

05/11/2024

TEMA 3
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)

Se tienen 200 ml de una solución de BaCl₂ 4,5 % m/v. Determinar la osmolaridad de la misma si el coeficiente osmótico es de 0,9. **Datos:** Ar Ba = 137,3 g/mol; Ar Cl = 35,5 g/mol

Respuesta: 0,58 osmol/l

Comenzamos calculando la Mr del BaCl₂ :

$$Mr \text{ BaCl}_2 = Ar \text{ Ba} + 2 \cdot Ar \text{ Cl} = 137,3 \text{ g/mol} + 2 \cdot 35,5 \text{ g/mol} = 208,3 \text{ g/mol}$$

$$100 \text{ ml} \text{ } \underline{\hspace{1cm}} \text{ 4,5 g BaCl}_2$$

$$1000 \text{ ml} \text{ } \underline{\hspace{1cm}} \text{ 45 g BaCl}_2$$

$$208,3 \text{ g} \text{ } \underline{\hspace{1cm}} \text{ 1 mol}$$

$$45 \text{ g} \text{ } \underline{\hspace{1cm}} \text{ x} = 0,216 \text{ mol}$$

La molaridad de la solución es 0,216 mol/l

$$Osm = M \cdot i = M \cdot g \cdot v$$

$$Osm = 0,216 \cdot 0,9 \cdot 3 = \mathbf{0,58 \text{ osmol/l}}$$

Ejercicio N°2 (1 punto)

Entre dos cargas puntuales ubicadas en el vacío, se observa una fuerza de atracción cuyo módulo es 0,00315 N. Las mismas se encuentran a una distancia de 1 cm. Calcule el valor de q₂ con su respectivo signo. **Dato:** K = 9 x 10⁹ N . m²/ C²; q₁ = 3,5 x 10⁻⁵ C.

Respuesta: - 1 x 10⁻¹² C

$$F = K \cdot q_1 \cdot q_2 / r^2$$

$$-0,00315 \text{ N} = (9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) \cdot (3,5 \times 10^{-5} \text{ C}) \cdot (q_2) / (0,01\text{m})^2$$

$$-0,00315 \text{ N} = (9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) \cdot (3,5 \times 10^{-5} \text{ C}) \cdot (q_2) / (0,01\text{m})^2$$

$$(q_2) = -0,00315 \text{ N} \cdot (0,01\text{m})^2 / (9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) \cdot (3,5 \times 10^{-5} \text{ C})$$

$$q_2 = - 1 \times 10^{-12} \text{ C}$$

Ejercicio N°3 (1 punto)

Un sonido se propaga a través de un bloque de acero con una longitud de onda de 0,77m. Calcular la longitud de onda de ese sonido al salir del bloque e ingresar al aire. **Datos:** velocidad del sonido en el aire = 340 m/s; velocidad del sonido en el acero = 6099 m/s.

Respuesta:..... 0,043 m

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

$$c = \lambda \cdot f$$

$$6099 \text{ m/s} = 0,77\text{m} \cdot f$$

$$f = \frac{6099 \text{ m/s}}{0,77\text{m}} = 7920,8 \text{ Hz}$$

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

$$c = \lambda \cdot f$$

$$340 \text{ m/s} = \lambda \cdot 7920,8 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{340 \text{ m/s}}{7920,8 \text{ Hz}} = 0,043 \text{ m}$$

Ejercicio N°4 (1 punto)

Sabiendo que el ángulo límite del vidrio respecto del agua es de 66° determine la velocidad de la luz en el agua.

Datos: $n_{\text{vidrio}} = 1,45$; $C = 300000 \text{ km/s}$.

