

Soluzioni della prova
di autovalutazione
“biotecmed04”

1) La soluzione ottenuta sciogliendo 16,0 g di CaCl_2 in 64,0 g di acqua ha una densità di 1,180 g/mL a 20°C. Qual è la % in massa della soluzione?

- A. 2%
- B. 20%
- C. 50%
- D. 6.5%
- E. 4%

$$\% \text{ in massa della soluzione} = \frac{g \text{ soluto}}{g \text{ soluzione}} * 100$$

↓

N.B. $g \text{ soluzione} = g \text{ soluto} + g \text{ solvente}$

$$\% \text{ in massa della soluzione} = \frac{16 (g \text{ CaCl}_2)}{64 (g \text{ H}_2\text{O}) + 16 (g \text{ CaCl}_2)} * 100 = 20\%$$

2) Qual è la massa di KCl presente in 0.337L di una soluzione avente una % in massa al 5.80%? Si assuma che la densità della soluzione sia 1.05 g/mL

- A. 20.5 kg di KCl
- B. 200 mg di KCl
- C. 20.5 g di KCl
- D. nessuna delle altre risposte
- E. 200 g di KCl

Dalla definizione di densità d di una soluzione:

$$g_{\text{soluzione}} = d * \text{Volume}_{\text{soluzione}} (\text{mL})$$

↓

$$g_{\text{soluzione}} = 1,05 * 337 = 353,85 \text{ g}$$

5.80% significa 5.80 g di soluto in 100 g di soluzione. Faccio la proporzione: $5.80\text{g} : 100\text{g} = x : 353,85\text{g} \rightarrow x = 20.5 \text{ g}$

Oppure calcolo i g soluto dalla formula inversa della % in massa (vedi es 1)

$$g_{\text{soluto}} = \frac{\% \text{ massa}_{\text{soluzione}} * g_{\text{soluzione}}}{100} \rightarrow g_{\text{soluto}} = \frac{5,80 * 353,85}{100} = 20,5 \text{ g KCl}$$

3) Determinare la massa di cloruro di potassio presente in 18 mL di una sua soluzione all'1,08% in massa (d=1.09 g/mL)

- A. 9.26 g
- B. 0.21 g
- C. 9.1g
- D. 1.1 kg
- E. 18 g

Dalla definizione di densità d di una soluzione:

$$g_{\text{soluzione}} = d * Volume_{\text{soluzione}} \text{ (mL)}$$

$$g_{\text{soluzione}} = 1,09 * 18 = 19,62 \text{ g}$$

$$g_{\text{soluti}} = \frac{\% \text{ massa}_{\text{soluzione}} * g_{\text{soluzione}}}{100} \longrightarrow g_{\text{soluti}} = \frac{1,08 * 19,62}{100} = 0,21 \text{ g KCl}$$

Oppure imposto la proporzione

1,08% significa 1,08 g di soluto in 100 g di soluzione. Faccio la proporzione: $1,08\text{g} : 100\text{g} = x : 19,62\text{g} \longrightarrow x = 0,21 \text{ g}$

4) Una soluzione (200 mL) è al 4.1% di Na_2SO_4 ed ha una densità di 1.06 g/mL. Calcolare la molalità (m) della soluzione

- A. 0.061 m
- B. 0.3 m
- C. 2.9×10^{-4} m
- D. 8.7 m
- E. 212 m

$$\text{Molalità} \longrightarrow m = \frac{n^{\circ} \text{moli } \text{Na}_2\text{SO}_4}{\text{Kg solvente}} \longrightarrow n^{\circ} \text{moli} = \frac{g}{PM}$$

$$g_{\text{soluzione}} = d * Volume \text{ (mL)} = 1,06 * 200 = 212 \text{ g}$$

$$g_{\text{soluti}} = \frac{\% \text{ in massa} * g_{\text{soluti}}}{100} = \frac{4,1 * 212}{100} = 8,692 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

$$n^{\circ} \text{moli } \text{Na}_2\text{SO}_4 = \frac{8,692}{142,04} = 0,0612 \text{ moli} \longrightarrow m = \frac{0,0612}{0,203} = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Kg solvente} = (212 - 8,692) \times 10^{-3} = 0,203$$

5) Le soluzioni di acido cloridrico in commercio sono al 37% in HCl e hanno una densità di 1.2 g/mL. Qual è la molarità della soluzione?

