

GIOCHI DELLA CHIMICA SOLUZIONI 2015

N°1:

soluzione di KNO_3 al 53% \rightarrow 170 gr KNO_3 al 15% gr H_2O aggiunti = X

15 : 100 = X : 170 \rightarrow X = 25,5 gr soluto in 170 gr soluzione.

170 gr soluzione – 25,5 gr soluto = 144,5 gr solvente (H_2O)

53 : 100 = 25,5 (g soluto) : X (g soluzione) \rightarrow X = 48 g soluzione iniziale

48 (g soluzione) – 25,5 (g soluto) = 22,5 g H_2O iniziali

144,5 (g solvente finale) – 25,5 (g solvente iniziale) = **122 g H_2O aggiunta** (risposta B)

N° 2:

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a} \times [\text{HA}]$$

N° 3:

$$\frac{gas1}{gas2} = \frac{\frac{P1V}{RT1}}{\frac{P2V}{RT2}} = \frac{\frac{P1}{T1}}{\frac{P2}{T2}} = \frac{\frac{933,1 \times 10^2}{283}}{\frac{1013 \times 10^2}{303}} = \frac{933 \times 10^2}{283} \times \frac{303}{1013 \times 10^2} = \frac{282699}{286679} = \mathbf{0,98}$$
 (risposta B)

N° 4:

PM NaNO_3 = 84,98 \rightarrow n NaNO_3 = 88 / 84,98 = 1,03n in 100 gr soluzione

ho quindi 10,3 n NaNO_3 in 1 Kg soluzione.

Precipitano : 10,3 – 8,7 = 1,6 n NaNO_3 su 1000 gr

Precipitano su 75 gr: 1,6 : 1000 = X : 75 \rightarrow X = 0,12 n

gr NaNO_3 = 0,12 x 84,98 = **10,2 gr** (risposta D)

N° 5:

M. Baltico: 7000 mg/L = 7 g/L

M. Nero: 0,018 Kg /L = 18 g /L

M. Morto: 27 % \rightarrow 27,5 g / 100 ml \rightarrow **275 g /L** (risposta C)

M. Mediterraneo: 39 g /L

N° 6:

50 g soluzione al 3% p/p + 121 g soluzione al 19% p/p concentrazione finale = ?

Soluzione 1: ho 3 g soluto su 47 g H_2O soluzione 2: ho 22 g soluto su 102 g H_2O

In totale ho. 22 g soluto / 149 g H_2O

22 . 149 = X : 100 \rightarrow **X = 14,3%** (risposta A)

N°7:

30ml grappa al 38% v/v ρ = 0,789 Kg/dm³ (789 g/dm³) gr alcol = X

38 : 100 = x : 30 \rightarrow x = 11,4 ml alcol (0,0114 l) $789 = x / 0,0114$ **X = 9g** (risposta D)

N°8:

40 L CO $P = 60,78 \times 10^5$ Pa $t = 20^\circ\text{C} = 293^\circ\text{K}$ $V = 10\text{m} \times 6\text{m} \times 3\text{m} = 180 \text{m}^3$ [CO] g/m³ = ?

Passiamo da pascal ad atmosfere: 1 : 101325 = X : 60,78 x 10⁵ Pa \rightarrow P = 59,85 atm

PV = nRT $n = 59,85 \times 40 / 0,0821 \times 293 = 2399,4 / 24,05 = 99,76$ n CO

gr CO = 99,76 x 28 = 2793,43 gr $2793,43 / 180 = \mathbf{15,5}$ (risposta C)

N° 9

Lega con 10,6 Kg Bi + 6,4 Kg Pb + 3 Kg Sn. Tot: 20 Kg gr Bi in 70 gr lega = ?

10,6 : 20 = x : 70 \rightarrow **x = 37,1 gr** (risposta A)

N° 10

[Hb] = 0,0025 M 1Hb = 4 molecole O_2 se % saturazione = 75% n/l O_2 = ?

