

15/7/2025

TEMA 1
Hoja 1 de 2

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

- a) (0,5 puntos) Teniendo en cuenta lo estudiado en la unidad 6 sobre óptica geométrica, elija la opción correcta.
Si un rayo de luz que se propaga por un medio A ($n_A = 1,5$) incide sobre un medio B ($n_B = 2$)

X	a) El ángulo de refracción será menor que el ángulo de incidencia.
	b) El ángulo de refracción será mayor que el ángulo de incidencia.
	c) El rayo se refleja por completo en la superficie del medio B.
	d) Cuando el ángulo de refracción alcance un valor de 45° se denominará ángulo límite.

Quando se produce el fenómeno de refracción, si el rayo de luz pasa de un medio de menor índice de refracción a uno de mayor índice de refracción, el haz refractado se acercará a la normal, por lo tanto, el ángulo de refracción será menor que el de incidencia. De esta forma es imposible en este caso alcanzar un valor de ángulo límite.

- b) (0,5 puntos) Obtenga el valor del ángulo límite considerando los dos medios mencionados en el punto anterior

Respuesta:..... 48,59 °

Para poder evidenciar el ángulo límite el rayo de luz debe pasar del medio B al medio A, de esta forma:

$sen iL = n_a / n_b$
 $sen iL = 1,5 / 2$
 $sen iL = 0,75$
 $iL = sen^{-1} 0,75$
 $iL = 48,59 °$

Ejercicio N°2 (1 punto)

En un laboratorio se tiene un recipiente de 0,1 m³ con agua a 60 °C. La presión de vapor del recipiente es de 10,96 kPa. Sabiendo que la máxima masa de vapor de agua que puede contener el recipiente es de 500 g, calcular la humedad relativa del recipiente.

Datos: $R = 8,314 J/(mol K)$; $M_r = 18 g/mol$.

Respuesta:..... 1,42 %

El número de moles de la máxima masa de vapor de agua en el recipiente es:

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{0,5 kg}{18 \cdot 10^{-3} kg/mol} = 27,78 mol$$

Con este dato, podemos calcular la presión de vapor máxima usando la ley de los gases ideales:

$$P_{vmax} = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{27,78 mol \cdot 8,314 J/mol K \cdot 333 K}{0,1 m^3} = 769,11 kPa$$

La HR es:

$$HR = \frac{P_v}{P_{vmax}} \cdot 100 = \frac{10,96 kPa}{769,11 kPa} \cdot 100 = 1,42 \%$$

Ejercicio N°3 (1 punto)

El extremo de una barra cilíndrica de metal de 1,4 cm de radio y 6 cm de longitud se coloca al fuego. Al cabo de 12 segundos se produce un flujo de calor igual a 700 calorías. ¿Cuánto es la variación de temperatura entre los extremos de la barra metálica?

Datos: $K = 0,0125 Kcal.m^{-1} \cdot s^{-1} °C^{-1}$

Respuesta:..... 454,55 °C

Primero calculamos el área de la barra:
 $A = \pi \cdot r^2$
 $A = 3,14 \cdot (1,4cm)^2 = 6,15cm^2$
 $A = 1,96 cm^2 = 0,000615 m^2$
 $700 Cal = 0,7 Kcal$

$$6\text{ cm} = 0,06\text{ m}$$

La ecuación de Fourier se expresa como:

$$Q/t = (K \times A \times \Delta T) / \Delta x$$

Despejamos ΔT :

$$\Delta T = 0,7\text{ Kcal} \times 0,06\text{ m} / (0,0125\text{ Kcal.m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1} \times 0,000615\text{ m}^2 \times 12\text{ s}) = \Delta T = 454,55\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Ejercicio N°4 (1 punto)

Determine la F_2 (en Newton) de un dispositivo de prensa hidráulica, sabiendo que la F_1 es de 1150 dinas, $A_1 = 150\text{ cm}^2$ y el $A_2 = 0,04\text{ m}^2$.

Datos: 1 dina = $1 \times 10^{-5}\text{ N}$.

