

Año				Número			
2	0	2	3	2	1	1	3
Código de alumno							

## Segundo examen

Carhuamira Tarazona Eytte / Frey

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

Eytte

Firma del alumno

Curso: Química

Horario: H-117

Fecha: 05/07/2023

Nombre del profesor: L. Ortega

Nota
18

L. Ortega

Firma del profesor

## 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 este examen calificado, tome nota de las sugerencias que se le dan en la contracarátula del cuadernillo.



**QUÍMICA 1**  
**SEGUNDO EXAMEN**  
**SEMESTRE ACADÉMICO 2023-1**

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

Duración: 170 minutos

Elaborado 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 su mochila, maletín, cartera o similar, la cual deberá tener todas sus propiedades. Déjela en la parte delantera del aula hasta el final de la evaluación.
- 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:**

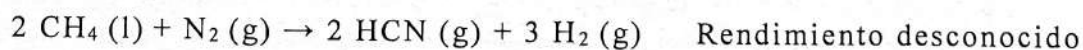
- Este examen debe ser resuelto a lapicero y se puede usar calculadora.
- Está prohibido el préstamo de útiles y el uso de corrector líquido.
- Todos los datos necesarios se dan al final de este documento. NO DEBE UTILIZAR NINGÚN MATERIAL ADICIONAL.
- Muestre siempre el desarrollo empleado en cada apartado.

**PREGUNTA 1 (10,0 p)**

80    40    2x7.5  
50    40

En septiembre del 2017, después de 13 años de exploración, la misión Cassini de la NASA culminó el estudio Titán, la luna más grande de Saturno. La misión exploratoria involucró el traslado de una sonda espacial con equipos capaces de analizar la composición química de la atmósfera de Titán. Los resultados del análisis revelaron una atmósfera densa compuesta principalmente por nitrógeno (N<sub>2</sub>) y metano, además de pequeñas cantidades de argón (Ar), cianuro de hidrógeno (HCN), amoníaco (NH<sub>3</sub>) y otros hidrocarburos. De todas estas sustancias, la que llamó la atención de la comunidad científica fue el HCN, debido a su capacidad de formar compuestos orgánicos más complejos, como ácidos nucleicos y proteínas, componentes esenciales de las formas de vida.

En un laboratorio de investigación espacial, un grupo de científicos pretende estudiar la formación de HCN empleando un sofisticado sistema de análisis que incluye un reactor que simule las condiciones atmosféricas en Titán. El experimento comenzó al introducir 4 kg de metano líquido sobre un reactor de 8 m<sup>3</sup> que contenía una mezcla gaseosa ( $\chi_{\text{NH}_3} = 0,03$ ;  $\chi_{\text{Ar}} = 0,02$ ; el resto es N<sub>2</sub>) a una temperatura inicial de 96 K y una presión de 1,4 atm. La reacción sugerida para la formación de HCN es la siguiente:

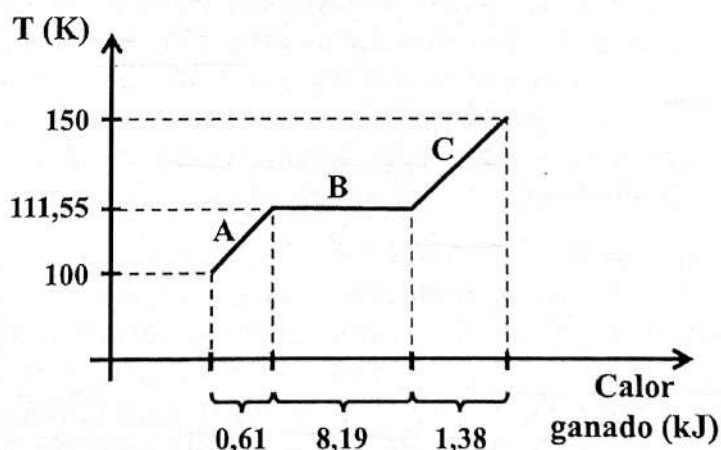


- a. (3,0 p) Si al término de la reacción se ha registrado una presión parcial de 0,32 atm para HCN y una temperatura final de 150 K, determine los moles de HCN producidos, el rendimiento de la reacción y el número de moléculas de N<sub>2</sub> que quedaron sin reaccionar al final.

