

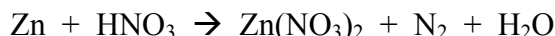
Sapienza Università di Roma – Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale

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

Appello del 12 giugno 2023

E1) Calcolare la formula minima e quella molecolare di un alcaloide sapendo che la sua massa molare è 252,22 g/mol e che l'analisi elementare ha fornito i seguenti risultati: C=47,62%; H=4,80%; N=22,21%; O= 25,37%.
[C₅H₆N₂O₂; C₁₀H₁₂N₄O₄]

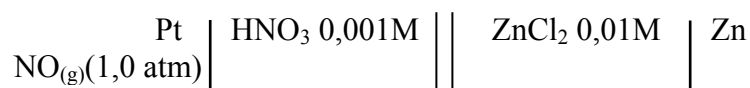
E2) Dopo aver bilanciato la seguente reazione redox esclusivamente con il metodo ionico-elettronico:



Individuare il reattivo limitante e calcolare il volume (in litri) di N₂, misurato a c.n. (1,0 atm e 0 °C), che si ottiene facendo reagire 3,27 g di Zn (M = 65,41 g/mol) con 6,30 g di HNO₃ (M = 63,01 g/mol).
[5,12 → 5,1,6; 0,19 L]

E3) Calcolare a 25 °C la variazione di entalpia standard (in kJ) per la seguente reazione in fase gassosa: CO + H₂ → H₂CO sapendo la variazione di entalpia standard della reazione CO + 1/2 O₂ → CO₂ (-283,0 kJ), quella di formazione dell'acqua liquida (-285,8 kJ/mol), e quella di combustione di H₂CO (-570,7 kJ/mol), ciascuna riferita alla stessa temperatura. La costruzione del ciclo termodinamico non è opzionale.
[+1,9 kJ]

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



Dopo aver scritto le reazioni agli elettrodi, calcolare i potenziali ed individuate le polarità, sapendo che *E*^o dell'elettrodo di sinistra vale +0,957 V e quello di destra vale -0,761 V.

$$[E_{\text{sin}}=0,68\text{V}; E_{\text{dx}}=-0,82\text{V}; \Delta E=1,50\text{V}]$$

Q1) Interpretare con il metodo VB la molecola HNO₃, indicando esplicitamente gli orbitali atomici di N, O e H, come vengono impegnati gli elettroni di legame a partire dallo stato fondamentale dell'atomo centrale (N). Indicare anche ibridizzazione dell'atomo centrale, promozione o altra modifica, se necessaria, e forma della stessa nello spazio.

Q2) Quale tecnica di separazione è idonea nel separare i componenti di una soluzione ideale? Su quale principio si basa tale metodica? Mostrare il diagramma isobaro di distillazione. Per una soluzione reale in quali condizioni non è possibile separare i componenti della stessa e perché.

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) HNO₃; b) Na₂SO₄; c) H₂SO₄; d) HNO₂ (*K_A* = 7,1 10⁻⁴); e) LiOH

Q4) Considerando l'equilibrio di dissociazione del nitrato di ammonio solido:



Indicare come (e se) reagisce la miscela delle sostanze all'equilibrio quando i) a T costante si aggiunge nitrato di ammonio solido; ii) a T costante si aumenta la pressione totale della miscela gassosa all'equilibrio.