

05/11/2024

TEMA 5
 Hoja 1 de 2

APELLIDO:	CALIFICACIÓN:
NOMBRE:	
DNI (registrado en SIU Guaraní):	
E-MAIL:	
TEL:	
AULA:	DOCENTE (nombre y apellido):

Lea atentamente cada pregunta y responda en los espacios pautados. En las preguntas de opción múltiple, **marque con una cruz la opción correspondiente a la respuesta correcta. En todos los casos, marque una y sólo una opción.** Si marca más de una opción, la pregunta será anulada. En las preguntas de respuesta numérica, **coloque el resultado numérico con el signo y la unidad correspondiente.** Sin estos la pregunta será anulada.

Duración del examen: 1:30 h

Ejercicio N°1 (1 punto)

Un rayo de luz pasa del vacío hacia otro medio. Al hacerlo disminuye su velocidad en un 20 %, y su longitud de onda toma un valor de 0,001 hm. Calcule la frecuencia del rayo de luz en el medio. Datos: $c = 300000 \text{ km/s}$

Respuesta:..... $2,4 \times 10^9 \text{ Hz}$, $2,4 \times 10^6 \text{ KHz}$ o 2400 Mhz

$$\lambda = 0,001 \text{ hm} = 0,1 \text{ m} = 0,0001 \text{ km}$$

$$c = 300.000 \text{ km/s}$$

$$300.000 \text{ km/s} \cdot 0,2 = 60.000 \text{ km/s}$$

$$300.000 \text{ km/s} - 60.000 \text{ km/s} = 240.000 \text{ km/s}$$

$$\text{Vel} = 240.000 \text{ km/s}$$

$$\text{Vel} = \lambda \cdot \nu$$

$$240.000 \text{ km/s} = 0,0001 \text{ km} \cdot \nu$$

$$\frac{240.000 \text{ km/s}}{0,0001 \text{ km}} = \nu$$

$$\nu = 2,4 \times 10^9 \text{ Hz} = 2,4 \times 10^6 \text{ KHz} = 2400 \text{ Mhz}$$

Ejercicio N°2 (1 punto)

Calcule el coeficiente de difusión para un soluto que presenta un flujo de $6 \times 10^{-5} \text{ moles/cm}^2\text{s}$ en una membrana de 20 nm de espesor. Datos: $C_i = 40 \text{ mmoles/l}$; $C_e = 200 \text{ mmoles/l}$.

Respuesta:..... $7,5 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$

$$40 \text{ mmoles/l} = 4 \times 10^{-5} \text{ moles/cm}^3$$

$$200 \text{ mmoles/l} = 2 \times 10^{-4} \text{ moles/cm}^3$$

$$20 \text{ nm} = 2 \times 10^{-6} \text{ cm}$$

$$J = D \cdot (C_e - C_i) / e$$

$$6 \times 10^{-5} \text{ moles/cm}^2\text{s} = D \cdot (2 \cdot 10^{-4} \text{ moles/cm}^3 - 4 \times 10^{-5} \text{ moles/cm}^3) / 2 \times 10^{-6} \text{ cm}$$

$$D = 7,5 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$$

Ejercicio N°3 (1 punto)

Dos cargas, Q_1 de 0,5 C y Q_2 de 0,1 C, se encuentran en el aire. La fuerza entre ellas es repulsiva y tiene un valor de $1,2 \times 10^9 \text{ N}$. Determinar la distancia entre las dos cargas. Datos: $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$

Respuesta:..... $0,612 \text{ m}$

La Ley de Coulomb establece que la fuerza entre dos cargas es proporcional al producto de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas. La ecuación de la fuerza eléctrica es:

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

Despejando la distancia se obtiene:

$$d = \sqrt{k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{F}}$$

$$d = \sqrt{9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{c^2} \cdot \frac{0,5 C \cdot 0,1 C}{1,2 \cdot 10^9 N}}$$

$$d = 0,612 m.$$

Ejercicio N°4 (1 punto)

Un sonido se propaga a través del aire con una longitud de onda de 0,77 m. Calcular la longitud de onda de ese sonido al ingresar en un bloque de hormigón. Datos: velocidad del sonido en el aire = 340 m/s; velocidad del sonido en el hormigón = 4000 m/s.

Respuesta:..... 9,06 m

Podemos calcular primero la frecuencia del sonido en el aire, usando la fórmula $c = \lambda \cdot f$, y luego usar la misma fórmula para encontrar la longitud de onda en el hormigón (el cambio de medio de propagación no afecta la frecuencia).

$$c = \lambda \cdot f$$

$$340 m/s = 0,77m \cdot f$$

$$f = \frac{340 m/s}{0,77m} = 441,6 Hz$$

Teniendo la frecuencia, volvemos a aplicar la misma fórmula pero usando la velocidad del sonido en hormigón:

$$c = \lambda \cdot f$$

$$4000 m/s = \lambda \cdot 441,6 Hz$$

$$\lambda = \frac{4000 m/s}{441,6 Hz} = 9,06 m$$

Ejercicio N°5 (1 punto) *Marque con una X la opción correcta*

Considerando lo estudiado en la unidad 5 sobre los circuitos en serie, si un circuito de este tipo está compuesto por dos resistencias (R1 y R2):

	a) $1/R_t = 1/R_1 + 1/R_2$
	b) $\Delta V_t = \Delta V_1 = \Delta V_2$
	c) $1/R_t = 1/R_1 \times 1/R_2$
	d) $I_t = I_1 + I_2$
x	e) $R_t = R_1 + R_2$
	f) $\Delta V_t = \Delta V_1 / \Delta V_2$

En un circuito en serie la resistencia total o equivalente (R_t) de resistencias en serie es la suma de cada una de ellas ($R_t = R_1 + R_2$). La intensidad de corriente (I) es la misma en todo el circuito, podemos decir entonces que: $I_t = I_1 = I_2$. Y la diferencia de potencial del circuito es la suma de las diferencias de potencial en cada resistencia, es decir: $\Delta V_t = \Delta V_1 + \Delta V_2$.

Ejercicio N°6 (1 punto)

Un operario dispone de tres resistencias (R1, R2, R3). Arma con ellas un circuito colocando las mismas en paralelo obteniendo una resistencia total de 5,71 Ω . Luego con estas mismas resistencias arma otro circuito colocando todas las resistencias en serie. Obtenga el valor de la resistencia total del circuito en serie. Datos: R1 = 16 Ω ; R3 = 16 Ω

Respuesta: R_t serie = 52 Ω

Paralelo

$$1/R_t = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

$$1/5,71 \Omega = 1/16 \Omega + 1/R_2 + 1/16 \Omega$$

$$0,175/\Omega = 0,125/\Omega + 1/R_2$$

$$0,175/\Omega - 0,125/\Omega = 1/R_2$$

$$0,05/\Omega = 1/R_2$$

$$R_2 = \Omega / 0,05$$

$$R_2 = 20 \Omega$$

Serie

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_t = 16 \Omega + 16 \Omega + 20 \Omega$$

$$R_t = 52 \Omega$$

Ejercicio N°7 (1 punto)

Determine la presión osmótica de una solución acuosa de 21,1 g/l de NaCl a 7 °C. Datos: $g_{\text{NaCl}} = 0,89$; $M_{\text{rNaCl}} = 58,5 \text{ g/mol}$; $R = 0,082 \text{ l.atm/K.mol} = 2 \text{ cal/K.mol} = 8,31 \text{ J/K.mol}$

Respuesta:..... 14,7 atm

Cálculo de la osmolaridad: 21,1 g en un litro de solución $n = \text{masa} / M_r n = \frac{21,1 \text{ g}}{58,5 \text{ g/mol}}$

$$n = 0,36 \text{ mol}$$

$$M = 0,36 \text{ mol/litro}$$

$$\text{Osmolaridad} = M \cdot g \cdot v$$

$$\text{Osmolaridad} = 0,36 \text{ mol/litro} \cdot 0,89 \cdot 2$$

$$\text{Osmolaridad} = 0,64 \text{ osm/l}$$

Cálculo de la Presión osmótica:

$$7 \text{ °C} = 280 \text{ K}$$

$$\pi = R \cdot T \cdot \text{Osmolaridad}$$

$$\pi = 0,082 \text{ l.atm/K.mol} \cdot 280 \text{ K} \cdot 0,64 \text{ osm/l}$$

$$\pi = 14,7 \text{ atm}$$

Ejercicio N°8 (1 punto)

Determine la osmolaridad total de una solución que está compuesta por 270 dg de glucosa y 9,4 g de NaCl en 2500 cm³ de agua destilada. Datos: $g_{\text{NaCl}} = 0,8$; $M_{\text{rNaCl}} = 58,5 \text{ g/mol}$; $M_{\text{rGlucosa}} = 180 \text{ g/mol}$

