

GIOCHI DELLA CHIMICA SOLUZIONI 2015

N°1: Quanti grammi di acqua occorre aggiungere ad una soluzione di KNO_3 al 53,0% (m/m) per ottenere 170,0 g di una soluzione di KNO_3 al 15,0% (m/m)?

- A) 135,6 B) 121,9 C) 135,0 D) 53,0

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

$15 : 100 = x : 170$ $x = 25,5$ gr KNO_3 in 170 gr soluzione.

$25,5 : x = 53 : 100$

$x = 2550/53 = 48,11$ gr KNO_3 iniziali

gr H_2O finali = $170 - 25,5 = 144,5$

$48,11 - 25,5 = 22,6$ gr H_2O iniziali

$144,5 - 22,6 = 122$ g H_2O aggiunta (risposta B)

N° 2: L'aspirina (acido acetilsalicilico, HA) possiede una $K_a = 3,2 \cdot 10^{-4}$. Calcolare il rapporto $[\text{HA}]/[\text{A}^-]$ nello stomaco (pH = 2).

- A) 87,4 B) 15,5 C) 31,2 D) 28,9

Dal valore della K_a capisco che si tratta di un acido debole, quindi:

$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot [\text{HA}]}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = 2$ quindi $[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-2}$

$1 \cdot 10^{-2} = \sqrt{3,2 \cdot 10^{-4} \cdot [\text{HA}]}$ $[\text{HA}] = 0,31$ n acido

$\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} = \frac{K_a}{[\text{H}^+]} = 0,31 / 0,01 = 31$ (risposta C)

N° 3: Sulla cima di una montagna la temperatura è di 10°C e la pressione è $933,1 \cdot 10^2$ Pa. Ai piedi della montagna si registra una temperatura di 30°C ed una pressione di $1013,1 \cdot 10^2$ Pa. Calcolare il rapporto tra la densità dell'aria alla cima e alla base della montagna.

- A) 1,2 B) 0,98 C) 0,86 D) 1,4

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

N° 4: A 20°C la solubilità in acqua del nitrato di sodio è 88% (m/m), mentre a 0°C è 8,7 M.

Raffreddando fino a 0°C 75,0 g di una soluzione satura a 20°C , quanti grammi di solido precipiteranno? (Si consideri la densità della soluzione pari a $1,00$ g mL^{-1}).

- A) 11,4 B) 7,05 C) 15,2 D) 10,6

PM $\text{NaNO}_3 = 84,98$ n NaNO_3 a $20^\circ\text{C} = 88/84,98 = 1,03$ n in 100 g soluzione

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

Se la solubilità a 0°C è 8,7M significa che ho 8,7n in 1L (o in 1 Kg, visto il valore della densità)

Precipitano pertanto a 0°C su 1000 gr: $10,3 - 8,7 = 1,6$ n NaNO_3

Precipitano su 75 gr: $1,6 : 1000 = x : 75$ $x = 0,12$ n

gr $\text{NaNO}_3 = 0,12 \cdot 84,98 = 10,2$ gr (risposta D)

N° 5: Definendo la salinità di un mare la quantità totale di sali disciolti in 1,0 L, determinare quale mare è il più salino. I valori tra parentesi rappresentano la salinità espressa in unità di misura diverse.

- A) mar Baltico (7000 mg/L) B) mar Nero (0,018 kg/L)
C) mar Morto (27,5% (m/v)) D) mar Mediterraneo (39,0 g/L)

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

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

M. Mediterraneo: 39 g /L

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

N° 6: Mescolando 50,0 g di una soluzione al 3,00% (m/m) con 121 g di una soluzione al 19,0% (m/m), entrambe di fruttosio, determinare la concentrazione della soluzione risultante.

- A) 14,3% B) 12,4% C) 15,0% D) 13,7%

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

nella soluzione 1 ho 3 g soluto su 47 g H_2O nella soluzione 2 ho 19 g soluto su 102 g H_2O

In totale ho 22 g soluto / 149 g H_2O

$$22 : 149 = X : 100 \quad X = 14,3\% \quad (\text{risposta A})$$

N°7: Determinare quanti grammi di alcol etilico sono contenuti in 30,0 mL di una grappa di 38° (cioè 38% v/v). La densità dell'alcol etilico è 0,789 kg/dm³.

