

GUIDA ALLA RISOLUZIONE DEI QUESITI DEL 2013

N°1: Una soluzione è una miscela:

- A) di due o più componenti, uno liquido (solvente) e uno solido (soluti)
- B) di due o più sostanze
- C) omogenea di due o più sostanze
- D) omogenea liquida di due o più sostanze

N°2: Completare in modo corretto. La molalità (m) del soluto di una soluzione:

- A) non dipende dalla T
- B) dipende dalla T
- C) è data dalla quantità chimica di soluto presente in 1 L di solvente puro
- D) è data dalla quantità chimica di soluto presente in 1 L di soluzione

N°3: I composti ionici sono prevalentemente solubili in solventi:

- A) polari
- B) aprotici
- C) protici
- D) apolari

N°4: Il vecchio numero di Avogadro N è da tempo chiamato costante di Avogadro. Questa modifica si spiega tenendo conto della definizione di mole, che impone di ottenerlo anche dividendo la massa molare atomica del nuclide ^{12}C per la sua massa atomica (o da analogo rapporto di un qualsiasi altro atomo). Indicare il simbolo attuale e le dimensioni della costante di Avogadro:

- A) $N_A = 6,0226 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; simbolo variato
- B) $N = 6,0226 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; simbolo invariato
- C) $N_A = 6,0226 \cdot 10^{-23} \text{ mol}$; simbolo variato
- D) $N_A = 6,0226 \cdot 10^{-26} \text{ mol}^{-1}$; simbolo variato

N°5: Una soluzione acquosa di CH_3COOH (1 L, a 25°C ; $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ a 25°C) ha titolo incognito. Per salificarla completamente con KOH si usano 0,64 mol di base. Pertanto il pH della soluzione iniziale e quello della soluzione a salificazione completata (punto di equivalenza) sono:

- A) pH iniziale = 4,3 ; pH al p.eq. Neutro
- B) pH iniziale = 2,5 ; pH al p.eq. basico
- C) pH iniziale = 5 ; pH al p.eq. Neutro
- D) pH iniziale = 5,6 ; pH al p.eq. Basico

Dati: $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$ $V = 1\text{L}$ titolata con 0,64n KOH

Se 1 L di soluzione di CH_3COOH si titola con 0,64n di KOH , al punto equivalente la sua concentrazione sarà 0,64M. ($[] = n/V$). La formula del pH di un acido debole è: $\text{pH} = -\log \sqrt{K_a \cdot C_a}$ con C_a = concentrazione dell'acido. Quindi **pH=2,5**

Si forma il sale CH_3COOK (acetato di K), che è una base, *perchè è un caso di idrolisi basica: un sale proveniente da un acido debole e una base forte darà in soluzione acquosa un pH>7, per eccesso di ioni OH in soluzione*. quindi **alla fine pH basico**. (risposta B)

6. Il valore della massa molecolare relativa, detta anche peso molecolare, è:

- A) espresso da un numero puro adimensionale trattandosi di una grandezza relativa
- B) espresso in u.m.a. o in Da
- C) espresso solo in u, il vecchio u.m.a. non si usa

D) espresso in g mol^{-1}

N° 7: Bisogna preparare una soluzione di $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ ($1,00 \cdot 10^{-1} \text{ L}$; $5,00 \cdot 10^{-2} \text{ M}$). Indicare il volume di soluzione $2,50 \cdot 10^{-1} \text{ M}$ che bisogna usare:

A) $2,00 \cdot 10^{-2} \text{ L}$ B) $2,00 \cdot 10^{-1} \text{ L}$ C) $1,00 \cdot 10^{-1} \text{ L}$ D) $3,50 \cdot 10^{-1} \text{ L}$

Dati: preparare $1 \times 10^{-1} \text{ L}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ 10^{-2} M

Ricordiamo che se cambia la molarità della soluzione si ha che: $M_{\text{iniz}} \cdot V_{\text{iniz}} = M_{\text{fin}} \cdot V_{\text{fin}}$

quindi $V_{\text{fin}} = M_{\text{iniz}} \cdot V_{\text{iniz}} / M_{\text{fin}} = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-1} / 2,5 \times 10^{-1} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ L}$ (risposta A)

N° 8: Indicare la massa di PCl_3 che si ottiene dalla reazione quantitativa di 125 g di P_4 con 325 g di Cl_2 :

A) 420 g di PCl_3 B) 210 g di PCl_3 C) 549 g di PCl_3 D) 105 g di PCl_3

Dati: $125 \text{ g P}_4 + 325 \text{ g Cl}_2$

E' un esercizio sul fattore limitante (sostanza presente in difetto in una reazione chimica).

Scrivo la reazione: $\text{P}_4 + 6\text{Cl}_2 \rightarrow 4\text{PCl}_3$ e trovo le moli

$125 \text{ g P}_4 = 1n$ $325 \text{ g Cl}_2 = 4,58n$

se $1n$ di P_4 ha bisogno di $6n$ di Cl_2 per reagire, allora il cloro è il fattore limitante (ne ho solo $4,58n$).

