

Il secondo principio della Termodinamica

1. Quale delle seguenti affermazioni relative alle trasformazioni spontanee è falsa

- a) l'entropia è il fattore che determina la spontaneità
- b) in un processo spontaneo c'è tendenza verso il disordine
- c) una trasformazione si dice spontanea se avviene senza l'ausilio di influenze esterne
- d) l'espansione di un gas nel vuoto è un esempio di trasformazione spontanea
- e) solo le reazioni esotermiche sono spontanee

2. Cosa afferma il secondo principio della termodinamica:

- a) durante una reazione chimica l'energia si conserva
- b) qualunque sistema isolato tende spontaneamente ad aumentare il suo grado di disordine
- c) la variazione di energia interna di un sistema è data dalla somma delle quantità di calore e lavoro scambiate tra sistema e ambiente.
- d) un sistema in equilibrio reagisce ad una sollecitazione esterna minimizzandone l'effetto
- e) a basse temperature le molecole di un gas occupano solo pochi livelli energetici e con entropia bassa

3. In termodinamica cosa si intende per entropia:

- a) un processo spontaneo
- b) un sinonimo di entalpia
- c) uno stato di disordine
- d) uno stato di ordine
- e) una reazione irreversibile

4. Qual è la funzione di stato che permette di calcolare lo stato di disordine in un sistema:

- a) il calore ceduto nel corso di in un processo chimico
- b) l'energia interna di un sistema
- c) l'entropia
- d) il calore assorbito nel corso di un processo chimico
- e) entalpia

5. Il motivo per il quale si è più interessati alla variazione dell'entropia che ai suoi valori in assoluto è dovuto al fatto che:

- a) è una proprietà estensiva
- b) è una reazione reversibile

- c) è una reazione irreversibile
- d) è una funzione di stato
- e) nessuna delle risposte precedenti

6. L'entropia in un processo di evaporazione:

- a) resta invariata
- b) aumenta
- c) diminuisce
- d) tende a zero
- e) tende a diminuire

7. L'aumento di entropia in una reazione chimica è dovuto a:

- a) aumento del numero di molecole dei prodotti rispetto a quello dei reagenti
- b) diminuzione del numero di molecole dei prodotti rispetto a quello dei reagenti
- c) formazione di prodotti gassosi a partire da reagenti solidi o liquidi
- d) aumento del numero di molecole dei prodotti rispetto a quello dei reagenti e formazione di prodotti gassosi a partire da reagenti solidi o liquidi
- e) formazione di prodotti solidi o liquidi a partire da reagenti gassosi

8. Cosa rappresenta la seguente espressione

$$\Delta S = S_{\text{prod}} - S_{\text{reag}}$$

- a) la variazione di entalpia
- b) la variazione di entropia
- c) sia la variazione di entalpia che di entropia
- d) la variazione di energia libera
- e) nessuna delle risposte precedenti

9. Se in una reazione chimica $\Delta S < 0$:

- a) la reazione è favorita
- b) la reazione è sfavorita
- c) la reazione è irreversibile
- d) la reazione è reversibile
- e) la reazione non può avvenire

10. Qual è il valore della costante di Boltzmann:

- a) $1 \text{ J} \times \text{K}^{-1}$
- b) $1,3807 \times 10^{-23} \text{ J} \times \text{K}^{-1}$
- c) $1,0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$
- d) 10^{-7} M
- e) $0,5 \text{ mol}^2/\text{L}^2$

11. L'entropia di qualsiasi sistema a temperatura ordinaria è:

- a) inferiore a zero
- b) zero
- c) maggiore di zero
- d) incalcolabile
- e) nessuna delle risposte precedenti

12. La seguente formula: $S = k \ln W$ serve a calcolare:

- a) l'entropia a livello molecolare
- b) l'energia di legame di una molecola
- c) l'energia interna di un sistema
- d) l'entalpia molecolare
- e) nessuna delle risposte precedenti

13. L'entropia di un sistema che è libero di evolvere:

- a) non varia
- b) diminuisce
- c) aumenta sempre
- d) aumenta e poi diminuisce
- e) diminuisce e poi aumenta

14. Una reazione è all'equilibrio quando:

- a) $\Delta G = -1$
- b) $\Delta G = 1$
- c) $\Delta G > 0$
- d) $\Delta G < 0$
- e) $\Delta G = 0$

15. La seguente espressione rappresenta $\Delta G = \Delta H - T \times \Delta S$:

- a) la variazione di entropia di un sistema a temperatura e pressione costante
- b) la variazione di entalpia di un sistema a temperatura e pressione costante
- c) la variazione di energia interna di un sistema a temperatura e pressione costante
- d) la variazione di energia libera di un sistema a temperatura e pressione costante
- e) la variazione di energia interna in base alla temperatura del sistema

16. In una reazione se $\Delta H < 0$ e $\Delta S > 0$ vuol dire che la reazione è:

- a) endotermica con aumento di disordine
- b) esotermica con aumento di disordine
- c) endotermica con diminuzione del disordine
- d) esotermica con diminuzione di disordine
- e) nessuna delle risposte precedenti