A) 5,7 g B) 3,1 g C) 8,8 g D) 9,0 g

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

$$38 : 100 = x : 30 \quad x = 11,4 \text{ ml alcol in } 30 \text{ ml di grappa (0,0114 l)}$$

$$789 = x / 0,0114 \quad X = 9\text{g} \quad (\text{risposta D})$$

N°8: Una bombola contenente 40,0 L di CO, misurati alla pressione di 60,78 · 10⁵ Pa e alla temperatura di 20°C, viene svuotata in un locale di dimensioni 10,0 m x 6,0 m x 3,0 m. Calcolare la concentrazione di CO nella stanza (in g/m³).

A) 28,7 B) 11,2 C) 15,5 D) 34,7

Dati: 40 L CO P = 60,78 · 10⁵ Pa t = 20 °C = 293°K V = 10m·6m · 3m = 180 m³ [CO] g/m³ = ?

Passiamo da Pascal ad atmosfere: 60,78·10⁵ · 9,8 · 10⁻⁶ P= 59,85 atm

$$PV = nRT \quad n = 59,85 \cdot 40 / 0,0821 \cdot 293 = 2399,4 / 24,05 = 99,76 \text{ n CO}$$

$$\text{gr CO} = 99,76 \cdot 28 = 2793,43 \text{ gr} \quad [\text{CO}] = 2793,43 / 180 = 15,5 \quad (\text{risposta C})$$

N° 9 Una lega viene preparata fondendo 10,6 kg di Bi, 6,4 kg di Pb e 3,0 kg di Sn. Quanti grammi di Bi occorrono per preparare 70 g di lega?

A) 37,1 B) 48,4 C) 28,7 D) 25,5

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

$$10,6 : 20 = x : 70 \quad x = 37,1 \text{ gr} \quad (\text{risposta A})$$

N° 10 La concentrazione di emoglobina nel sangue è 0,00250 M. Considerando che ogni molecola di emoglobina, satura di ossigeno, trasporta 4 molecole di O₂, calcolare quante mol/L di O₂ sono trasportate nel sangue, assumendo una percentuale di saturazione del 75,0%.

A) 0,0050 B) 0,0100 C) 0,000625 D) 0,0075

[Dati: Hb] = 0,0025 M 1Hb = 4 molecole O₂ se % saturazione = 75% n/l O₂ = ?

$$[\text{O}_2] = 0,0025 \cdot 4 = 0,01 \text{ M} \quad 0,01 \cdot 75\% = 0,0075\text{n/l} \quad (\text{risposta D})$$

N°11 Calcolare la massa molare di un gas, la cui densità, misurata alla temperatura di 273,15 K e alla pressione di 1,01 · 10⁵ Pa, è 1,75 g/L.

A) 39,2 g mol⁻¹ B) 55,6 g mol⁻¹ C) 44,2 g mol⁻¹ D) 81,6 g mol⁻¹

Dati: T = 273,15°K P = 1,01 · 10⁵ Pa (=1atm) d= 1,75 g/L quindi 1L = 1,75 gr

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

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

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

N° 12 Quanti grammi di ossigeno si ottengono decomponendo in maniera quantitativa 90 g di glucosio (C₆H₁₂O₆)?

A) 36 g B) 52 g C) 29 g D) 48 g

Dati: 90 gr C₆H₁₂O₆ PM = 180 gr O = ?

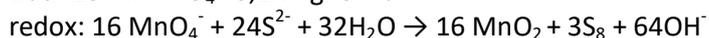
$$96 : 180 = x : 90 \quad x = 48\text{gr} \quad (\text{risposta D})$$

N°13: Mescolando, in ambiente basico, una soluzione acquosa di permanganato con una di solfuro, si ottiene zolfo secondo la reazione (da bilanciare): MnO₄⁻ + S²⁻ + H₂O → 1MnO₂ + S₈ + OH⁻

Calcolare i grammi di zolfo che si ottengono mettendo a reagire 15,00 mL di una soluzione acquosa di KMnO₄ 0,100 M con una soluzione acquosa contenente abbastanza ione solfuro da fare reagire tutto il permanganato.

A) 0,032 g B) 0,154 g C) 0,018 g D) 0,072 g

Dati: 15 ml MnO₄⁻ 0,1M gr S = ?



