

Sapienza Università di Roma – Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale

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

Appello dell'8 luglio 2024

E1) Dalla combustione completa (in eccesso di aria) di un composto ternario, contenente C, H ed O ($M = 60,0 \text{ g/mol}$) si ottengono 35,2 g di anidride carbonica ($M = 44,0 \text{ g/mol}$) e 14,4 g di acqua ($M = 18,0 \text{ g/mol}$). Determinare formula minima e molecolare del composto. [CH₂O; C₂H₄O₂]

E2) Facendo uso della costruzione (obbligatoria) di un opportuno ciclo termodinamico calcolare la variazione di entalpia molare standard di formazione dell'ammoniaca (a 298,15 K) sapendo che le entalpie molari standard di formazione del monossido di azoto gassoso e dell'acqua liquida valgono, in kJ/mol, rispettivamente +90,37 e -285,85, e che la variazione di entalpia molare standard della seguente reazione: $4 \text{ NH}_3(\text{g}) + 5 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{ NO}(\text{g}) + 6 \text{ H}_2\text{O}(\text{l})$ vale -1169 kJ/mol. [-46,2 kJ/mol]

E3) Determinare la massa di cloruro ferrico (FeCl_3 , $M = 162,2 \text{ g/mol}$) necessaria per preparare una soluzione impiegando 500 g di acqua di modo che la temperatura di congelamento sia $-2 \text{ }^\circ\text{C}$ ad 1 atm ($K_{\text{cr}} = 1,86 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$). [21,8 g]

E4) Per ricoprire completamente un paiolo di ferro con del rame metallico si conduce l'elettrolisi di una soluzione 1,0 M di solfato rameico impiegando una corrente d'intensità media pari a 500 mA. Dopo aver scritto la reazione dell'elettrolita in acqua e la semireazione di riduzione, calcolare il tempo necessario per depositare al catodo 85,0 g di rame ($M = 63,55 \text{ g/mol}$) (supporre un rendimento di corrente del 100% e $F=96486 \text{ C/mol}$). [5,2 10⁵ s = 6 giorni circa]

Q1) Reinterpretare con il metodo del legame di valenza la molecola O_3 (ozono) indicando geometria spaziale, tipi di orbitali atomici, partendo dalla configurazione dell'atomo centrale nel suo Stato Fondamentale. Come spiegare (reinterpretare) che i legami tra l'atomo centrale e ciascuno dei due esterni sono equivalenti, e non sono ne semplici ne doppi?

Q2) Scrivere l'enunciato del Principio di Massima Molteplicità (di Hund). Fare un esempio appropriato.

Q3) Descrivi brevemente il principio di funzionamento di una soluzione tampone e fornisci almeno un esempio.

Q4) Descrivi brevemente, ma esaustivamente, la raffinazione elettrolitica del rame (quali elettrodi, quali impurezze, ordine di scarica, ecc.)