

QUÍMICA 1

TERCERA PRÁCTICA CALIFICADA SEMESTRE ACADÉMICO 2018-1

Horario: 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115 Duración: 110 minutos

Elaborado por todos los profesores

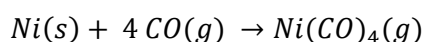
ADVERTENCIAS:
<ul style="list-style-type: none">- Todo dispositivo electrónico (teléfono, tableta, computadora u otro) deberá permanecer apagado durante la evaluación.- Coloque todo aquello que no sean útiles de uso autorizado durante la evaluación en la parte delantera del aula, por ejemplo, mochila, 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:
<ul style="list-style-type: none">- Se puede usar calculadora.- Está prohibido el préstamo de útiles y el uso de corrector líquido.- Todos los datos necesarios (fórmulas, constantes, etc.) se dan al final de este documento.

1. (4,0 p) En referencia a la siguiente tabla de constantes de Van der Waals:

	a (L ² atm/mol ²)	b (L/mol)
Metano (CH ₄)	2,253	0,04278
Butano (C ₄ H ₁₀)	14,47	0,1226
Heptano (C ₇ H ₁₆)	30,49	0,2038
Decano (C ₁₀ H ₂₂)	52,19	0,3051

- (1,0 p) Calcule la presión, asumiendo comportamiento ideal, en un tanque de 36 L que contiene 290 g de butano a una temperatura de 15 °C.
 - (2,0 p) Calcule la presión de butano en las mismas condiciones de la pregunta anterior pero utilizando la ecuación de Van der Waals. Desde un punto de vista molecular explique la diferencia entre las presiones calculadas en las preguntas a y b.
 - (1,0 p) Explique el aumento en los valores de ambas constantes de Van der Waals conforme se baja en la tabla mostrada.
2. (4,0 p) El proceso Mond es una técnica creada por Ludwig Mond para extraer y purificar níquel. Una de sus etapas consiste en combinar el metal con monóxido de carbono (CO) para formar tetracarbonilo de níquel (Ni(CO)₄) según la ecuación:



En un cilindro de 5 litros se llevó a cabo esta reacción a 50 °C utilizando cantidades estequiométricas de los dos reactantes. Al final de este proceso la presión dentro del cilindro fue de 7,64 atm.

Nota: Considere que la reacción se realiza en ausencia de aire.

- (1,5 p) Determine la cantidad (en gramos) de níquel consumido. Suponga que la reacción es completa y que la temperatura final es de 50 °C.
- (1,5 p) ¿Cuál es la presión en el cilindro antes de iniciar la reacción? Considere una temperatura igual a 24 °C, además asuma que el volumen ocupado por el sólido es despreciable.
- (1,0 p) En el mismo cilindro se realiza otro ensayo. Se coloca suficiente cantidad de Ni(s) y se inyecta $CO(g)$ hasta una presión de 400 mmHg a 24 °C, con ello se tiene a los dos reactantes en cantidades estequiométricas ¿En este ensayo se obtuvo mayor o menor cantidad de $Ni(CO)_4$ que el descrito anteriormente? Justifique su respuesta.

- (3,0 p)** El volcán Kilauea en Hawai viene erupcionando desde abril de este año, además de la actividad sísmica y la deformación de la superficie de la tierra, otro signo de actividad volcánica es el aumento de la emisión de dióxido de azufre (SO_2), un gas tóxico que se produce naturalmente en el magma. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuando la población es expuesta a una **emisión de SO_2** diaria entre 500 mg/m³ y 1000 mg/m³, se observa un aumento de las enfermedades respiratorias agudas.