Mn: 3è· 16 S: 16è· 3

$$64 \theta \rightarrow 0 \theta$$

$$M = n/V \quad n \text{ MnO}_4 = 0,015 \cdot 0,1 = 1,5 \cdot 10^{-3}$$

$$16 : 24 = 1,5 \cdot 10^{-3} : x \quad x = nS = 2,25 \cdot 10^{-3} \quad 2,25 \cdot 10^{-3} \cdot 32,06 = 0,072 \text{ gr S (risposta D)}$$

N° 14: Il composto $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ si utilizza per sviluppare il gas che riempie gli airbag delle auto in seguito ad un urto violento. La reazione che avviene è: $\text{Pb}(\text{N}_3)_{2(s)} \rightarrow \text{Pb}_{(s)} + 3 \text{N}_{2(g)}$

Se il cuscino ha un volume di 35,0 L, quanti grammi di composto occorrono per ottenere una pressione di $2,026 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ a 20°C ?

A) 544 g B) 198 g C) 315 g D) 283 g

Dati: $V = 35 \text{ L}$ $T = 293^\circ \text{K}$ $P = 2,026 \times 10^5 \text{ Pa}$ gr composto = ?

$$1 : 101325 = x : 2,026 \cdot 10^5 \quad P = 1,99 \text{ atm}$$

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

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

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

n° 15: Un'argilla contiene il 45% in massa di SiO_2 ed il 10% di H_2O . Calcolare la % in massa di SiO_2 nell'argilla secca.

A) 62% B) 47% C) 50% D) 33%

Dati: 45% SiO_2 10% H_2O % peso in argilla secca = ?

$$100 : 90 = x : 45 \quad \mathbf{x = 50\%} \quad (\text{risposta C})$$

N°16: Una fabbrica di fertilizzanti scarica in un fiume acque di lavaggio con una concentrazione di fosforo di 10 mg/L. Se il fosforo è presente solo come fosfato, calcolare la concentrazione in mg/L di ioni PO_4^{3-} nelle acque di lavaggio.

A) 45,3 B) 30,6 C) 22,7 D) 75,3

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

$$[\text{P}] : 10 = [\text{PO}_4^{3-}] : x \quad 30,97 : 10 = 94,97 : x \quad x = 949,7 / 30,97 = \mathbf{30,665 \text{ gr}} \quad (\text{risposta B})$$

N°17: Una mole di H_2O e una mole di NH_3 hanno:

A) **lo stesso numero di molecole**

B) la stessa densità a 25°C

C) la stessa massa

D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

18. Il valore in grammi di 1 u è:

A) $1,66 \cdot 10^{24}$

B) **$1,66 \cdot 10^{-24}$**

C) $6,02 \cdot 10^{-23}$

D) $6,02 \cdot 10^{23}$

19. Indicare quale tra le seguenti terne di numeri quantici non può descrivere lo stato di un elettrone.

A) $n = 3; l = +1; m_s = 0$

B) $n = 2; l = +1; m_s = +1$

C) $n = 1; l = 0; m_s = 0$

D) **$n = 1; l = +1; m_s = 0$**

20. Indicare tutti i valori possibili di m_s per $l = 2$.

A) **-2, -1, 0, +1, +2**

B) -2, -1, +1, +2

C) -2, +2

D) -1, 0, +1

21. Completare la seguente affermazione. Un elemento con un'energia di ionizzazione più bassa rispetto agli altri, nella tavola periodica si trova:

A) **in basso a sinistra ed è un metallo**

- B) in alto a destra ed è un non metallo
- C) in alto a destra ed è un metallo
- D) in basso a sinistra ed è un non metallo

22. In quale delle seguenti sequenze gli elementi sono disposti dal meno elettronegativo al più elettronegativo?

- A) F, S, Mg, Cs
- B) S, Mg, Cs, F
- C) Cs, Mg, S, F
- D) Mg, Cs, S, F

23. In una reazione che coinvolge due soli reagenti A e B, il reagente 'limitante' è A se metto a reagire quantità di A e B tali che:

- A) massa di A < massa di B
- B) moli di A < moli di B
- C) moli di A/moli di B < rapporto stechiometrico
- D) moli di A/moli di B > rapporto stechiometrico

24. Formalmente i sali si possono ottenere da un acido per sostituzione di protoni con:

- A) cationi metallici
- B) anioni metallici
- C) atomi di ossigeno
- D) gruppi ossidrilici

N° 25: In natura sono presenti due isotopi del cloro. Tenendo conto che la massa atomica media del cloro è 35,45 u, si può affermare che:

- A) gli isotopi sono ^{34}Cl e ^{35}Cl e il primo è più abbondante del secondo
- B) gli isotopi sono ^{34}Cl e ^{35}Cl e il primo è meno abbondante del secondo
- C) gli isotopi sono ^{35}Cl e ^{37}Cl e sono di pari abbondanza
- D) gli isotopi sono ^{35}Cl e ^{37}Cl e il primo è più abbondante del secondo

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: Zolfo e arsenico formano un composto binario costituito dal 51,7% in massa di zolfo. Indicare la formula del composto.

