

Año Número

2	0	1	9
5	9	2	5

Código de alumno

Dul
RECLAMO!

Práctica

RECLAMO

25 NOV. 2019

Espatza Lattañaga, Alvaro Luis
Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

Firma del alumno

ENTREGADO 21 NOV. 2019

Curso: Química 1

Práctica Nº: 3

Horario de práctica: 103

Fecha: 08/11/19

Nombre del profesor: P. Gonzales

Nota

16

18

Firma del jefe de práctica

Rm
Nombre y apellido: Rm
(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.

El vapor del

C compresor
los f. interm.
para justificarse
que se solubilizó
K=273+
QUÍMICA 1
TERCERA PRÁCTICA CALIFICADA
SEMESTRE ACADÉMICO 2019-2

Horario: H101, H102, H103, H104, H105, H106, H107, H108

Duración: 110 minutos

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 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:

- No se pueden usar apuntes de clase, libros, tablas, o computadora personal. Puede usar su calculadora.
- Cada pregunta tiene un valor de cuatro puntos.

1. (5 puntos) En el Perú, alrededor de 225000 autos funcionan, al menos en parte, con gas, bien sea comprimido o licuado, en lugar de gasolina. En el caso del gas natural comprimido o GNV, se trata, en su mayor parte, de metano (CH_4) a alta presión (20 MPa) que se almacena en cilindros de 50 L. De acuerdo a las suposiciones de un gas ideal, calcule:

a) (1 p) ¿Cuántos moles de CH_4 hay en el cilindro de 50 L si lo llenamos a 25°C?

b) (1 p) Sabiendo que la presión máxima que puede soportar el cilindro de acuerdo a las especificaciones del fabricante es 4000 psi, si se llena el cilindro con 400 moles de CH_4 , ¿cuál es la máxima temperatura, en °C, a la que pueda subir el cilindro sin peligro?

c) (1 p) Sabiendo que a 20°C y 20 MPa el peso total del cilindro con el metano contenido es 10 kg ¿cuál es la masa del cilindro solo, expresada en gramos?

d) (0,75 p) De acuerdo a la información de la tabla siguiente, ¿cuál sería la presión de 50 moles de CH_4 en el cilindro de 50 L a una temperatura de 25°C, si se trataba como...

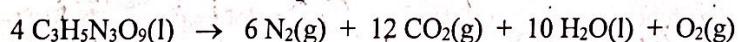
d1) (0,25 p) ... un gas ideal? d2) (0,5 p) ...un gas real?

gas	a ($\text{L}^2 \cdot \text{atm/mol}^2$)	b (L/mol)
metano (CH_4)	2,253	0,04278

d3) (0,5 p) En estas condiciones, ¿cómo se debería tratar al gas; como un gas ideal o un gas real? ¿Por qué?

d4) (0,75 p) ¿Qué diferencias hay entre un gas ideal y uno real? ¿Cómo se introducen dichas diferencias en la ecuación de van der Waals?

2. (5 puntos) La trinitroglicerina, $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9(\text{l})$, se suele emplear como explosivo, sin embargo, también tiene uso medicinal como vasodilatador, para aliviar la angina de pecho, usado de manera sublingual, al descomponerse según la reacción:



Se realiza un experimento para estudiar la descomposición de una tableta de uso comercial que contiene 0,4 mg de trinitroglicerina, para lo cual se emplea un recipiente rígido de 100 mL a 25 °C, determine:

- a) (1,25 p) cuántos moles gaseosos se formarán por la descomposición de una tableta.
- b) (0,50 p) la presión generada cuando se ha descompuesto toda la tableta. Nota: no considere el volumen ocupado por el líquido.
- c) (1,50 p) las fracciones molares de cada uno de los gases producidos.
- d) (1,25 p) las presiones parciales de cada sustancia.

PQ $(\text{H}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3)_{\text{tetra}}$
no se observa, ¿?

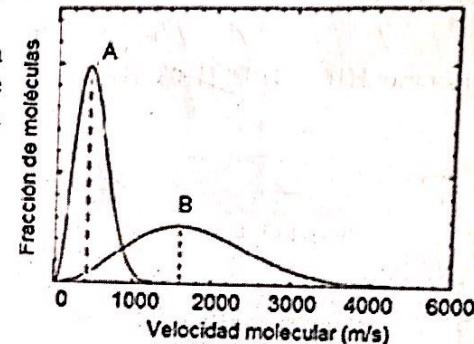
Fraguado → 19 VI do → gas
enfermería
S11:10 → 19 VI do

C₃H₅N₃O₉ / KBr / ccl₂ ✓

- e) (0,5 p) sin hacer cálculos, justifique si la presión generada por la descomposición de la tableta a la temperatura corporal de 37 °C será mayor o menor que la generada a 25 °C.

