

Bilanciamento reazioni chimiche

1 Qual è la reazione bilanciata per la combustione del metano (CH₄)?

- A) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- B) $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- C) $2 \text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- D) $\text{CH}_4 + 3 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$

2 Bilanciate la reazione: $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$. Qual è la forma bilanciata?

- A) $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
- B) $2 \text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
- C) $4 \text{Fe} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3$
- D) $3 \text{Fe} + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$

3 Nella reazione: $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$, qual è il coefficiente del KMnO₄ nella forma bilanciata?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 5

4 Bilanciate la semireazione di riduzione del dicromato in ambiente acido: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$. Quanti elettroni vengono accettati?

- A) 3
- B) 4
- C) 6
- D) 14

CINETICA: ORDINE DI REAZIONE E VELOCITÀ

5 In una reazione $A \rightarrow \text{prodotti}$, raddoppiando la concentrazione di A la velocità quadruplica. Qual è l'ordine della reazione rispetto ad A?

- A) Ordine 1 (primo ordine)
- ☒ B) Ordine 2 (secondo ordine)
- C) Ordine 3 (terzo ordine)
- D) Ordine 0 (zero ordine)

$$\begin{aligned}
 v &= k [A]^n \\
 v_1 &= k (2[A])^n \\
 \frac{v_1}{v} &= \frac{k (2[A])^n}{k [A]^n} = \frac{2^n [A]^n}{[A]^n} = 2^n \\
 v_1 &= 4v \\
 \frac{v_1}{v} &= \frac{4v}{v} = 4 \\
 4 &= 2^n \\
 2^n &= 4 \quad n = 2
 \end{aligned}$$

6 Il farmaco nel sangue si degrada con una reazione del 1° ordine con $k = 0.0693 \text{ h}^{-1}$. Qual è il suo tempo di

6 Un farmaco nel sangue si degrada con una reazione del 1° ordine con $k = 0.0693 \text{ h}^{-1}$. Qual è il suo tempo di dimezzamento?

- A) 0.0693 h
- B) 1 h
- C) 10 h
- D) 100 h

7 Un radiofarmaco ha $t_{1/2} = 6$ ore. Se la dose iniziale è 100 mg, quanto rimane dopo 24 ore?

- A) 50 mg
- B) 25 mg
- C) 12.5 mg
- D) 6.25 mg

8 Per una reazione del 1° ordine, la concentrazione di A passa da 0.80 M a 0.20 M in 20 minuti. Quanto vale k ?

- A) $k = 0.030 \text{ min}^{-1}$
- B) $k = 0.069 \text{ min}^{-1}$
- C) $k = 0.10 \text{ min}^{-1}$
- D) $k = 0.020 \text{ min}^{-1}$

EQUAZIONE DI ARRHENIUS: TEMPERATURA E VELOCITÀ

1. $\sqrt{\quad}$ 2. $\sqrt{\quad}$

9 Una reazione ha $k = 0.010 \text{ s}^{-1}$ a 300 K e $k = 0.020 \text{ s}^{-1}$ a 310 K. Quale affermazione descrive meglio questo risultato?

- A) La velocità non dipende dalla temperatura
- ☒ B) Aumentando T di 10 K la velocità circa raddoppia
- C) La velocità aumenta in modo lineare con T
- D) La velocità dipende solo dall'energia di attivazione, non da T

$$\Delta T = 310 - 300 = 10 \text{ K}$$

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{0,020}{0,010} = 2$$

10 Per una reazione, $k_1 = 2.0 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ a $T_1 = 300 \text{ K}$ e $k_2 = 8.0 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ a $T_2 = 320 \text{ K}$. Quanto vale E_a ? ($R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

- A) $E_a \approx 17 \text{ kJ/mol}$
- B) $E_a \approx 34 \text{ kJ/mol}$
- C) $E_a \approx 68 \text{ kJ/mol}$
- D) $E_a \approx 8.3 \text{ kJ/mol}$

11 Due reazioni A e B hanno la stessa k a 25°C. La reazione A ha $E_a = 80 \text{ kJ/mol}$, B ha $E_a = 40 \text{ kJ/mol}$. Cosa succede

riscaldando a 50°C?

- A) Le due reazioni accelerano allo stesso modo
- B) La reazione A accelera di più della B
- C) La reazione B accelera di più della A
- D) La temperatura non influenza reazioni con la stessa k iniziale

EQUILIBRIO CHIMICO: K_c , Q e Principio di Le Chatelier

12 Per la reazione $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$, all'equilibrio si misurano: $[N_2] = 0.50$ M, $[H_2] = 0.30$ M, $[NH_3] = 0.20$ M.

