

**INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN**

Estructura de la prueba: la prueba se compone de dos opciones "A" y "B", cada una de las cuales **consta de 5 preguntas** que, a su vez, comprenden varias cuestiones. Sólo se podrá contestar **una de las dos opciones**, desarrollando íntegramente su contenido. En el caso de mezclar preguntas de ambas opciones la prueba será calificada con 0 puntos.

Puntuación: la calificación máxima total será de 10 puntos, estando indicada en cada pregunta su puntuación parcial.

Tiempo: 1 hora y 30 minutos.

**OPCIÓN A**

**Pregunta A1.-** Dadas las configuraciones electrónicas de los siguientes elementos X:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  e Y:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ .

- Indique el periodo y grupo al que pertenecen ambos elementos en la tabla periódica.
- Indique el nombre y símbolo de estos elementos.
- Formule el ion más estable de cada uno de ellos.
- Formule y nombre el compuesto que forma X con Y indicando el tipo de enlace.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A2.-** Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- El pH de una disolución de ácido clorhídrico es mayor a 7.
- La neutralización de un ácido fuerte con una base fuerte origina una disolución con pH igual a 7.
- Una disolución de NaCl tiene un pH básico.
- Una disolución 0,2 M de ácido acético tendrá un pH igual a 2,7.

Dato.  $K_a$  (CH<sub>3</sub>COOH) =  $1,8 \times 10^{-5}$ .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A3.-** Para el proceso redox  $\text{HNO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

- Escriba el nombre de todas las sustancias que se muestran.
- Formule y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción.
- Indique la especie que actúa como oxidante y la que actúa como reductor.
- Formule las reacciones iónica y molecular globales ajustadas por el método del ion-electrón.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A4.-** Para el compuesto orgánico de fórmula molecular C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O:

- Formule y nombre un alcohol primario de cadena lineal.
- Formule y nombre un alcohol secundario de cadena lineal.
- Formule y nombre un éter de cadena lineal.
- Indique qué tipo de isomería presentan entre ellos.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta A5.-** A 525°C se establece el equilibrio  $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ . En ese momento las concentraciones de los gases son  $[\text{COCl}_2] = 7 \times 10^{-2} \text{ M}$  y  $[\text{CO}] = [\text{Cl}_2] = 4 \times 10^{-2} \text{ M}$ . Calcule:

- $K_c$  a esa temperatura.
- $K_p$  a esa temperatura.
- Explique cómo afectará al sistema si, una vez alcanzado el equilibrio, se aumenta la presión de Cl<sub>2</sub>.

Dato. R = 0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>.

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

## OPCIÓN B

**Pregunta B1.-** Dados los compuestos  $\text{NH}_3$  y  $\text{CCl}_4$ .

- Dibuje e indique su geometría.
- Indique la hibridación del átomo central en cada caso.
- Justifique su polaridad.
- Indique si alguno de ellos puede formar enlaces de hidrógeno.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B2.-** Para la reacción ajustada  $A + B \rightarrow \text{productos}$ , la cinética es tal que si se duplica la  $[A]_0$  manteniendo constante la  $[B]_0$  la velocidad de reacción se duplica; pero cuando se duplica la  $[B]_0$  manteniendo constante la  $[A]_0$  la velocidad de reacción no se modifica.

- Escriba la expresión de la ecuación de velocidad.
- Determine los órdenes parciales de reacción de A y B y el orden total de reacción.
- Determine las unidades de la constante cinética  $k$ .
- Indique si se trata de una reacción elemental.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B3.-** Formule las siguientes moléculas orgánicas e indique el grupo funcional que presentan.

- Ácido 3-metilbutanoico.
- Propanona.
- Etilamina.
- 2-butanol.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B4.-** Industrialmente la síntesis del trióxido de azufre se lleva a cabo mediante la siguiente reacción:  $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$ . Se introducen en un reactor los reactivos, en proporciones estequiométricas, a 400 atm y 500 K. La reacción es exotérmica. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- La formación de  $\text{SO}_3$  se favorece al bajar la temperatura.
- Esta reacción de formación del  $\text{SO}_3$  está favorecida a presiones bajas.
- Por la estequiometría de la reacción, la presión en el reactor aumenta a medida que se forma  $\text{SO}_3$ .
- Un método para obtener mayor cantidad de trióxido de azufre es aumentar la presión parcial de oxígeno.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

**Pregunta B5.-** Se preparan 100 mL de una disolución tomando 0,02 moles amoníaco. Calcule:

- La concentración molar inicial del amoníaco en la disolución.
- El pH de la disolución.
- El grado de disociación del amoníaco.
- El valor de la constante de acidez de su ácido conjugado.

Dato.  $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$ .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos