



Aclaraciones previas

Tiempo de duración de la prueba: 1 hora

Contesta 4 de los 5 ejercicios propuestos

(Cada ejercicio vale 2,5 puntos)

1. En un recipiente de 5 litros se tiene el gas dióxido de azufre (SO₂) a 17°C y a 1,2 atm de presión. Calcular:

- El número de moles y moléculas de gas hay en dicho recipiente
- La masa del gas y la densidad.
- El número de moles del gas si estuviese en condiciones normales.
- La composición centesimal.

Datos: Masas atómicas relativas S=32; O=16

Constante de los gases R = 0,082 atm mol⁻¹K⁻¹

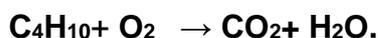
Número de Avogadro N_A= 6,022·10²³

Volumen molar = 22,4 L

2. Dados estos cuatro átomos: F (Z=9; A=19), Na (Z=11; A=23), Cl (Z=17; A=35) y K (Z=19; A=39), contestar:

- Significado de las letras Z y A de un átomo.
- Halla el número de protones, neutrones y electrones de cada uno de los átomos y escribe su configuración electrónica.
- A la vista de esta configuración, determina si son metales o no metales y el grupo o familia a la que pertenecen.
- Establece los posibles enlaces iónicos o covalentes entre los átomos dados e indica si alguno de estos enlaces podría ser polar.

3. El butano (C₄H₁₀) se utiliza como combustible, tanto para cocinar como para tener calefacción y agua caliente. El butano se combina con el oxígeno para formar dióxido de carbono y agua, según la ecuación:



- Ajustar la reacción.
- Si haces reaccionar 23 g de butano con 96 g de dióxígeno, indicar cuál será el reactivo limitante y calcular la masa de CO₂ se desprenderá.

Datos: Masas atómicas relativas H = 1; C = 12; O = 16

4. En 500 mL de una disolución acuosa 0'1 M de NaOH.

- ¿Cuál es la concentración de iones OH⁻?
- ¿Cuál es la concentración de iones H₃O⁺?
- ¿Cuál es el pH?



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO
PROBAK 25 URTETIK
GORAKOAK

2019ko MAIATZA

KIMIKA

PRUEBAS DE ACCESO A LA
UNIVERSIDAD PARA MAYORES
DE 25 AÑOS

MAYO 2019

QUÍMICA

5. Responde a los siguientes apartados:

A) Formula los compuestos siguientes:

- a) hex-2-eno.
- b) pentan-2-ol.
- c) hepta-1,4-diino.
- d) pentan-2-ona
- e) ácido butanoico.

B) El 2-metilpentanal y la 3-metil.2-pentanona son dos isómeros de fórmula molecular $C_6H_{12}O$.

- a) Escribe las fórmulas desarrolladas de ambos
- b) ¿Qué tipo de isomería tienen?



SOLUCIONARIO QUÍMICA (Mayo 2019)

1. SOLUCIÓN

a) $V = 5 \text{ L}$

$$T = 17 \text{ }^\circ\text{C} \xrightarrow{+273} 290 \text{ K}$$

$$P = 1,2 \text{ atm}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1,2 \text{ atm} \cdot 5 \text{ L}}{0,082 \text{ atm} \cdot \text{L mol}^{-1} \text{K}^{-1} \cdot 290 \text{ K}} = \mathbf{0,252 \text{ moles}}$$

$$N = n \cdot N_A = 0,252 \text{ moles} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = \mathbf{1,52 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}$$

b) La masa molecular $M_m(\text{SO}_2) = 64 \text{ g/mol}$

$$m = n \cdot P_m = 0,252 \text{ moles} \cdot 64 \text{ g/mol} = \mathbf{16,128 \text{ gramos}}$$

$$d = m/V = 16,128 \text{ g} / 5 \text{ L} = \mathbf{3,2256 \text{ g/L}}$$

Efectivamente: para calcular la densidad de un gas basta conocer la presión (P , en atm), la masa molecular del gas (M , g/mol), la constante de los gases ideales (R , atm·L/K·mol) y la temperatura (en K). Esta fórmula implica, por tanto, que, a unas determinadas condiciones de presión y temperatura, la densidad de un gas depende únicamente de su masa molecular.

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$P \cdot V = \frac{m}{M_m} \cdot R \cdot T$$

$$P \cdot M_m = \frac{m}{V} \cdot R \cdot T = d \cdot R \cdot T$$

$$d = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1,2 \text{ atm} \cdot 5 \text{ L}}{0,082 \text{ atm} \cdot \text{L mol}^{-1} \text{K}^{-1} \cdot 290 \text{ K}} = 3,225 \text{ g/L}$$

c) En condiciones normales:

$$N = \frac{V}{V_m} = \frac{5 \text{ L}}{22,4 \text{ L/mol}} = \mathbf{0,223 \text{ moles}}$$



d) SO₂ La masa molecular Mm (SO₂) = 64 g/mol

$$\% S = \frac{32}{64} \cdot 100 = \mathbf{50 \%}$$

$$\% O = \frac{16 \cdot 2}{64} \cdot 100 = \mathbf{50 \%}$$

2. SOLUCIÓN

a) Z = n^o atómico = n^o de protones de un átomo (= n^o de electrones en un átomo neutro).

