

| | |
|--|------------------|
| CENTRO: Examen adaptado a la PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOE) Curso | Clave 1.1S.BN |
| MATERIA: QUÍMICA | |

OPCIÓN A

Cuestión 1.-

Se dispone de 100 ml de disolución de tetraoxofosfato(V) de calcio al 15%, y con densidad a 20°C, de 1,1g/cm³.

a)¿Cuántos moles habrá de dicha sal? b)¿Cuántas moléculas habrá en total? c)¿Cuántos átomos de oxígeno?.

SOLUCIÓN

$$gCa_3(PO_4)_2 = (100ml) * (1,1g/ml) * 0,15 = 16,5g; n = 16,5/310 = 0,053 \text{ moles}; \text{ Moléculas de sal} = 3,19 \cdot 10^{22}$$

$$gH_2O = (100ml) * (1,1g/ml) * 0,85 = 93,5g; n = 93,5/18 = 5,19 \text{ moles de agua. Moléculas de agua} = 3,12 \cdot 10^{24}$$

$$\text{Átomos de O en la sal} = 2,55 \cdot 10^{23}; \text{ átomos de O en el agua} = 3,121 \cdot 10^{24}. \text{ átomos totales de O} = 6,49 \cdot 10^{24}$$

Cuestión 2.-

Se mezclan 200ml de ácido sulfúrico 2M con 50ml del mismo ácido concentrado de densidad 1,8g/cm³ y riqueza 90%, si supone que los volúmenes son aditivos, determine:

- La molaridad de la disolución resultante.
- La normalidad de la disolución resultante.

SOLUCIÓN

$$n_1 = 0,2L(2 \text{ moles/L}) = 0,400 \quad n_2 = 50 \text{ cm}^3 * (1,8 \text{ g/cm}^3) * 0,90 / (98 \text{ g/mol}) = 0,826$$

$$\text{moles totales} = 1,226 \quad V_{\text{total}} = 0,25 \quad M = 4,91; N = M \cdot \text{valencia} = 4,91 * 2 = 9,81 \text{ moles/L}$$

Cuestión 3.-

Se hacen reaccionar 1,2.10²³ átomos de carbono con 8 gramos de oxígeno en un recipiente de 2 litros.

- ¿Qué presión ejercerán a 27°C antes de reaccionar?
- ¿Y después? Supón que al final se alcanza la temperatura inicial. Formule y ajuste la reacción

SOLUCIÓN

$$n_{O_2} = 8g/32g/mol = 0,25 \text{ moles. } n_C = 1,2 \cdot 10^{23} \text{ átomos} / 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,2 \text{ moles.}$$

C(s) + O₂(g) = CO₂(g). Se desprecia el V de los sólidos frente a los gases, por eso sólo los gases ocupan volumen (React. Limitante). Pi = 3,1 atm (sólo corresponde al oxígeno)

*se forman 0,2 moles de CO₂ y sobran 0,25 - 0,2 = 0,05 moles de O = 0,05 * 12 = 0,6g*

*P_{final} = (0,20 + 0,05) moles * 0,082 atm.L/K.mol * 300K/2L = 3,1 atm. La P no varía en la reacción*

Problema 1.-

Se dispone de 4 gramos de un compuesto orgánico de C,H y O, del que se sabe que producen por combustión 8,63g de dióxido de carbono y 3,53g de agua. Además esa misma cantidad a 400K y 700mmHg de presión ocupa un volumen de 1,40 litros.

- Determine su fórmula molecular.
- Formule y nombre 4 isómeros del mismo.

SOLUCIÓN

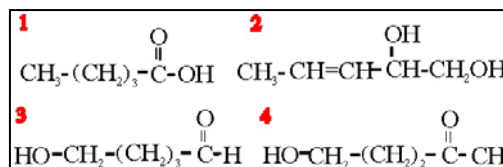
$$gC = 2,664g \quad \% = 54,5\%; \quad gH = 0,44g; \quad \%H = 10\%; \quad \%O = 36,36\%$$

$$F. empírica = (C_5H_{10}O_2)_x$$

$$MM = gr.RT/PV = 4g \cdot 0,082 \text{ atm/L} \cdot \text{K} \cdot \text{mol} / (400K / (700/760 \text{ atm})) (1,4L) = 102$$

$$60x + 10x + 32x = 102; \quad ; \quad x = 1 \quad F. molecular = C_5H_{10}O_2$$

Isómeros: á.pentanoico/ 3-penten-1,2-diol/ 5-hidroxipentanal/ 5-hidroxi-2-pentanona



Problema 2.-

Si se dispone de 20 ml de ácido sulfúrico, cuya densidad es de 1,4 g/cm³, y de una cantidad suficiente de trioxosulfato(IV) de aluminio sólido.

- Formule y ajuste la reacción entre ellos.
- Si se producen 100ml de gas a 700mmHg de presión y 15°C, con un rendimiento del 60%, ¿cuál sería la fracción molar de la disolución del ácido?
- ¿Cuál será su molalidad?

