

1. Mennyi az alábbi oldatok pH-ja?

- A) 0,15 mol/dm³ koncentrációjú sósavoldat
B) 0,24 mol/dm³ koncentrációjú ammóniaoldat
C) ammónium-nitrátra 0,08 mol/dm³ koncentrációjú, ammóniára nézve 0,12 mol/dm³ koncentrációjú oldat

2. Mennyi az alábbi pH-jú oldatokban a kiindulási koncentráció:

- A) 11,335-es pH-jú kálium-hidroxid-oldat
B) 3,150-es pH-jú hangyasav-oldat
C) 8,430-es pH-jú nátrium-benzoát-oldat

3. 63,0 tömeg%-os, 1,40 g/cm³ sűrűségű salétromsavoldatból 500,0 cm³ 1,00 tömeg%-os, 1,002 g/cm³ sűrűségű oldatot akarunk készíteni.

- A/ Hány cm³ tömény sav és hány cm³ víz szükséges az oldat készítéséhez?
B/ Mennyi a készített oldat pH-ja?

4. Mennyi az alábbi pufferoldatok pH-ja:

- A/ ecetsavra 0,50 mol/dm³, nátrium-acetátra 0,10 mol/dm³ koncentrációjú oldat
B/ hangyasavra 0,30 mol/dm³, nátrium-formiátra 0,30 mol/dm³ koncentrációjú oldat
D/ ammóniára 0,10 mol/dm³, ammónium-kloridra 0,10 mol/dm³ koncentrációjú oldat
Mennyire változik a fenti oldatok pH-ja, ha az oldatok 1-1 dm³-éhez 0,05 mol HCl-at, illetve 0,05 mol NaOH-ot adunk?

5. Mennyi az alábbi oldatok pufferkapacitása erős savra, illetve bázisra nézve?

- A/ ecetsavra 0,08 mol/dm³, nátrium-acetátra 0,13 mol/dm³ koncentrációjú oldat
B/ ammóniára 0,05 mol/dm³, ammónium-kloridra 0,08 mol/dm³ koncentrációjú oldat
C/ ammóniára 0,20 mol/dm³, ammónium-nitrátra 0,20 mol/dm³ koncentrációjú oldat

6. 2,50 dm³ 1,50-es pH-jú sósavoldatba ($\rho = 1,00 \text{ g/cm}^3$) 1,00 dm³ standardállapotú ammóniagázt vezetünk.

- A/ Mennyi a keletkezett oldat pH-ja?
B/ Mennyi standardállapotú ammóniát kellene az oldatba vezetni, hogy a keletkező oldat pH-ja 9,00 legyen? (A gázbevezetés során az oldat térfogatváltozásától eltekintünk.)
 $pK_b = 4,75$

7. Két kálium-hidroxid-oldatot 1:10 térfogatarányban összeöntve 12,00-es, 10:1 térfogatarányban elegyítve 12,96-os pH-jú oldatot kapunk. Mi volt a két kiindulási oldat pH-ja? (Valamennyi oldat sűrűsége 1,00 g/cm³.)

8. Mennyi az oldat pH-ja, ha

- A) 250,0 cm³ 0,012 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-acetát-oldatban 100 mg nátrium-hidroxidot oldunk
B) 250,0 cm³ 0,012 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-acetát-oldatban 61,25 cm³ standard állapotú hidrogén-kloridot elnyeletünk
(az oldatok térfogatát mindkét esetben tekintjük változatlanoknak)

9. A nátrium-acetát oldatunk pH-ja 25 °C-on 9,016, sűrűsége 1,025 g/cm³. Ennek az oldatnak 500,0 cm³-ben 540,0 g kristályos nátrium-acetátot tudunk feloldani telítésig. Hány kristályvízzel kristályosodik a nátrium-acetát, ha tudjuk, hogy 25 °C-on a telített oldat 31,7 tömeg%-os?
 $K_s = 1,86 \cdot 10^{-5}$

10. Ismeretlen koncentrációjú ecetsavoldat 25,0 cm³-ét 20,44 cm³ 0,175 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat közömbösíti.

- A) Mennyi az ismeretlen koncentrációjú ecetsavoldat pH-ja?
B) Mennyi a pH a közömbösített oldatban?

11. Ismeretlen koncentrációjú sósavoldatunk és salétromsavoldatunk van. Ha 100,0 cm³ sósavoldatot és 400,0 cm³ salétromsavoldatot elegyítünk, a kapott oldat pH-ja 1,456. Ha 400,0 cm³ sósavoldatot és 100,0 cm³ salétromsavoldatot elegyítünk, a kapott oldat pH-ja 1,854. Mennyi az ismeretlen koncentrációjú sósavoldat és salétromsavoldat koncentrációja?

