

Año Número
2018 **3249**

Código de alumno

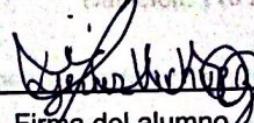
QUÍMICA I
TERCERA PRÁCTICA
SEGUNDO ACADEMICO 2018-1
ENTREGADO
04 JUN 2018

Práctica

Duración: 140 minutos

Marcos Viruez Leonardo Jesus

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)



Firma del alumno

Curso: Q1

Práctica N°: PC3

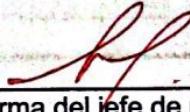
Horario de práctica: H-119

Fecha: 25/05/18

Nota

18

Nombre del profesor: A. Pinedo


Firma del jefe de práctica

Nombre y apellido: DYL
(iniciales)

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 2018-1

Horarios: 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 128, 129, 130

Duración: 110 minutos

Elaborado por todos los profesores

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 la parte delantera del aula, por ejemplo, mochila, maletín, cartera o similar, y procure que contenga todas sus propiedades. La apropiada identificación de las pertenencias es su responsabilidad.
- 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, no podrá acceder a ellos, de tener alguna emergencia comunicárselo a su jefe de práctica.
- En caso de que el tipo de evaluación permita el uso de calculadoras, estas no podrán ser programables.
- 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
- La prueba tiene 5 preguntas que suman un total de 20 puntos.
- Todos los datos necesarios (fórmulas, constantes, etc.) se dan al final de este documento.

1. (4 puntos) En las últimas fases de la producción de bebidas gaseosas, es necesario realizar la carbonatación del agua que se mezclará con el jarabe que contiene los saborizantes, colorantes, endulzantes, estabilizadores, etc. La carbonatación del agua se produce a presiones elevadas y habitualmente a bajas temperaturas, poniéndola en contacto con dioxido de carbono gaseoso (CO₂).
- a) (2,0 p) A 1 atm y 21°C, cada litro de agua absorbe 1 L de CO₂. Al reducir la temperatura y aumentar la presión en el proceso de carbonatación, se duplica la cantidad de CO₂ que logra absorber el agua.
- i. (1,0 p) ¿Cuántos gramos de CO₂ habrá en cada lata de bebida de 330 mL luego de la carbonatación?
- ii. (1,0 p) En la planta piloto se ha planificado producir inicialmente 500 latas de bebida por hora, con un volumen de 330 mL cada una. La planta piloto operará 10 horas diarias. Si se dispone de cilindros de CO₂ de 25 kg, ¿cuántos días rendirá cada cilindro?
- b) (2,0 p) Si se sabe que al interior de la lata existe un volumen no ocupado por el líquido de aproximadamente 22 mL, ¿cuál será la presión en atmósferas que ejerce 237,7 mg de CO₂ no disuelto que ocupa este volumen, si la temperatura es de 25°C y bajo las siguientes condiciones?
- i. (1,0 p) Asumiendo un comportamiento ideal para el gas
- ii. (1,0 p) Asumiendo que el gas se comporta como un gas real ($a = 3,59 \text{ L}^2 \text{ atm/mol}^2$; $b = 0,0427 \text{ L/mol}$).
2. (4 puntos) Una cierta cantidad de acetona (C₃H₆O) entró en combustión con la cantidad estequiométrica de oxígeno y produjo CO₂ y H₂O. Los gases producidos en la reacción fueron recolectados en un recipiente de 10 L y, luego de calentar el recipiente a 200°C, la presión en el interior del recipiente fue de 0,035 atm.
- a) (3 p) Determine la masa de acetona que fue quemada inicialmente.
- b) (1 p) Determine la densidad del CO₂ a las condiciones descritas.

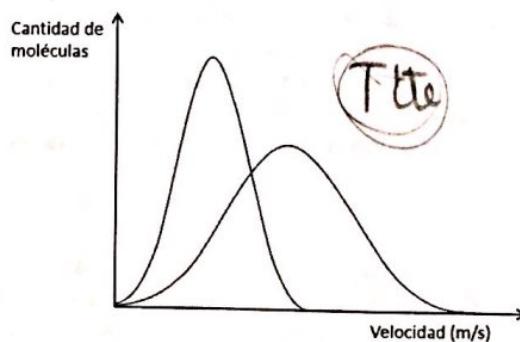
3. (3 puntos) El Ministerio del Ambiente quiere que en 2018 todo vehículo diésel que se venda en el Perú cumpla la normativa de emisiones EURO IV. La tabla que se da a continuación muestra la masa máxima de gases que puede emitir un motor diésel por cada kilómetro recorrido según la normativa.