[O_2] = 0,0025 x 4 = 0,01 M $0,01 \times 75\% = \mathbf{0,0075 \text{n/l}}$ (risposta D)

N°11

$T = 273,15^\circ\text{K}$ $P = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ (=1atm) $d = 1,75 \text{ g/L}$ quindi $1\text{L} = 1,75 \text{ gr}$

$n = 1 \times 1 / 0,0821 \times 273 = 1 / 22,41 = 0,045 \text{ n}$

$PV = nRT$ $V = 0,045 \times 0,0821 \times 273 / 1 = 1,008 \text{ L}$

$1,75 : 1 = X : 1,008$ $X = 1,767 \text{ gr}$ $n = \text{gr} / \text{PM}$ $\text{PM} = 1,767 / 0,045 = 39,2$ (risposta A)

N° 12

$90 \text{ gr C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ $\text{PM} = 180$ $\text{gr O} = ?$

$96 : 180 = X : 90$ $X = 48\text{gr}$ (risposta D)

N°13: redox

N° 14:

$\text{Pb}(\text{N}_3)_2 \rightarrow \text{Pb} + 3 \text{N}_2$ $V = 35 \text{ L}$ $T = 293^\circ\text{K}$ $P = 2,026 \times 10^5 \text{ Pa}$ $\text{gr composto} = ?$

$1 : 101325 = X : 2,026 \times 10^5$ $P = 1,99 \text{ atm}$

$n = 1,99 \times 35 / 0,0821 \times 293 = 69,98 / 24,05 = 2,9 \text{ n N}_2$

dall'equazione stechiometrica vedo che: $n \text{ Pb} (\text{N}_3)_2 = 2,9/3 = 0,96 \text{ n}$

da $n = \text{gr} / \text{PM}$ $\text{gr} (\text{PbN}_3)_2 = 0,96 \times (291,2) = 280 \text{ gr}$ (risposta D)

n° 15:

$45\% \text{ SiO}_2$ $10\% \text{ H}_2\text{O}$ $\% \text{ peso in argilla secca} = ?$

$100 : 90 : X = 45$ $X = 50\%$ (risposta C)

N°16:

$[\text{P}] = 10 \text{ mg/L}$ $[\text{PO}_4^{3-}] = ?$

$[\text{P}] = 10 = [\text{PO}_4^{3-}] : X$ $30,97 : 10 = 94,97 : X$ $X = 94,97 / 30,97 = 30,665 \text{ gr}$ (risposta B)

N° 25:

la media tra il ^{34}Cl e il ^{35}Cl sarebbe 34,5.

Essendo il PM 35,45 allora si deduce che è più presente l'isotopo ^{35}Cl (risposta D)

N°26:

$51,7\% \text{ S}$ e $48,24\% \text{ As}$ divido per i P.A. e trovo le % in atomi

$51,7 / 32 = 1,62 \text{ atomi S}$ $48,21 / 75 = 0,64 \text{ atomi As}$

Divido le 2 quantità per la minore delle 2

$0,64 : 0,64 = 1$ $1,62 / 0,64 = 2,53 \text{ atomi di S ogni atomo di As.}$

Quindi $\text{AsS}_{1,5}$ Moltiplico per 2: As_2S_5 (risposta D)

N° 29:

Miscela con solo CrO e Cr_2O_3 $\text{Cr} = 71\%$ $\text{O} = 29\%$ Composizione % in peso della miscela = ?

