

# PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR



MADRID



QUÍMICA  
JUNIO 2019

# ADVERTENCIA

- Toma LÁPIZ y PAPEL y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno PASIVO, como el espectador de una película, sino un alumno ACTIVO.

Edición de vídeo: Vanessa Quintana  
Fotografía y vídeo.



# Ejercicio 1

A 20 °C la presión de un gas encerrado en un volumen V constante es de 850 mmHg. ¿Cuál será el valor de la presión si bajamos la temperatura a 0 °C?

**Solución:**

Se toman los datos del enunciado y se expresan los grados centígrados en Kelvin.

$$T_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C} = 293 \text{ K} \quad T_2 = 0 \text{ }^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$$
$$p_1 = 850 \text{ mmHg} \quad p_2 = x \text{ mmHg}$$

Puesto que el volumen es constante, se puede aplicar la ley de Gay-Lussac.  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \longrightarrow \frac{850}{293} = \frac{x}{273} \longrightarrow x = \frac{850 \cdot 273}{293} \approx 792 \text{ mmHg}$$

El valor de la presión será **792 mmHg** cuando la temperatura sea de 0 °C.

# Ejercicio 2

Los elementos Li, Be, O y F pertenecen al segundo período de la tabla periódica y poseen, respectivamente, 1, 2, 6 y 7 electrones en la capa de valencia. Responde:

- Cuáles son los iones (monoatómicos) más estables que forman en cada caso. Escríbelos con su carga.
- Cuál es la fórmula de los compuestos que formarán entre sí Li con Be, y Be con F, indicando el tipo de enlace prioritario.

## Solución:

Los átomos son más estables cuando su capa de valencia está completa. Es decir, cuando su configuración electrónica es igual a la del gas noble más cercano.

En el caso del litio y del berilio, para que su capa de valencia quede completa, deben ceder 1 y 2 electrones respectivamente. Por ello, los iones serán:  $\text{Li}^+$  y  $\text{Be}^{2+}$ .

En el caso del oxígeno y del flúor, para que su capa de valencia quede completa, deben captar 2 y 1 electrones respectivamente. Por ello, los iones serán:  $\text{O}^{2-}$  y  $\text{F}^-$ .

El litio y el berilio podrían formar una aleación metálica. **El enlace entre ellos sería metálico.** Por ser una aleación, no se puede hablar de fórmula. Puedes ver más información sobre esta aleación en el siguiente enlace:

<https://www.solociencia.com/quimica/08031002.htm>

Berilio y flúor formarían un compuesto iónico. **El enlace es iónico** ya que se unen elementos con dos electronegatividades muy diferentes. Su fórmula es  **$\text{BeF}_2$** .

# Ejercicio 3

Sabiendo que los números atómicos del neón y el sodio son 10 y 11, respectivamente, razona sobre la veracidad de las siguientes afirmaciones:

a) El número de electrones de iones  $\text{Na}^+$  es igual al de los átomos neutros del gas Ne.

b) El número de protones de los iones  $^{23}\text{Na}^+$  es igual al de los átomos  $^{20}\text{Ne}$ .

## Solución:

El número atómico nos indica el número de protones de un átomo. Por ello, el Ne tiene 10 protones y el Na tiene 11.

El ion sodio ha perdido un electrón, por ello su número de electrones es 10. Dado que el átomo de neón es neutro, también tiene 10 electrones. Por lo tanto, **la afirmación del apartado a) es cierta.**

El ion sodio ha perdido un electrón, pero su número protones sigue siendo 11. Dado que el átomo de neón tiene 10 protones, **la afirmación del apartado b) es falsa.**

# Ejercicio 4

¿Cuántos moles son? a) 7 gramos de sodio (Na) b) 20 gramos de agua (H<sub>2</sub>O)

Datos: Masas atómicas. Na=23; H=1; O=16

**Solución:**

Se aplica la fórmula:  $n_{Na} = \frac{m_{Na}}{M_r(Na)} = \frac{7}{23} = 0'304 \text{ mol Na}$

7 gramos de sodio son **0'304 mol.**

En el caso del agua, necesitamos calcular la masa molecular relativa en primer lugar.

$$M_r(H_2O) = 2 \cdot M_r(H) + M_r(O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18 \text{ g/mol}$$

Y se aplica la fórmula:  $n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{M_r(H_2O)} = \frac{20}{18} = 1'11 \text{ mol H}_2\text{O}$

20 gramos de agua son **1'11 mol.**

# Ejercicio 5

Completa la tabla con información sobre el enlace químico de diferentes sustancias.

NOMBRE DEL COMPUESTO	FÓRMULA	TIPO DE ENLACE ENTRE SUS ELEMENTOS	SOLUBLE EN AGUA	CONDUCE LA CORRIENTE ELÉCTRICA
Yoduro de potasio	KI	Iónico	Si	No(*)
Hierro	Fe	Metálico	No	Si

(\*) Los compuestos iónicos no conducen la electricidad en estado sólido, pero si lo hacen cuando están en estado líquido o disueltos en agua.

# Ejercicio 6

Calcula la fracción molar de cada uno de los componentes de una disolución que se ha preparado mezclando 90 gramos de alcohol etílico ( $C_2H_5OH$ ) y 110 gramos de agua.

