

Összetett, több témakört átfedő számolási feladatok (emelt szint)

Érettségi feladatok (megoldások a feladatsor után)

É/1 2007 október 8. Számítási feladat (15 pont)

Vizes oldatot készítünk hangyasavból és egy, a természetes szénhidrátok között előforduló monoszacharidból, melyben a szén- és oxigénatomok száma megegyezik. Az oldat a két oldott anyagra nézve együttesen 35,0 tömegszázalékos. Az oldat a két, egyenként 20,0 g-os részletét vizsgáljuk. Az egyik részletet felhígítjuk 250 cm^3 -re, majd $10,0\text{ cm}^3$ -es részleteit $0,100\text{ mol/dm}^3$ -es nátrium-hidroxid-oldattal közömbösítjük. Az átlagos fogyás $24,8\text{ cm}^3$. A másik részlettel elvégezzük az ezüstitükörpróbát. A reakcióban $18,34\text{ g}$ ezüst válik ki.

- Írja fel a hangyasav nátrium-hidroxiddal való reakciójának és ezüstitükörpróbájának reakcióegyenletét!
- Számítsa ki az eredeti oldat tömegszázalékos összetételét!
- Számítsa ki az ismeretlen monoszacharid moláris tömegét!
- Adja meg az ismeretlen monoszacharid összegképletét!

É/2 2010 május 7. Számítási feladat (9 pont)

$50,0\text{ cm}^3$ térfogatú, kénsavat és hidrogén-kloridot egyaránt tartalmazó oldatot $4,63\text{ cm}^3$ 11,2 tömeg%-os $1,08\text{ g/cm}^3$ sűrűségű kálium-hidroxid-oldat közömbösít. Az így kapott oldathoz feleslegben bárium-klorid-oldatot öntve 932 mg fehér, bárium-szulfát csapadékot kaptunk.

- Írja fel és rendezze a lejátszódó reakciók egyenleteit!
- Határozza meg a kiindulási oldat anyagmennyiség-koncentrációját a benne oldott savakra nézve!

É/3 2013 október 7. Számítási feladat (12 pont)

489 mg nitrálóelegyet (tömény kénsav és tömény salétromsav nem vízmentes elegyét) vízzel pontosan 100 cm^3 -re hígítunk. Az így kapott savoldat semlegesítéséhez $8,74\text{ cm}^3$ 3,74 tömegszázalékos $1,04\text{ g/cm}^3$ sűrűségű nátrium-hidroxid oldat szükséges. A semlegesítés után (azonos hőmérsékletű) bárium-nitrát oldatot öntünk az oldathoz. A szulfát-csapadék keletkezése közben $66,5\text{ J}$ hőfejlődés tapasztalható.

a) Írja fel a csapadék képződésének ionegyenletét, és határozza meg a folyamat reakcióhőjét!

$\Delta_k H(\text{BaSO}_4(\text{sz})) = -1466\text{ kJ/mol}$, $\Delta_k H(\text{Ba}^{2+}(\text{aq})) = -538\text{ kJ/mol}$, $\Delta_k H(\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})) = -909\text{ kJ/mol}$

b) Határozza meg, hány tömegszázalék kénsavat illetve salétromsavat tartalmaz a nitrálóelegy!

É/4 2013 október 9. Elemző és számítási feladat (13 pont)

Egy egyértékű amin égetése során $2,205\text{ dm}^3$ $25,0\text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású szén-dioxid és $2,43\text{ g}$ tömegű víz keletkezik (az amin kizárólag szenet, hidrogént és nitrogént tartalmaz).

