

QUÍMICA 1
TERCERA PRÁCTICA CALIFICADA
SEMESTRE ACADÉMICO 2018-2

Horario: 109, 110, 111, 112, 113, 114

Duración: 110 minutos

Elaborado por todos los profesores

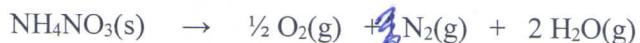
ADVERTENCIAS:

- 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.
- Todos los datos necesarios (fórmulas, constantes, etc.) se dan al final de este documento.

1. (4,0 p) Para realizar una serie de ensayos, se ha comprado un tanque de 50 L de metano (CH_4) que contiene 300 moles del gas y se lo ha almacenado a 25 °C. El metano se utilizará en pequeños reactores de 250 mL a 30 °C y 1,2 atm de presión.
- (1,0 p) Calcule la presión del gas al interior del tanque durante su almacenamiento y exprésela en pascales. Considere que su comportamiento es ideal.
 - (1,25 p) ¿Cuántos pequeños reactores podrán ser llenados con todo el gas contenido en el tanque? Considere que el comportamiento del gas al interior del reactor es ideal.
 - (1,0 p) Calcule la presión del gas al interior del tanque utilizando la ecuación de van der Waals y exprésela en pascales. Considere que $a = 2,25 \text{ L}^2\text{-atm/mol}^2$ y que $b = 0,0428 \text{ L/mol}$.
 - (0,75 p) ¿Por qué la presión calculada en el inciso c) es distinta a la calculada en el a)? ¿A qué se debe la inclusión de las constantes a y b en la ecuación de van der Waals?
2. (4,0 p) El nitrato de amonio, $\text{NH}_4\text{NO}_3(s)$, es una sal que se emplea en la fabricación de explosivos y fertilizantes. Cuando se calienta a 800 °C, se descompone y forma oxígeno gaseoso (O_2), nitrógeno gaseoso (N_2) y vapor de agua según la reacción:



Se calientan 36,4 g de NH_4NO_3 en un reactor de 50 L de capacidad y 800 °C, determine:

- (1,0 p) el número de moles de cada uno de los productos gaseosos obtenidos.
- (1,0 p) las fracciones molares de cada uno de los gases presentes en la mezcla al finalizar la reacción.
- (1,0 p) la presión total dentro del reactor y las presiones parciales de cada uno de los gases contenidos en él.
- (1,0 p) la densidad de la mezcla gaseosa dentro del reactor.

3. (4,0 p) A un recipiente de vidrio cerrado de 5L que contiene HF (g) se le añade la cantidad suficiente de aluminio sólido para que se produzca la siguiente reacción de forma completa:

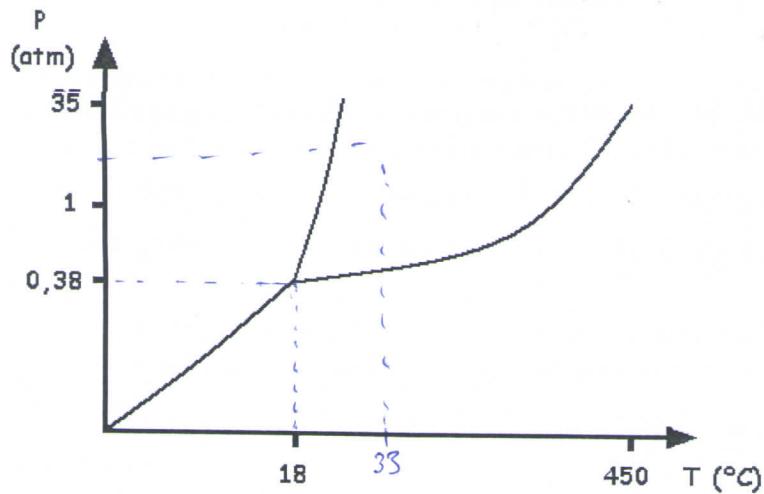


Indique si las siguientes cuestiones son verdaderas o falsas justificando su respuesta. Use los conceptos de la teoría cinético-molecular de los gases y considere que la reacción ocurre a temperatura constante.

- a. (0,5p) La velocidad promedio final del gas producido en la reacción será mayor que la velocidad promedio del gas que había inicialmente.
 - b. (0,5p) La presión al concluir la reacción será mayor que antes de iniciarse esta.
 - c. (0,5p) La energía cinética promedio del gas inicial es diferente a la energía cinética promedio del gas final.
 - d. (0,5p) Si la reacción se hiciera en un recipiente de menor volumen, pero con la misma cantidad de sustancias, al finalizar la reacción la presión sería menor respecto a la obtenida en el recipiente inicial.
 - e. (0,5p) Si mezcláramos los dos gases de la reacción en cantidades iguales en un recipiente con un agujero minúsculo, ambos gases tendrían la misma velocidad de efusión.
 - f. (0,75) Cualquier molécula de H₂ tomada al azar será siempre más rápida que cualquiera de las moléculas de HF en las mismas condiciones de presión y temperatura.
 - g. (0,75p) Si al finalizar la reacción se introduce un nuevo gas X al recipiente, se ve que la relación de velocidad con el hidrógeno es $\frac{v_{\text{H}_2}}{v_X} = 2,162$, por lo que se deduce que el gas X puede ser oxígeno molecular.
4. (4,0 p) Tome de referencia el cuadro que se muestra en la siguiente página para responder las preguntas que se presentan a continuación:
- a. (1,25 p) Seleccione las sustancias que se encuentran en estado líquido a 20 °C y 1 atm. Determine las fuerzas intermoleculares presentes en cada una de ellas.
 - b. (1,25 p) Cuál es el orden creciente de viscosidad de los siguientes compuestos: n-octano, n-hexano. Justifique su respuesta en función de las interacciones presentes.
 - c. (1,0 p) Explique en función de las interacciones presentes en el agua y acetona la razón por la que una de ellas tiene una mayor temperatura de ebullición.
 - d. (0,5 p) Seleccione las sustancias sólidas a 20 °C y 1 atm. Para cada una de ellas explique el tipo de sólido al que pertenece y mencione sus propiedades de dureza y conductividad eléctrica, correspondientes.

Compuesto	Fórmula estructural	T. f. (°C)	T. eb. (°C)
n-hexano C_6H_{14}		-95	68
n-octano C_8H_{18}		-57	126
acetona C_3H_6O		-95	56
agua H_2O		0	100
C (grafito)		3800	--
C (diamante)		3550	--

5. (4,0 p) Se dispone del siguiente diagrama de fases para una sustancia determinada:



Copie el diagrama en su cuadernillo y:

- a. (0,5 p) señale la fase que presentará la sustancia en cada sector del diagrama.
- b. (1,0 p) indique el punto triple y punto crítico, explique brevemente qué representan.
- c. (0,5 p) justifique si será posible sublimar la sustancia al nivel del mar.
- d. (0,5 p) justifique si se podrá licuar la sustancia cuando se encuentra a 600 °C.
- e. (0,5 p) justifique qué cambios de fase observados en el diagrama, se producen con liberación de energía.
- f. (1,0 p) indique cuántas fases podrá observar en la sustancia cuando, al encontrarse a 35 °C y sometida a la presión de 2×10^6 Pa, se eleva lentamente la temperatura hasta 400 °C. Represente el proceso en una curva de calentamiento.

DATOS

$$101\,325\,Pa = 1\,atm$$

$$v_{promedio} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

$$PV = nRT$$

$$R = 0,082 \frac{L-atm}{mol.K}$$

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

Masas atómicas (uma): H : 1 N : 14 O : 16 Al: 27 F: 19

San Miguel, 9 de noviembre de 2018

Año Número
2017 1520

Código de alumno

Práctica

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

Curso: Química 1

Práctica N°: 03

Horario de práctica: H - 112

Fecha: 09 / 11 / 18

Firma del alumno


ENTREGADO 21 NOV. 2018

Nota

17

Nombre del profesor: Luis Antiga


Firma del jefe de práctica

Nombre y apellido: R.I.H.P.
(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 posible.
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)

$$\frac{1L}{200\text{ mmHg}} \times 280\text{ mmHg} \\ 0,125L$$

TANQUE

$$1) \begin{cases} n = 300 \text{ mol} \\ V = 30 \text{ L} \\ T = 25^\circ\text{C} \Rightarrow 298 \text{ K} \\ P = ?? \end{cases} \quad \begin{cases} \text{REACCIONES} \\ n = 97 \\ V = 280 \text{ mL} \Rightarrow 0,28 \text{ L} \\ T = 30^\circ\text{C} \Rightarrow 303 \text{ K} \\ P = 1,12 \text{ atm} \end{cases}$$

