

		QUÍMICA GENERAL		134
		QUÍMICAS		09
			Examen Tipo Lectura óptica	Nacional y UE
Material: Calculadora n.p.	Septiembre-2008 2ª prueba	soluciones		2ª prueba Hoja 1 de 3

Los enunciados en PDF pueden verse en www.calatayud.unedragon.org
www.barbastro.unedragon.org

SOLUCIONES PRUEBA OBJETIVA:	1- A	6- D	11- C
	2- C	7- C	12- D
	3- A	8- B	13- A
	4- A	9- B	14- D
	5- B	10- C	15- B

PRUEBA DE ENSAYO:

Pregunta 1 (vale un total de 2,5 puntos)

Conteste si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas, **justificando brevemente** la respuesta

a) (vale 0,5 puntos) Dados los elementos cloro, magnesio y azufre, ¿cuál/les se encuentra/n libre/s en la naturaleza? Razonar brevemente la respuesta

RESPUESTA:

En la naturaleza solamente se encuentra libre el AZUFRE, pues se trata de un elemento con una electronegatividad media, y además, forma enlaces covalentes estables con otros átomos vecinos, por lo que no tiene gran tendencia a reaccionar ni con metales ni con no metales. Es un elemento que tiene bastantes similitudes con el oxígeno (6 e- en su última capa) pero de mayor tamaño que él y por tanto menos activo. Además, dado que ya tiene electrones en el tercer nivel, en ocasiones puede utilizar sus orbitales 3d, (que están vacíos) para la formación de enlaces covalentes.

En el caso del MAGNESIO, se trata de un metal con una baja electronegatividad y por tanto fácilmente oxidable por lo que no existirá libre sino formando compuestos en los cuales actuará con valencia 2+.

Para el caso del CLORO sucede lo contrario, ya que se trata de un elemento muy electronegativo, y por tanto con mucha tendencia a captar electrones de otros átomos. En la naturaleza se encontrará, por tanto, en forma de cloruros fundamentalmente

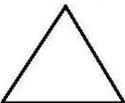
b) (vale 0,5 puntos) Indicar qué tipo de isomería existe entre:

**1-cloropropano y 2-cloropropano
propeno y ciclopropeno (*)**

(*) Debe tratarse de un error ya que éstos no son isómeros, pero sí lo son el propeno y el ciclopropeno

RESPUESTA

1-cloropropano: $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Se trata de dos isómeros de posición ya que se diferencian únicamente en la posición del grupo funcional, que es al átomo de cloro
2-cloropropano: $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$	

Propeno: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$	Se trata dos isómeros de cadena o estructurales, ya que se diferencian en la forma de la cadena (cíclica y lineal), pero también se trata de dos isómeros de función, ya que el propeno tiene un doble enlace (es una olefina), mientras que el ciclopropeno es un compuesto saturado, y todos sus enlaces C-C son simples
Ciclopropeno 	

- c) (vale 0,5 puntos) Escribir la reacción correspondiente a la obtención del hierro a partir de óxido férrico por el proceso de aluminotermia.
 ¿Sería posible obtener sodio por el mismo método, es decir por tratamiento de óxido de sodio con aluminio?. Justificar brevemente la respuesta

RESPUESTA



Se basa en el hecho que el potencial de reducción del aluminio es menor que el del hierro, por lo que el hierro del óxido férrico oxidará al aluminio, reduciéndose él a hierro metálico.

En el caso del sodio no sucede eso, ya que el sodio tiene un potencial de reducción más bajo que el del aluminio y por tanto será el sodio quien reduzca al aluminio y no al revés.

Pregunta 2. (Vale 2,5 puntos)

- Se pide: a) Calcule el valor del pH de una disolución 0,05 M de ácido acético ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$)
 b) Si añadimos a esa disolución una cantidad de acetato de sodio en la proporción de 0,025 moles/L, ¿variará el pH sensiblemente? Calcular el pH resultante.
 c) Razonar brevemente el resultado obtenido en b)

RESOLUCIÓN

En el equilibrio de disociación del ácido acético (HAc) vamos a llamar "x" al número de moles de ácido que se disocian, por lo que se formarán también "x" moles de ion acetato (Ac^-) y "x" moles de iones hidronio (H_3O^+), quedando sin disociar: (0,05 - x) moles (la cantidad inicial menos la cantidad que se ha disociado), no obstante, dado que la constante de disociación es muy pequeña, a la hora de realizar los cálculos, podemos despreciar "x" frente a 0,05. Así, el equilibrio de disociación será:

	HAc	\rightleftharpoons	$\text{Ac}^- +$	H^+
Inicial	0,05		---	---
En el equilibrio	0,05 - x		x	x

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{Ac}^-]}{[\text{HAc}]}$$

Al sustituir todos los valores nos queda: $1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{x \cdot x}{(0,05 - x)} \Rightarrow 1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{x \cdot x}{(0,05)}$

desde donde se despeja "x": $x = \sqrt{0,05 \cdot 1,8 \cdot 10^{-5}} = 9,48 \cdot 10^{-4}$

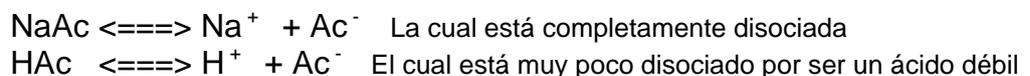
Las concentraciones de las especies en equilibrio son, por tanto: $[\text{Ac}^-] = [\text{H}^+] = x = 9,48 \cdot 10^{-4}$.

Por tanto, el pH de esta disolución es: $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+] = -\lg 9,48 \cdot 10^{-4}$; **pH = 3,02**

- B) Al añadir una sal de un ácido débil, como es el ác. Acético (HAc), conjuntamente con el ácido, se forma una disolución amortiguadora o disolución tampón. La concentración de ambos será 0,05 Molar para el ácido y 0,025 Molar para la sal.

Cuando esta sal NaAc, se disuelve en agua, y teniendo en cuenta se trata de un electrolito fuerte (como casi todas las sales), se disocia completamente, por lo que de la estequiometría de esta disociación: $\text{NaF} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{F}^-$ deducimos que la concentración de iones Acetato (Ac^-) procedentes de la disociación de la sal es igual a la concentración de ésta: **$[\text{Ac}^-] = 0,025 \text{ M}$**

Pero en la disolución obtenida al mezclar ambas, coexisten dos compuestos que se disocian (NaAc y HAc) y cuyas disociaciones son

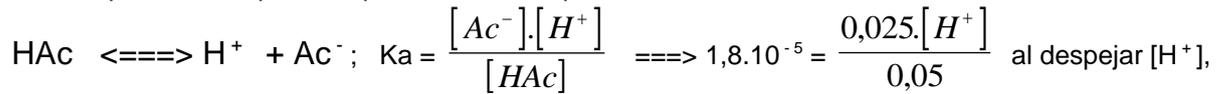


Por tanto, las concentraciones de las diferentes especies en el equilibrio son:

$[\text{Ac}^-]_{\text{TOTAL}} = [\text{Ac}^-]_{\text{SAL}} + [\text{Ac}^-]_{\text{ACIDO}}$ y como **$[\text{Ac}^-]_{\text{SAL}} \gg [\text{Ac}^-]_{\text{ACIDO}}$** , ya que la sal se encuentra completamente disociada y el ácido, al ser débil, estará muy poco disociado, por lo que tendremos que **$\Rightarrow [\text{Ac}^-]_{\text{TOTAL}} = [\text{Ac}^-]_{\text{SAL}} = 0,025 \text{ M}$**

Por su parte, la concentración final del ácido será prácticamente igual a la inicial, pues al tratarse de un ácido débil está muy poco disociado: $[\text{HAc}]_{\text{FINAL}} = [\text{HAc}]_{\text{ÁCIDO}} = 0,05 \text{ M}$,

Así, al aplicarle la expresión que nos da la K_a para la disociación de este ácido débil:



nos quedará: $[\text{H}^+] = 3,6 \cdot 10^{-5}$ Y por tanto el $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+] = -\lg 3,6 \cdot 10^{-5}$; **pH = 4,44**

Podíamos haberlo calculado partiendo directamente de la fórmula que nos da la constante de disociación para estos casos de disoluciones amortiguadoras: ;

$$K_a = \frac{[\text{SAL}] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{ACIDO}]} \implies 1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{0,025 \cdot [\text{H}^+]}{0,05}$$