A = n^o másico = n^o de protones + n^o de neutrones.

b) F: 9 protones, 9 electrones y 10 neutrones (= 19 – 9). Configuración electrónica: 1s² 2s² 2p⁵

Na: 11 protones 11 electrones y 12 neutrones (= 23 – 11). Configuración electrónica: 1s² 2s² 2p⁶ 3s¹

Cl: 17 protones, 17 electrones y 18 neutrones (= 35 – 17). Configuración electrónica: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁵

K: 19 protones, 19 electrones y 20 neutrones (= 39 – 19). Configuración electrónica: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s¹

c) El sodio (Na) y el potasio (K) son metales del grupo 1, por ser ns¹ su último subnivel, y el flúor y el cloro son no metales del grupo 17, por ser p⁵ su último subnivel.

d) El enlace iónico se daría al unirse uno de los metales con uno de los no metales.

El enlace covalente se daría al unirse entre sí dos no metales.

Los enlaces polares son enlaces covalentes entre átomos con distinta electronegatividad; en este caso solo podría tener polaridad el enlace entre un átomo de flúor y uno de cloro.

3. SOLUCIÓN

a) **2 C₄H₁₀ + 13 O₂ → 8 CO₂ + 10 H₂O**

b) Calculamos las masas molares de C₄H₁₀ y de O₂:

$$M(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 58 \text{ g/mol} ; M(\text{O}_2) = 32 \text{ g/mol}$$



Las cantidades de sustancia iniciales son:

$$n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 23 \text{ g de C}_4\text{H}_{10} \cdot 1 \text{ mol de C}_4\text{H}_{10} / 58 \text{ g de C}_4\text{H}_{10} = 0,4 \text{ mol de C}_4\text{H}_{10}$$

$$n(\text{O}_2) = 96 \text{ g de O}_2 \cdot 1 \text{ mol de O}_2 / 32 \text{ g de O}_2 = 3 \text{ mol de O}_2$$

La proporción estequiométrica indica que 2 moles de C_4H_{10} reaccionan con 13 moles de O_2 :

$$2 \text{ mol de C}_4\text{H}_{10} / 13 \text{ mol de O}_2 = 0,4 \text{ mol de C}_4\text{H}_{10} / n(\text{O}_2)$$

Despejando, se obtiene que: $n(\text{O}_2) = 2,6 \text{ mol de O}_2$

Como inicialmente tenemos 3 moles de $\text{O}_2 \longrightarrow 2,6 < 3$, por lo que el reactivo limitante es el C_4H_{10}

Para calcular la masa de CO_2 debemos partir de la masa del reactivo limitante, el C_4H_{10} :

$$M(\text{CO}_2) = 23 \text{ g de C}_4\text{H}_{10} \cdot \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{58 \text{ g C}_4\text{H}_{10}} \cdot \frac{8 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}} \cdot \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 69,8 \text{ g de CO}_2$$

4. SOLUCIÓN

a) Como el NaOH es una base fuerte, estará totalmente dissociada en sus iones:



$$\text{luego: } [\text{OH}^-] = 0,1 = 10^{-1}$$

b) Como $[\text{H}_3\text{O}^+]. [\text{OH}^-] = 10^{-14}$, tenemos que: $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14} / 10^{-1} = 10^{-13}$

c) $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 10^{-13} = 13$

5. SOLUCIÓN

A) Formular

a) hex-2-eno : $\text{CH}_3 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

b) pentan-2-ol : $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

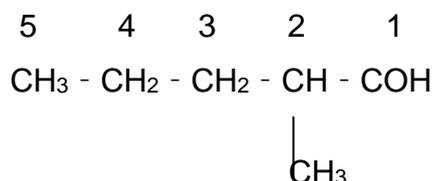
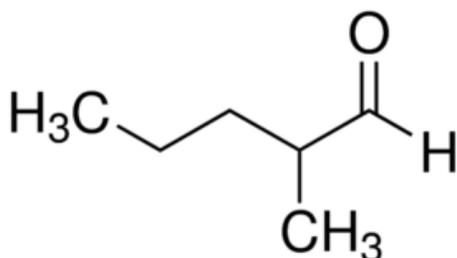
c) hepta-1,4-diino : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$

d) pentan-2-ona: $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

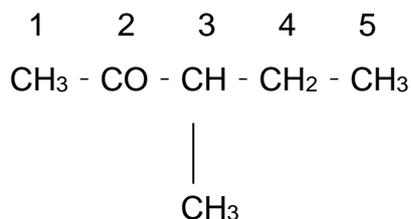
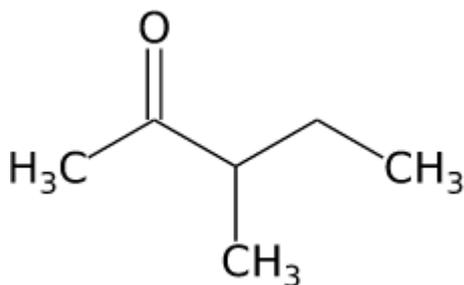
e) ácido butanoico: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$



B) 2-metilpentanal:



3-metil-.2-pentanona



Son isómeros de función y de cadena. De función porque uno tiene la función aldehído y el otro la cetona. Además, son también isómeros de cadena, pues en el aldehído el grupo metilo está en la cadena en el carbono en posición 2 y en la cetona el grupo metilo está en el carbono de la cadena en posición 3.

CORRESPONDENCIA ENTRE LAS PREGUNTAS DE LA PRUEBA Y LOS INDICADORES DE CONOCIMIENTO

PREGUNTA	INDICADOR DE CONOCIMIENTO
1	1.2; 1.3
2	1.8; 1.9
3	2.2.
4	2.5
5	3.1; 3.2