12. Elegyítünk 10,00 cm³ 15,0 %(m/m)-os, 1,102 g/cm³ sűrűségű kénsavoldatot, és 90,00 cm³ 0,42 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldatot, majd 500,00 cm³-re hígítjuk. Mennyi az így kapott oldat pH-ja?

13. 100,0 cm³ ammóniára nézve 0,200 mol/dm³, ammónium-kloridra nézve 0,300 mol/dm³ koncentrációjú oldatunk van. Mennyi az oldat pH-ja? Hány cm³ 0,800 mol/dm³ koncentrációjú sósavoldatot kell az oldathoz adni, hogy a pH 0,50 egységgel változzon?

14. Mennyi a pH az A oldat 250 cm³-nek és a B oldat 250 cm³-ének elegyítésével kapott oldatokban (oldatok sűrűsége 1,0 g/cm³):

A oldat	B oldat
A/ 0,15 mol/dm ³ ecetsav	0,30 mol/dm ³ nátrium-acetát
B/ 0,20 mol/dm ³ ammónia	0,10 mol/dm ³ ammónium-klorid
C/ 0,10 mol/dm ³ hangyasav	0,10 mol/dm ³ nátrium-formiát
D/ 0,08 mol/dm ³ dietilamin-klorid	0,10 mol/dm ³ dietilamin
E/ 0,10 mol/dm ³ sósav	0,10 mol/dm ³ ammónium-klorid
F/ 0,30 mol/dm ³ nátrium-hidroxid	0,30 mol/dm ³ nátrium-acetát
G/ 0,20 mol/dm ³ sósav	0,20 mol/dm ³ nátrium-acetát
H/ 0,18 mol/dm ³ nátrium-hidroxid	0,30 mol/dm ³ ecetsav
I/ 0,10 mol/dm ³ kálium-hidroxid	0,10 mol/dm ³ hangyasav
J/ 0,08 mol/dm ³ ammónia	0,03 mol/dm ³ sósav
K/ 0,50 mol/dm ³ perklórsav	víz
L/ 0,20 mol/dm ³ kénsav	0,50 mol/dm ³ nátrium-hidroxid
M/ 0,80 mol/dm ³ salétromsav	0,50 mol/dm ³ kálium-hidroxid
N/ 0,01 mol/dm ³ hangyasav	víz

Egyensúlyi állandók: ecetsav: $K_s = 1,86 \cdot 10^{-5}$, hangyasav: $K_s = 1,77 \cdot 10^{-4}$, salétromsav: $K_s = 4,93 \cdot 10^{-4}$, benzoosav: $K_s = 6,30 \cdot 10^{-5}$, ammónia: $K_b = 1,75 \cdot 10^{-5}$, dietilamin: $K_b = 1,30 \cdot 10^{-3}$

Megoldások:

1. A) pH = 0,824
B) pH = 11,312
C) pH = 9,243

2. A) $c(\text{KOH}) = 2,163 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$
B) $c(\text{HCOOH}) = 3,54 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$
C) $c(\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}) = 0,0456 \text{ mol/dm}^3$

3. A) $V = 5,68 \text{ cm}^3$
B) pH = 0,798

4. A) pH = 4,03, pH = 3,69, pH = 4,253
B) pH = 3,752, pH = 3,605, pH = 3,898
C) pH = 9,243, pH = 8,766, pH = 9,720

5. A) 0,100 mol erős sav, 0,0678 mol erős bázis
B) 0,0423 mol erős sav, 0,062 mol erős bázis
C) 0,0727 mol erős sav, 0,0727 mol erős bázis

6. A) pH = 1,816
B) $V(\text{NH}_3) = 3,043 \text{ dm}^3$

7. $c_1 = 0,100 \text{ mol/dm}^3$, $c_2 = 9,78 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$

8. A) pH = 12,0
B) pH = 4,032

9. $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

10. A) pH = 2,787
B) pH = 8,813

11. $c(\text{HCl}) = 0,007 \text{ mol/dm}^3$, $c(\text{HNO}_3) = 0,042 \text{ mol/dm}^3$

12. pH = 11,91

13. pH = 9,067, $V(\text{HCl-oldat}) = 14,12 \text{ cm}^3$

14. A) pH = 5,031 F) pH = 13,176 K) pH = 0,602
B) pH = 9,544 G) pH = 2,865 L) pH = 1,903
C) pH = 3,752 H) pH = 4,906 M) pH = 1,426
D) pH = 11,21 I) pH = 8,225 N) pH = 3,047
E) pH = 1,301 J) pH = 9,465

1. Egy 3,40 g-os alumíniumdarabot $200,0 \text{ cm}^3$ $2,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú, $1,03 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű sósavoldatba teszünk. Hány cm^3 $18 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, $102,0 \text{ kPa}$ nyomású gáz fejlődik? Mi lesz az oldat tömeg%-os összetétele a reakció befejeződése után?

