

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

Estructura de la prueba: la prueba se compone de dos opciones "A" y "B", cada una de las cuales **consta de 5 preguntas** que, a su vez, comprenden varias cuestiones. Sólo se podrá contestar una de las dos opciones, desarrollando íntegramente su contenido. En el caso de mezclar preguntas de ambas opciones la prueba será calificada con 0 puntos.

Puntuación: la calificación máxima total será de 10 puntos, estando indicada en cada pregunta su puntuación parcial.

Tiempo: 1 hora y 30 minutos.

OPCIÓN A

Ejercicio 1.– Los números atómicos del sodio y el yodo son 11 y 53, respectivamente.

- Escriba las configuraciones electrónicas de cada uno de ellos y explique razonadamente cuántos electrones desapareados tienen los átomos de sodio y yodo. **(1 punto)**
- Sitúe estos elementos en el Sistema Periódico y explique cómo son los compuestos que los elementos yodo y sodio forman entre sí: naturaleza del enlace, fórmula del compuesto, propiedades, etc. **(1 punto)**

Ejercicio 2.– Se prepara una disolución acuosa que contiene 4 g de NaOH y 50 g de agua para dar un volumen total de disolución de 52 cm³.

- Determine la molalidad y la molaridad de la disolución. **(1 punto)**
- Nombre el soluto empleado y calcule cuántos átomos de Na hay presentes en la disolución. **(1 punto)**

Ejercicio 3.– Sea el siguiente equilibrio entre gases: $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$. En un recipiente de 10 L se introducen 0,9 mol de C, se calienta a 500 °C y cuando se alcanza el equilibrio se observa que se han formado 0,3 mol de A.

- Obtenga el valor de K_c a 500 °C. **(1 punto)**
- Si una vez alcanzado el equilibrio se reduce la presión del recipiente, ¿de qué forma evolucionará el equilibrio? ¿por qué? **(1 punto)**

Ejercicio 4.– El proceso redox $KMnO_4 + CoCl_2 \rightarrow MnCl_2 + CoCl_3$ se lleva a cabo en medio ácido (HCl como reactivo) y en él se forman también KCl y H₂O.

- Escriba el nombre de todas las sustancias que se muestran y razone qué sustancia es el oxidante y cuál actúa como reductor. **(1 punto)**
- Ajuste la reacción por el método del ion-electrón. **(1 punto)**

Ejercicio 5.– Se queman completamente 20 g de un compuesto orgánico gaseoso de fórmula C₂H₆.

- Escriba y ajuste la reacción de combustión total de dicho compuesto orgánico. Razone si con 40 g de oxígeno se puede conseguir o no la combustión total. **(1 punto)**
- Indique la fórmula de los siguientes compuestos orgánicos: etanol, dietiléter, 2-propanamina, hexanal. **(1 punto)**

OPCIÓN B

Ejercicio 1.– El yodo es un elemento de número atómico $Z = 53$.

- Escriba la configuración electrónica del elemento en su estado fundamental y explique razonadamente cuántos electrones desapareados posee. **(1 punto)**
- Indique a qué grupo del Sistema Periódico pertenece y razone si su valencia principal será positiva o negativa ¿cómo será el enlace entre átomos de yodo? ¿formará moléculas? **(1 punto)**

Ejercicio 2.– Se prepara una disolución acuosa que contiene 0,2 g de HNO_3 en un volumen de total de 80 cm^3 .

- Escriba el nombre del soluto y calcule el pH de la disolución. **(1 punto)**
- Si se añade agua hasta completar un volumen final de 1 L ¿cuál será el nuevo pH? **(1 punto)**

Ejercicio 3.– En una bombona de 50 L hay encerrados 6 kg del gas de fórmula CH_4 .

- Escriba la fórmula desarrollada o estructural del compuesto y nombre el gas. Determine la presión del gas en el recipiente a 0°C . **(1 punto)**
- Calcule la masa de oxígeno necesaria para quemar totalmente el gas de la bombona. **(1 punto)**

Ejercicio 4.– La cinética de la reacción entre gases $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{productos}$ es de primer orden con respecto a A y de segundo orden respecto de B.

- Escriba la expresión de la ecuación cinética o de velocidad del proceso químico indicado y determine el orden total de la reacción. **(1 punto)**
- Calcule el valor numérico y las unidades de la constante cinética a 240°C , sabiendo que si se emplean como concentraciones iniciales $[\text{A}]_0 = [\text{B}]_0 = 0,1 \text{ mol/L}$, la velocidad de reacción a esa temperatura resulta $0,75 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. **(1 punto)**

Ejercicio 5.– Para el compuesto de fórmula $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.

