

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: $1s^2 2s^2$ e Y: $1s^2 2s^2 2p^5$.

- Determine su posición en la tabla periódica (período y grupo).
- Indique nombre y símbolo de estos elementos.
- Justifique cuál de estos elementos tendrá una mayor afinidad electrónica.
- Formule y nombre la molécula que formarán ambos elementos entre sí ¿cuál será 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 la disolución resultante de neutralizar ácido clorhídrico con hidróxido de sodio es igual a 7.
 - El ácido conjugado de una base débil, con $K_b = 10^{-6}$, es un ácido fuerte.
 - Una disolución de KF tiene un pH básico.
 - Una disolución que tiene una $[OH^-] = 2 \cdot 10^{-4} M$ tendrá un pH igual a 3,7.
- Dato. $K_a (HF) = 7 \cdot 10^{-4}$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A3.- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción, así como la reacción molecular global en cada caso:

- $KMnO_4 + HCl \rightleftharpoons MnCl_2 + Cl_2 + KCl + H_2O$
- $KBr + H_2SO_4 \rightleftharpoons K_2SO_4 + Br_2 + SO_2 + H_2O$

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Pregunta A4.- Nombre las siguientes moléculas orgánicas:

- CH_3-CHO
- $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$
- $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$
- CH_3-NH_2

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A5.- A $350^\circ C$ se establece el equilibrio $NOCl(g) \rightleftharpoons NO(g) + 1/2 Cl_2(g)$. En este momento las presiones parciales de los gases son $p(NOCl) = 0,40 \text{ atm}$, $p(NO) = 0,65 \text{ atm}$ y $p(Cl_2) = 0,23 \text{ atm}$. Calcule:

- K_p a esa temperatura.
- K_c a esa temperatura.
- Un aumento de la presión de Cl_2 ¿hacia donde desplazará el equilibrio?

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

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

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Dadas las moléculas PCl_3 y BCl_3 , a partir de las configuraciones electrónicas del P ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$) y el B ($1s^2 2s^2 2p^1$):

- Justifique sus geometrías.
- Justifique qué molécula es polar.
- Justifique cuales son las interacciones intermoleculares en estas moléculas.

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

Pregunta B2.- La reacción ajustada $A + B \rightarrow C$ tiene una ecuación cinética tal que: $v = k [A]^2 [B]$.

- Indique los órdenes parciales de reacción respecto a 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.
- Explique cómo se modifica la constante cinética, k, si se añade más reactivo B al sistema.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B3.- Formule las siguientes moléculas orgánicas:

- 3-metilbutanal.
- Dimetil éter.
- Ácido benzoico.
- 2-butanol.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B4.- El bromuro de plata es una sal poco soluble en agua.

- Formule su equilibrio heterogéneo de disolución.
- Escriba la expresión del producto de solubilidad (K_s) del bromuro de plata y su relación con la solubilidad molar (s).
- Determine la solubilidad del bromuro de plata en mol/L y en g/L.
- Razone cómo se modifica la solubilidad del bromuro de plata cuando se añade a la disolución bromuro de sodio.

Datos. $K_s = 7,7 \cdot 10^{-13}$. Masas atómicas: Br = 80; Ag = 108.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B5.- Una disolución de un ácido débil monoprotico 0,25 M tiene un pH igual a 3,5.

- Escriba el equilibrio de disociación del ácido en agua.
- Calcule el grado de disociación del ácido en dicha disolución.
- ¿Cuál es el valor de K_a del ácido?
- ¿Cuál es el valor de K_b de su base conjugada?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos