

Kémia alapjai – III. házi feladat

III. pH SZÁMÍTÁS

PHA típus A pH definíciójának alkalmazása – erős savak/bázisok 2 pont

1. Számítsa ki annak az oldatnak a pH-ját, amelyben a sósav (HCl) koncentrációja $0,09255 \text{ mol/dm}^3$? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 1,03

2. Számítsa ki annak az oldatnak a pH-ját, amelyben a kénsav (H_2SO_4) koncentrációja $0,04326 \text{ mol/dm}^3$? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 1,06

3. Számítsa ki annak az oldatnak a pH-ját, amelyben a nátrium-hidroxid (NaOH) koncentrációja $0,08125 \text{ mol/dm}^3$? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 12,91

4. Számítsa ki annak az oldatnak a pH-ját, amelyben a bárium-hidroxid ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) koncentrációja $0,03462 \text{ mol/dm}^3$? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 12,84

5. Mennyi abban az oldatban a salétromsav (HNO_3) koncentrációja, a melynek pH-ja 2,15? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt három értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $0,00708 \text{ mol/dm}^3$

6. Mennyi abban az oldatban a kénsav (H_2SO_4) koncentrációja, a melynek pH-ja 1,51? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt három értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $0,0155 \text{ mol/dm}^3$

7. Mennyi abban az oldatban a nátrium-hidroxid (NaOH) koncentrációja, a melynek pH-ja 13,55? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt három értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $0,355 \text{ mol/dm}^3$

8. Mennyi abban az oldatban a kalcium-hidroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) koncentrációja, a melynek pH-ja 13,87? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt három értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $0,371 \text{ mol/dm}^3$

PHB típus A pH erős savak és bázisok elegyeiben, limitáló komponens 5 pont

1. Mekkora az oldat pH-ja, ha egy $250,0 \text{ cm}^3$ térfogatú lombikba összemérünk $15,15 \text{ cm}^3$ térfogatú, $0,3255 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósav (HCl), és $13,99 \text{ cm}^3$ térfogatú, $0,3265 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid (NaOH) oldatot, majd a hőmérséklet visszaállása után a lombikot feltöltjük? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 2,84

2. Mekkora az oldat pH-ja, ha egy $500,0 \text{ cm}^3$ térfogatú lombikba összemérünk $45,51 \text{ cm}^3$ térfogatú, $0,5744 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósav (HCl), és $59,13 \text{ cm}^3$ térfogatú, $0,4497 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kálium-hidroxid (KOH) oldatot, majd a hőmérséklet visszaállása után a lombikot feltöltjük? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 10,95

3. Mekkora az oldat pH-ja, ha egy 50,0 cm³ térfogatú lombikba összemérünk 3,51 cm³ térfogatú, 0,7454 mol/dm³ koncentrációjú kénsav (H₂SO₄), és 17,42 cm³ térfogatú, 0,3695 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid (NaOH) oldatot, majd a hőmérséklet visszaállása után a lombikot feltöltjük? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 12,38

4. Mekkora az oldat pH-ja, ha egy 100,0 cm³ térfogatú lombikba összemérünk 22,12 cm³ térfogatú, 0,7424 mol/dm³ koncentrációjú kénsav (H₂SO₄), és 31,02 cm³ térfogatú, 0,9985 mol/dm³ koncentrációjú kálium-hidroxid (KOH) oldatot, majd a hőmérséklet visszaállása után a lombikot feltöltjük? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 1,73

5. Mekkora az oldat pH-ja, ha egy 250,0 cm³ térfogatú lombikba összemérünk 15,15 cm³ térfogatú, 0,3255 mol/dm³ koncentrációjú sósav (HCl), és 6,05 cm³ térfogatú, 0,3265 mol/dm³ koncentrációjú kalcium-hidroxid (Ca(OH)₂) oldatot, majd a hőmérséklet visszaállása után a lombikot feltöltjük? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 2,41

