



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

## PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

LOE – JUNIO 2010

### QUÍMICA

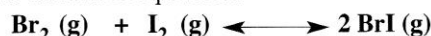
#### INDICACIONES

1. Debe elegir una opción completa de problemas. Cada problema tiene una calificación de 2 PUNTOS. Cada cuestión tiene una calificación de 2 PUNTOS.
2. Separe claramente unos problemas de otros y unas cuestiones de otras.

#### OPCIÓN DE EXAMEN Nº 1

##### Problemas

1. [2 PUNTOS] En un recipiente cerrado y vacío de 200 ml se introducen 0,640 g de bromo y 1,016 g de yodo. Se eleva la temperatura a 150 °C y se alcanza el equilibrio:



El valor de  $K_c$  para este equilibrio a 150 °C es 280. Calcular:

- a) El valor de  $K_p$  para este equilibrio a 150 °C
- b) La presión total en el equilibrio
- c) Los gramos de yodo en el equilibrio

DATOS: Masas atómicas: Br = 80; I = 127.

$$R = 0.082 \text{ atm. L. mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

2. [2 PUNTOS] ¿Qué volumen de cloro se obtiene, medido a 27 °C y 670 mm de Hg de presión, al realizar la electrolisis de una disolución de NaCl haciendo pasar una corriente de 200 amperios durante 12 horas?

DATOS: Masas atómicas: Cl = 35,5.

$$1F = 96500 \text{ culombios}$$

##### Cuestiones

- A. [2 PUNTOS] Razona si son ciertas o falsas las siguientes propuestas:

- a) La disolución de una sal cuyo anión proceda de un ácido fuerte y el catión de una base débil, tiene un pH básico.
- b) Cuanto más débil es un ácido AH, su base conjugada  $A^-$  es más fuerte.

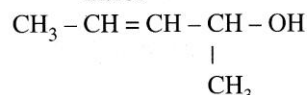
- B. [2 PUNTOS] Dadas las siguientes sustancias: fluor, ( $F_2$ ); fluoruro sodico, (NaF); flúoruro de hidrógeno, (HF).

- a) Explica razonadamente el tipo de enlace que se puede encontrar en cada una de ellas, intermolecularmente e intramolecularmente.
- b) Ordénalas, razonadamente, de mayor a menor punto de fusión.

DATOS: Números atómicos: H = 1; F = 9; Na = 11.

- C. [2 PUNTOS] a) Indica los tipos de isomería estructural que conoces y explica en que consiste cada uno de ellos. Pon un ejemplo sencillo.

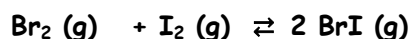
- b) Indica si la siguiente molécula presenta algún tipo de isomería espacial. Escribe y nombra los posibles isómeros



## SOLUCIÓN EXAMEN OPCIÓN - 1 (JUNIO 2010)

### PROBLEMAS

1.- (2 p) En un recipiente cerrado y vacío de 200 mL se introducen 0,640 g de bromo y 1,016 g de yodo. Se eleva la temperatura a 150 °C y se alcanza el equilibrio:



El valor de  $K_c$  para este equilibrio a 150 °C es 280. Calcular:

DATOS: Masas atómicas: Br = 80; I = 127  $R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

a) El valor de  $K_p$  para este equilibrio a 150 °C.

$$K_p = K_c \cdot (R \cdot T)^{\Delta n} \Rightarrow K_p = 280 \cdot (0,082 \cdot 423)^0 = 280$$

b) La presión total en el equilibrio.

