

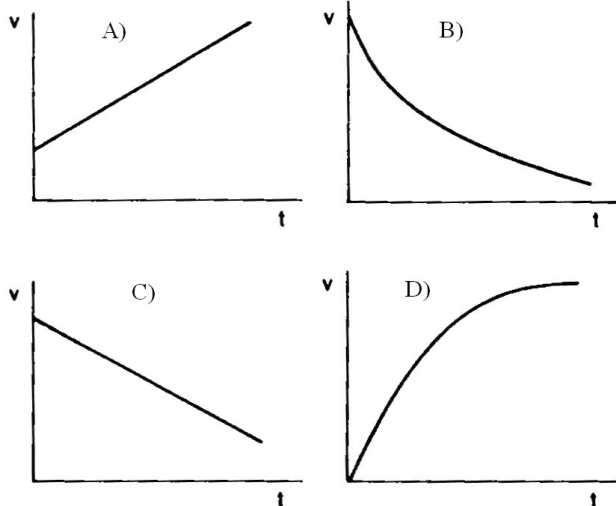
## Giochi della Chimica 1987

### Fase regionale – Classe C

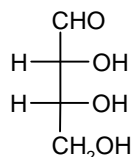
1. Quale reazione rappresenta in modo corretto la seconda ionizzazione del magnesio?

- A)  $\text{Mg}^+_{(g)} \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(g)} + e^-$   
 B)  $\text{Mg}_{(g)} \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(g)} + 2e^-$   
 C)  $\text{Mg}_{(s)} \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(s)} + 2e^-$   
 D)  $\text{Mg}^+_{(s)} \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(s)} + e^-$

2. Quale grafico rappresenta l'andamento della velocità di reazione,  $v$ , in funzione del tempo,  $t$ , per una reazione del primo ordine?



3. La formula di Fischer del D-eritrosio è:



Quale, fra le seguenti strutture, rappresenta il D-eritrosio?

- A)  $\begin{array}{c} \text{CHO} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$       B)  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{HO} - \text{C} - \text{CHO} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$
- C)  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{HO} - \text{C} - \text{CHO} \\ | \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$       D)  $\begin{array}{c} \text{CHO} \\ | \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$

4. Come antidoto nell'avvelenamento da  $\text{Pb}^{2+}$  può essere utilizzato:

- A) un solfuro solubile per provocare la precipitazione del solfuro di piombo  
 B) il mercurio per formare un'amalgama di mercurio e piombo  
 C) polvere di zinco per ridurre  $\text{Pb}^{2+}$  a Pb  
 D) il sale di calcio e sodio dell'EDTA per complessare  $\text{Pb}^{2+}$

5. L'entalpia di combustione del pentano,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ , è  $-3520 \text{ kJ mol}^{-1}$ . L'entalpia di formazione della  $\text{CO}_2$  è  $-395 \text{ kJ mol}^{-1}$  e quella dell' $\text{H}_2\text{O}$  è  $-286 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

Quale sarà l'entalpia di formazione del pentano?

- A)  $2893 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 B)  $-171 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 C)  $-2893 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 D)  $171 \text{ kJ mol}^{-1}$

6. Sottoponendo il toluene all'azione di una corrente di cloro e riscaldando la miscela di reazione si ottiene il cloruro di benzile con resa inferiore al 35%. Quale, fra le seguenti affermazioni, può giustificare la bassa resa della reazione?

- A) si forma acido benzoico  
 B) si formano o-clorotoluene e p-clorotoluene  
 C) si formano derivati bi- e triclorurati del toluene  
 D) si forma pentaclorotoluene

7. Quale specie contiene un legame covalente di coordinazione?

- A)  $\text{H}-\text{H}$       B)  $\left[ \begin{array}{c} \text{H}-\ddot{\text{O}}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array} \right]^+$   
 C)  $\begin{array}{c} \text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$       D)  $[\text{Hg}-\text{Hg}]^{2+}$

8. Per produrre acqua demineralizzata si usano resine a scambio ionico. Quali ioni vengono ceduti dalle resine all'acqua?

