

OPCIÓN-A

A1. El helio es un gas inerte de importantes aplicaciones como protector en soldaduras, como sistema criogénico para la superconducción de materiales, etc. y se obtiene industrialmente por destilación fraccionada del gas natural. *i)* Suponiendo un comportamiento ideal del gas natural a 25°C y 980 hPa y que contiene 5% en volumen de helio, calcule el volumen de gas natural necesario para producir 7,25 kg de helio puro. *ii)* Calcule la relación de volúmenes de helio gas a 25°C y 980 hPa respecto al que ocupa el helio líquido a -269°C.

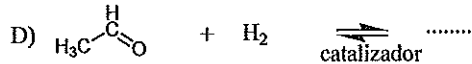
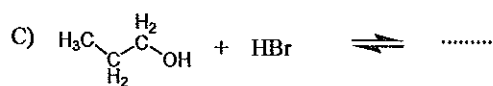
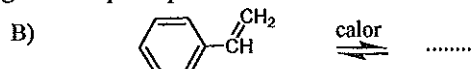
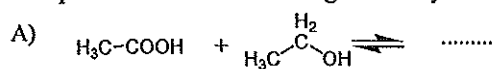
Datos: Masas atómicas: helio= 4,0. 1atm=1013 hPa.  $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Densidad He líquido= 0,145 kg L<sup>-1</sup>

A2. Describa los números cuánticos. Identifique los correspondientes al electrón de mayor energía del potasio en su estado fundamental. Dato. Número atómico del potasio= 19.

A3. En un matraz de 10 L introducimos 2 moles de yoduro de hidrógeno, que a una cierta temperatura descompone según la reacción  $2 \text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$  mediante una  $K_c=0,02$ . Calcule la concentración de todas las sustancias una vez alcanzado el equilibrio.

A4. Calcule la constante de ionización y el grado de ionización de un ácido monoprótico (HA) cuya disolución acuosa 0,5 M presenta un pH=2,5.

A5. Complete las reacciones siguientes y nombre las sustancias orgánicas que aparecen entre los reactivos.



CRITERIOS DE CORRECCIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

Se presentan dos opciones A y B, cada una con cinco preguntas, para que los alumnos seleccionen y contesten únicamente una de las opciones.

Cada pregunta tiene un valor de 2 puntos. Cuando la pregunta tenga varios apartados, el valor de cada uno de ellos será el cociente entre los 2 puntos que vale la pregunta y el número de apartados de la misma. Así, si la pregunta tiene dos apartados cada uno de ellos tendrá el valor de 1 punto, si tuviera 3 apartados cada uno valdrá 2/3 de punto, si tuviera cuatro apartados cada uno valdrá 0,5 puntos, etc.

Se valorará la concreción de las respuestas, la capacidad de síntesis, la claridad y la coherencia de la exposición y la presentación del ejercicio. Se estimará la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc.

Se valorará el correcto dominio de la nomenclatura y unidades químicas.

Se valorará que los resultados de los distintos ejercicios sean obtenidos paso a paso y debidamente razonados.

OPCIÓN-B

B1. Disponemos de una disolución acuosa de ácido sulfúrico del 55,5% de riqueza en masa y 1,455 kg/L de densidad. Calcula: *i)* Su concentración molar. *ii)* El volumen de disolución que debe reaccionar con aluminio para producir la correspondiente sal y 2 L de hidrógeno gas medido a 20°C y 990 hPa.

Datos: Masas atómicas S=32,1; O=16,0; H=1,0. 1atm=1013 hPa. R=0,082 atm.L.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>

B2. Describa el enlace metálico y las propiedades de los metales.

B3. Un método de mitigar el calentamiento global del planeta es secuestrar las grandes cantidades de CO<sub>2</sub> producidas en las centrales termoeléctricas que usan combustibles fósiles. Para ello pueden pasarse los gases de combustión por un reactor que contiene amoníaco y agua produciéndose hidrogenocarbonato de amonio, que es un buen fertilizante, según la reacción: CO<sub>2</sub> (g) + NH<sub>3</sub> (g) + H<sub>2</sub>O (l) ⇌ NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> (s)

Calcule: *i)* la entalpía de reacción y *ii)* la variación de entropía. *iii)* Deduzca el intervalo de temperaturas donde la reacción es espontánea. *iv)* Razone que temperaturas y presiones (altas o bajas) mejorarían el secuestro de CO<sub>2</sub>.

Datos: ΔH<sub>f</sub><sup>o</sup> (kJ.mol<sup>-1</sup>) CO<sub>2</sub> (g) = -393,4; NH<sub>3</sub> (g) = -45,9; H<sub>2</sub>O (l) = -285,8; NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> (s) = -849,4.

ΔS<sub>f</sub><sup>o</sup> (J.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>) CO<sub>2</sub> (g) = +213,8; NH<sub>3</sub> (g) = +192,7; H<sub>2</sub>O (l) = +69,9; NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> (s) = +120,9.

B4. *i)* Defina ácido, base y reacción de neutralización según la teoría de Brønsted-Lowry.

*ii)* Complete las siguientes reacciones ácido-base: *a)* CH<sub>3</sub>-COONa + H<sub>2</sub>O ⇌ ...      *b)* NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + H<sub>2</sub>O ⇌ ... ..

*c)* HS + H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ⇌ ...      *d)* H<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>O ⇌ ...      *e)* HCl + CaF<sub>2</sub> ⇌ ...

B5. *i)* Represente la pila voltaica formada por un electrodo de plata sumergido en una disolución de nitrato de plata 1,0 M y un electrodo de cobre sumergido en una disolución de sulfato de cobre(II) 1,0 M. *ii)* Escriba las reacciones del cátodo y del ánodo. *iii)* Indique el sentido de flujo de los electrones. *iv)* Calcule la fuerza electromotriz estándar de la pila. Datos: E<sup>o</sup><sub>Ag<sup>+</sup>/Ag</sub> = 0,80 V. E<sup>o</sup><sub>Cu<sup>2+</sup>/Cu</sub> = 0,34 V.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

Se presentan dos opciones A y B, cada una con cinco preguntas, para que los alumnos seleccionen y contesten únicamente una de las opciones.

Cada pregunta tiene un valor de 2 puntos. Cuando la pregunta tenga varios apartados, el valor de cada uno de ellos será el cociente entre los 2 puntos que vale la pregunta y el número de apartados de la misma. Así, si la pregunta tiene dos apartados cada uno de ellos tendrá el valor de 1 punto, si tuviera 3 apartados cada uno valdrá 2/3 de punto, si tuviera cuatro apartados cada uno valdrá 0,5 puntos, etc.

Se valorará la concreción de las respuestas, la capacidad de síntesis, la claridad y la coherencia de la exposición y la presentación del ejercicio. Se estimará la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc.

Se valorará el correcto dominio de la nomenclatura y unidades químicas.

Se valorará que los resultados de los distintos ejercicios sean obtenidos paso a paso y debidamente razonados.