	$\text{Br}_2 (\text{g})$	+	$\text{I}_2 (\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$2 \text{BrI} (\text{g})$
Conc. Inicial (mol/L)	0,02		0,02		--
Reacción (mol/L)	-x		-x		2x
Conc. Equilibrio (mol/L)	0,02 - x		0,02 - x		2x

$$K_c = \frac{[\text{BrI}]^2}{[\text{Br}_2] \cdot [\text{I}_2]} \Rightarrow 280 = \frac{[2x]^2}{[0,02 - x] \cdot [0,02 - x]} \Rightarrow \text{Resolviendo } \begin{cases} x_1 = 0,023 \text{ mol/L} \\ x_2 = 0,0179 \text{ mol/L} \end{cases}$$

$$(C_T)_{eq} = (0,02 - x) + (0,02 - x) + 2x = 0,04 \text{ mol/L}$$

$$P_T = C_T \cdot R \cdot T \Rightarrow P_T = 0,04 \cdot 0,082 \cdot 423 = 1,387 \text{ atm}$$

c) Los gramos de yodo en el equilibrio.

$$m_{\text{I}_2} = (0,02 - x) \cdot V \cdot M_{\text{molar}} = (0,02 - 0,0179) \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{ L} \cdot 254 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,107 \text{ g de } \text{I}_2$$

2.- (2 p) ¿Qué volumen de cloro se obtiene, medido a 27 °C y 670 mm de Hg de presión, al realizar la electrólisis de una disolución de NaCl haciendo pasar una corriente de 200 amperios durante 12 horas?

DATOS: Masas atómicas: Cl = 35,5  $1 \text{ F} = 96500 \text{ culombios}$

En el ánodo de la cuba electrolítica, se produce la oxidación de los iones cloruro:



La carga que ha pasado por la cuba electrolítica es:

$$Q = I \cdot t = 200 \cdot 12 \cdot 3600 = 8,64 \cdot 10^6 \text{ C}$$

El número de moles de cloro obtenidos es:

$$n_{\text{Cl}_2} = 8,64 \cdot 10^6 \text{ C} \cdot \frac{1 \text{ mol de } \text{Cl}_2}{2 \cdot 96500 \text{ C}} = 44,77 \text{ mol}$$

Y, finalmente el volumen obtenido:

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{44,77 \cdot 0,082 \cdot 300}{\left(\frac{670}{760}\right)} = 1249,3 \text{ L}$$

## CUESTIONES

A.- (2 p) Razona si son ciertas o falsas las siguientes propuestas:

- a) La disolución de una sal cuyo anión proceda de un ácido fuerte y el catión de una base débil, tiene un pH básico.

**Falso.** El anión tendrá comportamiento de base muy débil (conjugada de un ácido fuerte) por lo que no sufrirá hidrólisis; el catión tendrá comportamiento de ácido débil (conjugado de una base débil) por lo que experimentará hidrólisis, dando lugar a una disolución ácida.

- b) Cuanto más débil es un ácido AH, su base conjugada  $A^-$  es más fuerte.

**Cierto.** De acuerdo a la teoría de Brönsted-Lowry las reacciones entre ácidos y bases pueden considerarse como reacciones de transferencia de protones entre un donador (el ácido) y un aceptor (la base).

Una consecuencia importante de este hecho es la reversibilidad del proceso de transferencia, de modo que cuando un ácido AH cede un protón, el anión  $A^-$  se comportará como una base, llamada base conjugada del ácido AH. Lo mismo podemos decir en cuanto a las bases. Al conjunto de un ácido y una base que sólo difieren en el ion  $H^+$ , se le llama par ácido-base conjugado.

En la teoría de Brönsted - Lowry un ácido será tanto más fuerte cuanto mayor tendencia muestre a ceder un protón, mientras que una base será tanto más fuerte cuanto mayor tendencia muestre a aceptarlo, por lo que sus especies conjugadas serán tanto más débiles, ya que mostrarán una menor tendencia a recuperar o a ceder el protón cedido o capturado por su especie conjugada.

B.- (2 p) Dadas las siguientes sustancias: flúor, ( $F_2$ ); fluoruro sódico, (NaF); fluoruro de hidrógeno, (HF).

**DATOS:**      Números atómicos       $H = 1$        $F = 9$        $Na = 11$ .

- a) Explica razonadamente el tipo de enlace que se puede encontrar en cada una de ellas, intermolecularmente e intramolecularmente.

