



**Cuestión 1 (2,5 puntos)**

a) Describa la geometría prevista por el modelo RPECV para las moléculas  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CHCl}_3$  y  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ . Prediga, en cada caso, si la molécula será polar o no. (1,5 puntos)

**Datos:** números atómicos:  $Z(\text{H}) = 1$ ;  $Z(\text{C}) = 6$ ;  $Z(\text{Cl}) = 17$ .

b) Indique, razonadamente, cuáles de las siguientes combinaciones de números cuánticos son conjuntos válidos y cuáles no lo son, para un átomo de oxígeno en su estado fundamental. (1 punto)

	n	l	$m_l$	$m_s$
i)	1	0	1	1/2
ii)	2	1	-1	1/2
iii)	2	3	1	-1/2
iv)	3	1	1	-1/2

**Datos:** número atómico:  $Z(\text{O}) = 8$ .

a)

$\text{CCl}_4$	como el $\text{CH}_4$	Tetraédrica	Apolar
$\text{CHCl}_3$	como el $\text{CH}_4$	Tetraédrica	Polar
$\text{CH}_2\text{Cl}_2$	como el $\text{CH}_4$	Tetraédrica	Polar

b) O ( $Z=8$ ) ;OJO, dice en su estado fundamental!:  $1s^2 2s^2 2p^4$   
 (1,0,1,1/2) NO ES POSIBLE  
 (2,1,-1,1/2) SI ES CORRECTA  
 (2,3,1,-1/2) NO ES POSIBLE  
 (3,1,1,-1/2) AUNQUE SERÍA POSIBLE, NO ES VÁLIDA PORQUE SE REFIERE A LA CAPA  $n=3$  Y EL O EN SU ESTADO FUNDAMENTAL SÓLO LLEGA HASTA  $n=2$ . ES UN ESTADO EXCITADO DEL O.

**Cuestión 2 (2,5 puntos)**

Se añade bromo molecular ( $\text{Br}_2$ ) a una disolución acuosa que contiene yoduro de sodio ( $\text{NaI}$ ) a  $25^\circ\text{C}$ .

- a) Formule las semireacciones de oxidación y reducción. (1 punto)  
 b) Escriba la reacción química espontánea global y calcule el  $E^\circ$ . (1 punto)  
 c) Indique la especie oxidante y la reductora. (0,5 puntos)

**Datos:** potenciales estándar de reducción:  $\text{Br}_2/\text{Br}^- = +1,07\text{ V}$ ;  $\text{I}_2/\text{I}^- = +0,53\text{ V}$ .

Viendo los datos de los potenciales que nos dan podemos deducir la reacción.

Empezamos haciendo reaccionar  $\text{Br}_2$  con  $\text{NaI}$ :  $\text{Br}_2 + \text{NaI}$  (El  $\text{NaI}$  está formado por  $\text{Na}^+$  e  $\text{I}^-$ )

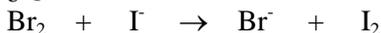
Como ves en los datos de potenciales el ion  $\text{Na}^+$  no aparece, es porque no reacciona, sólo nos importa el  $\text{I}^-$ .

A partir de los datos tenemos las especies:  $\text{Br}_2$   $\text{Br}^-$   $\text{I}_2$   $\text{I}^-$

Sólo estas especies son las que participan en la reacción (Nos olvidamos del  $\text{Na}^+$ )

Lo que tenemos inicialmente son dos especies:  $\text{Br}_2 + \text{I}^-$

¿Qué dará esta reacción? Pues las otras dos especies (Fíjate que siempre hay 4 especies)



Es decir el  $\text{Br}_2$  se convierte en  $\text{Br}^-$

Y el  $\text{I}^-$  se convierte en  $\text{I}_2$

a)  $\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{Br}^-$   $\text{Br}_2 + 2e \rightarrow 2\text{Br}^-$  El  $\text{Br}_2$  coge e (se reduce): REDUCCIÓN

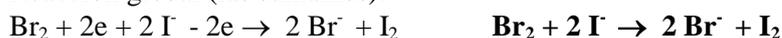
$2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2$   $2\text{I}^- - 2e \rightarrow \text{I}_2$  El  $\text{I}^-$  pierde e (se oxida): OXIDACIÓN

b)  $\text{Br}_2 + 2e \rightarrow 2\text{Br}^-$  Como es una reducción su potencial es el que nos dan ( $E^\circ = +1,07\text{V}$ )

$2\text{I}^- - 2e \rightarrow \text{I}_2$  Como es una oxidación le cambiamos el signo al potencial que nos dan:

$E^\circ = +0,53\text{V}$  Será  $-0,53\text{V}$

Reacción global (las sumamos):



$E^\circ = +1,07 - 0,53 = +0,54\text{ V}$  (Los potenciales nunca se multiplican por los números del ajuste)

c) Como el  $\text{Br}_2$  se reduce es el OXIDANTE y como el  $\text{I}^-$  se oxida es el REDUCTOR.

**Cuestión 3 (2,5 puntos)**

Se dispone de una disolución acuosa de NaOH 0,5 M. Calcule:

- a) El pH de la disolución. (1 punto)
- b) El pH de la disolución resultante de mezclar 25,0 mL de la disolución de NaOH 0,5 M con 5,0 mL de otra disolución acuosa de HCl 1 M. (1,5 puntos)

Datos:  $K_w = 10^{-14}$ .

a)  $\text{NaOH} = 0,5 \text{ M}$        $[\text{OH}^-] = 0,5 \text{ M}$        $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 0,5 = 0,30$   
 $\text{pH} = 14 - 0,3 = 13,7$

b)

Base NaOH	Ácido HCl
V = 0,025 L	V = 0,005 L
M = 0,5	M = 1 M

n° moles NaOH = V.M = 0,025 . 0,5 = 0,0125 moles de  $\text{OH}^-$

n° moles HCl = V.M = 0,005 . 1 = 0,005 moles de  $\text{H}_3\text{O}^+$

Hay más moles de  $\text{OH}^-$ , luego el pH resultante será básico. Pero las moles de  $\text{H}_3\text{O}^+$  neutralizan parte de las moles de  $\text{OH}^-$

n° de moles de  $\text{OH}^-$  que sobran = 0,0125 – 0,005 = 0,0075

El volumen total es la suma de los volúmenes V = 25 + 5 = 30 mL = 0,03 L

$[\text{OH}^-] = n/V = 0,0075 / 0,03 = 0,25 \text{ mol/L}$  o M

$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 0,25 = 0,60$

$\text{pH} = 14 - 0,6 = 13,4$

---

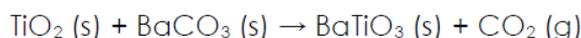
## EXÁMENES PARA HACER

### ACCESO UNIV 25

2014

**Problema 1 (5 puntos)**

El titanato de bario ( $\text{BaTiO}_3$ ) se utiliza para fabricar auriculares y detectores de sonido. Se obtiene según la reacción:



Si reaccionan 2,5 kg de  $\text{TiO}_2$  con 9000 g de  $\text{BaCO}_3$

a) Indique cuál será el reactivo limitante. (1,25 puntos)

b) Si la reacción transcurre de manera completa, ¿cuál será el volumen formado (en litros) de  $\text{CO}_2$ , medido a una temperatura de 25 °C y a una presión de 2280 mmHg? (1,25 puntos)

c) Calcule la cantidad (en kg) obtenida de  $\text{BaTiO}_3$ . (1,25 puntos)

d) Determine la variación de entalpía estándar de la reacción. Indique si se trata de una reacción exotérmica o endotérmica. (1,25 puntos)

Datos:

Masas atómicas: C = 12; O = 16; Ti = 48; Ba = 137,34.

$R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .

760 mmHg = 1 atm.

Entalpías de formación estándar,  $\Delta H_f^\circ$  ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ):  $\text{TiO}_2 (\text{s}) = -944,7$ ;  $\text{BaCO}_3 (\text{s}) = -1216$ ;  $\text{BaTiO}_3 (\text{s}) = 136,6$ ;

$\text{CO}_2 (\text{s}) = -393,5$ .

**Cuestión 1 (2,5 puntos)**

1-a) Nombre o formule, según convenga, los compuestos siguientes: (1 punto)

Nombre	Fórmula
1,6-heptadieno	
Butanal	
2-metil-3-etil-pentano	
	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -O-CH <sub>3</sub>
	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH
	KClO <sub>3</sub>
	K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
Óxido de plomo(IV)	
Hidróxido de bario	
Fluoruro de aluminio	

1-b) Complete las celdas vacías de la tabla siguiente (Z = número atómico). (1,5 puntos)

Símbolo	Z	Nº protones	Nº electrones	Configuración electrónica
Si			14	
F <sup>-</sup> (anión fluoruro(1-))	9			
K <sup>+</sup> (catión potasio(1+))		19		

**Cuestión 2 (2,5 puntos)**

Se dispone de 150 cm<sup>3</sup> de una disolución 0,3 M de hidróxido de litio (LiOH). Calcule:

2-a) El pH de la disolución. (1 punto)

2-b) El volumen de disolución de ácido clorhídrico (HCl) 0,5 M necesario para neutralizar la disolución anterior de LiOH. (1,5 puntos)

**Cuestión 3 (2,5 puntos)**

Se disuelven 252,8 g de permanganato de potasio (KMnO<sub>4</sub>) en 1747,2 cm<sup>3</sup> de agua.

3-a) Calcule la concentración molar (mol/L) de la disolución. (1 punto)

3-b) Ajuste la reacción de esa disolución de KMnO<sub>4</sub> con cinc (Zn) en ácido clorhídrico para formar MnCl<sub>2</sub> y ZnCl<sub>2</sub>. (1,5 puntos)

**Datos:**

Masas atómicas: O = 16; K = 39; Mn = 55.

Densidad de la disolución de KMnO<sub>4</sub> = 1,25 g/mL.

Densidad del H<sub>2</sub>O = 1,00 g/mL.