

Vegyületek oldékonysága vízben  
A táblázat a vegyület 100 g vízben oldódó tömegét mutatja  
grammban!

| Vegyület                          | 0 °C | 10 °C | 20 °C | 40 °C | 60 °C | 80 °C | 100 °C |
|-----------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| BaCl <sub>2</sub>                 | 31,6 | 33,3  | 35,7  | 40,7  | 42,1  | 45,9  | 51,2   |
| Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 5,0  | 7,0   | 9,2   | 14,2  | 20,3  | 27,0  | 34,2   |
| CuSO <sub>4</sub>                 | 14,3 | 17,4  | 20,7  | 28,5  | 40,0  | 55,0  | 75,4   |
| H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>    | 2,7  | 3,6   | 5,0   | 8,7   | 14,8  | 21,0  | 40,3   |
| KCl                               | 27,6 | 31,0  | 34,0  | 40,0  | 45,5  | 51,1  | 56,7   |
| K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>   | 58,2 | 60,0  | 61,7  | 65,2  | 68,6  | 72,1  | 75,6   |
| KNO <sub>3</sub>                  | 13,3 | 20,9  | 31,6  | 63,9  | 110   | 169   | 246    |
| NH <sub>4</sub> Cl                | 29,4 | 33,3  | 37,2  | 45,8  | 55,2  | 65,6  | 177,3  |
| NaCl                              | 35,7 | 35,8  | 36,0  | 36,6  | 37,3  | 38,4  | 39,8   |
| Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>   | 7,0  | 12,5  | 21,5  | –     | –     | –     | –      |
| NaNO <sub>3</sub>                 | 71,0 | 80,0  | 88,0  | 104   | 124   | 148   | 180    |
| PbCl <sub>2</sub>                 | 0,7  | 0,8   | 1,0   | 1,5   | 2,0   | 2,6   | 3,3    |
| Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 38,8 | 48,3  | 56,5  | 75,0  | 95,0  | 115   | 139    |

1. táblázat

- Ábrázoljuk milliméterpapíron a NaNO<sub>3</sub>, a KNO<sub>3</sub>, a NaCl és a KCl oldhatóságát (g oldott anyag/100 g víz) a hőmérséklet függvényében 0–100 °C hőmérséklettartományban!
  - Állapítsuk meg, hogyan változik az oldhatóság a hőmérséklet emelésével! Melyik só oldhatósága nő a legnagyobb és a legkisebb mértékben?
  - Melyik vegyület telített oldata a legtöményebb, ill. a leghígabb 20, ill. 60 °C-on?

- Hány gramm telített oldat készíthető 40 °C-on:
  - 2,00 g nátrium-kloridból, (7,64 g)
  - 4,00 g ólom(II)-kloridból, (270,7 g)
  - 6,00 g nátrium-nitrátból, (11,76 g)
  - 8,00 g kálium-kromátból? (20,27 g)
  - 8,00 g bárium-kloridból, (27,66)

Az oldhatósági adatokat az 1. táblázat tartalmazza!

- Hány gramm telített oldat készíthető 20 °C-on:
  - 10,00 g CaCl<sub>2</sub>-ből (oldhatóság: 74,5 g/100 g víz), (23,42 g)
  - 10,00 g ZnSO<sub>4</sub>-ből (oldhatóság: 54,4 g/100 g víz), (28,38 g)
  - 10,00 g CaSO<sub>4</sub>-ből (oldhatóság: 0,26 g/100 g víz), (3856,2 g)
  - 10,00 g HgCl<sub>2</sub>-ből (oldhatóság: 6,1 g/100 g víz), (173,93 g)
  - 10,00 g KI-ből (oldhatóság: 144g/100g víz), (16,94 g)
  - 10,00 g MgCl<sub>2</sub>-ből (oldhatóság: 54,5 g/100 g víz)? (28,35 g)
- Hány tömegszázalékos a 80 °C-on telített vas(II)-klorid-oldat, ha ezen a hőmérsékleten 100 g víz 100 g FeCl<sub>2</sub>-ot old? (50%)
- Hány tömegszázalékos a 80 °C-on telített nikkell(II)-szulfát-oldat, ha ezen a hőmérsékleten 100 g víz 63 g NiSO<sub>4</sub>-ot old? (38,65%)
- Hány tömegszázalékos a 60 °C-on telített NaHCO<sub>3</sub>-oldat, ha ezen a hőmérsékleten 100 g víz 16,4 g NaHCO<sub>3</sub>-ot old? (14,09%)
- Hány tömegszázalékos a 80 °C-on telített kálium-klorát-oldat, ha ezen a hőmérsékleten 100 g víz 40 g KClO<sub>3</sub>-ot old? (28,57%)
- Hány tömegszázalékos a 90 °C-on telített kálium-dikromát-oldat, ha ezen a hőmérsékleten 100 g víz 87,5 g old? (46,67%)

