

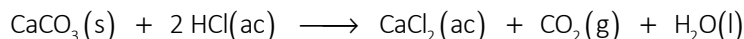
QÜESTIÓ 1

Considerem les espècies químiques CS_2 , SiCl_4 , ICl_2^+ i NF_3 . Responem raonadament:

- Representeu l'estructura de Lewis de cadascuna de les espècies químiques proposades. **(0,8 punts)**
- Deduiu la geometria de cadascuna de les quatre espècies químiques proposades **(0,6 punts)**
- Discutiu la polaritat de cadascuna de les molècules CS_2 , SiCl_4 , i NF_3 . **(0,6 punts)**

PROBLEMA 2

La duresa de la closca dels ous es pot determinar per la quantitat de carbonat de calci, CaCO_3 , que conté. El carbonat de calci reacciona amb l'àcid clorhídric d'acord amb la següent reacció:



Es fa reaccionar 0,412 g de closca d'ou neta i seca amb un excés d'àcid clorhídric obtenint-se 87 mL de CO_2 mesurats a 20°C i 750 mmHg.

- Determineu el tant per cent en CaCO_3 en la closca d'ou. **(1 punt)**
- Calculeu el volum d'àcid clorhídric 0,5 M sobrant si es van afegir 20 mL. **(1 punt)**

Dades.- Masses atòmiques relatives: $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$; $\text{Cl} = 35,5$; $\text{Ca} = 40$. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$

QÜESTIÓ 3

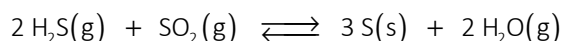
Justifiqueu si les següents afirmacions són vertaderes o falses: **(0,5 punts cada apartat)**

- La mescla de 10 mL de HCl 0,1 M amb 20 mL de NaOH 0,1 M serà una dissolució neutra.
- Una dissolució aquosa de NH_4Cl té un pH major que 7.
- El pH d'una dissolució aquosa d'àcid nítric és menor que el d'una dissolució aquosa de la mateixa concentració d'àcid clorhídric.
- El pH d'una dissolució aquosa d'acetat de sodi, CH_3COONa , és major que 7.

Dades.- $K_b(\text{NH}_3) = 1,8\cdot 10^{-5}$; $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8\cdot 10^{-5}$

PROBLEMA 4

El sofre és molt important a nivell industrial. En el procés Claus s'obté segons la reacció:



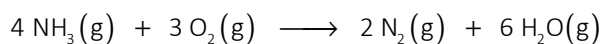
En un reactor de 5 litres de capacitat, que es troba a 107°C , s'introdueixen 5 mols d' H_2S i 3 mols de SO_2 . Si, després d'aconseguir-se l'equilibri, el reactor conté 4,8 mols d' H_2O , calculeu:

- El valor de K_c i K_p per a aquesta reacció a aquesta temperatura. **(1,2 punts)**
- Les pressions parcials de totes les espècies en l'equilibri. **(0,8 punts)**

Dades.- $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

QÜESTIÓ 5

Per a la reacció:



experimentalment es va determinar que, en un moment donat, la velocitat de formació del N_2 era de $0,27 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. Responem a les següents qüestions: **(0,5 punts cada apartat)**

- Quina era la velocitat de la reacció en aqueix moment?
- Quina era la velocitat de formació de l'aigua en aqueix moment?
- A quina velocitat s'estava consumint el NH_3 en aqueix moment?
- Si la llei de velocitat per a aquesta reacció fóra $v = k\cdot[\text{NH}_3]^2\cdot[\text{O}_2]$. Quines serien les unitats de la constant de velocitat?

OPCIÓN B

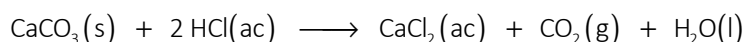
CUESTIÓN 1

Considere las especies químicas CS_2 , SiCl_4 , ICl_2^+ y NF_3 . Responda razonadamente:

- Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas propuestas. **(0,8 puntos)**
- Deduzca la geometría de cada una de las cuatro especies químicas propuestas. **(0,6 puntos)**
- Discuta la polaridad de cada una de las moléculas CS_2 , SiCl_4 , y NF_3 . **(0,6 puntos)**

PROBLEMA 2

La dureza de la cáscara de los huevos se puede determinar por la cantidad de carbonato de calcio, CaCO_3 , que contiene. El carbonato de calcio reacciona con el ácido clorhídrico de acuerdo con la siguiente reacción:



Se hace reaccionar 0,412 g de cáscara de huevo limpia y seca con un exceso de ácido clorhídrico obteniéndose 87 mL de CO_2 medidos a 20 °C y 750 mmHg.

- Determine el tanto por ciento en CaCO_3 en la cáscara de huevo. **(1 punto)**
- Calcule el volumen de ácido clorhídrico 0,5 M sobrante si se añadieron 20 mL. **(1 punto)**

Datos.- Masas atómicas relativas: H = 1; C = 12; O = 16; Cl = 35,5; Ca = 40. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. 1 atm = 760 mm Hg

CUESTIÓN 3

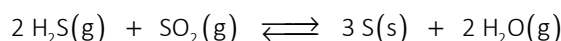
Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **(0,5 puntos cada apartado)**

- La mezcla de 10 mL de HCl 0,1 M con 20 mL de NaOH 0,1 M será una disolución neutra.
- Una disolución acuosa de NH_4Cl tiene un pH mayor que 7.
- El pH de una disolución acuosa de ácido nítrico es menor que el de una disolución acuosa de la misma concentración de ácido clorhídrico.
- El pH de una disolución acuosa de acetato de sodio, CH_3COONa , es mayor que 7.

Datos.- $K_b(\text{NH}_3) = 1,8\cdot 10^{-5}$; $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8\cdot 10^{-5}$

PROBLEMA 4

El azufre es muy importante a nivel industrial. En el proceso Claus se obtiene según la reacción:



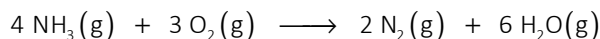
En un reactor de 5 litros de capacidad, que se encuentra a 107 °C, se introducen 5 moles de H_2S y 3 moles de SO_2 . Si, tras alcanzarse el equilibrio, el reactor contiene 4,8 moles de H_2O , calcule:

- El valor de K_c y K_p para esta reacción a esta temperatura. **(1,2 puntos)**
- Las presiones parciales de todas las especies en el equilibrio. **(0,8 puntos)**

Datos.- $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

CUESTIÓN 5

Para la reacción:



experimentalmente se determinó que, en un momento dado, la velocidad de formación del N_2 era de $0,27 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. Responda a las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- ¿Cuál era la velocidad de la reacción en ese momento?
- ¿Cuál era la velocidad de formación del agua en ese momento?
- ¿A qué velocidad se estaba consumiendo el NH_3 en ese momento?
- Si la ley de velocidad para esta reacción fuera $v = k\cdot[\text{NH}_3]^2\cdot[\text{O}_2]$. ¿Cuáles serían las unidades de la constante de velocidad?