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

$$P = \frac{(0,082 \text{ L atm}) (298 \text{ K}) (300 \text{ mol})}{(50 \text{ L})}$$

$$P = 7416,62 \text{ atm}$$

Ahora con $P = 74,662 \text{ atm} \times \frac{101325 \text{ Pa}}{101325 \text{ atm}}$

$$\Rightarrow P = 741856271,5 \text{ Pa}$$

b) Hallarán primero el número de moles que puede almacenar un reacto en las condiciones dadas:

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

$$P_{\text{reactor}} \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$\frac{P \cdot V}{n \cdot T} = n \Rightarrow \frac{(1,12) \times (0,25)}{(0,082) \times (303)} \Rightarrow n = 0,012 \text{ moles}$$

$$\Rightarrow \# \text{ de partículas} = \frac{300 \text{ moles}}{0,012 \text{ moles}} \Rightarrow 25000 \text{ partículas}$$

c) $\left(1 + \frac{P}{V^2}\right)(V - nb) = n \cdot R \cdot T$ → Ec. de Van der Waals

$$\left(P + \frac{(300)^2 (2,25)}{(50)^2} \right) (50 - (300) \times (0,0478)) = (0,082) \times (300) \times (298)$$

$\underbrace{+ 2,25}_{37,16}$

$$P + 81 = 197,28$$

$$\Rightarrow P = 116,78 \text{ atm}$$

• o puede ser

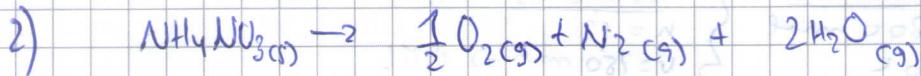
d) Los contaminantes A y B se incluyen en la ecuación de Van der Waals para CORREGIR la ecuación de los gases ideales ($PV = nRT$) ya que cuando hablamos de un GAS REAL, por ejemplo, el volumen que ocupan las moléculas de este gas dentro del recipiente ni siquiera reduce el volumen del recipiente contenido (pues sólo se incluyen A y B). Animemos, al reducir el tamaño de los contaminantes considerar las fuerzas intermoleculares ya que no se pierden dinámicamente entre las moléculas dentro más próximas entre sí y ellos utilizan el espacio de se pierden entre sí más los comparten (pues sólo se incluyen A y B).

• ¿Por qué se refiere cada efecto? ¿Qué ocurre a A y B?

a: Fuerzas intermoleculares
b: volumen de las moléculas

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)



a) Hallar el # de moles de mitato $\Rightarrow 36,4 \text{ g de mitato} \times \frac{1 \text{ mol}}{80 \text{ g}} = 0,455 \text{ moles}$
mitato es claramente

Proceder:

$$\Rightarrow 0,455 \text{ moles de mitato} \times \frac{1 \text{ mol de O}_2(g)}{2 \text{ mol de mitato}} = 0,23 \text{ moles de O}_2(g)$$

$$\Rightarrow 0,455 \text{ moles de mitato} \times \frac{2 \text{ moles de H}_2\text{O}(g)}{1 \text{ mol de mitato}} = 0,91 \text{ moles de H}_2\text{O}(g)$$

$$\Rightarrow 0,455 \text{ moles de N}_2(g)$$

b) # de moles totales $\Rightarrow 1,595 \text{ moles}$

$$\Rightarrow X_{\text{O}_2} = \frac{0,23}{1,595} = \frac{410}{319} = 0,14$$

$$\Rightarrow X_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,91}{1,595} = \frac{182}{319} = 0,57$$

$$\Rightarrow X_{\text{N}_2} = \frac{0,455}{1,595} = \frac{91}{319} = 0,29$$

c) $P_{\text{total}} = \frac{(n_{\text{total}}) \times (0,082) \times (1073)}{50}$ $n_{\text{total}} = 1,595 \text{ moles}$