6. Mekkora az oldat pH-ja, ha egy 500,0 cm³ térfogatú lombikba összemérünk 45,51 cm³ térfogatú, 0,5744 mol/dm³ koncentrációjú salétromsav (HNO₃), és 31,54 cm³ térfogatú, 0,4497 mol/dm³ koncentrációjú bárium-hidroxid (Ba(OH)₂) oldatot, majd a hőmérséklet visszaállása után a lombikot feltöltjük? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 11,65

7. Mekkora az oldat pH-ja, ha egy 250,0 cm³ térfogatú lombikba összemérünk 19,51 cm³ térfogatú, 0,2559 mol/dm³ koncentrációjú kénsav (H₂SO₄), és 38,25 cm³ térfogatú, 0,1323 mol/dm³ koncentrációjú kalcium-hidroxid (Ca(OH)₂) oldatot, majd a hőmérséklet visszaállása után a lombikot feltöltjük? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 10,73

8. Mekkora az oldat pH-ja, ha egy 500,0 cm³ térfogatú lombikba összemérünk 77,33 cm³ térfogatú, 0,4421 mol/dm³ koncentrációjú kénsav (H₂SO₄), és 53,17 cm³ térfogatú, 0,6354 mol/dm³ koncentrációjú bárium-hidroxid (Ba(OH)₂) oldatot, majd a hőmérséklet visszaállása után a lombikot feltöltjük? $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 2,79

PHC típus A pH definíciójának alkalmazása – gyenge savak/bázisok 4 pont

1. Számítsa ki annak az oldatnak a pH-ját, amelyben az ecetsav (CH₃COOH) bemérési koncentrációja $1,395 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³? $K_s=1,753 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 3,83

2. Számítsa ki annak az oldatnak a pH-ját, amelyben az ammónia (NH₃) bemérési koncentrációja $1,409 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³? $K_b=1,789 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 10,18

3. Számítsa ki annak az ecetsav (CH₃COOH) oldatnak a bemérési koncentrációját (mol/m³ egységekben!), amelynek a pH-ja 3,42! $K_s=1,753 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt három értékes jegyre adja meg!)

Válasz: 8,626 mol/m³

4. Számítsa ki annak az ammónia (NH_3) oldatnak a bemérési koncentrációját (mol/m^3 egységekben!), amelynek a pH-ja 10,32 ! $K_b=1,789 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 2,649 mol/m^3

PHD típus Pufferek pH-ja 5 pont

1. Számítsa ki annak a pufferoldatnak a pH-ját, amelyben az ecetsav (CH_3COOH) koncentrációja $0,1152 \text{ mol/dm}^3$, míg a nátrium-acetát (CH_3COONa) koncentrációja $0,07785 \text{ mol/dm}^3$! $K_s=1,753 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 4,59

2. Számítsa ki annak a pufferoldatnak a pH-ját, amelyben az ammónia (NH_3) koncentrációja $0,1512 \text{ mol/dm}^3$, míg az ammónium-klorid (NH_4Cl) koncentrációja $0,08765 \text{ mol/dm}^3$! $K_b=1,789 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 9,49

3. Számítsa ki annak a pufferoldatnak a pH-ját, amelyet 15,23 gramm ecetsav (CH_3COOH), és 23,42 gramm kristályos nátrium-acetát ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) vízben való oldásából állítottak elő! $K_s=1,753 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; $M_r(\text{CH}_3\text{COOH})=60,06$; $M_r(\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O})=136,10$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 4,59

4. Számítsa ki annak a pufferoldatnak a pH-ját, amelyet 11,32 gramm benzil-amin ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-NH}_2$) és annak, 15,32 grammnyi kloridjának ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-NH}_3\text{Cl}$) vízben való oldásával állítottak elő! $K_b=2,0 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; $M_r(\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-NH}_2)=107,17$; $M_r(\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-NH}_3\text{Cl})=143,63$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: 9,30

