

Giochi della Chimica 2024

promosso da
Società Chimica Italiana

Competizione a squadre – Fase 1

5 aprile 2024 ore 14,00

(La risposta esatta, sottolineata, è qui indicata per comodità sempre come prima opzione)

Manche II

21) Un ossido di ferro è costituito da Fe al 72,4% e O al 27,6%. La massa molare del composto determinata sperimentalmente è 231,54 g/mol. Stabilire quale tra le seguenti è la formula dell'ossido in questione:

- Fe₃O₄
- Fe₂O₃
- FeO
- Fe₂O₄

22) Stabilire con quali unità di misura si esprime la velocità di una reazione chimica

- mol L⁻¹ s⁻¹
- mol⁻¹ L⁻¹ s⁻¹
- mol⁻¹ L s⁻¹
- mol L s

23) Sapendo che dalla reazione del carbonato di calcio con acido cloridrico si ottiene cloruro di calcio, diossido di carbonio e acqua, stabilire quante moli di diossido di carbonio si formano mescolando 5 moli di carbonato di calcio con 4 moli di acido cloridrico e assumendo che la reazione avvenga con una resa del 50%.

- 1 mole di diossido di carbonio
- 2 moli di diossido di carbonio
- 4 moli di diossido di carbonio

5 moli di diossido di carbonio

24) Secondo la legge di Lambert-Beer:

- Assorbanza e concentrazione sono direttamente proporzionali
- Trasmittanza e concentrazione sono direttamente proporzionali
- Frequenza e concentrazione sono direttamente proporzionali
- Lunghezza d'onda e concentrazione sono direttamente proporzionali

25) Quanti mg di nitrato di neodimio ($\text{Nd}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, MM = 438,35 g/mol) devono essere pesati per ottenere una soluzione di 250 mL avente concentrazione pari a 30 ppm in Nd ($\text{MM}_{\text{Nd}} = 144,24$ g/mol)?

- 22,79 mg
- 24,66 mg
- 2,28 mg
- 0,0221 g

26) Indicare la base più forte tra quelle di seguito riportate:

- CH_3COO^-
- Br^-
- Cl^-
- I^-

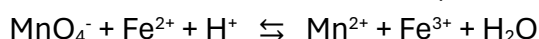
27) Indicare tra le seguenti coppie quella corretta da utilizzare per la standardizzazione di una soluzione di HCl:

- Na_2CO_3 e Rosso metile
- Na_2CO_3 e Fenolftaleina
- $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ e Nero Eriocromo T
- Na_2CO_3 e Violetto di Pirocatechina

28) Una soluzione acquosa di KMnO_4 ha una concentrazione $2,83 \times 10^{-4}$ mol/L, e un'assorbanza di 0,510 misurata in una cella di 0,982 cm a 520 nm. Determinare il coefficiente di estinzione molare di KMnO_4 alla stessa lunghezza d'onda:

- $1,84 \times 10^3 \text{ cm}^{-1} \text{ L mol}^{-1}$
- $1,14 \times 10^{-2} \text{ cm}^{-1} \text{ L mol}^{-1}$
- $2,84 \times 10^{-4} \text{ cm}^{-1} \text{ L mol}^{-1}$
- Mancano alcuni dati per il calcolo

29) Nella titolazione del Fe^{2+} con KMnO_4 in ambiente acido (da bilanciare)



($E^0_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,77 \text{ V}$; $E^0_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}} = 1,51 \text{ V}$), il pH della soluzione al punto di equivalenza è pH = 2,3. In tali condizioni il potenziale al punto equivalente risulta pari a:

- 1,21 V
- 1,42 V

- () 1,66 V
- () 0,89 V

30) Quattro litri di acqua (densità 1000 g/L) sono posti in una pentola con un coperchio e vengono portati ad ebollizione ($T = 100\text{ °C}$) su un fornello per cuocere della pasta. La massa della pentola di metallo è 700 g. Appena l'acqua bolle il fornello viene spento e in quel momento il metallo della pentola è a 130 °C . Conoscendo il calore specifico dell'acciaio (502 J/K kg) e ricordando che il calore specifico dell'acqua è 4184 J/K kg , indicare quale tra le seguenti affermazioni è corretta.

