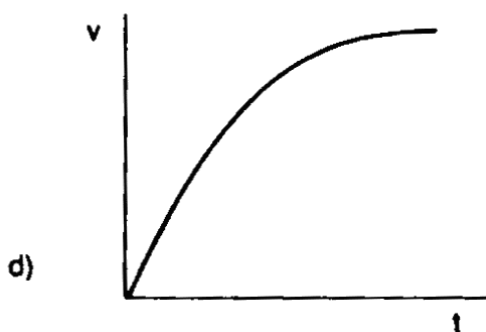
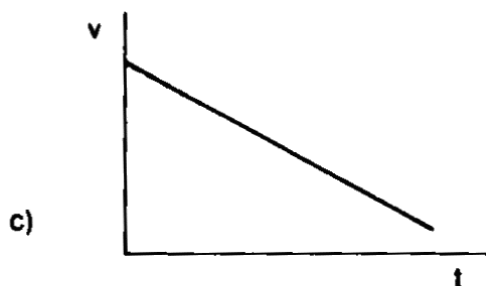
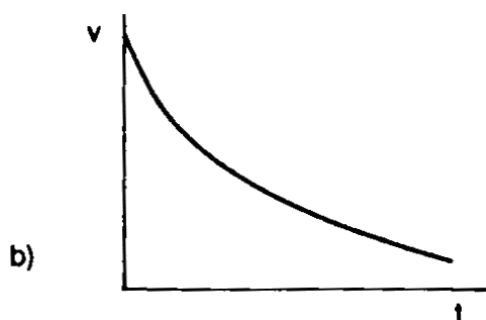
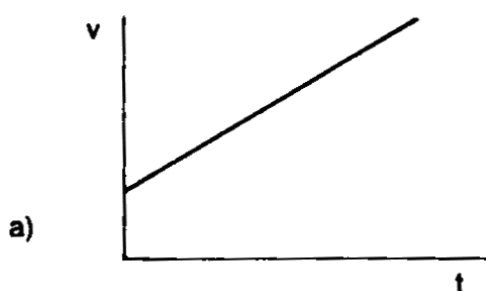


Giochi della Chimica 1987 Fase regionale – Classe C

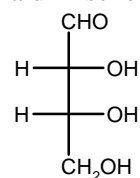
1. Quale, fra le seguenti equazioni rappresenta in modo corretto la seconda ionizzazione del magnesio?

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

2. Quale, fra i seguenti grafici, 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)
- B)
- C)
- D)

4. Come antidoto nell'avvelenamento da 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 Pb^{2+} a Pb
 D) il sale di calcio e sodio dell'EDTA per complessare Pb^{2+}

5. L'entalpia di combustione del pentano, C_5H_{12} , è $-3520 \text{ kJ mol}^{-1}$. L'entalpia di formazione della CO_2 è -395 kJ mol^{-1} e quella dell' H_2O è -286 kJ mol^{-1} . Quale, fra le seguenti sarà l'entalpia di formazione del pentano?

- A) 2893 kJ mol^{-1}
 B) -171 kJ mol^{-1}
 C) $-2893 \text{ kJ mol}^{-1}$
 D) 171 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 l'acido benzoico
 B) si formano l'o-clorotoluene e il p-clorotoluene
 C) si formano i derivati bi- e triclorurati del toluene
 D) si forma il pentaclorotoluene

7. Quale, fra le seguenti 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, fra i seguenti ioni, vengono ceduti dalle resine all'acqua?

- A) Na^+ e Cl^-
 B) H^+ e Cl^-
 C) Na^+ e OH^-
 D) H^+ e OH^-

9. Un campione di neon (p.a. = 20) e uno di azoto (p.a. = 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

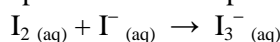
10. Quale, fra i seguenti composti, subisce reazioni di sostituzione elettrofila e di addizione nucleofila?

- 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 ossigeno e idrogeno, alla stessa pressione e temperatura. Quale, fra le seguenti affermazioni, è FALSA relativamente ai due gas, ossigeno e idrogeno?

