

Año 2022 Número 2217
Código de alumno

19

Práctica

Jorge Roberto, Andy Thein
Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

[Firma]
Firma del alumno

Curso: Química 1

Práctica N°: 3

Horario de práctica: 11-109

Fecha: 08, 11, 23

Nombre del profesor: Yolú Hernández

Nota
17.00

[Firma]
Firma del jefe de práctica
Nombre y apellido (iniciales) DLF

INDICACIONES

1. Llene todos los datos que se solicitan en la carátula, tanto los personales como los del curso.
2. Utilice las zonas señaladas del cuadernillo para presentar su trabajo en limpio. Queda terminantemente prohibido el uso de hojas sueltas.
3. Presente su trabajo final con la mayor claridad posible. No desglose ninguna hoja de este cuadernillo. Indique de una manera adecuada si desea que no se tome en cuenta alguna parte de su desarrollo.
4. Presente su trabajo final con la mayor pulcritud posible. Esto incluye lo siguiente:
 - cuidar el orden, la redacción, la claridad de expresión, la corrección gramatical, la ortografía y la puntuación en su desarrollo;
 - escribir con letra legible, dejando márgenes y espacios que permitan una lectura fácil;
 - evitar borrones, manchas o roturas;
 - no usar corrector líquido;
 - realizar los dibujos, gráficos o cuadros requeridos con la mayor exactitud y definición posibles.
5. No seguir estas indicaciones influirá negativamente en su calificación.
6. Al recibir esta práctica calificada, tome nota de las sugerencias que se le dan en la contracarátula del cuadernillo.

QUÍMICA 1
TERCERA PRÁCTICA CALIFICADA
SEMESTRE ACADÉMICO 2023-2

Duración: 110 minutos
Horarios: Todos

Elaborada por los profesores del curso

ADVERTENCIAS:

- Todo dispositivo electrónico (teléfono, tableta, computadora u otro) deberá permanecer apagado durante la evaluación.
- Coloque todo aquello que no sean útiles de uso autorizado durante la evaluación en su mochila, maletín, cartera o similar, la cual deberá tener todas sus propiedades. Déjela en el suelo hasta el final de la práctica. Una vez iniciada esta, no podrá abrirla.
- Si se detecta omisión a los dos puntos anteriores, la evaluación será considerada nula y podrá conllevar el inicio de un procedimiento disciplinario en determinados casos.
- Es su responsabilidad tomar las precauciones necesarias para no requerir la utilización de servicios higiénicos durante la evaluación. De tener alguna emergencia comuníquelo a su jefe de práctica.
- Quienes deseen retirarse del aula y dar por concluida su evaluación no lo podrán hacer dentro de la primera mitad del tiempo de duración destinado a ella.

INDICACIONES:

- Se puede usar calculadora.
- Está prohibido el préstamo de útiles y el uso de corrector líquido.
- Durante el desarrollo de la prueba, puede hacer consultas a los jefes de práctica y al profesor del curso.
- Todos los datos necesarios se dan al final de este documento. **NO DEBE UTILIZAR NINGÚN MATERIAL ADICIONAL AL PROPORCIONADO EN LA PRÁCTICA.**
- Muestre siempre el desarrollo empleado en cada apartado.

Pregunta 1 (11 p)

El envasado de alimentos en atmósferas modificadas (MAP) es una técnica de envasado que emplea mezclas de gases distintas al aire para conservar mejor los productos. Cada uno de los componentes de la mezcla en este sistema cumple una función específica para retrasar los procesos de descomposición. Algunos gases de uso frecuente son oxígeno (O_2), dióxido de carbono (CO_2) y nitrógeno (N_2), y su composición en el sistema se determina en función al tipo de alimento a envasar. En la siguiente tabla se muestran las fracciones molares recomendadas de los distintos gases en las mezclas utilizadas en sistemas MAP para dos tipos de carnes crudas:

Producto	Fracción molar		
	CO_2	N_2	O_2
Pescados blancos	0,4	0,3	0,3
Carne de pollo	0,3	0,5	0,2

La empresa Interpack Perú S.A.C. ha realizado diversos ensayos para el análisis de mezclas gaseosas en un sistema MAP para envasar carnes crudas. En uno de los ensayos se utiliza un recipiente indeformable de 15 L y se determina que la mezcla gaseosa que contiene ejerce una presión de 80 kPa a 8°C.