9. Számítsuk ki annak az adott hőmérsékleten telített oldatnak a tömegszázalékos koncentrációját és az oldhatóságát, amely úgy készült, hogy:
- 150 g vízben oldottunk 55,8 g ammónium-kloridot, (37,2 g; 27,11%)
  - 500 g vízben oldottunk 30,5 g higany(II)-kloridot, (6,1 g; 5,75%)
  - 125 g vízben oldottunk 6,00 g bárium-hidroxidot, (4,8 g; 4,58%)
  - 220 mg vízben oldottunk 74,2 mg nátrium-kloridot, (33,73 g; 25,22%)
  - 1,2 kg vízben oldottunk 0,15 kg kálium-szulfátot! (12,5 g; 11,11%)
10. Hány gramm víz és hány gramm oldott anyag van 500 g
- 60 °C-on telített  $\text{NH}_4\text{Cl}$ -oldatban, (322,2 g/177,8 g)
  - 20 °C-on telített  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ -oldatban, (457,9 g; 42,1 g)
  - 10 °C-on telített  $\text{KNO}_3$ -oldatban, (413,6 g; 86,4 g)
  - 40 °C-on telített  $\text{CuSO}_4$ -oldatban? (389,1 g; 110,9 g)
- Az oldhatósági adatokat az 1. táblázat tartalmazza!
11. Mi történik, ha 40 °C-on telített  $\text{NaCl}$ -oldattal a következő változásokat idézzük elő:
- 20 °C-ra hűtjük le,
  - 60 °C-ra melegítjük fel,
  - $\text{NH}_4\text{Cl}$ -ot adunk hozzá,
  - vizet párologtatunk el belőle,
  - $\text{NH}_4\text{NO}_3$ -ot adunk hozzá,
  - $\text{NaCl}$ -ot adunk hozzá,
  - 40 °C-os hőmérsékletű vizet adunk hozzá?
- Válaszunkhoz használjuk az 1. számú táblázatot!
12. 100 g víz 85 °C hőmérsékleten 22,0 g kálium-szulfátot old.
- Hány tömegszázalékos az oldat? (18,03%)
  - Hány kg 85 °C-on telített oldat készíthető 1,2 kg 98%-os tisztaságú  $\text{K}_2\text{SO}_4$ -ból, ha a szennyeződés is jól oldódik? (6,55 kg)
13. 30 °C hőmérsékleten a kalcium-klorid telített vizes oldata 50,2 tömegszázalékos.
- Mennyi az oldhatóság (g  $\text{CaCl}_2$ /100 g víz) ezen a hőmérsékleten? (100,80 g)
  - Hány gramm 30 °C-on telített oldat készíthető 800 g 97,8%-os tisztaságú  $\text{CaCl}_2$ -ból? (1558,6 g)
14. Hány gramm oldott anyagot tartalmaz 100 g oldószerben:
- egy 18,4 tömegszázalékos oldat, (22,55 g)
  - valamely 24,9 tömegszázalékos sóoldat? (33,16 g)
15. A 15 °C-on telített kálium-szulfát-oldat 9,1 tömegszázalékos összetételű. Számítsuk ki ezen a hőmérsékleten a  $\text{K}_2\text{SO}_4$  oldhatóságát! (10,01 g/100 g víz)
16. A telített nátrium-nitrát-oldat 55 °C-on 47,0 tömegszázalékos összetételű. Hány gramm  $\text{NaNO}_3$ -ot old 100 g víz? (88,68 g)
17. A 20 °C-on telített nátrium-klorid-oldat 25,9 tömegszázalékos, az 50 °C-on telített oldat 27,0 tömegszázalékos. Mennyi a  $\text{NaCl}$  oldhatósága a két hőmérsékleten? (34,95 ill. 36,99 g/100 g víz)
18. A nátrium-karbonát telített vizes oldata 20 °C hőmérsékleten 17,7 tömegszázalékos, 80 °C-on pedig 31,4 tömegszázalékos. Számítsuk ki az oldhatóságot (g/100 g víz) mindkét hőmérsékleten! (21,51; 45,77 g/100 g víz)
19. A réz(II)-szulfát telített vizes oldata 65 °C hőmérsékleten 30,0 tömegszázalékos, 30 °C-on pedig 20,0 tömegszázalékos. Számítsuk ki az oldhatóságot (g/100 g víz) mindkét hőmérsékleten! (42,86; 25,00 g/100 g víz)

20. Készítsük el X és Y anyag oldhatósági görbéjét az alábbi adatok alapján!

|                      |          |                    |
|----------------------|----------|--------------------|
| X anyag oldhatósága: | 10 °C-on | 10,2 g/100 g oldat |
|                      | 20 °C-on | 15,4 g/100 g oldat |
|                      | 40 °C-on | 18,4 g/100 g oldat |
|                      | 80 °C-on | 25,1 g/100 g oldat |
| Y anyag oldhatósága: | 10 °C-on | 5,2 g/100 g oldat  |
|                      | 20 °C-on | 10,6 g/100 g oldat |
|                      | 60 °C-on | 25,3 g/100 g oldat |

A két anyag telített oldatának koncentrációja 30 °C-on megegyezik. Olvassuk le a görbéről a következőket!

- Melyik anyag oldhatósága nő jobban a hőmérséklet emelésével?
- Azonos tömegű 50 °C-on telített oldatukban X vagy Y anyag oldódik jobban?

21. Miért használják kémiai vizsgálatokra az olvadáspont mérését?

22. Melyik jellemzőbb egy anyagra, az olvadáspont vagy a fagyáspont? Miért?

23. Valamely oldatban KCl-ot és NaNO<sub>3</sub>-ot oldunk, majd az oldatot a túltelítettségig bepároljuk. Milyen vegyület válik ki először és melyik vegyület válik ki azután az oldatból? A megoldás során vegyük figyelembe, hogy az oldatban ionok vannak és nézzük meg az 1. táblázatot is!

24. Valamely oldatban NaNO<sub>3</sub> és BaCl<sub>2</sub> sópár van. Az oldatot fokozatosan pároljuk be. Milyen vegyületek válnak ki a telített oldatból? A megoldáshoz vegyük figyelembe az oldhatósági táblázatot (1. táblázat)!

25. Hány gramm só válik ki, ha 100 g 80 °C-on telített:

- NaCl-oldatot 10 °C-ra hűtünk le, (1,88 g)
- K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>-oldatot 20 °C-ra hűtünk le, (6,04 g)
- Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldatot 40 °C-ra hűtünk le, (18,6 g)
- BaCl<sub>2</sub>-oldatot 20 °C-ra hűtünk le, (6,99 g)

e) NaNO<sub>3</sub>-oldatot 10 °C-ra hűtünk le? (27,42 g)  
Az oldhatósági adatokat az 1. táblázat tartalmazza!