SOLUCIÓN

$$3H_2SO_4 + Al_2(SO_3)_3 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O + 3SO_2(g)$$

$$n_{\text{gas}} = PV/RT = 0,0039 \text{ moles. Factor de conversión } 3:3 \quad n_{\text{sulfúrico reales}} = 0,0039/0,6 = 0,0065; \quad M = 0,325 \text{ moles/L};$$

$$N = 0,65 \text{ eq/L.}$$

$$gD = 20 \text{ ml} * 1,4 \text{ g/ml} = 28 \text{ g}; \quad gD = 27,36, \quad nd = 1,52$$

$$gs=0,0065\text{ moles. } 98\text{g/mol}=0,637, m=0,237\text{mol/kg}; X=0,0065/(0,0065+1,52)=0,0043$$

OPCIÓN B

Cuestión 1.-

Se hace burbujear 2 litros de cloruro de hidrógeno en condiciones normales, sobre 5 litros de agua, sin que se produzca aumento aparente de volumen. La disolución así formada:

- ¿Qué riqueza tendrá?
- ¿Con cuántos gramos de hidróxido de calcio del 10% de riqueza será capaz de reaccionar? Formule y ajuste la reacción.

SOLUCIÓN

$$n=2\text{L}/22,4\text{L/mol}=0,089; gs=0,089\text{ moles}\cdot 36,5\text{g/mol}=3,26\text{g}; gd=5000\text{g}; gD=5003,27; \%=3,26\cdot 100/5003,26=0$$

Reacción química: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;

$$\text{moles de } \text{Ca}(\text{OH})_2 = 0,0445; g=0,0445\text{ moles}\cdot 74\text{g/mol}=3,293\text{g}; gR=32,9$$

Cuestión 2.-

El bromo está formado por dos isótopos el Br (Masa atómica 79), se encuentra en una abundancia del 50,54%, mientras que el Br 81, 49,46%

- ¿Cuál será el peso atómico del bromo?
- Sabiendo que se encuentra en estado líquido y que su densidad es 3,1g/cc. ¿Cuántas moléculas habrá en una ampolla de 100cc?.

SOLUCIÓN

$$P_{\text{Atómico}} = 79\cdot 0,5054 + 81\cdot 0,4946 = 79,99 \text{ u}$$

$$g_{\text{Br}_2} = 100\text{cm}^3 \cdot 3,1\text{g/cm}^3 = 310\text{g}; n_{\text{Br}} = 310/2 \cdot 79,99 = 1,94;$$

$$\text{moléculas} = 1,94\text{ moles} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas/mol} = 1,16 \cdot 10^{24} \text{ moléculas de } \text{Br}_2$$

Cuestión 3

Se dispone de 100mL de una disolución 2M de ácido metanoico, de densidad 1 g/mL.

- ¿Cuántas moléculas de agua hay en ella?
- ¿Cuántos átomos de oxígeno?

SOLUCIÓN

$$n_{\text{metanoico}} = 0,1\text{L} \cdot 2\text{ moles/L} = 0,2\text{ moles}; g_{\text{metanoico}} = 0,2\text{ moles} \cdot 45\text{g/mol} = 9\text{g}; g_{\text{agua}} = 100\text{mL} \cdot 1\text{g/mL} - 9\text{g} = 91\text{g}; n_{\text{agua}} = 88\text{g}/18\text{g/mol} = 5,06\text{ moles. Moléc.MEt} = 1,2 \cdot 10^{23} \text{ moléc. MolecAg} = 5,06\text{ moles} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ molec/mol} = 3,04 \cdot 10^{24} \text{ moléculas}; \text{átO} = 6 \cdot 10^{23} (0,2 \cdot 1 + 5,06 \cdot 1) = 3,27 \cdot 10^{24}$$

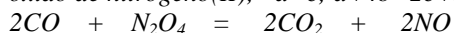
Problema 1.-

Dada la reacción: $\text{CO} + \text{N}_2\text{O}_4 = \text{CO}_2 + \text{NO}$

- Ajústela por coeficientes matemáticos, nombrando los reaccionantes y productos.
- Si se dispone de 100L de CO, a 1000°C y 2 atm de presión. ¿Qué volumen de NO se obtendría en las mismas condiciones si el rendimiento de la reacción es del 60%?

SOLUCIÓN

$a\text{CO} + b\text{N}_2\text{O}_4 = c\text{CO}_2 + d\text{NO}$: monóxido de carbono + tetraóxido de dinitrógeno = dióxido de carbono + óxido de nitrógeno(II); $a=c$; $a+4b=2c+d$; $2b=d$; se hace $b=1$; $d=2$; $a+4=2a+2$; $a=2=c$



$$n_{\text{CO}} = 2 \cdot 100/0,082 \cdot 1273 = n_{\text{NO}}; V = 100 \cdot 0,6 = 60\text{L}$$

Problema 2.-

Se dispone de un compuesto orgánico que analizado corresponde a un diol con un triple enlace y que contiene un 55,81% de C.

- Determine su fórmula molecular.
- Formule y nombre 4 isómeros del mismo.
- ¿Cuántos átomos de oxígeno hacen falta para la combustión de 10g del compuesto en condiciones normales?

SOLUCIÓN

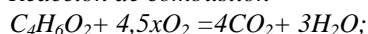
$$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2; (12n+2n-2+32)/12n = 100/55,81; n=4.$$

Fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$

Isómeros ; 3-butin-1,2-diol; 2-hidroxi-3-butenal;

ácido 3-butenoico; ácido 2-metil-2-propenoico

Reacción de combustión



$$n_{\text{X}} = 10\text{g}/86\text{g/mol} = 0,116 \text{ moles}; n_{\text{O}_2} = 0,116 \cdot 4,5 = 0,52 \text{ moles}$$

$$\text{átomos de O} = 0,52 \text{ moles} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas/mol} \cdot 2 \text{ átomos/molécula} = 6,24 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$$

