

Oldhatósági számítások

I. Az oldhatóság értelmezése

Oldószer és sűrűsége		Telített jóoldatra vonatkozó adatok (25 °C)
Ciklohexán	0,779 kg/dm ³	w = 2,7%
Etanol	0,789 g/cm ³	27,3 g/100 g etanol
Kloroform	1,49 g/cm ³	74,1 g/liter kloroform
Toluol	865 mg/ml	182,5g/kg toluol
Víz	998 kg/m ³	3090 milliliter víz/1 g jód

- A) A jód telített vizes oldatára vonatkozó adat nem megfelelő módon került megadásra. Nevezze meg a hibát, és számolja ki a helyes adatot!
- B) Mi a sűrűség **SI alapegysége**?
- C) $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$; $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$; $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; $\frac{\text{mg}}{\text{ml}}$. Melyik az SI-n kívüli mértékegység?
Írja fel az ennek megfelelő SI-egységet!
- D) Adja meg a jód oldhatóságát **g/100 g ciklohexánban** kifejezve!
- E) Hány **tömegszázalékos** a telített etanolos jóoldat?
- F) Adja meg a kloroformban mért oldhatóságot **g/100g** egységben!
- G) Adja meg a toluolban mért oldhatóságot **tömegszázalékban**!
- H) Melyik oldószer oldja legjobban és melyik legkevésbé a jódot?

II. Telített vagy telítetlen?

A következő feladatokban víz sűrűségét tekintjük 1000kg/m³-nek!

A táblázat a vegyületek 100g vízben oldódó tömegét mutatja grammban:

Vegyület	0 °C	10 °C	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C
Ba(NO ₃) ₂	5,0	7,0	9,2	14,2	20,3	27,0
CuSO ₄	14,3	17,4	20,7	28,5	40,0	55,0
KNO ₃	13,3	20,9	31,6	63,9	110	169
Na ₂ CO ₃	7,0	12,5	21,5	49,0	46,0	43,9
Pb(NO ₃) ₂	38,8	48,3	56,5	75,0	95,0	115

- A) Telített-e az oldat, ha 20 °C-on 43,25 g kristálysódát oldunk (nátrium-karbonát-dekahidrát) 125 cm³ vízben?
- B) Készíthető-e 40 °C hőmérsékleten w = 10,0%-os bárium-nitrát-oldat?
- C) Készíthető-e 60 °C hőmérsékleten w = 52,5%-os kálium-nitrát-oldat?
- D) Telített lesz-e az oldat, ha 10 °C hőmérsékleten 24,3g ólom-nitrátot 45cm³ vízbe teszünk? Ha igen, akkor mi történik a fel nem oldódott sóval?
- E) 10 °C hőmérsékleten 45 cm³ víz hány gramm bárium-nitrátot képes feloldani?
- F) Telített-e az oldat, ha 20 °C hőmérsékleten 30,56g rézgálicot oldunk (CuSO₄·5H₂O) 88 cm³ vízben?
- G) Hány gramm telített oldat készíthető 70 g KNO₃-ból 20 °C hőmérsékleten?
- H) Hány gramm telített oldat készíthető 100 g Na₂CO₃·H₂O-ból 40 °C hőmérsékleten? Mennyi víz szükséges az oldáshoz? A választ egész cm³ pontossággal adja meg!