17. Quando l'entropia dei prodotti è minore di quella dei reagenti lo stato finale del sistema sarà:

- a) meno disordinato di quello iniziale
- b) più disordinato di quello iniziale
- c) uguale a quello iniziale
- d) uguale alla somma dei reagenti
- e) nessuna delle risposte precedenti

18. Il ΔS di una reazione è dato da:

- a) $\Delta S = S_{\text{reag}} + S_{\text{prod}}$
- b) $\Delta S = S_{\text{reag}} - S_{\text{prod}}$
- c) $\Delta S = S_{\text{prod}} + S_{\text{reag}}$
- d) $\Delta S = S_{\text{prod}} - S_{\text{reag}}$
- e) $\Delta S = S_{\text{prod}} / S_{\text{reag}}$

19. Nella seguente espressione $\Delta S = Q_{\text{rev}}/T$, cosa rappresenta Q_{rev} :

- a) il calore scambiato dal sistema nella trasformazione reversibile
- b) il calore che deve essere assorbito dal sistema nella trasformazione
- c) la temperatura del sistema
- d) l'entalpia del sistema
- e) nessuna delle risposte precedenti

20. Quale tra le formule in basso permette di calcolare la variazione di energia libera di un sistema a temperatura e pressione costante:

- a) $\Delta G = \Delta H + T \times \Delta S$
- b) $\Delta G = \Delta H - T \times \Delta S$
- c) $\Delta G = \Delta H - T - \Delta S$
- d) $\Delta G = \Delta H / T \times \Delta S$
- e) $\Delta G = \Delta H - T + \Delta S$

21. Qual è l'unità di misura dell'energia libera di Gibbs (G):

- a) KJ /mol
- b) Mol
- c) J
- d) mol^2/L^2
- e) Kg

22. Una reazione esotermica:

- a) è sempre spontanea
- b) è sempre non spontanea
- c) può essere spontanea o non spontanea
- d) avviene sempre con diminuzione dell'energia libera
- e) è favorita da un aumento della temperatura

23. L'entropia di una trasformazione spontanea di un sistema chiuso:

Certamen della chimica 2002

- a) presenta un valore non determinabile
- b) aumenta sempre
- c) diminuisce sempre
- d) può aumentare, diminuire o rimanere costante

1. RISPOSTA e

2. RISPOSTA b

COMMENTO: In un processo spontaneo c'è tendenza verso il disordine, il secondo principio della termodinamica dice che qualunque sistema isolato tende spontaneamente ad aumentare il suo grado di disordine.

3. RISPOSTA c

COMMENTO: L'entropia è una grandezza termodinamica, il suo aumento è indice del passaggio di un sistema verso stati di maggior disordine.

4. RISPOSTA c

5. RISPOSTA d

COMMENTO: Come l'entalpia anche l'entropia è una funzione di stato.

6. RISPOSTA b

7. RISPOSTA d

8. RISPOSTA b

9. RISPOSTA b

COMMENTO: Una variazione di entropia positiva indica spontaneità, quindi se $\Delta S > 0$ la reazione è favorita statisticamente poiché l'entropia dei prodotti è maggiore di quella dei reagenti. Se invece $\Delta S < 0$ la reazione è sfavorita e si ha una diminuzione di entropia dai reagenti ai prodotti.

10. RISPOSTA b

COMMENTO: Per calcolare l'entropia a livello molecolare utilizziamo la formula di Boltzmann ($S = k \ln W$) In cui k è la costante di Boltzmann e corrisponde a $1,3807 \times 10^{-23} \text{ J} \times \text{K}^{-1}$, W indica il numero di modi in cui le molecole del campione possono disporsi a parità di energia totale.

11. RISPOSTA: c

12. RISPOSTA a

COMMENTO: Con k=cost di Boltzmann, l'equazione di Boltzmann indica in quale direzione avvengono i processi spontanei

13. RISPOSTA: c

14. RISPOSTA: e

COMMENTO: ΔG è la variazione dell'energia libera $\Delta H - T \times \Delta S$

15. RISPOSTA d

16. RISPOSTA b

COMMENTO: Una reazione con $\Delta H < 0$ e $\Delta S > 0$ è esotermica e spontanea, da essa si libera calore e si avrà un aumento del disordine (formazione di gas, di molecole più piccole).

17. RISPOSTA a

18. RISPOSTA d

19. RISPOSTA: a

COMMENTO: La variazione di entropia si può calcolare dalla seguente espressione: $\Delta S = Q_{\text{rev}}/T$
 Q_{rev} è il calore scambiato dal sistema nella trasformazione reversibile, T è la temperatura alla quale avviene la trasformazione

20. RISPOSTA b

21. RISPOSTA: a

22. RISPOSTA[C]

COMMENTO: Ogni reazione chimica è accompagnata da una variazione di energia libera (ΔG) che dipende dalla variazione di entalpia (ΔH), dalla temperatura assoluta (T) e dalla variazione di entropia (ΔS) secondo la relazione: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ Quando l'energia libera dei prodotti è minore di quella dei reagenti $\Delta G < 0$ la reazione è spontanea, in caso contrario non lo è. Pertanto una reazione esotermica può essere spontanea oppure no.

23. RISPOSTA: D