Quanto vale K_c ?

- A) $K_c = 0.30$
- B) $K_c = 1.65$
- C) $K_c = 4.94$
- D) $K_c = 0.99$

↑
↑
esponenti

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0.20)^2}{0.50 \times (0.30)^3} = \frac{0.04}{0.5 \times 0.027} = \frac{0.04}{0.0135} = 2.96$$

?

13 Per la reazione $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$, $K_c = 50$ a 400°C. In un momento dato si misurano $[H_2] = 0.20$ M, $[I_2] = 0.20$ M, $[HI] = 0.50$ M. La reazione procederà?

- A) Verso i prodotti (destra), perché $Q < K_c$
- B) Verso i reagenti (sinistra), perché $Q > K_c$
- C) Non si sposta, è già all'equilibrio
- D) Non si può determinare senza sapere la temperatura

$$Q = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{(0.50)^2}{0.20 \times 0.20} = \frac{0.25}{0.04} = 6.25$$

14 Per la reazione $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$, $K_c = 4.0$ a 500°C . Se si parte da $[\text{CO}]_0 = [\text{H}_2\text{O}]_0 = 1.0 \text{ M}$, quanto vale $[\text{CO}_2]$ all'equilibrio?

- A) $[\text{CO}_2] = 0.33 \text{ M}$
- B) $[\text{CO}_2] = 0.50 \text{ M}$
- C) $[\text{CO}_2] = 0.67 \text{ M}$
- D) $[\text{CO}_2] = 1.0 \text{ M}$

PRODOTTO DI SOLUBILITÀ K_{sp}

15 Il K_{sp} dell' AgCl è 1.8×10^{-10} . Qual è la solubilità molare s di AgCl in acqua pura?

- A) $s = 1.8 \times 10^{-10} \text{ M}$
- B) $s = 1.3 \times 10^{-5} \text{ M}$
- C) $s = 9.0 \times 10^{-6} \text{ M}$
- D) $s = 3.6 \times 10^{-10} \text{ M}$

16 La solubilità dell'idrossido di magnesio $\text{Mg}(\text{OH})_2$ è $1.2 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$. Quanto vale K_{sp} ?

- A) $K_{\text{sp}} = 1.44 \times 10^{-8}$
- B) $K_{\text{sp}} = 6.9 \times 10^{-12}$
- C) $K_{\text{sp}} = 2.4 \times 10^{-4}$
- D) $K_{\text{sp}} = 4.8 \times 10^{-8}$

17 $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) = 1.1 \times 10^{-10}$. Quanto vale la solubilità di BaSO_4 in una soluzione 0.010 M di Na_2SO_4 ? (Na_2SO_4 è completamente solubile)

- A) $s = 1.1 \times 10^{-8} \text{ M}$
- B) $s = 1.0 \times 10^{-5} \text{ M}$
- C) $s = 1.1 \times 10^{-10} \text{ M}$
- D) $s = 5.5 \times 10^{-11} \text{ M}$

pH DI ACIDI E BASI FORTI

18 Qual è il pH di una soluzione 0.010 M di HCl?

- A) pH = 1
- B) pH = 2
- C) pH = 3
- D) pH = 7

19 Qual è il pH di una soluzione 0.0010 M di NaOH?

- A) pH = 3
- B) pH = 7
- C) pH = 11
- D) pH = 14

20 Una soluzione di HCl ha pH = 1. Se la si diluisce 100 volte, qual è il nuovo pH?

- A) pH = 0 (impossibile)
- B) pH = 2
- C) pH = 3
- D) pH = 100 (impossibile)

pH DI ACIDI E BASI DEBOLI

21 Calcolare il pH di una soluzione 0.10 M di acido acetico ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$).

- A) pH = 5.0
- B) pH = 4.7
- C) pH = 2.87
- D) pH = 1.0

22 Una soluzione 0.50 M di HF ha $K_a = 7.2 \times 10^{-4}$. Qual è la percentuale di ionizzazione dell'HF?

- A) 0.12%
- B) 1.2%
- C) 12%
- D) 0.72%

23 Calcolare il pH di una soluzione 0.20 M di ammoniaca NH_3 ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$).

- A) pH = 5.0
- B) pH = 9.0
- C) pH = 11.2
- D) pH = 8.8

TAMPONI E EQUAZIONE DI HENDERSON-HASSELBALCH

24 Un tampone contiene 0.10 M CH_3COONa e 0.15 M CH_3COOH ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$, $\text{p}K_a = 4.74$). Qual è il pH?