El instituto geofísico de la ciudad tiene un sistema de alerta que usa un dispositivo que captura una porción del aire que ingresa a la ciudad, lo analiza y dependiendo de la cantidad de SO_2 detectada, lanza las alertas correspondientes:

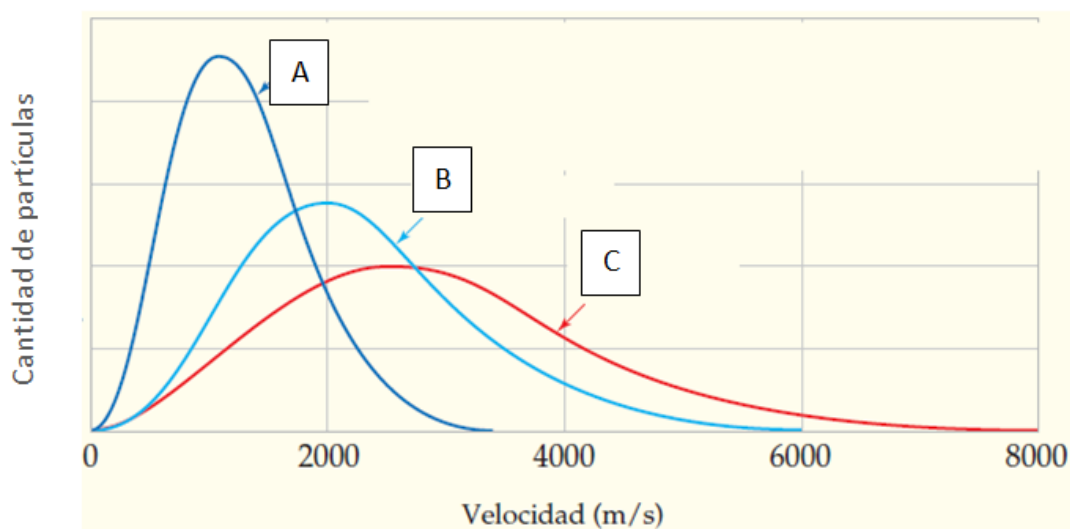
ALERTA	Concentración de SO_2 (mg/m ³)	ACCIONES a TOMAR
Verde	Menor a 200 mg/m ³	No suspender actividades
Naranja	Entre 350 - 500 mg/m ³	Suspensión de actividades en la ciudad
Roja	Mayor a 1000 mg/m ³	Evacuación de los alrededores

En determinado momento el sistema de alerta solo contiene los siguientes gases: O_2 , N_2 , vapor de H_2O y SO_2 . Los datos correspondientes al sistema, se muestran a continuación:

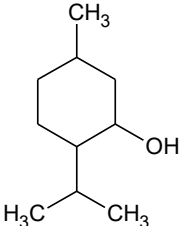
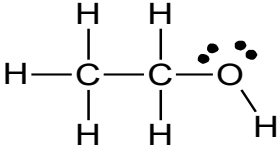
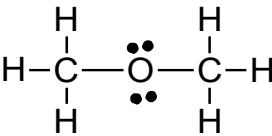
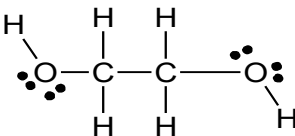
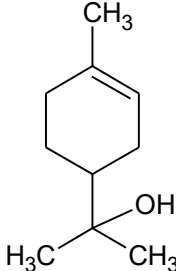
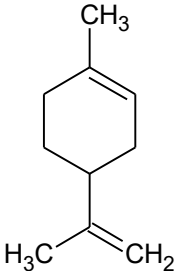
Datos del sistema de alerta		
Volumen	Presión total	Temperatura en el interior
1,20 m x 0,60 m x 0,4 m	600 mm de Hg	30°C
Datos obtenidos del análisis de la mezcla gaseosa en el sistema de alerta		
Presión de vapor de agua a 30 °C	Fracción molar de O_2	Número de moles de N_2
50,824 mmHg	0,157	6,4 moles

Analice la información proporcionada y prepare el informe sobre la alerta que deberán emitir los expertos. Su informe debe contener los siguientes cálculos:

- (1,0 p) Número de moles de vapor de H_2O ; presión parcial y fracción molar del N_2 .
 - (1,0 p) Presión parcial y el número de moles de SO_2
 - (1,0 p) Cantidad de SO_2 expresada en g/m³, presente en el sistema de alerta. ¿Cuál será el color de la alerta que emitirá el sistema?
- (4,0 p)** Un estudiante cuenta con un recipiente cerrado que contiene una mezcla de gases A, B y C. Sabe además que tres sustancias posibles que corresponden a los gases del recipiente son: cloruro de hidrógeno (HCl), gas fluor (F_2) y gas argón (Ar). la gráfica de distribución de partículas versus velocidad para estos gases se muestra a continuación:

