



NOTA IMPORTANTE

El examen consta de 10 cuestiones, de las que se ha de contestar un **MÁXIMO DE CINCO** (2 puntos cada una). En el caso de que se responda a un número de preguntas superior, **SÓLO SE CORREGIRÁN LAS CINCO QUE PRIMERO SE HAYAN RESUELTO**. *No firme ni haga marcas en el cuadernillo de respuestas. Lo que se escriba en las dos caras marcadas con "borrador" no se corregirá. La duración del examen es de 75 minutos.*

1. I) Considere el elemento Bi ($Z = 83$):
- Escriba su configuración electrónica, en función del gas noble anterior. **(0,40 puntos)**
 - ¿Cuántos electrones de valencia, y cuántos electrones desapareados, tendrá este elemento, en su estado fundamental? Justifique brevemente su respuesta. **(0,40 puntos)**
 - Explique brevemente si el conjunto de números cuánticos (5, 0, -1, +1/2) puede corresponder a un electrón de dicho elemento, en su estado fundamental. **(0,25 puntos)**
 - ¿Cuántos protones, neutrones y electrones tendrá el ion $^{209}\text{Bi}^{3+}$? **(0,45 puntos)**
- II) Explique brevemente (una o dos líneas es suficiente) por qué los elementos situados en un mismo grupo de la Tabla Periódica tienen similares propiedades químicas. **(0,50 puntos)**
2. a) Represente las estructuras de Lewis del SiCl_4 , BCl_3 , OCl_2 y BeCl_2 , y en base a ellas indique (no hace falta explicar) la geometría y polaridad de dichas moléculas. **(1,60 puntos)**
- b) Indique si alguna de las moléculas anteriores no cumple la regla del octeto. **(0,40 puntos)**
3. Suponga cuatro reacciones distintas que corresponden todas a una estequiometría $\text{A} + 2\text{B} \longrightarrow \text{C}$, pero cuyas ecuaciones de velocidad son las siguientes:
- Reacción 1: $v = k$; Reacción 2: $v = k[\text{A}]$; Reacción 3: $v = k[\text{A}]^2$; Reacción 4: $v = k[\text{A}][\text{B}]$
- Indique si alguna, o algunas, de estas cuatro reacciones cumple con las siguientes características:
- Es una reacción de orden 0. **(0,40 puntos)**
 - Es una reacción de segundo orden. **(0,40 puntos)**
 - Si se triplica la concentración inicial de A, la velocidad inicial también se triplica. **(0,40 puntos)**
 - El producto C se forma a la mitad de velocidad que se consume el producto B. **(0,40 puntos)**
 - La velocidad de la reacción aumentará al aumentar la temperatura. **(0,40 puntos)**
4. Para la reacción de formación de HI: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$, $K_c = 51,2$ a una determinada T.
- Si a dicha temperatura se introducen simultáneamente en un matraz de 2 L de capacidad 1,25 moles de H_2 , 0,25 moles de I_2 y 4 moles de HI, justifique numéricamente si la mezcla inicial estará o no en equilibrio y, de no estarlo, hacia dónde se desplazará éste. **(1,00 puntos)**
 - Calcule K_p para dicha reacción. Dato: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ **(0,50 puntos)**
 - Explique brevemente si cuando la mezcla esté en equilibrio seguirán produciéndose cambios químicos en ella. **(0,50 puntos)**
5. Se dispone de volúmenes iguales de cuatro disoluciones 0,1 M de los siguientes ácidos y bases fuertes: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaOH, HCl y H_2SO_4 :
- Escriba las reacciones de disociación de todos ellos, suponiendo ionización completa, e indique en cada caso si el pH será mayor, menor o igual a 7. **(1,00 puntos)**
 - ¿En cuál de las cuatro disoluciones será el pH mayor? Calcule su valor. **(0,50 puntos)**
 - Explique cómo sería el pH resultante si mezcláramos las cuatro disoluciones. **(0,50 puntos)**



6. Se tiene una disolución 0,1 M de metilamina, CH_3NH_2 ($K_b = 4,4 \cdot 10^{-4}$).
- Escriba el equilibrio de disociación que tiene lugar y calcule el pH de la disolución. **(1,00 puntos)**
 - Si se tienen otras disoluciones 0,1 M de NH_3 ($K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$) y de NaOH , ordene las tres disoluciones según su pH. (NOTA: No es necesario hacer cálculos) **(0,50 puntos)**
 - ¿Cuál será la K_a del ácido conjugado de la metilamina? Dato: $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$ **(0,50 puntos)**