- A)  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$   
 B)  $\text{H}^+$  e  $\text{Cl}^-$   
 C)  $\text{Na}^+$  e  $\text{OH}^-$   
 D)  $\text{H}^+$  e  $\text{OH}^-$

9. Un campione di neon ( $\text{PA} = 20$ ) e uno di azoto ( $\text{PA} = 14$ ) contengono lo stesso numero di moli di gas. Se il campione di azoto pesa 7 kg, quello di neon pesa:

- A) 14 kg  
 B) 10 kg  
 C) 5 kg  
 D) 20 kg

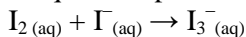
10. Quale composto subisce reazioni di sostituzione elettrofila e di addizione nucleofila?

- A)  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$   
 B)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl}$   
 C)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$   
 D)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{Cl}$

11. Due bombole uguali contengono rispettivamente  $O_2$  e  $H_2$ , alla stessa pressione e temperatura. Quale affermazione è FALSA relativamente ai due gas?

- A) il rapporto fra le masse è 16  
 B) il rapporto fra i pesi molecolari è 16  
 C) il rapporto fra i numeri di molecole è 16  
 D) il rapporto fra le densità è 16

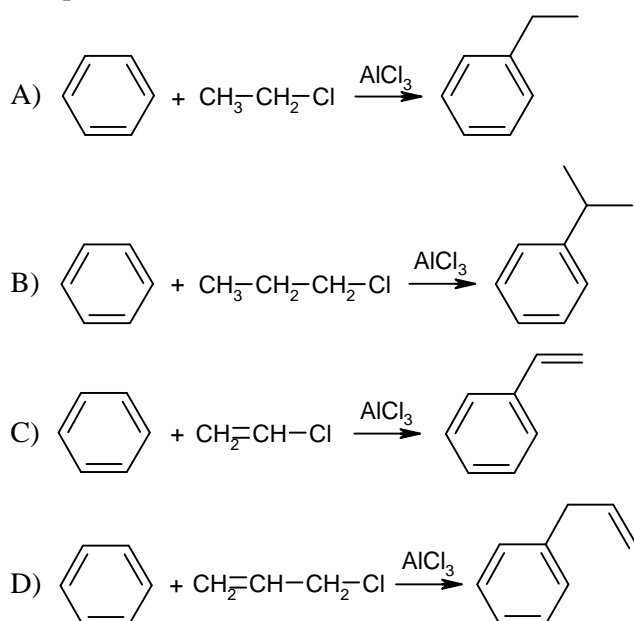
12. La costante di equilibrio per la reazione:



vale  $K_{eq} = 10^3$  a 300 K. Qual è il  $\Delta G$  della reazione?

- A)  $+17,2 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 B)  $-8,31 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 C)  $-17,2 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 D)  $+8,31 \text{ kJ mol}^{-1}$

13. Quale alchilazione di Friedel-Crafts avviene con rese più basse?



14. Per preparare un fuoco pirotecnico è possibile utilizzare:

- A) zolfo e polvere di carbone  
 B) clorato di potassio e nitrato di sodio  
 C) nitrato di sodio e polvere di magnesio  
 D) cromato di potassio e nitrato di sodio

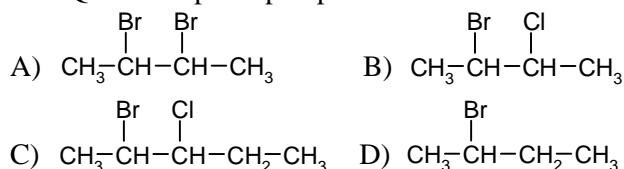
15. Quale legame ha il maggiore carattere ionico?

