

60 MINUTI A DISPOSIZIONE

domande corrette: +1.8 punti
domande errate: -0.6 punti
domande nulle: 0 punti

1) Determinare il volume di O_2 (in condizioni normali) che si forma dalla decomposizione di 50.0 g di $KClO_3$ secondo la seguente reazione. La massa molare di $KClO_3$ è pari a 122.55 g/mol

$$2 KClO_3 (s) \rightarrow 2 KCl (s) + 3 O_2 (g)$$

- A. 14.6 L
- B. 9.14 L
- C. 12.3 L
- D. 13.7 L
- E. 8.22 L

2) Il perclorato di ammonio può decomporre violentemente secondo la reazione:

$$2 NH_4ClO_4 (s) \rightarrow 2 NO (g) + Cl_2 (g) + 4 H_2O (g) + O_2 (g)$$

Quale volume di gas cloro viene prodotto a partire da 120 g di NH_4ClO_4 a 650 K e 1.0 atm? (assumere la reazione abbia resa 100%, $R = 0.08206 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

- A. 91 L
- B. 27 L
- C. 12 L
- D. 110 L
- E. 54 L

3) Dopo aver bilanciato la reazione:

$$KMnO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + MnSO_4 + H_2O$$

con i più piccoli numeri interi, individuare i coefficienti stechiometrici che risultano, nell'ordine, per $FeSO_4$ e H_2O .

- A. 20 e 16
- B. 10 e 8
- C. 8 e 8
- D. 5 e 4
- E. 8 e 10

4) Qual è l'elemento che subisce un'ossidazione nella seguente reazione?

$$Zn (s) + 2 AgNO_3 (aq) \rightarrow Zn(NO_3)_2 (aq) + 2 Ag (s)$$

- A. O
- B. Questa non è una reazione di ossidazione-riduzione.
- C. N
- D. Ag
- E. Zn

5) Quale tra queste è la semireazione di riduzione del perossido di idrogeno in soluzione acquosa acida?

- A. $2 H_2O_2 (l) \rightarrow 2 H_2O (l) + O_2 (g)$
- B. $H_2O_2 (l) + 2 H^+ (aq) + 2 e^- \rightarrow 2 H_2O (l)$
- C. $2 H_2O_2 (l) + 2 e^- \rightarrow 2 H_2O (l) + O_2 (g)$
- D. $H_2O_2 (l) + 4 H^+ (aq) + 2 e^- \rightarrow 2 H_2O (l) + H_2 (g)$
- E. $H_2O_2 (l) + 2 H^+ (aq) + 4 e^- \rightarrow 2 H_2 (g) + O_2$

(g)

6) Tutte le seguenti reazioni sono ossido-riduzioni, ECCEPPO:

- A. $2 Na (s) + Br_2 (g) \rightleftharpoons 2 NaBr (s)$
- B. $2 C (s) + O_2 (g) \rightleftharpoons 2 CO (g)$
- C. $2 H_2O (l) \rightleftharpoons H_2 (g) + O_2 (g)$
- D. $CaCO_3 (s) \rightleftharpoons CaO (s) + CO_2 (g)$
- E. $Fe (s) + 2 HCl (aq) \rightleftharpoons FeCl_2 (aq) + H_2 (g)$

7) Quanti millilitri di una soluzione 0.266 M di $NaNO_3$ sono necessari per preparare 150.0 mL di una soluzione 0.075 M di $NaNO_3$?

- A. 42.3 mL
- B. 53.2 mL
- C. 35.1 mL
- D. 23.6 mL
- E. 18.8 mL

8) Qual è la semireazione bilanciata per la riduzione di $CrO_4^{2-} (aq)$ a $Cr(OH)_3 (s)$ in soluzione basica?

- A. $CrO_4^{2-} (aq) + 3 OH^- (aq) + 3 e^- \rightarrow Cr(OH)_3 (s) + 2 O_2 (g)$
- B. $CrO_4^{2-} (aq) + 3 OH^- (aq) \rightarrow Cr(OH)_3 (s) + 2 O_2 (g)$
- C. $CrO_4^{2-} (aq) + 3 H^+ (aq) \rightarrow Cr(OH)_3 (s) + 2 e^-$
- D. $CrO_4^{2-} (aq) + 3 H^+ (aq) + 3 e^- \rightarrow Cr(OH)_3 (s)$
- E. $CrO_4^{2-} (aq) + 4 H_2O (l) + 3 e^- \rightarrow Cr(OH)_3 (s) + 5 OH^- (aq)$

9) Una soluzione concentrata di acido perclorico ha una densità di 1.67 g/mL a 25 °C ed è 11.7 M. Qual è la percentuale in massa di $HClO_4$ in soluzione?