III. Sókiválás

- Hány gramm só válik ki, ha 200 g 90 °C-on telített oldat 20 °C-ra hűl?
90 °C hőmérsékleten a telített $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -oldat $w = 54,0\%$ -os, 18 °C hőmérsékleten a telített oldat $w = 33,0\%$ -os.
- 20,0 g K_2SO_4 -ot szeretnénk átkristályosítani. Oldhatósági adatok:
85 °C-on 22,0 g $\text{K}_2\text{SO}_4/100\text{g}$ víz 15 °C-on 10,0 g $\text{K}_2\text{SO}_4/100$ g víz
 - Számítsa ki, hogy hány gramm vízben kell feloldani a 20,0 g K_2SO_4 -ot, hogy 85 °C hőmérsékleten telített oldatot kapjunk!
 - Számítsa ki, hogy hány gramm K_2SO_4 kristályosodik ki, ha a fenti oldatot 15 °C-ra hűtjük!
 - Legfeljebb hány százalékát lehet kinyerni az átkristályosítással a K_2SO_4 -nak?
- Adott 315,75g $w=15,0\%$ -os K_2SO_4 -oldat.
 - Hány gramm sót tartalmazott a kiindulási oldat?
 - Hány gramm só válik ki, ha 85 °C hőmérsékleten elpárologtatunk az oldatból 125 g vizet?
Az oldhatóság 85 °C hőmérsékleten 22,0 g/100g víz.
 - A 85 °C hőmérsékletű oldatból kivált kristályokat szűrőssel elválasztjuk, és 15 °C hőmérsékletre hűtjük.
Hány gramm K_2SO_4 marad az oldatban?
- A cink-szulfát-oldat tisztítása során 215,40g 70 °C hőmérsékleten telített oldatot 10 °C hőmérsékletre hűtünk. Hány gramm $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ válik ki?
Oldhatósági adatok:
70 °C hőmérsékleten 75,4 g $\text{ZnSO}_4/100\text{g}$ víz
10 °C hőmérsékleten 47,2 g $\text{ZnSO}_4/100$ g víz
- Hány gramm $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ kristályosodik ki, ha 100 g 80 °C-on telített oldatot 20 °C-ra hűtünk?
Az oldhatóságok: 80 °C: 71,0 g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2/100$ g víz
 20 °C: 5,90 g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2/100$ g víz

Gyakorló feladatok

1. Nevezd meg két, a táblázatban nem szereplő további fontos oxigéntartalmú oldószert!
2. Hány cm^3 szükséges az egyes oldószerekből 1 g jód oldásához?
A) ciklohexán B) etanol C) kloroform D) toluol
3. 350 g víz hány g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -ot old? Hány tömegszázalékos a telített oldat?
Oldhatóság: 13,1 g/100 g víz.
4. 600 g 80 °C-os NaCl oldatot 20 °C-ra hűtünk.
A) Hány g só válik ki?
B) A NaCl hány százaléka vált ki a hűtés során?
C) Az eredmény alapján a gyakorlatban miért nincs értelme a NaCl-oldatból hűtéssel kikristályosítani a NaCl-ot?
Oldhatóság: 80 °C-on 38,4 g/100 g víz; 20 °C-on 36 g/100 g víz.
5. Hány g KNO_3 válik ki, ha 840 g 50 °C-on telített oldatot 20 °C-ra hűtünk?
Hány tömegszázalékos a lehűlt oldat?
Oldhatóság: 50 °C-on 85,5 g/100 g víz; 20 °C-on 31,6 g/100 g víz.
6. 500 g 15 tömegszázalékos, 20 °C-os NaCl-oldatból hány gramm vizet párologtathatunk el anélkül, hogy a kristálykiválás meginduljon? Az oldhatóság 36,0 g NaCl/100 g víz.
7. 100,0 g $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ -ból 80 °C-on telített oldatot kell készíteni. Mennyi víz szükséges ehhez?
Oldhatóság: 80 °C-on 86,6 g/100 g víz.
8. 300 g 80 °C-on telített CuSO_4 -oldatból hány gramm $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ válik ki, ha 20 °C-ra hűtjük az oldatot?
Oldhatóságok: 80 °C-on 53,6 g CuSO_4 /100 g víz; 20 °C-on 20,7 g CuSO_4 /100 g víz.
9. 168 g $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ feloldásához 200 g víz szükséges 25 °C hőmérsékleten.
A) Mennyi a vízmentes SrCl_2 oldhatósága g/100 g víz egségben?
B) Hány tömegszázalékos a telített oldat?
C) 200 g kristályvizet stroncium-kloridot feloldottunk 200 cm^3 forró vízben.
Hány gramm $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ válik ki 25 °C hőmérsékleten?

Eredmények

- | | |
|---|--|
| 1. Pl. metanol, dimetil-éter, aceton, stb. | 5. 244 g, $w = 24,0\%$ |
| 2. A) 46,3 cm^3
B) 4,6 cm^3
C) 13,5 cm^3
D) 6,3 cm^3 | 6. 216,7 g |
| 3. 45,9 g | 7. 21,1 g |
| 4. A) 10,5 g
B) 1,7%
C) Mert az az oldhatóság alig függ a hőmérséklettől. | 8. 115,2 g |
| | 9. A) 37,3 g/100 g víz B) $w = 27,2\%$ C) 32,60g só válik ki |