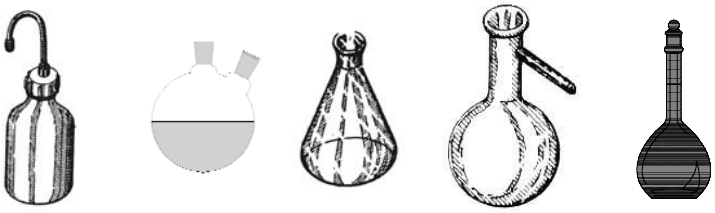
4º B - ESO - FÍSICA Y QUÍMICA - 2ª evaluación - (5-Febrero-2007)

Elija **LAS DOS PREGUNTAS** siguientes

1ª - A) Dibuje el siguiente material de laboratorio. PROBETA ; PIPETA AFORADA; PIPETA GRADUADA, PIPETA CUENTAGOTAS ; BURETA ; MATRAZ AFORADO

b) Nombre el siguiente material de laboratorio:



2ª- Para valorar una disolución de ácido clorhídrico, se pesan exactamente 0,215 g de carbonato de sodio y se ponen en un erlenmeyer junto con 50 ml de agua y unas gotas de indicador Naranja de metilo, con lo que toma una coloración amarilla. Se deja gotear desde la bureta la disolución de ácido clorhídrico hasta que la disolución del erlenmeyer toma un color anaranjado, que no desaparece ni cambia al calentar a ebullición. Habiéndose gastado 14,3 ml de dicha disolución.

A) Escribir y ajustar la reacción que tiene lugar.

B) Cuantos gramos de ácido clorhídrico han reaccionado?

C) Calcular la concentración de la disolución de ácido clorhídrico, expresándola en g/litro y Molaridad

Elija **DOS PROBLEMAS** entre los TRES siguientes

3ª- Ajuste la siguiente reacción por el método de los coeficientes:

CLORURO DE POTASIO + ÁCIDO NÍTRICO + OXÍGENO (O_2) —>

—> NITRATO DE POTASIO + CLORO (Cl_2) + AGUA

4ª- Calcule cuántos gramos ml de CO_2, han de pasar a través de 26 ml de una disolución acuosa de hidróxido de bario 0,21 M para que la reacción sea completa en la formación de carbonato de bario. ¿Qué volumen ocupará esa cantidad de CO_2 medida a 190ºC y 970 mm de Hg?

5ª- Se tratan 49 g de zinc con una disolución 2 Molar de ácido clorhídrico. Calcular el volumen de hidrógeno desprendido, medido a 27°C y 690 mm Hg, así como el volumen de disolución que se necesitará.

Elija **DOS PREGUNTAS** entre las TRES siguientes

6ª- a) ¿Qué son y para qué se usan los indicadores?

B) ¿Qué es el rendimiento de una reacción?

7ª- Tipos de reacciones químicas según el tipo de proceso que tenga lugar. Defina al menos tres de ellas y ponga un ejemplo de cada una.

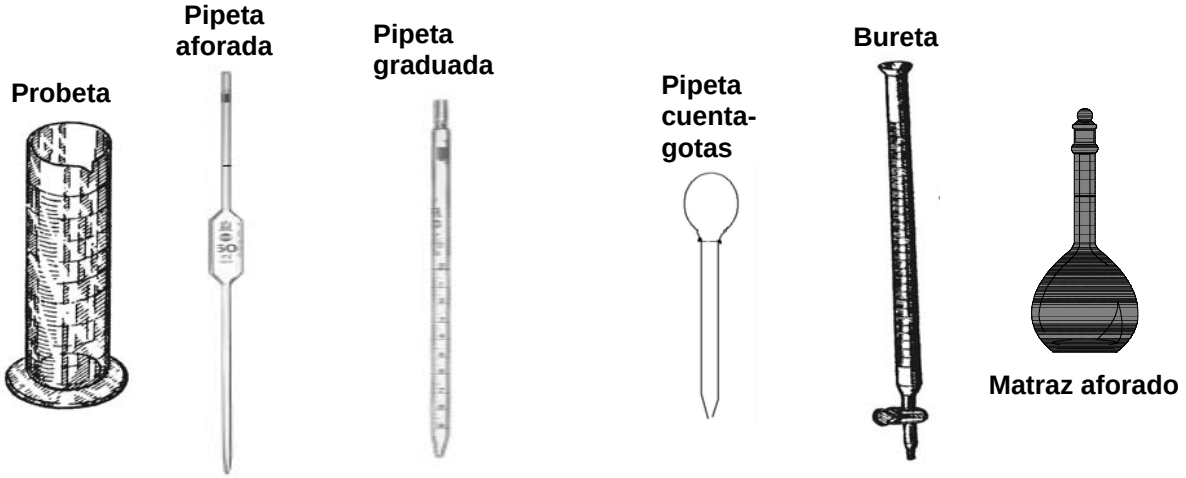
8ª- a) ¿Por qué debemos lavar las lentejas de sosa que se utilizan para preparar la disolución de hidróxido sódico?

