

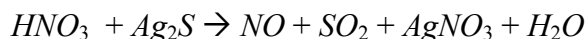
Sapienza Università di Roma – Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale (A.A. 2024-25) (canale L-Z)

Appello del 7 luglio 2025

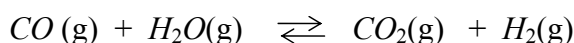
Compito A

E1) Bilanciare esclusivamente col metodo ionico-elettronico la seguente reazione di ossido-riduzione:



Successivamente, una volta individuato il reattivo limitante quando 3,15 g di acido nitrico ($M = 63,01$ g/mol) vengono fatti reagire con 37,16 g di solfuro di argento ($M = 247,8$ g/mol), calcolare il volume di NO (in litri, arrotondato al decimo) ottenuto dalla reazione e misurato in c.n. (1 atm e 0 °C).

E2) Alla temperatura T , in un contenitore inizialmente vuoto di volume V , sono introdotte 1,0 moli di CO, 1,0 moli di H_2O , 1,0 moli di CO_2 e 1,0 moli di H_2 . Si stabilisce il seguente equilibrio omogeneo:



e la frazione molare dell'idrogeno gassoso, all'equilibrio e alla stessa temperatura, è pari 0,32. Calcolare le frazioni molari delle altre tre specie gassose all'equilibrio e alla stessa temperatura.

E3) Calcolare il pH di una soluzione acquosa ottenuta dal mescolamento di 600 ml di una soluzione acquosa 0,20 M di NaOH e di 400 ml di una soluzione acquosa 0,15 M di H_2SO_4 . Considerate l'acido solforico forte diprotico.

E4) Per ricoprire completamente un oggetto di acciaio avente la superficie totale di 600 cm^2 con del rame metallico ($M = 63,55$ g/mol) si conduce l'elettrolisi di una soluzione acquosa 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 (in hh:mm:ss) necessario per depositare al catodo uno strato uniforme di 0,0015 mm di rame ($d = 8,96 \text{ g/cm}^3$) (supporre un rendimento di corrente del 100% e $F = 96486 \text{ C/mol}$).

Q1) Scrivere l'enunciato del Principio di esclusione di Pauli. Fornire un esempio.

Q2) Mettendo a reagire 0,15 mol di A e 0,20 mol di B, secondo la reazione: $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C} + 3\text{D}$, a reazione ultimata si ottengono: a. 0,20 mol C; b. 0,05 mol A; c. 0,20 mol D; d. 0,45 mol D.

Q3) Quali sono le migliori condizioni di pressione e temperatura perché un gas reale si comporti come un gas ideale.

Q4) Consideriamo una soluzione satura di $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (sale poco solubile). Dopo aver scritto la reazione d'equilibrio in acqua e la costante associata a tale equilibrio, spiegare se l'equilibrio si sposta ed eventualmente a sinistra o a destra per l'aggiunta, a temperatura costante, di un acido forte.

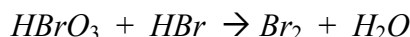
Sapienza Università di Roma – Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale (A.A. 2024-25) (canale L-Z)

Appello del 7 luglio 2025

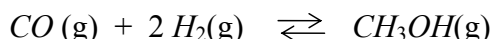
Compito B

E1) Bilanciare esclusivamente col metodo ionico-elettronico la seguente reazione di ossido-riduzione:



Successivamente, una volta individuato il reattivo limitante quando 3,225 g di acido bromico ($M = 128,91$ g/mol) vengono fatti reagire con 8,500 g di acido bromidrico ($M = 80,92$ g/mol), calcolare la massa di H_2O (in g, arrotondato al decimo) ottenuta dalla reazione.

E2) Alla temperatura di 25 °C, in un contenitore inizialmente vuoto di 1,0 L, sono introdotte 1,0 moli di CO , 1,0 moli di H_2 e 1,0 moli di CH_3OH . Si stabilisce il seguente equilibrio omogeneo:



e la concentrazione molare dell'idrogeno gassoso, all'equilibrio e alla stessa temperatura, è pari 0,754 mol/L. Calcolare le frazioni molari delle altre tre specie gassose all'equilibrio e alla stessa temperatura.

E3) Calcolare il pH di una soluzione acquosa ottenuta dal mescolamento di 600 ml di una soluzione acquosa 0,20 M di HNO_3 e di 400 ml di una soluzione acquosa 0,15 M di $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

E4) Per ricoprire completamente un oggetto di acciaio avente la superficie totale di 500 cm² con dell'argento metallico ($M = 107,87$ g/mol) si conduce l'elettrolisi di una soluzione acquosa di solfato d'argento, impiegando una corrente d'intensità media pari a 200 mA. Dopo aver scritto la reazione dell'elettrolita in acqua e la semireazione di riduzione, calcolare il tempo (in hh:mm:ss) necessario per depositare al catodo uno strato uniforme di 0,0025 mm di argento ($d = 10,49$ g/cm³) (supporre un rendimento di corrente del 100% e $F = 96486$ C/mol).

Q1) Scrivere l'enunciato del Principio di massima molteplicità o di Hund. Fornire un esempio.

Q2) Mettendo a reagire 0,20 mol di A e 0,15 mol di B, secondo la reazione: $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + 3\text{D}$, a reazione ultimata si ottengono: a. 0,15 mol C; b. 0,05 mol B; c. 0,20 mol D; d. 0,45 mol D.

Q3) Definizione di soluzione ideale. Fornire un paio di esempi di soluzioni reali che si comportano, in prima approssimazione, come una soluzione ideale motivando opportunamente la risposta.

Q4) Consideriamo una soluzione satura di CaCO_3 (sale poco solubile). Dopo aver scritto la reazione d'equilibrio in acqua e la costante associata a tale equilibrio, spiegare se l'equilibrio si sposta ed eventualmente a sinistra o a destra per l'aggiunta, a temperatura costante, di un acido forte.