

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 nitrógeno y del cloro son 7 y 17, respectivamente.

- Escriba los símbolos químicos y las configuraciones electrónicas de cada uno de ellos. Razone cuántos electrones desapareados tienen los átomos de nitrógeno y cloro en su estado fundamental. Indique dónde están situados estos elementos en el Sistema Periódico (Grupo y Período). **(1 punto)**
- Cuando estos elementos se combinan:
  - Qué compuesto se forma (fórmula, tipo de enlace químico, geometría espacial). **(0,5 puntos)**
  - Razone si el compuesto formado es molecular o no y en caso de que sea molecular, indique si las moléculas son polares o apolares. **(0,5 puntos)**

**Ejercicio 2.**– Se prepara una disolución acuosa de un ácido fuerte de fórmula  $\text{HNO}_3$  disolviendo 5 g del ácido puro en agua hasta completar un volumen de 2000 mL.

- Escriba el nombre del ácido, determine su concentración molar en la disolución acuosa y obtenga el pH de la disolución. **(1 punto)**
- Se toman 5 mL de la disolución anterior y se le añade agua hasta completar un volumen final de 100 mL. Calcule el pH de la nueva disolución. **(1 punto)**

**Ejercicio 3.**– Sea el siguiente equilibrio entre gases:  $2 \text{A}(g) + \text{B}(g) \rightleftharpoons 2 \text{C}(g)$ . En un recipiente de 100 L se introduce 1 mol de C, se calienta a  $340^\circ\text{C}$  y cuando se alcanza el equilibrio se observa que quedan 0,8 mol de C sin reaccionar.

- Calcule las concentraciones de A, B y C en el equilibrio y obtenga el valor de  $K_c$  a  $340^\circ\text{C}$ . **(1 punto)**
- Razone cómo evolucionará el equilibrio en los siguientes casos, independientes entre sí:
  - El volumen del recipiente se reduce a 40 L. **(0,5 puntos)**
  - Se introducen 0,2 mol de A. **(0,5 puntos)**

**Ejercicio 4.**– Para el proceso redox:  $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

- Escriba el nombre de todas las sustancias, razone cuál es el oxidante y cuál el reductor y escriba las semirreacciones de oxidación y reducción. Ajuste la reacción por el método del ion-electrón. **(1 punto)**
- Calcule la masa de S que se formará a partir de 40 g de  $\text{H}_2\text{S}$  y 40 g de  $\text{HNO}_3$ . **(1 punto)**

**Ejercicio 5.**– Se queman completamente 250 g de un compuesto orgánico de fórmula  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ .

- Escriba y ajuste la reacción de combustión total de dicho compuesto orgánico. Razone si con 250 g de oxígeno será suficiente para conseguir o no la combustión total del compuesto. **(1 punto)**
- Escriba dos fórmulas desarrolladas aceptables para el compuesto propuesto y nómbrelas. **(0,25 puntos)**
- Indique la fórmula de los siguientes compuestos orgánicos: propilbenceno; 3-metil-2-hexeno, etanoato de metilo, 2-pentanol. **(0,75 puntos)**

## OPCIÓN B

Ejercicio 1.– El estaño es un elemento de número atómico  $Z = 50$ .

- Escriba el símbolo del elemento y la configuración electrónica en su estado fundamental. Indique a qué grupo y período del Sistema Periódico pertenece; ¿cuál es el nombre del elemento químico que encabeza el grupo? **(1 punto)**
- Explique el concepto de energía o potencial de ionización y explique cómo varía esa propiedad en el Sistema Periódico. ¿Qué elemento químico presenta la mayor energía de ionización? **(1 punto)**

Ejercicio 2.– Una disolución acuosa contiene 0,5 g de hidróxido de sodio en un volumen de 2,5 L.

- Escriba la fórmula del soluto y determine cuántos átomos de sodio hay contenidos en la disolución. **(1 punto)**
- Calcule la concentración y el pH de la disolución. **(1 punto)**

Ejercicio 3.– Una bombona contiene gas acetileno ( $C_2H_2$ ) a presión.

- Determine la densidad del gas dentro de la bombona sabiendo que la presión es de 50 atm a  $20\text{ }^\circ\text{C}$  de temperatura (suponiendo comportamiento de gas ideal). **(1 punto)**
- ¿Cuánto  $CO_2$  se emite a la atmósfera si se quema totalmente 1 kg de acetileno? Razone si la cantidad de  $CO_2$  producida es mayor o menor que si se quema 1 kg de butano. **(1 punto)**

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

- Escriba la expresión de la ecuación cinética o de velocidad del proceso químico indicado e indique el orden total de reacción. **(0,5 puntos)**
- Calcule el valor numérico (con unidades) de la constante cinética a  $50\text{ }^\circ\text{C}$ , sabiendo que si se emplean como concentraciones iniciales  $[P]_0 = [Q]_0 = 0,25\text{ mol/L}$ , la velocidad de reacción a esa temperatura resulta  $6,4 \cdot 10^{-3}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ . **(0,5 puntos)**
- Si las concentraciones iniciales de P y Q se duplican, ¿cuánto valdrá la velocidad de reacción a  $50\text{ }^\circ\text{C}$ ? **(0,5 puntos)**
- En un reactor de 100 L se introducen 20 mol de P y 40 mol de Q, ¿cuánto quedará de Q una vez que se consuma todo el gas P? **(0,5 puntos)**

Ejercicio 5.– El ácido ascórbico tiene la fórmula química molecular  $C_6H_8O_6$ .

- Determine la composición porcentual o porcentaje en masa de cada uno de los elementos que lo componen. **(1 punto)**
- El ácido ascórbico presenta isomería espacial o estereoisomería (en particular, la *vitamina C* es el enantiómero *L* del ácido ascórbico). Explique en qué consiste el fenómeno llamado isomería y clasifique los diferentes tipos de isomería que conoce. Proponga ejemplos explicativos. **(1 punto)**

### DATOS GENERALES COMUNES A AMBAS OPCIONES

Masas atómicas: H = 1    C = 12    N = 14    O = 16    Na = 23    S = 32

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

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

# 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 y A4.- 1 punto cada uno de los apartados a) y b)

Pregunta A5.- 1 punto apartado a); 0,25 puntos apartado b) y 0,75 puntos apartado c)

### OPCIÓN B

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

Pregunta B4.- 0,5 puntos cada apartado a), b), c) y d)