Trovo le moli di PCl_3 prodotte: $6 : 4 = 4,58 : x$ $x = 3,05 n\text{PCl}_3$ $\text{g PCl}_3 = n \times \text{PM} = 418,82 \text{ g}$ (risposta A)

N°10: Una bombola contiene $48,5 \text{ L}$ di Ne alla P di $3,22 \cdot 10^3 \text{ kPa}$ e a 23°C . Indicare la massa (in g) di Ne che bisogna aggiungere nella bombola per portare la P a $7,6 \cdot 10^3 \text{ kPa}$:

A) $8,0 \cdot 10^2 \text{ g}$ di Ne B) $1,7 \cdot 10^3 \text{ g}$ di Ne C) $3,4 \cdot 10^3 \text{ g}$ di Ne D) $2,2 \cdot 10^4 \text{ g}$ di Ne

Dati: $V = 48,5 \text{ L Ne}$ (non N_2 come indicato) $P_1 = 3,22 \times 10^3 \text{ kPa}$ $P_2 = 7,6 \cdot 10^3 \text{ kPa}$ $T = 296^\circ\text{K}$

Trasformo i kPa in atmosfere: devo moltiplicare per $9,8 \cdot 10^{-3}$

(N.B: se avessi dovuto trasformare i Pa in atm avrei dovuto moltiplicare per $9,8 \cdot 10^{-6}$)

$P_1 = 3,22 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 10^{-3}$ $P_2 = 7,6 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 10^{-3}$ $P_2 - P_1 = 42,93 \text{ atm}$

Da $PV = nRT$ ricavo le moli: $n = \frac{42,93 \cdot 48,5}{0,0821 \cdot 296} = 85,68n$

Da $n = \text{g}/\text{PM}$ ricavo g : $\text{g} = 85,68 \cdot 20,17 = 1728 \text{ g}$ ($1,7 \cdot 10^3$ nel testo). (risposta B)

N°11: Completare in modo corretto: Nella reazione:

$2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$

si osserva che:

A) per una mole di H_2S si formano 3 mol di S

B) i due terzi dello S ottenuto si formano da H_2S

C) per 1 g di SO_2 si formano 3 g di S

D) la somma delle quantità chimiche dei reagenti è uguale alla somma delle quantità chimiche dei prodotti, in accordo con la legge di Lavoisier

N°12: vai alla pagina di spiegazioni sulla carica formale che trovi in Moodle.

N° 13: Marya Sklodovska, ovvero Marie Curie, la prima donna a insegnare alla Sorbona, nello studiare se anche l'uranio metallico fosse radioattivo, si accorse che la pechblenda conteneva un elemento radioattivo a cui lei e il marito diedero il nome della Patria di uno di loro, rappresentato dal simbolo:

A) Bi

B) Po

C) Ra

D) Fm

N° 14: Indicare in modo inequivocabile la quantità chimica di cloro che bisogna far reagire, perché la seguente reazione che coinvolge 5 mol di atomi di sodio sia completa: $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$

A) 2,5 mol di molecole di cloro B) 5,0 mol di molecole di cloro C) 5,0 mol di cloro D) 1,0 mol di molecole

Dati: $2 \text{ Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ NaCl}$ da 5 n di Na, quante n di Cl_2 dovrò far reagire?

Dall'equazione stechiometrica vedo che sono necessarie 2 moli di sodio per ogni mole di cloro, quindi imposto la proporzione:

$2 : 1 = 5 : x$ $x = 2,5 \text{ n Cl}_2$ (risposta A)

N°15: L'ammoniaca usata in laboratorio è una soluzione acquosa di NH_3 gas (14,8 M) con una densità pari a $8,98 \cdot 10^{-1} \text{ g mL}^{-1}$. Ciò permette di calcolare la sua frazione molare:

A) $6,4 \cdot 10^{-5}$ B) $7,0 \cdot 10^{-1}$ C) $2,92 \cdot 10^{-1}$ D) $3,2 \cdot 10^2$

Dati: NH_3 14,8M $d=0,898 \text{ g/ml}$

per avere 1 Kg di soluzione servono: $0,898 : 1 = 1000 : x$ $x = 1,11 \text{ L NH}_3$

Ricavo le moli: $n_{\text{NH}_3} = M \cdot V = 14,8 \cdot 1,11 = 16,5 \text{ nNH}_3$, che pesano $16,5 \cdot 17 = 280,5 \text{ g}$

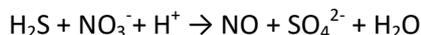
Se ho 280,5 g NH_3 in soluzione, il resto è H_2O

allora $1000 - 280,5 = 719,5 \text{ gr H}_2\text{O}$ calcolo le $n_{\text{H}_2\text{O}}$: $n = 719,5/18 = 39,97 \text{ n}$

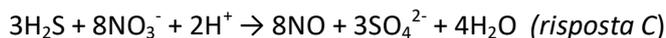
Se la frazione molare di un composto a in una soluzione è: $X_a = n_a/n_{\text{tot}}$

Quindi $n_{\text{tot}} = 39,97 + 16,5 = 56,4 \text{ n}$ $X_{\text{NH}_3} = 16,5 / 56,4 = 0,29$ (risposta C)

N° 16: Individuare i coefficienti, disposti in ordine casuale, che permettono di bilanciare la seguente reazione:



A) 3, 2, 2, 3, 4, 6 B) 3, 2, 8, 3, 4, 4 C) 4, 2, 8, 3, 8, 3 D) 4, 2, 2, 3, 4, 8



S si ox con 8è N si rid con 3è

Cariche: $8 \ominus \rightarrow 6 \ominus$

N° 17: Indicare l'affermazione ERRATA a proposito della teoria acido base di Bronsted e Lowry:

A) le basi coniugate degli acidi forti in acqua sono basi talmente deboli da poter essere considerate ioni a carattere neutro

B) la base coniugata di un acido debole in acqua è una base forte

C) in acqua l'acido più forte esistente è H_3O^+

D) l'acqua livella la forza degli acidi che in essa si comportano da forti (HNO_3 , HClO_4 , HCl , etc.)