Gas	CO_2 (dióxido de carbono)	NO (monóxido de nitrógeno)	CH_4 (metano)
Máxima emisión en g/km	0,50	0,25	0,05

Una marca comercial ha recogido todos los gases emitidos por el escape de uno de sus nuevos vehículos después de recorrer 100 kilómetros. Se ha determinado que los gases de la tabla ocupan $0,1 \text{ m}^3$ medidos en condiciones estándar (1 atm y 0°C). Se ha pesado la mezcla y se ha determinado que la masa total de esos gases es 169,5 g. Por un análisis extra, se sabe que la fracción molar de CO_2 es de 0,67 y que el 4,42% en peso de la mezcla es de metano.

- a) (1,75 p) Determine la cantidad (moles) de cada gas en la mezcla, su fracción molar y la presión parcial.
 - b) (0,75 p) Indique si el vehículo cumple con la normativa para cada uno de los gases considerados.
 - c) (0,5 p) Suponga que los gases emitidos por el mismo vehículo, medidos en las mismas condiciones estándar, ocupasen un volumen mayor que $0,1 \text{ m}^3$. ¿Cumpliría la normativa el vehículo? (Nota: la fracción molar de los gases emitidos no se modifica pues es una característica del vehículo).
4. (4 puntos) Un grupo de estudiantes está interesado en averiguar la identidad de dos sustancias gaseosas moleculares puras A y B contenidas en dos recipientes del mismo volumen. Para ello, han medido la presión y la temperatura de ambas muestras y han registrado el mismo valor de P y T. Los estudiantes saben, además, que el gas A tiene una mayor masa molar que el gas B. Teniendo en cuenta esta información y empleando la teoría cinético molecular:

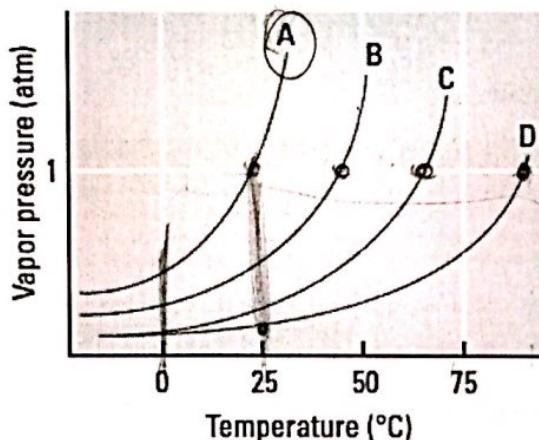
- a) (0,5 p) Compare la cantidad de moléculas en cada recipiente.
- b) (1,0 p) Compare la frecuencia de las colisiones en cada recipiente y explique por qué se registra la misma presión.
- c) (1,0 p) Si se traslada todo el contenido del recipiente que contiene al gas B a otro de mayor volumen, ¿qué sugerencia daría para que no varíe la presión? Explique su respuesta.
- d) (1,5 p) A continuación, se muestra un gráfico que representa la distribución de velocidades para ambos gases a la misma temperatura:



- d1) (1,0 p) Explique la forma de las curvas y compare la energía cinética promedio de ambos gases.
- d2) (0,5 p) Copie el gráfico en su cuadernillo e identifique qué curva corresponde a cada gas. Justifique su respuesta.

5. (5 puntos)

- a/ (1,0 p) En el siguiente gráfico se muestra las curvas de presión de vapor de cuatro sustancias no identificadas. Determine cuál de ellas tendrá las fuerzas intermoleculares más intensas. Explique.



- b. (2,0 p) En la siguiente tabla se tiene cuatro sustancias: pentano, isopentano, acetona y etanol. Determine las fuerzas intermoleculares en cada sustancia y ordénelas de menor a mayor volatilidad. Explique su respuesta.

Pentano	Isopentano	Acetona	Etanol
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{O} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$

+ fuerza

- fw

- c. (2,0 p)

- i. Es cierto que el punto de ebullición varía con la presión atmosférica? Explique su respuesta.
- ii. Se dice que la viscosidad aumenta al disminuir la temperatura. ¿Es cierto esto? Explique su respuesta.

Datos:

$$PV = nRT$$

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

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

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

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

$$\text{masas atómicas (uma): H = 1, C = 12, N = 14 , O = 16}$$

San Miguel, 25 de mayo de 2018

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$\begin{array}{r} 200 \\ 273 \\ \hline 473 \end{array}$$

6

3

$$\begin{array}{r} 79 \\ \hline 2 \end{array}$$

$$12(3) + 6 + 16$$

$$\begin{aligned} Lm^3 &= 1000000 \text{ ml} \\ \frac{m}{V} &= 1000 \\ \frac{1m^3}{10} &= \frac{1000L}{10} \end{aligned}$$

12

16

12

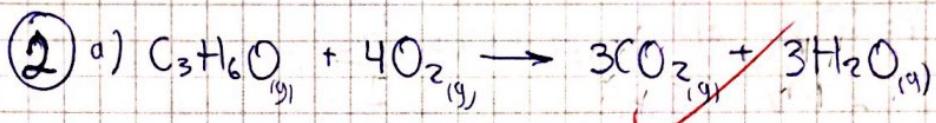
32

JM

$$1m^3 = 1000L$$

$$1cm^3 = 1ml$$

$$\frac{100cm}{1m} = \frac{100L}{1m}$$



$$V = 10L$$

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

$$T = 473K$$

$$0,03S(10) = 0,082(473)n$$

$$P = 0,03S \text{ atm}$$

$$n_{\text{total}} = 9,02387 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Como hay la misma cantidad de moler de CO_2 que de H_2O en la mezcla, hallar los moler de ~~esta~~ uno de ellos.

$$n_{H_2O} = \frac{9,02387 \times 10^{-3}}{2} = 4,5119 \times 10^{-3} \text{ mol } H_2O$$

→ Síncrono estíquometría.

$$4,5119 \times 10^{-3} \text{ mol } H_2O \left(\frac{1 \text{ mol } C_3H_6O}{3 \text{ mol } H_2O} \right) = 1,50398 \times 10^{-3} \text{ mol } C_3H_6O$$

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow (1,50398 \times 10^{-3})(58) = m = 0,08723 \text{ g}$$

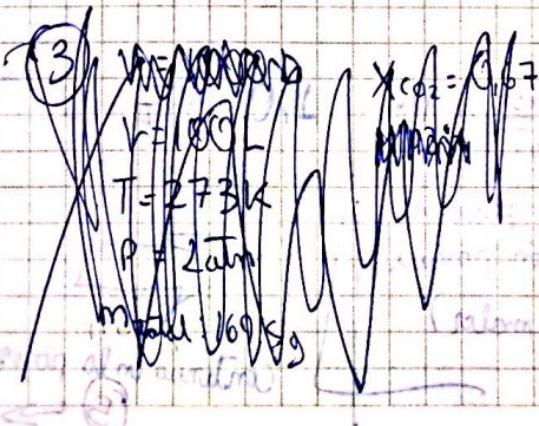
→ Síncro, fueron usados 0,08723 gramos de acetona.

b) Los moler del CO_2 son $4,5119 \times 10^{-3}$ mol. Hallar masa

$$4,5119 \times 10^{-3} = \frac{m}{44} \rightarrow m = 0,1985 \text{ g } CO_2$$

El volumen es de 10L

$$\therefore P = \frac{0,1985 \text{ g}}{10 \text{ L}} = 0,01985 \text{ g/L}$$



Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$\textcircled{3} \quad V = 100 \text{ L} \quad a) \quad X_{\text{CO}_2} = 0,67 = \frac{P_{\text{CO}_2}}{1}$$

$$T = 273 \text{ K}$$

$$P = 1 \text{ atm} \quad P_{\text{CO}_2} = 0,67 \text{ atm}$$

$$\rightarrow \text{CO}_2 \downarrow \quad P \cdot V = R \cdot T \cdot n$$

$$0,67 \cdot 100 \text{ L} = 0,082 \cdot (273) \cdot n$$

$$n = 2,9929 \text{ mol CO}_2$$

$$\boxed{\text{CO}_2} \quad \cancel{2,9929 \text{ mol O}_2 (\# \text{molar})}$$

$$\cancel{0,67 \text{ atm} (\text{presión parcial})}$$

$$\cancel{0,67 (\text{fracción molar})}$$

$$\underline{\text{Metanol}}: \quad 0,42\% \cdot 169,5 = 7,4919 \text{ g CH}_3\text{OH}$$

