	<b>QUÍMICA GENERAL</b>		<b>134</b>
		<b>QUÍMICAS</b>		<b>09</b>
			Examen Tipo Lectura óptica	Nacional y UE
Material: Calculadora n.p.	<b>Junio-2008</b> 1ª semana	<b>soluciones</b>		2ª P.Presencial 1ª semana
Hoja 1 de 3				

Los enunciados en PDF pueden verse en [www.calatayud.unedaron.org](http://www.calatayud.unedaron.org) o [www.barbastro.unedaron.org](http://www.barbastro.unedaron.org) –

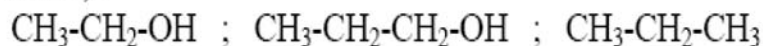
## SOLUCIONES

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

### PRUEBA DE ENSAYO

1. (vale 3 puntos en total) – Responder en los huecos correspondientes.

- a) (vale 1 punto) Indicar cuál de los siguientes compuestos orgánicos tendrá mayor punto de ebullición y **explicar** brevemente la respuesta dada (nombrar también estos compuestos):

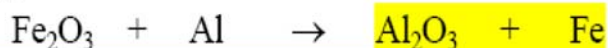


Estos compuestos son, respectivamente: alcohol etílico (o etanol); alcohol n-propílico (ó 1-propanol), y propano.

**El de mayor punto de ebullición es el alcohol n-propílico.**

Esto se explica porque: un alcohol siempre tiene mayor punto de ebullición que el hidrocarburo de igual número de carbonos (en este caso, el propano), y entro dos alcoholes tiene mayor punto de ebullición el de mayor masa molecular (en este caso es mayor la del propanol que la del etanol).

- b) (vale 1 punto) Completar las siguientes reacciones, escribir el nombre o la fórmula de todas las sustancias implicadas e indicar de qué tipo de reacción se trata en cada caso:

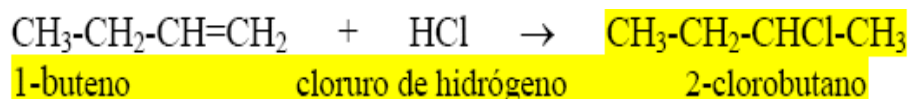


óxido de hierro (III) + aluminio      óxido de aluminio + hierro  
u óxido férrico

**Es una reacción de oxidación-reducción**



**Es una reacción de oxidación-reducción**



Es una reacción de adición

c) (vale 1 punto) En la síntesis de amoníaco a partir de nitrógeno e hidrógeno, ¿qué condiciones se emplean en la industria para que el rendimiento sea elevado sin que se encarezca demasiado el método de obtención? ¿Por qué? Escriba también la reacción correspondiente.

Tiene lugar a través de la reacción  $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ , que es un equilibrio químico. Se trata de un proceso exotérmico en el sentido de la formación del amoníaco. En la industria, el tiempo de reacción juega un importante papel desde el punto de vista económico. Por esta razón, este proceso se lleva a cabo a temperaturas elevadas, con lo cual la velocidad de la reacción es considerable, pero el problema es que el rendimiento es bajo. Para aumentar el rendimiento, se emplean presiones muy altas, ya que según indica esa ecuación química, favorecerán la formación de amoníaco. Además se emplean catalizadores, que aumentan aún más la velocidad de la reacción..

2. (vale 2 puntos) – Para resolver este problema, utilice la parte posterior de esta página.

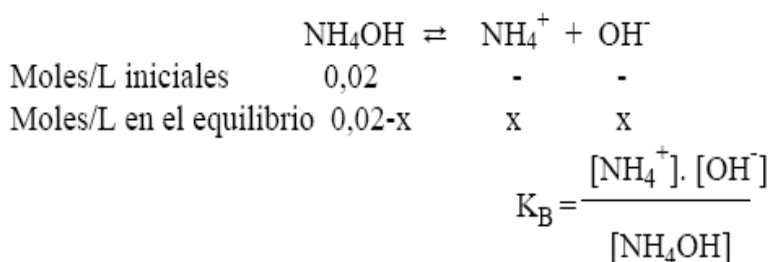
La constante de ionización del hidróxido amónico a 25°C es  $1,8 \cdot 10^{-5}$ . Calcular:

- El pH de una disolución acuosa 0,02 M de hidróxido amónico.
- El pH de otra disolución que contiene 0,535 g de cloruro amónico en 500 mL de agua.
- Justificar brevemente los resultados obtenidos en b) y explicar, asimismo, las posibles diferencias con a).

