UMSA - FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CURSO PREFACULTATIVO

SOLUCIONARIO PRIMER PARCIAL QMC-99 FILA: A

Parte 1: Tiempo de duración 20 min

1. Peso molecular del sulfato de cobre pentahidratado es: **Respuesta. C) 249.5**
Solución:
$CuSO_4$ $5H_2O$
Suma de los elementos que componen:
Cu = 63.5 * 1 = 63.5
S = 32 * 1 = 32
O = 16 * 9 = 144
H = 1 * 10 = 10
Resp. 249.5 g/mol

2. La estructura electrónica del **Cl^-** es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Indicar el número de protones, neutrones y electrones del **Cl^-** .(Si el número atómico es 17 y el numero másico 35). **Respuesta. A) p=17, n=18,e=18**
Solución:

A = Z + n = p + n
Condición; El número atómico (Z) es igual al número de protones y el número de electrones (e) es igual al número de protones para átomos neutros.
Por lo tanto:
A = 35 y Z = 17

Entonces se tiene que: Z = p = 17, n = 18 y e = 18

3. La expresión: "Son mezclas donde no podemos identificar a simple vista los distintos componentes que la forman" corresponde a la definición de:
Respuesta: C) Sistema homogéneo

4. En el átomo de un elemento, el número de electrones y el número de neutrones están en relación de 4 a 8. Cuál es el número atómico, si su número de masa es 132: **Respuesta. D) 44**

Datos:
$\frac{e}{n} = \frac{4}{8}$
$A = 132$

Solución:

$$\frac{e}{n} = \frac{Z}{n} = \frac{4}{8} \qquad (1)$$

Además

$$A = Z + n \qquad (2)$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones :
Se tiene que n = 2Z
Reemplazando en (2)

$$A = Z + 2Z = 3Z$$

$$Z = \frac{A}{3} = \frac{132}{3} = 44$$

5. La expresión: "Estudia la composición, las propiedades de la materia y las transformaciones que ésta experimenta sin que se alteren los elementos que la forman" corresponde a la definición de:
Respuesta. C) Química

6. La expresión: "Es una parte del universo que está en estudio" corresponde a la definición de:
Respuesta. D) Sistema

PARTE2: Tiempo de duración 70 min

7. A una mezcla de dos líquidos, cuya densidad es de 1.8 g/ml, se le agrega 600 g de agua y la densidad de la mezcla resultante es de 1.2 g/ml. ¿Cuál es la masa de la mezcla inicial? **Respuesta. B)** $\boldsymbol{m_1 = \frac{3}{5} m_2}$

Datos

$\boldsymbol{\rho_1 = 1.8 \frac{g}{ml}}$

$\boldsymbol{m_2 = 600\ g\ H_2O}$

$\boldsymbol{\rho_2 = 1 \frac{g}{ml}}$

$\boldsymbol{\rho_R = 1.2 \frac{g}{ml}}$

$\boldsymbol{m_1} = ?$

Solución:

$$\boldsymbol{\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho}} \qquad (1)$$

$$\boldsymbol{V_1 + V_2 = V_R} \qquad (2)$$

$$\boldsymbol{m_1 + m_2 = m_R}$$

Remplazando (1) en (2)

$$\boldsymbol{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{m_R}{\rho_R}}$$

$$\boldsymbol{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{m_{1+} m_2}{\rho_R} = \frac{m_1}{\rho_R} + \frac{m_2}{\rho_R}}$$

Operando y factorizando m_1 se tiene:

$$\boldsymbol{m_1\left(\frac{1}{\rho_1} - \frac{1}{\rho_R}\right) = m_2\left(\frac{1}{\rho_R} - \frac{1}{\rho_2}\right)}$$

$$\boldsymbol{m_1 = m_2 \frac{\rho_1}{\rho_2}\left(\frac{\rho_2 - \rho_R}{\rho_R - \rho_1}\right)}$$

