

1) Un sistema termodinamico chiuso e adiabatico scambia con l'ambiente:

- a) né calore ed né materia
- b) solo calore e lavoro
- c) solo materia
- d) solo calore e materia

2) Dall'equazione di van der Waals si possono ottenere i parametri critici di un gas:  $T_c$ ,  $p_c$  e  $V_c$  studiando la funzione  $p(V, T)$

- a) cercando un punto di flesso verticale
- b) cercando un punto di flesso orizzontale
- c) cercando un punto di massimo
- d) cercando un punto di minimo

3) Il principio Zero della Termodinamica permette di:

- a) definire i calori molari delle sostanze pure
- b) calcolare l'entropia assoluta delle sostanze pure
- c) definire la variabile di stato Temperatura.
- d) nessuna delle precedenti.

4) Il primo principio delle termodinamica permette di affermare che:

- a) il calore scambiato da un sistema chiuso con l'ambiente è sempre positivo
- b) il calore scambiato da un sistema chiuso con l'ambiente è negativo
- c) l'energia interna di un sistema termodinamico è una funzione di stato
- d) energia interna di un sistema chiuso è costante.

5) Il Calore scambiato a pressione costante da un sistema termodinamico con l'ambiente è uguale:

- a) al lavoro compiuto dal sistema,
- b) alla variazione  $\Delta E$  di energia interna del sistema
- c) alla variazione  $\Delta H$  di entalpia del sistema
- d) alla variazione  $\Delta S$  di entropia del sistema

6) Il Terzo principio della Termodinamica permette di:

- a) definire i calori molari delle sostanze pure
- b) calcolare l'entropia assoluta delle sostanze pure
- c) definire la variabile di stato Temperatura.
- d) nessuna delle precedenti.

7) Se il grado di avanzamento di una reazione è pari a 1 questo significa che:

- a) che i reagenti sono stati completamente consumati.

- b) che la reazione non è avvenuta
- c) che il sistema è all'equilibrio

d) che un numero di moli di reagenti pari al valore dei relativi coefficienti stechiometrici si è trasformato nei prodotti

8) Quale di queste affermazioni è corretta riguardo l'entalpia:

- a) L'entalpia non è una funzione di stato,
- b) L'entalpia è una funzione di stato intensiva
- c) L'entalpia è uguale al calore scambiato a volume costante
- d) L'entalpia è una funzione di stato estensiva

9) L'entalpia di reazione è il calore scambiato dal sistema durante una reazione chimica che avviene:

- a) a pressione costante
- b) a volume costante
- c) a volume e temperatura costante
- d) a pressione e temperatura costante.

10) Ricordando la disuguaglianza di Clausius quale di queste relazioni è corretta:

- a)  $TdS \leq dQ$
- b)  $TdS = dQ_{irr}$
- c)  $TdS = dQ_{rev}$
- d) nessuna delle precedenti

#### Domande da due punti

11) Dire quali delle seguenti forme differenziali è una forma differenziale esatta (2 punti):

a)  $xy^2dx + \frac{x}{2}dy$

- Esatta       NON Esatta

b)  $y^2dx + (x+y)dy$

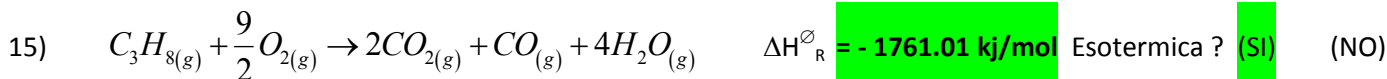
- Esatta       NON Esatta

12) Individuare il fattore di integrazione della seguente forma differenziale (2 punti):

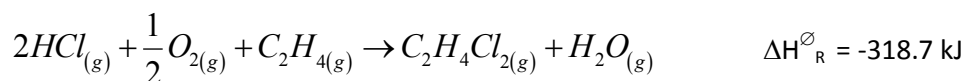
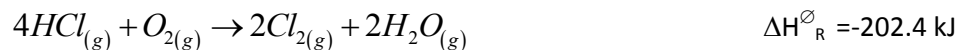
$$2(y+1)dx + xdy$$

- a)  $y$
- b)  $1/x$
- c)  $x$
- d) nessuna delle precedenti

Calcolare e il  $\Delta H_R^\ominus$  in kJ/mole delle seguenti reazioni e determinare se sono esotermiche (6 punti)



16) Sapendo che le seguenti reazioni hanno entalpia di reazione pari a :



utilizzando la legge di Hess calcolare il  $\Delta H_R^\ominus$  in kJ della reazione (3 punti):



17) 3 moli di gas ideale biatomico in condizioni ambiente (1atm, 25°C) vengono riscaldato a volume costante portandolo alla temperatura di 100°C (Cv = 5/2R). Calcolare in joule il: (3 punti)

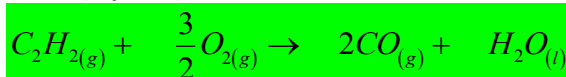
LAVORO COMPIUTO = -0.0 Joule

$\Delta E = 4676.63 \text{ Joule}$

CALORE SCAMBIATO= 4676.63 Joule

$\Delta H = 6547.27 \text{ Joule}$

18) Calcolare  $\Delta H^\ominus$  ed  $\Delta S^\ominus$  standard di combustione di 1 mole di acetilene gassoso, a 25°C e a 75°C esprimendo correttamente le unità di misura (4 punti)



(25°C)  $\Delta H^\ominus = -623.78 \text{ kJ/mol}$

$\Delta S^\ominus = -138.40 \text{ J/(K mol)}$

(75°C)  $\Delta H^\ominus = -622.23 \text{ kJ/mol}$

$\Delta S^\ominus = -133.59 \text{ J/(K mol)}$

Sostanza	$\Delta H_f^\ominus \text{ (kJ mol}^{-1}\text{)}$	$S_f^\ominus \text{ (J K}^{-1}\text{mol}^{-1}\text{)}$	$c_p^\ominus \text{ (J K}^{-1}\text{mol}^{-1}\text{)}$
H <sub>2</sub> (g)	0.0	130.7	28.8
O <sub>2</sub> (g)	0.0	205.2	29.4
H <sub>2</sub> O(g)	-241.84	188.8	33.6
H <sub>2</sub> O(l)	-285.85	70.0	75.3
CO(g)	-110.53	197.7	29.1
CO <sub>2</sub> (g)	-393.51	213.8	37.1
CH <sub>4</sub> (g)	-74.85	186.3	35.7
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (g)	+227.4	200.9	44.0
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (g)	-84.0	229.2	52.5
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (g)	-103.9	270.3	73.6