Respuesta:..... 0,0306 N

$$F_1/A_1 = F_2/A_2$$

Primero pasamos las áreas a la unidad de cm^2

$$A_1 = 150\text{ cm}^2$$

$$A_2 = 0,0400\text{ m}^2 = 400\text{ cm}^2$$

Reemplazamos:

$$1150\text{ dinas} / 150\text{ cm}^2 = F_2 / 400\text{ cm}^2$$

$$F_2 = 3066,6\text{ dinas}$$

Pasamos a N:

$$1\text{ dina} \underline{\hspace{1cm}} 1 \times 10^{-5}\text{ N}$$

$$3066,6\text{ dinas} \underline{\hspace{1cm}} X = 0,0306\text{ N}$$

Ejercicio N°5 (1 punto)

¿Qué cantidad de calor se requiere suministrar a 850 kg de cobre para obtener una diferencia de temperatura entre el estado inicial y final de 4 K? Considere que todo el calor suministrado es absorbido por el cobre sin pérdidas al medio.

Dato: $C_{\text{cobre}} = 0,093\text{ cal/g }^{\circ}\text{C}$

Respuesta:..... 316200 cal

En este caso $\Delta T = 4\text{ K} = 4\text{ }^{\circ}\text{C}$

$$m_{\text{cobre}} = 850\text{ Kg} = 850000\text{ gr}$$

$$Q_{\text{absorbido}} = m_{\text{cobre}} \times C_{\text{e cobre}} \times \Delta T_{\text{cobre}}$$

$$Q_{\text{absorbido}} = 850000\text{ gr} \times 0,093\text{ cal/g }^{\circ}\text{C} \times 4\text{ }^{\circ}\text{C} = 316200\text{ cal}$$

Ejercicio N°6 (1 punto)

Calcule el **gradiente de concentración** para el CO_2 a ambos lados de una membrana celular. Si su flujo a través de la misma es de $9 \times 10^{-11}\text{ mol}/(\text{cm}^2 \cdot \text{seg})$.

Datos: Permeabilidad: $0,02\text{ mm/s}$; espesor: 9 nm

Respuesta:..... 0,05 mol/cm⁴

$$9\text{ nm} = 9 \times 10^{-7}\text{ cm} ; 0,02\text{ mm/s} = 0,002\text{ cm/s}$$

$$J = D \cdot G$$

$$P = D / e ; P \cdot e = D$$

$$0,002\text{ cm/s} \cdot 9 \times 10^{-7}\text{ cm} = 1,8 \times 10^{-9}\text{ cm}^2/\text{s}$$

$$J / D = G$$

$$\frac{9 \cdot 10^{-11}\text{ mol} \cdot \text{seg}}{1,8 \cdot 10^{-9}\text{ cm}^2 \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{seg}} = G$$

$$G = 0,05\text{ mol/cm}^4$$

Ejercicio N°7 (1 punto)

Calcule la **osmolaridad** que posee 400 ml de una solución acuosa compuesta por 3,6 g de glucosa y 10,4 g de BaCl_2 .

Datos: Mr BaCl_2 : 208 g/mol; Mr Glucosa: 180 g/mol; g_{BaCl_2} : 0,9

Respuesta:..... 0,388 osmoles/litro

$$\text{moles Glucosa} = \text{masa Glucosa} / \text{Mr Glucosa}$$

$$\text{moles Glucosa} = 3,6\text{ g} / 180\text{ g} \cdot (\text{mol})^{-1}$$

$$\text{moles Glucosa} = 0,02\text{ mol}$$

$$\text{moles BaCl}_2 = \text{masa BaCl}_2 / \text{Mr BaCl}_2$$

$$\text{moles BaCl}_2 = 10,4\text{ g} / 208\text{ g} \cdot (\text{mol})^{-1}$$

moles BaCl₂ = 0,05 mol

Calcular la Molaridad de cada soluto (moles/litro)
1 litro : 1000 ml

400 ml _____ 0,02 moles de glucosa
1000 ml _____ 0,05 moles de glucosa

400 ml _____ 0,05 moles de BaCl₂
1000 ml _____ 0,125 moles de BaCl₂

Calcular osmolaridad debida a cada soluto de la solución:
Glucosa (solute no electrolítico): Molaridad = Osmolaridad
Osmolaridad glucosa = 0,05 osmoles/litro