N° 18: Completare in modo corretto. Un ossido basico è un composto binario formato da:

A) un non metallo e ossigeno

B) un metallo e ossigeno

C) un alogeno e ossigeno

D) un metallo alcalino e ossigeno

N° 19: La densità di un campione di una sostanza gassosa presente in natura è di $1,481 \text{ g l}^{-1}$ a 27°C e $9,86 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. Indicare la sua massa atomica o molecolare media e la sua natura chimica:

A) 37,5 u; Ar B) 28,0 u; CO C) 16,0 u; CH_4 D) 32,0 u; O_2

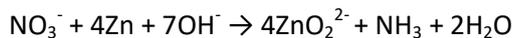
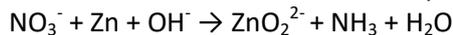
Dati: $d = 1,481 \text{ g/L N}_2$ $T = 300^\circ \text{K}$ $P = 9,86 \times 10^4 \text{ Pa}$

Trasformo i Pa in atm: devo moltiplicare per $9,8 \times 10^{-6}$ quindi $9,86 \cdot 10^4 \cdot 9,8 \cdot 10^{-6} = 0,966 \text{ atm}$

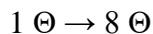
Da $PV = nRT$ trovo $n = 0,966 \cdot 1 / 0,0821 \cdot 300 = 0,039 \text{ n}$

Da $n = g/PM$ trovo $PM = 1,481 / 0,039 = 37,97 = \text{Ar}$ (risposta A)

N° 20: Individuare i coefficienti, disposti in ordine casuale, della seguente ossidoriduzione:



N si rid con 8è Zn si ox con 4è



N° 21: Indicare il volume al quale deve essere portato 1 mL di una soluzione acquosa contenente 40 mg di AgNO_3 per ottenere una soluzione di concentrazione pari a 16 mg mL^{-1} di AgNO_3 :

- A) 5 ml B) 2,5 mL C) 3 mL D) 4 mL

Dati: ho 1 ml soluz. contenente 40mg AgNO_3 e devo portarla a 16 mg/ml

$$1 : 40 = X : 16 \quad X = 2,5 \text{ ml} \text{ (risposta B)}$$

N° 22: Se si pone in freezer (-14°C) una bottiglia di vetro chiusa e colma di H_2O liquida fino all'orlo e la si dimentica per 24 ore:

- A) la si recupera, vuota per il 10%, con l' H_2O liquida solidificata
B) la si recupera immutata nella forma con l' H_2O liquida solidificata
C) la bottiglia si rompe a causa dell'espansione dell' H_2O liquida che solidificando si espande e la rompe
D) l'acqua rimane di egual volume e liquida a causa della pressione che ha abbassato il suo punto di congelamento

N° 23: Completare in modo corretto. Nell'espressione $PV = nRT$ i simboli indicano:

- A) pressione, volume, numero di moli, costante generale del gas perfetto e temperatura assoluta
B) pressione, volume, quantità di materia, costante generale del gas perfetto e temperatura assoluta
C) pressione, volume, quantità di sostanza, costante generale del gas perfetto e temperatura assoluta
D) Pa, L, quantità di sostanza, costante generale del gas perfetto e Kelvin
per me risposta equivoca: io segnerei la A, ma è giusta la C

N°24: Indicare l'affermazione ERRATA a proposito dell'idrogeno:

- A) H ha un solo elettrone, nella configurazione $1s^1$, per cui viene messo nel primo gruppo della tavola periodica
B) poiché H, come gli alogeni, ha un elettrone in meno rispetto alla configurazione del gas nobile He, viene anche messo nel gruppo 17 (o 7 A) della tavola periodica
C) H viene anche messo nel gruppo 17 (7 A) della tavola periodica perché somiglia molto agli alogeni nelle proprietà chimiche
D) H forma composti binari, detti idruri, con gli altri elementi. Tali composti, in alcuni casi (es. metalli alcalini, Ca, Sr e Ba), hanno carattere salino

N°25: Indicare l'affermazione ERRATA a proposito dell'osmosi, fenomeno che comporta il passaggio del solvente attraverso una membrana semipermeabile dal solvente puro a una soluzione, o da una soluzione più diluita a una soluzione più concentrata:

- A) la misura della pressione osmotica di una soluzione è data dall'espressione $\pi = MRT$, dove M è la molarità delle particelle del soluto in soluzione
B) la pressione osmotica è il meccanismo più importante per il trasporto di acqua nelle piante
C) la grande presenza di zucchero nelle marmellate è essenziale per impedire la sopravvivenza di batteri che vengono distrutti perché immersi in una soluzione ipertonica di zucchero
D) la pressione osmotica di una soluzione è $\pi = mRT$, dove m è la molalità delle particelle del suo soluto. m non può essere sostituita da M (molarità) che risulta molto diversa. Infatti, π non è una proprietà colligativa e perciò non riguarda soluzioni molto diluite ($C_M \leq 10^{-3} \text{ M}$), dove M può essere sostituita da m