26. 250 g 80 °C-on telített KCl-oldatot 10 °C-ra hűtünk. Hány gramm só válik ki a 10 °C-ra lehűtött oldatból? Az oldhatósági adatokat az 1. táblázatban találjuk meg! (33,26 g)

27. Hány gramm NaCl kristályosodik ki 500 g 80 °C-on telített oldatból, ha az oldatot 20 °C-ra hűtjük le? Az oldhatósági adatokat az 1. táblázat tartalmazza. (8,67 g)

28. Hány gramm KNO<sub>3</sub> válik ki a 60 °C-on telített oldat:
- 100 g -jából, ha az oldatot 20 °C-ra hűtjük le?; (37,33 g)
  - 200 g -jából, ha az oldatot 20 °C-ra hűtjük le?; (74,66 g)
  - 420 g -jából, ha az oldatot 20 °C-ra hűtjük le? (156,8 g)

Az oldhatósági adatokat az 1. táblázat tartalmazza.

29. 50 g vízben annyi ammónium-nitrátot oldottunk, hogy 100 °C-on telített oldatot kapjunk. Hány gramm NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> válik ki, ha az oldatot 20 °C-ra hűtjük? Az oldhatóság: 100 °C-on 871 g NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>/100 g víz, 20 °C-on 192 g NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>/100 g víz. (339,5 g)

30. Hány g KClO<sub>3</sub>-tal telíthetünk 2 kg vizet 20 °C-on? Mennyi KClO<sub>3</sub>-ot lehet még feloldani ebben az oldatban, ha az oldat hőmérsékletét 80 °C-ra emeljük? Az oldhatóság 20 °C-on: 6,5 g/100 g víz, 80 °C-on: 40 g/100 g víz. (130 g-mal telíthető 670 g)

31. Hány gramm nátrium-nitrát válik ki 200 g 60 °C-on telített oldat 20 °C-ra hűtésekor és hány tömegszázalékos lesz a visszamaradó oldat? Az oldhatósági adatokat az 1. táblázat tartalmazza! (32,14 g; 46,81%)

32. A 89 °C-on telített ólom(II)-nitrát-oldat 54,0 tömegszázalékos, a 18 °C-on telített oldat pedig 33,3 tömegszázalékos. Hány gramm Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> válik ki 250 g 89 °C-on telített oldat 18 °C-ra történő hűtésekor? (77,59 g)

33. 100 g vízbe kálium-dikromátot teszünk. 50 °C-on megvárjuk az oldódási egyensúly beállítását, majd az oldatot leszűrjük. Ezután az oldatot 0 °C-ra hűtjük. Hány g  $K_2Cr_2O_7$  kristályosodik ki? (100 g víz 0 °C-on 5,0 g, 50 °C-on 34,0 g  $K_2Cr_2O_7$ -ot old.) (29,0 g)
34. Hány gramm nátrium-nitrát oldható fel 80 °C-on 150 g vízben? Hány százalékát kapjuk vissza a feloldott sónak, ha a 80 °C-on telített oldatot 0 °C-ra hűtjük le? Az oldhatósági adatokat a táblázatban megtaláljuk! (222 g; 52,03%)
35. Hány gramm kálium-dikromát kristályosodik ki 240 g 40,0 tömegszázalékos meleg oldatból, ha 0 °C-ra hűtjük le? 0 °C-on a telített oldat 4,8 tömegszázalékos. (88,74 g)
36. Hány gramm KBr oldható fel még 120 g 15,0 tömegszázalékos koncentrációjú KBr-oldatban, ha azt 100 °C-ra melegítjük? A 100 °C-on telített KBr-oldat 50,8 tömegszázalékos. (87,32 g)
37. Hány gramm ezüst(I)-nitrát válik ki 120 g 62,0 tömegszázalékos meleg oldatból, ha az oldatot  $t$  °C-ra hűtjük le? Ezen a hőmérsékleten a telített  $AgNO_3$ -oldat 12,2 tömegszázalékos. (68,06 g)
38. Mennyi a  $NaHCO_3$  oldhatósága 20 °C-on, ha 200 g 60 °C-on telített oldatot 20 °C-ra lehűtve 11,5 g  $NaHCO_3$  válik ki? A 60 °C-on telített oldat 14,0 tömegszázalékos. (9,59 g)
39. Hány gramm bárium-nitrátot old 100 g víz 20 °C-on, ha 100 g 25,0 tömegszázalékos meleg oldatból 15,8 g bárium-nitrát válik ki, amikor azt 20 °C-ra hűtöttük le? (12,27 g)
40. 200 g 18,0 tömegszázalékos kálium-nitrát-oldatot hosszabb ideig 20 °C-on állni hagyunk. Az oldatból víz párolog el és  $KNO_3$  válik ki. Az oldat tömege összesen 70,0 grammal csökken. 20 °C-on 100 g víz 31,6 g  $KNO_3$ -ot old.  
 a) Hány gramm víz párologott el az oldatból? (65,22 g)  
 b) Hány gramm  $KNO_3$  vált ki az oldatból? (4,78 g)
41. 400 g 30,0 tömegszázalékos ammónium-szulfát-oldat tömege 120,0 g-mal csökkent, miközben az oldat 20 °C-ra hűlt le. Ezen a hőmérsékleten a telített ammónium-szulfát-oldat 23,0 tömegszázalékos koncentrációjú.  
 a) Hány gramm víz párologott el az oldatból? (64,4 g)  
 b) Hány gramm ammónium-szulfát vált ki az oldatból? (55,6 g)
42. 500 g 60 °C-on telített kálium-kromát-oldatot 20 °C-ra lehűtünk. Az oldatból elpárolog közben 50,0 g víz is. Hány gramm kálium-kromát válik ki az oldatból? Az oldhatósági adatokat az 1. táblázat tartalmazza! (51,31 g)
43. Egy tanuló azt akarta, hogy 30 g KCl váljon ki a 80 °C-on telített KCl oldat 20 °C-ra való hűtésekor. Ezért elkészítette a 80 °C-on telített KCl-oldatot. A 20 °C-ra lehűlt oldatból azonban 35 g KCl vált ki. Hány gramm víz párologott el a művelet közben? Az oldhatósági adatokat az 1. táblázat tartalmazza! (14,69 g)
44. 10,0 g  $CaCO_3$ -ot kell előállítani.  
 a) Hány gramm vízmentes  $CaCl_2$  szükséges ehhez? (11,1 g)  
 b) Hány gramm kristályos ( $CaCl_2 \cdot 6 H_2O$ ) szükséges az előállításához? (21,9 g)
45. 20,00 g  $CaCO_3$  előállításához:  
 a) hány gramm kristályos ( $CaCl_2 \cdot H_2O$ ) szükséges? (25,8 g)  
 b) hány gramm  $Ca(NO_3)_2 \cdot 4 H_2O$  szükséges? (47,2 g)  
 c) hány gramm vízmentes  $Na_2CO_3$  kell, ha 5% feleslegben alkalmazzuk a lecsapószeret? (22,26 g)  
 d) hány gramm kristályos  $Na_2CO_3 \cdot 10 H_2O$  kell elméletileg? (57,20 g)  
 e) hány gramm 94,5%-os tisztaságú  $K_2CO_3$  kell, ha a lecsapószeret 10% feleslegben alkalmazzuk? (32,12 g)
46. 10,0 g  $CaCl_2 \cdot 6 H_2O$ -ból akarunk  $CaCO_3$ -ot előállítani.  
 a) Hány gramm vízmentes szóda kell a reakcióhoz? (4,84 g)  
 b) Hány gramm  $CaCO_3$  keletkezik? (4,57 g)

