

2) Equazione di stato dei gas ideali e l'equazione di van der Waals: spiegare le differenze tra le due equazioni e il significato delle costanti a e b introdotte nella seconda.

(punti 5)

$$P_1 V = n R T \quad \text{Gas ideali}$$
$$\left(P + a \frac{n^2}{V^2} \right) (V - nb) = n R T$$

per comportamento non ideale

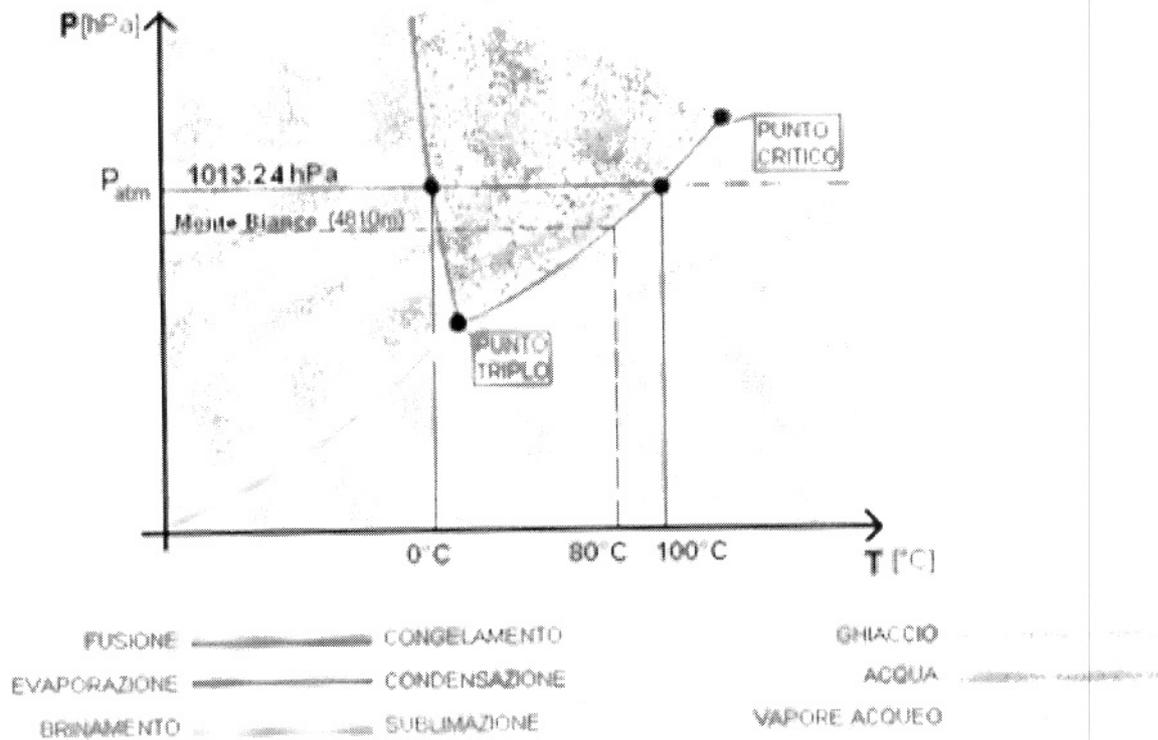
Le due equazioni contengono le variabili che definiscono lo stato gassoso: pressione volume temperatura e consentono di calcolarne i valori. La prima si applica in condizioni di idealità (urti tra le molecole di gas inefficaci, volume del gas trascurabile rispetto al volume del contenitore. Le deviazioni dal comportamento ideale sono tanto più marcate tanto più il gas si avvicina alla condizione di condensazione. L'equazione va quindi corretta tenendo conto dell'effetto della pressione e del volume.

Le costanti a e b sono caratteristiche per ogni gas o miscela di gas e sono contenute nella equazione in fattori correttivi.

a $\text{atm l}^2 \text{mol}^{-2}$ misura il contributo ridotto di pressione rispetto a quello che si avrebbe in assenza di forze intermolecolari efficaci, l'effetto delle attrazioni intermolecolari ha influenza sulla pressione esercitata dal gas ed è proporzionale al quadrato della densità n^2/V^2

b l mol^{-1} è il co-volume ovvero la misura di ingombro delle molecole di gas rispetto alle dimensioni del recipiente che lo contiene

3) Diagramma di stato dell'H₂O: tracciare l'isobara alla pressione di 1 atmosfera e scrivere la legge di Clausius Clapeyron per il passaggio di stato liquido->vapore.
(punti 5)



$$\frac{dp}{dT} = \frac{\Delta H}{T \Delta V}$$

$$\Delta U = V \text{ vapore}$$

$$V \text{ vapore} = \frac{nRT}{P}$$

$$\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H \cdot P}{RT^2}$$

$$\frac{dP}{P} = \frac{\Delta H}{R} \frac{1}{T^2} \cdot dT$$

4) Calcolare il volume di CO_2 che si ottiene a 25°C e $p=1\text{atm}$ facendo reagire 20 g di NaHCO_3 con acido solforico secondo la reazione:



(punti 5)

Rapporto 2:2

$$\frac{20\text{g}}{84\text{g/mol}}$$

$$0,24 \text{ mol}$$

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{0,24 \cdot 0,0821 \cdot 298}{1}$$

$$V = 5,89 \text{ litri}$$

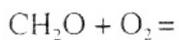
oppure $0,24 \text{ mol} : V = 1 : 24,48$

5) Un composto contiene 32,394% di sodio, il 22,535% di zolfo e il 45,070% di ossigeno
Scrivere la formula minima del composto.
(punti 5)

Na	$\frac{32,394}{23}$	1,41	2
S	$\frac{22,535}{32}$	0,7	4
O	$\frac{45,07}{16}$	2,82	4



6) Le entalpie di combustione della formaldeide CH_2O e del metanolo CH_3OH valgono rispettivamente $-136,42$ e $-173,64$ kcal/mol (completare e bilanciare le reazioni di combustione per la formaldeide e per il metanolo)



Sapendo che l'entalpia di formazione dell'idrogeno è $-69,3$ kcal/mol

$\text{H}_2 + 1/2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$ calcolare il calore di reazione Q e il ΔH per la reazione:

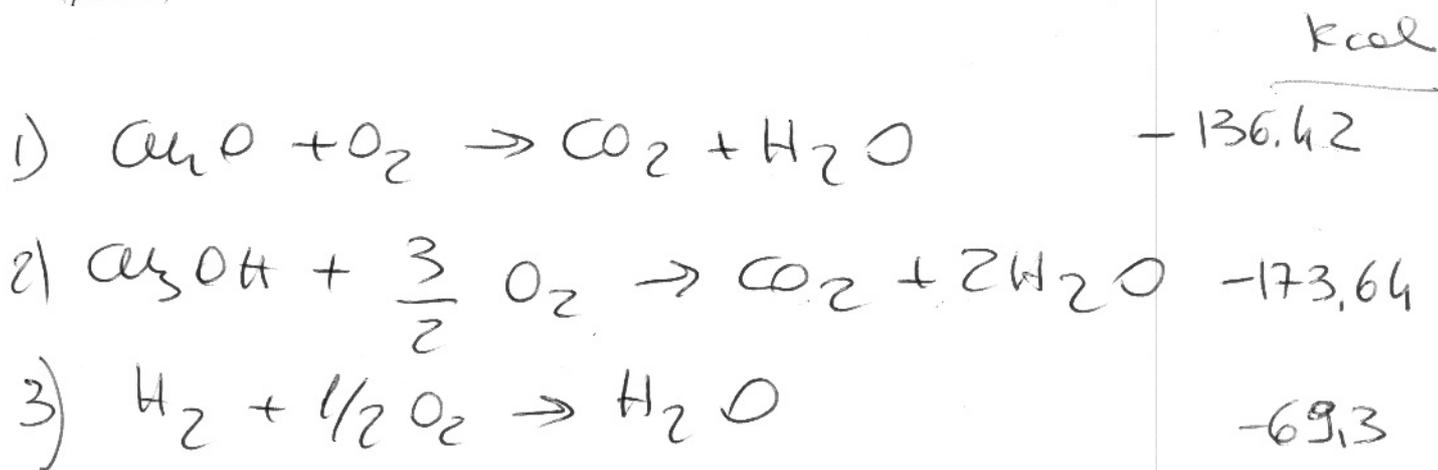


$$Q = ?$$

$$\Delta H_{\text{reazione}} = ?$$

Dimostrare il calcolo con la legge di Hess.

(punti 5)



$$Q = 1 - 2 + 3 = +136,42 + 69,3 - 173,64 = 32,08$$

$$\Delta H = -32,08 \text{ kcal}$$

Dimostrare:

