

FÍSICA Y QUÍMICA 4º ESO. Final de Química: Estequiometría

NOMBRE: _____

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

Cloro		NaH	
Sulfuro de níquel (III)		SO ₂	
Ácido sulfuroso		H ₂ Se	
Hidróxido de zinc		KCl	
Nitrato de potasio		Li ₂ CO ₃	

(Puntúa sobre 70% de aciertos hasta 1 punto)

2.- Formula o nombra, según proceda:

- a) 3-metil-4-etil-octano
- b) ciclopenteno
- c) 3,3-dietilhex-1-ino

- d) CH₂=CH - C≡CH
- e) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} = \text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$

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

- a) Enuncia los postulados de la teoría de colisiones.
- b) ¿Qué es un catalizador? ¿cómo funciona?
- c) ¿A qué se llama reacción de síntesis? Pon un ejemplo.
- d) 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).

- a) Escribe la ecuación química ajustada.
- b) Calcula la masa del clavo totalmente oxidado y
- c) 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:

- a) Escribe la ecuación química ajustada de la reacción.
- b) Calcula la cantidad de sal que se formará y
- c) 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 (CaCO₃), con un 85 % de riqueza, se añaden 12,5 ml de ácido clórico (HClO₃) 3 M. Sabiendo que se produce clorato de calcio, Ca(ClO₃)₂, dióxido de carbono y agua. Escribe la ecuación química ajustada y responde:

- a) Identifica el reactivo limitante y lo que quedará sin reaccionar del reactivo en exceso.
- b) Calcula la masa de clorato de calcio y el volumen de CO₂ medido en C.N.

(2 puntos)

Datos:

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

SOLUCIONES COMENTADAS

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?

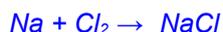
Es una sustancia química que actúa modificando el mecanismo de una reacción disminuyendo la energía de activación y orientando de forma correcta las moléculas de reactivo. Es como si la reacción ocurriese por un "atajo", de modo que la mayoría de las colisiones entre partículas son útiles, y la velocidad 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 AlCl_3

Resultado: 6,7 g de 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 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 HClO_3 : reaccionarán 0,0375 mol de HClO_3 con la mitad, 0,01875 mol, de CaCO_3 del que quedarán sin reaccionar 0,00675 moles.

b) Los 0,0375 mol de 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: $V = 0,0188 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L/mol} = \underline{0,421 \text{ L}}$