- A) Li-Br  
 B) F-F  
 C) H-Cl  
 D) S-O

16. Aggiungendo 20 g di  $NH_4Cl$  a 50 mL di una soluzione al 30% di KOH, la cui densità è  $1,287 \text{ g/mL}$ , si sviluppa un volume di  $NH_3$ , riferito a TPS, di:

- A) 4,66 L  
 B) 7,72 L  
 C) 8,37 L  
 D) 51,8 L

17. Quale composto può presentare una forma meso?



18. Dati i quattro composti, in soluzioni acquose di uguale molarità:

- 1)  $CH_3COONH_4$       2)  $HClO_4$   
 3)  $KOH$               4)  $CH_3COOH$

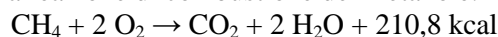
qual è la sequenza di pH crescente delle quattro soluzioni?

- A)  $2 < 4 < 1 < 3$   
 B)  $3 < 4 < 1 < 2$   
 C)  $3 < 1 < 4 < 2$   
 D)  $2 < 1 < 4 < 3$

19. Quale molecola forma legami idrogeno più forti?

- A)  $HBr_{(l)}$   
 B)  $HI_{(l)}$   
 C)  $HF_{(l)}$   
 D)  $HCl_{(l)}$

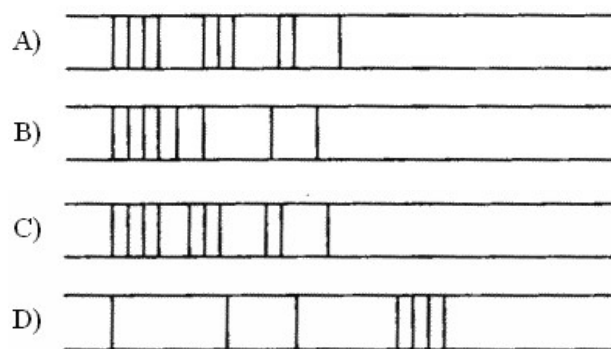
20. La reazione di combustione del metano è:



La quantità di metano che occorre per scaldare da  $15$  a  $65^\circ C$  l'acqua di uno scaldabagno di  $120 \text{ L}$  è:

- A) 16 g  
 B)  $455 \cdot 10^{-3} \text{ g}$   
 C) 455 g  
 D)  $455 \cdot 10^3 \text{ g}$

21. Quale figura ha un andamento simile a quello dello spettro di emissione dell'atomo di idrogeno nel visibile? (La frequenza è crescente da sinistra a destra)



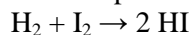
22. Quale alchilazione forma, come intermedio, un carbanione?

- A) alchilazione dello xilene  
 B) alchilazione della benzilammina  
 C) alchilazione dell'etanolo  
 D) alchilazione del propino

23. In quale composto la percentuale di cloro è più vicina a quella di ossigeno?

- A) HClO  
B) HClO<sub>2</sub>  
C) HClO<sub>3</sub>  
D) HClO<sub>4</sub>

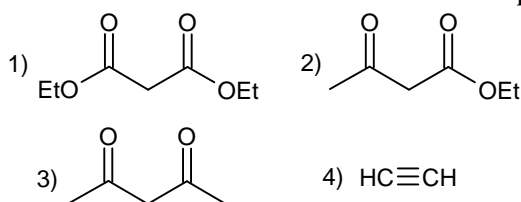
24. A 490 °C la costante K per l'equilibrio



vale 45,9. Qual è la concentrazione di HI all'equilibrio se si mettono a reagire 1,00 mol di H<sub>2</sub> con 1,00 mol di I<sub>2</sub> in un reattore di 5,00 L?

- A) 2,00 M  
B) 0,308 M  
C) 0,148 M  
D) 0,400 M

25. La stabilità dei carbanioni derivanti dai composti:



segue l'ordine:

- A) 3 > 2 > 1 > 4  
B) 3 > 1 > 2 > 4  
C) 2 > 3 > 4 > 1  
D) 1 > 2 > 4 > 3

26. Quale sostanza è un veleno accumulabile nell'organismo?

- A) ossido di carbonio  
B) acido cloridrico  
C) acido cianidrico  
D) mercurio

27. Qual è la concentrazione di H<sup>+</sup> in una soluzione 2,50 · 10<sup>-2</sup> M di Ba(OH)<sub>2</sub>?

- A) 5,00 · 10<sup>-2</sup> M  
B) 2,00 · 10<sup>-5</sup> M  
C) 2,00 · 10<sup>-13</sup> M  
D) 4,00 · 10<sup>-13</sup> M

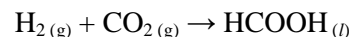
28. Quale reazione NON è favorita da un ambiente basico?

