

PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR



MADRID



QUÍMICA
JUNIO 2020

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.

©Angel Cuesta Arza



Ejercicio 1

Un recipiente de tres litros contiene 8 gramos de hidrógeno gaseoso (H_2) a $25^\circ C$. Calcula la presión que ejerce dicho gas sobre las paredes del recipiente que lo contiene, suponiendo que tiene un comportamiento de gas ideal.

Datos: Constante de los gases $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol}$ Masa atómica $H = 1 \text{ u}$

Solución:

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

$$T_1 = 25^\circ C = 298 \text{ K} \quad V = 3 \text{ L} \quad m = 8 \text{ g } H_2$$

Se calculan los moles de hidrógeno. Para ello se necesita la masa molecular del H_2 . $M_r(H_2) = 2 \cdot M_r(H) = 2 \cdot 1 = 2 \text{ g/mol}$

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{8}{2} = 4 \text{ mol } H_2$$

Se aplica la ecuación de los gases ideales y se despeja la presión.

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \longrightarrow p = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{4 \cdot 0'082 \cdot 298}{3} = \boxed{32'58 \text{ atm}}$$

El valor de la presión será **32'58 atm.**

Ejercicio 2

Los elementos Na, Mg, S y Cl pertenecen al tercer periodo 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 cada uno de ellos. Escríbelos con su carga, positiva o negativa.
- Cuál es la fórmula y nombre de los compuestos que formarán entre sí el Na con el Cl, y el Mg con el Cl.

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 sodio y del magnesio, para que su capa de valencia quede completa, deben ceder 1 y 2 electrones respectivamente. Por ello, los iones serán: Na^+ y Mg^{2+} .

En el caso del azufre y del cloro, para que su capa de valencia quede completa, deben captar 2 y 1 electrones respectivamente. Por ello, los iones serán: S^{2-} y Cl^- .

El sodio y el cloro formarían un compuesto iónico. **El enlace es iónico** ya que se unen elementos con dos electronegatividades muy diferentes. Su fórmula es **NaCl**.

Magnesio y cloro formarían un compuesto iónico. **El enlace es iónico** ya que se unen elementos con dos electronegatividades muy diferentes. Su fórmula es **MgCl₂**.

Ejercicio 3

Indica razonadamente si son VERDADERAS o FALSAS las siguientes afirmaciones:

- a) Dos iones de carga +1 de los isótopos 23 y 24 del sodio ($Z = 11$) tienen el mismo comportamiento químico.
- b) Los isótopos 16 y 18 del oxígeno se diferencian en el número de electrones que poseen.

Solución:

El comportamiento químico depende del número de electrones. Puesto que los dos isótopos del ion sodio tienen el mismo número de electrones, sus propiedades químicas serán las mismas. Por lo tanto, **la afirmación del apartado a) es cierta.**

Ambos isótopos del oxígeno tienen el mismo número de protones y de electrones, pero distinto número de neutrones, **la afirmación del apartado b) es falsa.**

Ejercicio 4

¿Cuántos moles son? a) 7 gramos de sodio (Na) b) 20'5 gramos de agua (H₂O)

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: $n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{M_r(H_2O)} = \frac{20'5}{18} = 1'14 \text{ mol H}_2\text{O}$

20'5 gramos de agua son **1'14 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
Fluoruro de Litio	LiF	Iónico	Si	No(*)
Dióxido de carbono	CO ₂	Covalente	No	No

(*) 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

Una disolución de hidróxido de sodio (NaOH) en agua contiene un 25% de hidróxido tiene una densidad de 1,25 g/mL. Calcula: a) Su molaridad b) Justifica si tiene carácter ácido o alcalino (básico).

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

Solución:

Puesto que una disolución es una mezcla homogénea y estable, puedo tomar una base de cálculo de 100 gramos de disolución, ya que la concentración no depende de la cantidad de disolución que tome.

Deduzco la masa de hidróxido de sodio a partir del porcentaje.

La disolución contiene **25 gramos de NaOH** y 75 gramos de agua.

