

<b>Nombre:</b>		
<b>Curso:</b>	<b>3º ESO A</b>	<b>Examen 1</b>
<b>Fecha:</b>	<i>9 de febrero de 2017</i>	<b>2ª Evaluación</b>

**1.-** Se acaba de desenterrar un objeto metálico con forma semi-esférica en una excavación arqueológica y se quiere saber de qué material está hecho. La balanza indica una masa de 135,93 g, y al sumergirlo en agua desplaza un volumen de 15,1 cm<sup>3</sup>. Si disponemos de las densidades de algunos materiales todas ellas en kg/m<sup>3</sup>.

$$\text{Au} = 19.300$$

$$\text{Cu} = 8.930$$

$$\text{Ag} = 10.500$$

$$\text{Fe} = 7.874$$

- ¿De qué material se trata?
- ¿Cuál es el radio de dicha semi-esfera?

**2.-** Una determinada masa de gas ocupa un volumen de 10 litros en las condiciones normales de presión y temperatura (0°C y 1 atm). Calcula:

- Su volumen en mililitros en condiciones estándar de P y T (25°C y 1 atm)
- ¿Qué volumen en Hectolitros ocupará esta misma masa de gas cuando la presión descienda hasta los 700 mm de Hg y la temperatura aumente hasta los 80°F?
- ¿Cómo se llama el proceso que sufre el gas en el apartado a)?

**3.-** Disponemos de una disolución de azúcar en agua, de concentración desconocida. Tomamos con una pipeta 10 ml de dicha disolución, los colocamos en un cristizador, y observamos que, cuando se evapora toda el agua, quedan 0,65 g de azúcar. Sabiendo que la fórmula del azúcar es C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>, y que su densidad es de 720 Kg/m<sup>3</sup>. Expresa la concentración de la disolución:

$$\text{Datos: A(C)=12; A(O)=16; A(H)=1; A(Ca)=40}$$

- En gramos por litro.
- En tanto por ciento en volumen.
- En moles por litro (molaridad).

**4.-** Completa la siguiente tabla con el símbolo, el nombre y la valencia o valencias de cada uno de los elementos de la tabla periódica que aparecen: (2 puntos y -0,25 puntos por error)

Fe	K	Ni	Mg	Hg

Cesio	Oro	Cobre	Estaño	Plomo

**5.-** ¿Qué masa de Ca(OH)<sub>2</sub> se necesita para preparar 5 centilitros de una disolución 1M?

1.- Se acaba de desenterrar un objeto metálico con forma semi-esférica en una excavación arqueológica y se quiere saber de qué material está hecho. La balanza indica una masa de 135,93 g, y al sumergirlo en agua desplaza un volumen de 15,1 cm<sup>3</sup>. Si disponemos de las densidades de algunos materiales todas ellas en kg/m<sup>3</sup>.

$$\text{Au} = 19.300$$

$$\text{Cu} = 8.930$$

$$\text{Ag} = 10.500$$

$$\text{Fe} = 7.874$$

- a) ¿De qué material se trata?  
b) ¿Cuál es el radio de dicha semi-esfera?

- a) Para identificar el material del que está hecho el objeto, calcularemos su densidad y la compararemos con los valores de la tabla:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{135,93\text{g}}{15,1\text{cm}^3} = 9,002 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 9,002 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{1\text{kg}}{10^3\text{g}} \cdot \frac{10^6\text{cm}^3}{1\text{m}^3} = 9.002 \text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$$

Luego si las comparamos con los de los de la tabla el material sería **el cobre**, puesto que es el que más se le parece.

- b) Sabemos que el volumen de una semiesfera viene dado por:  $V = \frac{4}{6}\pi R^3$  así que despejando el radio, obtenemos:

$$R = \sqrt[3]{\frac{6V}{4\pi}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 15,1\text{cm}^3}{4 \cdot \pi}} = 1,93 \text{ cm}$$

Por tanto el **radio de la semiesfera mide 1,93 cm.**

2.- Una determinada masa de gas ocupa un volumen de 10 litros en las condiciones normales de presión y temperatura (0°C y 1 atm). Calcula:

- a) Su volumen en mililitros en condiciones estándar de P y T (25°C y 1 atm)  
b) ¿Qué volumen en Hectolitros ocupará esta misma masa de gas cuando la presión descienda hasta los 700 mm de Hg y la temperatura aumente hasta los 80°F?  
c) ¿Cómo se llama el proceso que sufre el gas en el apartado a)? ¿por qué?