- c) Hány gramm vízmentes  $\text{CaCl}_2$ -dal helyettesíthető a kiindulási anyag? (5,07 g)
- d) Hány gramm kristályos szóda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ) kell az előállításához, ha 2% szódafelesleget alkalmazunk? (13,32 g)
- e) Hány mól kalciumion kell az előállításához? (45,7 mmol)
47. 6,00 g  $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ -ból 2,46 g  $\text{CaCO}_3$ -ot állítottunk elő.
- a) Hány gramm  $\text{CaCO}_3$  keletkezhet elméletileg a kiindulási vegyületből? (2,74 g)
- b) Hány %-os volt a kitermelés? (89,78)
- c) Hány gramm 18,0 tömegszázalékos  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -oldat kell a lecsapáshoz, ha a szódaoldatból 5% felesleget alkalmazunk? (16,94 g)
- d) Mi lehet a veszteségforrás az előállítás során?
48. 10,20 g vízmentes  $\text{CaCl}_2$ -ből 8,70 g  $\text{CaCO}_3$  keletkezik.
- a) Hány gramm  $\text{CaCO}_3$  keletkezhet elméletileg? (9,19 g)
- b) Hány százalékos volt a kitermelés? (94,68%)
- c) Hány százalékos volt a veszteség? (5,32%)
- d) Hány gramm  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$  kell a lecsapáshoz elméletileg? (26,28 g)
- e) Hány g  $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  állítható elő a kapott  $\text{CaCO}_3$ -ból? (20,12 g)
49. 8,42 g 15% víztartalmú  $\text{CaCl}_2$ -ből 6,22 g  $\text{CaCO}_3$ -ot állítottunk elő.
- a) Hány gramm  $\text{CaCO}_3$  keletkezhet elméletileg? (6,45 g)
- b) Hány százalékos volt a kitermelés? (96,47%)
- c) Hány százalékos volt a veszteség? (3,53%)
- d) Hány gramm  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  kell a lecsapáshoz, ha a szóda 40,0% víztartalmú és 2,0% fölöslegét alkalmazzuk a reakcióhoz? (11,62 g)
50. Töltsük ki az alábbi hiányzó adatokat!
- |   |                 |
|---|-----------------|
| $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ + csónak tömege: | 14,08 g         |
| Csónak tömege:  | 2,01 g          |
| $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ tömege:          | ..... (12,07 g) |

|   |                 |
|---|-----------------|
| $\text{CaCO}_3$ + edény tömege:               | 17,42 g         |
| Edény tömege:                                 | 12,36 g         |
| $\text{CaCO}_3$ tömege:                       | ..... (5,06 g)  |
| Elméletileg keletkező $\text{CaCO}_3$ tömege: | ..... (5,51 g)  |
| Termelési százalék:                           | ..... (91,81 g) |