Datos: Masas atómicas: Cl=35,5; N=14,0; H=1,0

### RESOLUCIÓN

a) El equilibrio de ionización del hidróxido amónico es:



De donde, sustituyendo:  $1,8 \cdot 10^{-5} = x^2 / 0,02 - x \approx x^2 / 0,02$  y operando, tendríamos:  
 $x^2 = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,02$  ,,  $x = [\text{OH}^-] = \sqrt{3,6 \cdot 10^{-7}} = 6 \cdot 10^{-4}$

(el error que se cometería con esta aproximación sería:  $0,02 - 6 \cdot 10^{-4}$ , es decir, del orden del 3%, por tanto aceptable).

$\text{pOH} = -\lg[\text{OH}^-] = -\lg 6 \cdot 10^{-4} = 4 - 0,78 = 3,22$  ,,  $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 10,78$  ... luego es básico

También podría haberse resuelto utilizando el grado de disociación ( $\alpha$ ) y  $c_0$  (concentración inicial) del hidróxido amónico, siendo  $x = c_0 \cdot \alpha$

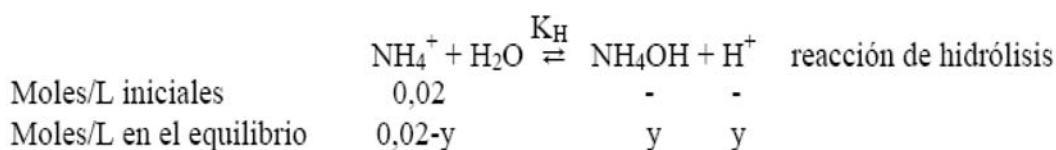
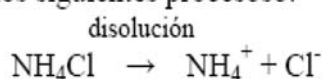
b) Calculamos la concentración del  $\text{NH}_4\text{Cl}$

Masa molecular  $\text{NH}_4\text{Cl}=53,5$  ,, Luego 0,535 g corresponden a  $10^{-2}$  moles

Si en 0,5 L de agua hay  $10^{-2}$  moles de  $\text{NH}_4\text{Cl}$

En 1L de agua habría  $2 \cdot 10^{-2}$  moles  $\text{NH}_4\text{Cl}$  Luego,  $[\text{NH}_4\text{Cl}] = 2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$

En la disolución b) ocurren los siguientes procesos:



$$K_H = K_w / K_B = 10^{-14} / 1,8 \cdot 10^{-5} = 5,55 \cdot 10^{-10}$$

Con este valor se calculará la  $[\text{H}^+]$  en nuestro caso:

$$K_H = 5,5 \cdot 10^{-10} = y^2 / 0,02 - y \approx y^2 / 0,02 \quad \therefore y = [\text{H}^+] = \sqrt{2 \cdot 10^{-2} \cdot 5,5 \cdot 10^{-10}} = 3,3 \cdot 10^{-6}$$

$$\text{pH} = -\lg 3,3 \cdot 10^{-6} = 6 - 0,518 = 5,48 \dots \text{ luego es ácido}$$

c)

En b) sale pH ácido a pesar de ser una sal, porque ésta se hidroliza. Como proviene de un ácido fuerte (HCl) y base débil ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ), el catión correspondiente,  $\text{NH}_4^+$ , es un ácido relativamente fuerte y reacciona con el agua como tal. Se produce, pues, un fenómeno de hidrólisis, con lo que se liberan iones  $\text{H}^+$  y el pH resulta ácido.

Sin embargo, en a) se trata de una disolución de hidróxido amónico, que como base, aunque débil, da reacción básica frente al agua liberando iones  $\text{OH}^-$  : pH básico.