

Instrucciones Generales

Esta prueba consta de **dos bloques** de preguntas a los que hay que **responder en español**.

El **bloque 1** consta de diez preguntas del tipo test, con tres opciones cada una y solo una correcta. La puntuación de cada pregunta acertada es 0'5 puntos. **La respuesta errónea SI penaliza -0'15 puntos.**

El **bloque 2** consta de dos preguntas del tipo cuestiones o ejercicios, cada una de ellas puede incluir uno o varios apartados. La puntuación de **cada pregunta es de 2'5 puntos**. En el caso de los apartados, en general, tendrán la misma puntuación.

Las preguntas o apartados en los que se pide que razone o justifique la respuesta se puntuarán con un 20% de su valor en el caso de no realizarse dicho razonamiento o justificación.

No se contestará a ninguna pregunta en este impreso, sino en **hojas aparte** que se le entregarán. Como material, para realizar el examen, **solo está permitido el uso de calculadora científica no programable**. **Los dispositivos electrónicos, teléfonos móviles y relojes inteligentes están prohibidos.**

Bloque I

1. Es **CORRECTO** afirmar que:

- Un mol de cualquier gas ocupa en condiciones normales 22,4 L.
- Un mol de cualquier gas ideal ocupa 22,4 L a una presión de una atmósfera y 25° C.
- A una atmósfera de presión y 0° C, un mol de cualquier gas ideal ocupa 22,4 L.**

2. A, B, C son tres elementos del segundo período con 1, 3 y 7 electrones de valencia, respectivamente. ¿Cuál es el menos electronegativo?

- El elemento A
- El elemento B
- El elemento C**

3. Indique la respuesta **CORRECTA**. La energía reticular es independiente de:

- La carga de ambos iones.
- La energía de ionización y la afinidad electrónica de los iones que los forman.**
- La estructura cristalina y la distancia entre iones.

4. ¿Cuál de las siguientes moléculas puede formar enlaces de hidrógeno con otras del mismo compuesto?

- Etanol
- Amoníaco
- Las dos respuestas anteriores son correctas.**

5. Indique la respuesta CORRECTA. En la catálisis heterogénea:

- a. El catalizador, los reactivos y los productos están en la misma fase, generalmente líquida.
- b. Los reactivos están en una fase, normalmente líquida o gaseosa, y el catalizador en otra diferente, sólida.
- c. Los productos están en la misma fase, generalmente líquida y el catalizador en otra fase, generalmente sólida.

6. Indique la respuesta CORRECTA:

- a. Según la teoría de Brønsted un ácido es una sustancia que cede protones.
- b. Según la teoría de Brønsted un ácido es una sustancia que acepta protones.
- c. Según la teoría de Brønsted un ácido es una sustancia que cede electrones.

7. Indique la respuesta CORRECTA:

- a. El pH se define como: $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$
- b. El pH se define como: $\text{pH} = \log [\text{H}^+]$
- c. El pH se define como: $\text{pH} = -\log [\text{H}^+][\text{OH}^-]$

8. Indique la respuesta CORRECTA:

- a. El reductor cede electrones y se oxida en el proceso.
- b. El reductor gana electrones y se oxida en el proceso.
- c. El reductor cede electrones y se reduce en el proceso.

9. Los alcanos y alquenos son:

- a. Hidrocarburos con enlaces C-C sencillos, dobles o triples.
- b. Compuestos orgánicos con enlaces sencillos y/o dobles carbono-carbono.
- c. Ninguna de las respuestas anteriores.

10. El 1-propanol (propan-1-ol) y el 2-propanol (propan-2-ol) son isómeros de:

- a. Cadena
- b. Función
- c. Posición

Bloque II

1. El nitrato de plata se obtiene haciendo reaccionar plata en estado metálico con ácido nítrico diluido, según la reacción (no ajustada):



- Justificar que tipo de reacción tiene lugar. Si la reacción es redox, indique las especies oxidante y reductora y ajustar la reacción.
- Si hacemos reaccionar 40 g de plata con el ácido nítrico suficiente, calcula la cantidad de nitrato de plata que se obtiene, teniendo en cuenta que el rendimiento es de 70%.

