

Elektrolit egyensúlyok. Egyensúlyok vizes oldatban.

Híg oldatok törvényeinek alkalmazása elektrolitokra

1. Mennyi a 10 % (m/m)-os kálium-karbonát-oldatban a disszociációfok 0 °C-on, ha az oldat tenziója 586,6 Pa? A víz tenziója ezen a hőmérsékleten 602,5 Pa.
2. Hány °C hőmérsékleten forr az a vizes oldat, amelynek 250 g-ja 1,345 g kálium-kloridot tartalmaz feloldva? Az elektrolit disszociációfoka 0,878.
3. 25 g nátrium-kloridot 250 g vízben oldva az oldat fagyáspontja légköri nyomáson -4,5 °C. Számítsuk ki a disszociációfok értékét!
4. A 6,4 % (m/m)-os kálium-klorid-oldat 100,5 °C-on forr. Számítsuk ki, hány százalékos a disszociáció!
5. Mekkora a 0,133 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-klorid-oldat ozmózisnyomása 22 °C hőmérsékleten, ha az elektrolit ebben az oldatban 65,2 %-ban disszociál?
6. 0,5 mol alumínium-szulfátot 1 000 g vízben oldunk. Az oldat sűrűsége 1,160 g/cm³, az ozmózisnyomása 0 °C-on $2,5 \cdot 10^6$ N/m². Számítsuk ki az oldat fagyáspontját!

Disszociációfok, disszociációállandó

7. Mennyi az ecetsav ($K_s = 1,75 \cdot 10^{-5}$ mol/dm³) disszociációfoka 25 °C hőmérsékleten 1,3 · 10⁻³ mol/dm³ koncentrációjú oldatában?
8. Milyen koncentrációjú oldatban lesz a monojód-ecetsav ($K_s = 6,68 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³) disszociációfoka 25 °C hőmérsékleten 10 %?
9. Mennyi a benzoésav disszociáció-állandója 25 °C hőmérsékleten, ha 3,2 · 10⁻² mol/dm³ koncentrációjú oldatában 4,25 %-os a disszociáció?

Erős savak és bázisok pH-ja

10. Számítsuk ki egy olyan oldat pH-ját, amelyben az oxóniumionok koncentrációja 4,3 · 10⁻⁴ mol/dm³!
11. Mennyi az oxóniumionok koncentrációja abban az oldatban, melynek pH-ja 4,24?
12. Mennyi a standard körülmények között annak az oldatnak pH-ja, amelyben a hidroxidionok koncentrációja 2,25 · 10⁻² mol/dm³?
13. Mennyi 25 °C hőmérsékleten a hidroxidionok koncentrációja abban az oldatban, amelyben pH-ja 12,30?
14. 4,50 dm³ térfogatú, 27 °C hőmérsékletű és 112 kPa nyomású hidrogén-klorid-gázt oldotunk 480 g vízben. A keletkező oldat sűrűsége 1,01 g/cm³.
 - a. Számítsuk ki a hidrogén-klorid anyagmennyiségét!
 - b. Határozzuk meg az oldat anyagmennyiség-koncentrációját!
 - c. Adjuk meg az oldat pH-ját!
15. Készítenünk kell 1500 cm³ térfogatú pH = 1,00-es sósavat. Számítsuk ki, hogy hány cm³ 38,0 % (m/m)-os, 1,19 g/cm³ sűrűségű tömény savat kell bemérni!
16. Adjuk meg, hogy hány gramm KOH szükséges 250 cm³ térfogatú, 12,35-ös pH-jú oldat készítéséhez!
17. 0,25 mol/dm³ koncentrációjú NaOH-oldatból 40 cm³-t 1,0 dm³-re hígítunk. Milyen pH-jú a hígított oldat?
18. Hányszorosára hígítottuk
 - a. a 0,010 mol/dm³ koncentrációjú salétromsavat, ha a pH-ja 2,5 lett,
 - b. a 0,025 mol/dm³ koncentrációjú KOH-oldatot, ha a pH-ja 11,5 lett?

