

05/11/2024

TEMA 1
Hoja 1 de 2

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

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 observan dos cargas puntuales ubicadas en el vacío, separadas por una distancia de 1 cm. Los valores de las mismas son de $q_1 = 3,5 \times 10^{-5} \text{ C}$ y $q_2 = -1 \times 10^{-12} \text{ C}$. Calcule el valor (con el signo correspondiente) de la fuerza eléctrica entre ellas.

Dato: $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

Respuesta: - 0,00315 N

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

$$F = (9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2) \cdot (3,5 \times 10^{-5} \text{ C}) \cdot (-1 \times 10^{-12} \text{ C}) / (0,01\text{m})^2$$

$$F = (9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2) \cdot (3,5 \times 10^{-5} \text{ C}) \cdot (-1 \times 10^{-12} \text{ C}) / (0,01\text{m})^2$$

$$F = - 0,00315 \text{ N}$$

Ejercicio N°2 (1 punto)

El flujo de un soluto a través de una membrana artificial es de $0,08 \text{ mol/cm}^2\text{s}$. Calcular el coeficiente de difusión para dicho soluto. Datos: Concentración interna: 40 mmol/cm^3 ; concentración externa: 550 mmol/cm^3 ; espesor de la membrana $0,001 \text{ m}$.

Resultado: 0,015 cm^2/s

$$J = P (C_e - C_i) = D/e \cdot (C_e - C_i) = 0,08 \text{ mol/cm}^2\text{s}$$

$$C_e = 550 \text{ mmol/cm}^3 = 0,55 \text{ mol/cm}^3$$

$$C_i = 40 \text{ mmol/cm}^3 = 0,04 \text{ mol/cm}^3$$

$$e = 0,001 \text{ m} = 0,1 \text{ cm}$$

$$J = 0,08 \text{ mol/cm}^2\text{s} = (D/0,1 \text{ cm}) \times (0,55 \text{ mol/cm}^3 - 0,04 \text{ mol/cm}^3) =$$

$$= 0,08 \text{ mol/cm}^2\text{s} : 0,51 \text{ mol/cm}^3 = D/0,1 \text{ cm}$$

$$0,15 \text{ cm/s} \times 0,1 \text{ cm} = D = 0,015 \text{ cm}^2/\text{s}$$

Ejercicio N°3 (1 punto)

Calcule la fuerza necesaria para trasladar una carga de $0,5 \text{ C}$ una distancia de 20 mm de una cara a la otra de un capacitor que presenta una diferencia de potencial de 9 V .

Respuesta: 225 N

$$W = \Delta V \cdot Q$$

$$W = 9 \text{ V} \cdot 0,5 \text{ C} = 4,5 \text{ J}$$

$$W = F \cdot d$$

$$4,5 \text{ J} / 0,02 \text{ m} = 225 \text{ N}$$

Ejercicio N°4 (1 punto)

Determinar qué masa de glucosa debe agregarse a 250 ml de agua si se desea obtener una osmolaridad igual a la de una solución acuosa de NaCl cuya concentración es de $0,6 \%$ m/v. Considerar que la sal se encuentra totalmente dissociada. Datos: M_r glucosa: 180 gr/mol ; M_r NaCl : $58,5 \text{ gr/mol}$

Resultado:..... 9,18 gr de glucosa

$$100 \text{ ml sn} \text{ ----- } 0,6 \text{ gr de NaCl}$$

$$1000 \text{ ml de sn} \text{ ----- } X = 6 \text{ gr de NaCl}$$

Pasamos los gramos de la sal (NaCl) a moles:

$$58,5 \text{ gr} \text{ ----- } 1 \text{ mol de NaCl}$$

$$6 \text{ gr} \text{ ----- } X = 0,102 \text{ moles de NaCl}$$

Como estos moles de NaCl están en 1000 ml podemos decir que esta es su Molaridad (M): $M = 0,102$.
Calculamos la osmolaridad de la sal (OsM):
 $\text{OsM} = M \cdot i = 2 \times 0,102 \text{ M} = 0,204 \text{ OsM}$

La glucosa debe tener entonces una $\text{OsM} = 0,204 \text{ OsM} = 0,204 \text{ M}$

Calculamos entonces cuántos gramos debemos agregar a 250 ml de solvente:

1 mol glucosa----- 180 gr

0,204 moles glucosa----- X= 36,72 gramos de glucosa

Recordemos que los 36,72 gramos de glucosa están en 1000 ml de sn, calculemos que necesitamos para 250 ml:

1000 ml----- 36,72 gr de glucosa

250 ml----- X=

9,18 gr de glucosa

Ejercicio N°5 (1 punto) Marque con una X la 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 glucosa. El osmómetro 2 contiene una solución acuosa de NaCl completamente dissociado y el osmómetro 3 contiene una solución acuosa de KCl completamente dissociado. Sabiendo que $T_1=T_2 < T_3$, una vez alcanzado el equilibrio puede afirmar que:

X	a) $h_3 > h_2 > h_1$
	b) $h_3 < h_2 < h_1$
	c) $h_3 > h_1 > h_2$
	d) $h_3 < h_1 < h_2$
	e) $h_3 > h_2 = h_1$
	f) $h_3 < h_2 = h_1$

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 2 y 3 son electrolíticas, por lo que su osmolaridad es mayor ($osm = 8,8 \times 10^{-4} M \times 2 \times 1 = 1,76 \times 10^{-3} osm/l$). El osmómetro 3, por lo tanto al estar también a mayor temperatura, tendrá mayor presión osmótica. El osmómetro 2, si bien tiene la misma temperatura que el 1, tiene mayor osmolaridad, por lo que su presión osmótica será mayor. A mayor presión osmótica, mayor será la altura alcanzada por la columna de líquido del osmómetro.