N°26: Una soluzione acquosa satura di NaCl, per definizione contiene:

- A) la massima quantità di NaCl sciolta nell'acqua alla T in cui si trova e non può sciogliere nessun altro sale
- B) la massima quantità di NaCl sciolta nell'acqua alla T in cui si trova e può sciogliere altri sali**
- C) la massima quantità di NaCl sciolta nell'acqua che si deve trovare in presenza di NaCl come corpo di fondo
- D) la massima quantità di NaCl sciolta nell'acqua: uguale a qualsiasi T. Essa può sciogliere un qualsiasi altro sale, non deve contenere per definizione NaCl come corpo di fondo

N°27: Indicare la molalità di una soluzione acquosa di H₂SO₄ contenente 24,4 g di acido in 198 g di acqua:

- A) 3,12 m
- B) 2,43 m
- C) 1,52 m
- D) 1,26 m

Dati: 24,4gH₂SO₄ in 198 g H₂O m=?

$$\text{NH}_2\text{SO}_4 = 24,4 / 98,08 = 0,2n \quad m = nst / \text{Kgsv} \quad m = 0,2 / 0,198 = \mathbf{1,26m} \quad (\text{risposta D})$$

N°28: Indicare la molecola che risulta apolare pur presentando legami polari:

- A) HCl
- B) H₂O₂
- C) BF₃
- D) NH₃

vai alla pagina di spiegazioni sulla carica formale che trovi in Moodle.

N° 29: Le moderne marmitte catalitiche delle auto, dette trivalenti, sono progettate, tra l'altro, per:

- A) ossidare sia CO che NO_x
- B) ridurre sia CO che NO_x
- C) ossidare CO e ridurre NO_x
- D) ridurre CO₂ e NO_x

vedi link con il sito Pianeta chimica del prof. Tonellato:

https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjn8vSToZ_JAhUBWw8KHdNBBD0QFggfMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pianetachimica.it%2Fdidattica%2Fdocumenti%2FMarmitta%2520catalitica.pdf&usq=AFQjCNFgoUh3_O6PkgafwIX01ByF3lxKpw

N 30: Un campione di un idrocarburo di formula empirica C₅H₄ (7,85 g) è sciolto in benzene (301 g).

Sapendo che la soluzione ha un punto di congelamento di 1,05 °C sotto quello del benzene puro (K_f = 5,12 °C/m), si può concludere che la formula molecolare del composto è:

- A) C₁₀H₈
- B) C₆H₁₂
- C) C₇H₁₄
- D) C₁₅H₁₂

Dati: 7,85 gr di un idrocarburo con FE = C₅H₄ sciolto in 0,301 Kg benzene C₆H₆

La soluzione ha punto di congelamento di 1,05°C minore del C₆H₆, il quale ha K_f = 5,12°C/m

So che $\Delta T = K_f \cdot m$ quindi $m = \Delta T / K_f = 1,05 / 5,12 = 0,2m$ (ho trovato la molalità)

$m = nst / \text{Kgsv}$ quindi $n = 0,2 / 0,301 = 0,06 n$ moli di C₅H₄ calcolo il peso molecolare: $7,85 / 0,06 = 130$,
(compatibile con la risposta A)

N°31: Indicare l'affermazione ERRATA:

- A) una soluzione è una miscela omogenea
- B) nelle soluzioni di elettroliti, l'interazione tra ioni porta alla formazione di coppie ioniche
- C) oltre a considerazioni energetiche, l'altra forza trainante che giustifica la dissoluzione del soluto in una soluzione è il disordine derivante dal miscelamento di solvente e soluto
- D) una soluzione è una miscela omogenea di due o più elementi di composizione fissa e costante**

N° 32: La solubilità di KNO₃ è 155 g per 100 g di acqua a 75 °C e 38,0 g a 25 °C. Indicare la massa di KNO₃ che andrà sul fondo del recipiente della soluzione se 100 g esatti di una soluzione satura a 75 °C vengono raffreddati a 25 °C:

- A) 32,5 g
- B) 28,31 g
- C) 41,28 g
- D) 45,9 g

Dati: a 75° la soluzione satura è 155 g KNO₃/ 100 g H₂O e a 25° la soluzione satura è 38 g KNO₃ / 100 g H₂O

Troviamo come è composta la soluzione a 75°: troviamo quanti g di KNO_3 ci sono in 100 g di soluzione:
 $155 \text{ g} : 255 \text{ g} = x : 100 \text{ g}$. si hanno $X = 60,8 \text{ g}$ di KNO_3 . il resto è H_2O (39,2 g)

Quindi a 75 ° la soluzione satura è 60,8 g KNO_3 / 39,2 g H_2O

Troviamo i g di KNO_3 a 25°C su 39,2 g di H_2O

$38 : 100 = x : 39$ $x = 14,9 \text{ g}$

Quindi a 25° la soluzione satura è 14,9 g KNO_3 / 39,2 g di H_2O

Quindi devono precipitare $60,8 - 14,9 = 45,9 \text{ g di } \text{KNO}_3$ (risposta D)

N°33: Indicare il volume di H_2O che bisogna aggiungere a 700 mL di una soluzione acquosa di NaOH 1,1 M per ottenere una soluzione 0,35 M. Si ammettano additivi i volumi:

A) 2,0 L B) 1,5 L C) 1,0 L D) 1,2 L

Dati: 700ml NaOH 1,1M \rightarrow 0,35M $V_{\text{H}_2\text{O}} = ?$

$M = n/V$ quindi $n \text{ NaOH} = 1,1 \cdot 0,7 = 0,77n$

Da $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$ quindi $V_2 = 0,7 \times 1,1 / 0,35$ $V_2 = 2,2 \text{ L } \text{H}_2\text{O}$

Calcolo il V di H_2O da aggiungere: $2,2 - 0,7 = 1,5 \text{ L}$ (risposta B)

N°34: L'unità di massa atomica u (l'obsoleta u.m.a.) corrisponde per definizione alla massa:

- A) esatta di un protone o di un elettrone che sono uguali
- B) degli elettroni più esterni di un elemento
- C) di un protone, che è il doppio di quella di un neutrone
- D) della dodicesima parte della massa del nuclide ^{12}C

N°35: Una sostanza formata da un solo tipo di atomi è detta:

- A) composto
- B) ione
- C) elemento
- D) isotopo

N°36: Tra le molecole di H_2O allo stato liquido i legami a idrogeno si formano e si riformano casualmente permettendo alle molecole di formare gruppi in continuo rimodellamento. Nel ghiaccio le molecole sono incastonate ai vertici del reticolo cristallino che ne blocca i movimenti. Pertanto l'angolo di legame di H_2O nel ghiaccio vale:

- A) 105° come nell'acqua liquida B) 107° come in NH_3 , maggiore che in H_2O liquida
- C) 109° 28' come in un perfetto tetraedro D) 120° come nell'etilene

vai alla pagina di spiegazioni sulla carica formale che trovi in Moodle.

N° 37: Completare in modo corretto. L'argon, che appartiene al gruppo 18 della tavola periodica, ha molecola:

- A) monoatomica e non ha il guscio elettronico esterno completo
 - B) diatomica ed è poco reattivo in assenza di fiamme o filamenti incandescenti
 - C) octa-atomica come lo zolfo
 - D) monoatomica e lo strato esterno completo di tutti gli elettroni possibili
- per me è giusta la D, ma il testo riporta la A

N°38: Indicare l'affermazione ERRATA. La forza di attrazione tra l'estremità negativa di una molecola dipolare e quella positiva di un'altra molecola dipolare ha un effetto importante nel determinare alcune proprietà dell'acqua e di altre sostanze. Ad esempio:

- A) sul punto di ebollizione
- B) sul punto di congelamento
- C) sulla loro capacità di aderire ai vetri
- D) sulla loro caratteristica grande capacità di sciogliere le sostanze organiche apolari e inorganiche polari

N°39: Un quesito chiede quanti atomi sono presenti in una mole di zolfo e riporta le seguenti risposte.

Indicare quella corretta:

A) $6,023 \cdot 10^{23}$ molecole

B) $4,984 \cdot 10^{24}$ atomi

C) $1,205 \cdot 10^{24}$ atomi

D) Non posso rispondere, l'autore cerchi di rispettare le indicazioni della IUPAC per non creare ambiguità!

N° 40: Indicare la quantità chimica di HNO_3 che resta a fine reazione e la quantità chimica di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ che si ottiene se 4 mol di atomi di Cu vengono poste a reagire con 16 mol di HNO_3 , nella seguente reazione da bilanciare:



A) 5,33 mol di HNO_3 e 4 mol di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

B) 2,37 mol di HNO_3 e 3 mol di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

C) 1,13 mol di HNO_3 e 4 mol di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

D) 4,23 mol di HNO_3 e 4 mol di $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Dati: bilanciare la red/ox: $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$

$4n\text{Cu} + 16n\text{HNO}_3 \rightarrow g\text{HNO}_3 \text{ residui e } g\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{ ottenuti} = ?$

(Attenzione: il reagente HNO_3 dà 2 prodotti diversi, e quindi ce ne vuole di più di quanto indicato dal bilanciamento degli elettroni. Quindi HNO_3 ha coefficiente 8 e non 2 come ci si aspetterebbe dal bilanciamento red/ox, questo per bilanciare correttamente gli atomi di N).

Cu si ox con 2è N si rid con 3è

$$3 : 8 = 4 : x \quad x = 32/3 = 10,6 n \text{ HNO}_3 \text{ richieste}$$

$$16 - 10,6 = 5,4 n \text{ HNO}_3 \text{ residue.}$$

Dai coefficienti stechiometrici calcolo le n ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$)

$$8 : 3 = 10,6 : x \quad x = 4n \text{ Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{ (risposta A)}$$

N°41: La semi-reazione che avviene in una batteria è: $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

Pertanto, durante il funzionamento, all'elettrolita succede che:

A) aumentano densità e pH B) aumenta la densità e diminuisce il pH

C) diminuiscono densità e pH D) diminuisce la densità e aumenta il pH

Se da PbO_2 solido produco PbSO_4 solido, significa che la massa della sostanza solida aumenta, e quindi per contro la densità della soluzione diminuisce.

Diminuiscono anche gli H^+ perché non sono più presenti tra i prodotti, quindi diminuisce l'acidità (risposta C)

N°42: Indicare l'energia termica sviluppata nella combustione completa di 1,00 kg di saccarosio ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), sapendo che per la reazione: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s}) + 12\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 12\text{CO}_2(\text{g}) + 11\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ si ha $\Delta H = -5,65 \cdot 10^3 \text{ kJ mol}^{-1}$.

