

QUÍMICA

INDICACIONES

1. La prueba consta de 10 ejercicios distribuidos en tres bloques.
2. Se debe realizar un total de cinco ejercicios, eligiendo, al menos, uno de cada bloque.
3. Si entre los cinco realizados no figura al menos uno de cada bloque, no se corregirán los últimos del bloque con más ejercicios ni aquellos que excedan de cinco.
4. Si se resuelven más de cinco ejercicios, solo se corregirán los primeros, según el orden en que aparezcan resueltos en el cuadernillo de examen.

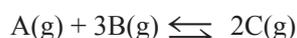
BLOQUE 1

1. [2 PUNTOS] Para un átomo en su estado fundamental, razone sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
 - a) [0,5 PUNTOS] El número máximo de electrones con número cuántico $n = 2$ es 6.
 - b) [0,5 PUNTOS] En un orbital 3d sólo puede haber 2 electrones.
 - c) [0,5 PUNTOS] Si en los orbitales 3p se sitúan 4 electrones, no habrá ninguno desapareado.
 - d) [0,5 PUNTOS] Un electrón situado en un orbital 3p puede tener la siguiente serie de números cuánticos $(n, l, m, s) / (2, 1, -1, +1/2)$.
2. [2 PUNTOS] El amoníaco y el metano son compuestos gaseosos en condiciones normales.
 - a) [0,5 PUNTOS] Escriba la estructura de Lewis para las moléculas NH_3 y CH_4 .
 - b) [0,5 PUNTOS] Dibuje la geometría de cada molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
 - c) [0,5 PUNTOS] Considerando las geometrías moleculares, razone acerca de la polaridad de ambas moléculas.
 - d) [0,5 PUNTOS] Razone cuál tendrá un punto de ebullición más alto.

DATOS: Números atómicos: C = 6; N = 7; H = 1.

BLOQUE 2

3. [2 PUNTOS] Dada la reacción: $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$
 - a) [0,5 PUNTOS] Explique cuáles son las especies oxidante y reductora.
 - b) [0,5 PUNTOS] Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción.
 - c) [0,5 PUNTOS] Escriba la reacción molecular ajustada.
 - d) [0,5 PUNTOS] Se dispone de disolución de permanganato de potasio 2M. ¿Qué volumen habrá que utilizar si se quiere obtener 2 moles de yodo?
4. [2 PUNTOS] En un recipiente de 10 litros se introducen 2 moles de compuesto A y 1 mol del compuesto B. Se calienta a 300°C y se establece el siguiente equilibrio:



Sabiendo que cuando se alcanza el equilibrio el número de moles de B es igual al de C. Calcule:

- a) [1 PUNTO] Las concentraciones de cada componente en el equilibrio.
- b) [1 PUNTO] El valor de las constantes de equilibrio K_c y K_p a esa temperatura.

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

5. [2 PUNTOS] Al calentar bicarbonato de sodio (NaHCO_3) en un recipiente cerrado se establece el siguiente equilibrio: $2 \text{NaHCO}_3 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g}) + \text{CO}_2 (\text{g})$
Indique, razonadamente, cómo se afectaría la posición del equilibrio si permaneciendo constante la temperatura:

- a) [0,5 PUNTOS] Se retira CO_2 del sistema.
- b) [0,5 PUNTOS] Se adiciona H_2O al sistema.
- c) [0,5 PUNTOS] Se retira parte de NaHCO_3 del sistema.
- d) [0,5 PUNTOS] Se aumenta la presión del sistema.

6. [2 PUNTOS] Se dispone de tres disoluciones A, B, C, de concentraciones todas ellas 0,1M. Haga los cálculos necesarios para completar la siguiente tabla, indicando en la última columna, en cada caso, si la disolución es ácida o básica.

Disoluciones	pH	$[\text{H}_3\text{O}^+]$ (M)	$[\text{OH}^-]$ (M)	ácida/básica
A	1			
B		$2 \cdot 10^{-4}$		
C			$2 \cdot 10^{-5}$	

7. [2 PUNTOS] La constante K_b del NH_3 , es igual a $1,8 \cdot 10^{-5}$ a 25°C . Determine:

- a) [0,5 PUNTOS] La concentración de las especies iónicas en una disolución 0,2 M de amoníaco.
- b) [0,5 PUNTOS] El pH de la disolución.
- c) [0,5 PUNTOS] El grado de disociación del amoníaco.
- d) [0,5 PUNTOS] La disolución de una sal procedente del amoníaco (NH_4Cl) será ácida, básica o neutra, razónelo.

8. [2 PUNTOS] Indique, razonadamente, si son ciertas o falsas las siguientes propuestas, utilizando un diagrama de energía/avance de la reacción.

Cuando se adiciona un catalizador a un sistema reaccionante:

- a) [1 PUNTO] La variación de entalpía de la reacción se hace más negativa, es decir, la reacción se hace más exotérmica y por tanto es más rápida.
- b) [1 PUNTO] Disminuye la energía de activación del proceso y aumenta la velocidad del mismo.

BLOQUE 3

9. [2 PUNTOS] Para el compuesto $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCOOH}$ (ácido pent-2-enoico), escriba:

- a) [0,5 PUNTOS] La fórmula de un isómero que contenga la función cetona.
- b) [0,5 PUNTOS] La pareja de moléculas de este ácido que son isómeros cis-trans.
- c) [0,5 PUNTOS] La fórmula de un isómero de cadena de este ácido.
- d) [0,5 PUNTOS] La fórmula de un compuesto resultado de una reacción de adición.

10. [2 PUNTOS] Conteste a las siguientes cuestiones:

- a) [0,5 PUNTOS] Escriba la reacción de adición de cloruro de hidrogeno a $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$.
- b) [0,5 PUNTOS] Escriba y ajuste la reacción de combustión del propano.
- c) [0,5 PUNTOS] Escriba el compuesto que se obtiene cuando el cloro molecular se adiciona al metilpropeno.
- d) [0,5 PUNTOS] Escriba un compuesto que se obtenga en la reacción de reducción del etanol.