

20/02/2024

TEMA 2
Hoja 1 de 2

APELLIDO:	CALIFICACIÓN:
NOMBRE:	
DNI (registrado en SIU Guaraní):	
E-MAIL:	DOCENTE (nombre y apellido):
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) Marque con una X la opción correcta

Respecto de lo estudiado sobre la Experiencia del Equivalente mecánico del calor de Joule:

<input type="checkbox"/>	a) Demostró que el trabajo puede transformarse en calor
<input type="checkbox"/>	b) Llegó a una conclusión que es válida únicamente para líquidos
<input type="checkbox"/>	c) Demostró que el calor puede transformarse en trabajo
<input type="checkbox"/>	d) Demostró que sólo se puede cambiar el estado térmico de una sustancia entregándole calor
<input type="checkbox"/>	e) Puede realizarse en un recipiente no adiabático y obtenerse el mismo resultado
<input checked="" type="checkbox"/>	f) Ninguna de las anteriores es correcta

La experiencia de Joule demostró que puede cambiarse el estado térmico de una sustancia (líquido, sólido o gaseoso) entregándole calor o ejerciendo sobre él un trabajo mecánico.

Ejercicio N°2 (1 punto)

En un circuito una resistencia (R) se encuentra conectada en paralelo a otra resistencia idéntica. Estas a su vez se encuentran conectadas en serie a una resistencia de 10 Ω. Determine el valor de R sabiendo que la resistencia total del circuito es de 40 Ω.

Respuesta:..... **60 Ω**

$$R_{\text{total}} = R_{\text{serie}} + R_{\text{paralelo}}$$

$$40 \Omega = 10 \Omega + R_{\text{paralelo}}$$

$$30 \Omega = R_{\text{paralelo}}$$

$$1/R_{\text{paralelo}} = 1/R + 1/R$$

$$1/30 \Omega = 2/R$$

$$R = 60 \Omega$$

Ejercicio N°3 (1 punto)

Un objeto cae al fondo de una piscina a cielo abierto que se encuentra llena con un aceite. Calcule la presión total que soporta dicho objeto. **Datos:** Densidad del aceite = 0,9 g/cm³; g = 9,8 m/s²; 1 atm = 1,013 x 10⁶ b = 1,013 x 10⁵ P = 760 mmHg. Profundidad de la piscina = 1,2 dam

Respuesta:..... **2071400 barias**

$$h_0 = 1,2 \text{ dam} = 12 \text{ m}$$

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

$$P_h = 0,9 \text{ g/cm}^3 \cdot 980 \text{ cm/s}^2 \cdot (1200 \text{ cm}) =$$

$$P_h = 1058400 \text{ barias}$$

$$P_t = P_h + P_{\text{atm}} = 1058400 \text{ barias} + 1,013 \times 10^6 \text{ barias} = 2071400 \text{ barias}$$

Ejercicio N°4 (1 punto)

Calcule la masa de fructosa que se necesita agregar en 300 ml de una solución de KCl ($\gamma = 0,9$) 0,0167 mol/l para formar una nueva solución con una presión osmótica de 1,75 atm. Ambas soluciones son acuosas y se encuentran a 295 K. **Datos:** $R = 0,082 \text{ l.atm}/(\text{K.mol}) = 8,31 \text{ J}/(\text{K.mol}) = 2 \text{ cal}/(\text{K.mol})$; $M_{\text{fructosa}} = 180 \text{ g/mol}$

Respuesta:..... **2,27 g**

$$\begin{aligned}\pi &= R.T.OSM \\ 1,75 \text{ atm} &= 0,082 \text{ l.atm}/(\text{K.mol}) \cdot 295 \text{ K} \cdot OSM \\ OSM &= 0,072 \text{ osm/l}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Osm_{KCl} &= M \cdot i \\ Osm_{KCl} &= 0,0167 \text{ mol/l} \cdot 0,9 \cdot 2 \\ Osm_{KCl} &= 0,03 \text{ Osm/l}\end{aligned}$$

$$\Delta osm = 0,072 \text{ osm/l} - 0,03 \text{ osm/l} = 0,042 \text{ osm/l}$$

$$\begin{aligned}1000 \text{ ml} &\text{---} 0,042 \text{ osm} \\ 300 \text{ ml} &\text{---} x = 0,0126 \text{ osm} = 0,0126 \text{ mol}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1 \text{ mol} &\text{---} 180 \text{ g} \\ 0,0126 \text{ mol} &\text{---} x = 2,27 \text{ g}\end{aligned}$$

Ejercicio N°5 (1 punto)

Dos perros se ladran separados por una reja. Sabiendo que la intensidad acústica de los ladridos es de $1 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2$ determine el nivel de sensación sonora que producen dichos ladridos. **Dato:** $I_0 = 1 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$