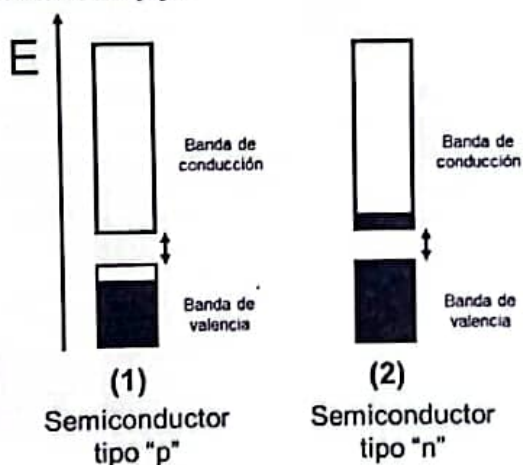
- (3 p) La masa de N_2 dentro del recipiente es 7,2 g y la presión parcial del CO_2 es 0,23 atm. Calcule la fracción molar de O_2 en la mezcla y determine si la mezcla analizada en este ensayo será adecuada para alguno de los dos casos mencionados en la tabla.
- (2 p) Utilice la Teoría Cinético-Molecular de los gases para explicar qué ocurrirá con la presión dentro del recipiente si se estropease el sistema de refrigeración y la temperatura aumentara hasta 25°C. En esta situación, ¿cuál sería la fracción molar del O_2 ?
- (1,5 p) El gas N_2 utilizado a nivel industrial puede obtenerse con alto grado de pureza mediante una técnica conocida como destilación fraccionada. Para ello, una mezcla de gases que contiene N_2 , se lleva primero a estado líquido, y después las distintas sustancias se separan aprovechando sus diferentes puntos de ebullición. En una mezcla de N_2 y argón (Ar), ¿cuál de ellos tendrá un menor punto de ebullición?

- d. (2 p) Los valores de a y b de la ecuación de Van der Waals para dos de los gases utilizados en los sistemas MAP son los que se muestran en la tabla que se muestra debajo. Explique por qué el valor del factor a y el valor del factor b son mayores para el CO_2 que para el O_2 .

$a \text{ (L}^2 \cdot \text{kPa/mol}^2\text{)}$	364	138
$b \text{ (L/mol)}$	0,0427	0,0318

Muchos alimentos y bebidas se almacenan en latas de conserva para protegerlos de factores que puedan causar su deterioro, preservando así su calidad y alargando el tiempo en el que pueden ser consumidos de forma segura.

- e. (1,5 p) Algunos elementos metálicos que se utilizan en la fabricación de estos envases son hierro (Fe), estaño (Sn) y aluminio (Al). Explique mediante la teoría del mar de electrones, cómo estos materiales se pueden dar forma en láminas muy delgadas.
- f. (1 p) El monitoreo de la calidad de los alimentos dentro de las latas de conserva se realiza con dispositivos electrónicos como sensores de temperatura o de humedad, que incorporan semiconductores como, por ejemplo, silicio (Si) o germanio (Ge), dopados con pequeñas impurezas de boro (B) o fósforo (P). Seleccione uno de los diagramas de bandas que se muestran debajo, indique cuál de los dos últimos elementos fue usado para el dopaje que usted eligió y explique cómo mejora la conducción del semiconductor luego del proceso de dopaje.

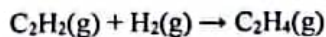


Pregunta 2 (9 p)

Las frutas suelen cosecharse antes de estar maduras para facilitar su recolección, almacenamiento y transporte a largas distancias sin que se estropeen. En los lugares de distribución, si las frutas aún no han alcanzado la madurez adecuada para su comercialización, es común ponerlas en presencia de gas etileno (C_2H_4). Este compuesto es el responsable de comenzar el proceso natural de maduración de frutas y verduras, y se puede obtener de alimentos que lo liberen en gran cantidad (por ejemplo: manzanas, plátanos o mangos) o puede ser preparado de forma industrial a través de diversos procesos.

El método más empleado para su preparación es el conocido como "craqueo con vapor", el cual requiere temperaturas muy altas, lo que conlleva gran gasto de energía. Por ello, se están explorando otras vías de obtención en el laboratorio que puedan llevarse a cabo a temperaturas por debajo de los 100°C . Una de estas alternativas se muestra en la reacción 1, cuyo reactivo de partida es el acetileno (C_2H_2):

Reacción 1:

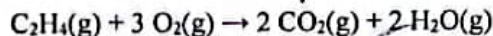


Rendimiento 83%

- a. (3 p) Para una prueba experimental, se utiliza todo el C_2H_2 contenido en un balón de 1 L cuyo manómetro marca una presión de 2,5 atm a 25°C , y se añaden 0,17 g de $\text{H}_2(\text{g})$. Si todo el etileno (C_2H_4) producido se lleva después de la reacción a un recipiente de 2 L a 80°C , ¿cuál será la presión del etileno en dicho recipiente?

