

Sapienza Università di Roma – Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale (A.A. 2023-24) (canale L-Z)

Appello del 5 febbraio 2025

E1) 10,00 g di una miscela di $NaCl$ ($M = 58,45$ g/mol) e KCl ($M = 74,55$ g/mol) sono stati trattati con H_2SO_4 (in eccesso). Si ottengono 11,90 g di una miscela dei corrispondenti solfati di Na ($M = 142,04$ g/mol) e potassio ($M = 174,26$ g/mol), ed acido cloridrico.

Scrivere ciascuna delle due reazioni bilanciate e calcolare la composizione della miscela iniziale, espressa in percentuale in massa (arrotondata al decimo).

E2) Calcolare le temperatura di ebollizione e di congelamento (riferite alla pressione di 1 atm ed arrotondate al centesimo di grado) di una soluzione acquosa di cloruro di sodio ($M = 58,45$ g/mol) ottenuta sciogliendone 0,292 g in 500 ml di acqua ($d \sim 1,0$ g/mL), sapendo che $K_{cr} = 1,86$ °C·kg·mol⁻¹ e che $K_{eb} = 0,512$ °C·kg·mol⁻¹

E3) In un contenitore di volume V , inizialmente vuoto, viene introdotto del bicarbonato di sodio solido e alla temperatura di 125 °C si decompone secondo il seguente equilibrio:



A motivo di tale reazione esso viene utilizzato come lievito per la pasta o come fonte di anidride carbonica negli estintori. Sapendo che la pressione parziale dell'acqua all'equilibrio è pari a 0,503 atm, calcolare la costante d'equilibrio K_p alla stessa temperatura.

E4) Condotta per 30 minuti l'elettrolisi di una soluzione acquosa contenente un sale di cromo con intensità di corrente media di 100 mA, al catodo si depositano (con rendimento di corrente del 100 %) 16,2 mg di Cr metallico ($M = 52,01$ g/mol). Calcolare il numero di ossidazione del Cr (dopo averlo indicato inizialmente come $n+$) e scrivere la reazione al catodo, sapendo che $F = 96486$ C/mol.

Q1) Reinterpretare con il metodo del legame di valenza le molecole $HClO$ e NH_3 indicando geometria spaziale, tipi di orbitali atomici di tutti gli elementi coinvolti, partendo dalla configurazione elettronica dell'atomo centrale (Cl e N , rispettivamente) nel suo Stato Fondamentale.

Q2) L'elio è un gas monoatomico. Spiegare brevemente perché la molecola He_2 non esiste facendo ricorso al metodo degli orbitali molecolari. Definire, infine, il concetto di ordine di legame e come si calcola con il predetto metodo.

Q3) A parità di concentrazione, disporre in ordine crescente di temperatura i soluti delle seguenti soluzioni acquose (giustificando brevemente la risposta selezionata):

- a) $NaOH$; b) K_2SO_4 ; c) $C_6H_{12}O_6$ (glucosio); d) $HClO_2$

Q4) Sapendo che il ΔS di una trasformazione reversibile dallo stato A allo stato B per un sistema termodinamico è $\Delta S_{rev} = +205$ J·K·mol⁻¹, il ΔS di una trasformazione irreversibile fra gli stessi stati A e B (ΔS_{irrev}) è:

- a) $\Delta S_{rev} = \Delta S_{irrev}$; b) non si hanno dati a sufficienza per rispondere; c) $\Delta S_{rev} > \Delta S_{irrev}$

E' necessario giustificare brevemente la risposta selezionata