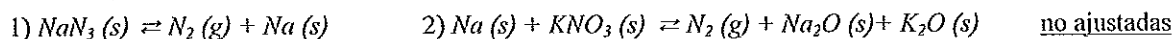


OPCIÓN-A

A1. Los primeros modelos de *airbag* generaban el nitrógeno que llenaba la bolsa por descomposición térmica de azida de sodio ( $\text{NaN}_3$ ) en presencia de nitrato de potasio, según las dos reacciones sucesivas siguientes:



Calcule: *i)* El volumen total de nitrógeno, medido a 22°C y 1200 hPa, que se generará en un *airbag* que contiene 60 g de azida de sodio. *ii)* La cantidad de nitrato potásico necesaria para consumir el sodio producido por la primera reacción. *Datos:* Masas at.:  $K=39,1$ ;  $\text{Na}=23,0$ ;  $\text{O}=16,0$ ;  $\text{N}=14,0$ .  $1 \text{ atm}=1013 \text{ hPa}$ .  $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

A2. *i)* Describa el ciclo de Born-Haber de formación del yoduro de potasio. *ii)* Calcule la energía de disociación de la molécula de yodo gas sabiendo las entalpías (en  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) de red del yoduro de potasio (-649,0), de formación del yoduro de potasio (-327,7), de sublimación del potasio (+89,2), de sublimación del yodo (+62,4), de primera ionización del potasio (+418,8) y de afinidad electrónica del yodo (-295,2).

A3. *i)* Razone si la energía de activación de una reacción química está más relacionada con la energía de enlace de los átomos dentro de las moléculas que con la variación entalpía del proceso. *ii)* Justifique o desmonte la siguiente afirmación: 'las reacciones exotérmicas son más rápidas que las endotérmicas'

A4. Calcule el pH de la disolución acuosa resultante al mezclar 25 mL de  $\text{HCl} (ac)$  0,3 M y 75 mL  $\text{NH}_3 (ac)$  0,1 M.  
*Datos:*  $K_b^{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ;  $K_w = 10^{-14}$ .

A5. Uno de los métodos industriales de producción de cloro gas se basa en la electrolisis de una disolución concentrada de cloruro de sodio mediante una cuba electrolítica de diafragma según la reacción:



*i)* Ajuste la reacción anterior según el método ión-electrón en medio básico. *ii)* Describa las semirreacciones que tendrían lugar en el cátodo y en el ánodo. *iii)* Calcule el potencial normal de la reacción. *iv)* Determine la cantidad de cloro gas que se obtendría al pasar por la cuba una corriente de 100.000 A y 3,5 V durante 5 días.

*Datos:*  $E^\circ_{\text{Cl}_2/\text{Cl}^-} = 1,36 \text{ V}$ ;  $E^\circ_{\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2} = -0,83 \text{ V}$  en medio básico;  $E^\circ_{\text{Na}^+/\text{Na}} = -2,71 \text{ V}$ . Masa atómica del cloro=35,45.  $1 \text{ Faraday}=96487 \text{ C}\cdot(\text{mol } e)^{-1}$

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.

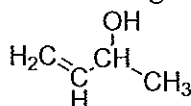
Se valorará que los resultados de los distintos ejercicios sean obtenidos paso a paso y debidamente razonados.

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
EXAMEN DE QUÍMICA  
CURSO 2013/2014



OPCIÓN-B

- B1. Una central de producción de electricidad utiliza el calor desprendido en la combustión de gas natural para convertir agua en vapor a presión que se emplea para girar las turbinas de producción eléctrica. Esta central consume al año  $2 \cdot 10^5$  toneladas de gas natural cuyo contenido en masa es 88,2 % de metano, 7,4 % de etano, 2,1 % de propano y el resto vamos a suponer que se trata de gases inertes. Calcule las toneladas de  $\text{CO}_2$  que producirá la central a lo largo de un año. *Datos. Masas atómicas: oxígeno=16,0; nitrógeno=14,0; carbono=12,0; hidrógeno=1,0.*
- B2. Indique las configuraciones electrónicas de los elementos de números atómicos: 8, 19, 38 y 53. *ii)* Prediga la fórmula química al combinarse los elementos 8 y 19. Justifique el tipo de enlace que formarán los elementos: *iii)* 8 y 38; *iv)* 8 y 53
- B3. En el proceso de fabricación industrial del ácido nítrico, uno de los pasos consiste en la oxidación del monóxido de nitrógeno con aire, según la reacción:  $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g})$ , no ajustada  
Juzgue si para aumentar el rendimiento de la reacción convendrá trabajar usando presiones elevadas y exceso de aire. Determine el rango de temperaturas de trabajo para que la citada reacción sea espontánea.  
*Datos: Entalpías de formación estándar ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ):*  $\text{NO}(\text{g})$ , +90,25;  $\text{NO}_2(\text{g})$ , +33,18.  
*Entropías molares estándar ( $\text{S}^\circ$ ,  $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ):*  $\text{O}_2(\text{g})$ , +205,1;  $\text{NO}(\text{g})$ , +210,8;  $\text{NO}_2(\text{g})$ , +240,1
- B4. Nos entregan una disolución concentrada de amoníaco y para averiguar su concentración aproximada hacemos el siguiente ensayo. Tomamos 10 mL de la disolución concentrada y los diluimos con agua hasta un volumen total de 500 mL. La determinación del pH de la disolución diluida arroja un valor de 9,1. Calcule la concentración de amoníaco en la disolución original que nos habían entregado. *Datos.*  $K_b^{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ;  $K_w = 10^{-14}$ .
- B5. Utilizando la sustancia dibujada a continuación y los reactivos que desee, describa una reacción de adición, otra de eliminación y otra de sustitución, nombrando las sustancias orgánicas que aparecen en las reacciones propuestas.



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.