A) $-11,4 \cdot 10^4 \text{ kJ}$ B) $+1,65 \cdot 10^4 \text{ kJ}$ C) $-1,65 \cdot 10^4 \text{ kJ}$ D) $+11,4 \cdot 10^4 \text{ kJ}$

Dati: 1 Kg $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ secondo la reazione: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + 12\text{O}_2 \rightarrow 12\text{CO}_2 + 11\text{H}_2\text{O}$

$\Delta H = -5,65 \cdot 10^3 \text{ kJ/mole}$ (è il calore liberato da 1 mole di sostanza, ecco perché c'è il segno negativo)

Calcolo le moli: $n = 1\text{Kg}/342 = 2,92n$

$$\text{Energia liberata} = -5,65 \cdot 2,92 = -1,65 \cdot 10^4 \text{ kJ (risposta C)}$$

N° 43: Sapendo che l'energia di legame di H_2 vale -436 kJ mol^{-1} indicare il valore che si ritiene più vicino a quello delle energie di legame di H_2^+ e He^{2+} :

A) -650 kJ mol^{-1}

B) -110 kJ mol^{-1}

C) -872 kJ mol^{-1}

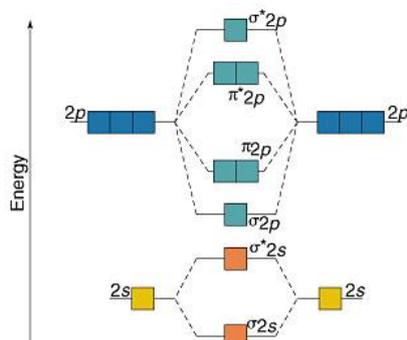
D) -220 kJ mol^{-1}

in questo esercizio si chiede di stimare l'energia di legame di due molecole conoscendo quella di H_2
Le due molecole assomigliano ad H_2 :

H_2^+ ha un elettrone in meno di H_2 , che ne ha due, quindi deve avere un'energia di legame circa metà.

He_2^+ ha tre elettroni (due di legame e uno di antilegame) quindi deve avere anche questa un'energia di legame circa metà.

L'unico valore che si avvicina alla metà di quello dato (-436kJ/mol) è -220 kJ /mol → **risposta D**



Per avere informazioni sulla teoria degli orbitali molecolari, e sugli orbitali leganti ed antileganti consulta i siti: <http://www.chimicamo.org/chimica-generale/orbitali-di-legame-e-di-antilegame.html>

https://it.wikipedia.org/wiki/Orbitale_molecolare

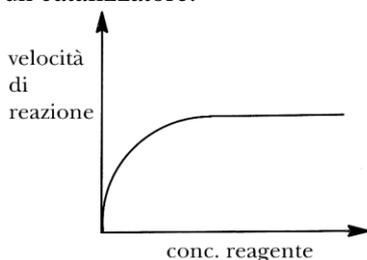
n° 44: Indicare i valori più vicini alla solubilità di Ag_2CrO_4 a 25 °C in acqua e in soluzione acquosa di K_2CrO_4 $5,00 \cdot 10^{-3} M$:

- A) $2,1 \cdot 10^{-5} mol L^{-1}$ e $2,2 \cdot 10^{-4} mol L^{-1}$ B) $1,0 \cdot 10^{-4} mol L^{-1}$ e $1,5 \cdot 10^{-2} mol L^{-1}$
C) $1,8 \cdot 10^{-4} mol L^{-1}$ e $3,1 \cdot 10^{-3} mol L^{-1}$ D) $1,3 \cdot 10^{-4} mol L^{-1}$ e $2,1 \cdot 10^{-5} mol L^{-1}$

Sapendo dalla tabella dei sali poco solubili che Ag_2CrO_4 ha $K_{ps} = 9,0 \times 10^{-12}$ si deve calcolarne la solubilità la reazione di dissociazione del sale poco solubile è

$Ag_2CrO_4 \rightarrow 2 Ag^+ + CrO_4^-$ quindi $K_{ps} = [Ag^+]^2 [CrO_4^-]$ $K_{ps} = (2 S)^2 \times S$ $K_{ps} = 4S^3$ da cui $S = \sqrt[3]{K_{ps}/4}$
 $S = 1,31 \cdot 10^{-4}$ → **risposta D**

N°45: Curve con l'andamento mostrato in figura spesso si riferiscono a reazioni nelle quali è presente un catalizzatore.



La parte piatta della curva è meglio attribuita al fatto che:

- A) non si forma più prodotto
B) la reazione ha raggiunto l'equilibrio
C) **tutti i siti catalitici sono occupati**
D) tutti i reagenti sono stati consumati

N°46: Avvalendosi anche delle tabelle del fascicolo, indicare, tra i seguenti, i composti solubili e quelli insolubili in acqua:

- a) $ZnCO_3$ b) $(NH_4)_2S$ c) FeS d) $BaSO_4$
A) b (solubile); a, c, d (insolubili) B) c, d (solubili); a, b (insolubili)
C) c (solubile); a, b, d (insolubili) D) a, b (solubili); c, d (insolubili)

Dalla tabella delle Kps che vi verrà messa a disposizione, si vede che l'unico poco solubile è $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