Es importante tener mucho cuidado con la manipulación del etileno, dado que se trata de un gas altamente inflamable. En presencia de $\text{O}_2(\text{g})$ y una chispa, el etileno combustiona rápidamente según la reacción 2:

Reacción 2:



Rendimiento 100%

- b. (3 p) En un almacén cerrado de 200 m^3 lleno de aire (composición molar 79% de N_2 y 21% de O_2) con una presión de 1 atm a 10°C , se liberan 150 moles de C_2H_4 . Si se produce la combustión de todo el C_2H_4 con el oxígeno presente ¿cuál será la fracción molar del $\text{CO}_2(\text{g})$ al final si la temperatura fuese 1000°C ?

Además del etileno, existe una gran cantidad de compuestos que se añaden a los productos alimenticios, bien sea para aportar características diferentes o para alargar su tiempo de vida. El uso de todos estos aditivos está regulado por leyes nacionales e internacionales. En la tabla debajo se muestran tres ejemplos de sustancias comúnmente utilizadas como aditivos alimentarios.

$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{:O:} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{:O:} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{:O:} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{:O:}=\text{C}=\text{:O:} \end{array}$
Ácido acético	Ácido láctico	Dióxido de carbono

En un estudio genérico acerca de los aditivos, se desea comparar las propiedades de las tres sustancias anteriormente mencionadas. Según se avanza recopilando información, una de las personas encargadas del estudio incluye lo siguiente entre sus apuntes:

1. La sustancia con menor presión de vapor es el ácido láctico. ✓
 2. La sustancia que se evaporará con mayor facilidad será el ácido acético. F
 3. La sustancia más viscosa en estado líquido es el ácido láctico. ✓
- c. (3 p) Indique las fuerzas intermoleculares que puede establecer cada una de las sustancias descritas y utilice dicha información para analizar las tres afirmaciones anteriores. ¿Está la persona encargada en lo cierto? ¿Por qué?

Datos

Elemento	H	B	C	N	O	Al	Si	P	Ar	Fe	Ge	Sn
Masa atómica promedio (uma)	1	10,8	12	14	16	27	28,1	31	39,9	55,8	72,6	118,7
Z	1	5	6	7	8	13	14	15	18	26	32	50

$$N_A = 6,022 \times 10^{23}$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$K = ^\circ\text{C} + 273$$

$$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$760 \text{ mmHg} = 760 \text{ Torr} = 1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$$

$$\frac{\text{velocidad de efusión}_1}{\text{velocidad de efusión}_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \frac{\text{tiempo de efusión}_2}{\text{tiempo de efusión}_1}$$

$$\left(P + \frac{n^2 \cdot a}{V^2} \right) \cdot (V - n \cdot b) = n \cdot R \cdot T$$

$$\bar{v} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

San Miguel, 8 de noviembre de 2023

Pregunta 1:

Producto	CO ₂	N ₂	O ₂
Percechos blancos	0,4	0,3	0,3
Carne de pollo	0,3	0,5	0,2

$$T = 8^{\circ}\text{C} + 273 = 281\text{K}$$

$$V = 15\text{L}$$

a) masa: $N_2 = 7,2\text{g} \rightarrow n_{N_2} = \frac{7,2\text{g}}{28\text{g/mol}} = 0,257\text{mol}$

$P_{CO_2} = 0,23\text{atm} \rightarrow P_{CO_2} \cdot V = n_{CO_2} R \cdot T$

$0,23\text{atm} \cdot 15\text{L} = n_{CO_2} \cdot 0,082\text{atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} \cdot 281\text{K}$

$n_{CO_2} = 0,1497\text{mol}$

$$P_T \cdot V = n_T R \cdot T$$

$\frac{0,23\text{atm} \cdot 15\text{L}}{0,082\text{atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} \cdot 281\text{K}} = n_T$

$0,5139 = n_T$

$$n_T = n_{N_2} + n_{CO_2} + n_{O_2}$$

$$n_{O_2} = 0,1071\text{mol}$$

Pide $X_{O_2} \rightarrow \frac{n_{O_2}}{n_T} \Rightarrow \frac{0,1071\text{mol}}{0,5139\text{mol}} = 0,21$

→ Al tener las fracciones molares del O₂ podemos compararlo con los datos.