- b. (0,5 p) Explique de acuerdo con la teoría cinético-molecular cómo sería la presión total final si se hubiera utilizado un recipiente de mayor volumen manteniendo la temperatura constante.
- c. (1,0 p) El argón y el nitrógeno que se utilizaron en el reactor provienen de balones de gas comercial. Si tenemos dos balones a la misma temperatura y presión, uno con Ar y otro con  $N_2$ , por separado, y en ambos se hace un pequeño agujero, ¿qué fenómeno ocurrirá? ¿Cuál será la relación de tiempos que tardarán los gases en salir por el orificio?

Otro de los aspectos que sorprendió a los científicos fue obtener datos que indicaban la formación de nubes de metano y la presencia de metano líquido en la superficie de Titán. Esto se debe, entre otros factores, a la alta presión atmosférica en la superficie de esta luna (se estima que puede ser aprox. 1,6 atm). Esta información es importante ya que tiene un impacto directo en el tipo de microorganismos que pudieran llegar a existir en Titán. Algunos datos adicionales sobre el metano se muestran a continuación:

- Punto crítico: 4,599 MPa y 190,56 K
  - Punto triple: 0,012 MPa y -182,48 °C
  - Punto de ebullición normal: 111,55 K
  - La curva de equilibrio entre el sólido y el líquido tiene una pendiente positiva
- d. (1,0 p) Teniendo en cuenta la información anterior esboce el diagrama de fases del metano. Indique el estado de agregación que corresponde a cada área del gráfico, los puntos importantes y los equilibrios involucrados.
- e. (1,5 p) Debajo tiene la curva de calentamiento correspondiente a 1 mol de metano a presión constante de 1 atm.



- e.1. (0,5 p) Copie la curva en su cuadernillo e indique adecuadamente los estados y los equilibrios correspondientes a cada uno de los tramos (A, B y C).
- e.2. (1,0 p) Calcule el calor específico del metano para cada uno de los estados mostrados en la curva de calentamiento y la variación de entalpía en el cambio de fase.



- f. (1,5 p) Ordene en forma **decreciente** los puntos de ebullición de etano, propano y cianuro de hidrógeno, componentes encontrados en la atmósfera de Titán. Explique por qué este orden coincide con el orden **creciente** de la presión del vapor. Justifique sus respuestas en términos de fuerzas intermoleculares.

$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \\  \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\    \quad   \\  \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $ <p style="text-align: center;">Apolar</p>	$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \quad \text{H} \\    \quad \quad   \\  \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{H} \\    \quad   \\  \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $ <p style="text-align: center;">Apolar</p>	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N:}$ <p style="text-align: center;">Polar</p>
etano	propeno	cianuro de hidrógeno

- g. (1,5 p) El HCN es una sustancia peligrosa y no suele comercializarse directamente. Como alternativa, las empresas que suministran reactivos suelen ofrecer cianuro de sodio (NaCN). ¿Estas dos sustancias forman el mismo tipo de sólido? Dibuje el diagrama de bandas que corresponde al Na(s). Señale cuál es la banda de conducción, la banda de valencia y explique la conducción eléctrica del material con base a este diagrama ¿Será la conductividad eléctrica de este material igual a la del NaCN(s)? Explique su respuesta.

### PREGUNTA 2 (10,0 p)

La tostación es, por lo general, la primera etapa del tratamiento metalúrgico de muchos metales, previa a la ejecución de otros procesos para su separación y refinación. Por ejemplo, en el caso de los sulfuros metálicos, el proceso de tostación implica el calentamiento del mineral en una atmósfera oxidante con el propósito de convertirlos en óxidos metálicos. Un caso específico es el de la obtención de zinc metálico, la primera etapa de tostación puede representarse mediante la siguiente ecuación:

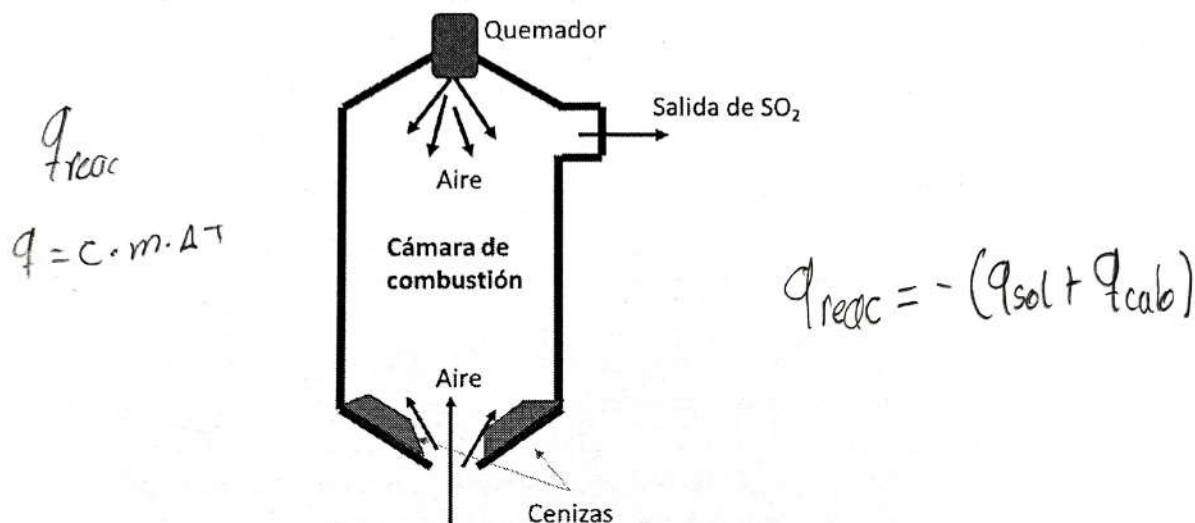


- a. (1,5 p) Determine si esta reacción es exotérmica o endotérmica, para ello, la siguiente información es de utilidad:

Sustancia	ZnS(s)	SO <sub>2</sub> (g)	ZnO(s)	O <sub>2</sub> (g)
$\Delta H^\circ_f$ (kJ/mol)	- 202,9	- 296,1	- 348,0	0

¿Cuánto calor, en kJ, está involucrado en la producción de 2,5 kg de ZnO(s)?

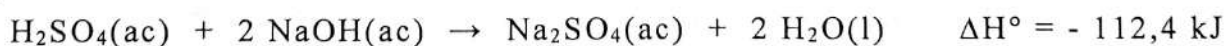
- b. (1,0 p) Una forma de realizar el proceso de tostación implica que el concentrado del mineral, previamente secado, a través de un quemador es soplado junto con el aire de combustión en el interior de la cámara correspondiente. A la salida del quemador las partículas continúan oxidándose durante su caída a través de la cámara de combustión. El producto sólido se deposita en la parte inferior de la cámara en donde se produce la tostación final. Los gases obtenidos son evacuados hacia las etapas posteriores de tratamiento. En la siguiente figura se muestra un esquema simplificado del proceso:



Analice la información anterior e indique si la cámara de combustión es un sistema abierto, cerrado o aislado. Explique detalladamente su respuesta.

- c. (3,0 p) El SO<sub>2</sub> producido en el proceso anterior es aprovechado para elaborar ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Se dispone de una solución 1,53 mol/L de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ac), pero se tiene dudas acerca de si la concentración es realmente la señalada. Para verificarlo se hace el siguiente ensayo:

- En un calorímetro a presión constante, cuya capacidad calorífica es 85 J/°C, se colocaron 20 mL de la solución supuestamente 1,53 mol/L. La temperatura registrada en este momento fue 18 °C. Luego se agregaron 70 mL de una solución 1 mol/L de NaOH(ac), se puede considerar que los volúmenes son aditivos. La reacción que ocurre es la siguiente:



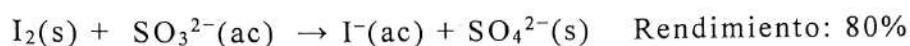
- c.1. (1,5 p) Asuma que la reacción tiene un rendimiento del 100 % y determine la cantidad de calor que espera se libere en la reacción si la concentración de la solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> fuera la mencionada, 1,53 mol/L.

- La temperatura de equilibrio registrada fue 24,9 °C. La solución final obtenida tiene una densidad aproximada de 1 g/mL y un calor específico de 4,184 J/g °C.

- c.2. (1,5 p) Determine el calor liberado realmente en el ensayo realizado y, a partir de su resultado, determine la concentración real de la solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.



El sulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) es una sal que se emplea como aditivo en la fabricación del vidrio y como componente de los detergentes en polvo. Una manera de obtener esta sal en muchos procesos industriales es como subproducto de procesos REDOX, como la reacción entre el sulfito de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) y el yodo ( $\text{I}_2$ ). La reacción en su forma iónica se muestra a continuación:



- d. (1,5 p) Realice el balance de la reacción aplicando el método del ion-electrón en medio básico. Escriba las semirreacciones de oxidación y reducción y la reacción global balanceada. Identifique los agentes oxidante y reductor, así como las especies oxidada y reducida.
- e. (2,0 p) En cierto ensayo se mezclaron 30 mL de una solución 1,2 mol/L de  $\text{SO}_3^{2-}(\text{ac})$  con 33,87 g de  $\text{I}_2(\text{s})$  cuya pureza era del 75 %. Determine lo siguiente:
- e.1. (1,5 p) ¿Cuál es el número de moles obtenido de  $\text{SO}_4^{2-}$  y de  $\text{I}^-$ ?
- e.2. (0,5 p) Si después de terminar la reacción se agrega suficiente agua a la mezcla resultante para completar 150 mL, luego se mide 10 mL de la solución obtenida, se coloca en otro recipiente y se agrega nuevamente agua hasta completar 100 mL ¿cuál es la molaridad del  $\text{SO}_4^{2-}$  y del  $\text{I}^-$  en la solución final?

Normalmente, en la explotación de minerales se emplean explosivos. Uno de los insumos empleados en su fabricación es el nitrato de amonio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ). Este compuesto puede descomponerse según la siguiente reacción:



- f. (1,0 p) Aplique la Ley de Hess y determine la entalpía de descomposición del  $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ . Utilice la información dada a continuación:

- |   |  |
|---|--|
| (1) $\text{N}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g})$                              | $\Delta H^\circ = 81,6 \text{ kJ}$     |
| (2) $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$                              | $\Delta H^\circ = - 241,8 \text{ kJ}$  |
| (3) $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ | $\Delta H^\circ = - 401,55 \text{ kJ}$ |

### DATOS

Elemento	H	C	N	Ar	Zn	O	I
Masa atómica promedio	1	12	14	39,9	65,4	16	127
Z	1	6	7	18	30	8	53

$$1 \text{ MPa} = 10^6 \text{ Pa}$$

$$101\,325 \text{ Pa} = 1 \text{ atm}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$q = C \cdot \Delta T$$

$$q = n \cdot \Delta H$$

San Miguel, 5 de julio 2023



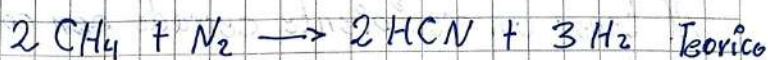
9

a) - 4 kg

- 8 m<sup>3</sup>

- 96 K

- 1,4 atm



250

1351,62

250

$$4 \text{ kg} \cdot \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{16 \text{ g}} = 250 \text{ mol CH}_4$$

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

$$8 \text{ m}^3 \cdot \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 8000 \text{ L}$$

$$\frac{P \cdot V}{R \cdot T} = n \Rightarrow \frac{(1,4)(8000)}{(0,082)(96)} = 1422,76 \text{ mol gas}$$

$$\hookrightarrow 1422,76 \cdot 0,95 = 1351,62 \text{ mol N}_2$$

$$\frac{P_a \cdot V}{R \cdot T} = n_a \Rightarrow \frac{(0,32)(8000)}{(0,082)(150)} = 208,13 \text{ mol HCN}$$

Real

$$R = \frac{\text{Real}}{\text{Teórico}} \cdot 100 \Rightarrow R = \frac{208,13}{250} \cdot 100$$

$$R = 83,25\%$$

$$1351,62 - \frac{1}{2} \cdot 250 \Rightarrow 1226,62 \text{ mol N}_2$$

sin reaccionar

$$\hookrightarrow 1226,62 \text{ mol} \cdot \frac{6,022 \times 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol}} = 7,387 \times 10^{26} \text{ moléculas}$$

N<sub>2</sub> sin reaccionar

b)

Según la Teoría cinético-molecular a mayor volumen menor presión, ya que los átomos al tener más espacio de movimiento golpean con menos frecuencia al recipiente creando menor presión.