$$\Rightarrow P_{\text{total}} = 2,16 \text{ atm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{O}_2} = \frac{(n_{\text{O}_2}) \times (0,082) \times (1073)}{50} \Rightarrow 0,40 \text{ atm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{(n_{\text{H}_2\text{O}}) \times (0,082) \times (1073)}{50} \Rightarrow 1,60 \text{ atm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{N}_2} = \frac{(n_{\text{N}_2}) \times (0,082) \times (1073)}{50} \Rightarrow 1,80 \text{ atm}$$

d) $P \cdot \bar{M} = T \cdot n \cdot \alpha$

$$\frac{(2,16) \times (36,48)}{(1,073) \times (0,082)} = \alpha$$

$$\Rightarrow 1,16 \text{ g/L} = \alpha$$

$$f = \frac{36,48}{50} = 0,729$$

$$\bar{M} = 0,23 \text{ mol} \times 32 \text{ g/mol} + 0,91 \times 18 \text{ g/mol} + 0,455 \times 28 \text{ g/mol}$$

$$\bar{M} = 36,48 \text{ g/mol}$$

masa total

0,5

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

$$\begin{aligned} &0,16 \text{ mol} \times \frac{32 \text{ g}}{2 \text{ mol}} \\ &0,91 \text{ mol} \times \frac{18 \text{ g}}{2 \text{ mol}} \\ &0,455 \text{ mol} \times \frac{28 \text{ g}}{2 \text{ mol}} \\ &1,16 \text{ g/L} \end{aligned}$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

3)



RECINTO CERRADO

T CTE

a) La velocidad promedio de los moléculas de un gas es proporcional a la raíz molar de dicho gas. (Según TCM)

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

↑ mayor M ↓ V

VERDAD

$$\bar{M} \text{ de HF(g)} \rightarrow 20 \text{ g/mol}$$

$$\bar{M} \text{ de H}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{ g/mol}$$

Los moléculas de HF(g) se mueven más rápido que las más ligeras. → VERDAD (el V promedio es mayor)

b) Al tener los moléculas una mayor velocidad, habrá uno mayor probabilidad de que entre choque con las paredes del recipiente contienen. Según la TEORÍA CINÉTICA MOLECULAR, se producirá ligado a la cantidad de choques de los moléculas del gas con las paredes del recipiente por unidad de tiempo mayor probabilidad y cantidad de choques se producirá mayor. Así, el número final será mayor que el inicial. VERDAD

$$E_e = \frac{1}{2} m V^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} m \frac{3RT}{M}$$

$$\frac{M}{M_{atm}} = \text{número}$$

$$\frac{765 \text{ atm H}_2\text{o}}{2 \text{ atm H}_2\text{o}}$$

c) Al haber un cambio de Velocidad promedio (el Vpromedio final es mayor) las emisiones cinéticas también se vuelven altas. Así, la energía cinética final > MAYOR que el inicial. VERDAD

d) FALSO pues al tener ahora el mismo contenido de sustancia en un recipiente de menor volumen se probabilidad de que se produzcan choques de moléculas del gas con las paredes del recipiente aumenta y así el número aumenta y es MAYOR.

e) FALSO + igual número de moléculas con una menor velocidad de EFUSIÓN sigue siendo proporcional a su molar molar.

$$\frac{V_f}{V_i} = \sqrt{\frac{M_i}{M_f}} \Rightarrow \text{El H}_2\text{(g)} tiene menor de menor número.}$$

f) FALSO. Notarán los moléculas de HF(g) tienen de menor velocidad porque es el caso que el moléculo es más grande que el de la molécula del HF(g).

SE HABLA DE VELOCIDAD MOMENTO PARA MUCHAS MOLECULAS NO PARA UNA SOLA.

g) $\frac{V_{th}}{V_x} = 7,162 \Rightarrow \frac{7,162}{500} \text{ K}$ Según la relación de velocidades V_x es de menor MAS CENTRO: $\Sigma \text{O}_{2\text{(g)}}$ que 32S g/mol y para moverse al tener una mayor masa están en el MAS CENTRO.

