

Año				Número			
2	0	2	1	7	3	4	2

Código de alumno

Práctica

CUYO ALATA JAFETH MANASES

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

Firma del alumno

Curso: QUÍMICA 1

Práctica N°: PC3

Horario de práctica: H-123

Fecha: 07/06/2023

Nota

19

Nombre del profesor: G. RUIZ

Firma del jefe de práctica

Nombre y apellido:
(iniciales)

LS

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 2023-1

Duración: 110 minutos

Elaborada por los profesores del curso

Horarios: A101, H116, H117, H118, H119, H120, H121, H122, H123, H124

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:

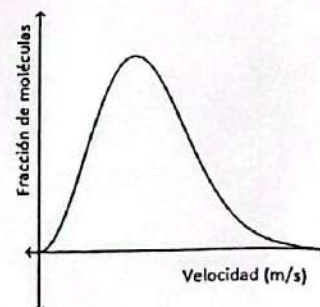
- Se puede usar calculadora.
- Está prohibido el préstamo de útiles y el uso de corrector líquido.
- Durante el desarrollo de la prueba, puede hacer consultas a los jefes de práctica y al profesor del curso.
- Todos los datos necesarios se dan al final de este documento. NO DEBE UTILIZAR NINGÚN MATERIAL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

Pregunta 1 (12 p)

La publicidad luminosa se originó a finales del siglo XIX debido al interés de la industria publicitaria en las nuevas tecnologías de iluminación y en la creación de anuncios atractivos, brillantes y coloridos que capten fácilmente la atención del público. Los anuncios luminosos son una parte importante del atractivo urbano y se utilizan ampliamente para promocionar marcas y negocios. Las tecnologías más populares empleadas en este tipo de publicidad son las lámparas de neón y los tubos de vidrio que contienen diversos gases inertes.

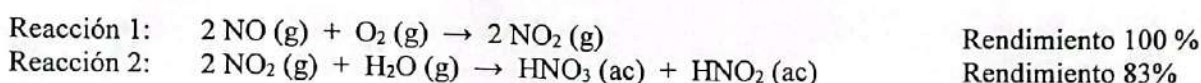
Se tiene un anuncio luminoso verde que contiene una mezcla de gases: argón (Ar) que proporciona la base para la emisión de luz, kriptón (Kr) usado para ajustar el color hasta la tonalidad deseada, y los dos últimos componentes, dióxido de carbono (CO₂) y xenón (Xe) añadidos para ajustar el rendimiento de la descarga eléctrica y lograr una emisión de luz estable. El anuncio luminoso tiene las siguientes características:

- Está hecho de un tubo de vidrio cuyo volumen interno es 1980 cm³.
 - La mezcla gaseosa que contiene ejerce una presión de 10 Torr a 30 °C.
 - La presión parcial del Ar es 934 Pa.
 - Dentro del recipiente hay un total de 2,76 mg de Xe y 2×10^{20} átomos de oxígeno.
- a. (3 p) Calcule el porcentaje molar de Kr en la mezcla gaseosa dentro del anuncio y la presión parcial del CO₂.
- b. (1 p) Si el tubo se sobrecalienta y la temperatura se eleva, qué ocurriría con la presión en el recipiente según la Teoría Cinético Molecular.
- c. (2 p) A la derecha se muestra el gráfico de distribución de velocidades moleculares para el Ar a 25 °C. Esboce la curva correspondiente al Xe a la misma temperatura e indique la relación entre los tiempos de efusión del Ar y Xe.



- d. (2 p) El CO_2 colocado en los letreros luminosos suele almacenarse en cilindros portátiles diseñados para soportar altas presiones y evitar fugas. Si se tiene un cilindro con CO_2 de 10 L a 50°C , la presión del gas, considerando un comportamiento ideal, es 10,6 atm. ¿Cuál sería la presión si se considera un comportamiento real para el gas? Explique el origen de la diferencia entre ambos valores.
($a = 3,59 \text{ atm} \cdot \text{L}^2/\text{mol}^2$, $b = 0,043 \text{ L/mol}$)

