

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 (CH₃COOH) = $1,8 \times 10^{-5}$.

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 C₃H₈O:

- 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 Cl₂.

Dato. R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

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

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Dados los compuestos NH_3 y 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 SO_3 se favorece al bajar la temperatura.
- Esta reacción de formación del SO_3 está favorecida a presiones bajas.
- Por la estequiometría de la reacción, la presión en el reactor aumenta a medida que se forma 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