2. Kálium-kloridot és bárium-kloridot tartalmazó szilárd keverék $1,50 \text{ g}$ -ját vízben oldjuk. Az oldathoz feleslegben ezüst-nitrát-oldatot öntünk. A leváló csapadék mennyisége $2,34 \text{ g}$. Mi volt a keverék tömeg- és molszázalékos összetétele?

3. Egy szerves vegyület $40,0 \text{ \% (m/m)}$ szenet, $6,67 \text{ \% (m/m)}$ hidrogént és $53,33 \text{ \% (m/m)}$ oxigént tartalmaz, gőzének sűrűsége $150 \text{ }^\circ\text{C}$ -on, 90 kPa nyomáson $1,535 \text{ g/dm}^3$. Mi a vegyület molekulaképlete?

4. Magnéziumot és cinket tartalmazó fémkeverék $3,20 \text{ g}$ -ját sósavval reagáltatva $2,84 \text{ dm}^3$ standardállapotú gáz fejlődik. Mi a szilárd keverék tömeg- és molszázalékos összetétele?

5. Egy ZnC_xH_y képletű vegyület gőzsűrűségű $230 \text{ }^\circ\text{C}$ -on, 100 Pa nyomáson $2,95 \cdot 10^{-3} \text{ g/dm}^3$. Elégetve a vegyületet, a keletkező szén-dioxid tömege $1,956$ -szorosa a víz tömegének. Mi a vegyület képlete?

6. a/ A kálium-permanganát eltérő módon reagál savas, semleges és lúgos közegben nátrium-szulfittal. Egészítse ki az alábbi egyenleteket:

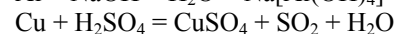
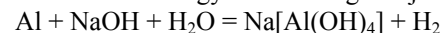
savas közegben: $\text{H}^+ + \text{MnO}_4^- + \text{SO}_3^{2-} = \text{Mn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

semleges közegben: $\text{H}_2\text{O} + \text{MnO}_4^- + \text{SO}_3^{2-} = \text{MnO}(\text{OH})_2 + \text{SO}_4^{2-} + \text{OH}^-$

lúgos közegben: $\text{OH}^- + \text{MnO}_4^- + \text{SO}_3^{2-} = \text{MnO}_4^{2-} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

b/ $250,0 \text{ cm}^3$ $0,120 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kálium-permanganát oldattal mekkora térfogatú $0,100 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-szulfit-oldat reagál savas, semleges, illetve lúgos közegben?

7. Az alábbi rendezendő egyenletekben gáz fejlődik:



$12,0 \text{ g}$ fémből kiindulva mekkora térfogatú $23 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, 95000 Pa nyomású gáz fejlődik az egyes reakciókban?

8. $500,0 \text{ cm}^3$ $30,0$ tömeg%-os, $1,176 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű salétromsavoldat hány g rezet old fel és hány dm^3 $15,0^\circ$ -os, $0,980 \text{ MPa}$ nyomású gáz fejlődik az $\text{Cu} + \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ egyenlet alapján?

Megoldások:

1. $V(\text{H}_2) = 4,48 \text{ dm}^3$, $0,384 \text{ \% (m/m)}$ HCl, $8,05 \text{ \% (m/m)}$ AlCl₃, $V(\text{H}_2) = 4,48 \text{ dm}^3$

4. $33,3 \text{ \% (m/m)}$ KCl, $66,7 \text{ \% (m/m)}$ BaCl₂, $58,3 \text{ \% (n/n)}$ KCl, $41,7 \text{ \% (n/n)}$ BaCl₂

7. C₂H₄O₂

8. $80,9 \text{ \% (m/m)}$ Mg, $19,1 \text{ \% (m/m)}$ Zn, $92,0 \text{ \% (n/n)}$ Mg, $8,0 \text{ \% (n/n)}$ Zn

10. Zn(C₂H₅)₂

11. savas közeg: $V(\text{Na}_2\text{SO}_3\text{-oldat}) = 750 \text{ cm}^3$, semleges közeg: $V(\text{Na}_2\text{SO}_3\text{-oldat}) = 450 \text{ cm}^3$
lúgos közeg: $V(\text{Na}_2\text{SO}_3\text{-oldat}) = 150 \text{ cm}^3$

7. $V(\text{H}_2) = 17,3 \text{ dm}^3$, $V(\text{SO}_2) = 4,89 \text{ dm}^3$, $V(\text{NO}) = 0,960 \text{ dm}^3$