

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
EXAMEN DE QUÍMICA  
CURSO 2015/2016

OPCIÓN-A

- A1.** Indique como prepararía 500 mL de una disolución acuosa de sulfato de amonio 0,05 M a partir de otra disolución de la misma sustancia más concentrada que presenta una riqueza del 20% en masa y una densidad de 1127 g.L<sup>-1</sup>.  
*Datos: Masas atómicas: S=32,1; O= 16,0; N=14,0; H=1,0.*
- A2. i)** Justifique el tipo de enlace presente en las sustancias: sodio sólido, cloruro de sodio sólido y cloro gas.  
*ii)* Razonando su respuesta, prediga la conductividad eléctrica de esas sustancias en el citado estado y compare su solubilidad en hidrocarburos (por ej. gasolina) *Datos: números atómicos, sodio= 11; cloro= 17.*
- A3. i)** Calcule la entalpía de combustión del propano. *ii)* Determine la cantidad de propano que necesitará una caldera para calentar los 350 L de agua de su circuito desde 18°C a 80°C, sabiendo que se pierde el 25% de la energía de combustión en otros aspectos. *Datos. Entalpías de formación estándar (kJ.mol<sup>-1</sup>) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> (g)= -1209,7; CO<sub>2</sub> (g) = -393,4; H<sub>2</sub>O (l)= -285,8. Calor necesario para incrementar un grado °C a un gramo de agua= 4,18 J. Densidad agua= 1000 g.L<sup>-1</sup> Masas atómicas: oxígeno=16,0; carbono=12,0; hidrógeno=1,0.*
- A4.** Explique el funcionamiento de un indicador ácido-base. *ii)* Justifique cualitativamente por qué recomendaría fenolftaleína, anaranjado de metilo o ambos para las siguientes valoraciones ácido-base:  
*a) CH<sub>3</sub>-COOH (ac) + NaOH (ac) ⇌ ...                      b) HNO<sub>3</sub> (ac) + NaOH (ac) ⇌ ...*  
*c) NaOH (ac) + HCl (ac) ⇌ ...                                d) NH<sub>3</sub> (ac) + HCl (ac) ⇌ ... ..*  
*Datos: K<sub>a</sub><sup>CH<sub>3</sub>COOH</sup>= 1,8 · 10<sup>-5</sup>. K<sub>b</sub><sup>NH<sub>3</sub></sup>= 1,8 · 10<sup>-5</sup>. K<sub>w</sub>= 10<sup>-14</sup>. Intervalo de viraje (pH) de: fenolftaleína 8,3-10,0; anaranjado de metilo: 3,1-4,4.*
- A5.** Dentro de cada una de las isomerías, identifique y nombre una pareja de isómeros de fórmula empírica C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>.

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.** Un aire sintético está formado nitrógeno, oxígeno y argón con una composición del 78%, 20% y 2% en volumen respectivamente. Suponiendo un comportamiento ideal de los gases, determine a 22°C y 1005 hPa: *i)* la presión parcial del oxígeno en la mezcla; *ii)* el volumen de aire sintético que es necesario para quemar completamente 348 g de butano.

*Datos:* Masas atómicas  $H=1,0$ ;  $C=12,0$ ;  $N=14,0$ ;  $O=16,0$ ;  $Ar=39,9$ .  $1\text{ atm}=1013\text{ hPa}$ .  $R=0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

**B2.** *i)* Defina energía de ionización y electronegatividad de un elemento químico, e indique las unidades en que se miden. *ii)* Ordene, justificándolo, los elementos químicos de números atómicos 14, 17, 20 y 31 según ambas propiedades.

**B3.** *i)* Razone si es veraz la expresión: ‘Una reacción química se para cuando alcanza el equilibrio’

*ii)* Sabiendo que  $K_c$  a 400°C de la reacción siguiente vale  $0,5\text{ L}^2\cdot\text{mol}^{-2}$ :  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ , calcule su  $K_p$  en las mismas condiciones. *Datos:*  $R=0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

**B4.** *i)* Describa todos los equilibrios que se cumplen en una disolución acuosa de cianuro de potasio 0,01 M y *ii)* demuestre la relación que existe entre  $K_b$  y  $K_a$  para este caso.

*Datos:*  $K_a^{\text{HCN}}=6,2\cdot 10^{-10}$ .  $K_w=10^{-14}$ .

**B5.** El magnesio es un metal muy importante en la producción de aleaciones con propiedades mejoradas y en la fabricación de otros metales más escasos. Industrialmente se puede obtener por electrólisis de cloruro de magnesio fundido a unos 700°C usando cátodos de acero y ánodos de carbono según la reacción:  $\text{MgCl}_2(\text{l}) \rightleftharpoons \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{Mg}(\text{l})$ .

*i)* Indique qué semireacción tendrá lugar en el cátodo y cual en el ánodo. Deduzca el potencial mínimo de la celda para que pueda producirse la electrólisis en condiciones estándar.

*ii)* Calcule la intensidad de corriente que habrá que aplicar en la celda para producir 6,6 toneladas de Mg en 10 días.

*Datos:*  $E_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}}^0 = -2,36\text{ V}$ ;  $E_{\text{Cl}_2/\text{Cl}^-}^0 = +1,36\text{ V}$ .  $1\text{ F}=96487\text{ C}\cdot(\text{mol e}^-)^{-1}$ . Masa atómica del Mg= 24,31.

**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.