51.  $\text{CaCO}_3$  előállításához bemértünk 10,42 g  $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ -ot. Ebből 4,22 g  $\text{CaCO}_3$  keletkezett. Töltsük ki a hiányzó adatokat!
- Szükséges vízmentes  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  tömege (g): ..... (5,04 g)
- Elméletileg keletkező  $\text{CaCO}_3$  tömege (g): ..... (4,76 g)
- Termelési százalék: ..... (88,66%)
52. 12,00 g ismeretlen víztartalmú  $\text{CaCl}_2$ -ből 5,48 g  $\text{CaCO}_3$  keletkezik elméletileg.
- a) Hány tömegszázalék volt a  $\text{CaCl}_2$  víztartalma? (49,31%)
- b) Hány kristályvizet tartalmazott a  $\text{CaCl}_2$  egy mólja? (6 mol)
53. 12,10 g félig kiszárított szódából 5,00 g  $\text{CaCO}_3$  állítható elő. Hány mól kristályvizet tartalmaz a szóda egy mólja? (7,56 mol)
54. Hány gramm kristályvíztartalmú kalcium-oxalátból ( $\text{Ca}(\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) keletkezik hevítés hatására 1 mol  $\text{CaCO}_3$ ? (146 g)
55. 10,00 g  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -ből indulunk ki.
- a) Hány gramm víz oldja fel ezt az  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -ot 20 °C-on? Az oldhatósági adatot a 1. táblázatban találjuk meg! (17,70 g)
- b) Hány gramm  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  kell a csapadék leválasztásához? (4,44 g)
- c) Hány gramm víz oldja fel 20 °C-on az előző részben kiszámított mennyiségű  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -ot, ha ezen a hőmérsékleten 100 g víz 12,4 g  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -ot old? (35,81 g)
- d) Hány gramm  $\text{PbCrO}_4$  keletkezik elméletileg? (9,76 g)
- e) Hány százalékos a kitermelés, ha a 10,00 g kiindulási anyagból 8,75 g ólomsárgát állítottunk elő? (89,67%)

56. 12,00 g  $\text{PbCrO}_4$ -ot akarunk előállítani.
- Hány gramm  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  kell ehhez? (12,3 g)
  - Hány gramm víz oldja fel ezt az  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -ot 20 °C-on? Az oldhatósági adatot a 1. táblázatban találjuk meg! (21,77 g)
  - Hány gramm  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  kell a csapadék leválasztásához? (5,46 g)
  - Hány gramm  $\text{PbCrO}_4 \cdot \text{PbO}$  keletkezik a  $\text{PbCrO}_4$ -ból? (10,14 g)
  - Hány gramm víz oldja fel 20 °C-on a kiszámított mennyiséget, ha ezen a hőmérsékleten 100 g víz 12,4 g  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -ot old? (44,03 g)
57. 10,00 g  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -ből 9,20 g ólomsárgát állítottunk elő.
- Hány gramm  $\text{PbCrO}_4$  keletkezik elméletileg? (9,76 g)
  - Hány százalékos volt a kitermelés? (94,28 g)
  - Hány gramm 10,0 tömegszázalékos  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  koncentrációjú kell a csapadék leválasztásához, ha a lecsapószer 5,0% fölöslegben alkalmazzuk? (61,54 g)
  - Hány gramm  $\text{PbSO}_4$ -tal helyettesíthető a kiindulási anyagmennyiség? (9,15 g)
  - Hány gramm  $\text{PbCrO}_4 \cdot \text{PbO}$  keletkezhet az  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -ből? (8,25 g)
58. 12,25 g fémólomból először  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -ot, majd ebből  $\text{PbCrO}_4$ -ot állítunk elő.
- Írjuk fel a lejátszódó reakciók egyenletét!
  - Hány gramm  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  keletkezik, ha az előállítás csak 80%-os hatásfokkal végezhető? (15,67 g)
59. Hány gramm  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  előállításához elég 60,0 cm<sup>3</sup> 5,2 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú  $\text{NaOH}$ -oldat, ha a termelés 80,0%-os hatásfokkal valósul meg? Mennyi  $\text{CuO}$  keletkezik a kapott  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  izzításakor? (12,18 g)
60. 25,00 gramm kristályos  $\text{CuSO}_4$ -ot 200 °C-ra hevítve tömege 36,00%-kal csökkent, mert elvesztette kristályvizét. Ha a maradékot 1000 °C-on izzítjuk, tömege felére csökken.
- Hány mól kristályvizet tartalmazott a  $\text{CuSO}_4$  egy mólja? (5 mol)

- Mi keletkezett 1000 °C-on izzításakor?
- Írjuk le a változások reakcióegyenletét!

61. Fémrezt oldottunk kénsavoldatban. A keletkező oldat teljes egészében kikristályosodik  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  alakban.
- Írjuk fel az oldás reakcióegyenletét!
  - Hány dm<sup>3</sup> standard állapotú kén-dioxidgáz távozott el az oldatból 0,1 mol vegyület keletkezésekor? (2,45 dm<sup>3</sup>)
  - Hány gramm kénsav kell 1 mol réz feloldásához? (196 g)
  - Hány tömegszázalékos koncentrációjú volt a reakcióhoz felhasznált kénsavoldat? (78,4%)

#### 8.4. Réz(II)-hidroxid-karbonát előállítása

62. Egészítsük ki együtthatókkal a bázisos réz(II)-karbonát előállításának alábbi reakcióegyenletét!
- $$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} + \text{NaHCO}_3 = \text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$$
- Írjuk fel ionosán is a reakcióegyenletet!
63. Milyen változást látunk, ha  $\text{CuSO}_4$ -oldathoz  $\text{NaHCO}_3$ -oldatot öntünk? Miért habzik az oldat? Milyen színű a keletkezett csapadék?
64. Érdemes-e a bázisos réz(II)-karbonát előállítása során a lecsapószer adagolásakor melegíteni az oldatot?
65. Miért kell az adagolás befejezése után melegíteni a csapadékos folyadékot?
66. Milyen kémiai változás megy végbe  $\text{NaHCO}_3$  melegítése során?
67. Milyen színváltozást tapasztalunk, ha  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  csapadékot tartalmazó elegyet vízfürdőn melegítünk? Mi lehet ennek az oka?
68. Hogyan győződünk meg arról, hogy a bázisos réz(II)-karbonát csapadék mosóvizében nincsenek szulfátionok?

