

MADRID · PAU 2021 · 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 la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6$.

a) 0,5 puntos

Si perteneciese a un átomo neutro, identifíquelo indicando grupo, período, símbolo y nombre.

b) 0,75 puntos

Justifique qué dos cationes, uno con carga +1 y otro con carga +2, la presentan. Identifíquelos con nombre y símbolo.

c) 0,75 puntos

Justifique qué dos aniones, uno con carga -1 y otro con carga -2, la presentan. Identifíquelos con nombre y símbolo.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Considere los siguientes compuestos de carbono: CH_4 , CCl_4 , CO_2 .

a) 0,75 puntos

¿En cuál/es el C tiene hibridación sp^3 ? Indique la geometría molecular para dicho/s compuesto/s.

b) 0,75 puntos

¿Cuál/es tiene/n geometría lineal? Justifique la respuesta.

c) 0,5 puntos

¿Cuál/es es/son apolar/es? Justifique la respuesta.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Considere la fórmula empírica C_4H_8O :

a) 0,5 puntos

Formule y nombre dos isómeros de grupo funcional carbonilo que correspondan a la fórmula anterior.

b) 0,5 puntos

Formule y nombre dos aldehídos isómeros de cadena que correspondan a la fórmula anterior.

c) 0,5 puntos

Formule y nombre un alcohol primario de cadena lineal con doble enlace que corresponda a la fórmula anterior.

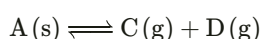
d) 0,5 puntos

Justifique mediante su formulación si etenil etil éter corresponde a la fórmula anterior.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Considere la reacción endotérmica de descomposición:



a) 0,5 puntos

Escriba la expresión de K_p en términos de presiones parciales y de fracciones molares.

b) 0,5 puntos

Justifique si $A(s)$ es más estable a temperaturas altas o bajas.

c) 0,5 puntos

Justifique si $A(s)$ se descompone más al aumentar la presión total.

d) 0,5 puntos

Justifique cómo se desplaza el equilibrio al duplicar la cantidad de $A(s)$.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

La reacción en fase gaseosa $2A + B \rightarrow C + D$ tiene como ley de velocidad: $v = k[A][B]$.

a) 0,5 puntos

Indique los órdenes parciales de reacción respecto de A y de B, el orden total de reacción, y las unidades de la constante de velocidad.

b) 0,5 puntos

Justifique cuál de los dos reactivos se consume más rápido.

c) 0,5 puntos

Justifique con las fórmulas adecuadas cómo afecta a la velocidad de reacción que el volumen del recipiente donde se produce la reacción se reduzca a la mitad.

d) 0,5 puntos

Justifique, mediante la ecuación de Arrhenius, cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento de la temperatura.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Considere el compuesto but-2-eno.

a) 0,5 puntos

Escriba su fórmula empírica y semidesarrollada.

b) 0,5 puntos

Escriba y ajuste su reacción de combustión.

c) 0,5 puntos

Escriba su reacción con yoduro de hidrógeno. Formule y nombre el producto resultante.

d) 0,5 puntos

Escriba su reacción de obtención a partir de un alcohol. Formule y nombre dicho alcohol.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

El hidróxido de calcio es muy insoluble en agua. Responda las siguientes cuestiones:

a) 0,5 puntos

Formule el equilibrio de solubilidad del hidróxido de calcio, detallando el estado de cada especie, y escriba la expresión para K_s en función de la solubilidad.

b) 0,5 puntos

Determine el valor de la solubilidad del hidróxido de calcio en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ y en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.

c) 0,5 puntos

Determine la $[\text{OH}^-]$ y el pH de una disolución saturada de hidróxido de calcio.

d) 0,5 puntos

Justifique si la adición de unas gotas de HCl aumenta o disminuye la cantidad de hidróxido de calcio disuelto.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

A 50 mL de una disolución de AgNO_3 0,5 M se le añaden 0,35 g de Al obteniéndose Ag y $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$.

a) 0,75 puntos

Escriba y ajuste por el método del ion-electrón las semirreacciones de oxidación y reducción, y las reacciones iónica global y molecular. Indique cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora.

b) 0,5 puntos

Justifique la espontaneidad de la reacción.

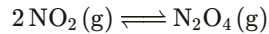
c) 0,75 puntos

Calcule la masa total de Ag que se obtiene.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Se introduce 1 mol de NO_2 en un recipiente a 288 K y 1 atm, y se alcanza el equilibrio:



con $\Delta H^\circ = -60 \text{ kJ/mol}$.

a) 0,75 puntos

Determine la fracción molar de cada gas en el equilibrio.

b) 0,75 puntos

Calcule a qué presión se tiene la mezcla equimolar.

c) 0,5 puntos

Justifique, sin hacer cálculos, cómo varían las fracciones molares calculadas en a) si aumenta la temperatura.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Una disolución de ácido débil HX tiene un grado de disociación $\alpha = 0,015$. Calcule:

a) 0,75 puntos

La molaridad inicial de la disolución de HX y su pH.

b) 0,75 puntos

La masa de KOH necesaria para preparar 100 mL de una disolución 0,75 M, y el volumen de dicha disolución que se utilizará para valorar 15 mL de HX.

c) 0,5 puntos

Justifique, sin realizar cálculos, si el pH en el punto de equivalencia de la valoración realizada en el apartado b) es ácido, básico o neutro.