



INSTRUCCIONES:

1. El estudiante elegirá y contestará a SOLO CINCO preguntas de entre todas las propuestas.
2. Si se contestan a más preguntas de las indicadas, el exceso no se corregirá; sólo las cinco primeras.
3. Todas las preguntas tienen la misma puntuación: 2 puntos.
4. Si en una pregunta se hace referencia a un proceso químico, el alumno tendrá que expresar este proceso con la correspondiente ecuación ajustada.
5. Tiene gran importancia la claridad y la coherencia en la exposición, así como el rigor y la precisión de los conceptos involucrados.
6. Se valorará positivamente la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc., así como la presentación del ejercicio (orden y limpieza), la ortografía y la calidad de redacción. Por errores ortográficos graves, falta de orden, limpieza o mala redacción podrá bajarse la calificación.

Pregunta 1.- a) Indique razonadamente si es posible que existan orbitales: (0,25 puntos/apartado)

i) 2f ii) 5g iii) 4d iv) 3f

b) Dadas las siguientes combinaciones de números cuánticos: (4, 2, 3, $-\frac{1}{2}$), (3, 2, 1, $\frac{1}{2}$), (2, 0, -1, $\frac{1}{2}$), (1, 0, 0, $\frac{1}{2}$): (0,5 puntos/apartado)

i) Indique de manera razonada cuáles de ellas no están permitidas.

ii) Indique de manera razonada cuál es el orbital en el que estaría el electrón definido por las combinaciones permitidas de las anteriores.

Pregunta 2.- Para estudiar la capacidad oxidante del ion paladio(II) se trata una disolución 0,1 M de dicho ion con una pequeña cantidad de cada uno de los siguientes metales:

i) oro ii) sodio iii) cobre iv) platino

a) Escriba ajustadas las semireacciones de oxidación y reducción, así como la reacción global que se produciría entre paladio(II) y cada uno de estos metales. (1 punto)

b) Indique razonadamente si en condiciones estándar el ion paladio(II) oxidará espontáneamente a alguno de estos metales (1 punto).

Datos. $E^0(\text{Na}^+/\text{Na}) = -2,71 \text{ V}$; $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^0(\text{Pd}^{2+}/\text{Pd}) = +0,95 \text{ V}$; $E^0(\text{Pt}^{2+}/\text{Pt}) = +1,18 \text{ V}$; $E(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = +1,50 \text{ V}$.

Pregunta 3.- a) Indique de manera razonada si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

i) Si a una disolución saturada de una sal en agua se le añade uno de los iones que la forman, inmediatamente comienza a formarse precipitado de dicha sal. (0,5 puntos)

ii) Dos iones de cargas opuestas forman un precipitado cuando su producto iónico es menor que el valor de su constante del producto de solubilidad. (0,5 puntos)

b) Sabiendo que la constante que rige el equilibrio de solubilidad del cromato de plata en agua (K_{ps}) tiene un valor de $3,9 \times 10^{-12}$, calcule la solubilidad de dicha sal en una disolución acuosa 0,02 M de cromato de sodio. (1 punto)

Pregunta 4.- Al disolver 1,05 g de anilina ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) en agua hasta un volumen de 25 mL se obtiene una disolución básica, al establecerse el equilibrio ácido-base correspondiente.

a) Escriba la ecuación correspondiente a dicho equilibrio y la expresión de la constante de equilibrio. (0,5 puntos)

b) Si la disolución resultante tiene un pH = 9,14, ¿Cuál será el valor de K_b de la anilina? (1,5 puntos)

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

Pregunta 5.- La reacción de bromuro de hidrógeno con un alqueno terminal **A** (C_4H_8) conduce a un compuesto **B**, que presenta en su estructura un grupo terc-butilo. La reacción de **B** con cianuro de potasio produce el nitrilo **C** ($\text{C}_5\text{H}_9\text{N}$).

a) Escriba las reacciones que tienen lugar, dibujando las estructuras de los compuestos **A**, **B** y **C** e identifique de qué tipo de reacción se trata cada una de ellas. (1 punto)

b) Dibuje las estructuras y escriba el nombre de todos los posibles isómeros estructurales y geométricos de los hidrocarburos de fórmula C_4H_8 . (1 punto)



Pregunta 6.- Dada la molécula SCl_2 , indique razonadamente: (0,5 puntos/apartado)

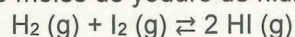
- a) cuál será su estructura de Lewis, indicando los pasos seguidos para llegar a ella. ¿Cumple la regla del octeto?
- b) cuál será su geometría molecular empleando la TRPECV.
- c) cuál es la hibridación del átomo de azufre en la misma (TEV).
- d) si se trata de una molécula polar o apolar.