El flúor es un elemento no-metálico, al igual que el hidrógeno, mientras que el sodio es un metal.

En el flúor molecular, tenemos un enlace covalente simple (tipo  $\sigma$ ). La molécula es apolar (enlace entre elementos de la misma electronegatividad), por lo que entre las moléculas de flúor solo se establecen fuerzas de dispersión o de London muy débiles.

En el fluoruro de sodio se establece un enlace iónico fuerte que da lugar a la formación de una red cristalina iónica.

En el fluoruro de hidrógeno se establece un enlace covalente. La molécula es muy polar debido a la gran diferencia de electronegatividad, por lo que intermolecularmente se establecen fuerzas de Van der Waals y enlace de hidrógeno.

- b) Ordénalas, razonadamente, de mayor a menor punto de fusión.

El punto de fusión se incrementa con la fortaleza del enlace y, en el caso de las sustancias covalentes moleculares, por la intensidad de las fuerzas intermoleculares. Por lo tanto por el punto de fusión se ordenan:

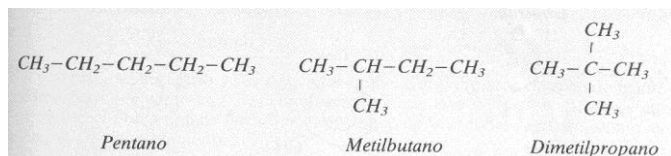
**Fluoruro de sodio > Fluoruro de hidrógeno > Flúor molecular**

C.- (2 p)

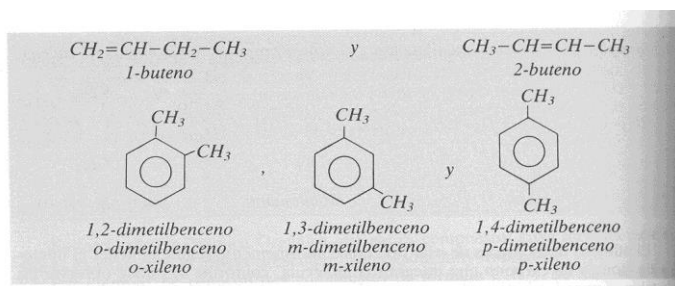
- a) Indica los tipos de isomería estructural que conoces y explica en que consiste cada uno de ellos. Pon un ejemplo sencillo.

Existen tres tipos de isomerías estructurales o isomerías lineales;

- o **Isomería de cadena:** los compuestos se diferencian en la distinta disposición de los átomos de carbono dentro de la molécula. El número de isótopos de este tipo crece a medida que aumenta el número de átomos de carbono



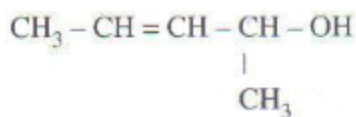
- o **Isomería de posición:** son compuestos que presentan el mismo grupo funcional o los mismos sustituyentes, pero en diferente posición dentro de la cadena carbonada



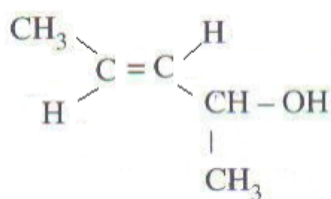
- o **Isomería de función:** poseen distinta función química, aunque presenten la misma fórmula molecular.



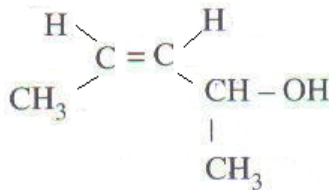
- b) Indica si la siguiente molécula presenta algún tipo de isomería espacial. Escribe y nombra los posibles isómeros.



Este compuesto presenta isomería geométrica (cis-trans)



Trans - 3-penten-2-ol



Cis-3-penten-2-ol

También presenta isomería óptica, ya que presenta un carbono asimétrico o quiral, carbono unido a cuatro grupos atómicos diferentes (el marcado con un asterisco).

