

# SOLUCIÓN

## TERCER EXAMEN PARCIAL QMC 99 INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA 26-JUNIO-2023

X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
APELIDO PATERNO													
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NOMBRES													
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CARRERA DE POSTULACIÓN													

X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
APELIDO MATERNO													
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NÚMERO DE CARNET													
												PARALELO	Z

**Instrucciones:** Para los problemas deberá realizar procedimiento en hojas extras mismas que serán entregadas, el procedimiento recuerde debe ser ordenado. (**Tiempo para este examen: 90 minutos**)

\*\*\*\*\*

- (4 pts.) Elija y encierre en un círculo la respuesta que considere correcta.
  - La finalidad de realizar el balanceo de ecuaciones químicas es:
    - que la ecuación química cumpla con el principio de exclusión de Pauli.
    - que la ecuación química cumpla con la ley de las proporciones múltiples.
    - que la ecuación química cumpla con la ley de la conservación de la materia.
    - que la ecuación química cumpla con la ley de la conservación de la energía.
  - Después de balancear la siguiente ecuación, ¿Cuál es el coeficiente del oxígeno?  
$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{O}_2$$
    - 2
    - 3
    - 5
    - Ninguno
  - Llamado agente oxidante a la:
    - sustancia que se reduce provocando la oxidación de otra sustancia
    - sustancia que se oxida provocando la reducción de otra sustancia
    - sustancia que se reduce y se oxida en la reacción química
    - ninguno
  - Cuando una reacción se detiene porque se acaba uno de los reactivos, ese se le llama:
    - reactivo limite
    - reactivo en exceso
    - ambos reactivos se consumen
    - ninguno
- (5 Pts.) Un cierto analgésico contiene 64.9% de C, 13.5% de H y 21.6% de O en masa, 1 litro de compuesto gaseoso pesa 2.3 g a 120 °C y 750 mmHg. ¿Cuál es la fórmula molecular de este compuesto?
  - C<sub>2</sub>H<sub>10</sub>O
  - C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O
  - C<sub>3</sub>H<sub>10</sub>O
  - ninguno

### SOLUCIÓN:

Datos:  $V = 1L$ ,  $m = 2.3g$ ,  $T = 120^\circ C$ ,  $P = 750mmHg$   
Masa de los elementos, base de cálculo 100g de compuesto:  
Carbono (C): 64,9 g  
Hidrógeno (H): 13,5 g  
Oxígeno (O): 21,6 g

Dividiendo entre sus pesos atómicos:

$$C: 64.9gC * \frac{1molC}{12gC} = 5.408mol$$

$$H: 13.5gH * \frac{1molC}{1gH} = 13.5mol$$

$$O: 21.6gO * \frac{1molO}{16gO} = 1.35mol$$

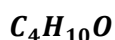
Dividiendo entre el valor numérico menor:

$$C: \frac{5.408mol}{1.35} = 4$$

$$H: \frac{13.5mol}{1.35} = 10$$

$$O: \frac{1.35mol}{1.35} = 1$$

La fórmula empírica del compuesto será:



Masa de la fórmula empírica:

$$(4 * 12) + (10 * 1) + (1 * 16) = 74 g/mol$$

Masa molecular real del compuesto

$$P * V = \frac{m}{M} * R * T$$
$$M = \frac{2.3g * 62.4 \frac{mmHg * L}{K * mol} * 393K}{750mmHg * 1L} = 75.2 \frac{g}{mol}$$

La fórmula molecular del compuesto será:

$$\text{la relacion entre la F.E. y la F.M.} = \frac{74}{75.2} = 0.9 \approx 1$$



3. (8 Pts.) Considere la siguiente reacción:



Si se reaccionan 1,72 moles de  $MnO_2$  y 96,4g de  $HCl$  ¿Cuántos gramos de  $Cl_2$  se producirán? Si el rendimiento fue un 90%.

a) 32,2 g

b) 52,2 g

c) 42,2 g

d) ninguno

**SOLUCIÓN:**

Masas molares tanto de los reactivos como de los productos de la reacción:

$$MnO_2 = 86,9 \frac{g}{mol}$$

$$HCl = 36,5 \frac{g}{mol}$$

$$MnCl_2 = 125,9 \frac{g}{mol}$$

$$Cl_2 = 71 \frac{g}{mol}$$

Una vez conocidas las masas molares, procedamos a la resolución del problema, mediante el uso de los factores de conversión.

El número de moles de  $MnO_2$  convertimos en gramos:

$$1,72 \text{ mol MnO}_2 * \frac{86,9 \text{ g MnO}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} = 149,5 \text{ g MnO}_2$$

Calculamos la cantidad de masa de HCl a partir de MnO<sub>2</sub>.

$$149,5 \text{ g MnO}_2 * \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{86,9 \text{ g MnO}_2} * \frac{4 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol MnO}_2} * \frac{36,5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 251,17 \text{ g HCl}$$

El resultado muestra que para consumir 149,5 g de MnO<sub>2</sub> se necesitan 251,17 g HCl, y se dispone 96,4 g HCl, comparando las cantidades concluimos que falta reactivo para consumir los 149,5 g de MnO<sub>2</sub>, por lo tanto, el **reactivo limitante** es el **HCl**.

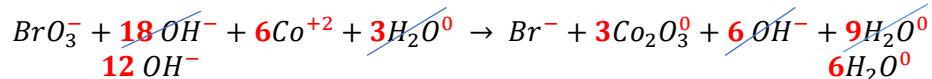
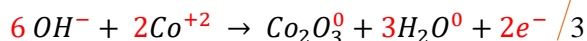
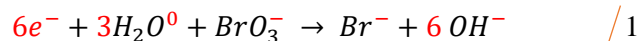
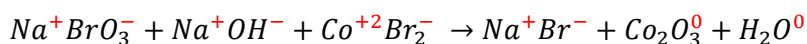
Está establecido que, todo cálculo estequiométrico se realiza en base al reactivo limitante, por lo tanto, calculamos la cantidad de Cl<sub>2</sub>.

$$96,4 \text{ g HCl} * \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g HCl}} * \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol HCl}} * \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} * 0,90 = 42,2 \text{ g Cl}_2 \quad \text{Rpta.}$$

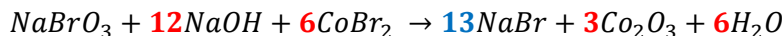
4. (8 Pts.) Iguale mediante el método del Ión-electrón la siguiente ecuación:  
 bromato de sodio + NaOH + bromuro cobaltoso → bromuro de sodio + óxido cobaltico + agua  
 Indique cual es el oxidante y el peso equivalente de la sustancia que se reduce.

- a) NaBrO<sub>3</sub>; 25,15g      b) NaOH; 20g      c) CoBr<sub>2</sub>; 109,35g      d) ninguno

**SOLUCIÓN:**



La ecuación igualada es:



∴ Agente oxidante es: **NaBrO<sub>3</sub>**      **Rpta.**

$$\therefore \text{Sustancia que se reduce es NaBrO}_3 \rightarrow P_{eq-g} = \frac{150,9 \text{ g}}{6} = 25,15 \text{ g} \quad \text{Rpta.}$$

**Pesos Atómicos:** O=16; Mn=54,9; Cl=35,5; H=1; Na=23; Ni=58,7; Co=58,9; Br=79,9