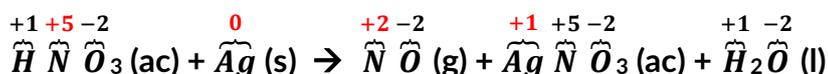
Datos: Masas atómicas: N= 14 u; O=16 u; H=1 u y Ag= 107,8 u.

a) Es una reacción redox ya que, el número de oxidación de la plata y el del nitrógeno varían al pasar de los reactivos a los productos en la reacción.

Se puede observar como la **plata** se está oxidando (aumenta su número de oxidación) ya que está perdiendo electrones y por tanto es la **especie reductora**. El **nitrógeno** se está reduciendo (disminuye su número de oxidación), está ganando electrones y por tanto es la **especie oxidante**.

La reacción la ajustamos mediante el método del ión-electrón:

Se determinan los números de la oxidación de cada átomo que aparece en la reacción.



Se ponen las semirreacciones, una de oxidación y la otra de reducción poniendo los compuestos en forma iónica.

Semirreacción de oxidación: $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+$

Semirreacción de reducción: $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}$

Se ajustan los átomos que no sean H ni O.

Semirreacción de oxidación: $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+$

Semirreacción de reducción: $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}$

Se igualan los números de oxígenos añadiendo moléculas de agua.

R: NO_3^- Semirreacción de oxidación: $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+$

Semirreacción de reducción: $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}$

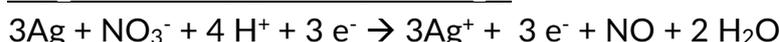
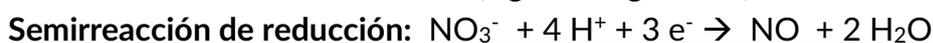
Ajustamos los átomos de hidrógeno añadiendo los iones H^+ necesarios:



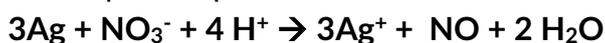
Ajustamos las cargas eléctricas añadiendo electrones hasta que el nº de electrones de los 2 miembros sea el mismo:



Se iguala el número de los electrones perdidos y recibidos. Dado que el número de los electrones librados en la reacción de la oxidación tiene que ser idéntico al número de electrones recibidos en la reacción de la reducción, multiplicaremos las dos ecuaciones por el factor que dará el multiplicador mínimo común.



Simplificamos las especies que se encuentran en los dos lados:



Esta es la ecuación iónica neta.

Escribimos la ecuación **global en forma molecular**, para ello se identifican los iones con las moléculas de procedencia, teniendo en cuenta que como estamos en medio ácido, todos los protones que nos han salido, se van a la formación del ácido:



b) Para hacer este apartado, podemos usar las fórmulas químicas de nº de moles y rendimiento. Teniendo en cuenta la estequiometría de la reacción entre los compuestos que se relacionan, en este caso Ag y AgNO₃, que como vemos es mol a mol (3:3 = 1:1)

$$n^\circ \text{ moles} = \frac{\text{masa (g)}}{\text{Mm (g / mol)}}$$

A partir de aquí sacamos los moles de Plata:

$$n^\circ \text{ moles de Ag} = \frac{40 \text{ g}}{107,8 \text{ g/mol}} = 0,371 \text{ mol}$$

Como el número de moles (Ag) = número de moles de AgNO₃, sabemos que con 40 g de Ag obtenemos 0,371 mol de AgNO₃.

A partir de los moles obtenidos, calculamos la masa teórica de AgNO₃ que se debería haber producido de haber sido el rendimiento de la reacción del 100%.

$$\text{masa AgNO}_3 = \text{mol}_{(\text{AgNO}_3)} \cdot \text{Mm}_{(\text{AgNO}_3)} = 0,371 \text{ mol} \cdot 169,8 \text{ g/mol} = 62,99 \approx 63 \text{ g}$$