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

**Solución:**

Debemos calcular los moles que son 90 gramos de alcohol etílico ( $C_2H_5OH$ ) y 110 gramos de agua.

Para ello, calcularemos las masas moleculares relativas de ambos compuestos.

$$M_r(C_2H_5OH) = 2 \cdot M_r(C) + 6 \cdot M_r(H) + M_r(O) = 2 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 16 = 46 \text{ g/mol}$$

$$M_r(H_2O) = 2 \cdot M_r(H) + M_r(O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18 \text{ g/mol}$$

$$\text{Se aplica la fórmula: } n_{C_2H_5OH} = \frac{m_{C_2H_5OH}}{M_r(C_2H_5OH)} = \frac{90}{46} = 1'96 \text{ mol } C_2H_5OH \quad n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{M_r(H_2O)} = \frac{110}{18} = 6'11 \text{ mol } H_2O$$

Se calculan ahora las fracciones molares.

$$\chi_{C_2H_5OH} = \frac{n_{C_2H_5OH}}{n_{C_2H_5OH} + n_{H_2O}} = \frac{1'96}{1'96 + 6'11} = \boxed{0'24}$$

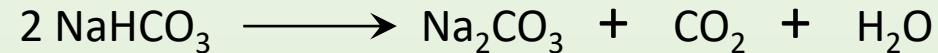
$$\chi_{H_2O} = \frac{n_{H_2O}}{n_{C_2H_5OH} + n_{H_2O}} = \frac{6'11}{1'96 + 6'11} = \boxed{0'76}$$

Podemos comprobar que las fracciones molares suman 1.



# Ejercicio 7

El bicarbonato de sodio se descompone para dar carbonato de sodio, dióxido de carbono y agua, según la reacción que se muestra ajustada



¿Cuántos gramos de carbonato de sodio se obtendrían como máximo a partir de 1000 gramos de bicarbonato?

Datos: Masas atómicas. Na=23; H=1; C=12; O=16

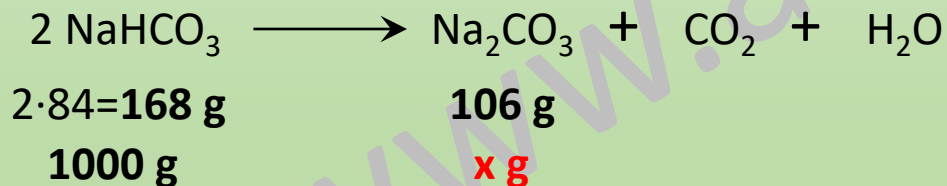
**Solución:**

Calculo en primer lugar las masas moleculares de los compuestos implicados en los cálculos.

$$M_r(\text{NaHCO}_3) = M_r(\text{Na}) + M_r(\text{H}) + M_r(\text{C}) + 3 \cdot M_r(\text{O}) = 23 + 1 + 12 + 3 \cdot 16 = 84 \text{ g/mol}$$

$$M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \cdot M_r(\text{Na}) + M_r(\text{C}) + 3 \cdot M_r(\text{O}) = 2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16 = 106 \text{ g/mol}$$

Construiré una tabla que relacione los gramos de bicarbonato de sodio y de carbonato de sodio.

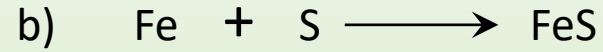
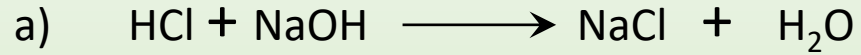


Se hace el factor de conversión o la regla de 3. Yo haré el factor de conversión.

$$1000 \text{ g } \cancel{\text{NaHCO}_3} \frac{106 \text{ g } \text{Na}_2\text{CO}_3}{168 \text{ g } \cancel{\text{NaHCO}_3}} = \boxed{635 \text{ gramos de } \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ se obtendrán}}$$

# Ejercicio 8

Clasifica las siguientes reacciones desde el punto de vista estructural en los tres tipos establecidos (sustitución, combinación y descomposición).



**Solución:**

La reacción del apartado a) es una reacción de **sustitución**.

La reacción del apartado b) es una reacción de **combinación**.

www.angelcuesta.com

# Ejercicio 9

Escribe el número de carbonos y la función orgánica al que corresponden los siguientes compuestos:

- a) Octano            8 Carbonos, prefijo **oct-**    Es un alcano, terminación **-ano**
- b) Propanona        3 Carbonos, prefijo **prop-**    Es una cetona, terminación **-ona**
- c) Butanamina      4 Carbonos, prefijo **but-**    Es una amina, terminación **-amina**
- d) Butino            4 Carbonos, prefijo **but-**    Es un alquino, terminación **-ino**

www.angelcuesta.com

# Ejercicio 10

Completa la siguiente tabla poniendo el tipo de grupo funcional o función de estos compuestos orgánicos:

<b>FUNCIÓN</b>	<b>FÓRMULA</b>
ÉTER	$R-O-R'$
ÉSTER	$R-COO-R'$
AMINA	$R-NH_2$
AMIDA	$R-CO-NH_2$