N°47: Indicare l'elemento che ha la molecola monoatomica:

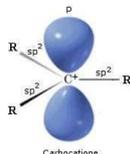
- A) H
- B) Rn
- C) Cl
- D) O**

(che senso ha di parlare di molecola monoatomica? Io comunque avrei segnato la B)

N°48: Indicare, sulla base della teoria VSEPR, in quale specie gli atomi giacciono nello stesso piano:

1. CH_3^+ ; 2. CH_3^-

- A) solo in 1
- B) solo in 2
- C) sia in 1 che in 2
- D) né in 1 né in 2



CH_3^+ è il carbocatione, che è ibridizzato sp^2 , quindi ha **geometria planare**. (l'orbitale π perpendicolare al piano dove giacciono i 3 elettroni è vuoto) (risposta A)

CH_3^- è il carbanione, che è ibridizzato sp^3 , quindi è una molecola tetraedrica, tridimensionale.

N° 49: La seguente reazione è endotermica: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$

Indicare quali cambiamenti potrebbero spostare l'equilibrio verso destra:

- A) addizione di un catalizzatore
- B) abbassamento della temperatura
- C) aumento del volume del reattore
- D) addizione di un gas inerte per aumentare la

Se **umentiamo il volume**, diminuiamo la pressione, quindi per Le Chatelier avviene maggiormente la reazione che decorre con un aumento del numero di moli. A sinistra ho una mole, a destra due, **quindi la reazione si sposta verso destra** (risposta C)

N° 50: Un campione (107 g) di una miscela di solfito e solfato di calcio (contenente il 69,4% in massa di CaSO_3) viene trattato con HCl_{aq} in eccesso. In tali condizioni, avviene la reazione da bilanciare:



Indicare la massa di SO_2 prodotta se reagisce solo il CaSO_3 :

- A) 64,5
- B) 57,1
- C) 89,2
- D) 39,6

Dati: ho 107 gr di una miscela di CaSO_3 al 69,4% e CaSO_4 al 30,6%



$$107 : 100 = 69,4 : x \quad x = 64,85 \text{ gr } \text{CaSO}_3$$

calcolo le moli: $n \text{CaSO}_3 = 64,85 / 120,14 = 0,6$ n CaSO_3 che sono = alle moli di SO_2

$$\text{gr } \text{SO}_2 = 0,6 \cdot 64,06 = \mathbf{38,43 \text{ gr}}$$

n° 51: Un minerale di ferro è formato da Fe_2O_3 impuro. Se nella produzione di Fe metallico puro, ottenuto per trattamento a caldo dell'ossido con carbone, da 812 kg di minerale si ottengono 486 kg di Fe puro, con resa quantitativa, si può concludere che il minerale contiene una percentuale in massa di Fe_2O_3 pari a:

- A) 8,56%
- B) 85,6%
- C) 43,0%
- D) 56,0%

Dati: da 812 Kg Fe_2O_3 impuro ottengo 486 Kg Fe % Fe_2O_3 =?

$$\text{Calcolo la \% di Fe in } \text{Fe}_2\text{O}_3 \quad 111,68 : 159,68 = X : 100 \quad X = 69,49 \%$$

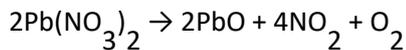
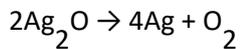
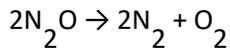
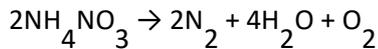
$$\text{Calcolo la \% di Fe in 812 Kg di } \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ puro} \quad 69,94 : 100 = X : 812 \quad X = 568 \text{ Kg Fe}$$

$$\text{Calcolo la \% Fe finale} \quad 568 : 100 = 486 : X \quad X = \mathbf{85,56\%}$$

N°52: Indicare, tra le seguenti reazioni, da bilanciare, quella che produce la maggiore quantità di O₂ (g) a partire da una stessa massa di reagente:

A) NH₄NO₃ → N₂ + H₂O + O₂ B) N₂O → N₂ + O₂ C) Ag₂O → Ag + O₂ D) Pb(NO₃)₂ → PbO + NO₂ + O₂

Bilancio:



vedo che tra tutti e 4 i reagenti N₂O è quello che a partire dalla stessa massa iniziale ha nella formula la maggiore% di O₂. Quindi **la risposta giusta è la B**

N° 53: Una soluzione di HNO₃ al 27,0% in massa ha una densità di 1,16 g ml⁻¹. Pertanto, le sue molarità e molalità (M e m) sono nell'ordine più vicine a:

A) 4,97 ; 5,87 B) 1,56 ; 5,20 C) 2,34 ; 4,31 D) 3,20 ; 2,72

Dati: HNO₃ al 27% d = 1,16g/ml

1ml contiene 1,16 gr di HNO₃ quindi 1L di soluzione conterrà 1160 gr di HNO₃

Con una soluzione di HNO₃ al 27 %: 1160 : 100 = x : 27 X = 313,2 gr di HNO₃

Calcolo le moli: n = 313,2 / 63 = **4,97 n in 1L** di soluzione, che è la molarità M. quindi è giusta la prima risposta, anche senza calcolare la molalità m.

N° 54: Indicare la specie avente geometria molecolare piramidale a base quadrata:

A) XeF₄ B) SF₆ C) XeO₄ D) BrF₅

v ai alla pagina di spiegazioni sulla geometria delle molecole che trovi in Moodle (caso NS = 5).

