

Convocatoria: **Junio Reserva**Curso: **2004/2005**

(Es el mismo examen que el Reserva Junio 2006)

INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA

Instrucciones

Código: 00 020

Duración: 1 hora

Material: Se permite utilizar calculadora. No se puede usar la tabla periódica de los elementos.

Puntuación: Cuestiones: Máximo 1,5 puntos. Problema; Máximo; 4 puntos

CUESTIONES

- Indíquese el símbolo correspondiente a cada uno de los siguientes elementos: a) Cloro, b) Calcio, c) Helio, d) Neon, e) Hierro, f) Plomo, g) Yodo, h) Sodio, i) Nitrógeno, j) Magnesio, f) Bromo
- ¿Qué presión hay que aplicar a 2,0 litros de un gas que se encuentra a una presión de 1,0 atm para comprimirlo hasta que ocupe 0,80 litros?
- Según el principio de exclusión de Pauli, ¿Cuántos electrones puede haber en los niveles $n=3$ de un átomo?
- El ácido fosfórico: H_3PO_4 , puede perder tres protones. Escribáse las ecuaciones correspondientes a la pérdida del primero, segundo y tercer protón

PROBLEMA

- Se tratan 250 g de $CaCO_3$ con ácido clorhídrico y se desea saber: a) Cantidad de HCl en peso necesaria, b) ¿Qué cantidad de CO_2 en peso se obtendrá?, c) ¿Qué volumen de CO_2 se obtendrá en condiciones normales? (DATOS: Pesos atómicos: C = 12, O = 16, H = 1, Cl = 35,4, Ca = 40)

SOLUCIONES

CUESTIONES

- Indíquese el símbolo correspondiente a cada uno de los siguientes elementos: a) Cloro, b) Calcio, c) Helio, d) Neon, e) Hierro, f) Plomo, g) Yodo, h) Sodio, i) Nitrógeno, j) Magnesio, f) Bromo

RESOLUCIÓN:

a) Cloro ==> Cl	b) Calcio ==> Ca	c) Helio ==> He	d) Neon ==> Ne
e) Hierro ==> Fe	f) Plomo ==> Pb	g) Yodo ==> I	h) Sodio ==> Na
i) Nitrógeno ==> N	j) Magnesio ==> Mg	f) Bromo ==> Br	

- ¿Qué presión hay que aplicar a 2,0 litros de un gas que se encuentra a una presión de 1,0 atm para comprimirlo hasta que ocupe 0,80 litros?

RESOLUCIÓN

En este caso es de aplicación la ecuación de la ley de Boyle ($P \cdot V = P' \cdot V'$) o bien la ecuación general de

los gases ideales, $\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P' \cdot V'}{T'}$ teniendo en cuenta que el proceso tiene lugar a temperatura constante,

por lo que nos quedará la misma ecuación anterior: $P \cdot V = P' \cdot V'$, en la cual se sustituye

directamente: $1,2,0 = P' \cdot 0,80$, de donde: $P' = 2,5 \text{ atm}$

- Según el principio de exclusión de Pauli, ¿Cuántos electrones puede haber en los niveles $n=3$ de un átomo?

RESOLUCIÓN

El Principio de exclusión de Pauli nos dice " En un mismo átomo no pueden existir dos electrones con todos sus números cuánticos iguales". Por tanto, teniendo en cuenta los valores que pueden tomar los números cuánticos, que son:

- Nº cuántico principal: $n = 1, 2, 3, 4, \dots$ ----- en este caso nos indican que es **3**
- Nº cuántico secundario: $l = 0, 1, 2, 3, \dots (n-1)$ ----- en este caso será: 0, 1 y 2
- Nº cuántico magnético: $m = -l, \dots -1, 0, +1, \dots +l$ ----- para $l = 0$ es 0; Para $l = 1$ es -1, 0 y +1
Y para $l = 2$ es: -2, -1, 0, +1 y +2
- Nº cuántico de espín: $s = -\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$

Por tanto, tendremos:

n	l	m	espín	Nº electrones
3	0	0	- ½ , + ½	2
	1	-1	- ½ , + ½	6
		0	- ½ , + ½	
		+1	- ½ , + ½	
	2	-2	- ½ , + ½	10
		-1	- ½ , + ½	
		0	- ½ , + ½	
		+1	- ½ , + ½	
		+2	- ½ , + ½	
	Nº total de electrones:			

4 - El ácido fosfórico: H_3PO_4 , puede perder tres protones. Escribanse las ecuaciones correspondientes a la pérdida del primero, segundo y tercer protón

RESOLUCIÓN

Las sucesivas pérdidas de los protones del ácido fosfórico tienen lugar de acuerdo con las ecuaciones:
 $H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^-$; $H_2PO_4^- \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{2-}$; $HPO_4^{2-} \rightleftharpoons H^+ + PO_4^{3-}$

PROBLEMA

1 - Se tratan 250 g de $CaCO_3$ con ácido clorhídrico y se desea saber: a) Cantidad de HCl en peso necesaria, b) ¿Qué cantidad de CO_2 en peso se obtendrá?, c) ¿Qué volumen de CO_2 se obtendrá en condiciones normales? (DATOS: Pesos atómicos: C = 12, O = 16, H = 1, Cl = 35,4, Ca = 40)

RESOLUCIÓN

La reacción que tiene lugar es: $CaCO_3 + 2 HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$ De acuerdo con la estequiometría de esta reacción, tendremos:

$CaCO_3 +$	$2 HCl$	\rightarrow	$CaCl_2 +$	$CO_2 +$	H_2O
1 mol = 100 g	2 mol = 73 g		1 mol = 111 g	1 mol = 44 g	1 mol = 18 g
250 g	X			Y	

De donde: $X = \frac{250 \cdot 73}{100} = \mathbf{182,5 \text{ g de HCl se necesitan}}$

$Y = \frac{250 \cdot 44}{100} = \mathbf{110,0 \text{ g de } CO_2 \text{ se obtendrán}}$

Para calcular el volumen que ocupan, en Condiciones Normales ($P = 1 \text{ atm}$ y $T = 0^\circ\text{C}$ ó 273°K), le podemos aplicar la ecuación de Clapeyron de los gases: $P.V = \frac{g}{Pm} . R.T \Rightarrow 1.V = \frac{110}{44} . 0,082.273$; **V = 55,97 Litros**