Az előzővel azonos tömegű minta roncsolása során a vegyület nitrogéntartalmát teljes egészében ammóniává alakítjuk át. Az ammóniát vízbe vezetjük, majd a kapott oldatot 250 cm^3 -re egészítjük ki. Ennek az oldatnak $10,0\text{ cm}^3$ -es részleteit $0,100\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósavval titráljuk meg. Az átlagfogyás $12,0\text{ cm}^3$.

a) Határozza meg az amin molekulaképletét!

b) A vizsgált amin a vele azonos összegképletű aminok közül a legalacsonyabb forráspontú. Adja meg az amin nevét! (Ha az a) részben nem sikerült a molekulaképletet meghatároznia, induljon ki a $\text{C}_4\text{H}_9\text{N}$ molekulaképletből!)

c) Határozza meg a vizsgált amin bázisállandóját, majd hasonlítsa össze a vizsgált amin és az ammónia báziserősségét, ha tudjuk, hogy az amin $0,0170\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú oldatában a $\text{pH} = 11,0$!

(Kammónia = $1,85 \cdot 10^{-5}\text{ mol/dm}^3$)

É/5 2018 május (1813) 7. Számítási feladat (14 pont)

Ismeretlen összetételű és tömegű etanol–aceton elegy két azonos térfogatú mintáját vizsgáljuk. Az első mintába 3,334 g tömegű nátriumdarabot dobtunk, s a reakcióban 1,225 dm³ térfogatú, 25,00 °C-os, 101,3 kPa nyomású gáz keletkezett.

a) Melyik összetevő anyagmennyiségére tudunk ebből a mérésből következtetni? Írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét!

b) Számítsa ki, mekkora tömegű nátrium maradt feleslegben!

A másik mintát kaloriméterben elégetve 226,4 kJ hő felszabadulását mértük.

c) Írja fel az égési folyamatok reakcióegyenletét és számítsa ki a folyamatok reakcióhőjét!

A számításhoz az alábbi képződéshő-értékeket használja:

d) Számítsa ki az elegy anyagmennyiség-százalékos összetételét!

É/6 2018 május (1813) 8. Számítási feladat (16 pont)

A kobalt(II)-kloridot az üveg- és porcelánfestésben, lakkok gyártásában használják, ipari előállítása kobalt(II)-oxid és sósav kölcsönhatásán alapul. Vízben jól oldódik, 52,00 °C alatt vizes oldatból hexahidrát formájában kristályosodik ki.

a) Írja fel a kobalt(II)-klorid előállításának reakcióegyenletét!

29,97 g tömegű kobalt(II)-oxidot sztöchiometrikus mennyiségű 35,20 tömegszázalékos, 1,175 g/cm³ sűrűségű sósavban oldottunk fel, majd az oldatot 20,00 °C-ra hűtöttük. Ekkor 66,98 g tömegű kristályvizes só vált ki.

b) Számítsa ki, mekkora térfogatú sósavra volt szükség a reakcióhoz!

c) Számítsa ki, mekkora tömegű vízmentes kobalt(II)-kloridot old 100,0 g víz 20,00 °C-on!

d) Számítsa ki, mennyi ideig tartana a visszamaradó oldatból 5,000 A erősségű árammal az összes kobalt kiválasztása! (F = 9,650·10⁴ C/mol)

e) Mekkora térfogatú, 20,00 °C-os, $9,980 \cdot 10^4$ Pa nyomású gáz fejlődne eközben az anódon?

É/7 2019 május (1714) 7. Számítási feladat (13 pont)

A kén-hidrogén égése kétféleképpen mehet végbe attól függően, mennyi oxigén áll rendelkezésre. Az egyik reakcióban a víz mellett egy szúrós szagú gáz, a másikban pedig egy szilárd anyag keletkezik.

a) Írja fel mindkét reakció egyenletét!

b) Minimálisan mekkora térfogatú 110 kPa nyomású, 10,0 °C hőmérsékletű oxigén szükséges 0,600 g kén-hidrogén elégetéséhez?

H₂S gázt vezettünk nagy feleslegben egy fém-nitrát 1,200 mol/dm³ koncentrációjú oldatának 100,0 cm³-es részletébe. 28,716 g tömegű fekete csapadékot sikerült így leválasztanunk. A fémion oxidációs száma +2, és a folyamat során nem változik.

c) Melyik fém nitrátjával végeztük el a kísérletet? Válaszát számítással igazolja!

d) Mennyi ideig tartana, ha a kiindulási 100,0 cm³ térfogatú fém-nitrát-oldatból a fémkationokat elektrolízissel választanánk ki 2,500 A erősségű elektromos egyenárammal?

É/8 2019 május (1714) 8. Számítási és elemző feladat (12 pont)

Ezüstbevonatok készítésére többféle módszert ismerünk. Az egyik módszer (melyet mikroelektronikai eszközök készítésénél használnak, és mártóezüstözésnek neveznek) szerint zsírtalanított és felületi oxidrétegétől megszabadított rézlemez kis koncentrációjú ezüst-nitrát-oldatba mártanak.

a) Írja fel a lejátszódó folyamat ioneqyenletét!

b) Mennyivel változott a rézlemez tömege, ha 0,340 g ezüst-nitrát felhasználásával készült oldatból az ezüstionok 80,0 %-át választottuk ki?

Ezüstbevonat készítéséhez szerves redukálószeret is használhatunk.

c) Az alábbiak közül melyik oldat használható ilyen bevonat készítésére?

	Etanol vizes oldata	Aceton vizes oldata	Acetaldehid vizes oldata
Tömegszázalék	40,0	20,0	16,0
Sűrűség (g/cm³)	0,935	0,969	1,00

Az oldat megnevezése: _____

d) A már említett, 0,340 g ezüst-nitrát felhasználásával készült oldatból az összes ezüstiont szeretnénk leválasztani a c) feladatban megjelölt oldat segítségével. Mekkora térfogatú oldatra van szükség? Írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét is!

É/9 2019 május (1911) 9. Számítási és elemző feladat (13 pont)

Egy egyértékű, gyenge szerves savról tudjuk, hogy molekulája 46,15 tömegszázalék oxigént tartalmaz. 2,196 g-jából 250,0 cm³ törzsoldatot készítve, annak pH-ját 2,90-nek mérjük. Ezután a törzsoldat 20,00 cm³-es részleteit megfelelő sav-bázis indikátor mellett megtitrálva átlagosan 16,64 cm³ 0,1015 mol/dm³-es nátrium-hidroxid-oldat fogyást mérünk.

a) Határozza meg a sav moláris tömegét és az összegképletét (molekulaképletét)!

b) Számítsa ki a vegyület savállandóját!

c) Határozza meg a vegyület konstitúcióját, ha tudjuk, hogy a sav akirális, és enyhe oxidációját követően adja az ezüstitűkörpróbát!

É/10 2019 október 8. Számítási feladat (11 pont)

A textilfestésben, fák impregnálására és lombtrágyaként is használt vasgálic tulajdonképpen kristályvíztartalmú vas(II)-szulfát. A vasgálic 45,36 m/m % kristályvizet tartalmaz.

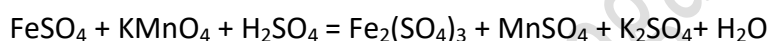
a) Adja meg a kristályvizes só pontos képletét!

A vas(II)-szulfát telített oldatának tömegszázalékos sótartalma: 10 °C-on 17,00 %, 60 °C-on 35,50 %.

b) Számítsa ki, mekkora tömegű vasgálicból készítsünk 60 °C-on telített oldatot, ha azt 10 °C-ra hűtve 100,0 g szilárd vasgálicot szeretnénk kinyerni! (Ha a feladat előző részét nem tudta megoldani, számoljon $\text{FeSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ összetétellel!)

A vas(II)-szulfát-oldatok összetétele ismert koncentrációjú kálium-permanganát-oldattal határozható meg savas közegben.

c) Oxidációs számok jelölésével rendezze a lejátszódó reakció egyenletét!



d) Számítsa ki, hogy a 10 °C-on telített vas(II)-szulfát-oldat 1,000 grammjának titrálására mekkora térfogatú, 0,02000 mol/dm³ koncentrációjú kálium-permanganát-oldat fogy

É/11 2020 május (2011) 6. Számítási feladat (9 pont)

Egy oldat kénsavat és hidrogén-kloridot tartalmaz ismeretlen koncentrációban. Az oldat 10,0 cm³-es mintájához – feleslegben – ezüst-nitrát-oldatot adva fehér csapadék keletkezett, amelynek tömege 1,7208 g, és egyetlen vegyületből állt. Az oldat egy újabb 10,0 cm³-es mintáját mérőlombikban desztillált vízzel 250 cm³-re hígították. Ennek a törzsoldatnak 10,0 cm³-es részleteit – megfelelő indikátor hozzáadása után – megtitrálták 0,09852 mol/dm³-es nátrium-hidroxid-oldattal: az átlagfogyás 10,15 cm³ volt.

Határozza meg az eredeti oldat anyagmennyiség-koncentrációját kénsavra, illetve hidrogén-kloridra nézve!

É/12 2020 október 9. Számítási feladat (10 pont)

Egy nitrogéntartalmú, folyékony szerves vegyület vizes oldatának anyagmennyiség-koncentrációja $1,502 \text{ mol/dm}^3$, tömegkoncentrációja $127,9 \text{ g/dm}^3$.

A vegyület bázisállandója: $K_b = 1,66 \cdot 10^{-3}$.

a) Számítsa ki a vegyület moláris tömegét!

A vegyület tömegszázalékos összetétele:

C: 70,52 %

N: 16,45 %

H: 13,03 %

b) Számítással határozza meg a vegyület molekulaképletét!

c) A telített oldatot százszoros térfogatra hígítjuk. Határozza meg a keletkezett oldat pH-ját!

É/13 2020 október 7. Számítási feladat (9 pont)

A nikkel(II)-klorid aranysárga színű, erősen higroszkópos vegyület. Vízen jól oldódik, $100,0 \text{ g}$ víz 20°C -on $64,20 \text{ g}$ grammot képes feloldani belőle.

a) Számítsa ki a telített oldat tömegszázalékos összetételét a megadott hőmérsékleten!

Számítsa ki az oldat anyagmennyiség-koncentrációját is! (Az oldat sűrűsége $1,472 \text{ g/cm}^3$.)

Többféle kristályvizes formája ismert, ezek közül a hexahidrát ($\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) a legjelentősebb, de létezik tetrahydrát és monohidrát is.

b) Számítsa ki, hogy $100,0 \text{ g}$ 20°C -on telített oldat mekkora tömegű nikkel(II)-kloridhexahidrát vízben való oldásával készíthető el!

Lemért tömegű cinkport szórtunk nikkel(II)-klorid-oldatba. Bizonyos idő elteltével az oldatot leszűrjük, a szilárd fázist megszárítottuk, megmértük. Tömege $0,938 \text{ g}$ -mal kisebb volt a cink eredeti tömegénél.

c) Írja fel a lejátszódott folyamat ioneqyenletét! Számítsa ki, mekkora tömegű fém ment oldatba! Számítsa ki redukálódott fémionok számát is! ($N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)

É/14 2021 május (2112) 9. Számítási feladat (12 pont)

A galluszsav az egyik legelterjedtebb növényi sav. A természetben főként kötött állapotban fordul elő a tanninokban, amelyek kis mennyiségben szabad galluszsavat is tartalmaznak. A legnagyobb mennyiségben a gubacsokban található. Innen származik a neve is, ugyanis a „galla” latinul gubacsot jelent. A galluszsavat Scheele fedezte fel 1786-ban.

a) Határozza meg a galluszsav savállandóját, ha $0,100 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú oldatában 8,25%-os a disszociáció! Mennyi ebben az oldatban a pH értéke?

(Feltételezzük, hogy a galluszsav egyértékű savként viselkedik.)

b) A galluszsavból 1,00 tömegszázalékos oldatot készítettünk. Az oldat készítésekor a savat 935-szörös anyagmennyiségű, illetve 168-szoros térfogatú vízben oldottuk.

Határozza meg a galluszsav moláris tömegét és sűrűségét!

c) A galluszsav kristályvizet is felvehet. A víz a kristályvizes anyag tömegének 9,57%-a.

Határozza meg ebben a kristályvizes anyagban a galluszsav és a víz anyagmennyiségarányát!