Como la fracción molar de O₂ es 0,21, se puede decir que la mezcla es adecuada para carne de pollo. Hay variación de una centésima, pero es por la cantidad de decimales que se usaron en los cálculos.

b) razón cuántico-molecular:

$v = \sqrt{\frac{2RT}{M}} \rightarrow$ de esto se deduce que si la temperatura aumenta

La respuesta debe estar en función a los 3 gases, por lo que falta en cálculo de las demás fracciones molares!

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

la velocidad también aumenta, debido a esto
aumentan los choques dentro del recipiente,
es decir, aumenta la presión.

$(P_1 \cdot V = n \cdot R \cdot T_1) \rightarrow$ Como solo varía la
temperatura y el número de moles que hay
no varían, por lo
tanto, las frecuencias
moles son las mismas
que las del micro-ondas.

$$k_{02} = 0,21$$

c) El punto de ebullición se relaciona con las
fuerzas intermoleculares, ya que ~~se~~ si tienen
fuerzas intermoleculares más fuertes, tendrán roles
más arduos y se requerirá de mayor punto
de ebullición para romperlos. Para poder
comparar las fuerzas intermoleculares se puede recurrir
a la masa y al tamaño; ya que si
la masa es mayor, tendrá más intensidad sus
fuerzas intermoleculares. Asimismo, si tiene
mayor tamaño se tendrán ~~las~~ fuerzas intermo-
leculares más intensas.

$N_2 \rightarrow N - N \rightarrow$ apolar (Fuerzas de
Ar \rightarrow Apolar (Fuerzas de London, ya que
se genera un dipolo instantáneo, se obtiene un
dipolo instantáneo)

Comparamos las masas de N_2 y Ar.

masa $N_2 <$ masa Ar

$Z_{N_2} <$ Z_{Ar}

Por lo tanto, el N_2 tendrá menor punto
de ebullición.

d) $\left(P + \frac{n^2 \cdot a}{V^2}\right) (V - nb) = nRT$ 2p

	$\ddot{O} = C = \ddot{O}$	$\ddot{O} = \ddot{O}$
a ($L^2 \cdot atm / mol^2$)	364	130
b (L / mol)	0,0427	0,0310

El "a" es la corrección que sale junto a la presión ya que al ser gases reales se analizan e interactúan sus fuerzas intermoleculares.

El "b" es la corrección que sale junto al volumen porque cuando los gases son reales su volumen ya no es despreciable.

→ Por su estructura.

El CO_2 es polar (F. London) → Mayor masa

El O_2 es apolar (F. London) → menor masa

El CO_2 tiene fuerzas intermoleculares (F. London) más fuertes debido a que su masa es mayor; por ello su factor de corrección "a" es más grande que el del O_2 .

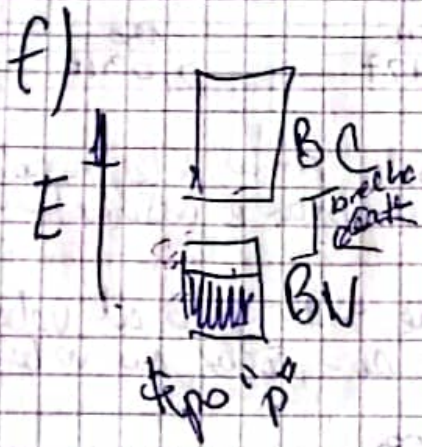
Al analizar el volumen podemos ver en su estructura que el CO_2 tiene mayor tamaño; por ende, tendrá mayor volumen; es decir, su factor de corrección "b" será mayor.

e) El hierro (Fe), Estño (Sn) y el Aluminio (Al) son metales y los metales tienen una propiedad muy singular la cual es su maleabilidad, esto permite que se puedan formar láminas muy delgadas. Pero esto tiene una explicación debido al mar de electrones, como tener a los electrones en movimiento,

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

al darle un golpe estos se deforman a nivel
intramolecular, ~~se~~ porque los electrones se
reordenan para formar lazos nuevos. 0,5



de uso, silicona
y fósforo.

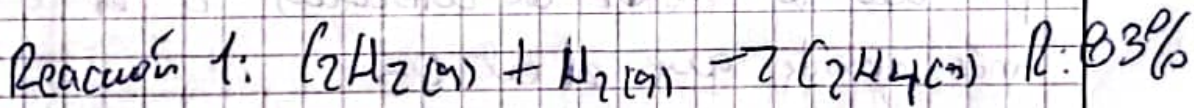
La conducción
de semiconductor
mejora ya que se
tiene un espacio
libre en la banda de
valencia, lo cual hace
que su conducción
sea mejor.