BaCl₂: Osmolaridad = Molaridad . g . valor límite
Osmolaridad BaCl₂ = 0,125 moles/litro . 0,9 . 3
Osmolaridad BaCl₂ = 0,338 osmoles/litro

Osmolaridad total = Osmolaridad glucosa + Osmolaridad BaCl₂
Osmolaridad total = 0,05 osmoles/litro + 0,338 osmoles/litro
Osmolaridad total = 0,388 osmoles/litro

Ejercicio N°8 (1 punto)

De acuerdo con lo estudiado sobre presión osmótica elegir la opción correcta.
Se tienen dos soluciones acuosas: solución (sn) A 100 mM de glucosa y solución (sn) B 0,1 M de KCl con g_{KCl}= 0,75. Ambas soluciones se encuentran a la misma temperatura.

	a) La sn A y la sn B tienen igual presión osmótica por presentar la misma temperatura.
	b) La sn A tiene mayor presión osmótica por ser el soluto glucosa y no disociarse.
	c) Falta el dato del coeficiente osmótico (g) de la solución de glucosa para poder inferir cual es la sn de mayor presión osmótica.
	d)La sn A y la sn B tienen igual presión osmótica por presentar el mismo solvente (agua).
	e) Ambas soluciones presentan una presión osmótica igual a 0 atmósferas por ser acuosas.
X	f) La sn B tiene mayor presión osmótica por tratarse de un soluto electrolito y presentar mayor osmolaridad comparada con la sn A.

La sn de KCl, cuyo g=0,75, presenta mayor presión osmótica ya que si calculamos su osmolaridad esta será mayor que la de la sn de glucosa (cuyo soluto no es electrolítico). La presión osmótica de una sn depende de la temperatura a la cual se encuentra y de la concentración de soluto (su osmolaridad).

Ejercicio N°9 (1 punto)

Una persona tira un objeto en dirección vertical hacia arriba, dándole una energía cinética inicial de 196 Joule y logrando una altura de 10 m. Calcule la masa del objeto.
Dato: g = 9,8 m/s²

Respuesta:..... **2 kg**

El problema puede resolverse a partir de la conservación de la energía mecánica. La energía cinética inicial debe ser igual a la energía potencial gravitatoria en el punto de mayor altura:

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h$$
$$m \cdot g \cdot h = 196 \text{ Joule}$$

$$m = \frac{196 \text{ Joule}}{10 \text{ m} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2} = 2 \text{ kg}$$

Ejercicio N°10 (1 punto)

Calcule la presión osmótica de una solución contenida en un osmómetro. El mismo se encuentra enfrentado a su solvente a través de una membrana semipermeable pura. La columna del líquido en el osmómetro alcanza una altura de 0,03 dam. Exprese el resultado en **mmHg**.
Datos: δ_{solución} = 1,3 Kg/dm³ ; R = 0,082 l.atm/K.mol ; g = 980 cm/s² ; 1 atm= 1,013 10⁶ barias = 760 mmHg = 1,013 10⁵ Pascal

Respuesta:..... **28,67 mmHg**

0,03 dam = 30 cm ; 1,3 Kg/dm³ = 1,3 g/cm³

Al estar separada la solución de su solvente mediante una membrana semipermeable pura podemos afirmar que:

Ph = Presión osmótica de la solución

$Ph = \delta \cdot g \cdot h$

$Ph = 1,3 \text{ g/cm}^3 \cdot 980 \text{ cm/s}^2 \cdot 30 \text{ cm}$

$Ph = 38220 \text{ barías}$

$1013000 \text{ barías} \underline{\hspace{1cm}} 760 \text{ mmHg}$

$38220 \text{ barías} \underline{\hspace{1cm}} 28,67 \text{ mmHg}$