel egyenlő.
- $Q_{\text{oldás}} = \Delta E_{\text{rács}} + \Delta E_{\text{hidratáció}}$

7

Exoterm oldódás (felmelegszik)

$$Q_{\text{oldás}} = E_r + E_h < 0$$

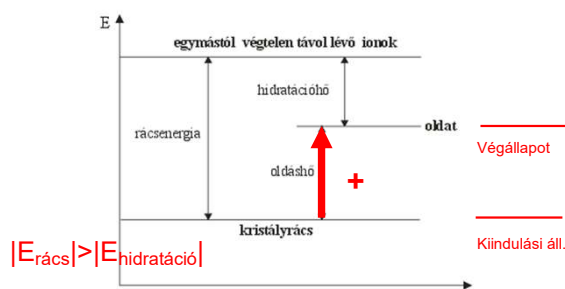
Példa: NaOH



8

Endoterm oldódás (lehül)

$$Q_{\text{oldás}} = E_r + E_h > 0$$

Példa: KNO_3 

9

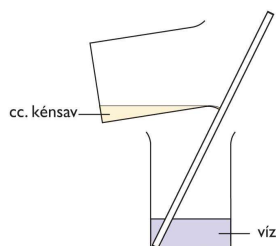
Tömény kénsav hígítása

Erősen exoterm oldódás

10

A kénsav oldódása

- A kénsav oldása erősen **exoterm** folyamat.
- Mindig a tömény kénsavat kell óvatosan, üvegbot mellett, és állandó kevergetés közben a vízbe önteni.



11

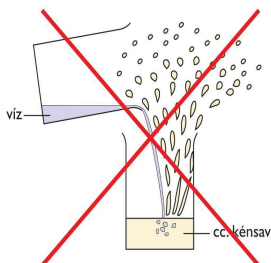
Mi történik??

- A víznél nagyobb sűrűségű kénsav ekkor a víz alá süllyed.
- A kevergetés nemcsak az elegyedést, hanem a felszabaduló hő egyenletesebb szétterjedését is segíti.
- A főzőpohár fala így is igen erősen felmelegedik.

12

Hogyan ne?

- Ha vizet öntenénk a tömény kénsavba, akkor a kénsavnál kisebb sűrűségű víz nem süllyedne le.
- A felszabaduló hőtől gyorsan felforrna, és a vízgőz hatására a tömény kénsav kiforrócsen a pohárból.



13

Oldatok töménységének megadása

14

Oldatok töménységének megadása

Tömegszázalék: m/m%

Kifejezi, hogy 100 g oldatban hány g az oldott anyag

$$\text{tömeg \%} = \frac{\text{oldott anyag tömege (m}_{oa})}{\text{oldat tömege}} \times 100$$

15

Oldatok töménységének megadása

Térfogatszázalék: v/v%

Kifejezi, hogy 100 cm³ oldatban hány cm³ az oldott anyag

$$\text{tömeg \%} = \frac{\text{oldott anyag térfogata}}{\text{oldat térfogata}} \times 100$$

16

Oldatok töménységének megadása

Anyagmennyiség-koncentráció

Kifejezi, hogy 1 dm³/1000 cm³ oldatban hány mol az oldott anyag

$$\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$c(\text{oldott anyag}) = \frac{n(\text{oldott anyag})}{V(\text{oldat})}$$

17

Feladatok

- Hány tömegszázalékos az az oldat, melynek 32 grammjában 8 g oldott anyag van?
- Hány gramm oldott anyag van 64 gramm 20 m/m %-os oldatban?
- 80 gramm sóból hány gramm 4 t%-os oldatot lehet készíteni?

18

Feladatok

- Hány tömegszázalékos oldatot lehet készíteni 26 g cukor és 48 g víz felhasználásával?
- Hány gramm víz és hány gramm NaCl van 500 gramm 0,9 m/m százalékos fiziológiás sóoldatban?

19

Feladatok

- 5 kg 3,5 t%-os oldatból elpárologtatunk 1500 gramm vizet. Mennyi lesz a kapott oldat tömegszázalékos összetétele?
- 220 g 12 t%-os cukoroldatba még belerakunk 20 g cukrot. Mennyi lesz az új oldat t%-os összetétele?
- Összeöntünk 620 gramm 1,5 m/m %-os és 270 gramm 2,8 m/m 5-os tejet. Hány tömegszázalékos lesz a kapott új oldat?

20