19. Összeöntünk azonos térfogatú pH = 2,0-ás és pH = 3,0-ás salétromsavat. Mekkora lesz a keletkezett oldat pH-ja?
20. 11-es pH-jú NaOH-oldatot háromszorosára hígítunk. Mekkora a keletkező oldat pH-ja?
21. Milyen térfogatarányban kell összeönteni 1,0-es és 2,0-es pH-jú oldatot, hogy a pH 1,5 legyen?
22. 1,00 g tömegű KOH- és NaOH-ból álló keveréket vízben oldunk, majd az oldatot 1,000 dm³-re hígítjuk. A pH-t megmérve 12,30-nek adódik. Számítsuk ki a keverék %(m/m)-os és %(n/n)-os összetételét!

Gyenge savak és bázisok pH-ja

23. Adjuk meg a koncentrációját és a pH-ját annak az ecetsavoldatnak, amelyben az ecetsav 1,5 %-ban disszociál! $K_s = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
24. Számítsuk ki a 2,5 mol/dm³ koncentrációjú hangyasavoldat pH-ját! $K_s = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$
25. Mennyi a 0,05 mol/dm³ koncentrációjú propionsavoldat ($K_s = 1,34 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$) pH-ja 25 °C hőmérsékleten?
26. Számítsuk ki a disszociációfokot és a pH-t a 0,20 mol/dm³ koncentrációjú ecetsavoldatban! $K_s = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
27. Számítsuk ki, hogy mennyi a disszociációfok és a pH a 0,200 mol/dm³ koncentrációjú ammóniaoldatban! $K_b = 1,80 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
28. Milyen koncentrációjú az a hangyasavoldat ($K_s = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$), amelyben az oxóniumionok koncentrációja 25 °C hőmérsékleten $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$?
29. Mennyi a pH-ja 25 °C hőmérsékleten a 0,025 mol/dm³ koncentrációjú ammóniaoldatnak ($K_b = 1,80 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$)?
30. Milyen koncentrációjú az az ammóniaoldat ($K_b = 1,80 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$), pH-ja 25 °C hőmérsékleten 12,0?
31. Számítsuk ki a disszociációfokot, a disszociációs állandót és a pH-t a 0,0250 mol/dm³ koncentrációjú HF-oldatban, ha az egyensúlyban 0,0220 mol HF van 1,00 dm³ oldatban!
32. Számítsuk ki a kiindulási koncentrációt, a disszociációfokot és a pH-t abban a hangyasavoldatban, amelyben a formiátionok koncentrációja négyszerese a bomlatlan hangyasav koncentrációjának! $K_s = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$
33. A 0,100 mol/dm³ koncentrációjú szalicilsavban (C₆H₄OHCOOH) a bomlatlan sav koncentrációja 0,0902 mol/dm³. Adjuk meg az oldatban a pH-t, a disszociációfokot és a sav disszociációs állandóját!
34. Adjuk meg a disszociációs állandót és a pH-t a 250 cm³ 0,0250 mol ammóniát tartalmazó oldatban, ha 1,33 %-os a disszociáció!
35. Az 5,04 pH-jú ecetsavoldatban az anion koncentrációja kétszerese a bomlatlan sav koncentrációjának.
 - a. Számítsuk ki a savoldat kezdeti anyagmennyiség-koncentrációját!
 - b. Adjuk meg a disszociációfokot!
 - c. Határozzuk meg a sav disszociációs állandóját!
 A számításoknál a víz disszociációját elhanyagolhatja.
36. Egy ecetsav pH-ja 4,0.
 - a. Számítsuk ki az ecetsavoldat anyagmennyiség-koncentrációját! $K_s = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
 - b. Adjuk meg, hogy az ecetsav hány százaléka disszociált!
 - c. Számítsuk ki, hogy hány cm³ 100 g/dm³ tömegkoncentrációjú étkecetet hígításával lehet 500 cm³, pH = 4,0-jú oldatot készíteni!