(colisionan)



# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

c)

Al tener un recipiente cerrado con gas y se le hace un orificio, ~~en este caso~~ al recipiente, el gas comenzará su proceso de efusión lo mismo ocurrirá con el Ar y el N<sub>2</sub> en este caso.

$$\sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \sqrt{\frac{28}{39.9}} = \frac{5.29 \text{ s del N}_2}{6.31 \text{ s del Ar}} \Rightarrow \text{Relación de Tiempos}$$

0.75n  
No se  
No de  
t<sub>N<sub>2</sub></sub> / t<sub>Ar</sub> = dato  
puro

d)

$$P_c = 4.599 \text{ MPa y } 190.56 \text{ K}$$

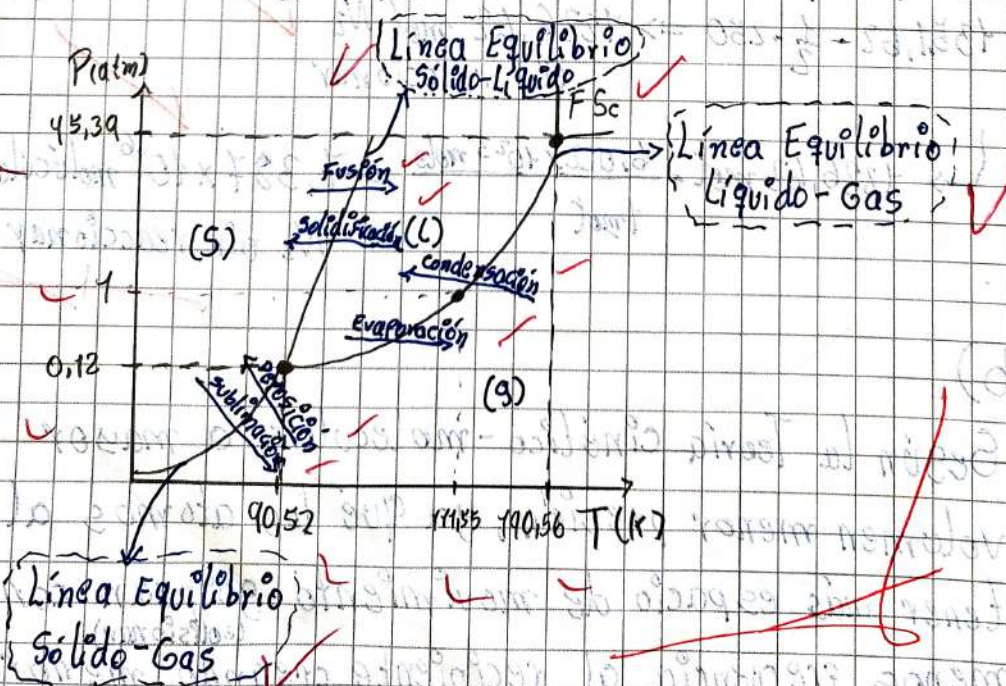
$$\cancel{4.599 \text{ MPa} \cdot 10^6 \text{ Pa}} \quad 4.599 \text{ MPa} \cdot \frac{10^6 \text{ Pa}}{1 \text{ MPa}} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{101325 \text{ Pa}}$$

$$\rightarrow 45.39 \text{ atm}$$

$$0.012 \text{ MPa} \cdot \frac{10^6 \text{ Pa}}{1 \text{ MPa}} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{101325 \text{ Pa}} = 0.12 \text{ atm}$$

$$P_c = 45.39 \text{ atm y } 190.56 \text{ K} \quad P_{EN} = 117.55 \text{ K}$$

$$P_T = 0.12 \text{ atm y } 90.52 \text{ K} \quad \text{L.E. Sólido-Líquido positivo}$$