Respuesta:227272,73 km/s

$$1,45 \times \text{sen } 66 = n_{\text{agua}} \times \text{sen } 90^\circ$$

$$1,32 = n_{\text{agua}}$$

$$V = C/n$$

$$V = \frac{300000 \text{ Km}}{1,32 \cdot s}$$

$$V = 227272,73 \text{ km/s}$$

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

Teniendo en cuenta los conceptos estudiados sobre presión osmótica, seleccione la única opción correcta. Se preparan tres osmómetros con tres soluciones acuosas cuya concentración es 0,44 mM. Los mismos son sumergidos en tres vasos de precipitados que contienen agua destilada, separados por una membrana semipermeable pura. El osmómetro 1 contiene una solución acuosa de KCl completamente disociado. El osmómetro 2 contiene una solución acuosa de NaCl completamente disociado y el osmómetro 3 contiene una solución acuosa de glucosa. Sabiendo que una vez alcanzado el equilibrio puede observar que $h_3 = h_2 > h_1$, puede afirmar que:

| | |
|---|----------------------|
| | a) $T_3 < T_2 < T_1$ |
| X | b) $T_3 > T_2 > T_1$ |
| | c) $T_3 = T_2 > T_1$ |
| | d) $T_3 = T_2 < T_1$ |
| | e) $T_3 < T_2 = T_1$ |
| | f) $T_3 > T_2 = T_1$ |

Referencia T= temperatura de la solución del osmómetro; h= altura de la columna de líquido del osmómetro en el equilibrio.

La presión osmótica es una propiedad de las soluciones diluidas que depende de la concentración (osmolaridad) de la solución y de su temperatura. Si bien las tres soluciones tienen la misma molaridad, la de los osmómetros 1 y 2 son electrolíticas, por lo que su osmolaridad es mayor ($\text{osm} = 8,8 \cdot 10^{-4} \text{ M} \cdot 2 \times 1 = 1,76 \cdot 10^{-3} \text{ osm/l}$). Cuanto mayor sea la presión osmótica de la solución, mayor será la altura alcanzada por la columna de líquido del osmómetro en el equilibrio. Si la solución con la menor osmolaridad, tiene la mayor altura, es porque la temperatura es la mayor de las tres. Si las soluciones del osmómetro 1 y 2 tienen la misma osmolaridad, pero la altura de la columna del osmómetro 2 es mayor, es porque su temperatura también lo es.

Ejercicio N°6 (1 punto)

Un alumno prepara dos soluciones isoosmolares. La solución uno contiene 1,8 moles de KCl en 3 litros de agua. La solución dos contiene sacarosa diluída en 2 litros de agua. Indique la cantidad de sacarosa que hay originalmente en los 2 litros de agua. **Datos:** Coeficiente osmótico KCl = 0,92; Mr Sacarosa = 342g;

Respuesta: 2,2 moles - 752,4 g de sacarosa

$$M_{\text{KCl}} = 1,8 \text{ mol} / 3 \text{ l} = 0,6 \text{ mol/l}$$

$$\text{Osm}_{\text{KCl}} = M \cdot g \cdot v = 0,6 \text{ mol/l} \cdot 0,92 \cdot 2 = 1,1 \text{ osm/l}$$

$$\text{Osm}_{\text{sacarosa}} = 1,1 \text{ osm/l} = M_{\text{sacarosa}} \cdot 1$$

$$\# \text{moles}_{\text{sacarosa}} / 2 \text{ l} = 1,1 \text{ mol/l}$$

$$\# \text{moles}_{\text{sacarosa}} = 2,2 \text{ moles}$$

$$1 \text{ mol sacarosa} \dots \dots \dots 342 \text{ g}$$

$$2,2 \text{ moles sacarosa} \dots \dots \dots 752,4 \text{ g}$$

Ejercicio N°7 (1 punto)

Determine la diferencia de concentración de oxígeno entre el interior y el exterior de una célula, si la permeabilidad de la membrana plasmática a oxígeno es de $3 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ y el flujo a través de la misma es de $6 \times 10^{-12} \text{ mol/(cm}^2 \cdot \text{s)}$.

Respuesta: $\Delta C = 2 \times 10^{-5} \text{ mol/cm}^3$

Según la Ley de Fick: $J = P \cdot \Delta C$. Despejando la diferencia de concentración y reemplazando por los datos del problema obtenemos:

$$\Delta C = \frac{J}{P} = \frac{6 \times 10^{-12} \text{ mol}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})}{3 \times 10^{-7} \text{ cm/s}}$$

$$\Delta C = 2 \times 10^{-5} \text{ mol/cm}^3$$

Ejercicio N°8 (1 punto)