- A. 0.12 M
- B. 0.1 M
- C. 2.2M
- D. 37 M
- E. 12.2 M**

$$\text{Molarità} \longrightarrow M = \frac{\text{n}^\circ \text{moli HCl}}{\text{Volume solvente (L)}} \longrightarrow \begin{matrix} \text{n}^\circ \text{moli} = \frac{g}{PM} \\ \underline{1 \text{ LITRO}} \end{matrix}$$

$$g_{\text{soluzione}} = d * \text{Volume (mL)} = 1,2 * 1000 = 1200 \text{ g}$$

$$g_{\text{soluto}} = \frac{\% \text{ in massa} * g_{\text{soluto}}}{100} = \frac{37 * 1200}{100} = 444 \text{ g HCl}$$

$$\text{n}^\circ \text{moli HCl} = \frac{444}{36,46} = 12,2 \text{ moli} \longrightarrow M = \frac{12,2}{1} = 12,2 \text{ M}$$

6) Quanto Na_2SO_4 deve essere sciolto in 100.0 g di acqua per abbassare il punto di congelamento di 2.50°C ? k_{cr} dell'acqua è 1.86°C/m . Assumere che il coefficiente di Van't Hoff sia 2.85

- A. 6.36 mg
- B. 11.3g
- C. 19.1 g
- D. 6.70 g**
- E. 3.77 g

$$\Delta T_{cr} = k_{cr} * m * i \longrightarrow m = \frac{2,5}{1,86 * 2,85} = 0,47 \text{ m}$$

$$\text{n}^\circ \text{moli Na}_2\text{SO}_4 = m * \text{Kg solvente} \longrightarrow \text{n}^\circ \text{moli} = 0,47 * 0,1 = 0,047 \text{ n}^\circ \text{moli}$$

$$g \text{ Na}_2\text{SO}_4 = \text{n}^\circ \text{moli} * PM \longrightarrow g \text{ Na}_2\text{SO}_4 = 0,047 * 142,04 = 6,7 \text{ g}$$

7) Se un campione di 22.2 g di un non elettrolita è dissolto in 142.0 g di acqua, la soluzione risultante congela a $-0.94\text{ }^{\circ}\text{C}$. Qual è la massa molare del non elettrolita? k_{cr} dell'acqua è $1.86\text{ }^{\circ}\text{C/m}$

- A. 0.32 g/mol
- B. 310 g/mol**
- C. 260 g/mol
- D. 81 g/mol
- E. 860 g/mol

Non elettrolita

$$\Delta T_{cr} = k_{cr} * m$$

$$m = \frac{0,94}{1,86} = 0,5054 m$$

$$n^{\circ} \text{moli} = m * K_{g\text{solvente}} = 0,5054 * 0,142 = 0,0718 n^{\circ} \text{moli}$$

Attenzione: ha senso tra i possibili risultati una massa molare inferiore ad 1?

$$PM = \frac{g}{n^{\circ} \text{moli}} = \frac{22,2}{0,0718} = 310 \text{ g/mol}$$

8) Quale delle seguenti soluzioni avrà la più alta pressione osmotica?

- A. 0.2 M di CaCl_2**
- B. 0.3 M di glucosio $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- C. 0.2 M di KBr
- D. 0.3 M di saccarosio $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
- E. 0.1 M di NaCl

Equazione di Van't Hoff

$$\Pi = M * R * T$$

Per gli elettroliti

$$\Pi = M * R * T * i$$

$$\Pi = 0,2 * R * T * 3$$

Attenzione: saccarosio è un NON elettrolita $i=1$.

$$\Pi = M * R * T = 0.3 * R * T$$

Se non specificato T è costante nelle 5 soluzioni proposte



i è dato dal numero di particelle (ioni) generati

$$i = 1 + 2 = 3$$

9) la temperatura di ebollizione di una soluzione 1.83 m di $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (massa molare = 132.15 g/mol) è 102.5°C. Determinare il coefficiente di van't Hoff del composto sapendo che k_{eb} dell'acqua è 0.512 °C/m.