- () All'equilibrio termico la pentola piena d'acqua, supposta come sistema adiabatico, avrà temperatura omogenea tra acqua e metallo pari a 100 °C
- () All'equilibrio termico la pentola piena d'acqua, supposta come sistema isoterma, avrà temperatura omogenea tra acqua e metallo pari a $101,7\text{ °C}$
- () All'equilibrio termico la pentola piena d'acqua, supposta come sistema adiabatico, avrà temperatura omogenea tra acqua e metallo pari a 102 °C
- () All'equilibrio termico la pentola piena d'acqua, supposta come sistema adiabatico, avrà temperatura omogenea tra acqua e metallo pari a 99 °C

31) Il sale da cucina è un miscuglio di vari cloruri di metalli alcalini (sodio e potassio) e alcalino terrosi (magnesio e calcio). Industrialmente esso può essere separato dal cloruro di potassio che è il suo principale contaminante naturale mediante la sua dissoluzione selettiva da salamoie naturali e riprecipitazione. Le solubilità in acqua a temperatura ambiente dei due Sali sono: NaCl 360 g/L , KCl 330 g/L . Individuare quale delle seguenti affermazioni razionalizza il fenomeno descritto:

- () Entrambi i cloruri hanno energia libera di solvatazione in acqua minore di zero con rapporto $\Delta_{\text{solv}}G^{\circ}_{298\text{K}}(\text{KCl}) / \Delta_{\text{solv}}G^{\circ}_{298\text{K}}(\text{NaCl}) < 1$
- () Entrambi i cloruri hanno energia libera di solvatazione in acqua minore di zero con rapporto $\Delta_{\text{solv}}G^{\circ}_{298\text{K}}(\text{KCl}) / \Delta_{\text{solv}}G^{\circ}_{298\text{K}}(\text{NaCl}) > 1$
- () Entrambi i cloruri hanno energia libera di solvatazione in acqua maggiore di zero con rapporto $\Delta_{\text{solv}}G^{\circ}_{298\text{K}}(\text{KCl}) / \Delta_{\text{solv}}G^{\circ}_{298\text{K}}(\text{NaCl}) < 1$
- () Entrambi i cloruri hanno energia libera di solvatazione in acqua maggiore di zero con rapporto $\Delta_{\text{solv}}G^{\circ}_{298\text{K}}(\text{KCl}) / \Delta_{\text{solv}}G^{\circ}_{298\text{K}}(\text{NaCl}) > 1$

32) In un contenitore ermetico cilindrico dotato di un pistone è presente un gas ideale che viene sottoposto ad un raffreddamento mentre ne viene mantenuto costante il volume. In seguito a tale trasformazione il gas ideale:

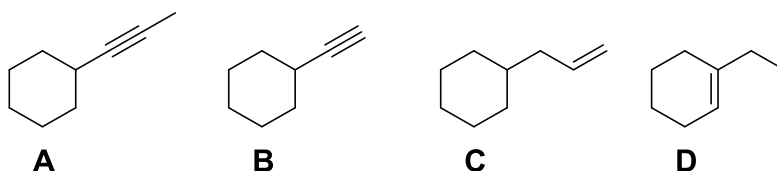
- () Diminuisce la sua pressione stabilmente
- () Aumenta e poi diminuisce la sua pressione
- () Aumenta la sua pressione stabilmente
- () Varia la sua pressione ma non è possibile valutare il verso di evoluzione della pressione (diminuzione o aumento) con i dati forniti

33) Il raggio atomico lungo il secondo periodo della Tavola Periodica diminuisce al crescere del numero atomico. Questo andamento è dovuto a:

- () L'aumento dell'attrazione nucleo-elettroni a causa dell'aumento della carica nucleare

