

**QUÍMICA. CÓDIGO 114****ELIJA UNA DE LAS DOS OPCIONES****Opción A**

1. Dibujar las estructuras de Lewis de CO y CO<sub>2</sub>. ¿Presentan ambas moléculas la misma longitud de enlace C–O? Razone la respuesta. (1,5 puntos)
2. La urea se obtiene mediante la reacción:  $2 \text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$   
Si al partir de 51 g de amoníaco y 50 g de CO<sub>2</sub> se obtienen 47,7 g de urea, calcule el rendimiento de la reacción (1,5 puntos)
3. Justificar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
  - a) En un sistema en equilibrio no se produce ninguna reacción química. (0,75 puntos)
  - b) El equilibrio  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  solo se puede alcanzar en un recipiente cerrado. (0,75 puntos)
4. Formule o nombre los siguientes compuestos: Ni(OH)<sub>2</sub>, CaO, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CHO, CH<sub>2</sub>=CH-CH=CH<sub>2</sub>, sulfito de sodio, ioduro de mercurio(II), anilina, 2,3-pentanodiol, ácido benzoico. (1,5 puntos)
5. Una disolución de amoníaco 0,2 M presenta un grado de disociación del 1 %. Calcule:
  - a) La constante de ionización del NH<sub>3</sub>. (0,75 puntos)
  - b) El pH de dicha disolución. (0,75 puntos)
  - c) El volumen de KOH 0,5 molar necesario para neutralizar 50 mL de la disolución de NH<sub>3</sub> 0,2 M. (0,5 puntos)
6. Las entalpías estándar de formación de H<sub>2</sub>O(l), CO<sub>2</sub>(g) y CH<sub>4</sub>(g) son – 285,8 KJ.mol<sup>-1</sup>, –393,5 KJ.mol<sup>-1</sup> y –74,8 KJ.mol<sup>-1</sup>, respectivamente.
  - a) Calcule la entalpía de combustión del metano. (0,75 puntos)
  - b) Determine el calor desprendido cuando se queman 50 L de metano medidos a 900 mm de Hg y 25 °C. (0,75 puntos)
  - c) Razone el signo de la variación de entropía de la reacción de combustión en condiciones estándar. (0,5 puntos)

Masas atómicas: C= 12; H= 1; N=14; O=16.

R = 0,082 atm.L.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>

## Opción B

1. Escribir la configuración electrónica de la capa de la valencia de los halógenos, de los gases nobles y de los elementos alcalinos. Justificar, para elementos del mismo periodo, a qué grupo de estos elementos corresponde el mayor radio atómico. (1,5 puntos)
2. Justifique si las siguientes afirmaciones, acerca de una reacción para la que  $\Delta H^\circ > 0$ ,  $\Delta S^\circ > 0$  y  $\Delta G^\circ > 0$  a  $25^\circ\text{C}$ , son verdaderas o falsas:
  - a) Es un equilibrio a dicha temperatura. (0,75 puntos)
  - b) Será espontánea a temperaturas mayores de  $25^\circ\text{C}$ . (0,75 puntos)
3. Se disuelven 180 g de NaOH en 400 g de agua. La densidad de la disolución resultante es  $1,340\text{ g/cm}^3$ . Calcule la concentración de dicha disolución en términos de % en masa y molaridad. (1,5 puntos)
4. Formule o nombre los siguientes compuestos:  $\text{K}_2\text{O}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{HC}\equiv\text{CH}$ ,  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ , hidróxido de cinc(II), hidrogeno fosfato de calcio, hidruro de litio, benzofenona, propanoamida. (1,5 puntos)
5. En un matraz de 1 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 4,4 g de  $\text{CO}_2$  y 0,6 g de C. Tras calentar a  $1000^\circ\text{C}$  se alcanza el equilibrio  $\text{C(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$  y la presión en el interior del matraz es de 13,9 atm.
  - a) Calcule los moles de todos los componentes. (0,75 puntos)
  - b) Determine el valor de  $K_p$  y  $K_c$ . (0,75 puntos)
  - c) Razone qué ocurrirá si: (0,5 puntos)
    - aumentamos la presión total del sistema
    - adicionamos más C
6. Teniendo en cuenta el siguiente proceso de oxidación-reducción en medio básico
$$\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{I}_2 + \text{KOH}$$
  - a) Ajuste la reacción, en forma molecular, por el método del ion-electrón. (1,25 puntos)
  - b) Justifique si la reacción redox será espontánea  
 $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2) = 0.6\text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0.54\text{ V}$  (0,75 puntos)

Masas atómicas: C= 12,0; Na=23,0; O=16,0.

R =  $0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$