- A) condensazione aldolica  
B) deidroalogenazione degli alogenoderivati  
C) sostituzione degli H in alfa al carbonile  
D) idratazione degli alcheni

29. Quale valore approssima meglio la concentrazione di ioni H<sup>+</sup> in una soluzione 6 M di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>?

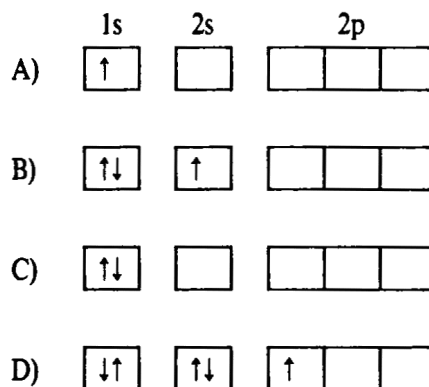
- A) 6 M  
B) 12 M  
C) 3 M  
D) 8 M

30. Le entalpie standard di formazione per il biossido di carbonio e l'acido formico sono -393,7 kJ mol<sup>-1</sup> e -409,2 kJ mol<sup>-1</sup> rispettivamente. Indicare la variazione di entalpia per la reazione:



- A) -802,9 kJ mol<sup>-1</sup>  
B) -15,5 kJ mol<sup>-1</sup>  
C) +15,5 kJ mol<sup>-1</sup>  
D) +802,9 kJ mol<sup>-1</sup>

31. La figura mostra le configurazioni elettroniche nello stato fondamentale di quattro diversi elementi. Quale fra essi avrà la più alta energia di prima ionizzazione?



32. La purificazione di una proteina globulare impura di sali minerali può essere realizzata mediante:

- A) cristallizzazione da acqua  
B) elettroforesi  
C) cromatografia di esclusione molecolare  
D) cromatografia a scambio ionico

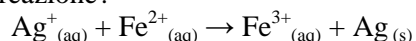
33. Quale coppia acido-base può essere più convenientemente usata per preparare una soluzione tampone a pH 7,5?

- A) CH<sub>3</sub>COOH / CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>  
B) H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> / HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>  
C) HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> / SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>  
D) NH<sub>4</sub><sup>+</sup> / NH<sub>3</sub>

34. Una miscela di fosfati ha pH 3. La miscela è costituita da:

- A) H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> / HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>  
B) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> / H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>  
C) HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> / PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>  
D) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> / PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

35. Qui sotto sono riportate alcune variazioni di energia libera standard di formazione  $\Delta_f G^\circ$  a 298 °K:  
 $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$  (+77,1 kJ/mol)     $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$  (-85,0 kJ/mol)  
 $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$  (-10,7 kJ/mol)  
 Qual è la variazione di energia libera standard per la seguente reazione?



- A) +2,8 kJ mol<sup>-1</sup>  
 B) -18,6 kJ mol<sup>-1</sup>  
 C) -2,8 kJ mol<sup>-1</sup>  
 D) +18,6 kJ mol<sup>-1</sup>

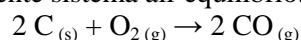
36. La distanza fra ioni adiacenti di carica opposta in RbCl è 3,285 Å, in KCl è 3,139 Å, e in KBr è 3,293 Å. Quale sarà la distanza fra ioni adiacenti di carica opposta in RbBr?