Ejercicio N°6 (1 punto)

Tres resistencias (R1, R2 y R3) que están dispuestas en paralelo se conectan a una fuente de 6 V. Determinar la intensidad de corriente que circula por R3 sabiendo que $R_2 = 1,5 \Omega$ y $R_1 = 2,3 \Omega$ y que la intensidad total del circuito es de 7,5 A.

Respuesta:..... 0,89 A

Por estar conectadas en paralelo, $\Delta V_{total} = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3 = 6 V$

Calculamos la intensidad en 1:

$$I_1 = \frac{\Delta V_1}{R_1} = \frac{6 V}{2,3 \Omega} = 2,61 A$$

Calculamos la intensidad en 2:

$$I_2 = \frac{\Delta V_2}{R_2} = \frac{6 V}{1,5 \Omega} = 4 A$$

$$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_3 = I_{total} - I_1 - I_2$$

$$I_3 = 7,5 A - 2,61 A - 4 A$$

$$I_3 = \mathbf{0,89 A}$$

Ejercicio N°7 (1 punto)

Un haz de luz se propaga del cuarzo al aire con un ángulo de incidencia de 23°. Determinar en cuánto se desvía dicho haz respecto de su dirección original al refractarse y si lo hace alejándose de la normal o acercándose a ella. **Datos:** $C = 300.000 km/s$, velocidad de la luz en el cuarzo = 194.800 km/s

Respuesta:..... 13,87°, alejándose de la normal

Determinamos el índice de refracción del cuarzo:

$$n_{cuarzo} = \frac{C}{V} = \frac{300.000 km/s}{194.800 km/s} = 1,54$$

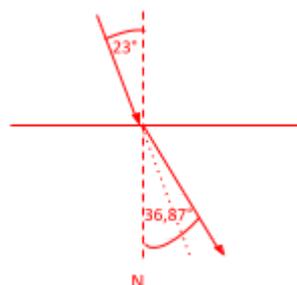
El índice de refracción del aire vale 1 ($C/C = 1$)

$$n_{cuarzo} \cdot \sin i = n_{aire} \cdot \sin r$$

$$1,54 \cdot \sin 23^\circ = 1 \cdot \sin r$$

$$0,6 = \sin r$$

$$r = 36,87^\circ$$



$$36,87^\circ - 23^\circ = 13,87^\circ$$

El rayo refractado se desvía **13,87°** respecto de la trayectoria del rayo incidente, alejándose de la normal

Ejercicio N°8 (1 punto)

Se deben preparar 300 cm³ de una solución acuosa de glucosa 0,1 M. Esta solución debe ser isoosmolar con el plasma. ¿Qué masa de NaCl totalmente disociado debe agregarse? **Datos:** Osm plasma= 310 mosm/l; Mr NaCl= 58,5 g

Respuesta:1,842 g.....

Plasma

$$1000 \text{ ml} \underline{\hspace{1cm}} 0,310 \text{ osmoles}$$

$$300 \text{ ml} \underline{\hspace{1cm}} x=0,093 \text{ osmoles}$$

Sn de glucosa original

$$1000 \text{ ml} \underline{\hspace{1cm}} 0,1 \text{ osmoles}$$

$$300 \text{ ml} \underline{\hspace{1cm}} X=3 \cdot 10^{-2} \text{ osmoles}$$

$$0,093 \text{ osmoles} - 3 \cdot 10^{-2} \text{ osmoles} = 0,063 \text{ osmoles}$$

Debo agregar 0,063 osmoles a la solución de glucosa

$$\text{OSM} = M \cdot i$$

$$0,063 \text{ osmoles} = M \cdot 2 \cdot 1$$

$$M = 0,0315$$

$$1 \text{ mol} \underline{\hspace{1cm}} 58,5 \text{ gramos}$$

$$0,0315 \text{ moles} \underline{\hspace{1cm}} \mathbf{1,842 \text{ gramos}}$$

Ejercicio N°9 (1 punto)

Elegir la opción correcta teniendo en cuenta la Ley de Coulomb.

X	a) La fuerza electrostática entre dos cargas es inversamente proporcional a la distancia entre ellas elevada al cuadrado.
	b) La fuerza electrostática entre dos cargas es directamente proporcional a la distancia entre ellas elevada al cuadrado.
	c) La fuerza electrostática entre dos cargas es directamente proporcional a la distancia entre ellas.
	d) La fuerza electrostática entre dos cargas es directamente proporcional a la suma de las cargas.
	e) La fuerza electrostática entre dos cargas es inversamente proporcional al producto de las cargas.
	f) La fuerza electrostática entre dos cargas es inversamente proporcional a la constante de Coulomb.

Respuesta correcta: opción a) La fuerza electrostática entre dos cargas es inversamente proporcional a la distancia entre ellas elevada al cuadrado.

La ley de Coulomb permite calcular la fuerza electrostática entre dos cargas puntuales q₁ y q₂:

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

donde k es la constante de Coulomb y d la distancia entre cargas. La fuerza resulta directamente proporcional a la constante de Coulomb, inversamente proporcional a la distancia al cuadrado, y directamente proporcional al producto de las cargas.

Ejercicio N°10 (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 utilizar 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:

$$c = \lambda \cdot f$$

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

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