Calculo los moles de NaOH. Para ello necesito el valor de la masa molecular relativa del NaOH.

$$M_r(\text{NaOH}) = M_r(\text{Na}) + M_r(\text{O}) + M_r(\text{H}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol}$$

Se aplica la fórmula para calcular el número de moles: $n_{\text{NaOH}} = \frac{m_{\text{NaOH}}}{M_r(\text{NaOH})} = \frac{25}{40} = \mathbf{0'625 \text{ mol NaOH}}$

Ahora calculo el volumen de disolución con ayuda de la densidad.

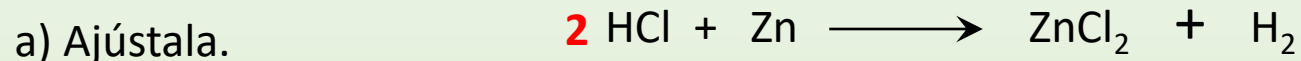
$$d = \frac{m}{V} \longrightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{100}{1'25} = \mathbf{80 \text{ mL} = 0'080 \text{ L}}$$

Ahora calculo la molaridad. $M = \frac{n_{\text{NaOH}}}{V(\text{L})} = \frac{0'625}{0'080} = \mathbf{7'81 \text{ M}}$

La disolución tiene carácter básico ya que el NaOH es una sustancia básica. Libera OH^- al disolverse en agua.

Ejercicio 7

El ácido clorhídrico concentrado reacciona con el metal cinc para formar cloruro de cinc e hidrógeno gaseoso según esta reacción:



b) Calcula los gramos de HCl que se necesitan para que reaccionen completamente 5,00 gramos de cinc.

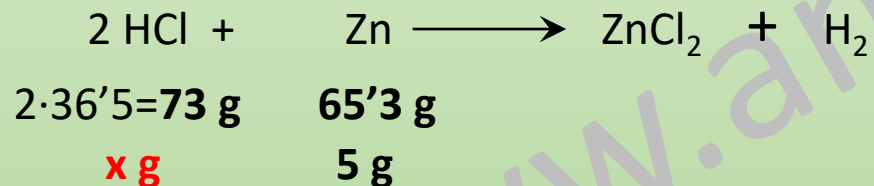
Datos: Masas atómicas. Zn=65'3; H=1; Cl=35'5

Solución:

Ajustaré la reacción por tanteo. Primero el cloro. Y después puedo comprobar que la reacción ya está ajustada.

Construiré una tabla que relacione los gramos de cloruro de hidrógeno y Cinc.

Para ello necesito la masa molecular del HCl. $M_r(\text{HCl}) = M_r(\text{H}) + M_r(\text{Cl}) = 1 + 35'5 = 36'5 \text{ g/mol}$

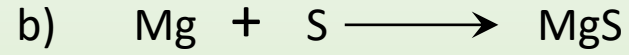
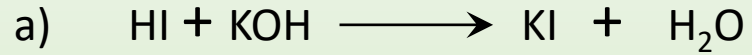


Se hace el factor de conversión o la regla de 3. Yo haré el factor de conversión.

$$5 \text{ g Zn} \frac{73 \text{ g HCl}}{65'3 \text{ g Zn}} = \boxed{5'59 \text{ gramos de HCl se necesitan}}$$

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**.

Ejercicio 9

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

- | | | |
|----------------|----------------------------------|---|
| a) Hepteno | 7 Carbonos, prefijo hept- | Es un alqueno, terminación -eno |
| b) Butanona | 4 Carbonos, prefijo but- | Es una cetona, terminación -ona |
| c) Propanamina | 3 Carbonos, prefijo prop- | Es una amina, terminación -amina |
| d) Butano | 4 Carbonos, prefijo but- | Es un alcano, terminación -ano |

Ejercicio 10

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

FUNCIÓN	FÓRMULA
ALCOHOL	$R-OH$
ÉSTER	$R-COO-R'$
AMINA	$R-NH_2$
AMIDA	$R-CO-NH_2$