

ASTURIAS · PAU 2014 · EXTRAORDINARIA · 1

Química

10 ejercicios

Instrucciones del examen

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2,5 puntos

Se construye una pila voltaica con los siguientes electrodos: - Electrodo estándar $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ en medio ácido sulfúrico. Las disoluciones del electrodo son de permanganato de potasio, KMnO_4 , y de sulfato de manganeso(II), MnSO_4 . - Electrodo formado por una lámina de cinc metálico sumergida en una disolución 1 M de sulfato de cinc, ZnSO_4 .

i) 1,5 puntos

Escriba las semirreacciones, indicando cual es de oxidación y cual de reducción, y la ecuación química ajustada, en forma molecular, de la reacción química que tiene lugar durante el funcionamiento de la pila.

ii) 1 punto

Indique el electrodo que actuará como ánodo y el que actuará como cátodo y calcule el potencial estándar de la pila.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2,5 puntos

Se añaden 0,5 g de hidróxido de sodio sólido, NaOH , a 400 mL de una disolución acuosa de ácido clorhídrico, $\text{HCl}(\text{ac})$, cuyo $\text{pH} = 2$. Calcule el pH de la disolución resultante. Suponga que no se produce variación de volumen al añadir el sólido a la disolución acuosa.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2,5 puntos

A partir de los datos de energías de enlace, calcule la variación de entalpía de la reacción de combustión del metano, $\text{CH}_4(\text{g})$.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2,5 puntos

En un recipiente, en el que previamente se ha realizado el vacío, se introducen 2,0 moles de pentacloruro de fósforo, PCl_5 , y se calienta hasta 450 K, alcanzándose el equilibrio:



En el equilibrio, la presión total de la mezcla gaseosa es 1 atm y el PCl_5 se encuentra disociado en un 36%. Calcule los valores de K_P y K_C para el equilibrio a 450 K.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 1 puntos

En un tubo de ensayo se vierten 5 mL de disolución acuosa de cloruro de bario (BaCl_2) y, a continuación, gotas de disolución acuosa de carbonato de sodio (Na_2CO_3) hasta la formación de un precipitado claramente visible. Escriba la fórmula química del compuesto que precipita. Una vez formado el precipitado, se añade gota a gota una disolución acuosa de ácido clorhídrico (HCl). Indique y explique el cambio que se observa en el tubo de ensayo.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 1 puntos

En un tubo de ensayo se colocan unos cristales de $\text{KMnO}_4(\text{s})$ y se añaden 5 mL de un disolvente orgánico no polar. Indique y justifique la observación realizada. A continuación se añaden en el mismo tubo 5 mL de agua, se agita la mezcla y se deja reposar hasta que se separen dos fases. Indique y justifique la coloración que presenta cada una de las fases.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

a) 1 punto

Escriba las configuraciones electrónicas de los átomos e iones: X , X^{2-} , Y e Y^+ , que ocupan las posiciones de la tabla periódica que se indican a continuación: X : período = 3, grupo = 16; Y : período = 4, grupo = 2.

b) 1 punto

El NH_3 es 3000 veces más soluble en agua que el fosfano, PH_3 . Explique la diferencia en las solubilidades de las dos sustancias en agua si ambas presentan una geometría molecular de pirámide trigonal.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

a) 1 punto

Para la subcapa electrónica que presenta los valores de los números cuánticos $n = 5$ y $l = 1$, indique: i) la notación de la subcapa; ii) los valores posibles de m_l ; iii) el número de orbitales en la subcapa; iv) el número máximo de electrones en la subcapa. Justifique todas las respuestas.

b) 1 punto

Calcule la variación de energía libre estándar para la formación de $\text{NO}(\text{g})$ a partir de $\text{N}_2(\text{g})$ y $\text{O}_2(\text{g})$ a 25°C , si $\Delta H_R^0 = 180,7 \text{ kJ}$ y $\Delta S^0 = 24,7 \text{ J K}^{-1}$. Indique si la reacción es espontánea en esas condiciones. Justifique la respuesta.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

a) 1 punto

Indique, de forma razonada, el carácter ácido, básico o neutro de la disolución acuosa resultante de la neutralización exacta de una disolución acuosa de hidróxido de sodio, NaOH , con una disolución acuosa de ácido clorhídrico, HCl .

b) 1 punto

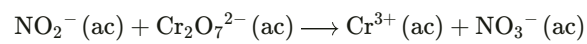
Nombre el grupo funcional presente en cada uno de los siguientes compuestos: i) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CHO}$ ii) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OCH}_3$ iii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_3$ iv) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

a) 1 punto

Complete y ajuste, por el método del ión-electrón, la siguiente ecuación química:



en medio ácido.

b) 1 punto

Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos: i. Pentanal ii. Cis-2-buteno iii. Propanoato de etilo iv. Trietilamina

Tu Profe al Rescate