- A) AsS
- B) AsS₂
- C) As₂S₃
- D) As₂S₅

51,7%S e 48,24% As divido per i P.A. e trovo le % in atomi

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

Divido le 2 quantità per la minore delle 2

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

Quindi AsS_{2,5} Moltiplico per 2: As₂S₅ (risposta D)

N° 27 Indicare la massa di solfuro di ammonio, (NH₄)₂S, che si può ottenere facendo reagire 335 g di solfuro di idrogeno con 377 g di ammoniaca e supponendo che almeno un reagente si consumi del tutto, ossia che la seguente reazione sia completa: $\text{H}_2\text{S} + 2 \text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{S}$

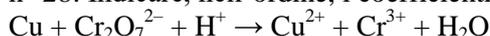
- A) 670 g
- B) 335 g
- C) 377 g
- D) 712 g

Dati: 335grH₂S 377 grNH₃ gr (NH₄)₂S = ?

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

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

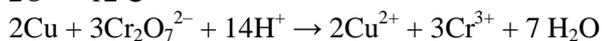
n° 28: Indicare, nell'ordine, i coefficienti che permettono di bilanciare la seguente reazione:



- A) 3, 2, 14, 3, 2, 7
- B) 3, 1, 14, 3, 2, 7
- C) 3, 2, 7, 3, 2, 7
- D) 3, 2, 14, 3, 2, 14

Cu: 2è Cr 6è

$2\ominus \rightarrow 12\oplus$



N° 29: Estraendo tutto il cromo da una miscela contenente unicamente CrO e Cr₂O₃ si trova che il cromo rappresenta il 71,0% in massa della miscela. Calcolare la composizione percentuale in massa della miscela.

A) CrO: 67,9%; Cr₂O₃: 32,1% B) CrO: 32,1%; Cr₂O₃: 67,9%

C) CrO: 75,0%; Cr₂O₃: 25,0% D) CrO: 25,0%; Cr₂O₃: 75,0%

Dati: Miscela con solo CrO e Cr₂O₃ Cr = 71% Composizione % in peso della miscela = ?

$$\text{Quindi } (52/68) \cdot x + (104/152) \cdot (100 - x) = 71$$

$$x + y = 100$$

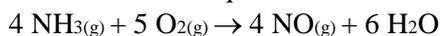
dove:

$$x = \% \text{CrO} \quad y = \% \text{Cr}_2\text{O}_3 \quad 68 = \text{PM del CrO} \quad 152 = \text{PM del Cr}_2\text{O}_3 \quad 52 = \text{PM del Cr}$$

$$0,765x + 0,684(100 - x) = 71 \quad 0,765x + 68,4 - 0,684x = 71$$

$$0,081x = 2,6 \quad x = 32,09 \% \text{CrO} \quad y = 67,91 \% \text{Cr}_2\text{O}_3 \quad (\text{risposta B})$$

N°30: Indicare la quantità stechiometrica di O₂ che reagisce con 1,6 moli di NH₃, secondo la reazione:

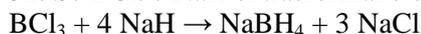


A) 2,0 moli B) 1,25 moli C) 5,0 moli D) 0,80 moli

Dati: 1,6 n NH₃ grO₂ = ?

$$4 : 5 = 1,6 : x \quad x = 2 \quad (\text{risposta A})$$

31. Se BCl₃ e NaH si trasformano secondo la reazione



in presenza di una opportuna quantità di BCl₃, si può affermare che:

