



## FÍSICA Y QUÍMICA 4º ESO

Final de Química: Estequiometría – 28 de julio de 2014

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

1.- Nombra o formula, según proceda, los siguientes compuestos inorgánicos:

Cloro	<input type="text"/>	NaH	<input type="text"/>
Sulfuro de níquel (III)	<input type="text"/>	SO <sub>2</sub>	<input type="text"/>
Ácido sulfuroso	<input type="text"/>	H <sub>2</sub> Se	<input type="text"/>
Hidróxido de zinc	<input type="text"/>	KCl	<input type="text"/>
Nitrato de potasio	<input type="text"/>	Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<input type="text"/>

(Puntúa sobre 70% de aciertos hasta 1 punto)

2.- Formula o nombra, según proceda:

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| a) Ácido fosfórico                | d) H <sub>3</sub> MnO <sub>4</sub> |
| b) Trioxosulfato (IV) de magnesio | e) Co(OH) <sub>3</sub>             |
| c) Peróxido de bario              |                                    |

3.- Responde a las siguientes cuestiones, de forma completa y razonada:

- Enuncia los postulados de la teoría de colisiones.
- ¿Qué es un catalizador? ¿cómo funciona?
- ¿A qué se llama reacción de síntesis? Pon un ejemplo.
- Explica a qué llamamos sustancia ácida y a qué llamamos sustancia básica. Pon ejemplos.

(2 puntos)

4.- Un clavo de hierro tiene una masa de 17 g. Con el paso del tiempo se oxida a óxido de hierro (III).

- Escribe la ecuación química ajustada.
- Calcula la masa del clavo totalmente oxidado y
- la masa de oxígeno que reaccionó para la oxidación total del clavo

(2 puntos)

5.- Arrojamus 1,35 gramos de aluminio sobre un vaso con 200 ml de disolución 2M de ácido clorhídrico. Sabiendo que el aluminio desplaza al hidrógeno del ácido:

- Escribe la ecuación química ajustada de la reacción.
- Calcula la cantidad de sal que se formará y
- y el volumen de hidrógeno que se desprende, medido a 20°C y 720 mmHg

(2 puntos)

6.- A un trozo de 3,00 gramos de mármol (CaCO<sub>3</sub>), con un 85 % de riqueza, se añaden 12,5 ml de ácido clórico (HClO<sub>3</sub>) 3 M. Sabiendo que se produce clorato de calcio, Ca(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, dióxido de carbono y agua. Escribe la ecuación química ajustada y responde:

- Identifica el reactivo limitante y lo que quedará sin reaccionar del reactivo en exceso.
- Calcula la masa de clorato de calcio y el volumen de CO<sub>2</sub> medido en C.N.

(2 puntos)

**Datos:**

$A_r(H) = 1,0 u$ ;  $A_r(C) = 12,0 u$ ;  $A_r(Fe) = 55,8 u$ ;  $A_r(Ca) = 40,0 u$ ;  $A_r(Cl) = 35,5 u$ ;  $A_r(O) = 16,0 u$ ;  $A_r(Al) = 27,0 u$   
 $R = 0,082 \text{ atmL/(K}\cdot\text{mol)}$ ;  $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$

## SOLUCIONES COMENTADAS (No resuelto)

1.- Nombra o formula, según proceda, los siguientes compuestos inorgánicos:

Cloro	$Cl_2$	NaH	Hidruro de sodio / monohidruro de sodio
Sulfuro de níquel (III)	$Ni_2S_3$	$SO_2$	Dióxido de azufre / óxido de azufre (IV)
Ácido sulfuroso	$H_2SO_3$	$H_2Se$	Seleniuro de hidrógeno / Ácido selenhídrico
Hidróxido de zinc	$Zn(OH)_2$	KCl	Cloruro de potasio
Nitrato de potasio	$KNO_3$	$Li_2CO_3$	Carbonato de litio / trioxocarbonato (IV) de litio

3.- Responde a las siguientes cuestiones, de forma completa y razonada:

a) Enuncia los postulados de la teoría de colisiones.

*Ver apuntes.*

b) ¿Qué es un catalizador? ¿cómo funciona?