- a) Como la presión no cambia, se trata de un proceso isobaro, así que la ley de Gay-Lussac dice que la temperatura y el volumen son directamente proporcionales, por tanto:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow V_1 \cdot T_2 = V_2 \cdot T_1 \rightarrow V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{10^4 \text{ml} \cdot 298\text{K}}{273\text{K}} = 10.915,75 \text{ ml}$$

- b) Sabemos que una atmósfera son 760 mm de Hg, por tanto  $P_2 = \frac{700\text{mmHg}}{760\text{mmHg/atm}} = 0,92 \text{ atm}$ , además vamos a cambiar la temperatura a la escala Kelvin, para ello:

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180} \rightarrow C = \frac{5}{9}(F - 32) = \frac{5}{9}(80 - 32) = 26,67^\circ\text{C} = 299,67 \text{ K}$$

Por tanto:  $T_2 = 299,67 \text{ K}$

Así que usando la ecuación combinada de los gases:  $\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \rightarrow P_1 \cdot V_1 \cdot T_2 = P_2 \cdot V_2 \cdot T_1$

Y despejando  $V_2$ , llegamos a:  $V_2 = \frac{P_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{P_2 \cdot T_1} = \frac{1\text{atm} \cdot 10\text{l} \cdot 299,67\text{K}}{0,92\text{atm} \cdot 273\text{K}} = 11,93 \text{ litros}$

Así que el **volumen** en hectolitros será **0,12 Hectolitros.**

- c) El proceso que sufre el gas en el apartado a) es un proceso isobaro puesto que la presión antes y después es la misma, es decir 1 atm, y por tanto constante.

**3.- Disponemos de una disolución de azúcar en agua, de concentración desconocida. Tomamos con una pipeta 10 ml de dicha disolución, los colocamos en un cristizador, y observamos que, cuando se evapora toda el agua, quedan 0,65 g de azúcar. Sabiendo que la fórmula del azúcar es  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , y que su densidad es de  $720 \text{ Kg/m}^3$ . Expresa la concentración de la disolución:  
 Datos:  $A(C)=12$ ;  $A(O)=16$ ;  $A(H)=1$ ;  $A(Ca)=40$**

- a) En gramos por litro.
- b) En tanto por ciento en volumen.
- c) En moles por litro (molaridad).

a) La concentración en gramos por litro de una disolución se calcula mediante:

$$C_{g/l} = \frac{m_{\text{solute}}}{V_{\text{Disolución}}} = \frac{0,65g}{10 \cdot 10^{-3}l} = 65 \text{ g} \cdot l^{-1}$$

Por tanto la **concentración es  $C=65 \text{ g/l}$**

b) Para expresar la concentración en tanto por ciento en volumen, necesito el volumen de azúcar, que lo calculo ayudándome de su densidad:

$$d_{\text{azúcar}} = \frac{m_{\text{azúcar}}}{V_{\text{azúcar}}} \rightarrow V_{\text{az}} = \frac{m_{\text{az}}}{d_{\text{az}}} = \frac{0,65 \cdot 10^{-3} \text{kg}}{720 \text{kg} / \text{m}^3} = 9,02 \cdot 10^{-7} \text{m}^3 = 0,9 \text{ cm}^3$$

Así que conocido su volumen, calculamos su concentración:

$$\%_v = \frac{V_{\text{solute}}}{V_{\text{Disolución}}} \cdot 100 = \frac{0,9 \text{ml}}{10 \text{ml}} \cdot 100 = 9 \%$$

Su **concentración es del 9% en volumen.**

c) Para calcular la molaridad necesito el número de moles, y para ello necesito el peso molecular del azúcar:

$$P_m(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \cdot 12 + 22 \cdot 1 + 16 \cdot 11 = 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Por tanto;  $n = \frac{m_{\text{solute}}}{P_{\text{molecular}}} = \frac{0,65g}{342g \cdot \text{mol}^{-1}} = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{mol}$  y con esto:  $M = \frac{n_s}{V_d} = \frac{1,9 \cdot 10^{-3} \text{mol}}{10 \cdot 10^{-3}l} = 0,19 \text{ mol} \cdot l^{-1}$

Así que la **disolución es 0,19 Molar.**

**4.- Completa la siguiente tabla con el símbolo, el nombre y la valencia o valencias de cada uno de los elementos de la tabla periódica que aparecen: (2 puntos y -0,25 puntos por error)**

<b>Fe</b>	<b>K</b>	<b>Ni</b>	<b>Mg</b>	<b>Hg</b>
Hierro	Potasio	Níquel	Magnesio	Mercurio
2 y 3	1	2 y 3	2	1 y 2
<b>Cesio</b>	<b>Oro</b>	<b>Cobre</b>	<b>Estaño</b>	<b>Plomo</b>
Cs	Au	Cu	Sn	Pb
1	1 y 3	1 y 2	2 y 4	2 y 4

**5.- ¿Qué masa de  $\text{Ca(OH)}_2$  se necesita para preparar 5 centilitros de una disolución 1M?**

Con la molaridad y el volumen calculamos el número de moles:  $n = M \cdot V = 1 \text{mol} \cdot l^{-1} \cdot 0,05l = 0,05 \text{ mol}$