- A. 70.4%
- B. 60.1%
- C. 0.701%
- D. 0.698%
- E. 1.42%

10) Quali sono i coefficienti stechiometrici da preporre alle specie $NO_3^- (aq)$ e $Cu(s)$ quando la seguente reazione redox viene bilanciata in ambiente acido:

$$\underline{\quad} NO_3^- (aq) + \underline{\quad} Cu (s) \rightarrow \underline{\quad} NO (g) + \underline{\quad} Cu^{2+} (aq)?$$

- A. 4, 3
- B. 2, 6
- C. 2, 3
- D. 3, 4
- E. 3, 6

11) Due moli di argon e una mole di azoto molecolare allo stato gassoso, nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, hanno:

- A. lo stesso punto di fusione

- B. lo stesso numero di molecole
- C. lo stesso numero di atomi
- D. nessuna delle altre risposte
- E. lo stesso volume

12) Quali dei seguenti gas ha la densità maggiore a 35 °C e 450 mmHg?

- A. Cl₂
- B. CH₄
- C. Ar
- D. N₂
- E. C₃H₈

13) Qual è la percentuale in massa di idrossido di sodio in una soluzione acquosa di NaOH con molalità 6.25 *m* ?

- A. 20%
- B. 0.2 %
- C. 2%
- D. 69%
- E. 10%

14) Qual è il numero di ossidazione di Fe in BaFeO₄?

- A. -2
- B. +3
- C. 0
- D. +2
- E. +6

15) Se 27.9 g di LiCl sono sciolti in 175 g di H₂O, qual è il peso percentuale di LiCl in soluzione?

- A. 13.8%
- B. 15.9%
- C. 0.376%
- D. 6.78%
- E. 19.0%

16) Una piscina d'acqua è lunga 15 m, larga 12 m e profonda 2.2 metri. Qual è la massa di ioni argento in tale piscina sapendo che la loro concentrazione è 0.14 ppm? (assumere la densità pari a 1.00 g/mL)

- A. 5.5 g
- B. 5.5 × 10⁻² g
- C. 55 g
- D. 0.55 g
- E. 5.5 × 10⁻⁴ g

17) Per determinare la concentrazione molare degli ioni nitrato (NO₃⁻) si può sfruttare la seguente reazione redox in ambiente basico (non bilanciata):
 NO₃⁻ (aq) + Al (s) → NH₃ (aq) + Al(OH)₄⁻ (aq)
 Se sono stati necessari 4.3168 g di alluminio per reagire completamente con 100 mL di una soluzione acquosa di ioni nitrato, qual è la concentrazione molare della soluzione?

- A. 0.3 M
- B. 1.8 M
- C. 0.6 M
- D. 2.4 M
- E. 1.2 M

18) Bilanciare la seguente reazione che avviene in soluzione basica. Quali sono i coefficienti davanti a Cr(OH)₄⁻ e ClO⁻ nella reazione bilanciata?
 Cr(OH)₄⁻ (aq) + ClO⁻ (aq) → CrO₄²⁻ (aq) + Cl⁻ (aq)

- A. Cr(OH)₄⁻ = 6, ClO⁻ = 5
- B. Cr(OH)₄⁻ = 1, ClO⁻ = 1
- C. Cr(OH)₄⁻ = 2, ClO⁻ = 6
- D. Cr(OH)₄⁻ = 1, ClO⁻ = 2
- E. Cr(OH)₄⁻ = 2, ClO⁻ = 3

19) Qual è la definizione di molalità?

- A. Moli di soluto per litro di solvente
- B. Moli di soluto per kg di solvente
- C. Moli di soluto per litro di soluzione
- D. Grammi di soluto per litro di soluzione
- E. Grammi di soluto per kg di soluzione

20) Uno studente prepara una soluzione madre dissolvendo 10.0 g di KOH in una quantità di acqua sufficiente a preparare 150.0 mL di soluzione. A 15.0 mL di tale soluzione madre viene aggiunta sufficiente acqua per ottenere una soluzione finale del volume di 65.0 mL. Qual è la concentrazione di KOH della soluzione finale?

Pesi atomici: K = 39.098 g/mol, H = 1.0079 g/mol, O = 15.99 g/mol

- A. 3.65 M
- B. 2.740 M
- C. 0.356 M
- D. 2.81 M
- E. 0.274 M

domande corrette +1.8 punti
domande errate: -0.6 punti
domande nulle: 0 punti

60 MINUTI A DISPOSIZIONE

RISPOSTE CORRETTE

- 1) D
- 2) B
- 3) B
- 4) E
- 5) B
- 6) D
- 7) A
- 8) E
- 9) A
- 10) C
- 11) C
- 12) A
- 13) A
- 14) E
- 15) A
- 16) C
- 17) C
- 18) E
- 19) B
- 20) E

60 MINUTI A DISPOSIZIONE

domande corrette +1.8 punti

domande errate: -0.6 punti

domande nulle: 0 punti