- 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

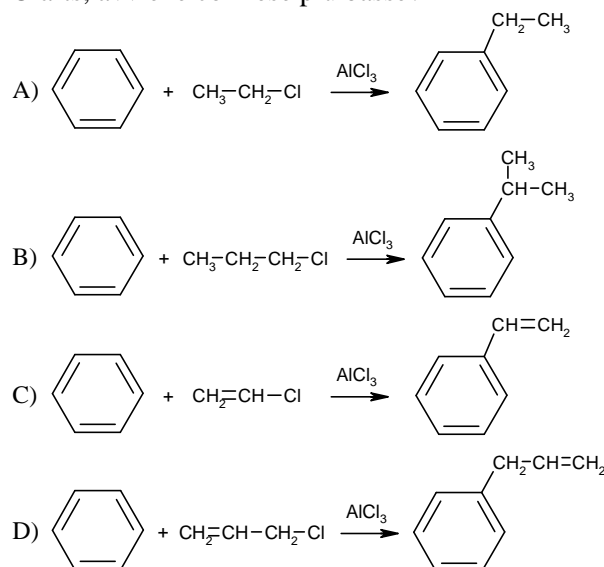
12. La costante di equilibrio, determinata sperimentalmente per la reazione



ha il valore $K_{\text{eq}} = 10^3$ alla temperatura di 300 K. Assumendo per R il valore $8 \cdot 10^3 \text{ kJ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, quale tra i seguenti è il valore della variazione di energia libera (in kJ mol^{-1}) per la reazione?

- A) 16,6
 B) -8,3
 C) -16,6
 D) 8,3

13. Quale, fra le seguenti alchilazioni 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, fra i seguenti legami, ha il maggiore carattere ionico?

- A) $\text{Li}-\text{Br}$
 B) $\text{F}-\text{F}$
 C) $\text{H}-\text{Cl}$
 D) $\text{S}-\text{O}$

16. Aggiungendo 20 g di NH_4Cl (p.m. = 53,5) a 50 mL di una soluzione al 30% di KOH (p.m. = 56), la cui densità è $1,287 \text{ g mL}^{-1}$, 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, fra i seguenti composti, presenta una forma meso?

- A) $\text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
 B) $\text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
 C) $\text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 D) $\text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

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

- 1) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 2) HClO_4
 3) KOH 4) CH_3COOH

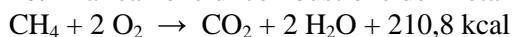
quale, fra le seguenti, è la corretta sequenza di pH crescente delle quattro soluzioni?

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

19. In quale fra le seguenti molecole sono più forti i legami a idrogeno?

- A) $\text{HBr}_{(g)}$
 B) $\text{HI}_{(g)}$
 C) $\text{HF}_{(g)}$
 D) $\text{HCl}_{(g)}$

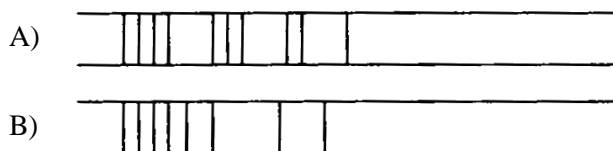
20. La reazione di combustione del metano è:



La quantità di metano che occorre approssimativamente per riscaldare da 15 a 65 °C l'acqua di uno scaldabagno della capacità di 120 L è:

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

21. Quale, fra le seguenti figure, mostra un andamento simile a quello dello spettro di emissione dell'atomo di idrogeno nella regione del visibile? (La frequenza è crescente da sinistra a destra)



22. Quale, fra le seguenti alchilazioni, presenta come intermedio un carbanione?

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

23. In quale, fra i seguenti composti, la percentuale di cloro è più vicina a quella di ossigeno?

- A) HClO
 B) HClO_2
 C) HClO_3
 D) HClO_4

24. A 490 °C la costante K per l'equilibrio $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2 \text{HI}$ vale 45,9. Qual è la concentrazione di HI (in mol/L) all'equilibrio se si mettono a reagire 1,00 moli di H_2 con 1,00 moli di I_2 in un reattore del volume di 5,00 L?