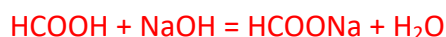
(Ha nem sikerült a b) részben a moláris tömeget meghatározni, számoljon 162 g/mol moláris tömeggel, és 47,1 tömegszázalékos kristályvíztartalommal!)

Megoldások

É/1 2007 október 8. Számítási feladat (15 pont)

Vizes oldatot készítünk hangyasavból és egy, a természetes szénhidrátok között előforduló monoszacharidból, melyben a szén- és oxigénatomok száma megegyezik. Az oldat a két oldott anyagra nézve együttesen 35,0 tömegszázalékos. Az oldat a két, egyenként 20,0 g-os részletét vizsgáljuk. Az egyik részletet felhígítjuk 250 cm^3 -re, majd $10,0 \text{ cm}^3$ -es részleteit $0,100 \text{ mol/dm}^3$ -es nátrium-hidroxid-oldattal közömbösítjük. Az átlagos fogyás $24,8 \text{ cm}^3$. A másik részlettel elvégezzük az ezüstitükörpróbát. A reakcióban 18,34 g ezüst válik ki.

a) Írja fel a hangyasav nátrium-hidroxiddal való reakciójának és ezüstitükörpróbájának reakcióegyenletét!



b) Számítsa ki az eredeti oldat tömegszázalékos összetételét!

Két reakciót is ismerünk: a titrálási folyamatét és az ezüsttükör próbáét. A kettő közül azzal érdemes számolni, amelyik esetben biztosan tudjuk, hogy csak az egyik anyaggal történt reakció. A titrálás során biztosan csak a hangyasav lépett reakcióba a NaOH-oldattal, míg az az ezüsttükör próbánál a HCOOH biztosan, de valószínűleg a szénhidrátunk is reagált, így a titrálással számoljunk.

A titrálásból kiszámítható a hangyasavra fogyó NaOH anyagmennyisége, abból pedig sztöchiometria alkalmazása által a hangyasav anyagmennyisége is. Ezután ki tudjuk számolni az oldott hangyasav tömegét, az összes oldott anyag tömegét is és készek is leszünk onnantól.

A fogyó NaOH-oldat térfogata és koncentrációja által az elfogyott NaOH anyagmennyisége:

$$n_{\text{NaOH}} = 0,0248 \cdot 0,1 = 0,00248 \text{ mol}$$

A reakcióegyenlet alapján a NaOH és HCOOH 1:1 arányban reagál, azaz a 10,0 cm³-es titrál részletben a HCOOH anyagmennyisége:

$$n_{\text{HCOOH a titrált részletben}} = 0,00248 \text{ mol}$$

Azonban ne feledjük, hogy a vizsgált 35,0%-os oldatból (melyben benne van a cukor és a HCOOH is) 20,0 grammnyit vett, csinált belőle 250 cm³ törzsoldatot hígítással és ennek a 250 cm³ törzsoldatnak csupán a 1/25-öd részét titrálta, 10,0 cm³-t. Azaz az előbb kapott hangyasav anyagmennyisége a teljes mennyiség csupán 1/25-öd része, a teljes hangyasav anyagmennyisége:

$$n_{\text{összes oldott HCOOH}} = 25 \cdot 0,00248 = 0,06200 \text{ mol}$$

Ennek az összes oldott hangyasavnak a tömege a moláris tömege által:

$$m_{\text{összes oldott HCOOH}} = 0,06200 \cdot 46 = 2,852 \text{ g}$$

Tehát a 20,0 g 35,0 m/m%-os oldatban 2,852 g hangyasav van. Számoljuk ki az összes oldott anyag mennyiségét:

$$m_{\text{összes oldott anyag}} = 20,0 \cdot 0,350 = 7,00 \text{ g}$$

7,00 g összes oldott anyagban 2,852 g a hangyasav, akkor a cukor:

$$m_{\text{cukor}} = 7,00 - 2,852 \approx 4,15 \text{ g}$$

A tömegszázalékos összetétel:

$$\frac{m}{m} \%_{HCOOH} = \frac{2,852}{20,0} * 100\% = 14,3 \%$$

$$\frac{m}{m} \%_{cukor} = \frac{4,15}{20,0} * 100\% = 20,7 \%$$

Megjegyzés: némileg kevesebb számolással úgy is lehetett volna számolni a cukortartalom tömegszázalékos összetételét, hogy a hangyasav tömegéből kiszámítjuk a hangyasav tömegszázalékát és ezt kivonjuk 35,0%-ból. Én azért számoltam így, mert az oldott cukor tömege mindenképp fog kelleni a következő feladatrészen.

