

Def: Az oldat az oldószer és az oldott anyag részecskéinek homogén elegye. Az oldat szempontjából közömbös, hogy az oldott anyag eredetileg milyen halmazállapotú volt.

- Ha egy oldatban adott hőmérsékleten több anyagot már nem tudunk feloldani, akkor az oldat *telített*.
- Ha még tudunk benne anyagot feloldani akkor *telítetlen*.
- Ha egy oldat kevés oldott anyagot tartalmaz, akkor *bíg*, a sokat akkor *tömény*.

Oldhatóság megadása: Megadjuk, hogy adott mennyiségű oldószerben/oldatban mennyi oldott anyag van.

- **Tömegszázalék:** Azt mutatja meg, hogy 100 g oldatban hány g az oldott anyag.
 - $t\% ; \frac{m}{m} \% = \frac{m_{\text{oldott anyag}}}{m_{\text{oldat}}} \cdot 100$
- **Anyagmennyiség-százalék:** (*mólszázalék*) Azt mutatja meg, hogy 100 mol oldatban hány mol az oldott anyag.
 - $\frac{n}{n} \% = \frac{n_{\text{oldott anyag}}}{n_{\text{oldat}}} \cdot 100$
- **Anyamennyiség-koncentráció:** (*vagy egyszerűen csak koncentráció, régebben: mólus oldat vagy molaritás*) Azt mutatja meg, hogy az oldat 1 dm³-ben hány mol az oldott anyag.
 - $c = \frac{n_{\text{oldott anyag}}}{V_{\text{oldat}}} = \frac{\text{anyagmennyiség}}{\text{térfogat}} \quad \text{Me: } \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- **Tömeg-koncentráció:** Azt mutatja meg, hogy az oldat 1 dm³-ben hány g az oldott anyag.
 - $c = \frac{m_{\text{oldott anyag}}}{V_{\text{oldat}}} = \frac{\text{tömeg}}{\text{térfogat}} \quad \text{Me: } \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- **g/100 g víz:** Azt mutatja meg, hogy 100 g víz hány g anyagot old. (Függvénytáblában gyakran így adják meg az oldhatóságot.)

Keverési egyenlet:
$$m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$$

ahol m_1 és m_2 az egyik és a másik oldat tömege, w_1 és w_2 az egyik és a másik oldat tömegszázalékos összetétele, w_3 a két oldat elegyének összetétele tömegszázalékban.

Feladatok:

1. Egy $5,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ koncentrációjú kálium-hidroxid-oldat (KOH) $1,216 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ sűrűségű. Számítsd ki az oldat
- tömegkoncentrációját!
 - tömegszázalékos összetételét!
 - „mólszázalékos” összetételét! (87./A)

Segítő kérdések:

- Mekkora tömegű KOH-ot tartalmaz 1 dm^3 oldat?
- Mekkora tömegű 1 dm^3 oldat?
- Számítsd ki a tömeg%-os összetételt!
- Mekkora tömegű vizet tartalmaz az 1 dm^3 oldat?
- Hány mol víz oldja az 5 mol KOH-ot?
- Mekkora az 1 dm^3 oldat anyagmennyisége?
- Számítsd ki a mólszázalékos összetételt!

2. A $14,00 \frac{\text{m}}{\text{m}}\%$ -os réz(II)-szulfát-oldat (CuSO_4) sűrűsége $1,154 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Számítsd ki az oldat
- $\frac{\text{n}}{\text{n}}\%$ -os összetételét!
 - tömegkoncentrációját!
 - $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ -es koncentrációját! (89./A)

Segítő kérdések:

- Hány mol réz-szulfát van 100 g oldatban?
- Hány mol víz van 100 g oldatban?
- Számítsd ki a mólszázalékos összetételt!
- Mekkora térfogatú a 100 g oldat?
- Számítsd ki a g/dm^3 és a mol/dm^3 -koncentrációt!