69. Miért nem kell izzítani a bázisos réz(II)-karbonát csapadékot? Milyen kémiai változás menne végbe, ha a csapadékot izzítanánk? Írjuk fel a változás reakcióegyenletét!
70. Hogyan lehetne kimutatni egyszerűen azt, hogy a bázisos réz(II)-karbonátban van  $\text{CuCO}_3$ ?
71. Hogyan nevezik a réztárgyakon előforduló bázisos réz(II)-karbonátot?
72. Hogyan lehetne a réztárgyakat megtisztítani a patinától? Fizikai és kémiai módszerre is gondoljunk!
73. Hogyan lehetne réztárgyakon patinaréteget kialakítani?
74. 12,50 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -hoz 8,50 g  $\text{NaHCO}_3$ -ot használtunk fel a  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  előállításakor.
- Írjuk fel a lejátszódó reakció egyenletét!
  - Hány gramm  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  állítható elő elméletileg? (5,53 g)
  - Hány gramm  $\text{NaHCO}_3$  kell elméletileg a reakcióhoz? (8,42 g)
  - Hány százalék  $\text{NaHCO}_3$ -felesleget alkalmaztunk az előállítás során? (0,99%)
  - Hány  $\text{cm}^3$  standardállapotú  $\text{CO}_2$ -gáz keletkezett? (1841  $\text{cm}^3$ )
  - Hány százalékkal csökken az 200 g oldat tömege a reakció során? (5,54 g malachitöld + 3,31 g  $\text{CO}_2$ ; együtt 4,43%)
  - Hány gramm fémrézből állítható elő a kiindulási réz(II)-szulfát, ha a termelés 85%-osan valósítható meg? (3,74 g)
75. 25,0 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -hoz 17,0 g  $\text{NaHCO}_3$ -ot használtunk fel a  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  előállításakor. Hány grammot csökkent az oldat tömege a reakció lejátszódásakor? (6,6 g)
76. 15,00 g  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ -ot kell előállítani.
- Hány gramm  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  kell ehhez, ha az előállítás során 5% veszteség van? (35,72 g)
  - Hány gramm  $\text{NaHCO}_3$  kell az előállításához, ha a reagenst 10% fölöslegben alkalmazzuk? (25,09 g)

- Hány gramm  $\text{CuCl}_2$ -ből lehetne a bázisos réz(II)-karbonátot előállítani? (18,26 g)
  - Hány gramm  $\text{CO}_2$ -gáz keletkezik az előállítás során? (8,96 g)
77. 12,5 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -ból 5,10 g  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ -ot állítottunk elő.
- Hány gramm  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  keletkezik elméletileg? (5,53 g)
  - Hány százalékos volt a kitermelés? (92,30%)
  - Hány  $\text{cm}^3$  5,0 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú ecetsav oldja fel a keletkező bázisos réz(II)-karbonátot? (18,46  $\text{cm}^3$ )
78. Egészítsük ki az alábbiakban üresen hagyott részeket!
- |   |                 |
|---|-----------------|
| $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ + edény tömege:     | 37,82 g         |
| Edény tömege:   | 12,46 g         |
| $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tömege:             | ..... (25,36 g) |
| $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ + edény tömege:  | 28,95 g         |
| Edény tömege:   | 19,08 g         |
| $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ tömege:          | ..... (9,87 g)  |
| Elméleti $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ tömege: | ..... (11,23 g) |
| Termelési százalék:   | ..... (87,95%)  |

### Réz(II)-acetát.víz(I/I) előállítása

79. Milyen változást tapasztalunk, ha bázisos réz(II)-karbonáthoz ecetsavoldatot adunk? Írjuk fel a változás reakcióegyenletét! Vegyük figyelembe, hogy a réz(II)-acetát egy mól kristályvizet tartalmaz szilárd állapotban! Írjuk fel ionegyenlettel is a változást!
80. Melyik anyagot (bázisos réz(II)-karbonát vagy ecetsav adagolnánk a másikhoz? Miért?
81. Miért kell melegíteni az elegyet (bázisos réz(II)-karbonát és ecetsav az oldás során?

82. Miért csak levegőn szárítható a  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ?
83. Milyen változás menne végbe, ha a  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ -ot levegőn hevíténénk?
84. Hogyan lehet nagy kristályokat kinyerni a telített oldatból?
85. Milyen vegyületekből állítható elő  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ?
86. Hogyan lehetne kimutatni valamely vegyületben az acetátiont?
87. Milyen szagot érzünk akkor, ha réz(II)-acetát-oldathoz tömény kénsavoldatot cseppentünk?
88. Tárolható-e hosszabb ideig ecetsav rézedényben?
89. Hány gramm 30,0 tömegszázalékos ecetsav kell 10 g réz(II)-acetát előállításához elméletileg? Hány gramm bázisos réz(II)-karbonát szükséges ehhez? (20,05 g; 5,54 g)
90. Töltsük ki az alábbi táblázatot!
- |  |                 |
|--|-----------------|
| $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ + edény tömege:                   | 32,05 g         |
| edény tömege:  | 21,85 g         |
| $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ tömege:                           | ..... (10,2 g)  |
| $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ + edény tömege   | 43,17 g         |
| edény tömege:  | 30,47 g         |
| $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ tömege:          | ..... (12,76 g) |
| elméleti $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ tömege: | ..... (18,43 g) |
| termelési százalék:  | ..... (68,9%)   |
91. 12,00 g  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ -ot állítottunk elő.
- a) Hány gramm  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  kell ehhez elméletileg? (6,64 g)
- b) Hány gramm  $\text{CuO}$ -ból lehet a 12,00 g  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ -ot előállítani? (4,78 g)

- c) Hány gramm 20,0 tömegszázalékos ecetsav kell az oldáshoz? (36,06 g)
- d) Hány  $\text{cm}^3$  6,0 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú ecetsav szükséges az előállításához? (20,0 cm<sup>3</sup>)
- e) Hány gramm  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  állítható elő a 12,00 g  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ -ból? (15,0 g)

92. 8,20 gramm  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ -ből 12,10 g  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  keletkezett. Hány százalékos a kitermelés?