3. (5 puntos) En el gráfico de la derecha se representa la distribución de las velocidades moleculares del gas de nitrógeno N₂ e hidrógeno H₂ ambas a una misma temperatura.

- a) (1 p) De la gráfica, indique cuáles de las curvas A o B, le corresponde al nitrógeno N₂ o hidrógeno H₂ Justifique su respuesta.
- b) (1 p) En un tubo de vidrio de 1 m de longitud se hacen ingresar simultáneamente N₂ gaseoso de un extremo y CO₂ gaseoso desde el otro extremo. Ambos gases se desplazan por el tubo en las direcciones señaladas. Justifique qué gas llega primero al centro del tubo y qué propiedad de los gases involucra el proceso al hacer ingresar ambos gases. Justifique su respuesta.

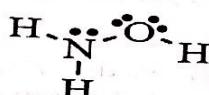


- I.
II.
III.
IV.

4. (5 puntos) En un laboratorio de investigación se está estudiando sustancias que podrían ser usadas en ciertas aplicaciones.

- a) (2,0 p) Los criterios de selección para ser usadas como combustibles indican que la sustancia debe ser no polar, gaseosa o un líquido volátil a condiciones ambientales (P = 1 atm, T = 20 °C). Analice cada una de las siguientes sustancias y explique cuáles podrían ser consideradas por los investigadores.

hidroxilamina (p. eb. 58 °C)



acetileno (p. eb. -57 °C)



1,4-dimetilciclohexano (p. eb. 120 °C)



ciclohexano (p. eb. 81 °C)



- b) (3,0 p) Otro grupo de investigadores está analizando algunos materiales que podrían ser empleados en el diseño de nuevos dispositivos electrónicos. Los materiales que tienen disponibles son: C(diamante), SiO₂(s), Ag(s), Si(s), P(s), Ga(s).
- b1) (0,5p) ¿Cuál o cuáles de estos materiales podrían ser usados como conductores de electricidad? Explique su respuesta en términos de la teoría de bandas.
- b2) (0,5p) ¿Cuál o cuáles de estos materiales podrían ser usados como aislantes? Explique su respuesta en términos de la teoría de bandas.
- b3) (1p) ¿Con cuáles de estos materiales se podría preparar un semiconductor de tipo n? Explique su respuesta.
- b4) (1p) ¿Con cuáles de estos materiales se podría preparar un semiconductor de tipo p?
Explique su respuesta.

Datos:

Números atómicos: C = 6, Si = 14, O = 8, Ag = 47, P = 15, Ga = 31

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad \left(P + \frac{n^2 a}{V^2} \right) (V - nb) = nRT \quad R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$$

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} = 1,01325 \text{ bar} = 760 \text{ mmHg} = 14,696 \text{ psi}$$

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

Masas atómicas (en uma): H: 1; C: 12; N: 14; O: 16; Mg: 24; Cl: 35,5; Zn: 65,4

San Miguel, 8 de noviembre de 2019.

$$P = \frac{nRT}{V-nb} - \frac{n^2 a}{V^2}$$

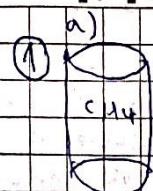
-Si -Ga

$$\begin{aligned} N_2 &= 14 \cdot 2 = 28 \\ CO_2 &= 12 + (16)^2 \end{aligned}$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$\frac{PV}{T} = P_f \cdot T_f$$



a)



$$P = 20 \text{ MPa}, \frac{10^6 \text{ Pa}}{10^5 \text{ Pa}}$$

$$1 \text{ atm} - 197,3847 \text{ atm}$$

$$101325 \text{ Pa}$$

$$V = 50 \text{ L}$$

$$T = 298 \text{ K}$$

$$P = 197,3847 \text{ atm}$$

$$197,3847 \cdot 50 = 0,082 \cdot n_{CH_4}$$

$$n_{CH_4} = 403,88 \text{ moles}$$



b)

$$P_{\text{máx}} = 4000 \text{ psi} \quad 1 \text{ atm} \approx$$

$$14,696 \text{ psi}$$

$$= 272,1829 \text{ atm}$$

$$n = 400 \text{ moles}$$

$$V = 50 \text{ L}$$

$$P_{\text{máx}} = 272,1829 \text{ atm}$$

$$50 \cdot 272,1829 = 0,082 \cdot T_{\text{máx}} \cdot 400$$

$$T_{\text{máx}} = 414,91 \text{ K}$$

c)



