

05/11/2024

TEMA 7  
 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)

Determine el ángulo de incidencia necesario para que un haz de luz que pasa del vidrio al agua forme un ángulo de refracción de 45°. **Datos:**  $v_{\text{vacío}} = 300000 \text{ km/s}$ ;  $v_{\text{vidrio}} = 204000 \text{ km/s}$ ;  $n_{\text{agua}} = 1,33$

**Respuesta:** .....**39,79°**

$$n_{\text{vidrio}} = \frac{300000 \text{ km.s}}{204000 \text{ km.s}} = 1,47$$

$$n_v \cdot \text{sen } i = n_a \cdot \text{sen } r$$

$$\text{sen } i = n_a \cdot \text{sen } r / n_v$$

$$\text{sen } i = 1,33 \cdot \text{sen } 45^\circ / 1,47$$

$$\text{sen } i = 0,64$$

$$i = 39,79^\circ$$

**Ejercicio N°2** (1 punto) *Marque con una X la opción correcta*

Teniendo en cuenta los conceptos estudiados en la Unidad 5, puede afirmar que:

	a) La fuerza generada entre la carga de prueba y Q es directamente proporcional a la distancia que las separa.
	b) Si se duplica la distancia entre la carga de prueba y Q, se duplicará el módulo del campo eléctrico.
	c) El módulo del campo eléctrico depende solamente del valor de la carga de prueba, no de la distancia que separa la carga de prueba y Q.
	d) Si la distancia entre la carga de prueba se reduce a la mitad, el módulo del campo eléctrico será cuatro veces menor.
X	e) Si la distancia entre la carga de prueba se reduce a la mitad, el módulo del campo eléctrico será el cuádruple.
	f) Si se duplica la distancia entre la carga de prueba y Q, no se modificará el módulo del campo eléctrico.

Dado que el campo eléctrico lo podemos calcular como:

$E = K \cdot Q / d^2$ , el módulo del mismo dependerá del valor de Q y de la distancia que la separe de la carga de prueba. A su vez, dado que la distancia se encuentra elevada al cuadrado, si la reducimos a la mitad, el módulo del campo eléctrico será el cuádruple del original.

**Ejercicio N°3** (1 punto)

Una carga Q1 de 0,3 C se encuentra en el aire a una distancia de 0,5 metros de una carga Q2. Si la fuerza entre ellas es de  $2,7 \times 10^8 \text{ N}$  y es repulsiva, calcular el valor de Q2. **Datos:**  $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$

**Respuesta:** .....**0,025 C / 25 mC**

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 Q2:

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

$$q_2 = \frac{2,7 \cdot 10^8 \text{ N} \cdot (0,5 \text{ m})^2}{9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot 0,3 \text{ C}}$$

$$q_2 = 0,025 \text{ C}$$

**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 vidrio. **Datos:** velocidad del sonido en el aire = 340 m/s; velocidad del sonido en el vidrio = 5190 m/s.

**Respuesta: .....11,75 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 vidrio (el cambio de medio de propagación no afecta la frecuencia).

$$c = \lambda \cdot f$$

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

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

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

$$c = \lambda \cdot f$$

$$5190 \text{ m/s} = \lambda \cdot 441,6 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{5190 \text{ m/s}}{441,6\text{Hz}} = 11,75 \text{ m}$$

**Ejercicio N°5** (1 punto)

En un circuito se encuentran tres resistencias en serie. Se sabe que  $R1 = 2 \times R2$  y  $R2 = R3$ . Si la intensidad total es de 3,5 A, calcular el valor de R3 sabiendo que  $\Delta V1 = 18 \text{ V}$ .

**Respuesta: .....2,57  $\Omega$**

Por estar en serie sabemos que  $I \text{ total} = I1 = I2 = I3 = 3,5 \text{ A}$

$$I1 = \frac{\Delta V1}{R1}$$

$$R1 = \frac{\Delta V1}{I1} = \frac{18 \text{ V}}{3,5 \text{ A}} = 5,14 \Omega$$

$$R1 = 2 \times R2$$

$$R2 = \frac{R1}{2} = \frac{5,14 \Omega}{2} = 2,57 \Omega$$

$$R3 = R2 = 2,57 \Omega$$

**Ejercicio N°6** (1 punto) *Marque con una X la opción correcta*

En el interior de la campana de un osmómetro se coloca una solución acuosa de sacarosa. El osmómetro presenta en el extremo de la campana una membrana semipermeable pura y se sumerge el mismo en un vaso de precipitados, en el cual se encuentra su solvente (agua destilada). Luego de un tiempo se observa que la columna de líquido que comenzó a ascender por la columna del osmómetro se mantiene en un valor constante. Si todo el sistema se encuentra a la misma temperatura.

	a) La altura alcanzada por la columna del líquido en el osmómetro se debe a que la presión hidrostática igualó la presión osmótica del solvente en el vaso de precipitados.
X	b) La altura alcanzada por la columna de líquido en el osmómetro se debe a que la presión hidrostática ejercida igualó a la presión osmótica de la solución de sacarosa.
	c) La altura alcanzada por la columna de líquido en el osmómetro es inversamente proporcional a la concentración de la solución de sacarosa.
	d) La altura alcanzada en el equilibrio en el osmómetro es inversamente proporcional a la temperatura del sistema.
	e) La altura alcanzada por la columna de líquido en el osmómetro es independiente de la temperatura del sistema.
	f) La altura alcanzada por la columna de líquido en el osmómetro se debe a que la presión hidrostática ejercida por la misma igualó la presión atmosférica.