En áreas urbanas, los letreros luminosos pueden encontrarse expuestos a gases contaminantes comunes como los óxidos de nitrógeno (NO y NO_2). La presencia de dichos óxidos puede favorecer la formación de lluvia ácida, la cual puede dar lugar a la formación de compuestos corrosivos que pueden dañar los componentes electrónicos de los letreros luminosos afectando su funcionamiento. La lluvia ácida se produce por la formación de ácido nítrico a partir de los óxidos de nitrógeno mencionados, el oxígeno y el vapor de agua presentes en la atmósfera, a partir de las siguientes reacciones:

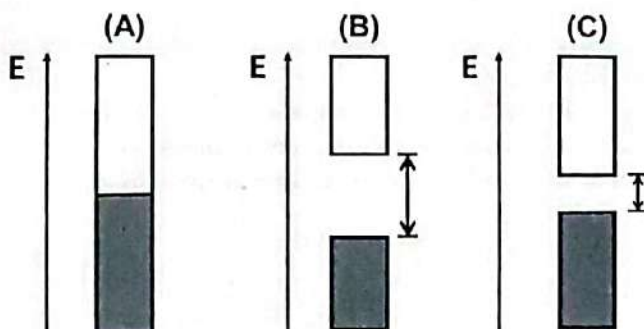


- e. (3 p) En un laboratorio se realizan ensayos simulando estos ambientes ácidos para evaluar el daño que puede ocasionar la lluvia ácida sobre los letreros luminosos. Se considera un riesgo para los componentes electrónicos si por cada litro de volumen se forman $3,16 \times 10^{-6}$ moles de HNO_3 o más. En uno de los ensayos utilizan una urna de vidrio de 1 m^3 en la que inicialmente hay aire (de composición molar: 77,5 % de N_2 , 21% O_2 y el resto de vapor de agua), el cual ejerce una presión de 1 atm a 25°C . Posteriormente, añaden 10 moles de NO en la urna y la cierran herméticamente.
- (1 p) Calcule los moles de NO_2 que se forman en la Reacción 1.
 - (2 p) ¿Cuántos moles de HNO_3 se forman en la Reacción 2? Determine si en las condiciones del ensayo hay riesgo para los componentes electrónicos.
- f. (1 p) Entre las diversas partes de los letreros luminosos: estructura del letrero, componentes electrónicos y conexiones eléctricas, podemos encontrar varios metales como aluminio (Al), cobre (Cu), hierro (Fe) y estaño (Sn). Explique mediante la teoría del mar de electrones cómo se explica la maleabilidad de los metales.

Pregunta 2 (8 p)

Los microchips de los anuncios luminosos son una parte clave para el desempeño de estos. Aunque cada vez se investiga más y más en el desarrollo de diodos emisores de luz (LED, por sus siglas en inglés), todavía el silicio es considerado uno de los elementos estrella para los microchips de los anuncios luminosos.

- a. (2 p) Identifique cuál de los diagramas de bandas que se muestran debajo representa al ^{14}Si cuando se encuentra puro, señale las partes de dicho diagrama y utilícelo para explicar su conducción eléctrica. Explique también lo que ocurriría con la conductividad en el caso de dopar al ^{14}Si con ^{13}Al .

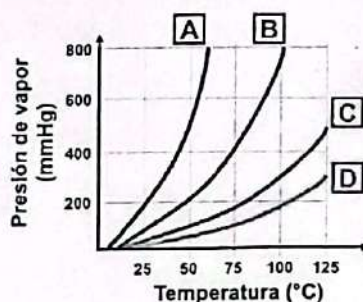


Cuando la electricidad es conducida a través de los microchips de los anuncios luminosos la energía se transforma en calor que es disipado al entorno aumentando la temperatura de operación. Esto ocasiona que los componentes de los circuitos sufran daños y su tiempo de vida se vea reducido. Por ello, en las últimas décadas, investigadores de diversas partes del mundo han buscado resolver el problema. Por un lado, se desarrollan nuevos materiales cerámicos capaces de resistir con mayor eficiencia las altas temperaturas y, por otro lado, se desarrollan sistemas de refrigeración que permiten el intercambio de calor con mayor facilidad.

- b. (6 p) En la tabla que se presenta a continuación se muestran cuatro refrigerantes líquidos utilizados para enfriar los componentes electrónicos sensibles al calor. Es interesante observar que las propiedades de transferencia de calor, resistencia a la congelación y lubricación de las piezas del sistema de refrigeración se deben a las fuerzas de interacción entre moléculas.