A) se reagiscono 2 grammi di NaH, si formano 1,5 grammi di NaCl

B) se reagiscono 2 moli di NaH, si formano 1,5 moli di NaCl

C) se reagiscono 4 grammi di NaH, si formano 3 moli di NaCl

D) se reagiscono 4 moli di NaH, si formano 3 grammi di NaCl

32. Indicare quali solidi cristallini sono tipicamente capaci di condurre corrente elettrica.

A) metallici

B) ionici

C) molecolari

D) tutti e tre i precedenti

33. Indicare in quale molecola il legame covalente è più polare.

A) HF

B) HBr

C) HCl

D) HI

34. Il bronzo è una lega di rame e stagno. Indicare che tipo di legame esiste tra gli atomi dei due elementi.

A) ionico

B) covalente

C) metallico

D) a idrogeno

35. Lo iodio è solubile in tetracloruro di carbonio:

A) perché entrambi i composti sono polari

B) perché entrambi i composti sono apolari

C) perché il primo composto è polare mentre il secondo no

D) non è vero che lo iodio è solubile in tetracloruro di carbonio

36. Indicare quale tra le seguenti molecole è lineare.

A) H₂O

- B) SO₂
- C) CO₂
- D) NH₃

37. A temperatura e numero di moli costanti, un aumento della pressione di un gas determina:

A) un aumento della massa del sistema

B) una diminuzione del volume

C) un aumento del volume

D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

N° 38: Calcolare la quantità di calore che occorre fornire ad una mole d'acqua per riscaldarla da 25°C a 35°C trascurando il contributo delle dispersioni e della capacità termica del contenitore. (Capacità termica specifica dell'acqua = 4,184 J K⁻¹g⁻¹)

A) 75,3 J B) 753 kJ C) 0,753 kJ D) 0,753 cal

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

dove Q = quantità di calore, in J

c_p = la capacità termica del corpo = 4,184 J K⁻¹g⁻¹

m = la massa del corpo in Kg = 18 x 10⁻³ (massa di 1 mole di H₂O)

ΔT = la differenza di temperatura = 10 K

1 n H₂O da 25 °C a 35 °C

1n H₂O = 18 gr quindi $Q = 18 \cdot 10 \cdot 4,184 = 753,12 \text{ KJ}$ (risposta C)

39. L'ammoniaca ha una geometria (posizione media relativa degli atomi):

A) planare (un triangolo equilatero con l'azoto al centro)

B) planare (un quadrilatero con l'azoto in uno dei vertici)

C) piramidale

D) non si può dare una risposta a questa domanda in mancanza di informazioni aggiuntive

(v. indicazioni sulla geometria delle molecole)

40. I gas di petrolio liquefatti (GPL) sono costituiti prevalentemente da una miscela di propano e butano tenuti sotto pressione allo stato liquido in opportuni recipienti. I GPL allo stato gassoso hanno una densità superiore a quella dell'aria. Per questo, in caso di fuoriuscite accidentali tenderanno a:

A) concentrarsi, ristagnando al suolo e nelle cavità e causando situazioni di accumulo pericolose

B) diffondere verso l'alto diluendosi nell'atmosfera

C) riscaldarsi repentinamente provocando esplosioni improvvise

D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

41. Il Neon, che appartiene al gruppo VIII della tavola periodica, ha molecola:

A) monoatomica con il guscio elettronico esterno completo

B) monoatomica con l'espansione dell'ottetto

C) diatomica ed è poco reattivo in assenza di fiamme o filamenti incandescenti

D) tetra-atomica come il fosforo

N° 42: Determinare la formula minima del composto costituito dal 47,97% in massa di zinco e dal 52,03% di cloro.

A) ZnCl B) ZnCl₂ C) Zn₂Cl₃ D) Zn₂Cl

Dati: 47,77% Zn 52,03% Cl formula minima = ?

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

$1,47 / 0,73 = 2$ quindi ho 2 n Cl per 1 n Zn quindi ZnCl₂ (risposta B)

43. Secondo la teoria VSEPR, una geometria lineare può derivare dalla presenza sull'atomo centrale di:

A) due coppie di legame e tre coppie di non legame

B) due coppie di legame e due coppie di non legame

C) due coppie di legame e una coppia di non legame

D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

(vedi spiegazioni sulla geometria molecolare)

44. Utilizzando la teoria VSEPR, prevedere quale tra le seguenti coppie di molecole è apolare.

- A) SO₂ e XeF₂
- B) H₂O e XeF₂
- C) CO₂ e H₂O
- D) CO₂ e XeF₂

N° 45: L'alluminio contenuto in un minerale grezzo viene isolato come Al₂(SO₄)₃. Da 25,00 kg di minerale si ottengono 15,50 kg di Al₂(SO₄)₃. Calcolare la percentuale in massa di Al nel minerale grezzo.