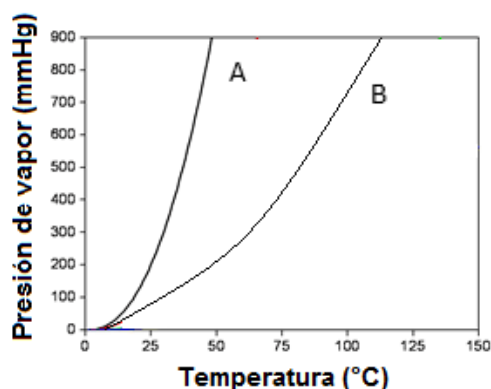


- (0,5 p) En base a sus conocimientos de teoría cinética molecular explique ¿cuál es el significado de la forma de la gráfica de distribución?
 - (1,0 p) Identifique a que sustancias corresponden A, B y C respectivamente, justifique en base a la teoría cinética molecular.
 - (0,5 p) ¿Qué sucede con la velocidad promedio de la sustancia B cuando se reduce la temperatura del recipiente en 20 °C?
 - (1,0 p) Supongamos que inicialmente el recipiente contiene 3 moles de A, 4 moles de B y 2 moles de C y se registra una presión de 1.2 atm. ¿Qué sucedería con la presión si se cambiara hipotéticamente los 4 moles de B y los 2 moles de C por 6 moles de A?
 - (1,0 p) Calcule la relación de velocidades de difusión entre A y B, y entre A y C.
5. (5,0p) En el laboratorio de química de la empresa NATURALI se desea preparar una nueva colonia con fragancia a flores tropicales y para ello cuenta con los siguientes líquidos:

 <p>Mentol</p>	 <p>Etanol</p>	 <p>Eter Etílico</p>
 <p>Etilenglicol</p>	 <p>Terpeneol</p>	 <p>Limoneno</p>

- (1,0 p) Si se coloca unas gotas de etanol y mentol sobre placas de vidrio ¿Cuál líquido esperaría usted que se evapore más rápido? Justifique su respuesta.
- (2,0 p) En la parte inferior se muestran las curvas de presión de vapor para el éter etílico y el etanol. Teniendo en cuenta la información brindada, diga usted cual curva (A o B) correspondería a cada

uno de los líquidos mencionados. Copie el gráfico en el cuadernillo y Justifique su respuesta analizando la información a una temperatura constante.



- c. (1,0 p) Compare la viscosidad entre el etanol y el etilenglicol a 25°C e indique cuál de los líquidos presenta mayor oposición a fluir. Justifique su respuesta.
- d. (1,0 p) Si se analiza la tensión superficial del terpineol y el limoneno, indique en cuál de los líquidos esperaría usted que la tensión superficial sea mayor. Justifique su respuesta.

DATOS

$$PV = nRT$$

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

Masas atómicas (uma): C = 12, H = 1, Ni = 58,69; Cl = 35,5, F = 19; Ar = 40; S = 32; O = 16

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

$$X_i = n_i / n_T \quad 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} \quad 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$

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

San Miguel, 25 de mayo de 2018

Año Número
2018 18611
Código de alumno

ENTREGADO
31 MAY 2018

Práctica

RECLAMO
1-3 JUN. 2018

Zegarra Barrenechea Luis Alfredo
Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

[Firma]
Firma del alumno

Curso: Química I

Práctica N°: 3

Horario de práctica: 4-115

Fecha: 25/05/18

Nota

19
MB

Nombre del profesor: V. Leyva

[Firma]
Firma del jefe de práctica
Nombre y apellido: DS
(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.