- Determine el porcentaje en masa de cada uno de los elementos que lo componen y nombre dos compuestos orgánicos que respondan a dicha fórmula. **(1 punto)**
- Escriba la fórmula desarrollada de los siguientes compuestos orgánicos: propanoato de metilo, ácido metanoico, 1,2,4-trimetilbenceno, 1-butanol. **(1 punto)**

DATOS GENERALES PARA AMBAS OPCIONES

Masas atómicas: H = 1 C = 12 N = 14 O = 16 Na = 23

Constantes: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 8,314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

$N_{\text{Av}} = 6,022\cdot 10^{23}$

QUÍMICA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

Debe elegir una única opción, A o B. No puede mezclar preguntas de ambas opciones.

En cada opción, hay **cinco preguntas**. Cada una de ellas se podrá calificar con un máximo de 2 puntos de forma que el ejercicio completo se podrá calificar como máximo con 10 puntos.

Se tendrán en cuenta en la calificación de la prueba:

- 1.- Claridad de comprensión y exposición de conceptos.
- 2.- Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
- 3.- Capacidad de análisis y relación.
- 4.- Desarrollo de la resolución de forma coherente y uso correcto de unidades.
- 5.- Aplicación y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de los problemas.

Distribución de puntuaciones máximas para este ejercicio

OPCIÓN A

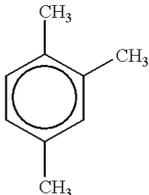
Preguntas A1, A2, A3, A4 y A5.- 1 punto cada uno de los apartados a) y b)

OPCIÓN B

Preguntas B1, B2, B3, B4 y B5.- 1 punto cada uno de los apartados a) y b)

GUIÓN DE RESPUESTAS

OPCIÓN A
<p>Ejercicio 1.-</p> <p>a) Na: [Ne] 3s¹ I: [Kr] 4d¹⁰ 5s² p⁵ Sodio = 1 y Yodo = 1</p> <p>b) Sodio = Grupo 1, período 3. Yodo = Grupo 17, período 5. NaI Enlace iónico. Sólido. Puntos altos de fusión y ebullición. Duro y Frágil. Conduce la corriente disuelto en agua.</p>
<p>Ejercicio 2.-</p> <p>a) molalidad = 2,0 mol/kg molaridad = 1,92 mol/L</p> <p>b) Hidróxido de sodio. Átomos de Na presentes = 6 · 10²²</p>
<p>Ejercicio 3.-</p> <p>a) K_c = 66,7</p> <p>b) Principio de Le Châtelier. Hacia la izquierda (aumento en el número de moles de gas).</p>
<p>Ejercicio 4.-</p> <p>a) Permanganato de potasio. Cloruro de cobalto (II). Ácido clorhídrico. Cloruro de manganeso (II). Cloruro de cobalto (III). Cloruro de potasio. Agua. Oxidante = KMnO₄ (se reduce) / Reductor = CoCl₂ (se oxida)</p> <p>b) $\text{KMnO}_4 + 5 \text{CoCl}_2 + 8 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 5 \text{CoCl}_3 + \text{KCl} + 4 \text{H}_2\text{O}$</p>
<p>Ejercicio 5.-</p> <p>a) $\text{C}_2\text{H}_6 + 7/2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$. No se puede conseguir la combustión total (falta O₂).</p> <p>b) CH₃CH₂OH CH₃CH₂OCH₂CH₃ CH₃CH(NH₂)CH₃ CH₃CH₂CH₂CH₂CHO</p>

OPCIÓN B
<p>Ejercicio 1.-</p> <p>a) I: [Kr] 4d¹⁰ 5s² p⁵ electrones desapareados = 1</p> <p>b) Grupo 17 (halógeno) del Sistema Periódico. Su valencia principal es negativa. Enlace covalente. Sí (I₂).</p>
<p>Ejercicio 2.-</p> <p>a) Ácido nítrico pH = 1,4</p> <p>b) nuevo pH = 2,5</p>
<p>Ejercicio 3.-</p> <p>a) Metano  ; presión del gas en el recipiente a 0 °C = 168 atm</p> <p>b) Masa de oxígeno = 24 kg</p>
<p>Ejercicio 4.-</p> <p>a) $v = k [\text{A}] [\text{B}]^2$ Orden total de la reacción = 1 + 2 = 3</p> <p>b) $k = 750 \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} = 750 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$</p>
<p>Ejercicio 5.-</p> <p>a) C = 52,2 % H = 13,0 % O = 34,8 % etanol y dimetiléter</p> <p>b) CH₃CH₂COOCH₃ HCOOH  CH₃CH₂CH₂CH₂OH</p>