N° 38:

La quantità di calore contenuta in un corpo è: $Q = cp \cdot m \cdot \Delta T$

dove Q = quantità di calore, in J

cp = la capacità termica del corpo = $4,184 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$

m = la massa del corpo in Kg = $18 \times 10^{-3} \text{ g}$ (massa di 1 mole di H_2O)

ΔT = la differenza di temperatura = 10 K

$Q = 4,184 \times 18 \times 10^{-3} \times 10 = 0,753 \text{ kJ}$ (risposta C)

N° 27:

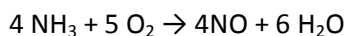
$\text{H}_2\text{S} + 2 \text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{S}$ $335\text{grH}_2\text{S}$ 377 grNH_3 $\text{gr} (\text{NH}_4)_2\text{S} = ?$

$n \text{ NH}_3 = 377 / 17 = 22,17$ $n \text{ H}_2\text{S} = 335 / 34,06 = 9,83 \text{ n} \rightarrow \text{fatt. lim.}$

$n \text{ H}_2\text{S} = n (\text{NH}_4)_2\text{S} = 9,83 \text{ gr} (\text{NH}_4)_2\text{S} = 9,83 / (36 + 32,06) = 671,07 \text{ gr}$ (risposta A)

n° 28: redox

n° 30:



$$1,6 \text{ n NH}_3 \quad \text{gr O}_2 = ?$$

$$4 : \% = 1,6 = X \quad X = 2 \quad (\text{risposta A})$$

N° 38:

$$1 \text{ n H}_2\text{O da } 25^\circ\text{C a } 35^\circ\text{C} \quad \text{C H}_2\text{O} = 4,184 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$$

$$Q = m \times \Delta T \times C \quad 1 \text{ n H}_2\text{O} = 18 \text{ gr} \quad \text{quindi } Q = 18 \times 10 \times 4,184 = 753,12 \text{ KJ} \quad (\text{risposta C})$$

N° 42:

$$47,77\% \text{ Zn } 52,03\% \text{ Cl} \quad \text{formula minima} = ?$$

$$\text{n Zn} = 47,97 / 65,38 = 0,73 \text{ n} \quad \text{n Cl} = 52,03 / 35,45 = 1,47 \text{ n}$$

$$1,47 / 0,73 = 2 \quad \text{quindi ho } 2 \text{ n Cl per } 1 \text{ n Zn} \quad \text{quindi } \text{ZnCl}_2 \quad (\text{risposta B})$$

N° 45:

$$25 \text{ Kg minerale} \rightarrow 15 \text{ Kg Al}_2(\text{SO}_4)_3 \quad \% \text{ Al} = ?$$

$$25 : 15,5 = 100 : X \quad X = 62\% \text{ Al}_2(\text{SO}_4)_3 \quad \% \text{ Al} = \frac{6,98 \times 2}{53,96 + (32,06 + 64) \times 3} = 53,96 / 342,16 = 0,132$$

$$0,132 \times 62 = 9,77\% \quad (\text{risposta B})$$

N° 46:



$$1 : 22,414 = X : 5,52 \quad X = 0,24 \text{ n N}_2\text{O} \quad \text{n NH}_4\text{NO}_3 = 36,5 / 80 = 0,45 \text{ n}$$

$$0,45 : 0,24 = 100 : X \quad X = 53,3\% \quad (\text{risposta D})$$

N° 47:

Quando si aggiunge un soluto ad una soluzione, si abbassa il punto di fusione. $\Delta T = m \times K_{cr}$

Quindi se prima l'acqua ghiacciava a $273,16^\circ\text{K}$, con l'aggiunta di NaCl la temperatura di fusione si abbassa, quindi **il ghiaccio fonde**. (risposta B).