[0p]



Pregunta 2:

[3p]



a)

$$V = 1L$$

$$P = 2,5 \text{ atm}$$

$$T = 25 + 273 = 298 K$$

$$R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot L}{\text{mol} \cdot K}$$

$$P \cdot V = n_{C_2H_2} R \cdot T$$

$$2,5 \text{ atm} \cdot 1L = n_{C_2H_2} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot L}{\text{mol} \cdot K} \cdot 298 K$$

$$0,1023 = n_{C_2H_2}$$

→ se agrega $0,175 \text{ mol} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{2g} \Rightarrow 0,085 \text{ moles } H_2$

Donar la relación estequiométrica para
balancear el reactivo limitante y después encontrar

Presente aquí su trabajo

los mols de C_2H_4 generados

$$\text{(reacido)} \quad 0,1023 \text{ mol } C_2H_4 \cdot \frac{\text{mol } H_2}{\text{mol } C_2H_4} = 0,1023 \text{ mol } H_2$$

$$\text{Largo} \quad 0,085 \text{ mols } H_2 \left(\frac{\text{mol } C_2H_4}{2 \cdot \text{Lunc. hunc.}} \right) \quad 0,5$$

$$\sqrt{T} = 0,085 \text{ mols } H_2 \cdot \frac{\text{mol } C_2H_4}{\text{mol } H_2} = 0,085 \text{ mols } C_2H_4$$

$$V = 2L$$

$$T = 80 + 273 = 353 K$$

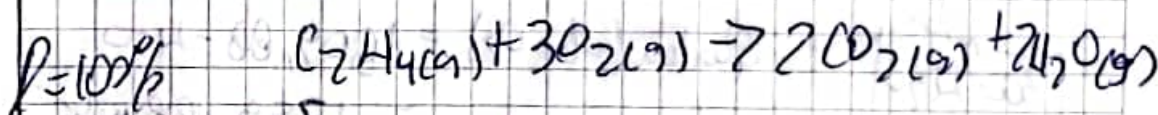
$$P = ?$$

$$P_{C_2H_4} = P_{C_2H_4} \cdot T \cdot R$$

$$P_{C_2H_4} = \frac{90 \text{ mols} \cdot 353 K \cdot 0,085 \text{ mols}}{2 L}$$

$$P_{C_2H_4} = 1,1028 \text{ atm}$$

→ Reacción 2:



$$V = 20000 \text{ L} \cdot \frac{1000 \text{ L}}{\text{m}^3} = 200000 \text{ L (Aire)} \rightarrow 79\% N_2 \text{ y } 21\% O_2$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$T = 283 K$$

$$P = n_T \cdot T \cdot R$$

$$1 \text{ atm} = \frac{n_T \cdot 283 K \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot L}{20000 \text{ L}}$$

$$n_T = 8610,46 \text{ mols (aire)} \quad 0,5$$

$$n_{N_2} = 79\% \cdot 8610,46 = 6802,50 \text{ mols}$$

$$n_{O_2} = 21\% \cdot 8610,46 = 1807,98 \text{ mols}$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

2,5

$n_{C_2H_4} = 150 \text{ mols}$ (R. Limitada)

$$\begin{array}{|l} n_{C_2H_4} \\ + n_{N_2} \\ n_{O_2} \end{array} \quad \begin{array}{l} V = 200000 \text{ L} \\ T = \frac{1000}{273} \text{ K} \\ P = 3 \end{array} = PV$$

$\rightarrow 150 \text{ mols } C_2H_4 \xrightarrow{2 \text{ mols } CO_2} 300 \text{ mols } CO_2$ (150 mols C_2H_4 3 mols O_2 4 mols O_2 (usados))

$\rightarrow 150 \text{ mols } C_2H_4 \xrightarrow{2 \text{ mols } H_2O} 300 \text{ mols } H_2O$ 0,25