- A. 2.3
- B. 3.0
- C. 3.6
- D. 1.8
- E. 2.7**

$$\Delta T_{eb} = T_f - T_i \rightarrow \Delta T_{eb} = 102,5 - 100 = 2,5^\circ\text{C}$$

$$i = \frac{\Delta T_{eb}}{k_{eb} * m} \rightarrow i = \frac{2,5}{0,512 * 1,83} = 2,7$$

Attenzione: la massa molare è un dato superfluo

10) Calcolare la pressione osmotica di una soluzione ottenuta sciogliendo 25.0 mg di aspirina ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) in 0.250 L di acqua a 25°C.

- A. 1.14×10^{-3} atm
- B. 13.6 atm
- C. 2.45 atm
- D. 0.0136 atm**
- E. 1.38 atm

Pressione osmotica
 $\Pi = M * R * T$

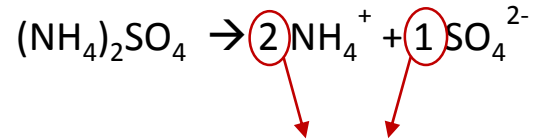
$$\rightarrow \Pi = M * 0,08216 * 298,15$$

$$M = \frac{n \text{ moli}}{V(L)} \rightarrow n \text{ moli} = \frac{g_{\text{Aspirina}}}{PM_{\text{Aspirina}}} = \frac{0,025}{180,16} = 1,387 \text{ n moli}_{\text{Aspirina}}$$

$$M = \frac{1,387}{0,250} = 5,55 \text{ M} \rightarrow \Pi = 5,55 * 0,08216 * 298,15 = 0,0136 \text{ atm}$$

11) Per una soluzione diluita di $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, il coefficiente di Van't Hoff sarà circa ____

- A. 1
- B. 2
- C. 5
- D. 3
- E. 4



i è dato dal numero di particelle o ioni generati

$$i = 2 + 1 = 3$$

12) Quale/i delle seguenti affermazioni riguardo l'osmosi è/sono CORRETTA/E?

- 1) l'osmosi riguarda il movimento di ioni attraverso una membrana semipermeabile finchè la carica in entrambe i lati della membrana sono uguali
- 2) i solventi si muovono da regioni con bassa concentrazioni di soluto a regioni ad alte concentrazioni di soluto
- 3) la pressione osmotica è una proprietà colligativa

- A. 1
- B. 2
- C. 2 e 3
- D. 1, 2 e 3
- E. 3

N.B. L'osmosi riguarda il movimento del **solvente** attraverso una membrana semipermeabile.

13) I liquidi utilizzati per le trasfusioni endovenose devono essere _____ con i fluidi corporei.

- A. iposmotici
- B. iperosmotici
- C. isosmotici
- D. neosmotici
- E. Nessuna delle altre risposte

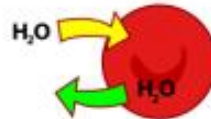
Iperosmotica
(più concentrata)

Isosmotica
ugualmente
concentrato

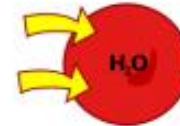
Iposmotica
(meno concentrata)



Globuli rossi
avvizziti



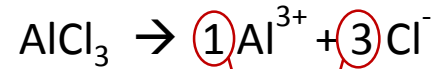
Globuli rossi
normali



Globuli rossi
rigonfiati

14) Indicare il soluto col coefficiente di van't Hoff più elevato:

- A. MgSO_4
- B. qualsiasi non-elettrolita
- C. CaCl_2
- D. KI
- E. AlCl_3**



i è dato dal numero di particelle o ioni generati

$$i = 1 + 3 = 4$$

15) La pressione osmotica di una soluzione dipende:

- A. dalla temperatura, dalla pressione atmosferica e dalla composizione della soluzione in modo inversamente proporzionale
- B. dalla temperatura e dalla composizione della soluzione in modo direttamente proporzionale**
- C. dalla temperatura, dalla pressione atmosferica e dalla composizione della soluzione in modo direttamente proporzionale
- D. dalla temperatura e dalla composizione della soluzione in modo inversamente proporzionale
- E. esclusivamente dalla composizione della soluzione in modo direttamente proporzionale

Pressione osmotica

$$\Pi = M * R * T$$

Attenzione al significato di «direttamente proporzionale»