### Vas(II)-szulfát-víz(l/7) előállítása

93. Írjuk fel a vas kénsavval való reakciójának egyenletét!
94. Miért kell ezt a reakciót fülke alatt végezni?
95. Milyen szűrőn kell szűrni a vas(II)-szulfát-oldatot?
96. Miért melegen szűrjük a vas(II)-szulfát-oldatot?
97. Milyen színű a kristályos és a vízmentes vas(II)-szulfát?
98. Mikor válnak ki nagy kristályok a vas(II)-szulfát-oldatból?
99. Miért sárgulhat meg a vas(II)-szulfát-oldat?
100. Hogyan lehet megszüntetni a vas(II)-szulfát-oldat sárga színét? Milyen redukálószer érdemes ilyenkor használni?
101. Mit tapasztalunk akkor, ha nagy a kénsavfőlösleg a vas(II)-szulfát-oldatban?
102. Miért nem érdemes a  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ -ot szárítószekrényben szárítani? Hogyan szárítjuk?
103. Miért fehéredik ki a kristályos vas(II)-szulfát?



104. Milyen vasvegyületekből lehet előállítani  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ -ot?
105. Mire használható a  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ?
106. A vas(II)-szulfát oldhatósága  $20^\circ\text{C}$ -on  $26,5\text{ g}$ ,  $50^\circ\text{C}$ -on pedig  $48,6\text{ g}$  vízmentes  $\text{FeSO}_4$   $100\text{ g}$  vízben.
- Hány gramm  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  oldódik fel  $20^\circ\text{C}$ -on  $100\text{ g}$  vízben? ( $62,20\text{ g}$ )
  - Hány gramm víz oldja fel az  $5,00\text{ g}$  fémvasból keletkezett  $\text{FeSO}_4$ -ot  $50^\circ\text{C}$ -on? ( $28,00\text{ g}$ )
  - Hány gramm  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  válik ki, ha a b) részben keletkező oldatot  $20^\circ\text{C}$ -ra hűtjük le? ( $14,48\text{ g}$ )
  - Hány gramm  $\text{FeSO}_4$  marad oldatban a kiválás után? ( $5,68\text{ g}$ )
107.  $10,0\text{ g}$  vasporból  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ -ot állítunk elő.
- Hány  $\text{cm}^3$   $98,0$  tömegszázalékos,  $1,84\text{ g/cm}^3$  sűrűségű kénsavoldat kell a vaspor oldásához, ha a folyamathoz  $2\%$  savfölösleget alkalmazunk? ( $9,93\text{ cm}^3$ )
  - Hány gramm  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  keletkezik elméletileg? ( $49,79\text{ g}$ )
  - Hány gramm víz oldja fel az elméletileg keletkezett  $\text{FeSO}_4$ -ot  $40^\circ\text{C}$ -on, ha ezen a hőmérsékleten  $100\text{ g}$  víz  $40,2\text{ g}$  vízmentes vas(II)-szulfátot old? ( $46,79\text{ g}$ )
  - Hány gramm  $\text{FeSO}_4$  marad oldatban, ha azt  $20^\circ\text{C}$ -ra hűtjük le? Ezen a hőmérsékleten  $100\text{ g}$  víz  $26,5\text{ g}$  vízmentes vas(II)-szulfátot old. ( $15,37\text{ g}$ )
  - Hány  $\text{cm}^3$  standardállapotú hidrogéngáz fejlődik az oldás során? ( $4,39\text{ dm}^3$ )
108.  $11,5\text{ g}$   $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ -ot állítunk elő.
- Hány gramm vaspor kell az előállításához? ( $2,31\text{ g}$ )
  - Hány  $\text{cm}^3$   $98,0$  tömegszázalékos,  $1,84\text{ g/cm}^3$  sűrűségű kénsavoldat kell a vaspor oldásához, ha a folyamathoz  $5\%$  savfölösleget alkalmazunk? ( $2,36\text{ cm}^3$ )
109. Hány tömegszázalékos koncentrációjú volt az a kénsavoldat, amelyben fémvasat oldva a keletkezett oldat teljes egészében kikristályosodik  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  alakban? ( $47,55\%$ )
110.  $100\text{ g}$   $15$  tömegszázalékos  $\text{CuSO}_4$ -oldatba fölös mennyiségű vasport teszünk. A teljes kicserélődés után az elegyet szűrjük. Hány gramm  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  nyerhető ki elméletileg az oldatból? ( $26,06\text{ g}$ )
111. Hány gramm fémvas kell  $1\text{ mol}$   $\text{Fe}^{3+}$ -ion redukálásához? ( $27,93\text{ g}$ )
- Ammónium-vas(II)-szulfát-víz(1/6) (Mohr-só) előállítása**
112. Írjuk fel a Mohr-só képletét!
113. Hogyan lehet előállítani Mohr-sót? Ismertessük az előállítás lépéseit!
114. A Mohr-só oldata levegőn megsárgul. Mi lehet ennek az oka? Hogyan lehetne ezt megszüntetni?
115. Hogyan lehetne kimutatni, hogy a Mohr-só vas(II)- ammónium- és szulfátionokat tartalmaz?
116. Milyen változásokat észlelnénk akkor, ha a Mohr-sót levegőn melegítenénk?
117.  $10,0\text{ g}$   $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ -ból Mohr-sót akarunk előállítani.
- Hány gramm víz oldja fel ezt a  $\text{FeSO}_4$ -ot  $50^\circ\text{C}$ -on, ha ezen a hőmérsékleten  $100\text{ g}$  víz  $48,6\text{ g}$  vízmentes vas(II)-szulfátot old? ( $6,72\text{ g}$ )
  - Hány gramm ammónium-szulfát kell a Mohr-só előállításához? ( $4,75\text{ g}$ )
  - Hány gramm víz oldja fel ezt az  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ot  $50^\circ\text{C}$ -on, ha ezen a hőmérsékleten  $100\text{ g}$  víz  $84,5\text{ g}$  ammónium-szulfátot old? ( $5,62\text{ g}$ )
118.  $15,5\text{ g}$   $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ -ot kell előállítani.
- Hány gramm  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  kell hozzá? ( $10,99\text{ g}$ )
  - Hány gramm  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ból lehet előállítani a Mohr-sót? ( $5,22\text{ g}$ )