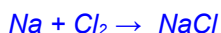
*Es una sustancia química que actúa modificando el mecanismo de una reacción disminuyendo la energía de activación y orientando de forma correcta las moléculas de reactivo. Es como si la reacción ocurriese por un "atajo", de modo que la mayoría de las colisiones entre partículas son útiles, y la velocidad se multiplica extraordinariamente.*

*Hay que señalar que el catalizador no es ningún reactivo, sólo actúa como intermediario, por lo que no se consume aunque si se deteriora con el tiempo.*

c) ¿A qué se llama reacción de síntesis? Pon un ejemplo.

*Aquella en la que se obtienen sustancias más complejas a partir de otras más simples. Son del tipo  $A + B \rightarrow AB$*

*Ejemplo: la síntesis de cloruro de sodio a partir de los elementos que lo componen:*



d) Explica a qué llamamos sustancia ácida y a qué llamamos sustancia básica. Pon ejemplos.

*Una sustancia es ácida cuando en disolución acuosa se disocia (reacciona con el agua) generando protones  $H^+$ . Esto le confiere algunas características físico-químicas como su sabor ácido, ataca a metales, carbonatos... y es neutralizada por bases, teñir los indicadores de determinado color, etc.*

*Una sustancia es básica cuando en disolución acuosa genera hidróxidos. Son bases, por definición todos los hidróxidos y otras sustancias que, como el amoníaco, generan  $OH^-$  al hidrolizarse. También tienen propiedades físico-químicas características.*

*Ejemplo de ácido:  $H_2SO_3 \rightarrow SO_3^{2-} + 2 H^+$*

*Ejemplo de base:  $Li OH \rightarrow Li^+ + OH^-$*

4.- a) La reacción es:  $4 Fe + 3 O_2 \rightarrow 2 Fe_2O_3$

*b) Primero se calcula los moles de hierro... 0,30 mol*

*Según la estequiometría, el clavo se oxida produciendo la mitad de moles de óxido... 0,15 mol de  $Fe_2O_3$  cuya masa es:*

$$m = 0,15 \text{ mol} \cdot 159,6 \text{ g/mol} = \underline{23,9 \text{ g}}$$

El clavo oxidado pesará casi 24 gramos (lógico, ya que el hierro ha ido incorporando oxígeno del aire ¿no?).

c) Este apartado puede resolverse muy fácilmente sólo indicando que como se cumple la ley de conservación de la masa, han tenido que reaccionar 6,9 g de oxígeno:

$$m(\text{O}_2) = 23,9 \text{ g} - 17 \text{ g} = \underline{6,9\text{g}}$$



b) Primero hay que identificar el reactivo limitante calculando las cantidades de Al y HCl que hemos puesto a reaccionar:

$$n_{\text{Al}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,4 \text{ mol}$$

→ según la estequiometría (2:6) se consume el triple de ácido que de aluminio, es decir los 0,05 mol reaccionarían con 0,15 de HCl (y aún sobrarán 0,25 mol de HCl). El reactivo limitante es el Al, y con él realizamos los cálculos ... se producirán 0,05 mol de  $\text{AlCl}_3$

Resultado: 6,7 g de  $\text{AlCl}_3$

c) El hidrógeno se genera en una relación 3:2 respecto al aluminio... 0,075 mol, y el volumen se calcula aplicando la ecuación de los gases:

Resultado: 1,9 L



La caliza tiene una pureza del 85%, por lo que los 3 g no son realmente caliza sino 2,55g... que corresponden a 0,0255 mol

La disolución de  $\text{HClO}_3$  (3M, 12,5 mL) ... contiene 0,0375 mol

Observa que hemos puesto más ácido (0,0375 mol) que mármol (0,0255mol), pero hay que caer en la cuenta de que en la reacción se consumen el doble de ácido y no hay realmente el doble sino algo menos. Por tanto el reactivo limitante es el  $\text{HClO}_3$  : reaccionarán 0,0375 mol de  $\text{HClO}_3$  con la mitad, 0,01875 mol, de  $\text{CaCO}_3$  del que quedarán sin reaccionar 0,00675 moles.

b) Los 0,0375 mol de  $\text{HClO}_3$  producen 0,0188 mol tanto de dióxido de carbono como de sal (estequiometría 2:1) que son:

$$m(\text{CaCO}_3) = \underline{3,88 \text{ g}}$$

Como se trata de un gas en C.N. Tenemos que:  $V = 0,0188 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L/mol} = \underline{0,421 \text{ L}}$