Respuesta:..... **40 db**

$$\begin{aligned}NS &= 10 \text{ db} \log I/I_0 \\ NS &= 10 \text{ db} \log (1 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2) / (1 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2) \\ NS &= 40 \text{ db}\end{aligned}$$

Ejercicio N°6 (1 punto)

En una recámara herméticamente cerrada, que se encuentra a 15 °C y en la que hay inicialmente una humedad relativa del 65%, se deja un vaso conteniendo cierto volumen de agua. Al cabo de un tiempo se observa que el agua del vaso se ha evaporado, encontrándose en la recámara una humedad absoluta de 9,5 g/m³. La recámara mide 20 dm de largo, 15 dm de ancho y 25 dm de alto. Sabiendo que cuando se tienen 12,83 g de vapor en un m³ de aire (a 15 °C) el mismo se satura de humedad, determinar la masa de agua que contenía el vaso.

Respuesta:..... **8,7 g**

$$\begin{aligned}\text{Volumen de la recámara} &= 2 \text{ m} \cdot 1,5 \text{ m} \cdot 2,5 \text{ m} = 7,5 \text{ m}^3 \\ \text{HA máxima (a 15 °C)} &= 12,83 \text{ g/m}^3 \\ \text{m vapor máxima (15 °C)} &= 12,83 \text{ g/m}^3 \cdot 7,5 \text{ m}^3 = 96,23 \text{ g}\end{aligned}$$

Si HR inicial es del 65%:

$$65 = \frac{m \text{ vapor inicial}}{96,23 \text{ g}} \cdot 100$$

$$m \text{ vapor inicial} = \frac{65 \cdot 96,23 \text{ g}}{100} = 62,55 \text{ g}$$

$$m \text{ vapor final} = 9,5 \text{ g/m}^3 \cdot 7,5 \text{ m}^3 = 71,25 \text{ g}$$

$$m \text{ agua contenida en el vaso} = 71,25 \text{ g} - 62,55 \text{ g} = 8,7 \text{ g}$$

Ejercicio N°7 (1 punto)

Se disuelven 22,5 g de glucosa en agua destilada. Si la fracción molar del soluto es 0,0024; calcule la cantidad de agua utilizada. **Datos:** $M_{\text{glu}} = 180 \text{ g/mol}$ $M_{\text{agua}} = 18 \text{ g/mol}$; $\bar{v}_{\text{agua}} = 1 \text{ g/ml}$

Respuesta:..... **935,24 ml**

$$\begin{aligned}\text{Partiendo de la fórmula de fracción molar: } X_{st} &= n_{st}/(n_{st}+n_{sv}) \\ X_{st} &= \text{moles de glucosa} / (\text{moles glucosa} + \text{moles agua}) \\ X_{st} &= 0,0024 \\ n_{st} &= 22,5 \text{ g} / 180 \text{ g/mol} = 0,125 \text{ mol}\end{aligned}$$

$$0,0024 = 0,125 \text{ mol} / (0,125 \text{ mol} + nsv)$$

$$0,125 \text{ mol} + nsv = 0,125 \text{ mol} / 0,0024$$

$$nsv = (0,125 \text{ mol} / 0,0024) - 0,125 \text{ mol}$$

$$nsv = 52,083 \text{ mol} - 0,125 \text{ mol}$$

$$nsv = 51,958 \text{ mol}$$

$$51,958 \text{ moles de agua} = m \text{ agua} / 18 \text{ g/mol}$$

$$M \text{ agua} = 51,958 \text{ moles} \times 18 \text{ g/mol} = 935,244 \text{ g de agua}$$

Volumen agua = 935,24 ml de agua.

Ejercicio N°8 (1 punto) Marque con una X la opción correcta

Un gato persigue un ratón por un pasillo recto. Inicialmente el gato está 15 metros detrás del ratón, y lo comienza a correr con aceleración nula a 3 m/s. El ratón corre con una aceleración de 2 m/s² y velocidad de 4 m/s.

	a) El gato caza al ratón luego de 8 segundos de iniciar la carrera
X	b) Luego de 15 segundos de iniciar la carrera el gato y el ratón están separados por 255 metros
	c) A los 8 segundos de iniciar la carrera ambos animales están separados por 70 metros
	d) El ratón está a 300 metros del gato luego de 15 segundos de iniciar la carrera
	e) El gato caza al ratón a los 15 segundos de iniciar la carrera
	f) Luego de correr por 8 segundos el gato está a 24 metros del ratón

