

**Parte 2.**

1. a) Reazione diretta: è la reazione che, una volta scritti i prodotti, la doppia freccia e i reagenti, avviene da sinistra a destra;
- b) reazione completa: è una reazione in cui i reagenti si trasformano completamente in prodotti;
- c) equilibrio dinamico: quando una reazione si trova all'equilibrio, la trasformazione dei reagenti in prodotti e quella da prodotti in reagenti avviene alla stessa velocità;
- d) costante di equilibrio: per una reazione all'equilibrio, a una data temperatura  $T$ , è costante il rapporto tra il prodotto delle concentrazioni dei reagenti, ognuna elevata al suo coefficiente stechiometrico, e il prodotto delle concentrazioni dei prodotti, ognuna elevata al suo coefficiente stechiometrico

2.  $K_c = [\text{CO}]^2 \cdot [\text{N}_2] / [\text{CO}]^2 \cdot [\text{NO}]^2$

3.  $K_p = p_{\text{CH}_3\text{OH}} / (p_{\text{H}_2})^2 \cdot p_{\text{CO}}$

4.  $K_c = [\text{CO}_2] / [\text{O}_2]$

5.  $K_c = [\text{CO}] \cdot [\text{H}_2]^3 / [\text{CH}_4] \cdot [\text{H}_2\text{O}]; K_p = p_{\text{CO}} \cdot (p_{\text{H}_2})^3 / (p_{\text{CH}_4}) \cdot p_{\text{H}_2\text{O}}$

6.  $K_c = 10,624$

7.  $[\text{C}] = 12,91$

8.  $K_c = 4,64$

9.  $K_p = 0,11$

10.  $[\text{NO}_2] = 5,58 \cdot 10^{-4} \text{ M}$

11.  $[\text{CO}] = 0,66 \text{ M}; [\text{H}_2\text{O}] = 0,66 \text{ M}; [\text{H}_2] = 0,84 \text{ M}; [\text{CO}_2] = 0,84 \text{ M}$

12.  $[\text{H}_2] = 0,106 \text{ M}; [\text{I}_2] = 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}; [\text{HI}] = 0,187 \text{ M}$

13. 0,8

14.  $[\text{CO}_2] = [\text{H}_2] = 0,42 \text{ M}; [\text{CO}] = [\text{H}_2\text{O}] = 0,88 \text{ M}$

15.  $[\text{SO}_2] = 0,075 \text{ M}; [\text{O}_2] = 0,537 \text{ M}; K_c = 285,2$

16.  $K_c = 0,278$

**Parte 3.**

17. La costante di equilibrio  $K_{\text{eq}}$  è il rapporto costante tra il prodotto delle concentrazioni molari delle sostanze ottenute e il prodotto delle concentrazioni molari delle sostanze

reagenti, ognuna elevata a un esponente pari al proprio coefficiente stechiometrico. Il quoziente di reazione  $Q_c$  è lo stesso rapporto della  $K_{eq}$  in un qualunque istante della reazione. Se  $K_{eq} = Q_c$  la reazione è all'equilibrio

18. Quando  $Q_c > K_{eq}$  la reazione non è all'equilibrio ed è favorita la reazione inversa.
19. Quando  $Q_c < K_{eq}$  la reazione non è all'equilibrio ed è favorita la reazione diretta.
20. Nel primo caso  $Q_c > K_{eq}$ : la reazione non è all'equilibrio e si sposta verso i reagenti; nel secondo caso  $Q_c < K_{eq}$ : la reazione non è all'equilibrio e si sposta verso i prodotti; nel terzo caso  $Q_c > K_{eq}$ : la reazione non è all'equilibrio e si sposta verso i reagenti
21.  $Q_c = K_c$ , le concentrazioni sono all'equilibrio
22.  $Q_c = 7 \cdot 10^{-3}$ ;  $Q_c > K_c$ ; la reazione non è all'equilibrio
23.  $Q_c = K_c$ , le concentrazioni sono all'equilibrio
24.  $Q_c > K_c$ ; la reazione si sposta verso sinistra
25.  $Q_c < K_c$ , la reazione non è all'equilibrio e si sposta verso destra
26.  $Q_c = 111,11$ ;  $Q_c < K_c$ ; la reazione non è all'equilibrio e per ripristinarlo si sposta verso i prodotti

#### Parte 4.

27. I fattori che possono influenzare un equilibrio chimico sono:
- a) temperatura: un cambiamento della  $T$  favorisce di volta in volta la reazione esotermica o endotermica;
  - c) numero di moli: una variazione della concentrazione delle sostanze chimiche sposta l'equilibrio verso destra o verso sinistra;
  - d) pressione: una variazione di  $P$  favorisce di volta in volta la reazione in cui è minore o maggiore il numero di moli
28. a) la reazione si sposta verso sinistra;
- b) la reazione si sposta verso destra;
  - c) la reazione si sposta verso destra;
  - d) la reazione si sposta verso sinistra
29. a) la reazione si sposta verso destra;
- b) la reazione si sposta verso sinistra;
  - c) nessun effetto sull'equilibrio;

d) la reazione si sposta verso destra

**30.** a) è favorita la reazione verso destra, ovvero la reazione endotermica;

b) è favorita la reazione verso sinistra;

c) è favorita la reazione verso sinistra;

d) è favorita la reazione verso sinistra

**31.** Essendo la reazione diretta esotermica, è favorita da una diminuzione di temperatura; perciò la  $K_p$  a 350 °C sarà minore della  $K_p$  a 125 °C

**32.** Essendo la reazione diretta endotermica, è favorita da un aumento di temperatura; perciò la  $K_p$  a 350 °C sarà maggiore della  $K_p$  a 125 °C

**33.** Non è influenzata da una variazione di pressione perché non c'è variazione di numero di moli tra reagenti e prodotti

**34.** Sì, è influenzata da una variazione di pressione perché c'è una variazione di numero di moli tra reagenti e prodotti

**35.** a) Favoriti i reagenti;

b) favoriti i reagenti;

c) favoriti i prodotti;

d) favoriti i prodotti

**36.** a) La resa è favorita da un abbassamento di  $T$ , una variazione di  $P$  non ha alcun effetto perché non c'è variazione di numero di moli tra reagenti e prodotti;

b) la resa è favorita da un aumento di  $T$  o da una diminuzione di  $P$