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

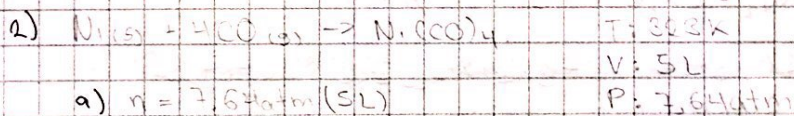
1) a) $P = 3.28 \text{ atm}$ ✓ 1/1

b) $n = 5$
 $P = 3.61 \text{ atm}$ ✗

Con la ecuación de Van der Waals la presión varía ~~es mayor~~ ya que la ecuación ideal no considera ni el volumen molecular, lo que provoca un cambio en la presión y el volumen disponible, ni las fzas intermoleculares.

c) El valor "a" equilibra y toma en cuenta las fuerzas intermoleculares de la ecuación, asciende conforme bajamos en la tabla; los 4 sustancias van en orden creciente de F. intermoleculares. Debido a que los 4 son opobres por ende solo presentan F. London y presentan estructuras "lineales", por ello a mayor masa, mayor intensidad de las fzas y con ello mayor "a"

El valor "b" equilibra y toma en cuenta el volumen de los moléculas. Va que el volumen de estos moléculas aumenta conforme bajamos en la tabla debido a la cantidad de carbonos e hidrogenos prente, el valor "b" aumento.



a) $n = 2.44 \text{ mol Ni}(\text{CO})_4$ (1 mol Ni, 4 mol CO)
 323 K (0.0820 L·atm·K⁻¹·mol⁻¹)

$= 84.64 \text{ g NiCO}_3$

Se consumió 84.64 g de Ni ✓

+0.25
1.25/2

En general
 $P_{\text{real}} < P_{\text{atm}}$
 por efecto de
 fzas Int y
 Volumen.

El análisis
 para por evaluar
 esta influencia
 en la P

fzas → reducen la
 fza de colisiones
 y presión

1.5

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

b) $P = \frac{nRT}{V} = \frac{0,082 \text{ mol} \cdot 293 \text{ K}}{5 \text{ L}} = 4,44 \text{ atm}$

$P = 30,511 \text{ atm}$

c) $0,5263 \text{ atm} \cdot 5 \text{ L} = n = 0,108 \text{ mol (CO)}$

$\rightarrow 0,108 \text{ mol CO} \left(\frac{1 \text{ mol Ni(CO)}_4}{4 \text{ mol CO}} \right)$

$= 0,027 \text{ mol Ni(CO)}_4$

$1,44 > 0,027$

\rightarrow Se obtuvo menor cantidad de Ni(CO)_4

3) $V = 0,288 \text{ m}^3 = 288 \text{ L}$

a) $n = \frac{50,824 \text{ mmHg} \cdot 288 \text{ L}}{760 \text{ mmHg} \cdot 303 \text{ K} \cdot 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}}$

$- n = 0,7751 \text{ mol H}_2\text{O}$

$P = \frac{nRT}{V} = \frac{6,4 \text{ mol} \cdot 303 \text{ K} \cdot 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}}{288 \text{ L}}$

$- P = 0,5521 \text{ atm (N}_2)$

$\frac{n_{\text{N}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{P_{\text{N}_2}}{P_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{0,5521 \text{ atm} \cdot 760 \text{ mmHg}}{600 \text{ mmHg} \cdot 1 \text{ atm}}$

$- X_{\text{N}_2} = 0,6993$

b) $\frac{50,824 \text{ mmHg}}{600 \text{ mmHg}} = X_{\text{H}_2\text{O}} = 0,08470$

$\rightarrow 0,08470 + 0,157 + 0,6993 + X_{\text{SO}_2} = 1$

$X_{\text{SO}_2} = 0,059 = \frac{P_{\text{SO}_2}}{P_T}$

$1 \text{ atm} \cdot \frac{600 \text{ mmHg}}{760 \text{ mmHg}} \cdot 0,059 = P_{\text{SO}_2} = 0,0472 \text{ atm}$

$P_{\text{SO}_2} = 0,0472 \text{ atm}$

$n = 0,547 \text{ mol SO}_2$

c) $\frac{0,547 \text{ mol SO}_2 \cdot (64 \text{ g})}{0,288 \text{ m}^3} = 121,55 \text{ g/m}^3 > 1000 \text{ mg/m}^3$

Raja

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

0,5

4) a) La TCM establece que las partículas tienen una distribución de velocidades debido a que en los choques la cantidad de movimiento se mantiene, pero mientras unos pueden perder mucha velocidad otros la ganan (choques elásticos). Y la E_k promedio está vinculada a la velocidad v_{rms} , la cual es la que prima en el sistema. Por ello la gráfica adquiere la forma de la campana de gases.

b) A \rightarrow Argon : 40 g/mol (40uma) $E_{kp} = \frac{1}{2} m v_{rms}^2$
Si la masa aumenta la velocidad baja con respecto a otras sustancias.