$$n = \frac{7,4919}{16} = 0,4682 \text{ mol CH}_3\text{OH}$$

$$n_{\text{molar total}} \rightarrow 1(100) = (0,082)(273) \cdot n$$

$$n_t = 4,4670 \text{ mol}$$

$$X_{\text{CH}_3\text{OH}} = \frac{0,4682}{4,4670} = 0,1048 \downarrow = \frac{P_{\text{CH}_3\text{OH}}}{1} \rightarrow P_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,1048 \text{ atm}$$

$$\boxed{\text{CH}_3\text{OH}} \quad \cancel{0,4682 \text{ mol CH}_3\text{OH} (\# \text{molar})}$$

$$\cancel{0,1048 \text{ atm} (\text{presión parcial})}$$

$$\cancel{0,1048 (\text{fracción molar})}$$

$$\underline{\text{NO}} \rightarrow X_{\text{NO}} = 1 - 0,67 \div 0,1048 = 0,2252 = \frac{P_{\text{NO}}}{1}$$

$$\rightarrow P_{\text{NO}} = 0,2252 \text{ atm}$$

$$\rightarrow X_{\text{NO}} = 0,2252 = \frac{n_{\text{NO}}}{4,4670} \rightarrow n_{\text{NO}} = 1,005976 \text{ mol}$$

$$\boxed{\text{NO}} \quad \cancel{1,005976 \text{ mol NO} (\# \text{molar})}$$

$$\cancel{0,2252 \text{ atm} (\text{presión parcial})}$$

$$\cancel{0,2252 (\text{fracción molar})}$$

Continúa en la página
S

Presente aquí su trabajo

$$n_A = n_B$$

4)

- a) Teniendo en cuenta que ambos recipientes tienen la misma presión, sabemos que como las moléculas de A son de mayor masa molar, se moveron más despacio, luego, para que su presión sea igual a la de A al recipiente de B, que tiene moléculas más veloces, el gas A debe tener más moléculas que el gas B.

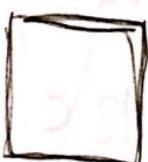
~~0,15~~

- b) Debido a que la masa de A es mayor que la de B, A se moverá más despacio y B más rápido, pero como se registra la misma presión, quiere decir que habrá el mismo número de colisiones en ambos recipientes en un determinado tiempo. Es imposible ya que hay más moléculas de A que de B. ~~Siendo las colisiones iguales la presión está definida por la cantidad de colisiones en unidad de tiempo, luego, si hay el mismo número de colisiones, habrá la misma presión~~

~~1~~

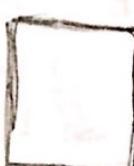
molecula

+



A

mayor
Velocidad



B

menor
Velocidad

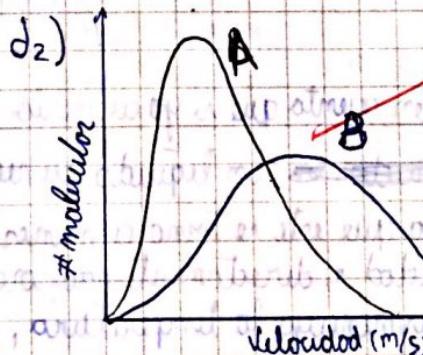
- c) Si se traslada B a un recipiente de mayor volumen, las colisiones disminuirán y la presión caerá. Lo que podríamos hacer para mantener la presión sería AUMENTAR LA TEMPERATURA del recipiente, de esa forma, las moléculas aumentarán su velocidad y sus colisiones se incrementarán. Regularemos la temperatura hasta alcanzar la presión deseada.

- d) La gráfica parece esa forma ya que a mayor cantidad de moléculas en un gas, menor es la velocidad de esas moléculas una vez que estén manteniendo una temperatura constante.

Energía
cinética
promedio

$$E_A = \frac{3}{2} RT \quad E_B = \frac{3}{2} RT$$

Como la temperatura es la misma y R es una constante, los energías c. promedio son iguales



La gráfica negra corresponde a la molécula A ya que sus moléculas son más pesadas, esta presenta una velocidad menor que la de B.