- A) 3,439 Å  
 B) 3,147 Å  
 C) 3,131 Å  
 D) 3,447 Å

37. La solubilità di  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  ( $K_{\text{ps}} = 1,5 \cdot 10^{-11}$ ) è maggiore in:

- A) acqua pura  
 B) in una soluzione di  $\text{Ba}(\text{OH})_2$   $2,0 \cdot 10^{-2}$  M  
 C) in una soluzione tampone a pH = 10  
 D) in una soluzione di HCl  $1,0 \cdot 10^{-2}$  M

38. Nel seguente sistema all'equilibrio:



- A) la  $K_{\text{eq}}$  della reazione è  $K_{\text{p}} = p^2 \text{CO} / p \text{O}_2$   
 B) l'equilibrio del sistema dipende dalla quantità di C  
 C) un aumento di  $\text{O}_2$  sposta l'equilibrio verso sinistra  
 D) la pressione di CO non dipende dalla temperatura del sistema.

39. Quale reazione NON è utilizzata per la protezione di gruppi funzionali nelle sintesi organiche?

- A) sintesi di acetali  
 B) alchilazione  
 C) acilazione  
 D) esterificazione

40. Il potenziale di una semipila  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  a 25 °C è:  $E = -0,53$  V. ( $E^\circ \text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44$  V).

L'attività dello ione  $\text{Fe}^{2+}$  nella semipila è circa:

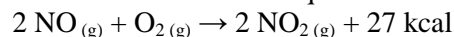
- A)  $1,0 \cdot 10^{-2}$   
 B)  $1,5 \cdot 10^{-1}$   
 C) 10,5  
 D)  $1,0 \cdot 10^{-3}$

41. Di seguito sono riportate le strutture elettroniche di argon, ferro, selenio e di un elemento incognito.

Qual è la struttura elettronica dell'elemento incognito?

- A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$   
 B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
 C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$   
 D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

42. Si consideri la reazione all'equilibrio:



Il numero di moli di  $\text{NO}_2$  viene aumentato:

- A) per aggiunta di NO  
 B) per aumento della temperatura del sistema  
 C) per sottrazione di  $\text{O}_2$   
 D) per aumento del volume del recipiente

43. Il pH di una soluzione acquosa di HCl  $10^{-2}$  M è 2, quello di una soluzione diluita di HCl  $5 \cdot 10^{-8}$  M è 6,89. Quale, fra le seguenti affermazioni è corretta?

- A) l'acido cloridrico non è un acido forte  
 B) in soluzioni diluite non si deve tenere conto del contributo degli ioni  $\text{H}_3\text{O}^+$  provenienti dall'acqua.  
 C) il valore 6,89 è il pH della sola acqua  
 D) per il calcolo del pH si deve tenere conto della relazione  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{Cl}^-] + [\text{OH}^-]$

44. Quali prodotti si ottengono agli elettrodi per elettrolisi di una soluzione acquosa di  $\text{CuCl}_2$ ?

- A)  $\text{H}_2$  e  $\text{O}_2$   
 B)  $\text{H}_2$  e  $\text{Cl}_2$   
 C) Cu e  $\text{O}_2$   
 D) Cu e  $\text{Cl}_2$

45. Indicare l'espressione della costante di equilibrio per la reazione:



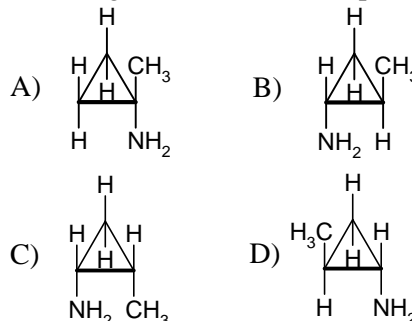
A)  $K_{\text{eq}} = [\text{O}_2]^{\frac{3}{2}}$

B)  $K_{\text{eq}} = \left[ \frac{3}{2} \text{O}_2 \right]^{\frac{3}{2}}$

C)  $K_{\text{eq}} = \frac{1}{[3\text{O}_2]^{\frac{3}{2}}}$

D)  $K_{\text{eq}} = [\text{KCl}][\text{O}_2]^{\frac{3}{2}}$

46. Quale, fra i seguenti isomeri di struttura, con formula grezza  $\text{C}_4\text{H}_9\text{N}$ , NON presenta attività ottica?