B \rightarrow F₂ : 38 g/mol (38uma)

C \rightarrow HCl : 36,5 uma.

La que la energía cinética promedio es igual en los tres y la masa varía así:

$$HCl < F_2 < Ar$$

Las velocidades varían inversamente.

c) Si la temperatura se reduce la velocidad se reduce ya que, según la TCM, $E_k \propto T \rightarrow m v_{rms}^2 \propto T$

0,5

\rightarrow Como la masa es cte, la velocidad tiene que disminuir.

El ~~que~~ ~~se~~ ~~son~~ ~~más~~ ~~trabajos~~

1

Según la hipótesis de Dalton, la presión no depende de la identidad del gas. Si mantengo la misma cantidad de moles la presión es cte.

$$e) \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}} = \sqrt{\frac{38}{40}}$$

$$\frac{v_A}{v_C} = \sqrt{\frac{M_C}{M_A}} = \sqrt{\frac{36,5}{40}}$$

$$\frac{v_A}{v_B} = 0,974$$

$$\frac{v_A}{v_C} = 0,955$$

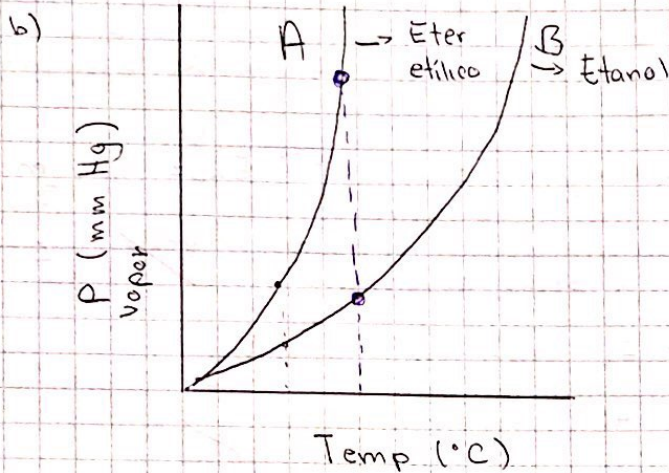
$$\frac{v_{efA}}{v_{efB}} = 0,974$$

$$\frac{v_{efA}}{v_{efC}} = 0,955$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

s) a) El etanol. La velocidad de evaporación es inversamente ~~directamente~~ proporcional a la intensidad de los ~~intermoleculares~~ fuerzas intermoleculares. Ambos pueden establecer 1 puente de hidrógeno; sin embargo, las fuerzas London del Mentol son más intensas debido a su masa. Por ello evapora más rápido el etanol



En un punto de temperatura dado el eter etílico posee mayor presión de vapor que el etanol porque el etanol ~~etílico~~ puede formar puentes de hidrógeno y posee la misma masa que el ~~etanol~~ eter etílico. Esto deriva en que las fuerzas intermoleculares en el eter son menos intensas, por ello sus moléculas escapan más rápido y con mayor velocidad al estado gaseoso y por ello su P. vapor es mayor que la del etanol en un punto dado.

c) El Etilenglicol es más viscoso que el etanol. ~~este~~ El etilenglicol es polar y puede formar 2 puentes de hidrógeno. Por ello, sus fuerzas intermoleculares son más intensas y se resiste más a fluir. Con ello es más viscoso

d) El Terpineol es polar con posibilidad de formar pte de Hidrógeno y el Limoneno es apolar, más similares. Por ello ~~en~~ ~~la superficie~~ las fzas intermoleculares presentes en el Terpineol son más intensas por ello, en la superficie del compuesto las moléculas se ven atraídas hacia adentro con mayor intensidad que en el limoneno. Por ello la energía requerida para separar los moléculas de Terpineol es mayor que en el limoneno. Por esto el terpineol tiene mayor tensión superficial.