5. Milyen molarányban kell bemérni ecetsavat (CH_3COOH) és nátrium-acetátot (CH_3COONa) ($c_{\text{sav}}/c_{\text{só}}$) ahhoz, hogy a keletkező puffer pH=4,95-ös legyen? $K_s=1,753 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: 0,6401

6. Milyen molarányban kell bemérni ammóniát (NH_3) és ammónium-kloridot (NH_4Cl) ($c_{\text{bázis}}/c_{\text{só}}$) ahhoz, hogy a keletkező puffer pH=9,12-es legyen? $K_b=1,789 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: 0,7369

7. Hány gramm kristályos nátrium-acetátot ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) kell hozzámérni $202,3 \text{ cm}^3$ $0,1544 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsav (CH_3COOH) oldathoz, hogy a keletkező puffer pH=4,54-ös legyen? $K_s=1,753 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; $M_r(\text{CH}_3\text{COOH})=60,06$; $M_r(\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O})=136,10$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: 2,584 g

8. Hány gramm ammónium-kloridot (NH_4Cl) kell hozzámérni $101,5 \text{ cm}^3$ $0,2215 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ammónia (NH_3) oldathoz, hogy a keletkező puffer pH=9,58-as legyen? $K_b=1,789 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; $M_r(\text{NH}_3)=17,04$; $M_r(\text{NH}_4\text{Cl})=53,50$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: 0,5660 g

9. Hány köbcentiméter $0,1454 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsav (CH_3COOH) oldatot kell hozzáadni $1,4367 \text{ gramm}$, előzőleg vízben feloldott kristályos nátrium-acetáthoz ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), hogy a keletkező puffer $\text{pH}=4,72$ -es legyen? $K_s=1,753 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; $M_r(\text{CH}_3\text{COOH})=60,06$; $M_r(\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O})=136,10$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $78,92 \text{ cm}^3$

10. Hány köbcentiméter $0,1925 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ammónia (NH_3) oldatot kell hozzáadni $1,2189 \text{ gramm}$, előzőleg vízben feloldott ammónium-kloridhoz (NH_4Cl), hogy a keletkező puffer $\text{pH}=8,92$ -es legyen? $K_b=1,789 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; $M_r(\text{NH}_3)=17,04$; $M_r(\text{NH}_4\text{Cl})=53,50$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $55,03 \text{ cm}^3$

PHE típus Pufferek előállítás titrálással 6 pont

1. Számítsa ki annak a pufferoldatnak a pH -ját, amelyet $150,2 \text{ cm}^3$ térfogatú, $0,5437 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsav (CH_3COOH), és $50,23 \text{ cm}^3$ térfogatú, és $0,6944 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú (NaOH) oldatból állítottak össze! $K_s=1,753 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: $4,63$

2. Számítsa ki annak a pufferoldatnak a pH -ját, amelyet $248,3 \text{ cm}^3$ térfogatú, $0,5344 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ammónia (NH_3), és $125,6 \text{ cm}^3$ térfogatú, és $0,4977 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósav (HCl) oldatból állítottak össze! $K_b=1,789 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt két tizedes jegyre adja meg!)

Válasz: $9,30$

3. Hány köbcentiméter, $0,2356 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú, nátrium-hidroxid (NaOH) oldatot kell adnunk $251,2 \text{ cm}^3$ térfogatú, $0,4629 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsav (CH_3COOH) oldathoz, hogy a keletkező puffer pH -ja $4,33$ legyen? $K_s=1,753 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $134,5 \text{ cm}^3$

4. Hány köbcentiméter, $0,3215 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú, sósav (HCl) oldatot kell adnunk $325,7 \text{ cm}^3$ térfogatú, $0,2662 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ammónia (NH_3) oldathoz, hogy a keletkező puffer pH -ja $9,33$ legyen? $K_b=1,789 \cdot 10^{-5}$; $K_v=1,00 \cdot 10^{-14}$; (Az eredményt négy értékes jegyre adja meg!)

Válasz: $122,9 \text{ cm}^3$