3. $80,0 \text{ cm}^3$ $20,0 \frac{\text{m}}{\text{m}}\%$ -os $1,16 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ sűrűségű kálium-bromid-oldatban hány g KBr, és hány g víz van? (64./A)
4. 20 g nátrium-hidroxidot feloldunk 100 cm^3 vízben ($\rho_{\text{víz}} = 1,00 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)
- Számítsd ki hány tömegszázalékos az oldat!
 - Határozd meg az oldat $\frac{\text{n}}{\text{n}}\%$ -os összetételét!
 - Számítsd ki az oldat koncentrációját, ha tudjuk a keletkező oldat sűrűsége $1,182 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$! (30.o. /4.)
5. Hány g $15 \frac{\text{m}}{\text{m}}\%$ -os oldatot kell kevernünk $150,0 \text{ g}$ $30 \frac{\text{m}}{\text{m}}\%$ -os oldathoz, ha $22 \frac{\text{m}}{\text{m}}\%$ -os oldatot akarunk előállítani? (102.A)
6. Hány g vizet kell elpárologtatni ahhoz, hogy 200 kg $10 \frac{\text{m}}{\text{m}}\%$ -os cukorlé $60 \frac{\text{m}}{\text{m}}\%$ -osra töményedjen? (104.A)
7. Hány gramm vizet kell elpárologtatni 200 g $25 \frac{\text{m}}{\text{m}}\%$ -os kalcium-klorid-oldatból, (CaCl_2), hogy $60 \text{ }^\circ\text{C}$ -on éppen meginduljon a kristálykiválás? ($60 \text{ }^\circ\text{C}$ -on 100 g víz $136,8 \text{ g}$ kalcium-kloridot old.) (106.B)

8. Összekevertünk 100 cm^3 90 tömeg%-os $1,82 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ sűrűségű és 100 cm^3 48 tömeg%-os $1,38 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ sűrűségű kénsavoldatot. (H_2SO_4) A keletkező oldat sűrűségét $1,637 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ -nek mértük. Mekkora térfogatú és milyen tömeg%-os kénsavtartalmú oldat keletkezik? (108.B)
9. Ha 50 g 20°C -on telített kálium-nitrát-oldatot (KNO_3) 100°C -ra melegítünk, még hány g sót oldhatunk fel benne? (20°C -on 100 g víz $31,6 \text{ g}$ sót 100°C -on 100 g víz 246 g sót old) (120.A)
10. 50 cm^3 20° -os ($1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ sűrűségű) desztillált vízbe 4 g kálium-permanganátot (KMnO_4) szórunk. Feloldódik-e az összes só? Ha nem, mennyi marad feloldatlanul?
Ezután az edény tartalmát 50°C -ra melegítjük. Még hány g hipermangánt szórhatunk az edénybe, ami feloldódik? (A KMnO_4 telített oldata 20° -on $6 \frac{\text{m}}{\text{m}}\%$ -os, 50° -on $14,5 \frac{\text{m}}{\text{m}}\%$ -os) (123.B)
11. 100 g 4 tömeg%-os réz(II)-szulfát-oldathoz hány g kristályvíztartalmú réz(II)-szulfátot kell adni ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) hogy 8 tömeg%-os oldatot kapjunk? (462.A)
12. 100 g 80°C -on telített $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ -oldatot 20°C -ra hűtve hány gramm $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ -kristály válik ki? (20° -on 100 g víz $5,9 \text{ g}$ vízmentes sót old, míg 80° -on 100 g víz 71 g vízmentes sót old) (464.A)
13. ♥ A mangán(II)-klorid telített oldata 80° -on 53 tömeg%-os, 20° -on 42,4 tömeg%-os. Ha a só 80° -on telített oldatát 20° -ra hűtjük, a mangán(II)-klorid (MnCl_2) 59,64%-a kristályosodik ki. Hány mol vízzel kristályosodik a mangán(II)-klorid 1 molja 20° -on? (469.A)

Megoldások:

- a. 280 g/dm^3 b. $23,03 \text{ m/m}\%$ c. $8,77 \text{ n/n}\%$
- a. $1,8 \text{ n/n}\%$ b. $161,5 \text{ g/dm}^3$ $1,01 \text{ mol/dm}^3$
- $18,6 \text{ KBr}$ és $74,2 \text{ g}$ víz
- a. $16,7 \text{ m/m}\%$ $8,25 \text{ n/n}\%$ $4,93 \text{ mol/dm}^3$
- $171,4 \text{ g}$ -ot
- $166,7 \text{ kg}$ vizet kell elpárologtatni
- $113,5 \text{ g}$ vizet
- $195,5 \text{ cm}^3$ $71,9 \text{ m/m}\%$ -os oldat keletkezik (Csak a tömegek adhatók össze a térfogatok nem!)
- $81,5 \text{ gramm}$ sót lehet még feloldani
- Nem oldódik fel, $0,81 \text{ g}$ KMnO_4 marad még feloldatlanul. 50° -ra melegítés után még $4,48 \text{ g}$ KMnO_4 -t szórhatunk az oldatba
- $7,15 \text{ g}$ kristályvizes réz-szulfátot kell adni a 4 tömeg%-os oldathoz. (Vigyázz, a só hozzáadásával nő az oldat tömege is)
- $73,58 \text{ g}$ kristályos kálium-alumínium-szulfát válik ki.
- 4 mol vízzel