



## FÍSICA Y QUÍMICA 4º ESO A

### Repesca de Química

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

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

Nitrógeno	<input type="text"/>	NaH	<input type="text"/>
Sulfuro de níquel (II)	<input type="text"/>	SO <sub>3</sub>	<input type="text"/>
Ácido sulfúrico	<input type="text"/>	H <sub>2</sub> S	<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.- **TEST GENERAL:** rodea con un círculo la opción correcta (dos errores restan un acierto):

1) El agua es un:

- a) compuesto iónico, lo que explica su capacidad de disolución de sales
- b) compuesto covalente apolar.
- c) compuesto covalente polar.
- d) elemento líquido.

2) La concentración de una disolución de sulfato de cobre (II) es de 50 g/L. El volumen de disolución que debemos tomar para tener 25 g de soluto es, expresado en cm<sup>3</sup>,

- a) 50
- b) 2
- c) 250
- d) 500

3) Tenemos un gas encerrado en un recipiente a una temperatura inicial de 250K y una presión de 3 atm. Si achicamos el recipiente hasta la mitad del volumen inicial y calentamos hasta 500K, su presión ahora será de...

- a) 12 atm
- b) 6 atm
- c) 3 atm
- d) 0,75 atm

4) Una reacción de síntesis es:

- a) aquella que sintetiza o resume varias reacciones consecutivas.
- b) La que da lugar a un compuesto a partir de los elementos que lo constituyen.
- c) Una reacción de sustitución o doble sustitución
- d) Ninguna de las opciones anteriores es correcta.

5) Una ecuación química está ajustada cuando ...

- a) hay el mismo número de átomos de cada elemento en los reactivos que en los productos
- b) hay el mismo número de moléculas en los reactivos y en los productos.
- c) hay el mismo número de moléculas y de átomos en los reactivos y en los productos.
- d) Ninguna es correcta.

(1 punto)

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

- a) ¿Por qué influye la presión en la velocidad de una reacción entre gases? ¿siempre influye del mismo modo?
- b) ¿Qué es un catalizador? ¿cómo funciona?
- c) ¿Donde habrá más partículas en un gramo de agua o en un gramo de ácido nítrico?
- d) Explica a qué llamamos sustancia ácida y a qué llamamos sustancia básica. Pon ejemplos.

(2 puntos)

4.- Sabiendo que la fórmula del butano es  $C_4H_{10}$  y que una bombona de dicho gas contiene 12,5 kg. Responde:

- Calcula la composición centesimal de dicho gas
- El número de moléculas que contiene la bombona.
- Escribe la ecuación química ajustada de combustión del butano.
- Calcula la masa de  $CO_2$  que se habrá emitido a la atmósfera al quemar todo ese butano.

(2 puntos)

⊙ 5.- Un agua mineral contiene 85 mg/L de magnesio ( $Mg^{2+}$ ), calcula:

- el número de iones de magnesio que habrá en 100 mL de ese agua
- la molaridad.

(2 puntos)

⊙ 6.- Se descomponen 25 kg de caliza ( $CaCO_3$ ), por acción del calor, generándose óxido de calcio y dióxido de carbono. Suponiendo que la caliza tenía una pureza del 80%, escribe la ecuación química ajustada del proceso y responde:

- ¿Qué masa de óxido de calcio se producirá?
- ¿Qué volumen de dióxido de carbono se habrá generado medido a  $25^\circ C$  y 720 mmHg?

(2 puntos)

⊙ 7.- Tenemos 25 ml de disolución de ácido clorhídrico 2 M. Añadimos sobre la misma 10 gramos de hidróxido de sodio (sosa). Escribe la ecuación química ajustada del proceso para responder:

- ¿Cuál será el reactivo limitante y cuál el reactivo en exceso?
- La masa de sal que se habrá generado en la reacción.

(2 puntos)

**DATOS:**

$$A_r(O) = 16,0 \text{ u}$$

$$A_r(S) = 32,0 \text{ u}$$

$$A_r(Ca) = 40,0 \text{ u}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

$$A_r(H) = 1,0 \text{ u}$$

$$A_r(C) = 12,0 \text{ u}$$

$$A_r(Mg) = 24,3 \text{ u}$$

$$d_{\text{agua}} = 1,00 \text{ g/cm}^3$$

$$A_r(N) = 14,0 \text{ u}$$

$$A_r(Cl) = 35,5 \text{ u}$$

$$A_r(Na) = 23,0 \text{ u}$$

$$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{l}/(\text{K}\cdot\text{mol})$$

**NOTA:** Puedes descartar un problema entre el 5, 6 y 7 (⊙)

*Recuerda que debes ser limpio y ordenado, explicar los problemas y respetar las unidades y cifras significativas en los resultados finales. Todo esto será tenido cuenta en la calificación de cada cuestión.*

## SOLUCIÓN

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

Nitrógeno	$N_2$	NaH	Hidruro de sodio
Sulfuro de níquel (II)	$NiS$	$SO_3$	trióxido de azufre / óxido de azufre (VI)
Ácido sulfúrico	$H_2SO_4$	$H_2S$	sulfuro de hidrógeno/ ácido sulfhídrico
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

(Puntúa sobre 70% de aciertos hasta 1 punto)

2.-TEST GENERAL: rodea con un círculo la opción correcta (dos errores restan un acierto):

1) El agua es un:

- a) compuesto iónico, lo que explica su capacidad de disolución de sales
- b) compuesto covalente apolar.
- c) compuesto covalente polar.**
- d) elemento líquido.

2) La concentración de una disolución de sulfato de cobre (II) es de 50 g/L. El volumen de disolución que debemos tomar para tener 25 g de soluto es, expresado en  $cm^3$ ,

- a) 50
- b) 2
- c) 250
- d) 500**

3) Tenemos un gas encerrado en un recipiente a una temperatura inicial de 250K y una presión de 3 atm. Si achicamos el recipiente hasta la mitad del volumen inicial y calentamos hasta 500K, su presión ahora será de...

- a) 12 atm**
- b) 6 atm
- c) 3 atm
- d) 0,75 atm

4) Una reacción de síntesis es:

- a) aquella que sintetiza o resume varias reacciones consecutivas.
- b) La que da lugar a un compuesto a partir de los elementos que lo constituyen.**
- c) Una reacción de sustitución o doble sustitución
- d) Ninguna de las opciones anteriores es correcta.

5) Una ecuación química está ajustada cuando ...

- a) hay el mismo número de átomos de cada elemento en los reactivos que en los productos**
- b) hay el mismo número de moléculas en los reactivos y en los productos.
- c) hay el mismo número de moléculas y de átomos en los reactivos y en los productos.
- d) Ninguna es correcta.

---

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

a) ¿Por qué influye la presión en la velocidad de una reacción entre gases? ¿siempre influye del mismo modo?

*La presión es uno de los factores influyentes ya que es un indicio del número e intensidad de las colisiones que se dan en un recipiente con gas. Ya sea por calentamiento como por disminución de volumen, un aumento en la presión supondrá un incremento en el porcentaje de colisiones eficaces entre moléculas y, por consiguiente, la velocidad de reacción aumentará.*

*Normalmente, cabe esperar que una presión elevada favorecerá la reacción, según lo anterior. Sin embarco, si el gas es un producto el efecto es contrario ya que un aumento de presión pondrá freno a la formación del mismo.*

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

Es una sustancia química que actúa modificando el mecanismo de una reacción y 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 casi la totalidad de las colisiones entre partículas de reactivos es útil, 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) ¿Donde habrá más partículas en un gramo de agua o en un gramo de ácido nítrico?

Indudablemente en un gramo de agua, dado que la masa molecular del agua (18 u) es muy inferior a la del ácido nítrico (63 u). Es decir, un gramo de agua contiene más moléculas que un gramo de ácido nítrico porque las moléculas de agua tienen menor masa.

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 o 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.- Sabiendo que la fórmula del butano es  $C_4H_{10}$  y que una bombona de dicho gas contiene 12,5 kg. Responde:

a) Calcula la composición centesimal de dicho gas

La masa molecular del butano es:  $M_r(C_4H_{10}) = 58 u$

$$\%C = \frac{48u}{58u} \cdot 100 \approx 82,8\%$$

$$\%H = \frac{10u}{58u} \cdot 100 \approx 17,2\%$$

b) El número de moléculas que contiene la bombona.

Dado que conocemos la masa molar (58 g/mol), podemos operar mediante la técnica de factores de conversión con facilidad, partiendo de la masa de butano expresada en gramos:

$$12500g \cdot \frac{1mol}{58g} \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{mol} \approx 1,3 \cdot 10^{26} \text{ moléculas}$$

c) Escribe la ecuación química ajustada de combustión del butano.

La combustión de un material requiere oxígeno y genera dióxido de carbono y agua, por tanto:



d) Calcula la masa de  $CO_2$  que se habrá emitido a la atmósfera al quemar todo ese butano.

Partiendo de los moles de butano y utilizando la relación estequiométrica entre éste y el dióxido de carbono, 2:8 o lo que es lo mismo 1:4, podemos determinar los moles de dióxido que se generarán y, de ahí, la masa de dicho gas:

$$n_{C_4H_{10}} = \frac{12500 \text{ g}}{58,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \approx 216 \text{ mol}$$

$$n_{CO_2} = 216 \text{ mol } C_4H_{10} \cdot \frac{4 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_4H_{10}} = 864 \text{ mol}$$

$$m_{CO_2} = 864 \text{ mol} \cdot 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \approx 38.000 \text{ g} = 38,0 \text{ kg}$$

Es decir, la combustión completa de una botella de butano (suponiendo que todo el contenido sea n-butano) supone arrojar al ambiente unos 38 kg de dióxido de carbono.

