

1) L'energia libera di Helmholtz F è definita:

- a) $F = E - TS$
- b) $F = E + TS$
- c) $F = H - TS$
- d) nessuna delle precedenti

2) La variazione di Energia libera di Gibbs è un criterio di spontaneità ed equilibrio a:

- a) T e p costanti
- b) T e V costanti
- c) S e p costanti
- d) nessuna delle precedenti

3) L'equazione fondamentale della termodinamica per un sistema idrostatico è:

- a) $dE = SdT - pdV$
- b) $dE = SdT + pdV$
- c) $dE = TdS + pdV$
- d) nessuna delle precedenti.

4) Il potenziale chimico è:

- a) l'energia libera parziale molare di un dato composto,
- b) l'energia libera totale di un dato composto,
- c) l'energia libera molare del sistema termodinamico,
- d) nessuna delle precedenti.

5) La legge di van't Hoff descrive:

- a) la variazione con la temperatura del ΔH_R ,
- b) la variazione con la temperatura della K_{eq}
- c) La ragione della tensione di Vapore di un liquido puro in funzione della temperatura,
- d) nessuna delle precedenti,

6) Una reazione avviene in condizione ambiente se:

- a) $\Delta G_R > 0$
- b) $\Delta G_R < 0$
- c) $\Delta G_R = 0$
- d) nessuna delle precedenti

7) La legge di Clausius e Clapeyron descrive la dipendenza fra T e p per un sistema in cui vi sia equilibrio fra:

- a) fase solida e fase liquida
- b) fasi condensate
- c) fase condensata e fase vapore
- d) nessuna delle precedenti.

8) In un sistema termodinamico la fase A è in equilibrio con la fase B se:

- a) $\mu_A = \mu_B$
- b) $\Delta G_{AB} > 0$

- c) $\Delta G_{AB} < 0$
- d) nessuna delle precedenti

9) Un liquido raggiunge l'ebollizione ad una data temperatura se:

- a) se la tensione di vapore è uguale ad una 1.0atm.
- b) la tensione di vapore del liquido è inferiore alla pressione esterna
- c) la tensione di vapore del liquido è uguale alla pressione esterna
- d) nessuna delle precedenti.

10) La pressione osmotica è:

- a) una proprietà colligativa
- b) la pressione del soluto in soluzione
- c) la tensione di vapore del solvente in una soluzione di un soluto non volatile.
- d) nessuna delle precedenti

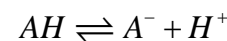
Domanda da due punti

11) Calcolare il coefficiente di van't Hoff per:
a) un elettrolita forte completamente dissociato:



$$i = 1 + 1(3 - 1) = 3$$

b) un elettrolita debole con un grado di dissociazione 0.5:

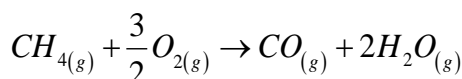


$$i = 1 + 0.5(2 - 1) = 1.5$$

Calcolare il ΔG_R^\ominus in kJ/mole delle seguenti reazioni e determinare se sono spontanee in condizioni standard (6 punti)



15) Per la reazione di combustione del metano si calcoli il ΔG_R^\ominus di reazione a 1000°C nelle due ipotesi



(a) che i ΔH_R^\ominus e ΔS_R^\ominus NON VARIANO con la temperatura (3 punti)

$\Delta H_R^\ominus(298K) = -519.36 \text{ kJ/mole}$

$\Delta S_R^\ominus(298K) = +81.20 \text{ J/(K mole)}$

$\Delta G_R^\ominus(1273K) = -622.74 \text{ kJ/mole}$

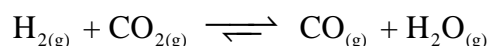
(b) che i ΔH_R^\ominus e ΔS_R^\ominus VARIANO con la temperatura (3 punti)

$\Delta H_R^\ominus(1273K) = -503.27 \text{ kJ/mole}$

$\Delta S_R^\ominus(1273K) = +105.15 \text{ J/(K mole)}$

$\Delta G_R^\ominus(1273K) = -637.15 \text{ kJ/mole}$

16) Per la reazione di trasformazione della CO₂ si calcoli la costante di equilibrio a 25°C (2 punti) e a 1000°C (2 punti) assumendo che l'entalpia di reazione resti costante nell'intervallo di temperature considerato



(298K) $K_{eq} = 9.75e-006$

(1273K) $K_{eq} = 3.23$

si esprimano le costanti di equilibrio in formato esponenziale.

Sostanza	ΔH_f^\ominus (kJ mol ⁻¹)	S_f^\ominus (J K ⁻¹ mol ⁻¹)	ΔG_f^\ominus (kJ mol ⁻¹)	c_p^\ominus (J K ⁻¹ mol ⁻¹)
H ₂ (g)	0.0	130.7	0.0	28.8
O ₂ (g)	0.0	205.2	0.0	29.4
H ₂ O(g)	-241.84	188.8	-228.6	33.6
H ₂ O(l)	-285.85	70.0	-237.1	75.3
CO(g)	-110.53	197.7	-137.2	29.1
CO ₂ (g)	-393.51	213.8	-394.4	37.1
CH ₄ (g)	-74.85	186.3	-50.5	35.7
C ₂ H ₂ (g)	+227.4	200.9	209.9	44.0
C ₂ H ₆ (g)	-84.0	229.2	-32.0	52.5
C ₃ H ₈ (g)	-103.9	270.3	-23.4	73.6