$ \begin{array}{c} & & \text{H} & & \\ & & & & \\ & \text{H} & : \text{O} : & \text{H} & \\ & & & & \\ \text{H} - & \text{C} - & \text{C} - & \text{C} - & \ddot{\text{O}} - \text{H} \\ & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \end{array} $	$ \begin{array}{c} & & \text{H} & & \\ & & & & \\ & \text{H} & : \text{O} : & \text{H} & \\ & & & & \\ \text{H} - & \ddot{\text{O}} - & \text{C} - & \text{C} - & \text{C} - & \ddot{\text{O}} - \text{H} \\ & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \end{array} $
Propilenglicol	Glicerina
$ \text{H} - \ddot{\text{O}} - \text{H} $	$: \text{N} \equiv \text{N} : $
Agua	Nitrógeno líquido

- (2 p) Para cada uno de los refrigerantes líquidos indique las fuerzas intermoleculares presentes. Justifique su respuesta.
- (2 p) ¿Cuál de los refrigerantes presenta mayor tensión superficial? ¿Cuál de ellos es más volátil? Justifique sus respuestas.
- (2 p) A continuación se muestra un gráfico con la presión de vapor de los cuatro refrigerantes. Indique justificadamente qué curva podría corresponder a cada uno de los líquidos mencionados anteriormente.



Datos

Elemento	H	C	N	O	Al	Si	Ar	Kr	Xe
Masa atómica promedio	1	12	14	16	27	28,1	39,9	83,8	131,3
Z	1	6	7	8	13	14	18	36	54

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

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

$$K = ^\circ C + 273$$

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

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

$$\frac{\text{velocidad de efusión}_1}{\text{velocidad de efusión}_2} = \sqrt{\frac{\bar{M}_2}{\bar{M}_1}} = \frac{\text{tiempo de efusión}_2}{\text{tiempo de efusión}_1}$$

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

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

San Miguel, 07 de junio del 2023

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo

$$1) \quad V_{TOTAL} = 1980 \text{ m}^3$$

$$P_{TOTAL} = 10 \text{ torr}$$

$$T = 30 + 273 = 303 \text{ K}$$

$$P_{PR} = 934 \text{ Pa} = P_{TOTAL} \cdot X_{Ar} \text{ o } X_{Kr}$$

$$PV = RTn$$

$$1980 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3}$$

$$0,198 \times \frac{10}{760}$$

$$\begin{matrix} \text{Ar} \\ \text{Kr} \\ \text{CO}_2 \\ \text{Xe} \end{matrix}$$

$$P_i V_i = RT n_i$$

$$\frac{10 \text{ torr}}{760 \text{ torr}} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{1 \text{ atm}} \cdot 1980 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 0,082 (T) (n_i)$$

$$0,02605 \text{ atm} = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 303 \text{ K} \cdot n_i$$

$$n_i = 0,0010485 \text{ moles totales}$$

$$1,04856 \times 10^{-3} \text{ moles}$$

$$\Rightarrow 2,76 \text{ mg} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{131,3 \text{ g}} = 2,10205 \times 10^{-5} \text{ moles de Xe}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{20} \text{ átomos de O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{6,022 \times 10^{23} \text{ átomos}} = 3,3211 \times 10^{-4} \text{ mol O}$$

$$3,3211 \times 10^{-4} \text{ mol O} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol O}} = 1,6605 \times 10^{-4} \text{ mol CO}_2$$

