

INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA - Curso de Acceso para mayores de 25 años
Junio -2006 - Reserva (Es el mismo que el de Junio 2005 Reserva)

Material: Calculadora . No se permite tabla periódica . Tiempo: 1 hora
Puntuación: Cuestiones: máximo 1, 5 puntos, Problema: máximo 4 puntos.

CUESTIONES

- 1- 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
- 2 - ¿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?
- 3 - Según el principio de exclusión de Pauli, ¿Cuántos electrones puede haber en los niveles n=3 de un átomo?
- 4 - El ácido fosfórico: H_3PO_4 , puede perder tres protones. Escribáanse las ecuaciones correspondientes a la pérdida del primero, segundo y tercer protón

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)
-

SOLUCIONES

CUESTIONES

- 1- 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	

- 2 - ¿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: $P' = 2,5 \text{ atm}$

- 3 - 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	spín	Nº electrones
3	0	0	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	2
	1	-1	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	6
		0	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	
+1		$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$		
2		-2	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	10
		-1	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	
		0	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	
		+1	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	
		+2	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$	
Nº total de electrones:				18

4 - El ácido fosfórico: H_3PO_4 , puede perder tres protones. Escribáse 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:
 $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$; $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$; $\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

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: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ De cuerdo con la estequiometría de esta reacción, tendremos:

$\text{CaCO}_3 +$	2HCl	\rightarrow	$\text{CaCl}_2 +$	$\text{CO}_2 +$	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: $X = \frac{250 \cdot 73}{100} = 182,5 \text{ g de HCl se necesitan}$

$Y = \frac{250 \cdot 44}{100} = 110,0 \text{ g de CO}_2 \text{ se obtendrán}$

Para calcular el volumen que ocupan, en Condiciones Normales (P = 1 atm y T = 0°C ó 273°K), le podemos aplicar la

ecuación de Clapeyron de los gases: $P \cdot V = \frac{g}{Pm} \cdot R \cdot T \implies 1 \cdot V = \frac{110}{44} \cdot 0,082 \cdot 273$; **V = 55,97 Litros**