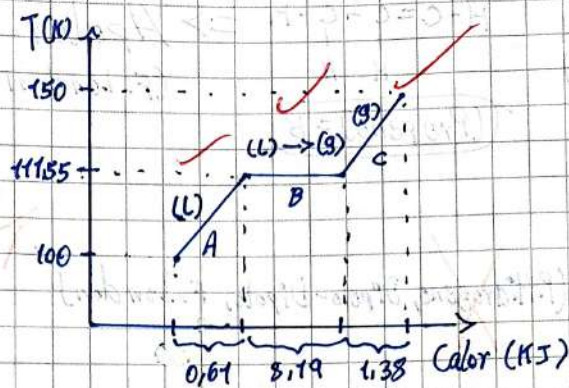
28



# Presente aquí su trabajo

e)

e<sup>o</sup>)



(g) = Gas

(l) = Líquido

(l) → (g) = Evaporación

e<sup>ii</sup>)

$$A = 0,61$$

$$q = C \cdot m \cdot \Delta T$$

$$0,61 = C \cdot (16) \cdot (111,55 - 100)$$

$$C_{\text{Líquido}} = 3,3 \times 10^{-3} \text{ kJ/g} \cdot \text{K}$$

$$C_{\text{Líquido}} = 3,3 \text{ J/g} \cdot \text{K}$$

$$C = 1,38$$

$$1,38 = C \cdot (16) \cdot (130 - 111,55)$$

$$C_{\text{Gas}} = 2,24 \times 10^{-3} \text{ kJ/g} \cdot \text{K}$$

$$C_{\text{Gas}} = 2,24 \text{ J/g} \cdot \text{K}$$

$$B = 8,19$$

$$q = \text{mol} \cdot \Delta H$$

$$8,19 = (1) \cdot \Delta H$$

$$\Delta H_{\text{Evapo}} = 8,19 \text{ kJ/mol}$$

$$C_{\text{Liq.}} = 3,3 \text{ J/g} \cdot \text{K}$$

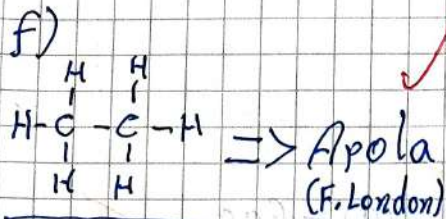
$$\Delta H_{\text{Evap.}} = 8,19 \text{ kJ/mol}$$

$$C_{\text{Gas}} = 2,24 \text{ J/g} \cdot \text{K}$$

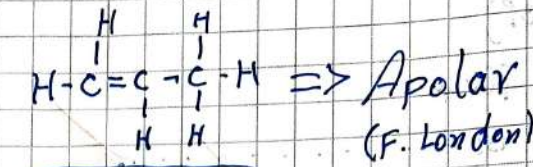


# Presente aquí su trabajo

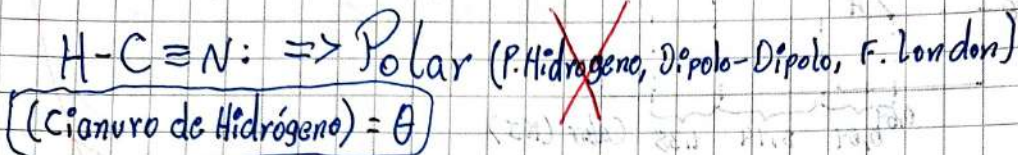
Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)



(Etano) =  $\alpha$



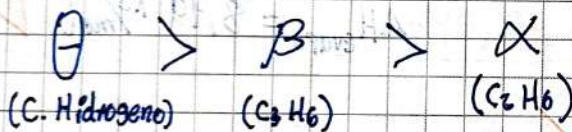
(Propeno) =  $\beta$



• Como  $\beta$  es más grande que  $\alpha \Rightarrow \alpha < \beta$   
Fuerzas Intermoleculares ✓

• Como  $\theta$  es polar  $\Rightarrow \theta > \beta > \alpha$  ✓  
Tiene más F. Intm.

