



INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente el examen, responda a cinco preguntas cualesquiera a elegir entre las diez que se proponen.

TIEMPO Y CALIFICACIÓN: 90 minutos. Todas las preguntas se calificarán sobre 2 puntos.

A.1 (2 puntos) Dados los elementos A (Z=17), B (Z=35), C (Z=19) y D (Z=11):

- Escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos.
- Justifique cuáles se encuentran en el mismo periodo.
- Razone si el elemento D (Z=11) presenta mayor afinidad electrónica que el A (Z=17).

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

A.2 (2 puntos) Conteste razonadamente las siguientes preguntas para los ácidos: HNO₂, HF y HCN.

- Suponiendo disoluciones acuosas de igual concentración de cada uno de ellos, explique cuál presenta menor pH.
- Justifique y ordene de mayor a menor basicidad las bases conjugadas.
- Obtenga el pH de una disolución acuosa 0,2 M de HCN.

Datos. $K_a(\text{HNO}_2) = 4,5 \times 10^{-4}$; $K_a(\text{HF}) = 7,1 \times 10^{-4}$; $K_a(\text{HCN}) = 4,9 \times 10^{-10}$.

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

A.3 (2 puntos) Se mezclan 0,200 L de disolución de nitrato de bario 0,100 M con 0,100 L de disolución de fluoruro de potasio 0,400 M. Considere los volúmenes aditivos.

- Escriba el equilibrio de solubilidad que tiene lugar, detallando el estado de todas las especies.
- Justifique numéricamente la precipitación del fluoruro de bario.
- Explique si aumenta, disminuye o no varía la solubilidad del fluoruro de bario cuando se le añade una disolución de ácido fluorhídrico.

Dato. $K_s(\text{fluoruro de bario}) = 1,0 \times 10^{-6}$.

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

A.4 (2 puntos) Se construye una pila formada por un electrodo de zinc, sumergido en una disolución 1 M de Zn(NO₃)₂ y conectado por un puente salino con un electrodo de cobre, sumergido en una disolución 1 M de Cu(NO₃)₂.

- Ajuste las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo, y la reacción iónica global.
- Escriba la notación de la pila y detalle para qué sirve el puente salino.
- Indique en qué sentido circula la corriente en el conductor eléctrico.
- Indique en qué electrodo se deposita cobre.

Datos. $E^0(\text{V})$: $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$; $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

A.5 (2 puntos) Conteste las siguientes cuestiones:

- Nombre los siguientes compuestos: $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$;
 $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_2\text{-OH}$.
- Formule la reacción, indique de qué tipo es, y nombre los compuestos orgánicos implicados:
 $\text{propan-2-ol} + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{calor} \rightarrow$
- Formule la reacción, indique de qué tipo es, y nombre los compuestos orgánicos implicados:
 $\text{pent-2-eno} + \text{H}_2\text{O}/\text{H}^+ \rightarrow$
- Formule la reacción, indique de qué tipo es, y nombre los compuestos orgánicos implicados:
 $3\text{-metilpentan-1-ol} + \text{HBr} \rightarrow$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

B.1 (2 puntos) Responda las siguientes cuestiones:

- Justifique si la molécula NH_3 es polar utilizando la teoría de hibridación y su geometría.
- Explique si los siguientes compuestos presentan enlace de hidrógeno: H_2O , CH_4 y HCl .
- Justifique por qué el bromuro de sodio tiene un punto de fusión menor que el cloruro de sodio.

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

B.2 (2 puntos) La ecuación de velocidad de la reacción $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ es $v = k [\text{NO}_2]^2$.

Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- La velocidad de desaparición de ambos reactivos es la misma.
- Las unidades de la constante de velocidad son: $\text{mol}\cdot\text{L}\cdot\text{s}^{-1}$.
- La velocidad de la reacción aumenta al duplicar la concentración inicial de $\text{CO}(\text{g})$.
- En esta reacción en particular, la constante de velocidad no depende de la temperatura, porque la reacción se produce en fase gaseosa.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

B.3 (2 puntos) Se puede obtener cloro gaseoso en la oxidación del ácido clorhídrico con ácido nítrico, produciéndose también dióxido de nitrógeno y agua.

- Indique cuál es la especie oxidante y cuál la reductora. Ajuste la reacción iónica global y la reacción molecular por el método del ion-electrón.
- Sabiendo que el rendimiento de la reacción es del 82%, calcule el volumen de cloro que se obtiene a 25°C y 1,0 atm, cuando reaccionan 600 mL de una disolución 2,00 M de HCl con ácido nítrico en exceso. Dato. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

B.4 (2 puntos) En un reactor de 25,00 L a 440°C , se introducen 5,00 mol de hidrógeno y 2,00 mol de nitrógeno, obteniendo 50,0 g de NH_3 (g) cuando se alcanza el equilibrio $3 \text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$.

- Expresar el número de moles en equilibrio de los reactivos y del producto, en función de x (cambio de concentración en mol), y calcule sus valores.
- Obtenga K_c y K_p .
- Razone cómo se modifica el equilibrio si la reacción transcurre a la misma temperatura, pero aumenta la presión total.

Datos. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Masas atómicas: $\text{H} = 1,0$; $\text{N} = 14,0$.

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

B.5 (2 puntos) La fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$, ¿a qué sustancia o sustancias de las propuestas a continuación corresponde? Justifique la respuesta escribiendo en cada caso su fórmula semidesarrollada y molecular.

- Ácido butanoico.
- Butanodial.
- Propanoato de metilo.
- Ácido metilpropanoico.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.