- A) 4,88%
- B) 9,76%
- C) 2,44%
- D) 19,5%

Dati: 25 Kg minerale → 15 Kg Al₂(SO₄)₃ % Al = ?

$$25 : 15,5 = 100 : X \quad X = 62\% \text{ Al}(\text{SO}_4)_3$$

$$\% \text{ Al nella formula} = \frac{26,98 \cdot 2}{53,96 + (32,06 + 64) \cdot 3} = \frac{53,96}{342,16} = 0,132$$

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

Dati: 25 Kg minerale → 15 Kg Al₂(SO₄)₃ % Al = ?

$$25 : 15,5 = 100 : x \quad x = 62\% \text{ Al}_2(\text{SO}_4)_3 \quad \% \text{ Al nella formula} = \frac{26,98 \cdot 2}{53,96 + (32,06 + 64) \cdot 3} = \frac{53,96}{342,16} = 0,132$$

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

N° 46: Determinare la resa percentuale della reazione: NH₄NO_{3(s)} → N₂O_(g) + 2 H₂O_(g) sapendo che da 36,5 g di nitrato di ammonio si ottengono 5,52 L di ossido di diazoto gassoso, misurato in condizioni normali (1 atm, 0 °C).

- A) 15,1%
- B) 30,2%
- C) 27,0%
- D) 54,0%

Dati: 36,5 gr NH₄NO₃ 5,5 L N₂O TPS resa % = ?

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

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

N° 47: Un recipiente contenente un cubetto di ghiaccio ed acqua liquida è termostato a 273,15 K. Viene quindi aggiunto del cloruro di sodio ed il contenitore viene delicatamente agitato, sempre sotto termostatazione. Accade che:

- A) la massa del cubetto di ghiaccio aumenta
- B) il cubetto di ghiaccio fonde
- C) il cloruro di sodio viene inglobato nel cubetto di ghiaccio
- D) parte dell'acqua liquida evapora

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 °K, con l'aggiunta di NaCl la temperatura di fusione si abbassa, quindi il ghiaccio fonde. (risposta B).

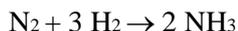
48. Un sistema chiuso, in cui non avvengono reazioni chimiche, viene portato da uno stato iniziale 1 a uno finale 2 mediante un processo che non prevede svolgimento di alcun lavoro. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- A) il calore scambiato non dipende dal percorso seguito
- B) il calore scambiato dipende dal percorso seguito
- C) il calore scambiato è nullo
- D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

49. Per diminuire la velocità di una reazione elementare è necessario:

- A) aumentare la temperatura
- B) diminuire la temperatura
- C) aumentare la pressione
- D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

51. Per la reazione in fase gassosa:



Si osserva che quando la temperatura aumenta, la costante di equilibrio diminuisce. Assumendo che ΔH° e ΔS° siano indipendenti dalla temperatura, si può affermare che:

- A) la reazione è endotermica
- B) la reazione è esotermica
- C) la reazione non produce calore
- D) nessuna delle risposte precedenti è corretta

N° 52: La concentrazione di emoglobina nel sangue è 15,0% (m/v). In 1,00 mL di sangue sono disciolti 0,20 mL di O_2 misurati a 273,15 K e $1,01 \cdot 10^5 \text{Pa}$. Calcolare quanti milligrammi di O_2 sono legati ad 1,00 g di emoglobina.

- A) 2,50 mg
- B) 3,30 mg
- C) 1,90 mg
- D) 0,20 mg

$$1,01 \cdot 10^5 \text{Pa} \cdot 9,8 \cdot 10^{-6} = 0,989 \text{ atm}$$

$$n = PV/RT = 0,989 \cdot 0,2 \times 10^{-3} / 0,0821 \cdot 273,15 = 8,9 \cdot 10^{-3} \text{ numero di moli di } \text{O}_2 \text{ disciolte in 1 ml di sangue.}$$

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

$$\text{Se Hb è presente al 15\% nel sangue: } 2,8 \cdot 10^{-4} : 15 = x : 100$$

$$x = 1,9 \cdot 10^{-3} = 1,9 \text{ mg } \text{O}_2 \text{ (risposta C)}$$

53. Indicare il composto più solubile in H_2O :

- A) AgCl
- B) AgSCN
- C) Ag_2CrO_4
- D) Ag_2S

(Ag_2CrO_4 è l'unico sale che non è inserito nella tabella dei prodotti di solubilità)