Respuesta:0,162 osm/l

Osmolaridad debida a la glucosa (solute que no se disocia en solución):

$$270 \text{ dg} = 27 \text{ g}$$

$$n = \text{masa} / M_r$$

$$n = \frac{27 \text{ g}}{180 \text{ g/mol}}$$

$$n = 0,15 \text{ mol}$$

$$2500 \text{ cm}^3 \frac{\quad}{1000} 0,15 \text{ mol}$$

$$1000 \text{ cm}^3 \frac{\quad}{1000} 0,06 \text{ mol}$$

$$M = \text{Osmolaridad} = 0,06 \text{ osm/l}$$

Osmolaridad debida al NaCl (solute que se disocia en solución):

$$n = \text{masa} / M_r$$

$$n = \frac{9,4 \text{ g}}{58,5 \text{ g/mol}}$$

$$n = 0,16 \text{ mol}$$

$$2500 \text{ cm}^3 \frac{\quad}{1000} 0,16 \text{ mol}$$

$$1000 \text{ cm}^3 \frac{\quad}{1000} 0,064 \text{ mol}$$

$$\text{Osmolaridad} = M \cdot g \cdot v$$

$$\text{Osmolaridad} = 0,064 \text{ mol/litro} \cdot 0,8 \cdot 2$$

$$\text{Osmolaridad} = 0,102 \text{ osm/l}$$

$$\text{Osmolaridad total} = \text{Osm}_{\text{GLU}} + \text{Osm}_{\text{NaCl}}$$

$$\text{Osmolaridad total} = 0,06 \text{ osm/l} + 0,102 \text{ osm/l}$$

$$\text{Osmolaridad total} = 0,162 \text{ osm/l}$$

Ejercicio N°9 (1 punto) Marque con una cruz la opción correcta

¿Cuál de las siguientes opciones contiene las magnitudes que permiten caracterizar completamente a una onda?

	a) Velocidad y amplitud.
	b) Longitud de onda y amplitud
	c) Período, frecuencia y longitud de onda.
	d) Cresta, valle y amplitud.
X	e) Amplitud, período y longitud de onda
	f) Velocidad y longitud de onda.

Respuesta correcta: Opción e) Amplitud, período y longitud de onda.

Muchas magnitudes son características de una onda: amplitud, período, frecuencia, longitud de onda, cresta, valle, velocidad y ciclo son las que se mencionan en el apunte teórico de la cátedra. Sin embargo, para caracterizar completamente a una onda, se requiere conocer al menos tres de ellas, como su amplitud, período y longitud de onda.

La amplitud es el máximo alejamiento (respecto de su posición o valor de equilibrio) de las partículas o campos que componen a la onda (si es hacia arriba, lo llamamos cresta, si es hacia abajo, lo llamamos valle). El período es el tiempo necesario para que la onda realice un ciclo y, a su vez, la inversa de la frecuencia. La longitud de onda es la distancia entre una cresta y un valle (una suerte de frecuencia espacial), dividir a este número por el período nos da la velocidad de propagación. Por lo tanto, operando con o combinando estas tres magnitudes, se puede caracterizar por completo una onda, siendo la respuesta correcta la (e).

Ejercicio N°10 (1 punto)

Se disuelven 72,9 g de un soluto ($M_r = 28 \text{ g/mol}$) en 1440 ml de agua. Calcule la fracción molar del soluto. Datos: $M_{r_{\text{Agua}}} = 18 \text{ g/mol}$; $\delta_{\text{Agua}} = 1 \text{ g/ml}$

Respuesta:0,031

$$n_{\text{total}} = n_{\text{st}} + n_{\text{sv}} ; 1440 \text{ ml}_{\text{Agua}} = 1440 \text{ g}_{\text{Agua}}$$

$$n_{\text{st}} = \frac{g_{\text{st}}}{M_{r_{\text{st}}}} ; n_{\text{sv}} = \frac{g_{\text{sv}}}{M_{r_{\text{sv}}}} ; X_{\text{st}} = \frac{n_{\text{st}}}{n_{\text{total}}}$$

Luego:

$$n_{\text{st}} = \frac{72,9 \text{ g}}{28 \text{ g/mol}} = 2,6 \text{ mol} ; n_{\text{sv}} = \frac{1440 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 80 \text{ mol}$$

$$X_{\text{st}} = \frac{n_{\text{st}}}{n_{\text{total}}} ; X_{\text{st}} = \frac{2,6 \text{ mol}}{2,6 \text{ mol} + 80 \text{ mol}} = 0,031$$