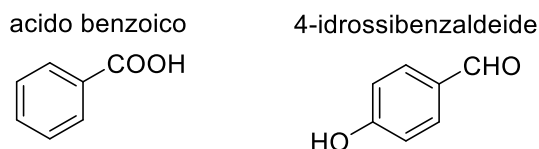
- L'occupazione dei livelli più esterni della configurazione elettronica caratterizzati da un numero quantico principale sempre crescente
- L'espansione degli orbitali dei livelli interni delle varie configurazioni elettroniche
- L'occupazione dei livelli più esterni della configurazione elettronica caratterizzati da un numero quantico del momento angolare l sempre crescente con il periodo

34) Indicare quale dei seguenti composti reagisce più velocemente nella reazione di addizione di H_2O catalizzata acida:



- Composto D
- Composto C
- Composto B
- Composto A

35) Un chimico desidera separare l'acido benzoico dalla 4-idrossibenzaldeide. Qual è il metodo migliore per ottenere questa separazione attraverso una estrazione liquido-liquido?

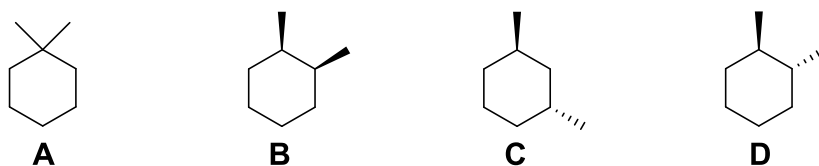


- Ripartizione della miscela tra etere etilico ed una soluzione acquosa di $NaHCO_3$ 1 M
- Ripartizione della miscela tra etere etilico e acqua
- Ripartizione della miscela tra etere etilico ed una soluzione acquosa di $NaOH$ 1 M
- Ripartizione della miscela tra etere etilico ed una soluzione acquosa di HCl 1 M

36) Quale affermazione sui grassi insaturi NON è corretta?

- I grassi insaturi hanno generalmente punti di fusione più elevati rispetto ai grassi saturi con lo stesso numero di atomi di carbonio
- I grassi insaturi contengono doppi legami carbonio-carbonio
- I grassi insaturi possono essere convertiti in grassi saturi mediante trattamento con H_2 in presenza di un catalizzatore metallico
- I grassi insaturi devono contenere ossigeno

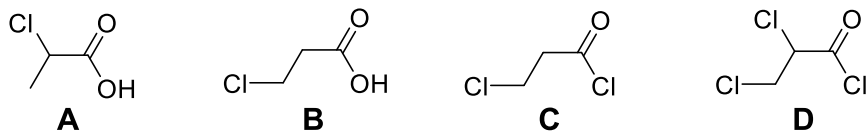
37) In quale dimetilcicloesano i gruppi metilici sono entrambi equatoriali nella sua conformazione a sedia più stabile?



- Composto D
- Composto B

- Composto C
- Composto A

38) Quali dei seguenti prodotti si ottiene dalla reazione dell'acido propenoico con eccesso di HCl?

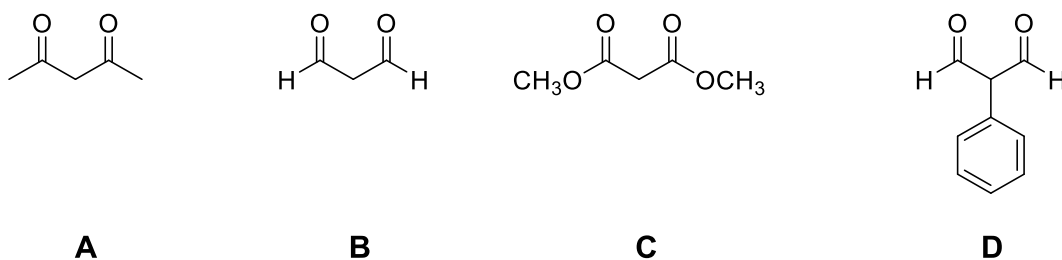


- Composto B
- Composto A
- Composto C
- Composto D

39) Trattando il (2*R*,3*R*)-3-bromo-2-butano con HBr si ottiene:

- Un composto meso
- Un enantiomero
- Il (2*R*,3*R*)-2,3-dibromobutano
- Il (2*S*,3*S*)-2,3-dibromobutano

40) Quale delle seguenti molecole è più acida?



- Composto D
- Composto A
- Composto C
- Composto B