- A) $\text{pH} = 4.56$
- B) $\text{pH} = 4.74$
- C) $\text{pH} = 4.92$
- D) $\text{pH} = 5.10$

25 A 1 L di tampone (0.50 M CH_3COOH + 0.50 M CH_3COO^- , $\text{p}K_a = 4.74$) si aggiungono 0.10 mol di HCl. Qual è il nuovo pH?

- A) $\text{pH} = 4.74$
- B) $\text{pH} = 4.56$
- C) $\text{pH} = 4.40$
- D) $\text{pH} = 3.74$

26 Si vuole preparare un tampone a $\text{pH} = 7.40$ usando KH_2PO_4 ($\text{pK}_{\text{a}2} = 7.21$) e K_2HPO_4 . Quale rapporto $[\text{HPO}_4^{2-}]/[\text{H}_2\text{PO}_4^-]$ è necessario?

- A) 0.65
- B) 1.55
- C) 2.40
- D) 0.19

REDOX, POTENZIALE DI ELETTRODO ED EQUAZIONE DI NERNST

27 Per la pila $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} \parallel \text{Cu}^{2+} \mid \text{Cu}$, $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$ e $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34 \text{ V}$. Qual è E°_{cella} ?

- A) $E^\circ_{\text{cella}} = -1.10 \text{ V}$
- B) $E^\circ_{\text{cella}} = -0.42 \text{ V}$
- C) $E^\circ_{\text{cella}} = +0.42 \text{ V}$
- D) $E^\circ_{\text{cella}} = +1.10 \text{ V}$

28 Per la pila Zn/Cu con $E^\circ_{\text{cella}} = +1.10 \text{ V}$, $n = 2$ elettroni trasferiti e $F = 96485 \text{ C/mol}$. Qual è ΔG° ?

- A) $\Delta G^\circ = +212 \text{ kJ/mol}$
- B) $\Delta G^\circ = -212 \text{ kJ/mol}$
- C) $\Delta G^\circ = +106 \text{ kJ/mol}$
- D) $\Delta G^\circ = -1.10 \text{ J/mol}$

29 Per la pila Zn/Cu, $E^\circ_{\text{cella}} = 1.10 \text{ V}$, $n = 2$. Se $[\text{Zn}^{2+}] = 0.10 \text{ M}$ e $[\text{Cu}^{2+}] = 0.0010 \text{ M}$, qual è E a 25°C ?

- A) $E = 1.10 \text{ V}$ (non cambia)
- B) $E = 1.04 \text{ V}$
- C) $E = 1.16 \text{ V}$
- D) $E = 0.74 \text{ V}$

30 La riduzione del NAD^+ a NADH ha $E^\circ = -0.32 \text{ V}$. La riduzione dell' O_2 ad H_2O ha $E^\circ = +0.82 \text{ V}$. Qual è E°_{cella} per la reazione $\text{NADH} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{NAD}^+ + \text{H}_2\text{O}$ (catena respiratoria)?

- A) $E^\circ_{\text{cella}} = -1.14 \text{ V}$
- B) $E^\circ_{\text{cella}} = +0.50 \text{ V}$
- C) $E^\circ_{\text{cella}} = +1.14 \text{ V}$
- D) $E^\circ_{\text{cella}} = -0.50 \text{ V}$

33 Nel fegato, la reazione $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ avviene con $E^\circ = -0.77 \text{ V}$ (considerata come ossidazione). Il Fe^{3+} precipita come $\text{Fe}(\text{OH})_3$ con $K_{\text{sp}} = 2.8 \times 10^{-39}$. A pH 7.4 (pH fisiologico), $[\text{OH}^-] = ?$ e qual è la concentrazione massima di Fe^{3+} in soluzione?

- A) $[\text{Fe}^{3+}]_{\text{max}} = 2.8 \times 10^{-39} \text{ M}$
- B) $[\text{Fe}^{3+}]_{\text{max}} = 2.8 \times 10^{-18} \text{ M}$
- C) $[\text{Fe}^{3+}]_{\text{max}} = 2.8 \times 10^{-3} \text{ M}$
- D) $[\text{Fe}^{3+}]_{\text{max}} \approx 10^{-18} \text{ M}$