$$X_{Xe} = \frac{2,10205 \times 10^{-5}}{0,0010485} = 0,020$$

$$P_{TOTAL} = 0,0131 \text{ atm}$$

$$P_{Xe} = 2,6315 \times 10^{-4} \text{ atm}$$

Presión parcial de
CO₂

$$X_{CO_2} = \frac{1,6605 \times 10^{-4}}{1,04856 \times 10^{-3}} = 0,158$$

$$P_{CO_2} = 2,0698 \times 10^{-3} \text{ atm}$$

$$P_{PR} = 934 \text{ Pa} \frac{1 \text{ atm}}{101325}$$

$$= 9,2178 \times 10^{-3} \text{ atm}$$

$$P_{TOTAL} = P_{CO_2} + P_{AR} + P_{CO_2} + P_K$$

$$0,0131 \text{ atm} = 0,01155 \text{ atm} + P_K$$

$$P_K = 1,5491 \times 10^{-3} \text{ atm}$$

Presente aquí su trabajo

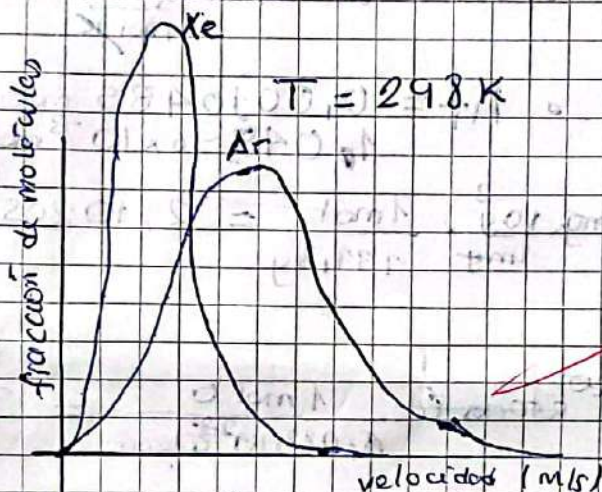
Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$P_{ic} = 1,54918 \times 10^3 \text{ D.013 atm} \cdot X_K$$

$$X_K = 0,119168 \times 100\%$$

$$\% X_K = 11,9168\%$$

5) Si el tubo se calienta, la energía cinética promedio de las moléculas aumenta en consecuencia aumenta la cantidad de CHOQUES al interior del tubo ocasionando que la presión al interior aumente.



Masa atómica (molar)

$$Ar = 39,9$$

$$Xe = 131,3$$

La velocidad del Xe sería menor ya que es más pesado que el Argon, por lo tanto sus moléculas no alcanzan mucha velocidad.

$$V = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

De este modo: (De acuerdo a la Ley de Graham)

$$\frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}} = \frac{t_A}{t_B}$$

$$\sqrt{\frac{131,3}{39,9}} = \frac{t_A}{t_B}$$

$$1,8278 = \frac{t_{Ar}}{t_{Xe}}$$

$$t_{Xenon} (1,8278) = t_{Argon}$$

$$\frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}}$$

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo

$$\frac{t_{\text{ARGON}}}{t_{\text{xenon}}} = \frac{1,8278}{1}$$

d)

$$\text{CO}_2 \cdot V = 10 \text{ L} \quad T = 50^\circ\text{C} + 273 = 323 \text{ K}$$

$$P = 10,6 \text{ atm (Ideal)}$$

$$a = 3,59 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}^2}{\text{mol}^2} \quad b = 0,043 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$$

Corrección para gases reales

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

Para hallar la cantidad de moles

$$P V = R T n$$

$$10,6 \times 10 = 0,082 \times 323 n$$

$$n = 4,002 \text{ moles}$$

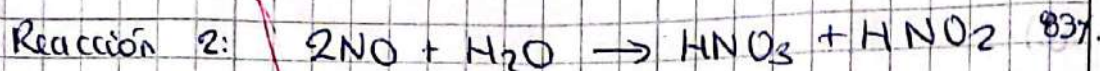
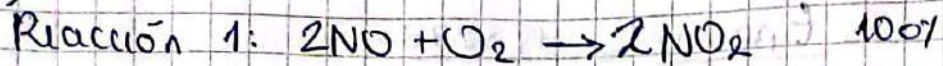
$$\left(P + \frac{(4,002)^2 (3,59)}{100} \right) (10 - 4,002 (0,043)) = 4,002 \times 0,082 \times 323$$

$$P_{\text{real}} = 10,2103 \text{ atm}$$

Observamos que la presión real (10,2103 atm) es menor a la presión ideal (10,6 atm) esto es debido a que en un gas real influyen las fuerzas intermoleculares, además del volumen de las moléculas. (En este caso en particular influye más las fuerzas intramoleculares). Esto ocasiona que los choques en un gas real no sea perfectamente elástico, por lo tanto el valor de su presión varía.

d) Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)



$$V = 1\text{m}^3 \frac{1000\text{L}}{1\text{m}^3} = 1000\text{L}$$

Composición del aire

77,5% de N_2

21% de O_2

1,5% de H_2O

base referencial 100mol

$$77,5\text{g} \cdot \frac{1\text{mol } \text{N}_2}{28\text{g}} = \frac{2,7678}{0,083} = 33,3\text{mol} \times 40$$

$$21\text{g} \cdot \frac{1\text{mol } \text{O}_2}{32\text{g}} = \frac{0,65625}{0,083} = 7,9\text{mol} \times 40$$

$$1,5\text{g} \cdot \frac{1\text{mol } \text{H}_2\text{O}}{18\text{g}} = \frac{0,083}{0,083} = 1\text{mol} \times 40$$

$$\text{N}_2 = 333\text{mol } \text{N}_2; \text{O}_2 = 79\text{mol } \text{O}_2; \text{H}_2\text{O} = 40\text{mol } \text{H}_2\text{O}$$

$$79\text{mol } \text{O}_2 \cdot \frac{2\text{NO}}{1\text{mol } \text{O}_2} = 158\text{mol } \text{NO}$$

$$10\text{mol } \text{NO} \cdot \frac{1\text{mol } \text{O}_2}{2\text{mol } \text{NO}} = 5\text{mol } \text{O}_2$$

El reactivo limitante es el NO, ya que se cuenta con pocas moles para hacer reaccionar a 79 mol de O_2

$$10\text{mol } \text{NO} \cdot \frac{2\text{NO}_2}{2\text{NO}} = 10\text{moles } \text{NO}_2$$

on la última página

23

1,5

2

3-9

9

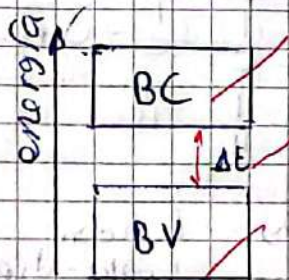
Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

f) La maleabilidad en elementos como el (Al), (Cu), (Fe), (Sn) que son metales, se debe ~~explica~~ por la teoría de mar de electrones, ya que existe una redistribución de los electrones en la estructura de los elementos, sin ~~participar~~ en consecuencia un metal presenta propiedades como maleabilidad, ductibilidad, etc...

Pregunta 2

a) El diagrama para el Si es el diagrama (C)

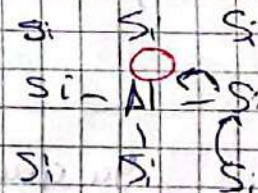
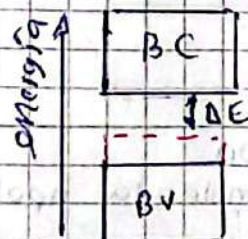


ya que al ser un metaloide posee una menor brecha energética que un aislante (B) pero no tanta como un conductor (A)

∴ Al doparlo con $_{13}\text{Al}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

G: 3A

ocurre un dopaje tipo "p"

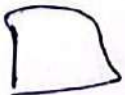


de esta manera mejora su conductividad eléctrica, ya que ~~facilita~~ el ~~paso~~ movimiento de electrones.

2.0

com tipo n
BC postu
SA

BV



tipo p

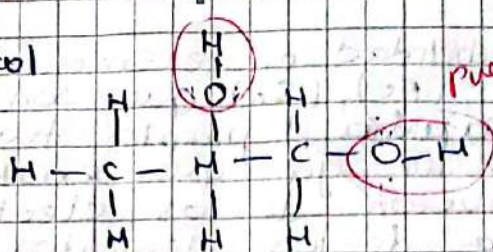
BV

Bora
SA

Presente aquí su trabajo

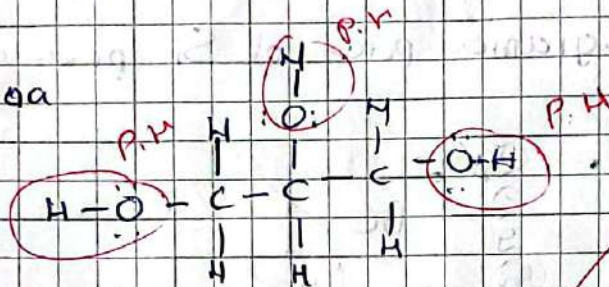
Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

b) propilenglicol



Presenta Fuerzas :- London
- dipolo - dipolo $\mu_{\text{global}} \neq 0$ (polar)
• Puentes de Hidrógeno

Glicerina



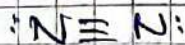
Presenta fuerzas :- London
- dipolo - dipolo $\mu_{\text{global}} \neq 0$ (polar)
• Puentes de Hidrógeno

Agua



London
dipolo - dipolo (Polar) $\mu_{\text{global}} \neq 0$
• Puentes de Hidrógeno

Nitrogeno líquido



- London

ya que es una molécula apolar
 $\mu_{\text{global}} = 0$

20

Presente aquí su trabajo

Analizamos las fuerzas intermoleculares, de acuerdo a ello ~~se~~ ordenamos.