N° 54: Se si mescolano volumi uguali di una soluzione acquosa 0,020 M di BaBr_2 e di una soluzione acquosa 0,050 M di AgF :

- A) precipita AgBr
- B) precipita BaF_2
- C) precipitano AgBr e BaF_2
- D) non si forma nessun solido

Si mescolano volumi uguali di BaBr_2 0,02 M + AgF 0,05 M

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

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

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

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

$[\text{Ag}^+] = 0,025 \text{ M}$ ($2,5 \cdot 10^{-2}$) 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.

calcolo $[\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{F}^-]^2 = 10^{-2} \cdot (2,5 \cdot 10^{-2})^2 = 6,25 \cdot 10^{-6}$ Questo valore supera la K_{ps} del BaF_2 che quindi precipita

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

N° 55: Un acido debole HX in soluzione acquosa reagisce con NaOH secondo la seguente reazione di equilibrio la cui costante K è uguale a $10^{9,5}$: $\text{HX} + \text{OH}^- \rightarrow \text{X}^- + \text{H}_2\text{O}$

Calcolare la costante acida (K_a) dell'acido HX .

- A) $10^{-4,5}$
- B) $10^{-9,5}$
- C) $10^{-7,5}$
- D) $10^{-6,4}$

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

La reazione può essere scomposta in due reazioni:

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

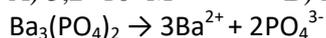
$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ espressa dalla K_w

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

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

N° 56: Calcolare la concentrazione molare di ioni Ba^{2+} in una soluzione satura di $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ ($K_{\text{PS}} = 1,3 \cdot 10^{-29}$) trascurando tutti gli altri equilibri presenti in soluzione.

- A) $5,2 \cdot 10^{-4} \text{M}$ B) $1,3 \cdot 10^{-7} \text{M}$ C) $5,0 \cdot 10^{-5} \text{M}$ D) $2,0 \cdot 10^{-6} \text{M}$



$$K_{\text{PS}} = [\text{Ba}^{2+}]^3 [\text{PO}_4^{3-}]^2 = s^3 \cdot s^2 = s^5$$

$$s = \sqrt[5]{1,3 \cdot 10^{-29}} = 1,6 \times 10^{-6} \text{ (risposta D)}$$

57. Quanti grammi di Mg bisogna ossidare per preparare 30,0 g di MgO, assumendo che la resa della reazione sia 80%?

- A) 43,6 g
B) 10,7 g
C) 22,5 g
D) 4,4 g

$$\text{Calcolo la \%Mg su 100 gr MgO: \%Mg} = \frac{24,3 \times 100}{40,3} = 60,29\%$$

$$\text{Calcolo la \%Mg su 30 gr MgO: } 60,29:100 = x:30$$

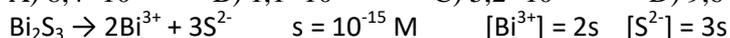
$$x = 18,08 \text{ gr Mg su 30 gr con una resa del 100\%}$$

Se la resa è solo dell'80%, la quantità di Mg richiesta dovrà essere maggiore, quindi:

$$18,08:80 = x:100 \quad x = 22,61 \text{ (risposta C)}$$

N° 58: Calcolare il prodotto di solubilità di Bi_2S_3 , sapendo che a 25 °C la sua solubilità è uguale a 10^{-15}M . (Si consideri solo l'equilibrio di solubilità, trascurando gli equilibri acido-base)

- A) $8,4 \cdot 10^{-70}$ B) $1,1 \cdot 10^{-7,3}$ C) $5,2 \cdot 10^{-33}$ D) $9,6 \cdot 10^{-55}$



$$K_{\text{PS}} = (2s)^2 \cdot (3s)^3 = (2 \cdot 10^{-15})^2 \cdot (3 \times 10^{-15})^3 = 1,1 \cdot 10^{-7,3} \text{ (risposta B)}$$

59. Indicare quale delle seguenti affermazioni è ERRATA.

- A) nelle forme meso è presente solo uno stereocentro
B) nelle forme meso esiste un piano di simmetria
C) le forme meso sono molecole achirali
D) enantiomeri e diastereoisomeri coesistono con la forma meso

60. La reazione di saponificazione comporta:

- A) l'idrolisi di un epossido
B) l'idrolisi di un estere con NaOH acquoso
C) la sintesi di una ammina aromatica
D) l'idrolisi di un estere in HCl