N° 52:

$$n = PV/RT = 1 \times 0,2 \times 10^{-3} / 0,0821 \times 273,15 = 8,9 \times 10^{-3} \text{ numero di moli di O}_2 \text{ disciolte in } 1 \text{ ml di sangue.}$$

$$\text{gr O}_2 = 8,9 \times 10^{-6} \times 32 = 2,8 \times 10^{-4} \text{ massa di O}_2 \text{ in } 1 \text{ ml di sangue.}$$

$$\text{Se Hb è presente al } 15\% \text{ nel sangue: } 2,8 \times 10^{-4} : 15 = X : 100 \quad X = 1,9 \times 10^{-3} = 1,9 \text{ mg O}_2 \quad (\text{risposta C})$$

N° 54:

Si mescolano volumi uguali di BaBr_2 $0,02 \text{ M}$ + AgF $0,05 \text{ M}$

Quindi i volumi finali raddoppieranno, e di conseguenza le concentrazioni dimezzeranno.

$$\text{Quindi se inizialmente avevo: } \text{BaBr}_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{Br}^- \quad \text{con } [\text{Ba}^{2+}] = 0,02 \quad \text{e } [\text{Br}^-] = 0,04 \quad \text{e}$$

$$\text{AgF} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{F}^- \quad \text{con } [\text{Ag}^+] = 0,05 \quad \text{e } [\text{F}^-] = 0,05$$

$$\text{Dopo l'aggiunta avrò: } [\text{Ba}^{2+}] = 0,01 \text{ M } (10^{-2}) \quad \text{e } [\text{Br}^-] = 0,02 \text{ M } (2 \times 10^{-2}) \quad \text{e}$$

$$[\text{Ag}^+] = 0,025 \text{ M } (2,5 \times 10^{-2}) \quad \text{e } [\text{F}^-] = 0,025 \text{ M } (2,5 \times 10^{-2})$$

Gli ioni in soluzione possono dare origine a reazioni di doppio scambio:

Vedo dalle tabelle che si formano due sali poco solubili: AgBr con $K_{ps} = 3,3 \times 10^{-13}$ e BaF_2 con $K_{ps} = 1,7 \times 10^{-6}$

Quindi BaF_2 è il sale meno solubile: se lui precipita, precipiterà sicuramente anche l'altro.

$$\text{calcolo } [\text{Ba}^{2+}] \times [\text{F}^-]^2 = 10^{-2} \times (2,5 \times 10^{-2})^2 = 6,25 \times 10^{-6} \quad \text{Questo valore supera la } K_{ps} \text{ del } \text{BaF}_2 \text{ che quindi precipita}$$

Faccio lo stesso con AgBr : $[\text{Ag}^+] \times [\text{Br}^-] = 2,5 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-4}$ anche questo valore è maggiore di K_{ps} , quindi **anche AgBr precipita** (risposta C)

N° 55:

HX, acido debole, reagisce in soluzione acquosa con NaOH: $\text{HX}_{(\text{aq})} + \text{OH}^- \leftrightarrow \text{X}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}$ $K = 10^{9,5}$ $K_a = ?$

La reazione può essere scomposta in due reazioni:

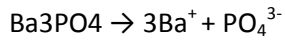
$\text{HX} \rightarrow \text{H}^+ + \text{X}^-$ espressa dalla K_a e

$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ espressa dalla K_w

La K di equilibrio della reazione complessiva è uguale al prodotto delle due K parziali, quindi:

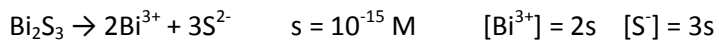
$$K_{\text{fin}} = K_a \times K_w = 10^{9,5} \times 10^{-14} = 10^{-4,5} \quad (\text{risposta A})$$

N° 56:



$$K_{\text{Ps}} = \frac{[\text{Ba}^{2+}]^3 [\text{PO}_4^{3-}]^2}{[\text{Ba}_3\text{PO}_4]} = X^2 \cdot X^3 = X^5 \quad K_{\text{Ps}} = \sqrt[5]{1,3 \times 10^{-29}} = 1,6 \times 10^{-6} \quad (\text{risposta D})$$

N° 58:



$$K_{\text{Ps}} = (2s)^2 \times (3s)^3 = (2 \times 10^{-15})^2 \times (3 \times 10^{-15})^3 = 1,1 \times 10^{-73} \quad (\text{risposta B})$$