Posición del gato a los 8 segundos:

$$Xf \text{ gato} = 0 \text{ m} + 3 \text{ m/s} \times 8 \text{ s}$$

$$Xf \text{ gato} = 24 \text{ m}$$

Posición del ratón a los 8 segundos:

$$Xf = 15 \text{ m} + 4 \text{ m/s} \times (8 \text{ s}) + \frac{1}{2} 2 \text{ m/s}^2 \times (8 \text{ s})^2$$

$$Xf = 15 \text{ m} + 32 \text{ m} + 64 \text{ m}$$

$$Xf = 111 \text{ m}$$

Posición del gato a los 15 segundos:

$$Xf \text{ gato} = 0 \text{ m} + 3 \text{ m/s} \times 15 \text{ s}$$

$$Xf \text{ gato} = 45 \text{ m}$$

Posición del ratón a los 15 segundos:

$$Xf = 15 \text{ m} + 4 \text{ m/s} \times (15 \text{ s}) + \frac{1}{2} 2 \text{ m/s}^2 \times (15 \text{ s})^2$$

$$Xf = 15 \text{ m} + 60 \text{ m} + 225 \text{ m}$$

$$Xf = 300 \text{ m}$$

ANIMAL	TIEMPO	POSICIÓN	DISTANCIA QUE LOS SEPARA
GATO	8 s	24 m	87 m
RATÓN	8 s	111 m	
GATO	15 s	45 m	255 m
RATÓN	15 s	300 m	

Ejercicio N°9 (1 punto)

En una industria aceitera, se utiliza una cañería para hacer fluir aceite de oliva a 40 °C desde un punto A a otro B. Determinar la viscosidad del mismo, a esa misma temperatura, sabiendo que la distancia entre ambos puntos es de 0,21 dam y que el mismo circula a una velocidad de 165 cm/s. **Datos:** diámetro de la tubería = 2,54 cm, $\Delta P_{AB} = 0,068 \text{ atm}$, $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 1013000 \text{ ba} = 101300 \text{ Pa}$

Respuesta:.....**0,4 poise**

$$S = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot (1,27 \text{ cm})^2 = 5,07 \text{ cm}^2$$

$$C = S \cdot v = 5,07 \text{ cm}^2 \cdot 165 \text{ cm/s} = 836,55 \text{ cm}^3/\text{s}$$

$$\Delta P_{AB} = 0,068 \text{ atm} \cdot \frac{1013000 \text{ ba}}{1 \text{ atm}} = 68884 \text{ ba}$$

$$C = \frac{\Delta P \cdot \pi \cdot r^4}{8 \cdot \eta \cdot l}$$

$$\eta = \frac{\Delta P \cdot \pi \cdot r^4}{C \cdot 8 \cdot l}$$

$$\eta = \frac{68884 \text{ ba} \cdot \pi \cdot (1,27 \text{ cm})^4}{836,55 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \cdot 8 \cdot 210 \text{ cm}} = 0,4 \text{ ba} \cdot \text{s} = 0,4 \frac{\text{g}}{\text{cm} \cdot \text{s}} = 0,4 \text{ poise}$$

Ejercicio N°10 (1 punto)

Si usted cuenta con 300 ml de una solución de glucosa 0,63% (m/v) a 41°C ¿Qué masa de HCl totalmente dissociado le debe agregar a la misma para que alcance una presión osmótica de 2,2 atm? Exprese el resultado en mg. **Datos:** $M_{r_{Glucosa}} = 180 \text{ g/mol}$; $M_{r_{NaCl}} = 58,5 \text{ g/mol}$; $R = 0,082 \text{ l.atm/K.mol}$

Respuesta:..... 438 mg

$$0,63 \text{ g}/100\text{ml} = 6,3\text{g/l} ; 41^\circ\text{C} = 314\text{K}$$

Sn Glucosa:

$$180 \text{ g} \underline{\hspace{2cm}} 1 \text{ mol}$$

$$6,3 \text{ g} \underline{\hspace{2cm}} 0,035 \text{ mol}$$

$$0,035 \text{ mol/l} = 0,035 \text{ osmol/l}$$

$$P = R \cdot T \cdot \text{Osm}$$

$$2,2 \text{ atm} = 0,082 \text{ l.atm/K.mol} \cdot 314\text{K} \cdot \text{Osm}$$

$$\text{Osm}_{\text{total}} = 0,085 \text{ osmol/l}$$

$$0,085 \text{ osmol/l} - 0,035 \text{ osmol/l} = 0,05 \text{ osmol/l}$$

$$\text{Osm} = M \cdot g$$

$$0,05 \text{ osmol/l} = M \cdot 1 \cdot 2$$

$$M = 0,025 \text{ mol/l}$$

$$1000 \text{ ml} \underline{\hspace{2cm}} 0,025 \text{ mol}$$

$$300\text{ml} \underline{\hspace{2cm}} 0,0075 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol} \underline{\hspace{2cm}} 58,5 \text{ g}$$

$$0,0075 \text{ mol} \underline{\hspace{2cm}} 0,438 \text{ g}$$

$$\mathbf{0,438 \text{ g} = 438 \text{ mg}}$$