Sav-bázis reakciók

37. Hány cm^3 11,45 pH-jú kálium-hidroxid-oldatra van szükség 100 cm^3 $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósav közömbösítéséhez $25 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten?
38. Milyen pH-jú oldat keletkezik 50 cm^3 $4 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat és 150 cm^3 $2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ sósav összeöntésével?
39. 200 cm^3 $1,100 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű 15,0 % (m/m)-os kénsav és 300 cm^3 $1,110 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű 12,0 % (m/m)-os kálium-hidroxid-oldatok összeöntésével, milyen pH-jú oldatot kapunk $25 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten? A térfogatváltozástól tekintsünk el!
40. Számítsuk ki a 2,4 % (m/m)-os, $1,01 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű sósav pH-ját! Hány cm^3 $0,500 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kálium-hidroxid-oldat szükséges ezen sav $15,0 \text{ cm}^3$ -ének semlegesítéséhez?
41. $50,0 \text{ cm}^3$ $0,0400 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú KOH-oldathoz 150 cm^3 $0,0200 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósavat öntöttünk. Mekkora a pH-változás a KOH-oldat pH-jához képest! Az elegyítés során a térfogatok összeadódnak.
42. Hány g NaOH-ot oldottunk fel abban az 250 cm^3 2,0-es pH-jú sósavban, melynek pH-ja ennek következtében 7,0-re nőtt? A NaOH oldódása során bekövetkező térfogatváltozást elhanyagolhatjuk.

Sóoldatok pH-ja

43. Számítsuk ki a $0,25 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ammónium-klorid-oldat pH-ját $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -on!
 $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
44. Számítsuk ki a $0,25 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-acetát-oldat pH-ját!
 $K_s = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
45. 25 cm^3 $0,025 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsavoldatot $0,020 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NaOH-oldattal titrálunk. Mennyi az oldat pH-ja az ekvivalenciapontban? $K_s = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
46. 20 cm^3 $2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsavoldatot ($K_s = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$) $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldattal titrálunk. Mennyi az ekvivalencia pontban az oldat pH-ja $25 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten?

Pufferek pH-ja

47. Számítsuk ki annak az oldatnak a pH-ját, amelyik egy $K_s = 3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ disszociáció-állandóval rendelkező savra $0,2 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú, a sav káliumsójára nézve pedig $0,85 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú?
48. Adjuk meg a pH-ját annak a puffernek, amely $0,025 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsavból és $0,050 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-acetátból áll! $K_s = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
49. Mekkora a pH-ja annak a puffernek, amely ammóniára nézve $0,050 \text{ mol/dm}^3$, ammónium-kloridra nézve pedig $0,150 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú? $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
50. Olyan puffert készítünk, amely ecetsavra ($K_s = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$) $2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú, nátrium-acetátra nézve pedig $4 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú. Az oldat hőmérséklete $25 \text{ }^\circ\text{C}$.
 - a. Mennyi az oldat pH-ja?
 - b. Adjunk a fenti oldat 100 cm^3 -éhez 5 cm^3 $0,2 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldatot. Állapítsuk meg az oldat pH változását!
51. Határozzuk meg a pH-ját a $0,020 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NH_3 -oldatból és $0,040 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NH_4Cl -ből álló puffernek! $K_b = 1,80 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

52. Adjuk meg, hogy hány gramm $\text{CH}_3\text{-COONa}$ -t kell bemérni $1,00 \text{ dm}^3$ $0,050 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsavoldatba, hogy a puffer pH-ja 4,80 legyen? A térfogatváltozástól tekintünk el! $K_s = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
53. Adjuk meg a pH értékét, ha összeöntöttünk 500 cm^3 $0,200 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsavoldatot és 150 cm^3 térfogatú $0,100 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NaOH -oldatot! A térfogatok összegezhethők! $K_s = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
54. Összekeverünk 200 cm^3 $0,050 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kálium-hidroxid-oldatot és 200 cm^3 $0,200 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsavoldatot.
- Adjuk meg a pH-ját a $0,050 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kálium-hidroxid-oldatnak!
 - Számítsuk ki a pH-ját a $0,200 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ecetsavoldatnak!
 - Adjuk meg a pH-ját a kálium-hidroxid-oldat és az ecetsavoldat összekeverése után előállított oldatnak!
- $K_s = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$