Remplazando datos:

$$\boldsymbol{m_1 = m_2\left(\frac{1.8 \frac{g}{ml}}{1 \frac{g}{ml}}\right)\left(\frac{1 \frac{g}{ml} - 1.2 \frac{g}{ml}}{1.2 \frac{g}{ml} - 1.8 \frac{g}{ml}}\right)}$$

$$\boldsymbol{m_1 = m_2(1.8)\left(\frac{0.2}{0.6}\right) = \frac{m_2\ (1.8)(0.2)}{3(0.2)} = m_2\ \frac{3(0.6)}{3}}$$

Por lo tanto se tiene:

$$\boldsymbol{m_1 = \frac{3}{5} m_2}$$

8. En una probeta de 100 ml, se tiene 100 ml de una mezcla heterogénea de mercurio con agua, se observa que el volumen del agua es de 75 cm3 y la masa de la mezcla es de 415.0 g. La densidad (g/ml) del mercurio es: **Respuesta. C) 68/5**

Datos:
$V_T = 100\ ml$
$V_{H_2O} = 75\ cm^3 = 75\ ml$
$m_T = 415.0\ g$

Solución:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V \qquad (1)$$

$$V_T = V_{H_2O} + V_{H_g} \qquad (2)$$

$$m_T = m_{H_2O} + m_{H_g} \qquad (3)$$

Reemplazando (1) en (3)

$$m_T = \rho_{H_2O} V_{H_2O} + \rho_{H_g} V_{H_g} \qquad (4)$$

Operando V_{H_g} en (2) y reemplazando en (4)

$$\rho_{H_g} = \frac{V_T - \rho_{H_2O} V_{H_2O}}{V_T - V_{H_2O}}$$

$$\rho_{H_g} = \frac{415.0\ g - (1\frac{g}{ml})(75\ ml)}{100\ \text{ml} - 75\text{ml}} = \frac{340\ g}{25\ ml}$$

$$\rho_{H_g} = \frac{68}{5}\ g/ml$$

9. Una probeta contiene 50 mL de agua, se introduce un trozo de metal, el peso del metal y el agua llega a 85 g. El volumen total agua y metal es 55 mL (considerar que la densidad del agua es 1g/mL). La densidad (g/ml) del metal es: **Respuesta. B) 7**

Datos:
$V_T = 55\ ml$
$V_{H_2O} = 50\ ml$
$m_T = 85.0\ g$

$\rho_m =$ *Densidad del metal*

Solución:

$$\rho_m = \frac{m_m}{V_m} \qquad (1)$$

$$V_T = V_{H_2O} + V_m \rightarrow V_m = V_T - V_{H_2O} \qquad (2)$$

$$m_T = m_{H_2O} + m_m \rightarrow m_m = m_T - m_{H_2O} \qquad (3)$$

Reemplazando (2) y (3) en (1)

$$\rho_m = \frac{m_T - m_{H_2O}}{V_T - V_{H_2O}}$$

Remplazando datos:

$$\rho_m = \frac{85\ g - 50g}{55ml - 50ml} = \frac{35g}{5\ ml}$$

$$\rho_m = 7\ g/ml$$

10. ¿A qué temperatura, la escala centígrada y Fahrenheit, tienen el mismo valor numérico?

Respuesta. D) -40

Solución

De las ecuaciones:

$$°\boldsymbol{C} = \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{9}}\,(°\boldsymbol{F} - \mathbf{32}) \qquad (1)$$

$$°\boldsymbol{C} = °\boldsymbol{F} \qquad (2)$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones (2) en (1).

$$°\boldsymbol{C} = \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{9}}\,(°\boldsymbol{C} - \mathbf{32})$$

$$\mathbf{9}°\boldsymbol{C} = \mathbf{5}°\boldsymbol{C} - (\mathbf{5})\mathbf{32}$$
$$\mathbf{4}°\boldsymbol{C} = -\mathbf{160}$$

$$°\boldsymbol{C} = °\boldsymbol{F} = -\frac{\mathbf{160}}{\mathbf{4}} = -\mathbf{40}$$

Pesos Atómicos: Na = 23; Cl = 35.5; S = 32; Cu = 63.5; O = 16; H = 1; C = 12; Ca = 40