

MADRID · PAU 2020 · ORDINARIA

Química

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

Después de leer atentamente el examen, responda a cinco preguntas cualesquiera a elegir entre las diez que se proponen. TIEMPO Y CALIFICACIÓN: 90 minutos. Todas las preguntas se calificarán sobre 2 puntos.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Considere los elementos $A(Z = 12)$ y $B(Z = 17)$.

a) 0,5 puntos

Escriba sus configuraciones electrónicas e identifique cada elemento con nombre y símbolo.

b) 0,5 puntos

Indique el símbolo y la configuración electrónica del ion más estable que forma cada uno de ellos. Justifique la respuesta.

c) 0,5 puntos

Determine la fórmula del compuesto formado por combinación de A y B y justifique el tipo de enlace.

d) 0,5 puntos

Justifique qué valor de la primera energía de ionización, 7,64 eV ó 12,97 eV, corresponde a cada elemento.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Conteste las siguientes cuestiones:

a) 0,5 puntos

¿Cuál de los siguientes compuestos es más polar: NaCl ó ClF? Justifique la respuesta.

b) 0,5 puntos

¿Cuál de las siguientes moléculas tiene geometría trigonal plana: NH_3 ó BF_3 ?

c) 0,5 puntos

Justifique cuál de los siguientes compuestos es insoluble en agua: CsBr ó CCl_4 .

d) 0,5 puntos

Justifique cuál de los siguientes compuestos presenta una mayor temperatura de fusión: Cl_2 ó I_2 .

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Conteste las siguientes cuestiones:

a) 0,5 puntos

Formule la reacción de adición de HCl a but-1-eno. Nombre todos los productos e indique el mayoritario.

b) 0,5 puntos

Formule y nombre dos isómeros de función que correspondan a la fórmula molecular C_2H_6O .

c) 0,5 puntos

Formule los compuestos: ácido butanoico y butanona y explique si alguno de ellos es isómero del butanal.

d) 0,5 puntos

Escriba la reacción y nombre los productos orgánicos que se obtienen al calentar propan-2-ol en presencia de ácido sulfúrico. Indique el tipo de reacción.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Considere el equilibrio $A(s) + 2B(g) \rightleftharpoons C(l) + 3D(g)$ con $\Delta H > 0$.

a) 0,5 puntos

Escriba la expresión de K_p .

b) 0,5 puntos

Justifique cómo afecta a la cantidad de C un aumento de la temperatura.

c) 0,5 puntos

Razone cómo repercute en el equilibrio un aumento de la presión total del sistema.

d) 0,5 puntos

Justifique cómo se modifica el valor de K_p si se aumenta la cantidad de B.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

La reacción $A + 2B \rightarrow C$ tiene como ley de velocidad: $v = k[A]^2$

a) 0,5 puntos

Indique los órdenes parciales de reacción respecto de A y B, y el orden total de reacción.

b) 0,5 puntos

Determine las unidades de la constante de velocidad.

c) 0,5 puntos

Justifique cuál de los dos reactivos se consume más rápido.

d) 0,5 puntos

Explique cómo se modifica la constante de velocidad si se añade más reactivo B.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Conteste las siguientes cuestiones:

a) 0,5 puntos

Complete la siguiente reacción y nombre los reactivos y productos orgánicos: $\text{CH}_3\text{--CHOH--CH}_2\text{--CH}_3 + \text{oxidante suave}$.

b) 0,5 puntos

Escriba la reacción entre 2-metilbut-2-eno y yoduro de hidrógeno, formule y nombre el producto mayoritario.

c) 0,5 puntos

Escriba y ajuste la reacción de combustión de ciclohexano.

d) 0,5 puntos

Formule la reacción de obtención del compuesto $\text{CH}_3\text{--COO--CH}_3$. Nombre los reactivos e indique el tipo de reacción.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Se prepara una disolución saturada de hidróxido de bario en agua a 25°C , alcanzándose un valor de $\text{pH} = 11$.

a) 0,5 puntos

Formule el equilibrio de solubilidad de la sal, indicando el estado de cada especie, y determine su solubilidad en g/L.

b) 0,5 puntos

Calcule K_s .

c) 0,5 puntos

Obtenga la masa máxima, en g, de hidróxido de bario que se puede disolver en 2L de agua. Justifique cómo afecta a la solubilidad del hidróxido de bario una disminución del pH de la disolución.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

A 25 mL de una disolución de HNO_3 0,24 M se le añaden 15 g de Cu(s) y se obtiene Cu^{2+} y NO.

a) 0,5 puntos

Escriba y ajuste por el método del ion-electrón las semirreacciones de oxidación y reducción, y las reacciones iónica y molecular global.

b) 0,5 puntos

Justifique cuantitativamente cuál es el reactivo limitante.

c) 0,5 puntos

Calcule la concentración final de iones Cu^{2+} en disolución, suponiendo que el volumen no ha variado.

d) 0,5 puntos

Determine el volumen de NO obtenido a 0,98 atm y 25°C .

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Se introducen 25,6 g de SO_2 y 0,2 mol de O_2 gaseosos en un recipiente de 1 L a 850 K. Tras alcanzarse el equilibrio $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$, se encuentra que la concentración de producto es 0,37 M.

a) 0,75 puntos

Determine la presión parcial de cada gas en el equilibrio.

b) 0,75 puntos

Calcule K_p .

c) 0,5 puntos

Explique cómo se modifica el equilibrio al disminuir la temperatura, sabiendo que se trata de una reacción exotérmica.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Se preparan 75 mL de una disolución de un ácido débil HX 0,1 M y en el equilibrio se alcanza un pH de 2,5.

a) 0,75 puntos

Determine el grado de disociación y la constante de acidez de HX.

b) 0,75 puntos

Calcule el pH de la disolución resultante al añadir 1,0 g de KOH a la disolución del enunciado. Considere que no hay cambio de volumen.

c) 0,5 puntos

Explique, sin realizar cálculos, cómo varía el pH de la disolución si se añade agua.