

# Sapienza Università di Roma – Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale (A.A. 2022-23) (canale L-Z)

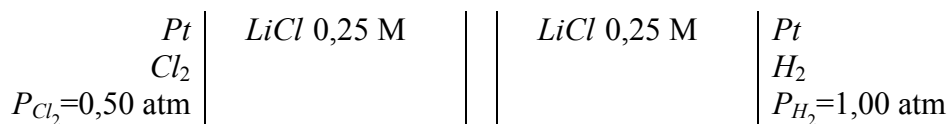
Appello dell' 11 giugno 2024

E1) Calcolare le frazioni molari dei componenti di una miscela binaria di etano ( $C_2H_6$ ) e monossido di carbonio (CO), che viene ossidata, in eccesso di ossigeno, sapendo che il volume della miscela iniziale, misurato a c.n. (1 atm e 0 °C), è pari a 13,44 l e quello di  $CO_2$ , misurato a 745 mmHg e 303,15 K, prodotto dalla combustione di entrambi i componenti, è pari a 22,85 l.  $[X_{C_2H_6} = 0,5; X_{CO} = 0,5]$

E2) Calcolare l'abbassamento della temperatura di congelamento, riferito a pressione atmosferica, di una soluzione acquosa preparata sciogliendo 4,24 g di cloruro di litio ( $LiCl$ ,  $M = 42,39$  g/mol) in 500 g di acqua, sapendo che  $K_{cr} = 1,86$  K kg/mol. Scrivere la reazione del sale in acqua.  $[\Delta T = 0,74$  K]

E3) A 25 °C calcolare la solubilità (espressa in mol/l) ed il prodotto di solubilità di una soluzione acquosa satura di idrossido di magnesio avente  $pH = 10,35$ . Scrivere l'equilibrio di solubilità.  $[S = 1,12 \cdot 10^{-4}$  M;  $K_{PS} = 5,6 \cdot 10^{-12}]$

E4) Calcolare a 25°C la *f.e.m.* della seguente pila:



dopo aver scritto le semireazioni di ossidazione e riduzione mettendo in evidenza la cessione e l'acquisto degli elettroni ed aver indicato esplicitamente le polarità, sapendo che il potenziale standard dell'elettrodo di sinistra vale +1,36 V a 25°C. Giustificare sinteticamente ogni passaggio.

$[\text{sinistra}=\text{catodo} (E = +1,39 \text{ V}); \text{destra}=\text{anodo} (E = -0,41 \text{ V}); \Delta E = 1,80 \text{ K}]$

Q1) Reinterpretare con il metodo del legame di valenza le molecole  $HNO_3$  e  $SO_2$  indicando geometria spaziale, tipi di orbitali atomici di tutti gli elementi coinvolti, partendo dalla configurazione elettronica dell'atomo centrale (N e S, rispettivamente) nel suo Stato Fondamentale.

Q2) Definizione di legame a idrogeno. Legame a idrogeno nell'acqua e sue ripercussioni sulle proprietà di questa molecola.

Q3) Disporre in ordine crescente di  $pH$  le seguenti soluzioni acquose (a 25 °C e a parità di concentrazione molare) aventi i seguenti soluti:

a)  $KOH$ ;                      b)  $HNO_2$ ;                      c)  $RbCl$ ;                      d)  $HNO_3$

Q4) Scrivere l'equazione di Clausius-Clapeyron (in forma differenziale) per l'equilibrio liquido-vapore, indicando chiaramente le approssimazioni necessarie per ottenere la forma finale largamente impiegata.