c) Számítsa ki az ismeretlen monoszacharid moláris tömegét!

Ehhez mindenképp szükségünk van az oldott cukor tömegére és anyagmennyiségére. Előbbit előbb számoltuk ki:

$$m_{cukor} = 4,15 \text{ g}$$

Az oldott cukor anyagmennyisége az ezüstitűkőr próba által számítható ki. Nézzük meg, hogy mennyi ezüst termelődik a hangyasav által, majd az összes termelődött ezüst tömegének ismeretében számítsuk ki, hogy mennyi ezüst termelődik csak a cukor hatására és utána sztöchiometria alkalmazása lévén számítsuk ki az oldott cukor anyagmennyiségét.



A reakcióegyenlet alapján 0,0620 mol hangyasav által 2*0,0620 mol ezüst termelődik, ennek a tömege a moláris tömege által:

$$m_{Ag \text{ HCOOH által}} = 2 * 0,062 * 108 = 13,4 \text{ g}$$

A keverékünk összesen 18,34 g ezüstöt választ le. A cukor által leválasztott ezüst:

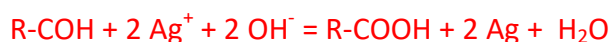
$$m_{Ag \text{ cukor által}} = m_{Ag \text{ össz}} - m_{Ag \text{ HCOOH által}}$$

$$m_{Ag \text{ cukor által}} = 18,34 - 13,4 = 4,94 \text{ g}$$

Ennek anyagmennyisége:

$$n_{Ag \text{ cukor által}} = \frac{4,94}{108} = 0,0457 \text{ mol}$$

Természetben előforduló monoszacharidról van szó. Itt olyanra kell gondolni tehát, akinek csakis egy formilcsoportja van (mert ilyenek vannak a természetben, glükóz, ribóz stb...). 1 formilcsoport lévén 2 Ag termelődik, de ezt hogy biztosan elhiggyétek, írjuk fel a cukor ezüstitűkőr próbáját általános képletet használva:



0,0457 mol ezüst tehát feleannyi $0,0457/2=0,0229$ mol cukorból képződik. A cukor moláris tömege tömegének és anyagmennyiségének az ismeretében:

$$M_{\text{cukor}} = \frac{4,15}{0,0229} = 181 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

d) Adja meg az ismeretlen monoszacharid összegképletét!

A természetben is előforduló monoszacharidok általános képlete: $(\text{CH}_2\text{O})_n$, vagy aki jobban szereti így, annak: $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_n$, én az előzővel számolok. Egy CH_2O egység moláris tömege 30,0 g/mol. Nézzük meg, hogy hány ilyen egység építi fel a cukrot, azaz nézzük meg, hogy a cukor moláris tömege hányszorosa az egy egység moláris tömegének és ezzel ki tudjuk n értékét számítani:

$$n = \frac{181}{30,0} = 6,03 \approx 6$$

Az ismeretlen cukor képlete:



É/2 2010 május 7. Számítási feladat (9 pont)

50,0 cm³ térfogatú, kénsavat és hidrogén-kloridot egyaránt tartalmazó oldatot 4,63 cm³ 11,2 tömeg%-os 1,08 g/cm³ sűrűségű kálium-hidroxid-oldat közömbösít. Az így kapott oldathoz feleslegben bárium-klorid-oldatot öntve 932 mg fehér, bárium-szulfát csapadékot kaptunk.

a) Írja fel és rendezze a lejátszódó reakciók egyenleteit!



A KOH-s reakcióban keletkező kálium-szulfát fog tovább reagálni a bárium-kloriddal fehér csapadék képződése közben:



b) Határozza meg a kiindulási oldat anyagmennyiség-koncentrációját a benne oldott savakra nézve!

A taktika a következő lesz: A csapadék tömegéből kiszámoljuk annak anyagmennyiségét, majd a csapadékképződési reakciót felhasználva kiszámítjuk a kálium-szulfát anyagmennyiségét. A kálium-szulfát a kénsavból keletkezik, azaz az ő anyagmennyiségének az ismeretében kiszámítható a kénsav anyagmennyisége is a lúgos reakció által. Ezután

kiszámítjuk az összes KOH anyagmennyiségét. A kénsav anyagmennyisége már ismert, kiszámítható belőle a rá fogyott KOH anyagmennyisége és így meg fogjuk kapni, hogy mennyi KOH fogy el csak a sósavra. Onnan már készek is leszünk. Let's do it!

A csapadék tömegéből és moláris tömegéből számítsuk ki az anyagmennyiségét:

$$n_{\text{csapadék}} = \frac{0.932}{233} = 0,00400 \text{ mol}$$

A felírt csapadékképződési reakció alapján 0,004 mol csapadék 0,004 mol kálium-szulfátból keletkezett (mert 1:1 arányban vannak az egyenletben). A KOH és kénsav reakciója alapján 0,004 mol kálium-szulfát 0,004 mol kénsav (1:1 arány) és 0,008 mol KOH (2:1 arány) által keletkezik:

$$n_{\text{kénsav}} = 0,00400 \text{ mol}$$

$$n_{\text{KOH kénsavra fogy}} = 0,00800 \text{ mol}$$

Az egyik kérdésre tudunk is válaszolni. Tudjuk a kénsav anyagmennyiségét, így ki tudjuk számítani az 50,0 cm³ oldatban az anyagmennyiség koncentrációját:

$$c_{\text{kénsav}} = \frac{0,00400}{0,0500} = \mathbf{0,0800 \frac{mol}{dm^3}}$$

Most számítsuk ki a szükséges KOH oldatban oldott KOH anyagmennyiségét. A sűrűségből és a térfogataból kiszámítható az oldat tömege:

$$m_{\text{KOH oldat}} = 4,63 \cdot 1,08 = 5,00 \text{ g}$$

Az oldatban a 11,2 tömegszázaléka oldott KOH:

$$m_{\text{KOH}} = 5,00 \cdot 0,112 = 0,560 \text{ g}$$

Az oldott KOH anyagmennyisége tömege és moláris tömege által:

$$n_{\text{KOH}} = \frac{0,560}{56,1} = 0,0100 \text{ mol}$$

Ez azt jelenti, hogy a kénsavra és a sósavra összesen 0,0100 mol KOH fogyott. Azt már kiszámítottuk, hogy a kénsavra 0,008 mol KOH fogyott, így a maradék 0,002 mol a sósavra kellett, hogy fogyjon. A reakcióegyenlet alapján 0,002 mol KOH 0,002 mol HCl-val reagál (1:1 arány miatt). A kezdeti 50,0 cm³ oldatban a HCl anyagmennyisége:

$$c_{\text{HCl}} = \frac{0,00200}{0,0500} = \mathbf{0,0400 \frac{mol}{dm^3}}$$

Készített: Lénárt Gergely okl. vegyészmérnök, kémia magánoktató

Honlapcím: <https://www.emeltkemiaerettsegi.hu/>

Összetett, több témakört átfedő számolási feladatok

**Ha szeretnél hozzáférést a többi feladat általam írt részletesen
levezetett megoldásaihoz, akkor a hozzáférésért keresd fel a
honlapomat 😊**

[https://www.emeltkemiaerettsegi.hu/reszletesen-kidolgozott-
erettsegi-feladatok/](https://www.emeltkemiaerettsegi.hu/reszletesen-kidolgozott-erettsegi-feladatok/)

Lénárt Gergely kémia magánoktató