

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

Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale (A.A. 2020-21) (canale L-Z)

Prova Scritta del 13 luglio 2021 (esame in presenza)

**E1)** Determinare formula minima e quella molecolare di un composto ternario formato da K, Cl e O, sapendo che la sua massa molare  $M$  è pari a 138,55 g/mol e che l'analisi elementare ha fornito il seguente risultato: K=28,22%, Cl=25,59%, O=46,19% con masse molari, in g/mol, pari rispettivamente a 39,10 e 35,45 e 16,00.

**E2)** Una soluzione acquosa di acido formico (HCOOH) 0,02 M ha  $K_A = 2,1 \cdot 10^{-4}$  a 25 °C. Calcolare il pH della sua soluzione ed il grado di dissociazione dell'acido in tali condizioni.

**E3)** Bilanciare esclusivamente con il metodo ionico-elettronico la seguente reazione di ossidoriduzione:



e calcolare la massa (in grammi) di NaCl ( $M = 58,45$  g/mol) che si ottiene quando si mettono a reagire 4,48 l di  $\text{Cl}_2$  (misurati a c.n.) con 8,0 g di NaOH ( $M = 40,00$  g/mol).

**E4)** Dall'elettrolisi di una soluzione acquosa 1,0 M di NaCl, condotta per 1 h con una intensità di corrente media di 200 mA, si ottiene all'anodo una specie gassosa. Scrivere la semireazione all'elettrodo e calcolare il volume in litri, misurato a c.n., di tale specie gassosa sviluppata all'elettrodo ( $F = 96486$  C/mol).

**Q1)** Reinterpreta esclusivamente con il metodo del legame di valenza forma spaziale e legami dell'acido cianidrico, indicando gli orbitali atomici dell'atomo centrale, eventuale presenza di promozione ed ibridazione per l'atomo centrale

**Q2)** Discutere criticamente l'equazione di Gibbs-Helmholtz mediante il relativo grafico lineare nel caso di una trasformazione avente  $\Delta H > 0$  e  $\Delta S > 0$ , individuando l'intervallo della variabile indipendente in cui il processo risulti spontaneo. Quali sono le variabili in ascissa ed in ordinata (espresse in unità SI)? Sapresti, inoltre, indicare un esempio di trasformazione che si realizza, in genere, in tali condizioni?

**Q3)** Delineare brevemente le differenze principali nel comportamento di un vapore e di un gas. Tracciare e discutere sinteticamente il diagramma di Andrews.

**Q4)** A 25 °C ordinare, secondo i valori crescenti, il pH delle seguenti soluzioni acquose 0,1M senza effettuare calcoli:

a.  $\text{KNO}_3$ ;

b.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ( $K_{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ );

c. KOH;

d. HCl

giustificare opportunamente indicando il criterio adottato (scrivendo le reazioni in soluzione)

**Q5)** Elettrolisi dell'acqua. Reazioni agli elettrodi e potenziale di decomposizione.