47. Quale delle seguenti reazioni ha luogo in soluzione acquosa?

- A)  $\text{Fe}^{2+} + \text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{Fe}^{3+}$   
 B)  $\text{Fe}^{3+} + \text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{Fe}^{2+}$   
 C)  $\text{Fe}^{2+} + \text{Li}^+ \rightarrow \text{Li} + \text{Fe}^{3+}$   
 D)  $\text{Fe} + \text{Li}^+ \rightarrow \text{Li} + \text{Fe}^{2+}$

48. La concentrazione di una soluzione di  $\text{NH}_4\text{Cl}$  è  $1,8 \cdot 10^{-1}$  M. La soluzione è:

- A) basica e il pH è 10
- B) acida e il pH è 6
- C) acida e il pH è 5
- D) basica e il pH è 9

49. Quale serie di metalli è disposta secondo l'ordine crescente del potere riducente?

- A) Cu, Ni, Zn, Al
- B) Al, Zn, Ni, Cu
- C) Ni, Zn, Cu, Al
- D) Zn, Cu, Al, Ni

50. La conducibilità specifica di una soluzione  $10^{-3}$  N di  $\text{CH}_3\text{COOH}$  a  $25^\circ\text{C}$  è  $\chi = 47 \cdot 10^{-3} \text{ mS cm}^{-1}$ .

La conducibilità equivalente  $\Lambda_{\text{eq}}$  della soluzione è:

- A) 158  $\text{S cm}^2 \text{N}^{-1}$
- B)  $200 \cdot 10^2 \text{ S cm}^2 \text{N}^{-1}$
- C)  $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ S cm}^2 \text{N}^{-1}$
- D) 47  $\text{S cm}^2 \text{N}^{-1}$

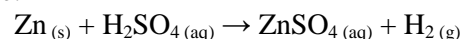
51. La soluzione A ha pH 3 e la soluzione B ha pH 6:

- A) la concentrazione idrogenionica di A è 1000 volte quella di B
- B) la concentrazione idrogenionica di A è 1/1000 di quella di B
- C) la soluzione B è più acida di A
- D) la concentrazione idrogenionica di A è 1/3 di quella di B

52. Quando una soluzione acquosa diluita di  $\text{KMnO}_4$  viene fatta gocciolare da una buretta in un becker contenente una soluzione acquosa diluita di acido ossalico e di acido solforico, la velocità di reazione aumenta considerevolmente man mano che si aggiunge il permanganato. Qual è la spiegazione di questo fatto?

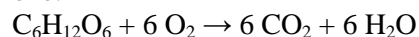
- A) gli ioni  $\text{Mn}^{2+}$  che si formano catalizzano la reazione
- B) il pH della soluzione nel becker aumenta
- C) è necessaria una certa concentrazione di ioni permanganato affinché la reazione possa procedere
- D) la reazione è esotermica e il calore che si libera fa aumentare la velocità

53. Indicare il volume di  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 M necessario per sciogliere completamente 3,27 g di zinco secondo la reazione:



- A) 500 mL
- B) 250 mL
- C) 750 mL
- D) 1000 mL

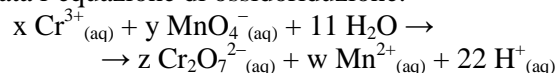
54. Per volare, un'ape utilizza l'energia che deriva dalla reazione:



Volando in estate ( $40^\circ\text{C}$  e 1 atm), l'ape consuma 100 mL/h di  $\text{O}_2$ . Quale sarà la minima quantità di glucosio di cui necessita l'ape per un'ora di volo?

- A) 134 mg
- B) 117 mg
- C)  $117 \cdot 10^3$  mg
- D) 701 mg

55. Data l'equazione di ossidoriduzione:



Quali valori di x, y, z, w figurano nell'equazione bilanciata?

- A)  $x = 10, y = 6, z = 5, w = 6$
- B)  $x = 5, y = 3, z = 5, w = 3$
- C)  $x = 6, y = 10, z = 6, w = 5$
- D)  $x = 3, y = 5, z = 3, w = 5$