- A) 2,00
 B) $3,08 \cdot 10^{-1}$
 C) $1,48 \cdot 10^{-1}$
 D) $4,00 \cdot 10^{-1}$

25. La stabilità dei carbanioni derivanti dai composti indicati:

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OOC-CH}_2\text{-COO-C}_2\text{H}_5$
 2) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-COO-C}_2\text{H}_5$
 3) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CO-CH}_3$
 4) $\text{CH}\equiv\text{CH}$

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, fra le seguenti sostanze, è un veleno accumulabile nell'organismo?

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

27. Quale fra le seguenti è la concentrazione di H^+ in una soluzione $2,50 \cdot 10^{-2}$ M di $\text{Ba}(\text{OH})_2$?

- A) $5,00 \cdot 10^{-2}$ mol L^{-1}
 B) $2,00 \cdot 10^{-5}$ mol L^{-1}
 C) $2,00 \cdot 10^{-13}$ mol L^{-1}
 D) $4,00 \cdot 10^{-13}$ mol L^{-1}

28. Quale, fra le seguenti reazioni, NON è favorita da un ambiente basico?

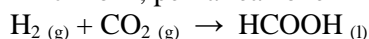
- A) condensazione aldolica
 B) deidroalogenazione degli alogenoderivati
 C) sostituzione degli H in alfa al carbonile
 D) idratazione degli alcheni

29. Quale, fra i seguenti valori, approssima meglio la concentrazione in moli/L di ioni H^+ in una soluzione 6 M di H_2SO_4 ?

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

30. Le entalpie standard di formazione per il biossido di carbonio e l'acido formico sono $-393,7 \text{ kJ mol}^{-1}$ e $-409,2 \text{ kJ mol}^{-1}$ rispettivamente.

Indicare, fra le seguenti, la variazione di entalpia, in kJ mol^{-1} , per la reazione



- A) $-802,9$
 B) $-15,5$
 C) $+15,5$
 D) $+802,9$

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 (cioè il più alto potenziale di prima ionizzazione)?

- | | 1s | 2s | 2p |
|----|----------------------|----------------------|----------------------------|
| A) | \uparrow | | $\square \square \square$ |
| B) | $\uparrow\downarrow$ | \uparrow | $\square \square \square$ |
| C) | $\uparrow\downarrow$ | | $\square \square \square$ |
| D) | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow \square \square$ |

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

- A) cristallizzazione da acqua
 B) elettroforesi
 C) dialisi
 D) cromatografia a scambio ionico

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

- A) CH_3COOH / CH_3COO^-
 B) $H_2PO_4^- / HPO_4^{2-}$
 C) HSO_4^- / SO_4^{2-}
 D) NH_4^+ / NH_3

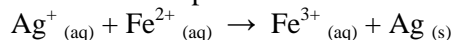
34. Una miscela di fosfati, saggiata alla cartina indicatore universale, mostra un pH 3. La miscela è costituita da:

- A) $H_2PO_4^- / HPO_4^{2-}$
 B) $H_3PO_4 / H_2PO_4^-$
 C) HPO_4^{2-} / PO_4^{3-}
 D) H_3PO_4 / PO_4^{3-}

35. La seguente tabella riporta alcune variazioni di energia libera standard di formazione, in kJ/mol , per alcuni ioni:

	$\Delta G^\circ_f, 298^\circ\text{K}$
$Ag^+_{(aq)}$	+77,1
$Fe^{2+}_{(aq)}$	-85,0
$Fe^{3+}_{(aq)}$	-10,7

Quale, fra le seguenti è la variazione di energia libera standard per la reazione:



- A) +2,8
 B) -18,6
 C) -2,8
 D) +18,6

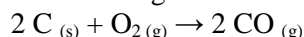
36. La distanza fra ioni adiacenti di carica opposta nel cloruro di rubidio è 3,285 Å, nel cloruro di potassio è 3,139 Å, e nel bromuro di potassio è 3,293 Å. Quale fra le seguenti sarà la distanza fra ioni adiacenti di carica opposta nel bromuro di rubidio?

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

37. La solubilità di $Mg(OH)_2$ ($K_{ps} = 9 \cdot 10^{-12}$) è maggiore in:

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

38. Nel seguente sistema all'equilibrio:



Quale, fra le seguenti affermazioni, è corretta?