La presión osmótica es una propiedad coligativa y como tal no depende de la naturaleza del soluto sino de su concentración en la solución. En este caso la altura alcanzada por la columna de líquido en el interior de la campana será igual a la presión osmótica de la solución de sacarosa. En este momento el flujo neto de solvente se hace cero y el sistema se encuentra en equilibrio.

**Ejercicio N°7** (1 punto)

Se tiene una solución acuosa de sacarosa cuya densidad es 1,1 g/ml en el interior de la campana de un osmómetro. En el extremo del sistema se coloca una membrana semipermeable pura y se coloca el dispositivo en un vaso de precipitados con agua destilada. Al llegar al equilibrio se observa que la altura de la columna del osmómetro ha alcanzado una altura de 1600 mm. Calcule la osmolaridad de la sn de sacarosa sabiendo que el sistema se encontraba a 18 °C. **Datos:** 1 atm=760 mmHg=1,013.10<sup>6</sup> barias=1,013.10<sup>5</sup> Pascal; g = 9,8 m/s<sup>2</sup>; R = 0,082 l.atm/K.mol.

**Respuesta:** .....**0,0071 osmol/l**

$$\pi = \text{Presión hidrostática } (ph) = 160 \text{ cm} \times 1,1 \text{ g/ml} \times 980 \text{ g/s}^2$$

$$\pi = ph = 172480 \text{ Barias} = 0,17 \text{ atm}$$

De forma teórica

$$\pi = R T \text{ osm}$$

$$T = 273 \text{ °C} + 18 \text{ c} = 291 \text{ K}$$

Despejamos la concentración

$$\text{osm} = \pi / R.T$$

$$\text{osm} = 0,17 \text{ atm} / 0,082 \text{ latm/Kmol} \times 291 \text{ K} = 0,0071 \text{ osmol/l}$$

**Ejercicio N°8** (1 punto)

Un soluto presenta un flujo de 9,5x10<sup>-5</sup> moles/cm<sup>2</sup> s a través de una membrana de 18 nm de espesor. Sabiendo que su concentración interna es de 100 mmoles/l y la externa de 3 moles/l, determine el valor de la permeabilidad para dicho soluto.

**Respuesta:** .....**0,033 cm/s**

$$100 \text{ mmoles/l} = 0,1 \text{ moles}/1000 \text{ cm}^3 = 1.10^{-4} \text{ moles/cm}^3$$

$$3 \text{ moles/l} = 3 \text{ moles}/1000 \text{ cm}^3 = 3.10^{-3} \text{ moles/cm}^3$$

$$J = P. (C_e - C_i)$$

$$9,5.10^{-5} \text{ moles/cm}^2 \cdot \text{s} = P. (3.10^{-3} \text{ moles/cm}^3 - 1.10^{-4} \text{ moles/cm}^3)$$

$$0,033 \text{ cm/s} = P$$

**Ejercicio N°9** (1 punto)

Se tiene una solución acuosa que contiene 0,05 moles de NaCl cada 500 ml de solución. Indique cuántos gramos de glucosa se deben agregar a un litro de dicha solución para que sea isoosmolar con el plasma (310 miliosmoles). **Datos:** Mr de la glucosa 180 g/mol. Considere disociación total del NaCl.

**Respuesta:** .....**19,8 g**

$$500 \text{ ml} \text{ ___ } 0,05 \text{ moles}$$

$$1000 \text{ ml} \text{ ___ } x = 0,1 \text{ moles}$$

$$\text{osmolaridad} = i \cdot \text{molaridad}$$

$$\text{osmolaridad} = 2 \cdot 0,1 \text{ moles/l} = 0,2 \text{ osmoles/l}$$

$$\text{osmoles a agregar} = 0,31 \text{ osmoles/l} - 0,2 \text{ osmoles/l} = 0,11 \text{ osmoles/l}$$

Al ser la glucosa un soluto orgánico su osmolaridad será igual a la molaridad.

$$1 \text{ mol} \text{ ___ } 180 \text{ g}$$

$$0,11 \text{ moles} \text{ ___ } x = 19,8 \text{ g}$$

**Ejercicio N°10** (1 punto)

Calcule la altura (en mm) que alcanza en el equilibrio la columna de líquido en un osmómetro, sabiendo que dentro del mismo se encuentra una solución acuosa de glucosa 0,5 mM (milimolar) cuya densidad es de 1,1 g/cm<sup>3</sup>. El osmómetro se encuentra sumergido en un vaso de precipitado que contiene agua (densidad= 1 g/cm<sup>3</sup>). Todo el sistema se encuentra a 16 °C, separados por una membrana semipermeable pura. Datos: 1 atm=760 mmHg=1,013.10<sup>6</sup> barias=1,013.10<sup>5</sup> Pascal. g = 9,8 m/s<sup>2</sup>; R = 0,082 l.atm/K.mol.

**Respuesta:** .....**111,3 mm**

$$\pi = R.T. \text{ osm}$$

$$\pi = 0,082 \text{ latm/mol K} \cdot 289 \text{ K} \cdot 5.10^{-4} \text{ osM} = 0,011849 \text{ atm}$$

$$1 \text{ atm} \text{ ___ } 1,013.10^6 \text{ barias}$$

0,011849 atm  $\times$  12003,037 barias

En el equilibrio:  $\pi = P$  hidrostática

$P$  hidrostática =  $\delta \cdot g \cdot h$

12003,037 barias =  $1,1 \text{ g/cm}^3 \cdot 980 \text{ cm/s}^2 \cdot h$

11,13 cm =  $h = 111,3 \text{ mm}$