© 5.- Un agua mineral contiene 85 mg/L de magnesio ( $Mg^{2+}$ ), calcula:

- el número de iones de magnesio que habrá en 100 mL de ese agua
- la molaridad.

a) La masa de magnesio en 100 mL (0,1 L) es:  $m = 85 \text{ mg/L} \cdot 0,1 \text{ L} = 8,5 \text{ mg} = 8,5 \cdot 10^{-3} \text{ g}$

y de ahí podemos calcular los moles y número de iones contenidos, (aunque podríamos operar en un único paso):

$$n_{Mg^{2+}} = \frac{8,5 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{24,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ moles (1)}$$

Y multiplicando los moles por el número de Avogadro tendremos los iones contenidos en esos 100 mL:

$$\text{iones} = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \frac{\text{iones}}{\text{mol}} = \underline{2,1 \cdot 10^{20} \text{ iones}}$$

b) Mediante factores podemos transformar la concentración en mg/L a molaridad, aunque por comodidad también podemos aprovechar el resultado (1):

$$M = \frac{n}{V(L)} = \frac{3,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = \underline{3,4 \cdot 10^{-3} \text{ M}}$$

© 6.- Se descomponen 25 kg de caliza ( $CaCO_3$ ), por acción del calor, generándose óxido de calcio y dióxido de carbono. Suponiendo que la caliza tenía una pureza del 80%, escribe la ecuación química ajustada del proceso y responde:

- ¿Qué masa de óxido de calcio se producirá?
- ¿Qué volumen de dióxido de carbono se habrá generado medido a 25°C y 720 mmHg?

a) La ecuación química ajustada es:



En primer lugar hemos de calcular la cantidad de carbonato ( $M_r=100 \text{ g/mol}$ ) que se descompone, sabiendo que sólo el 80 % de los 25 kg son realmente carbonato de calcio. Por tanto:

$$n_{CaCO_3} = 0,8 \cdot 25000 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{100 \text{ g}} = 200 \text{ mol}$$

Como la estequiometría indica que se producen las mismas cantidades de ambos productos que la que se descompone de carbonato (100g/mol), al ser la estequiometría 1:1, significa que también se producen 200 moles de óxido. Dado que la masa molar del óxido es 56g/mol, tendremos que:

$$m_{CaO} = 200 \text{ mol} \cdot 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 11200 \text{ g} = \underline{11,2 \text{ kg}}$$

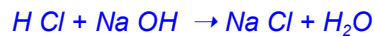
b) como también se generan 200 moles de dióxido, sólo hay que calcular el volumen correspondiente a partir de la ecuación de los gases y las condiciones suministradas:

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{200 \cancel{\text{mol}} \cdot 0,082 \frac{\cancel{\text{atm}} \cdot \cancel{\text{L}}}{\cancel{\text{K}} \cdot \cancel{\text{mol}}} \cdot 298 \cancel{\text{K}}}{720 \cancel{\text{mmHg}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{atm}}}{760 \cancel{\text{mmHg}}}} \approx 5200 \text{L}$$

© 7.- Tenemos 25 ml de disolución de ácido clorhídrico 2 M. Añadimos sobre la misma 10 gramos de hidróxido de sodio (sosa). Escribe la ecuación química ajustada del proceso para responder:

- ¿Cuál será el reactivo limitante y cuál el reactivo en exceso?
- La masa de sal que se habrá generado en la reacción.

a) En primer lugar escribimos la ecuación química ajustada del proceso:



como puede comprobarse, la estequiometría de reacción es simple. Reacciona la misma cantidad de ambos reactivos y también se producen las mismas cantidades de ambos productos (estequiometría 1:1:1:1)

Por consiguiente el reactivo limitante será aquel del que haya menos:

$$n_{\text{HCl}} = M \cdot V(L) = 2 \frac{\text{mol}}{\cancel{\text{L}}} \cdot 0,025 \cancel{\text{L}} = 0,05 \text{mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{10 \text{g}}{40,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,25 \text{mol}$$

Así pues reaccionarán 0,05 moles de ácido clorhídrico (reactivo limitante) con 0,05 moles de sosa (de la que sobrarán 0,20 moles) obteniéndose 0,05 moles de sal y la misma cantidad de agua.

b) Simplemente hay que pasar a masa los 0,05 moles que se producen de sal:

$$m_{\text{NaCl}} = 0,05 \text{ mol} \cdot 58,5 \text{ g/mol} \approx 2,9 \text{ g}$$