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

- 5) a) ~~Finalicemos el momento que ambos se encuentran a la misma presión, en ese instante ellos presentan distintas temperaturas. Si una molécula tiene intenso fuerza intermoleculares, requerirá de más energía para pasar de todo líquido a gaseoso, y de esa forma, aumentar su presión de vapor. Siendo así, la que presenta mayor intensidad de fuerza intermolecular es la que está sometida a una mayor temperatura, es decir:~~

La SUSTANCIA D

- b) ~~Pentano { Fuerza de London }~~

~~Iopentono { Fuerza de London }~~

~~Acetona { Dipolo - Dipolo
Fuerza London }~~

~~Etanol: { Fuente de H
Dipolo - Dipolo
Fuerza London }~~

$P \rightarrow H: 12^{\circ}C$

$I = H: 12^{\circ}C$

La volatilidad es la facilidad que tiene el líquido de pasar a todo gaseoso, para una mayor volatilidad, es necesario una baja intensidad de Fuerza Intermoleculares, luego, ordenadas crecientemente.

Volatilidad: Etanol < Acetona < Pentano < Iopentono
(*)

c) VERDADERO; teniendo la presión definida por la columna de aire sobre una determinada área, ~~se~~ por ejemplo ascendiendo a una altitud mayor, se requerirá de una menor energía de ebullición ya que la presión es directamente proporcional a la temperatura.

cii) VERDADERO; teniendo en cuenta que si yo aumento la temperatura ~~de un líquido~~ ~~en un líquido~~ en un líquido su viscosidad disminuye, ~~ya~~ ya que este se tornaría menor "espeso", concluimos que la viscosidad es directamente proporcional a la temperatura, ~~en un líquido~~ la temperatura, el

Presente aquí su trabajo

PÁGINA 5

$$\begin{array}{r} 12 \\ 32 \\ \hline 44 \end{array}$$

Líquido se volvería más sucio.

→ por el Pentano tener más posibilidad de ~~pasar~~ atravesar a otro molécula debido a su geometría, su facilidad para combinar será menor que lo del Isopentano.

(3) b) Hallar masas:

$$m_{CO_2} = 2,9929(44) = 131,699 \text{ g}$$

$$m_{CH_4} = 7,4919 \text{ g}$$

$$m_{NO} = 1,00597(30) = 30,1791 \text{ g}$$



$$\rightarrow CO_2 = \frac{131,699}{100 \text{ Km}} = 1,3169 \text{ g/km} \quad \text{NO CUMPLE}$$

$$\rightarrow CH_4 = \frac{7,4919}{100 \text{ Km}} = 0,074919 \text{ g/km} \quad \text{NO CUMPLE}$$

$$\rightarrow NO = \frac{1,00597}{100} = 0,0100597 \rightarrow \text{CUMPLE} \checkmark$$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ 16 \\ \hline 30 \end{array}$$

0,75

Por lo tanto, el vehículo NO CUMPLE con la normativa

c) Cuunque ~~el~~ el recipiente recumple el volumen del recipiente, no combucrá lo que yo he emitido por el vehículo, requiriendo la MISMA CANTIDAD de molar en el recipiente, luego, no cumpliría con la normativa

$$\begin{array}{r} 21 \\ 273 \\ \hline 294 \end{array}$$

$$32$$

$$(1) \text{ a;} P = 1 \text{ atm} \quad 330 \text{ ml} \left(\frac{24}{2000 \text{ ml}} \right) = 0,33 \text{ L de H}_2\text{O}$$

$$T = 294 \text{ K}$$

$$\rightarrow Se generó 0,66 \text{ L de CO}_2$$

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

$$2(0,66) = 0,082(294) \cdot n$$

$$n = 0,02738 \text{ mol CO}_2 (44 \text{ g/mol})$$

$$\rightarrow m = 1,2046 \text{ g de CO}_2$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

① aii) $1,20 \text{ u} 6 \text{ g CO}_2 (5000) = 6023 \text{ g /día}$

$$\frac{25000 \text{ g}}{6023 \text{ g}} = 4,15 \text{ díos}$$

Durará poco más de 4 días

b) $V = 22 \text{ ml} = 0,22 \text{ L} \quad 298 \text{ K}$

$$\frac{237,7 \text{ g CO}_2}{44} = 5,4023 \text{ mol CO}_2$$

6 atm

i) $\rho = \frac{(0,082)(298)(5,4023)}{0,22} = 600,081 \text{ atm}$

iii)