Cuando un haz de luz pasa del aire al agua con un ángulo de incidencia de 33°, el ángulo de refracción toma un valor de 24,2°. Determinar cuál es el valor del ángulo de incidencia a partir del cual se producirá el fenómeno de reflexión total cuando un rayo de luz se propaga desde el interior de una piscina hacia la superficie. **Datos:** C = 300.000 km/s

Respuesta:..... **48,24°**

Determinamos el índice de refracción del agua, sabiendo que el del aire vale 1 (n aire = C/C)

$$n_{\text{aire}} \cdot \sin i = n_{\text{agua}} \cdot \sin r$$

$$1 \cdot \sin 33^\circ = n_{\text{agua}} \cdot \sin 24,2^\circ$$

$$0,55 = n_{\text{agua}} \cdot 0,41$$

$$n_{\text{agua}} = 1,34$$

El valor del ángulo de incidencia a partir del cual se producirá el fenómeno de reflexión total es, por definición, el ángulo límite. Debemos calcular entonces el valor del ángulo límite del agua respecto del aire:

$$\sin \text{ángulo límite} = \frac{1}{1,34}$$

$$\sin \text{ángulo límite} = 0,746$$

$$\text{ángulo límite} = \mathbf{48,24^\circ}$$

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

Un cantante de ópera utiliza su voz para emitir una onda sonora. La misma llega a los oídos de las personas que se encuentran disfrutando la función en la sala. Si el cantante busca cantar la próxima estrofa con una voz más aguda. ¿Qué parámetro de dicha onda deberá modificar?

| | |
|----------|--|
| | a) Debe disminuir la frecuencia de la onda sonora. |
| | b) Debe disminuir la amplitud de la onda sonora. |
| X | c) Debe aumentar la frecuencia de la onda sonora. |
| | d) Debe aumentar la amplitud de la onda sonora. |
| | e) Debe disminuir la frecuencia y aumentar la amplitud de la onda sonora. |
| | f) Debe disminuir la frecuencia y disminuir la amplitud de la onda sonora. |

La frecuencia de una onda sonora es el factor primordial que determina el tono de un sonido, cualidad que nos permite clasificarlo como “agudo” o “grave”. La frecuencia se mide en Hertz (Hz). Cuanta más alta sea la frecuencia de un sonido (dentro de la gama audible), más agudo será el tono percibido.

Ejercicio N°10 (1 punto)

Tres resistencias (1, 2 y 3) se encuentran conectadas en serie a una fuente de 13 V, siendo $\Delta V_2 = 3,5 \text{ V}$ y $\Delta V_1 = \Delta V_3$. Se sabe que $I_1 = 1,4 \text{ A}$. Determinar cuál será la resistencia total generada por las mismas resistencias si se conectaran en paralelo.

Respuesta: **1,01 Ω**

Conociendo los datos del circuito conectado en serie, calcularemos las resistencias parciales de R1, R2 y R3.

$$I_{\text{total}} = I_1 = I_2 = I_3 = 1,4 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{\Delta V_2}{R_2}, \text{ por lo tanto}$$

$$R_2 = \frac{\Delta V_2}{I_2} = \frac{3,5 \text{ V}}{1,4 \text{ A}} = 2,5 \Omega$$

$$\Delta V_{\text{total}} = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3$$

$$13 \text{ V} = \Delta V_1 + 3,5 \text{ V} + \Delta V_3$$

$$\Delta V_1 + \Delta V_3 = 9,5 \text{ V}$$

Si sabemos que $\Delta V_1 = \Delta V_3$,

$$\Delta V_1 = \Delta V_3 = \frac{9,5 \text{ V}}{2} = 4,75 \text{ V}$$

$$R_1 = R_3 = \frac{\Delta V}{I} = \frac{4,75 \text{ V}}{1,4 \text{ A}} = 3,39 \Omega$$

Ya conociendo los valores de R1 (3,39 Ω), R2 (2,5 Ω) y R3 (3,39 Ω), podemos calcular la resistencia total generada por ellas si estuvieran conectadas en paralelo:

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}$$

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{3,39 \Omega} + \frac{1}{2,5 \Omega} + \frac{1}{3,39 \Omega}$$

$$\frac{1}{R_{total}} = 0,99 \Omega^{-1}$$

$$R_{total} = \frac{1}{0,99 \Omega^{-1}} = \mathbf{1,01 \Omega}$$