N° 55: Una soluzione di quattro gas ha la seguente composizione in volume:

SO₂ 40,00%, N₂ 20,00%, O₂ 30,00%, H₂O 10,00%. Calcolare la composizione percentuale in massa:

A) SO₂ = 13,10%; N₂ = 60,15%; O₂ = 22,53%; H₂O = 4,22%

B) SO₂ = 60,10%; N₂ = 10,15%; O₂ = 25,53%; H₂O = 4,22%

C) SO₂ = 60,10%; N₂ = 13,15%; O₂ = 22,53%; H₂O = 4,22%

D) SO₂ = 60,10%; N₂ = 13,15%; O₂ = 12,53%; H₂O = 14,22%

Dati: SO₂ al 40%, N₂ al 20%, O₂ al 30%, H₂O al 10%

La composizione percentuale in volume coincide con la composizione percentuale in moli, (una mole di gas a TPS occupa 22,414L, quindi anche se non sono a TPS i volumi sono indice delle moli contenute).

quindi 1 mole di gas contiene 0.40 moli di SO₂, 0,20 moli di N₂, 0,30 moli di O₂, 0,10 moli di H₂O

Quindi: 40 x 64,06 = 2562 g SO₂

$$20 \times 28 = 560 \text{ g N}_2$$

$$30 \times 32 = 960 \text{ g O}_2$$

$$10 \times 18 = 180 \text{ g H}_2\text{O}$$

Calcolo la massa totale della miscela: 2562 + 560 + 960 + 180 = 4262g

calcolo la composizione percentuale in peso:

%SO₂ 2562 : 4262 = X : 100 quindi:

SO₂ = 60,11% faccio lo stesso con gli altri gas ed ho: **13,15 % N₂ 22,53 % O₂ 4,22 % H₂O**

N°56: Indicare due importanti motivi per cui le densità dei gas differiscono da quelle dei solidi e dei liquidi:
A) aumentano all'aumentare della T e diminuiscono all'aumentare della P
B) aumentano in modo direttamente proporzionale all'aumentare della P e della T (Boyle)
C) dipendono fortemente dalla P e dalla T e sono proporzionali alla loro massa molare
D) non esiste alcuna relazione tra la densità e la loro massa molare. Tale relazione esiste invece nei liquidi e nei solidi

N°57: Indicare la relazione che si può riferire alla stessa cella elettrolitica:

A) $\Delta G_0 > 0$; $E_0 = 0$ B) $\Delta G_0 > 0$; $E_0 > 0$ C) $\Delta G_0 < 0$; $E_0 = 0$ D) $\Delta G_0 < 0$; $E_0 > 0$

sono spontanee tutte le reazioni chimiche che hanno un $\Delta G < 0$ ed $E^\circ > 0$, quindi la risposta giusta è la D

N°58: Indicare tra i seguenti fattori quelli che sicuramente possono influenzare la velocità di una reazione:

- a) aumento (reazioni endotermiche) o diminuzione (reazioni esotermiche) della T
- b) presenza di metalli finemente suddivisi o ossidi metallici
- c) aumento della concentrazione di un reagente
- d) eliminazione di un prodotto
- e) variazione della T

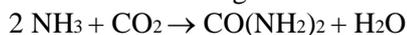
A) a, b, c

B) e

C) a, b

D) a

N°59: L'urea è un importante fertilizzante prodotto nel mondo in grandi quantità. Per produrla si parte da miscele che contengono NH_3 e CO_2 in rapporto molare 3:1 anche se la reazione è:



Sapendo che, nel processo, da una mole di CO_2 si ricavano solo 47,7 g di urea, indicare, nell'ordine, la resa teorica, reale e percentuale della reazione:

A) 30,1 g ; 24,7 g ; 82,4% B) 50,1 g ; 42,3 g ; 79,4%

C) 30,1 g ; 32,7 g ; 40,4% D) 60,1 g ; 47,7 g ; 79,4%

da 1 mole di CO_2 produco 47,7 gr di urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, che ha PM 60,1

Quindi visto che 1 mole di CO_2 produce 1 mole di urea (cioè 60,1 gr), calcolo la resa % della reazione:

$x : 47,7 = 100 : 60,1$ $x = 79,3\%$ quindi la risposta giusta è la D, anche senza calcolare le altre percentuali richieste.

N°60: reattivi di Grignard, RMgX , appartengono alla grande classe dei reattivi organometallici.

Indicare l'affermazione ERRATA che li riguarda:

A) sono preparati per reazione di un alogenuro alchilico o arilico con Mg metallico in un solvente tipo etere, comunemente $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$

B) per reazione con un qualsiasi chetone formano un alcool terziario

C) la loro preparazione è effettuata in assenza di acqua perché l'acqua trasformerebbe il Grignard in un alcool o in un fenolo e idrossido

D) per reazione con un'aldeide formano un alcool primario o secondario a seconda dall'aldeide usata

La risposta errata è la C infatti in presenza anche di tracce di H_2O i reattivi di Grignard (super basici) si legano ad H^+ generando un alcano e non alcoli o fenoli $\text{R-MgBr} + \text{H}^+ \Rightarrow \text{R-H} + \rightarrow$ risposta C

per la spiegazione vai al sito: https://it.wikipedia.org/wiki/Reattivi_di_Grignard