VERDAD

FALSO

O₂ pure 32g

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

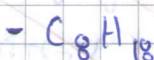
4) a) (l) un $T = 20^\circ\text{C}$ y $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$



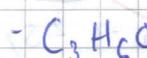
- F.I: - puentes de hidrógeno
- fondos
- dipolo-dipolo



- F.II: - fuerzas londón



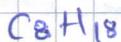
- F.II: - fuerzas londón



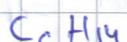
- F.II: - dipolo-dipolo

b) n-octanos

n-hexano



14.91 mol



8.67 mol

MÁS VISCOSO

pues las fuerzas de londón son más intensas
que las de hidrógeno
y tienen una mayor magnitud
~~intensidad~~ de interacciones
en mayor comparación de C_6H_{14} .

c) H_2O / n-O-R

El agua tiene un mayor punto de ebullición pues la intensidad de las fuerzas es mayor en este sentido de hidrógeno de las fuerzas del enlace de puentes de hidrógeno.
A mayor intensidad de fuerzas, I. se necesita calor más para que pase de (l) a (s).

d) (s) a 20°C y 1 atm

- tipo de sólido

- propiedades de calor y conductiv.

- gripe

- I. sólido \Rightarrow red covalente
- Puede ser un nocio conductor o aislante como un aislante eléctrico y puede conducir calor en cierta medida. MUY DURÓ.

Es un buen conductor

Duros duros

- diamante

- I. sólido \Rightarrow red covalente
- Puede ser un nocio conductor o un aislante, sin embargo conduce calor de determinadas condiciones. MUY DURÓ.

Buen conductor

$\text{C}_6\text{H}_4 \text{ m(s)}$
blando -25°C

(l) $-95 < T < 68$

(s) $68 < T$

1025

1025

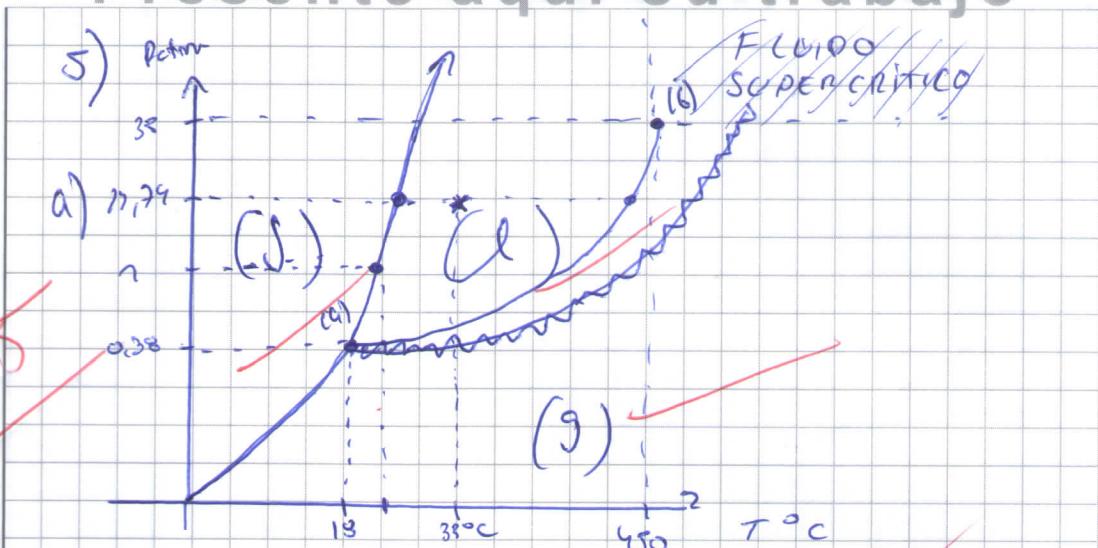
1025

1025

1025

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)



~~015~~ b) $(a) \rightarrow$ PUNTO TRIPLE: fase (S), (L) y (G) coexisten en las mismas condiciones.

~~015~~ c) $(b) \rightarrow$ PUNTO CRÍTICO: la máxima de temperatura y presión que se excede mi (S) mi (L) es el fluido SUPERCRÍTICO en donde fluyen los (S) y (L) juntos.

~~015~~ d) (c) SERÁ IMPOSIBLE que la presión sea menor que (S) o (L) en el punto de fundir la sustancia ($P = 1 \text{ atm}$)

~~015~~ e) Al aumentar a 600°C no podrás bajar la temperatura para que haya coexistencia entre fluido supercrítico y vapor. Además, el límite de condensación ya no existe en estas condiciones.

~~015~~ f) $2 \times 10^6 \text{ Pa} \xrightarrow[101325 \text{ Pa}]{\text{aumentar}} \Rightarrow 19,74 \text{ atm}$