$$\text{Peso total} = W_T$$

$$10 \text{ kg} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 10000 \text{ g}$$

$$V = 50 \text{ L}$$

$$T = 293 \text{ K}$$

$$P = 197,3847$$

$$\bar{M}_{CH_4} = (92 \text{ uma}) / 1 + (16 \text{ uma}) / 4 = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$197,3847 \cdot 50 = 0,082 \cdot 293 \cdot n_{CH_4}$$

$$n_{CH_4} = 410,7731 \text{ moles}_{CH_4} \quad \frac{16 \text{ g}}{1 \text{ mol}_{CH_4}} = 6572,3696 \text{ g}_{CH_4}$$

$$6572,3696 + W_B = 10000$$

$$W_B = 3427,6304 \text{ g}$$

d) d₁) gas ideal



$$n = 50 \text{ mol}$$

$$V = 50 \text{ L}$$

$$T = 298 \text{ K}$$

$$P = 0,082 \cdot 298 \cdot 50$$

$$P = 24,44 \text{ atm}$$

0,25

d₂) gas real

$$P = \frac{50 \cdot 0,082 \cdot 298}{50 - 50(0,04278)} = \frac{50}{40} = 1,25$$

$$P = 23,28 \text{ atm}$$

AC

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

0,5

d) Se debería tratar al gas como un gas real, pues la presión que tiene un valor menor por lo que el volumen de las moléculas sería una fracción apreciable del volumen total, variando así el valor de la presión obtenida dependiendo de la rarefacción neta. (La sonda de Wallis sí tiene ajustes).

0,75

d) En los gases reales, a diferencia de los ideales, se toma en cuenta que el volumen de las moléculas es una fracción apreciable del volumen total y la presión disminuye por las fuerzas intermoleculares. Por ese motivo al volumen ideal y a la presión ideal se le resta un valor y a la presión ideal se le suma.

$$N_2 = 6,46 \cdot 10^{-4}$$

$$CO_2 = 1,20 \cdot 10^{-3}$$

$$O_2 = 1,08 \cdot 10^{-4}$$

$$1,02 \cdot 10^{-4}$$

②

$$V = 0,91 \\ T = 298 K$$

$$\frac{1000 \text{ g}}{1000 \text{ g/mol}} = 0,91 \text{ L}$$

$$M_{C_3H_5N_3P_9} = (0,2 \text{ g/mol})3 + (1 \text{ g/mol})5 + (14 \text{ g/mol})3 + (31 \text{ g/mol})9 \\ = 227,7 \text{ g/mol}$$

$$\frac{0,14 \text{ mol estriini}}{1000 \text{ g estriini}} \cdot \frac{1 \text{ mol triini}}{227,7 \text{ g estriini}} \\ = 1,7621 \cdot 10^{-6} \text{ moles triini}$$

$$1,7621 \cdot 10^{-6} \text{ moles triini} \cdot \frac{6 \text{ moles } N_2}{4 \text{ moles triini}} = 2,6432 \cdot 10^{-6} \text{ moles } N_2$$

$$1,7621 \cdot 10^{-6} \text{ moles triini} \cdot \frac{17 \text{ moles } O_2}{4 \text{ moles triini}} = 5,2863 \cdot 10^{-6} \text{ moles } O_2$$

$$1,7621 \cdot 10^{-6} \text{ moles triini} \cdot \frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ moles triini}} = 4,41053 \cdot 10^{-7} \text{ moles } O_2$$

$$\text{moles totales} = n(O_2 + nO_2) + nN_2 = 8,37 \cdot 10^{-6} \text{ moles}$$

b)

$$V = 8,11 \text{ L} \\ T = 298 K \\ n = 8,37 \cdot 10^{-6} \text{ moles}$$

$$P_T, 0,1 = 0,082 \cdot 298 \cdot 8,37 \cdot 10^{-6}$$

$$P_T = 2,05 \cdot 10^{-3} \text{ atm}$$

0,5

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

8,37003.10⁻⁶

0,172

✓ 1,5

$$c) \frac{X_{N_2} = 2,6432 \cdot 10^{-6}}{8,37 \cdot 10^{-6}} = 0,32 \quad X_{CO_2} = \frac{5,2863 \cdot 10^{-6}}{8,37 \cdot 10^{-6}} = 0,63$$

$$X_{O_2} = \frac{4,4053 \cdot 10^{-7}}{8,37 \cdot 10^{-6}} = 0,525 \Rightarrow 0,05 \quad \cancel{= 0,05}$$