B) ¿Qué es el REACTIVO LIMITANTE?

DATOS: Pesos atómicos: Al = 27,0 ; B = 11,0 ; Ba = 137,0 ; C = 12,0 ; Ca = 40,0 ; Cl = 35,5 ; Cr = 52,0 ; He = 4,0 ; H = 1,0 ; K = 39,0 ; Mn = 55,0 ; N = 14,0 ; Na = 23,0 ; O = 16,0 ; Pb = 207,0 ; S = 32,0 ; Zn = 65,3

RESOLUCIÓN

1ª - A) Dibuje el siguiente material de laboratorio. PROBETA ; PIPETA AFORADA; PIPETA GRADUADA, PIPETA CUENTAGOTAS ; BURETA ; MATRAZ AFORADO



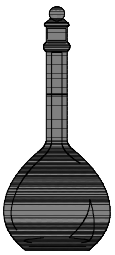
b) Nombre el siguiente material de laboratorio:

Frasco lavador

Matraz de dos bocas

Matraz Erlenmeyer

Matraz de destilación



Matraz aforado

2º - Para valorar una disolución de ácido clorhídrico, se pesan exactamente 0,215 g de carbonato de sodio y se ponen en un erlenmeyer junto con 50 ml de agua y unas gotas de indicador Naranja de metilo, con lo que toma una coloración amarilla. Se deja gotear desde la bureta la disolución de ácido clorhídrico hasta que la disolución del erlenmeyer toma un color anaranjado, que no desaparece ni cambia al calentar a ebullición. Habiéndose gastado 14,3 ml de dicha disolución.

A) Escribir y ajustar la reacción que tiene lugar.

B) Cuantos gramos de ácido clorhídrico han reaccionado?

C) Calcular la concentración de la disolución de ácido clorhídrico, expresándola en g/litro y Molaridad

RESOLUCIÓN:

La reacción que tiene lugar, ya ajustada, es: $\mathbf{Na_2CO_3 + 2\,H\,Cl <===> 2\,Na\,Cl + CO_2 + H_2O}$

De acuerdo con la estequiometría de la misma, vamos a determinar los gramos de H Cl que reaccionan con los 0,215 g de Na_2CO_3

106 g de Na_2CO_3 ----- 2.36,5 g de H Cl
0,215 ------- X

$$X = \frac{0{,}215.2.36{,}5}{106} = \mathbf{0{,}148\ g\ de\ H\ Cl\ que\ reaccionan}$$

Como nos dicen que se gastan 14,3 ml de la disolución de H Cl, resultará que en esos 14,3 ml de disolución hay 0,148 g del H Cl, por lo que la concentración de esa disolución la calculamos aplicando la expresión de la Molaridad: $M = \frac{g_{SOLUTO}}{Pm_{SOLUTO}.L_{DISOLUCION}}$ $M = \frac{0{,}148}{36{,}5.0{,}0143}$; **M = 0,284 Molar**;

y, expresada en g/litro es: $\frac{g}{Litro} = \frac{0{,}148}{0{,}0143}$; **g/L = 10,35 g/litro**

3º - Ajuste la siguiente reacción por el método de los coeficientes:
CLORURO DE POTASIO + ÁCIDO NÍTRICO + OXÍGENO (O_2) —>
—> NITRATO DE POTASIO + CLORO (Cl_2) + AGUA

RESOLUCIÓN:

La reacción que tiene lugar es: $\mathbf{K\,Cl + HNO_3 + O_2 \text{ —> } KNO_3 + Cl_2 + H_2O}$

Colocamos un coeficiente delante de cada una de las sustancias que aparecen en la reacción:

$$\mathbf{a.K\,Cl + b.HNO_3 + c.O_2 \text{ —> } d.KNO_3 + e.Cl_2 + f.H_2O}$$

Planteamos ahora una ecuación para cada uno de los elementos que nos aparecen:

K: **a = d** Cl: **a = 2.e** H: **b = 2.f** N: **b = d** O: **3.b + 2.c = 3.d + f**	Le asignamos el valor **2 a la incógnita a**, con lo que: 2 = 2.e ; **e = 1** y **a = d** ==> **d = 2** y como: **b = d** ==> **b = 2** y también: **b = 2.f** por lo que: 2 = 2.f ==> **f = 1** finalmente sustituimos todos estos tres valores en la ecuación restante, con lo que nos queda: 3.2 + 2.c = 3.2 + 1 ==> **c = ½**	a = 2 b = 2 c = ½ d = 2 e = 1 f = 1

Pero dado que todos los coeficientes han de ser números enteros, los multiplicamos todos por 2, y así:

a = 2.2 = **4** b = 2.2 = **4** c = ½ .2 = **1** d = 2.2 = **4** e = 1.2 = **2** f = 1.2 = **2**	Y al llevar estos coeficientes a la ecuación dada, ésta nos quedará ya ajustada. **$4.KCl + 4.HNO_3 + O_2 \longrightarrow 4.KNO_3 + 2.Cl_2 + 2.H_2O$**

4ª- Calcule cuántos gramos ml de CO_2, han de pasar a través de 26 ml de una disolución acuosa de hidróxido de bario 0,21 M para que la reacción sea completa en la formación de carbonato de bario. ¿Qué volumen ocupará esa cantidad de CO_2 medida a 190ºC y 970 mm de Hg?

RESOLUCIÓN

La reacción que tiene lugar es : **$CO_2 + Ba(OH)_2 \longrightarrow BaCO_3 + H_2O$**

La cantidad de hidróxido de bario que se tiene en la disolución se obtiene a partir de la expresión de la Molaridad, teniendo en cuenta que el peso molecular del $Ba(OH)_2$ es: 137 + 2.1 + 2.16 = 171 :

$M = \dfrac{g_{SOLUTO}}{Pm_{SOLUTO}.L_{DISOLUCION}}$; $0,21 = \dfrac{g}{171.0,026}$; **g = 0,93 g de $Ba(OH)_2$ hay en la disolución**

De acuerdo con la estequiometría de la reacción, vemos que con cada mol de $Ba(OH)_2$ (171 g) reacciona 1 mol de CO_2 (44 g), y así: $\begin{matrix}171\text{ g } Ba(OH)_2 & \text{-------} & 44\text{ g } CO_2 \\ 0,93\text{ g} & \text{--------} & x\end{matrix}$ de donde **x = 0,24 g de CO_2**

Para calcular el volumen que ocupan, le aplicamos la ecuación general de los gases, y así:

$P.V = \dfrac{g}{Pm}.R.T$; $\dfrac{970}{760}.V = \dfrac{0,24}{44}.0,082.463$; **V = 0,16 litros de CO_2**

5ª- Se tratan 49 g de zinc con una disolución 2 Molar de ácido clorhídrico. Calcular el volumen de hidrógeno desprendido, medido a 27°C y 690 mm Hg, así como el volumen de disolución que se necesitará.

RESOLUCIÓN

La reacción que tiene lugar, ya ajustada, es: **$Zn + 2\,HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$**

Para calcular las cantidades de los diferentes reactivos y/o productos que intervienen hemos de tener en cuenta la estequiometría de la reacción, que es:

Zn +	**2 H Cl —>**	**$ZnCl_2$ +**	**H_2**
1 mol = 65,3 g	2 moles = 2.36,5 = 73 g	1 mol = 136,4 g	1 mol = 2 g
49 g	X	Y	Z

La cantidad de H Cl que se necesita es: $X = \dfrac{49.73}{65,3}$ = **54,78 g de H Cl se necesitan**

Para determinar el volumen de disolución, hemos de tener en cuenta la expresión que nos da la Molaridad de una disolución: $M = \dfrac{g_{SOLUTO}}{Pm_{SOLUTO}.L_{DISOLUCION}}$ expresión en la que conocemos todo excepto el volumen de la disolución, y así: $2 = \dfrac{54,78}{36,5.L_{DISOLUCION}}$ de donde : $L_{DISOLUCIÓN} = \dfrac{54,78}{2.36,5}$ = **0,75 Litros de HCl**.

Para determinar la cantidad de Hidrógeno, volvemos a tener en cuenta la estequiometría de la reacción, y así:

$$Z = \frac{2.49}{65,3} = \textbf{1,50 g de } \mathbf{H_2} \textbf{ se deprenden}$$

El volumen que ocupa esta cantidad de Hidrógeno gaseoso lo calculamos partiendo de la ecuación general de los gases ideales, y así:

$$P.V = \frac{g}{Pm}.R.T \; ; \quad \frac{690}{760}.v = \frac{1,5}{2}.0,082.300 \quad V = \frac{1,5.0,082.300.760}{2.690} = \textbf{20,32 litros de } \mathbf{H_2}$$