7. Dada la siguiente reacción de oxidación-reducción (sin ajustar):



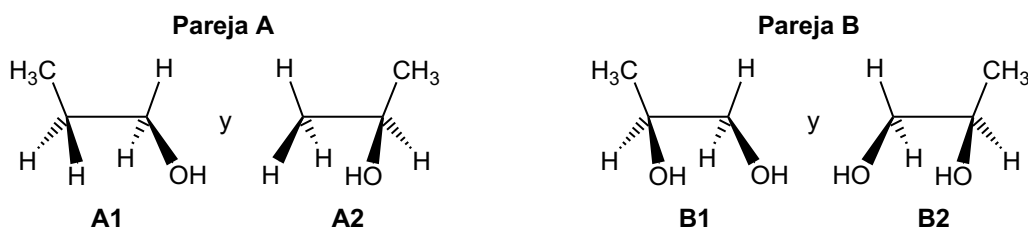
- Indique cuál es el agente oxidante y cuál el agente reductor, y qué cambios se producen en sus números de oxidación. **(0,60 puntos)**
 - Ajuste la reacción mediante el método del ion electrón, escribiendo para ello las semirreacciones de oxidación y reducción. **(1,40 puntos)**
8. En una celda electrolítica se está produciendo la obtención de Al por electrolisis de AlCl_3 fundido.
- Indique en qué electrodo (cátodo o ánodo) se depositará el aluminio, y escriba la semirreacción que tendrá lugar en él, indicando si se trata de una oxidación o una reducción. **(0,50 puntos)**
 - ¿Qué semirreacción ocurrirá en el otro electrodo? **(0,50 puntos)**
 - ¿Qué masa de Al se obtendrá si se utiliza una corriente de 2 A durante 3 horas? **(1,00 puntos)**
Datos: $F = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$, Masa atómica del Al = $27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

9. Dado el compuesto $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$

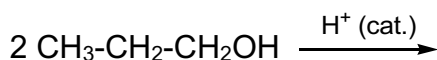
- Nómbrelo. **(0,20 puntos)**
- Escriba las fórmulas semidesarrolladas de un isómero estructural de cadena, otro de posición y otro de función, y nómbrelos. **(0,60 puntos)**
- Explique si puede presentar algún tipo de isomería espacial. **(0,40 puntos)**
- Escriba la ecuación química para su reacción de combustión. **(0,30 puntos)**
- Escriba el producto mayoritario de la siguiente reacción, nómbrelo e indique el tipo de reacción: **(0,50 puntos)**



10. Observe atentamente los siguientes cuatro compuestos orgánicos, agrupados en dos parejas, A y B:



- Nombre cada uno de los cuatro compuestos. **(0,40 puntos)**
- Indique cuáles de ellos tienen algún carbono asimétrico, y cuáles no. **(0,30 puntos)**
- Escriba sus formas moleculares y compruebe cuáles son isómeros entre sí. **(0,30 puntos)**
- En el caso de los compuestos que sean isómeros, explique brevemente qué tipo y subtipo de isómeros son. **(0,80 puntos)**
- Complete la siguiente reacción de condensación a partir de A1: **(0,20 puntos)**



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN - 2024

- La prueba constará de **diez cuestiones**, cada una con una puntuación total de 2 puntos, de las que se ha de contestar un **MÁXIMO DE CINCO**. En las cuestiones que consten de varios apartados se indicará en el examen la puntuación de cada uno de ellos.
- Las cuestiones pueden contestarse en cualquier orden, indicando claramente el número de la cuestión de que se trata. En el caso de que se responda a un número de preguntas superior a cinco, **SÓLO SE CORREGIRÁN LAS CINCO PRIMERAS CONTESTADAS**.
- La duración del examen será de **75 minutos**.
- El examen se calificará atendiendo a los siguientes **criterios de valoración**:
 - Claridad de exposición de las ideas, capacidad de análisis y de relación. La falta de argumentación en las cuestiones, cuando el enunciado requiera una justificación de las respuestas, impedirá obtener la máxima calificación correspondiente.
 - Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
 - Las reacciones químicas deben estar ajustadas.
 - Uso correcto de unidades: un resultado expresado sin las unidades adecuadas no puntuará en su totalidad.
 - Planteamiento y resolución de problemas: un problema planteado y resuelto correctamente en términos generales, aunque con algún error que lleve a una solución numérica incorrecta (pero no absurda) será contabilizado parcialmente.
 - En la resolución de problemas deben aparecer todos los cálculos y pasos seguidos, aunque estos no tienen que ser explicados, a no ser que lo requiera el enunciado.
 - Las faltas de ortografía y de expresión podrán ser tenidas en cuenta.