

**Prima parte dell'esame**

CORSO DI LAUREA IN CHIMICA A.A. xxxx/yy

**(ELABORATO SIMBOLICO-NUMERICO)**

1) 80 mL di un idrocarburo allo stato gassoso vengono addizionati a 800 mL di ossigeno. Si fa avvenire la completa combustione e, al termine, si misura per la miscela risultante un volume di 600 mL. Eliminando opportunamente il diossido di carbonio formatosi, si misura un volume residuo di 200 mL. Si chiede di determinare la formula molecolare dell'idrocarburo.

(I volumi sono stati misurati tutti nelle stesse condizioni di temperatura e pressione. In tali condizioni l'acqua si trova allo stato liquido)

2) Determinare la costante di dissociazione  $K_a$ , a  $25^\circ\text{C}$ , di un acido debole monoprotico sapendo che per la pila



alla stessa temperatura, si misura una f.e.m. pari a 0.210 V.

3) Quanti mL di alcool metilico (metanolo  $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$ ,  $d = 0.792 \text{ g cm}^{-3}$ ) forniscono, per combustione completa, la quantità di calore teoricamente necessario per scaldare 1.0 litri di acqua da  $20^\circ\text{C}$  a  $40^\circ\text{C}$  ?

( $P = 1 \text{ atm}$ ;  $C_{p,m} \text{H}_2\text{O}_{(l)} = \text{cost} = 75.3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )

Composto	$\Delta H_f^\circ$ (kJ/mol)
$\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$	-238.7
$\text{CO}_2_{(g)}$	-393.5
$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	-285.8

4) Ponendo 0.01 moli di pentacloruro di fosforo in un recipiente da 1.0 L e portando il sistema alla temperatura di  $250^\circ\text{C}$ , si misura una pressione pari a 0.803 atmosfere a seguito dell'instaurarsi dell'equilibrio:



Calcolare il valore della costante di equilibrio  $K_p$ , a  $250^\circ\text{C}$ , per la reazione considerata.

5) Si fa passare una corrente continua attraverso una soluzione di nitrato di argento. Dopo un certo tempo si interrompe l'elettrolisi e si misura un aumento di massa del catodo pari a 5.4 grammi. Si chiede di calcolare il volume di ossigeno, misurato a  $25^\circ\text{C}$  e 101.325 kPa, che si sarà sviluppato all'anodo nel corso dell'elettrolisi.

6) Per una soluzione  $0.01 \text{ mol dm}^{-3}$  di un acido debole HA si misura, a  $25^\circ\text{C}$ , una pressione osmotica pari a 0.269 atm. Calcolare, alla stessa temperatura, la pressione osmotica di una soluzione acquosa  $0.1 \text{ mol dm}^{-3}$  dello stesso acido.