- A) la costante di equilibrio della reazione considerata è $K_p = p^2_{CO} / P_{O_2}$
 B) l'equilibrio del sistema dipende dalla quantità di C
 C) un aumento di O_2 sposta l'equilibrio verso sinistra

D) la pressione di CO_2 non dipende dalla temperatura del sistema.

39. Quale, fra le seguenti reazioni, NON è normalmente utilizzata per la protezione di gruppi funzionali nelle sintesi organiche?

- A) acetalizzazione
- B) alchilazione
- C) acilazione
- D) esterificazione

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

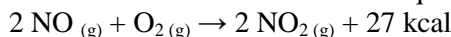
L'attività dello ione Fe^{2+} nella semipila è circa:

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

41. Di seguito sono riportate le strutture elettroniche dell'argon, del ferro, del selenio e di un elemento incognito (non in ordine). Quale fra esse rappresenta 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 NO_2 viene aumentato:

- A) per aggiunta di NO
- B) per aumento della temperatura del sistema
- C) per sottrazione di 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 $5 \cdot 10^{-8}\text{ M}$ 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 H_3O^+ 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 fra i seguenti prodotti si ottengono agli elettrodi per elettrolisi di una soluzione acquosa di CuCl_2 ?

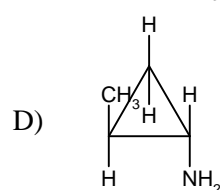
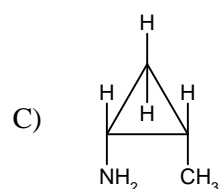
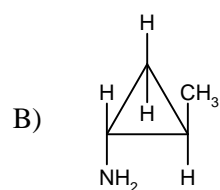
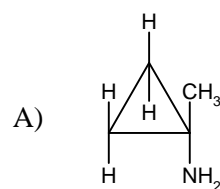
- A) H_2 e O_2
- B) H_2 e Cl_2
- C) Cu e O_2
- D) Cu e Cl_2

45. Quale fra le seguenti è l'espressione che rappresenta la costante di equilibrio per la reazione:



- A) $K_{eq} = [\text{O}_2]^3$
- B) $K_{eq} = \left[\frac{3}{2} \text{O}_2\right]^3$
- C) $K_{eq} = \frac{1}{[3\text{O}_2]^2}$
- D) $K_{eq} = [\text{KCl}][\text{O}_2]^3$

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



47. Dire 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 NH_4Cl è $1,8 \cdot 10^{-1}\text{ M}$. 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 tra le seguenti 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 CH_3COOH a 25°C è $47 \cdot 10^{-3} \text{ mS cm}^{-1}$. La conducibilità equivalente Λ_{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.

Quale, fra le seguenti affermazioni, è corretta?

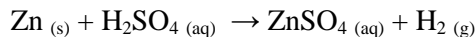
- A) la concentrazione idrogenionica di A è 1000 volte quella di B
- B) la concentrazione idrogenionica di A è 1/1000 di quella di B
- C) la soluzione B è più acida di A
- D) la concentrazione idrogenionica di A è 1/3 di quella di B

52. Quando una soluzione acquosa diluita di 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. Quale, fra le seguenti, è la spiegazione di questo fatto?

- A) gli ioni 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 sì che la velocità aumenti

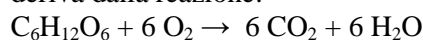
53. Data la reazione:



quale volume di H_2SO_4 0,1 M è necessario per sciogliere completamente 3,27 g di zinco?

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

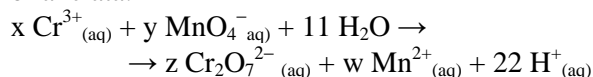
54. Per volare un'ape utilizza l'energia che deriva dalla reazione:



In estate (a 40°C e 1 atm) l'ape può consumare 100 mL/h di O_2 . Quale, fra le seguenti sarà la minima quantità di glucosio (p.m. 180) 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 non bilanciata:



Quale, fra i seguenti 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) $x = 3, y = 5, z = 3, w = 5$