0,13158

0,6316

0,0526

✓ 1,25

$$P_{N_2} = 6,56 \cdot 10^{-4} \text{ atm} \quad P_{CO_2} = 1,29 \cdot 10^{-3} \text{ atm}$$

$$\cancel{P_{O_2} = 1,63 \cdot 10^{-4} \text{ atm}}$$

✓ 0,3

p) La presión generada a 37°C será mayor que la generada a 25°C, pues si la temperatura aumenta, la energía cinética también, por lo que las moléculas se mueven más rápido, aumentando así la presión (Frecuencia de choques contra las paredes aumenta).

$\delta \approx V_f$

$V_0 = V_f$

$\frac{V_0}{f_1} \approx V_1$

$$③ a) \frac{V_{N_2}}{V_{H_2}} = \sqrt{\frac{M_{H_2}}{M_{N_2}}} \quad \frac{V_{N_2}}{V_{H_2}} = \sqrt{\frac{2}{28}} \quad (\text{Por ley de Graham})$$

$$V_{N_2} = 0,27 V_{H_2} \quad (\cancel{V_{N_2} < V_{H_2}})$$

En la gráfica se observa que la curva B alcanza una muy alta velocidad que la A.

Como se de mostró, por ley de Graham, que las velocidades son inversamente proporcionales a la raíz de sus masas molares.

$$V_A < V_B \quad V_{N_2} > V_{H_2}$$

A H_2 le corresponde la curva B y a N_2 la curva A.

$$b) \frac{V_{N_2}}{V_{CO_2}} = \sqrt{\frac{44}{28}} \quad \frac{m_{CO_2} = (N_2 v_m) + (N_2 v_m)^2}{\text{en reactivo: } 50 \text{ g}} \quad \frac{50}{V_{N_2} + V_{CO_2}} = V_{N_2} \cdot f_{N_2}$$

$$\frac{V_{N_2}}{V_{CO_2}} = \sqrt{\frac{44}{28}}$$

$$\frac{f_{CO_2}}{f_{N_2}} = \sqrt{\frac{44}{28}}$$

$$f_{CO_2} = 1,25 f_{N_2} \quad (\text{Justificación: } f_{CO_2} > f_{N_2})$$

$$\frac{50}{f_{CO_2}} = V_{CO_2}$$

$$\frac{50}{f_{N_2}} = V_{N_2}$$

<math display="

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P' \cdot V'}{T}$$

$$\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P' \cdot V'}{T}$$

$$\frac{P \cdot V}{T}$$

$$\frac{\sqrt{N}}{n} = \frac{N_2}{n_2}$$

OK

* Como el CO₂ tiene mayor masa molar, su velocidad es menor, por lo que demora más tiempo en llegar al centro. Este proceso se da por la difusión.

c)

I. OK Si la temperatura es constante (\Rightarrow un proceso isotérmico). Al tratar gas, el volumen va a aumentar porque que la presión disminuirá, y que habrá menor frecuencia de choques. Pero como los moléculas el volumen no varía.

II. OK volumen no varía. Si se reduce la presión,

la frecuencia de choques será menor, lo cual implica que la energía cinética es menor.

Pero si tanto la temperatura ha disminuido.

III. OK Si se aumenta la presión (o energía cinética), la velocidad de las moléculas será mayor. Como habrá mayor frecuencia de choques, la presión aumenta. Además, si que el recipiente no se deforma, el volumen es constante. Si se aumentó la energía cinética, esto se debe a que la temperatura es mayor.

IV. OK

Si se incrementa el volumen y la temperatura es constante, la frecuencia de choques será menor, pues las distancias serán mayores, por lo tanto, la presión es menor.

a) OK ~~tritio~~, acetileno, dimetilciclohexano y ciclohexano pueden ser considerados, porque son apolares.

OK Nitroanilina es un líquido, pres est. 20°C , pero se vuelve gas en 58°C .

no analiza
todas las
condiciones

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo

b)

b₁) Sílicio y plomo y galio, porque son sólidos metálico.
conductores de la banda de valencia y conducción superpuestas,
de semiconductores a través de dopaje. Los electrones se mueven por la banda
de energía.

b₂)

Todos los demás materiales pueden ser usados
como resistentes, ya que solo las sólidas
metálicas con conductores.

b₃)

Cálc?