Con el número de moles y multiplicando por su peso molecular, calculamos la masa pedida:

$$m = n \cdot P_m = 0,05 \text{mol} \cdot 74 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 3,7 \text{ g}$$

**La masa necesaria es de 3,7 gramos**

<b>Nombre:</b>		
<b>Curso:</b>	<b>3º ESO B</b>	<b>Examen 1</b>
<b>Fecha:</b>	<i>10 de febrero de 2017</i>	<b>2ª Evaluación</b>

**1.-** Una de las sustancias más densas que existen en el mundo es el platino, un metal noble cuya densidad es  $21,4 \text{ g/cm}^3$ . Si tenemos un bloque de platino con un volumen de  $1 \text{ Hm}^3$ :

- ¿Cuál es su masa en kilogramos?
- Dado un cono de platino de 10 cm de altura y de 5 kg de masa, ¿cuál será su radio en kilómetros? (recuerda que el volumen de un cono es la tercera parte del volumen de un cilindro)

**2.-** Una muestra de gas ocupa un volumen de 44,8 litros en condiciones estándar, es decir,  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  de temperatura y una presión de 1 atmósfera.

- ¿Cuál será su presión a una temperatura de  $32 \text{ }^\circ\text{F}$ , si sufre un proceso isobaro?
- ¿Qué habría que hacer para que mediante un proceso isoterma su presión pase a ser de 2.500 hectopascales?
- ¿A qué temperatura conseguiríamos que su volumen fuese de 25 litros y su presión de 1.900 mm de Hg?

**3.-** Una disolución se ha preparado disolviendo 20 g de ácido sulfúrico puro ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) en 90 g de agua. Si su densidad es de  $1,24 \text{ g/ml}$ :

- ¿Qué concentración de ácido en % en masa hay en esa disolución?
- ¿Cuál es su molaridad?
- ¿Cuál es su concentración en gramos por litro?

**4.-** Completa la siguiente tabla con el símbolo, el nombre y la valencia o valencias de cada uno de los elementos de la tabla periódica que aparecen: (2 puntos y -0,25 puntos por error)

Co	Fr	Be	Al	Au

Plata	Hierro	Cromo	Platino	Estroncio

**5.-** ¿Cómo prepararías 25 mL de una disolución 1,2 M de hidróxido de magnesio  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  a partir de otra disolución de repuesto que es 3,0 M?

**Datos:**  $A(\text{S})=32$ ;  $A(\text{O})=16$ ;  $A(\text{H})=1$ ;  $A(\text{Mg})=24,3$

**1.- Una de las sustancias más densas que existen en el mundo es el platino, un metal noble cuya densidad es  $21,4 \text{ g/cm}^3$ . Si tenemos un bloque de platino con un volumen de  $1 \text{ Hm}^3$ :**

- a) ¿Cuál es su masa en kilogramos?  
b) Dado un cono de platino de  $10 \text{ cm}$  de altura y de  $5 \text{ kg}$  de masa, ¿cuál será su radio en kilómetros? (recuerda que el volumen de un cono es la tercera parte del volumen de un cilindro)

a) La densidad de una sustancia se calcula dividiendo su masa entre el volumen que ocupa:  $d = \frac{m}{V}$ , así que, para calcular su masa, basta con despejar la masa de dicha expresión:

$$m = V \cdot d = 1 \cdot 10^{12} \text{ cm}^3 \cdot 21,4 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = 2,14 \cdot 10^{13} \text{ g} = 2,14 \cdot 10^{10} \text{ Kg}$$

**Por tanto, la masa en kilogramos es  $2,14 \cdot 10^{10} \text{ Kg}$**

b) Para calcular el radio, necesitamos el volumen:  $d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{5000 \text{ g}}{21,4 \text{ g} \cdot \text{cm}^3} = 233,64 \text{ cm}^3$

Como el volumen de un cono viene dado por:  $V = \frac{1}{3} \pi \cdot R^2 \cdot h$  si despejamos el radio:

$$R = \sqrt{\frac{3 \cdot V}{\pi \cdot h}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 233,64 \text{ cm}^3}{\pi \cdot 10 \text{ cm}}} = 4,72 \text{ cm} = 4,72 \cdot 10^{-5} \text{ Km}$$

**2.- Una muestra de gas ocupa un volumen de  $44,8$  litros en condiciones estándar, es decir,  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  de temperatura y una presión de  $1$  atmósfera.**

- a) ¿Cuál será su presión a una temperatura de  $32 \text{ }^\circ\text{F}$ , si sufre un proceso isobaro?  
b) ¿Qué habría que hacer para que mediante un proceso isoterma su presión pase a ser de  $2500$  hectopascales?  
c) ¿A qué temperatura conseguiríamos que su volumen fuese de  $50$  litros y su presión de  $1.900 \text{ mm de Hg}$ ?