De forma decreciente:



• Si se ve de derecha a izquierda es creciente y esto coincide con la presión de vapor, ya que a menor fuerza intermolecular mayor presión de vapor esto dado a que las moléculas no se agarran fuertemente salen como gas con mayor facilidad

No hay H-unido a O/N/F

No explican la relación con el punto de ebullición

18/1



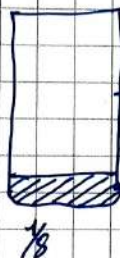
9)

• El HCN y el NaCN no son el mismo sólido porque

HCN  $\Rightarrow$  C. Molecular  $\checkmark$  NaCN  $\Rightarrow$  C. Iónico  $\checkmark$

$$Na = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$$

$\Downarrow$



$\rightarrow$  Banda de Conductión

$\rightarrow$  Banda de Valencia

Al ser semillena  
conduce la electricidad  
ya que lo e saltan a  
la banda de conducción

• La conductividad eléctrica de Na es distinta  
de NaCN, ya que este NaCN es un compuesto  
iónico no conduce la electricidad

(2)

a)

$$\Delta H_f^\circ (ZnO) + \Delta H_f^\circ (SO_2) - [(\Delta H_f^\circ (ZnS)) + (3/2) (\Delta H_f^\circ (O_2))]$$

$$\Delta H_f^\circ = (-348) + (-296,1) - [(-202,9) + (0)]$$

$$\Delta H_f^\circ = -441,2 \text{ KJ/mol}$$

R. Exotérmica

$$2,5 \text{ Kg} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{81,49} = 30,71 \text{ mol ZnO}$$

$$\frac{1 \text{ mol}}{30,71} \times -441,2 \text{ KJ} \Rightarrow X = -13549,252 \text{ KJ/mol}$$



# 

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

Zona  
cálcul

b)

Es un sistema abierto porque permite el ingreso de aire exterior el cual produciría un intercambio de masa y energía con el exterior

c)

c)

$$q_{\text{reac}} = -(q_{\text{sol}} + q_{\text{calo}})$$

$$q_{\text{calo}} = C \cdot \Delta T$$

$$q_{\text{sol}} = C \cdot m \cdot \Delta T$$

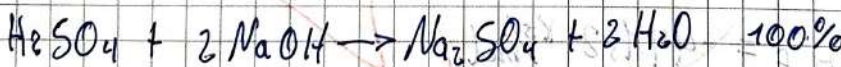
$$q_{\text{calo}} = (85) \cdot (24,9 - 18)$$

$$q_{\text{calo}} = 586,5 \text{ J}$$

c)

$$20 \text{ mL} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ mL}} \cdot \frac{1,53}{1 \text{ L}} = 0,031 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

$$70 \text{ mL} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ mL}} \cdot \frac{4 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,07 \text{ mol NaOH}$$



$$\Delta H^\circ = -112,4$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ 0,031 & & 0,07 \\ - & & \times \end{array}$$

$$0,031 \times 2 = 0,062$$

$$0,031 \cdot \frac{2 \times}{1 \times} = 0,062$$

$$L > 0,062$$

$$0,031 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{-112,4}{1 \text{ mol}} = -3,48 \text{ KJ}$$

$$0,062 \text{ mol H}_2\text{O} \cdot \frac{-112,4}{2 \text{ mol}} = -3,48 \text{ KJ}$$

$$\hookrightarrow \text{Calor supuesto liberado} = -6,96 \text{ KJ}$$

1,258

El calor liberado  
hace referencia  
a todo  
a la Uet/  
No es  
independiente



# Presente aquí su trabajo

(2)

$$q_{\text{reac}} = -(q_{\text{sol}} + q_{\text{calo}})$$

$$q_{\text{calo}} = C \cdot \Delta T$$

$$q_{\text{sol}} = c \cdot m \cdot \Delta T$$

$$q_{\text{calo}} = (85) \cdot (24,9 - 18)$$

$$20 \text{ ml} + 70 \text{ ml} = 90 \text{ ml}$$

$$q_{\text{calo}} = 586,5 \text{ J}$$

$$90 \text{ ml} \cdot \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ ml}} = 90 \text{ g}$$

