



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

PARA LOS MAYORES DE 25 AÑOS

AÑO 2016

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

- INSTRUCCIONES** : El alumno deberá escoger **una** de las dos opciones y responder a **todas** las preguntas de la opción elegida. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.
- PUNTUACIÓN** : Cada pregunta se puntuará sobre un máximo de 2,5 puntos.
- TIEMPO** : 1 Hora y 30 minutos

OPCIÓN A

Pregunta A1. Para el átomo de hidrógeno de Bohr, calcule:

- La energía del nivel correspondiente a $n = 4$.
- Si existe un nivel de energía de $-20,0 \times 10^{-17}$ J.
- Si la transición electrónica de $n = 2$ a $n = 4$ es de mayor energía que la de $n = 3$ a $n = 6$.
- La frecuencia de la radiación necesaria para ionizarlo, sabiendo que la energía que posee el electrón en su estado fundamental es 13,6 eV.

Datos. $R_H = 2,18 \times 10^{-18}$ J; $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$ J; $h = 6,62 \times 10^{-34}$ J·s.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a), b) y d); 1 punto apartado c).

Pregunta A2. La reacción entre el amoníaco y el oxígeno molecular a 25°C es exotérmica y produce monóxido de nitrógeno y agua. En estas condiciones todos los compuestos se encuentran en estado gaseoso, excepto el agua que está en estado líquido.

- Formule la reacción ajustada del equilibrio, con los coeficientes estequiométricos enteros, detallando los estados de agregación.
- Formule la expresión de K_c y justifique si su valor es superior al de K_p .
- Razone cómo influye sobre el desplazamiento del equilibrio una disminución de la presión total.
- Argumente cómo se podría aumentar el valor de K_c .

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

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a), c) y d); 1 punto apartado b).

Pregunta A3. La reacción entre gases $A_2 + 3 B_2 \rightarrow 2 AB_3$, presenta la ley de velocidad $v = k \cdot [B_2] \cdot [A_2]^2$.

- Expresar la velocidad de la reacción con respecto a B_2 y con respecto al producto.
- Justifique el orden total, los órdenes parciales y deduzca las unidades de la constante cinética.
- Calcule cuánto varía la velocidad de reacción al duplicar el volumen del recipiente, a temperatura constante.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartado a); 1 punto apartados b) y c).

Pregunta A4. Para los siguientes compuestos: i) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$; ii) 1-propanol; iii) $\text{CH}_3\text{-CBr}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$, responda utilizando la fórmula semidesarrollada.

- Formule y nombre dos compuestos de cadena abierta que sean isómeros del compuesto i).
- Formule y nombre el producto resultante de la reacción del compuesto ii) en presencia de $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ en medio ácido suave.
- Formule la reacción completa de obtención del compuesto iii) a partir del alqueno correspondiente.
- Indique el tipo de reacción enunciada en el apartado c) y nombre el reactivo y el producto principal.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a), b) y d); 1 punto apartado c).

OPCIÓN B

Pregunta B1. Conteste razonadamente las siguientes preguntas:

- Para la molécula de tricloruro de nitrógeno, sin realizar ningún dibujo, explique la geometría de enlace, la geometría molecular y justifique si es una molécula polar.
- Argumente para las siguientes sales, cuál tendrá mayor energía reticular y menor punto de fusión: CsCl y KCl.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartado a); 1,5 puntos apartado b).

Pregunta B2. Para la reacción $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}(\text{g})$, con $\Delta H = 180,8 \text{ kJ}$:

- Calcule el valor de temperatura a partir del cual la reacción es espontánea.
- Calcule la variación de energía interna para la reacción a $100 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Calcule el calor absorbido al quemar 10 L de $\text{N}_2(\text{g})$ medidos a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ y 1 atm .

Datos. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. $S^\circ(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$: $(\text{NO}) = 0,21$; $(\text{O}_2) = 0,20$; $(\text{N}_2) = 0,19$. Masas atómicas: $\text{N} = 14,0$.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).

Pregunta B3. Se dispone de tres disoluciones acuosas de sales de igual concentración de CH_3COONa , NaCl y $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$. Para cada una de ellas:

- Indique los tipos de compuestos a partir de los que se obtienen. Escriba todas las reacciones iónicas de estas sales en disolución.
- Justifique los diferentes valores de pH que presentan.
- Ordene de mayor a menor el pH de las disoluciones.
- Explique la variación de pH que experimentan cuando se les añade a cada una $0,5 \text{ L}$ de agua.

Datos. $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$. $K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 6,3 \times 10^{-5}$.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartado a); 0,5 puntos apartados b), c) y d).

Pregunta B4. Si reacciona NaBr con $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ en medio sulfúrico se obtiene Br_2 y $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ entre otros productos.

- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción, indicando la especie que actúa como oxidante y la que actúa como reductor.
- Escriba la ecuación iónica ajustada.
- Escriba la ecuación molecular ajustada.
- Si se parte de 10 g de NaBr , calcule los gramos de Br_2 que se podrán obtener.

Datos. Masas atómicas: $\text{Na} = 23$; $\text{Br} = 80$.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y d); 0,5 puntos apartados b) y c).

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN QUÍMICA

Cada pregunta se calificará sobre un máximo de 2,5 puntos.

Se tendrá en cuenta:

1. Claridad de expresión 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 en las preguntas de naturaleza cuantitativa.
5. Uso correcto de unidades.

Distribución de la puntuación para este ejercicio:

OPCIÓN A:

Pregunta 1. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a), b) y d); 1 punto apartado c).

Pregunta 2. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a), c) y d); 1 punto apartado b).

Pregunta 3. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartado a); 1 punto apartados b) y c).

Pregunta 4. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a), b) y d); 1 punto apartado c).

OPCIÓN B:

Pregunta 1. Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartado a); 1,5 puntos apartado b).

Pregunta 2. Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).

Pregunta 3. Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartado a); 0,5 puntos apartados b), c) y d).

Pregunta 4. Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y d); 0,5 puntos apartados b) y c).