a) Si sufre un proceso isobaro, la presión no cambia, así que la presión será de  **$1$  atmosfera.**

b) Escribimos la presión en atmósferas:  $2.500 \text{ HPa} = 250.000 \text{ Pa} = 250.000 \text{ Pa} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{101.325 \text{ Pa}} = 2,47 \text{ atm}$  y como se trata de un proceso isoterma, deberá cumplir la ley de Boyle:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \rightarrow V_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{P_2} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 44,8 \text{ l}}{2,47 \text{ atm}} = 18,14 \text{ l}$$

Pues **tendíamos que reducir el volumen en  $44,8 - 18,13 = 26,66$  litros.**

c) Para calcular la temperatura, utilizamos la ley combinada de los gases, cuya expresión es:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \rightarrow P_1 \cdot V_1 \cdot T_2 = P_2 \cdot V_2 \cdot T_1 \rightarrow T_2 = \frac{P_2 \cdot V_2 \cdot T_1}{P_1 \cdot V_1} = \frac{2,5 \text{ atm} \cdot 50 \text{ l} \cdot 298 \text{ K}}{1 \text{ atm} \cdot 44,8 \text{ l}} = 415,73 \text{ K}$$

Por tanto, **la temperatura pedida es de  $142 \text{ }^\circ\text{C}$ .**

**3.- Una disolución se ha preparado disolviendo  $20 \text{ g}$  de ácido sulfúrico puro en  $90 \text{ g}$  de agua. Si su densidad es de  $1,24 \text{ g/ml}$ :**

- a) ¿Qué concentración de ácido en % en masa hay en esa disolución?  
b) ¿Cuál es su molaridad?  
c) ¿Cuál es su concentración en gramos por litro?

a) La concentración en tanto por ciento en masa, se calcula mediante la expresión:

$$\%_m = \frac{m_{\text{solute}}}{m_{\text{Disolución}}} \cdot 100 = \frac{20 \text{ g}}{20 + 90 \text{ g}} \cdot 100 = 18,18 \%$$

Por lo que **la concentración en tanto por ciento de masa es de aproximadamente  $18,2 \%$**

b) Para calcular la molaridad, necesito antes calcular el número de moles, y esto se hace mediante:

$$n = \frac{m_{\text{solute}}}{P_{\text{molecular}}} = \frac{20\text{g}}{98\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0,204 \text{ mol} \text{ en donde hemos utilizado: } P_{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = 2\cdot 1 + 32 + 4\cdot 16 = 98 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

Una vez obtenido el número de moles, calculamos la molaridad mediante:  $M = \frac{n_s}{V_D}$

Pero antes necesitamos el volumen de la disolución y para ello, utilizaremos la densidad:

$$\text{Como } d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{110\text{g}}{1,24\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}} = 80,71 \text{ ml}$$

Así que volviendo a la fórmula de la Molaridad:  $M = \frac{n_s}{V_D} = \frac{0,204\text{mol}}{80,71\cdot 10^{-3}\text{l}} = 2,53 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$

**Por lo que la molaridad pedida es de 2,53 mol/l**

c) Como ya sabemos, la concentración en gramos por litro de una disolución se calcula mediante:

$$C_{\text{g/l}} = \frac{m_{\text{solute}}}{V_{\text{Disolución}}} = \frac{20\text{g}}{80,71\cdot 10^{-3}\text{l}} = 247,8 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$$

**Así que la concentración en gramos por litros es de 247,8 g/l**

4.- Completa la siguiente tabla con el símbolo, el nombre y la valencia o valencias de cada uno de los elementos de la tabla periódica que aparecen: **(2 puntos y -0,25 puntos por error)**

Co	Fr	Be	Al	Au
Cobalto	Francio	Berilio	Aluminio	Oro
2 y 3	1	2	3	1 y 3

Plata	Hierro	Cromo	Platino	Estroncio
Ag	Fe	Cr	Pt	Sr
1	2 y 3	2, 3 y 6	2 y 4	2

5.- ¿Cómo prepararías 25 mL de una disolución 1,2 M de hidróxido de magnesio  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  a partir de otra disolución de repuesto que es 3,0 M?

Primero vamos a calcular el volumen de la disolución concentrada necesario para preparar la otra, y para ello utilizamos:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2 \rightarrow V_2 = \frac{M_1 \cdot V_1}{M_2} = \frac{0,025\text{l} \cdot 1,2\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}}{3\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}} = 0,01\text{l} = 10 \text{ ml}$$

Por tanto para preparar 25 ml de disolución 1,2 M cogemos 10 ml de la disolución 3M y enrasaremos hasta 25 ml, es decir, prepararemos la disolución **mezclando 10 ml de la disolución concentrada con 15 ml de agua.**