$$q_{\text{sol}} = (4,184) \cdot (90) \cdot (24,9 - 18)$$

$$q_{\text{sol}} = 2598,264 \text{ J}$$

$$q_{\text{reac}} = -(2598,264 + 586,5)$$

$$q_{\text{reac}} = -3184,764 \text{ J}$$

$$q_{\text{reac}} = -0,31 \text{ kJ}$$

$$\cancel{X \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol}} = -0,31 \text{ kJ} \cdot \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{-0,31 \text{ kJ}} = 1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$$

$$1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 = 1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \quad 20 \text{ ml} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} = 0,02$$

$$\frac{1}{0,02} = 50 \text{ M H}_2\text{SO}_4$$

Siguiente página

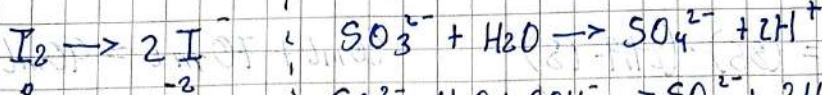
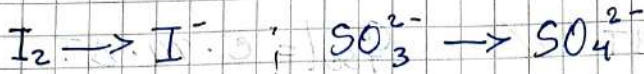
Debes determinar  
los moles de reaccionante  
a partir del calor y asociarlo  
a la cantidad real vs  
la Técnica.



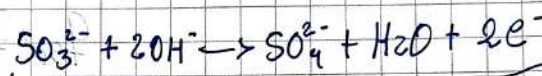
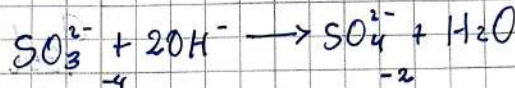
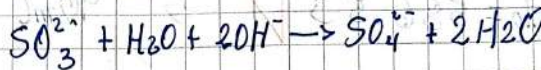
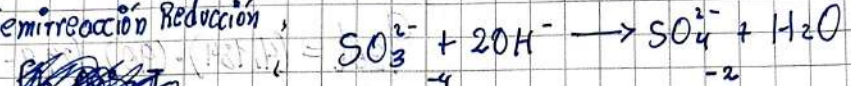
# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

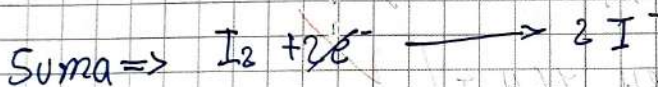
d)



Semirreacción Reducción



Semirreacción Oxidación



Ag. Reduc.

Ag. Oxidante

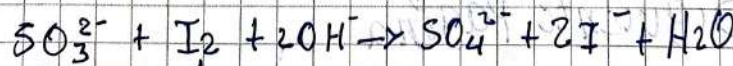
ESP.  
Oxidada

ESP.  
Reducida

e)

$$30 \text{ ml} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ ml}} \cdot \frac{1.2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.036 \text{ mol } SO_3^{2-}$$

$$33.87 \text{ g} \cdot \frac{75 \text{ g}}{100 \text{ g}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{254 \text{ g}} = 0.1 \text{ mol } I_2$$



0.036

0.1

x = 0.064

0.036 0.072

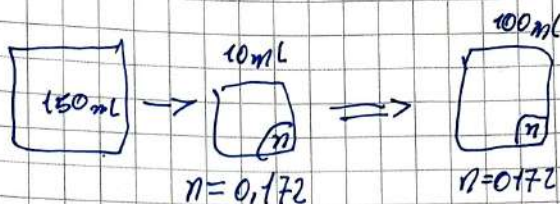
$$\text{e)} \quad 0.036 \text{ mol } SO_4^{2-}$$

$$0.072 \text{ mol } I^-$$

Falta el Rendimiento



e2)



$$100 \text{ mL} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ mL}} = 0.1 \text{ L}$$

$$n = 0.172 \quad \begin{cases} n_{\text{R}} = 0.064 \\ n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0.036 \\ n_{\text{I}^-} = 0.072 \end{cases}$$

$$M = \frac{0.036}{0.1} = 0.36 \text{ M de } \text{SO}_4^{2-}$$

$$M = \frac{0.072}{0.1} = 0.72 \text{ M de } \text{I}^-$$

pero deben ser los Totales en 10 mL. Son menos. (unidades)

creado, pero parte de la idea oca. D.F.P

f)