300 H_2O
300 mols CO_2
1359,88 O_2
6000,50 N_2

Quedan (mler O_2) = 1809,88 - 450
= 1359,88 mols

$V = 200000 \text{ L}$

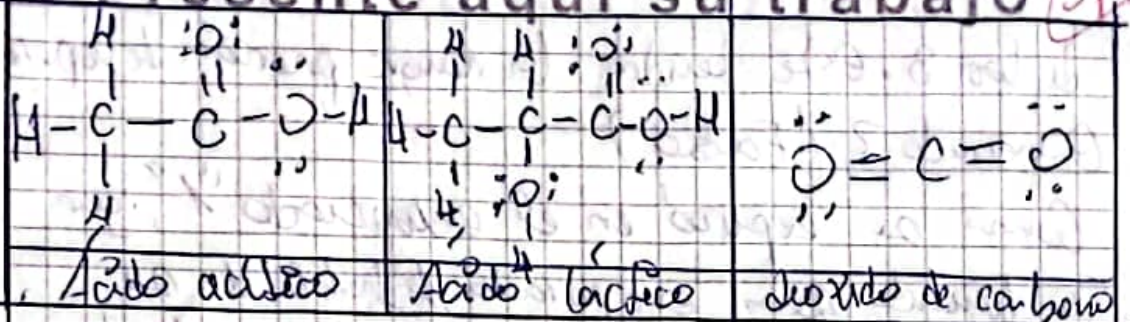
$T = 1273 \text{ K}$

$P = ?$

$n_T = n_{H_2O} + n_{CO_2} + n_{O_2} + n_{N_2}$
= 8760,46 mols

$X_{CO_2} = \frac{n_{CO_2}}{n_T} = \frac{300 \text{ mols}}{8760,46 \text{ mols}} = 0,034$ 0,5

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)



→ Ácido acético → ~~Apolar~~ Polar → tiene fuerzas de London, dipolo-dipolo y Puentes de hidrógeno.

→ Ácido láctico → polar → tiene fuerzas de London, dipolo-dipolo y puentes de hidrógeno.

→ dióxido de carbono → apolar → tiene fuerzas de London.

Ordenamos los compuestos según la intensidad de sus F.I:

$\text{P.H} > \text{Dipolo-dipolo} > \text{F. London}$, a mayor puentes de hidrógeno su fuerza es mayor.

#P.H. Ácido acético = 3

#P.H. Ácido láctico = 6

$\text{F.I. (dióxido)} < \text{F.I. (A. acético)} < \text{F.I. (A. láctico)}$

Enunciado 4 (Verdadero)

Al tener mayor fuerzas intermoleculares, sus partículas estarán más juntas; por ello será difícil convertirlo a gas (menor volatilidad), al convertirse, al haber menor gas, habrá menor presión de vapor. Como el ácido láctico es el de mayor fuerza intermolecular.

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

de los 3. Este tendrá la menor presión de vapor.
Enunciado 2: (Falso)

Como se explicó en el enunciado "1", que
un líquido sea evaporado depende de su
volatilidad, de sus fuerzas intermoleculares
son débiles para más fácil de evaporarse
(más volatilidad). En este caso el
ácido acético no es el de fuerzas intermo-
leculares más bajas.

- Enunciado 3: (Verdadero)

La viscosidad es la oposición al mo-
vimiento; en este se puede decir que
de sus fuerzas intermoleculares son grandes
o fuertes, se unirán más (por ende)
tendrán más oposición al movimiento.
En este caso el de fuerzas intermoleculares
más fuertes es el ácido láctico.


Rpta: El enunciado 1 y 3 son correctos;
por ende, el enunciado 2 es
incorrecto; por lo tanto, esta es
la respuesta correcta.

INDICACIONES AL ALUMNO


- ☐ Llene con más esmero la carátula.
- ☐ Presente con más claridad su trabajo.
- ☐ Presente con más limpieza su trabajo.
- ☐ Haga los cálculos con más esmero.
- ☐ Ordene mejor su presentación.
- ☐ Explique mejor su procedimiento.
- ☐ Dibuje mejor los croquis.
- ☐ Tabule mejor los datos.
- ☐ El profesor desea hablar con usted.
- ☐ Venga mejor preparado.


Notas parciales	
Pregunta	Nota
1	3,5
2	8,5
3	
4	
5	
6	
7	
8	
Total	

Estudios Generales Ciencias

 facultad.pucp.edu.pe/generales-ciencias/
Contiene lo referente a las actividades realizadas en la unidad, así como información que le será de utilidad

 facebook.com/eeggcc

 buzon20@pucp.edu.pe
Para realizar preguntas sobre algún aspecto del reglamento cuya lectura no deje claro, dar sugerencias, solicitar información sobre el proceso de egresados o acreditación de idiomas, realizar observaciones a la relación de cursos permitidos y lo relacionado sobre los procesos de matrícula, etc.

 626-2000 Anexos 5200, 5210, 5242