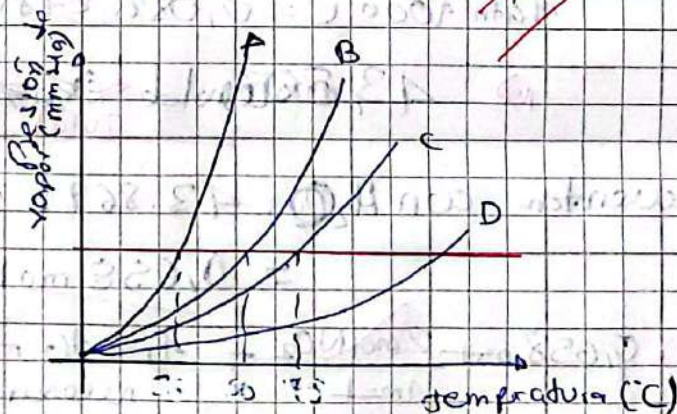
→ Tensión superficial: fuerzas de cohesión presentes en la superficie del líquido por unidad de área, es directamente proporcional a las fuerzas intermoleculares de la sustancia.

→ Volatilidad: Facilidad que tiene la sustancia de evaporarse, es D.P a sus fuerzas intermoleculares.

20 - La sustancia que presenta mayor tensión superficial es la glicerina ya que cuenta con 3 P.H lo que genera una mayor probabilidad de que se formen puentes de Hidrógeno, además presenta la mayor masa molar (London más fuerte) y por lo tanto presenta la mayor fuer. Intermo. de las 4 sustancias.

→ El más volátil es el Nitrógeno líquido, ya que únicamente cuenta con fuerzas London al ser una molécula apolar.

20 → Presión de vapor: Es la presión del vapor cuando el estado líquido y gaseoso de una sustancia se encuentran en equilibrio dinámico.



20 → Como se mencionó anteriormente la glicerina presenta mayor fuer. int. por lo tanto sería la línea D.

→ La línea A le corresponde al hidrógeno líquido, ya que se evapora fácilmente: tiene menor F.I.

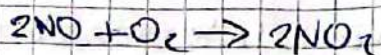
→ La curva C le corresponde al propano líquido, ya que presenta la segunda mayor masa, y así mismo 2. P.H.

→ La curva B le corresponde al agua ya que si bien posee P.H su masa molar es pequeña en comparación a las demás.

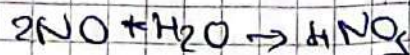
Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

1) e



100%



83%

$$V = 1000 \text{ L}$$

composición del aire : 100 moles (referencia)

1) o

$$\text{N}_2 = 77,5\% \quad \text{O}_2 = 21\% \quad \text{H}_2\text{O} = 1,5\%$$

$$\text{moles O}_2 = 43,86 \times 0,21 = 9,21 \text{ mol O}_2$$

$$9,21 \text{ moles O}_2 \times \frac{2 \text{ mol NO}}{1 \text{ mol O}_2} = 18,42 \text{ moles NO}$$

$$10 \text{ mol NO} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol NO}} = 5 \text{ moles O}_2$$

∴ El reactivo limitante es el NO
ya que se requieren 18,42 moles para
reaccionar los 10 moles de O₂

x 0,5

$$10 \text{ mol NO} \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{2 \text{ mol NO}} = 10 \text{ mol NO}_2$$

∴ En la reacción 1 se generan 10 moles de NO₂

ii)

$$PV = RTN$$

$$1 \text{ atm } 1000 \text{ L} = 0,082 \times 298 \times N$$

$$43,867 \text{ moles} \times 0,082 \times 298 = 1063,3 \text{ Atm}$$

Se cuentan con H₂O : 43,869 × 1,5%

$$= 0,658 \text{ mol de H}_2\text{O}$$

está al 83%!

$$0,658 \text{ mol} \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{1 \text{ mol}} = 1,316 \text{ mol NO}_2$$

necesarios

$$10 \text{ mol NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol NO}_2} = 5 \text{ mol H}_2\text{O}$$

Debt

el reactivo limitante es el 1,316

RL H₂O