Pregunta 7.- En disolución acuosa, el dicromato de potasio oxida el ion hierro(II) a hierro(III) en presencia de ácido clorhídrico, reduciéndose a ion cromo(III):

- a) Ajuste, mediante el método del ion-electrón, la ecuación iónica que corresponde a este proceso e indique cuál es la especie oxidante y cuál la especie reductora. (0,4 puntos)
- b) Al disolver una muestra de 2,5 g de un mineral de hierro en ácido clorhídrico, se obtienen 50 mL de una disolución acuosa en la que todo el hierro presente en la muestra se encuentra en forma de hierro(II). En la valoración de 20 mL de esta disolución se consumen 15 mL de disolución de dicromato de potasio 0,1 M. ¿Cuál será la riqueza en hierro del mineral de partida? (1,6 puntos)

Dato. Masa atómica: Fe = 55,85

Pregunta 8.- Un recipiente de 2 L de capacidad contiene una mezcla gaseosa de dihidrógeno, diyodo y yoduro de hidrógeno en equilibrio a una temperatura de 720 K. Dicha mezcla está formada por 0,005 moles de dihidrógeno, 0,005 moles de diyodo y 0,030 moles de yoduro de hidrógeno.



- a) Calcule el valor de K_c y de K_p para este equilibrio a 720K. (0,75 punto)
- b) Calcule las presiones parciales y la presión total de los gases en equilibrio esa temperatura. (0,75 puntos)
- c) Indique razonadamente cómo evolucionará el sistema al añadir diyodo a la mezcla en equilibrio. (0,25 puntos)
- d) Sabiendo que la reacción es exotérmica, ¿cómo evolucionará el sistema en equilibrio si aumentamos la temperatura? Razone su respuesta. (0,25 puntos)

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

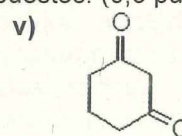
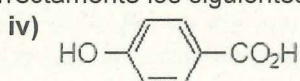
Pregunta 9.- a) Enumere los factores que influyen en la velocidad de una reacción química en un proceso homogéneo y explique brevemente cómo afecta cada uno de ellos a la misma. (1 punto)

b) Defina los siguientes conceptos e indique sus principales características: (0,5 puntos/apartado)

- i) mecanismo de reacción.
- ii) proceso o reacción elemental.

Pregunta 10.- a) Formule o nombre correctamente los siguientes compuestos: (0,3 puntos/apartado)

- i) hexa-1,4-diino
- ii) 2-fenilpropan-1-ol
- iii) but-2-enal



b) Indique cuáles de los anteriores compuestos presentan isómeros ópticos (señalando sus carbonos quirales) o geométricos (dibujando las estructuras de los mismos). (0,5 puntos)



CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN:

1. Criterios de calificación de cuestiones teóricas

- En las cuestiones no numéricas la valoración reflejará si la nomenclatura química usual y los conceptos involucrados se aplican correctamente.
- Se valorará positivamente la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc., que ayuden a la comprensión de la respuesta por parte del corrector. Tiene gran importancia la claridad y la coherencia en la exposición, así como el rigor y la precisión de los conceptos involucrados.

2. Criterios de calificación de los problemas numéricos.

Se valorará principalmente:

- El proceso de resolución del problema, la coherencia en el planteamiento y el adecuado manejo de los conceptos básicos, teniendo menor valor las manipulaciones algebraicas.
- En caso de error algebraico sólo se penalizará gravemente una solución incorrecta cuando sea incoherente.
- Los razonamientos, explicaciones y justificaciones del desarrollo del problema. La reducción del problema a meras expresiones matemáticas sin ningún tipo de razonamientos, justificaciones o explicaciones supone que el problema no se califique con la máxima puntuación.
- El uso correcto de las unidades.
- En los problemas donde haya que resolver varios apartados y en los que la solución obtenida en uno de ellos sea imprescindible para la resolución del siguiente, se puntuará éste independientemente del resultado anterior, excepto si alguno de los resultados es manifiestamente incoherente.