

ESERCITAZIONI DI CHIMICA GENERALE - A.A. 2014/2015

Esercizi da svolgere - Acidi, basi, pH

1. 250 mL di HCl gassoso (misurati a 0°C e 1 atm) vengono sciolti in 250 mL di acqua. Supponendo che il volume finale della soluzione non vari significativamente rispetto al volume iniziale di acqua, calcolare il pH ed il pOH della soluzione ottenuta.
2. A 40°C il prodotto ionico dell'acqua vale $k_w = 3.8 \cdot 10^{-14}$. Quale è il pH dell'acqua pura a questa temperatura?
3. Se 1 L di una soluzione di HBr a pH = 2 viene diluito con acqua pura fino a 2 L, il suo pH:
 - a) aumenta
 - b) si dimezza
 - c) diminuisce
 - d) raddoppia
 - e) rimane invariato
4. 0.5 g di KOH e 0.5 g di NaOH sono sciolti in acqua e la soluzione portata ad un volume finale di 1 L. Calcolarne il pH.
5. Una soluzione di HCl a pH = 3.50 deve essere portata a pH = 1.50 aggiungendo una soluzione di HClO₄ al 71% in massa (d = 1680 g/L). Calcolare il volume di acido perclorico da aggiungere ad 1 L della soluzione iniziale di acido cloridrico.
6. Calcolare il pH di una soluzione 1 M di acido cianidrico ($k_a = 4.0 \cdot 10^{-10}$).
7. Calcolare il pH di una soluzione 0.55 M di ammoniaca ($k_b = 1.75 \cdot 10^{-5}$).
8. Il grado di dissociazione di una soluzione 0.05 M di acido benzoico (C₆H₅CO₂H) è 0.085. Calcolarne il pH e la costante di dissociazione acida.
9. Sciogliendo 150 mg di una base organica (avente massa molare pari a 31.06 g/mol) in 50 mL di acqua, si ottiene una soluzione a pH = 10.05. Calcolare il grado di protonazione della base, il suo valore di k_b e la pK_a del suo acido coniugato.
10. 125 mL di una soluzione 0.101 M di acido nitrico vengono aggiunti ad 1 L di una soluzione 0.00662 M di idrossido di bario. Calcolare il pH della soluzione finale.
11. A 250 mL di una soluzione 0.4 M di HCl si aggiungono 250 mL di una soluzione equimolare di ammoniaca ($k_b = 1.75 \cdot 10^{-5}$). Calcolare il pH della soluzione risultante.

12. Per ciascuna delle seguenti soluzioni saline acquose, prevedere qualitativamente quale sarà il pH (<, > o = 7):

- a) NaCl
- b) KCN
- c) NH₄Br
- d) NaH
- e) CaO
- f) Ca(NO₃)₂

13. Calcolare il pH di una soluzione acquosa 0.66 M di cianuro di potassio, sapendo che $k_a(\text{HCN}) = 4 \cdot 10^{-10}$.

14. Quanti grammi di cianuro di sodio devono essere sciolti in 100 mL di una soluzione acquosa, in modo che il pH sia uguale a quello di una soluzione 0.25 M di ammoniaca? Si consideri $k_a(\text{HCN}) = 4 \cdot 10^{-10}$ e $k_b(\text{NH}_3) = 1.75 \cdot 10^{-5}$.

15. Per ciascuna delle seguenti coppie di acidi, stabilire quale sarà l'acido più forte motivando la risposta:

- a) H₂SO₄ e H₂SO₃
- b) H₂SO₄ e H₃PO₄
- c) HNO₂ e HNO₃

16. Disporre gli acidi di ciascuna delle serie seguenti in ordine di forza acida crescente, giustificando la risposta:

- a) HClO₃; HClO₄; HClO
- b) HClO; HIO; HBrO
- c) CCl₃CO₂H; CF₃CO₂H

Soluzioni:

1. 1.36; 12.64
2. 6.71
3. Risposta a)
4. 12.3
5. 2.7 mL
6. 4.7
7. 11.5
8. 2.37; $3.95 \cdot 10^{-4}$
9. 0.12%; $1.3 \cdot 10^{-7}$; 7.11
10. 10.7
11. 4.97
12. a) = 7; b) > 7; c) < 7; d) > 7; e) > 7; f) = 7
13. 11.6
14. 0.92 g
15. a) H_2SO_4 ; b) H_2SO_4 ; c) HNO_3
16. a) $\text{HClO} < \text{HClO}_3 < \text{HClO}_4$
b) $\text{HIO} < \text{HBrO} < \text{HClO}$
c) $\text{CCl}_3\text{CO}_2\text{H} < \text{CF}_3\text{CO}_2\text{H}$