MADRID · PAU 2017 · EXTRAORDINARIA

Química

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger una de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida. CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos. TIEMPO: 90 minutos.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Para los tres elementos con números atómicos $Z = 6$, $Z = 11$ y $Z = 14$:

a) 0,5 puntos

Escriba sus configuraciones electrónicas e identifíquelos con su nombre y su símbolo.

b) 0,5 puntos

Determine el grupo y el periodo de cada elemento.

c) 0,5 puntos

Para el elemento con $Z = 14$ detalle los posibles números cuánticos de su último electrón.

d) 0,5 puntos

Justifique cómo varía en la tabla periódica el radio atómico y ordene los elementos del enunciado en orden decreciente de radio atómico.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Para las moléculas BF_3, PF_3 y CF_4:

a) 0,75 puntos

Represente sus estructuras de Lewis.

b) 0,75 puntos

Determine cuál es su geometría y la hibridación del átomo central.

c) 0,5 puntos

Justifique si alguna de ellas es una molécula polar.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Dados los cuatro compuestos que se muestran en la tabla:

a) 0,5 puntos
Nombre cada uno de ellos.

b) 0,5 puntos
Ordene justificadamente los compuestos de menor a mayor carácter ácido.

c) 0,5 puntos
Justifique numéricamente cuál es más débil como ácido que su base conjugada como base.

d) 0,5 puntos
Escriba la reacción entre $\mathrm{C_6H_5-COOH}$ y $\mathrm{C_6H_5-OH}$. Nombre el producto orgánico formado e indique el tipo de reacción.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Para realizar la síntesis del amoniaco,

$$\mathrm{N_2\,(g) + 3\,H_2\,(g) \rightleftharpoons 2\,NH_3\,(g)}$$

se introducen en un reactor los reactivos en proporciones estequiométricas a $400\,\mathrm{atm}$ y $500\,\mathrm{K}$. Sabiendo que la reacción es exotérmica, justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) 0,5 puntos
La reacción de obtención de $\mathrm{NH_3}$ se favorece al bajar la temperatura.

b) 0,5 puntos
Esta reacción está favorecida a presiones bajas, por tanto, las condiciones del enunciado no son óptimas.

c) 0,5 puntos
Por la estequiometría de la reacción, la presión en el reactor aumenta a medida que se forma amoniaco.

d) 0,5 puntos
Un método para obtener mayor cantidad de amoniaco es aumentar la presión parcial de nitrógeno.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Sabiendo que la ecuación cinética $v = k[A]^2$ corresponde a la reacción ajustada:

$$\mathrm{A + 2\,B \longrightarrow C + D}$$

conteste razonadamente:

a) 0,5 puntos
¿Cuáles son los órdenes parciales de reacción respecto a ambos reactivos? ¿Se trata de una reacción elemental?

b) 0,5 puntos
¿Cuáles son las unidades de la constante cinética?

c) 0,5 puntos
¿Cómo se modifica la velocidad de la reacción al duplicar la concentración de B?

d) 0,5 puntos
¿Cómo afecta a la velocidad de la reacción una disminución de la temperatura?

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Formule y nombre los siguientes compuestos orgánicos:

a) 0,5 puntos

Dos alquenos, isómeros de cadena, de fórmula molecular C_4H_8.

b) 0,5 puntos

Una cetona lineal de fórmula molecular C_4H_6O.

c) 0,5 puntos

Dos isómeros de función de fórmula molecular C_2H_6O.

d) 0,5 puntos

El compuesto resultante de la reacción de 2,3-dimetilbut-1-eno con Br_2.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

El $K_2Cr_2O_7$ reacciona con HI en medio ácido sulfúrico para dar K_2SO_4, $Cr_2(SO_4)_3$, I_2 y H_2O.

a) 0,5 puntos

Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción, indicando la especie que actúa como oxidante y la que actúa como reductor.

b) 0,75 puntos

Escriba las reacciones iónica y molecular ajustadas. Utilice el método de ajuste de ion-electrón.

c) 0,75 puntos

Calcule cuántos gramos de I_2 se obtienen cuando se parte de $60\,g$ de $K_2Cr_2O_7$ y $15\,g$ de HI.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

A una disolución que contiene bromuro de potasio y cromato de sodio se añade lentamente una disolución de nitrato de plata.

a) 0,75 puntos

Formule los equilibrios de precipitación que tienen lugar.

b) 0,75 puntos

Calcule, en $mol \cdot L^{-1}$ y en $g \cdot L^{-1}$, la solubilidad de las sales que precipitan.

c) 0,5 puntos

¿Qué tipo de disolución podría añadirse para disminuir la solubilidad de ambas sales?

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Se introduce NOBr en un recipiente de $2\,\mathrm{L}$ a $25\,^{\circ}\mathrm{C}$. Cuando se establece el equilibrio

$$2\,\mathrm{NOBr\,(g)} \rightleftharpoons 2\,\mathrm{NO\,(g)} + \mathrm{Br_2\,(g)}$$

hay $0{,}0136\,\mathrm{mol}$ de NO y una presión total de $0{,}5\,\mathrm{atm}$. Calcule:

a) 0,75 puntos
La concentración inicial de NOBr.

b) 0,75 puntos
La presión parcial de cada gas.

c) 0,5 puntos
K_p y K_c a esa temperatura.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Resuelva las siguientes cuestiones:

a) 0,5 puntos
¿Qué masa de $\mathrm{Ba(OH)_2}$ es necesaria para preparar $250\,\mathrm{mL}$ de una disolución $0{,}3\,\mathrm{M}$?

b) 0,5 puntos
¿Cuál es el volumen de $\mathrm{HNO_3}$ del 70% de riqueza en masa y densidad $1{,}42\,\mathrm{g\cdot mL^{-1}}$ necesario para preparar $250\,\mathrm{mL}$ de una disolución $1{,}5\,\mathrm{M}$?

c) 0,5 puntos
Calcule el volumen de la disolución de $\mathrm{Ba(OH)_2}$ preparada en a) que habrá que añadir a $30\,\mathrm{mL}$ de la disolución $1{,}5\,\mathrm{M}$ de $\mathrm{HNO_3}$ para neutralizarla. Formule la reacción de neutralización que tendrá lugar.

d) 0,5 puntos
Determine la concentración molar de la sal formada en la reacción de neutralización.

Tu Profe al Rescate