

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 (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: $\delta_{\text{solución}} = 1,3 \text{ Kg/dm}^3$; $R = 0,082 \text{ l.atm/K.mol}$; $g = 980 \text{ cm/s}^2$; $1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^6 \text{ barias} = 760 \text{ mmHg} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ pascal}$

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

$0,03 \text{ dam} = 30 \text{ cm}$; $1,3 \text{ Kg/dm}^3 = 1,3 \text{ g/cm}^3$

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

Ph = Presión osmótica de la solución

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

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

$Ph = 38220 \text{ barias}$

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

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

Ejercicio N°2 (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: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

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°3 (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 $g_{\text{KCl}} = 0,75$. 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 atm 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°4 (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 BaCl₂.
Datos: Mr BaCl₂: 208 g/mol; Mr Glucosa: 180 g/mol; g_{BaCl₂}: 0,9

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

moles Glucosa = masa Glucosa / Mr Glucosa
moles Glucosa = 3,6 g/180 g.(mol)⁻¹
moles Glucosa = 0,02 mol

moles BaCl₂ = masa BaCl₂ / Mr BaCl₂
moles BaCl₂ = 10,4g / 208 g.(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 (soluto 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°5 (1 punto)

Calcule el **gradiente de concentración** para el CO₂ a ambos lados de una membrana celular. Si su flujo a través de la misma es de 9x10⁻¹¹ mol/(cm².seg).
Datos: Permeabilidad: 0,02 mm/s ; espesor: 9 nm

Respuesta:..... 0,05 mol/cm⁴

9 nm = 9x10⁻⁷ cm ; 0,02 mm/s = 0,002 cm/s

J = D . G

P = D / e ; P . e = D

0,002 cm/s . 9x10⁻⁷ cm = 1,8x10⁻⁹ cm²/s

J / D = G

$$\frac{9.10^{-11} \text{ mol} . \text{seg}}{1,8.10^{-9} \text{ cm}^2 . \text{cm}^2 . \text{seg}} = G$$

G = 0,05 mol/cm⁴

Ejercicio N°6 (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: Ce_{cobre} = 0,093 cal/g °C

Respuesta:..... 316200 cal

En este caso ΔT = 4 K=4 °C
m_{cobre} = 850 Kg = 850000 gr
Q_{absorbido} = m_{cobre} x C_{e cobre} x ΔT_{cobre}
Q_{absorbido} = 850000 gr x 0,093 cal/g °C x 4 °C= 316200 cal

Ejercicio N°7 (1 punto)
Determine la F₂ (en Newton) de un dispositivo de prensa hidráulica, sabiendo que la F₁ es de 1150 dinas, A1 = 150 cm² y el A2 = 0,04 m².
Datos: 1 dina= 1 x 10⁻⁵ N.

Respuesta:..... 0,0306 N

$F_1/A_1= F_2/ A_2$

Primero pasamos las áreas a la unidad de cm²
A₁= 150 cm²
A₂= 0,0400 m² = 400 cm²
Reemplazamos:
1150 dinas/ 150 cm² = F₂/ 400 cm²
F₂ = 3066,6 dinas

Pasamos a N:
1 dina_____ 1 x 10⁻⁵ N
3066,6 dinas_____X= 0,0306 N

Ejercicio N°8 (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 . s⁻¹ °C⁻¹

Respuesta:..... 454,55 °C

Primero calculamos el área de la barra:
 $A = \pi \cdot r^2$ A = 3,14 . (1,4cm)² = 6,15cm²
A = 1,96 cm² = 0,000615 m²
700 Cal = 0,7 Kcal
6 cm = 0,06 m
La ecuación de Fourier se expresa como:
 $Q/t = (K \times A \times \Delta T)/\Delta x$

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

Ejercicio N°9(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:

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

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

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

La HR es:

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

Ejercicio N°10
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.

Cuando 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:

$$\text{sen } iL = n_a / n_b$$

$$\text{sen } iL = 1,5 / 2$$

$$\text{sen } iL = 0,75$$

$$iL = \text{sen}^{-1} 0,75$$

$$iL = 48,59^\circ$$