- c) Hány gramm víz oldja fel az a) részben kiszámított mennyiségű  $\text{FeSO}_4$ -ot 50 °C-on, ha ezen a hőmérsékleten 100 g víz 48,6 g vízmentes vas(II)-szulfátot old? (7,34 g)
- d) Hány gramm víz oldja fel a b) részben kiszámított mennyiségű  $\text{NH}_4\text{SO}_4$ -ot 40 °C-on, ha ezen a hőmérsékleten 100 g víz 81,0 g ammónium-szulfátot old? (6,44 g)
- e) Hány gramm Mohr-só válik ki a keletkezett 10 °C-ra lehűtött oldatból, ha ezen a hőmérsékleten 100 g víz 17,2 g vízmentes vas(II)-ammónium-szulfátot old? (11,82 g)
119. Hány gramm Mohr-só keletkezik 5,00 g vasból, ha a termelés 74,0%-os hatásfokkal valósítható meg? (25,97 g)
120. Hány gramm fémvasból keletkezik elméletileg 18,5 g Mohr-só? (2,64 g)
121. A Mohr-só oldhatósága 10 °C-on 17,2 g, 50 °C-on pedig 40,0 g vízmentes só 100 g vízben. Hány gramm 50 °C-on telített oldatból válik ki 1 mol  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ , ha az oldatot 10 °C-ra hűljük le? (1629,4 g)

#### Alumínium-kálium-szulfát-víz (1/12) (timsó) előállítása

122. Írjuk fel a timsó képletét! Állítsuk elő kálium-szulfát és alumínium-szulfát vizes oldatából.
123. Timsó előállítható fémalumínium KOH-oldatban való oldásával, majd a keletkezett alumínátoldat kénsavas semlegesítésével, írjuk le a lejátszódó reakciók egyenletét!
124. Milyen összetételű alumínátok keletkezhetnek az oldás során? írjuk fel a képletüket!
125. Miért melegszik fel az oldat, ha fémalumíniumot oldunk KOH-oldatban?

126. Miért a kálium-alumínát-oldatba adagoljuk a kénsavoldatot és nem fordítva?
127. Ismertessük a timsó előállításának-lépéseit fémalumíniumból kiindulva!
128. Mi történne, ha sok KOH-ot használnánk az oldáshoz?
129. Miért kell egy kis kénsavfelesleg a timsó előállításához?
130. Miért nem lehet nagy mennyiségű kénsavat használni a timsó előállításához?
131. Miért válik ki a timsó, ha az alumínátoldathoz kénsavoldatot adunk?
132. Hogyan nyerhetünk ki nagy kristályokat az oldatból?
133. Írjuk fel az alumínium(III)-szulfát-oktadekahidrátnak a képletét!
134. Milyen kémhatású a timsó vizes oldata?
135. Miért alkalmas vérzés csillapítására a timsó?
136. Keletkezik-e timsó akkor, ha fémalumíniumot számított, de fölös mennyiségű kénsavoldatban oldunk és a keletkező oldatot semlegesítjük KOH-oldattal?
137. Timsó előállításához 2,00 g Al-ot használunk fel.
- a) Hány gramm 20,0 tömegszázalékos KOH-oldat szükséges az oldáshoz, ha  $[\text{KAl}(\text{OH})_4]$  keletkezik? (20,74 g)
- b) Hány  $\text{dm}^3$  standardállapotú  $\text{H}_2$ -gáz keletkezik a reakció során? (2,72  $\text{dm}^3$ )
- c) Hány  $\text{cm}^3$  98,0 tömegszázalékos, 1,84  $\text{g}/\text{cm}^3$  sűrűségű kénsavoldat kell a keletkezett alumínátoldat reakciójához? (8,05  $\text{cm}^3$ )
- d) Hány g 1:4 hígítású kénsavoldat kell a keletkezett alumínátoldat reakciójához? (98 tömegszázalékos kénsavat hígítunk!) (74,07 g)
- e) Hány gramm timsó keletkezik elméletileg? (35,11 g)

138. 11,1 g  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$ -ból állítunk elő timsót.
- a) Hány gramm kálium-szulfát kell az előállításához? (2,90 g)
  - b) Hány gramm víz oldja fel az a) részben kiszámított mennyiségű  $\text{K}_2\text{SO}_4$ -ot 80 °C-on, ha ezen a hőmérsékleten 100 g víz 21,4 g kálium-szulfátot old? (13,55 g)
  - c) Hány gramm víz oldja fel a 11,1 g  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$ -ot 80 °C-on, ha ezen a hőmérsékleten az oldhatóság 42,9 g vízmentes  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  100 g vízben? (7,89 g)
  - d) Hány gramm  $\text{KA1}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$  keletkezik elméletileg? (15,8 g)
139. Hány gramm  $\text{KA1}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$  válik ki 40,0 g 80 °C-on telített oldatból, ha az oldatot 20 °C-ra hűtjük le? Az oldhatóság 20 °C-on 5,9 g, 80 °C-on pedig 71,0 g vízmentes só 100 g vízben! (29,44 g)
140. Hány tömegszázalékos koncentrációjú az a timsóoldat, amelyet lehűtve az egész oldat kiválik  $\text{KA1}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ -ként? Az oldhatósági adatokat az 1. táblázat tartalmazza! (54,43%)