

MADRID · PAU 2010 · EXTRAORDINARIA · 1

Química

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

La prueba consta de dos OPCIONES, A y B, y el alumno debe optar por una de las OPCIONES y resolver las tres cuestiones y los dos problemas planteados en ella, sin que pueda elegir cuestiones o problemas de opciones opuestas. Cada cuestión o problema puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso. TIEMPO: una hora y treinta minutos.

Ejercicio 1

2 puntos

Considere las sustancias: cloruro de potasio, agua, cloro y sodio.

a) 0,5 puntos

Indique el tipo de enlace que presenta cada una de ellas.

b) 0,5 puntos

Escriba las configuraciones de Lewis de aquellas que sean covalentes.

c) 0,5 puntos

Justifique la polaridad del enlace en las moléculas covalentes.

d) 0,5 puntos

Justifique la geometría y el momento dipolar de la molécula de agua.

Ejercicio 2

2 puntos

El etanol se utiliza como alternativa a la gasolina en algunos motores de vehículos.

a) 1 punto

Escriba la reacción ajustada de combustión del etanol para dar dióxido de carbono y agua, y calcule la energía liberada cuando se quema una cantidad de etanol suficiente para producir 100 L de dióxido de carbono, medido a 1 atm y 25 °C.

b) 1 punto

Calcule la energía necesaria para romper todos los enlaces de una molécula de etanol, expresando el resultado en eV.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Considerando los elementos Na, Mg, Si y Cl:

a) 0,5 puntos

Indique los números cuánticos del electrón más externo del Na.

b) 0,5 puntos

Ordene los elementos por orden creciente de tamaño y justifique la respuesta.

c) 0,5 puntos

Ordene los elementos por orden creciente de su primer potencial de ionización y justifique la respuesta.

d) 0,5 puntos

Escriba la configuración electrónica de las especies Na^+ , Mg^{2+} , Si y Cl^- .

Ejercicio 4

2 puntos

Nombre los siguientes compuestos e indique si disoluciones acuosas de los mismos, de igual concentración, serían ácidas, básicas o neutras. Justifique las respuestas mediante las ecuaciones iónicas que correspondan en cada caso:

a) 0,5 puntos

KBr

b) 0,5 puntos

Li_2CO_3

c) 0,5 puntos

Na_2S

d) 0,5 puntos

NH_4NO_3

Ejercicio 5

2 puntos

En un recipiente de 14 L de volumen se introducen 3,2 moles de nitrógeno y 3 moles de hidrógeno. Cuando se alcanza el equilibrio a 200°C se obtienen 1,6 moles de amoníaco.

a) 0,5 puntos

Formule y ajuste la reacción.

b) 0,5 puntos

Calcule el número de moles de H_2 y de N_2 en el equilibrio.

c) 0,5 puntos

Calcule los valores de las presiones parciales en el equilibrio de H_2 , N_2 y NH_3 .

d) 0,5 puntos

Calcule K_c y K_p a 200°C .

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

La síntesis del amoníaco según la reacción en fase gaseosa, $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{NH}_3$, es un buen ejemplo para diferenciar factores cinéticos y termodinámicos.

a) 0,5 puntos

Escriba la expresión para calcular la entalpía de reacción en función de las entalpías de formación y justifique que dicha reacción es exotérmica.

b) 0,5 puntos

Justifique desde el punto de vista termodinámico, que dicha reacción está favorecida a bajas temperaturas.

c) 0,5 puntos

Justifique desde el punto de vista cinético, que dicha reacción está favorecida a altas temperaturas.

d) 0,5 puntos

Escriba la expresión para K_p en función de la presión total.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

El dicromato de potasio oxida al yoduro de sodio en medio ácido sulfúrico originándose entre otros, sulfato de sodio, sulfato de cromo (III) y yodo.

a) 0,5 puntos

Formule las semirreacciones de oxidación y reducción.

b) 0,5 puntos

Formule la reacción iónica y diga cuáles son las especies oxidante y reductora.

c) 0,5 puntos

Formule la reacción molecular.

d) 0,5 puntos

Justifique si el dicromato de potasio oxidaría al cloruro de sodio.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Considere las siguientes reacciones químicas: (I) $\text{A} + \text{B} \longrightarrow \text{C}$; $\Delta H_I = -145 \text{ kJ}$ (II) $3 \text{A} \longrightarrow \text{D} + \text{E}$; $\Delta H_{II} = +250 \text{ kJ}$

a) 1 punto

Dibuje un diagrama entálpico para cada una de las reacciones, justificando los dibujos.

b) 1 punto

Considerando que las dos reacciones anteriores tienen variación de entropía negativa ($\Delta S < 0$), indique razonadamente cuál de ellas no puede ser espontánea a ninguna temperatura.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

El cadmio metálico reacciona con ácido nítrico concentrado produciendo monóxido de nitrógeno, como uno de los productos de la reacción:

a) 0,75 puntos

Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción así como la ecuación iónica global.

b) 0,5 puntos

Calcule el potencial de la reacción y justifique si la reacción se produce de manera espontánea.

c) 0,75 puntos

¿Qué volumen de ácido nítrico 12M es necesario para consumir completamente 20,2 gramos de cadmio?

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Una disolución acuosa 0,2 M del ácido cianhídrico HCN está ionizada un 0,16 %. Calcule:

a) 1 punto

La constante de acidez.

b) 1 punto

El pH y la concentración de OH^- de la disolución.

Tu Profe al Rescate