

QUÍMICA 1
SEGUNDO EXAMEN
SEMESTRE ACADÉMICO 2024-1

Horarios: A101, H113, H114, H115, H116, H117, H118, H119, H120, H121, H122, H123

Duración: 3h

Profesor: elaborado por todos 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 los cuidadores o al docente.
- 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 no programable.
- Está prohibido el préstamo de útiles y el uso de corrector líquido.
- Todos los datos necesarios se dan al final de este examen. NO DEBE UTILIZAR NINGÚN MATERIAL ADICIONAL.
- Muestre siempre el desarrollo empleado en cada pregunta.

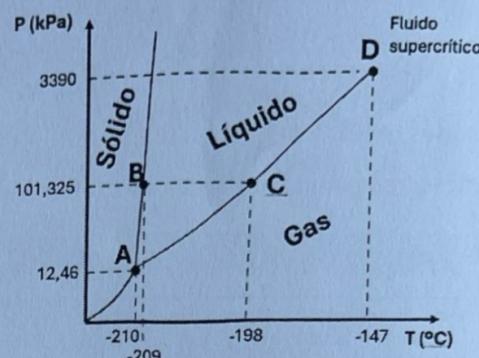
PREGUNTA 1 (10,0 p)

El uso de tocadiscos y discos de vinilo se remonta al siglo XX, época en la que la tecnología de grabación y reproducción eléctrica de sonido empezaba a desarrollarse. Los discos de vinilo o long play (LP) se fabrican a partir de materiales plásticos como el PVC (policloruro de vinilo), un material versátil que se obtiene a partir de un proceso de polimerización del cloruro de vinilo (C_2H_3Cl). La formación de C_2H_3Cl se puede producir a partir de la reacción entre el acetileno (C_2H_2) y ácido clorhídrico (HCl), como se describe a continuación:



- (3,0 p)** Para la preparación de un lote de C_2H_3Cl , se utilizaron $4,2 \times 10^{22}$ moléculas de HCl y, por otro lado, el contenido de un balón que contenía una mezcla gaseosa de acetileno y nitrógeno ($X_{N_2} = 0,78$). Los gases anteriores se colocaron en un reactor de 1200 L de volumen a una temperatura de 273 K para dar comienzo a la reacción descrita. Al término de esta, se registró una presión parcial de 107,1 Pa para el C_2H_3Cl a 273 K. Además, todo el nitrógeno contenido en el reactor fue retirado y almacenado en un tanque de 500 L a 273 K y 0,014 atm. Calcule el número de moles de acetileno que había en el reactor antes del comienzo de la reacción y el rendimiento de la reacción.
- (1,0 p)** Compare la presión ejercida por el nitrógeno en el reactor y la que se registra en el tanque de almacenamiento al final del proceso. Utilice la Teoría Cinético-Molecular para justificar su respuesta.

El acetileno utilizado en la producción de cloruro de vinilo se comercializa en tanques mezclado con nitrógeno. Dado que la presión en el interior de estos tanques es alta, es importante controlar bien las condiciones de temperatura para que ambas sustancias se mantengan en fase gaseosa. Para esto, se necesita conocer cómo es el diagrama de fases del N₂, el cual se muestra a la derecha.

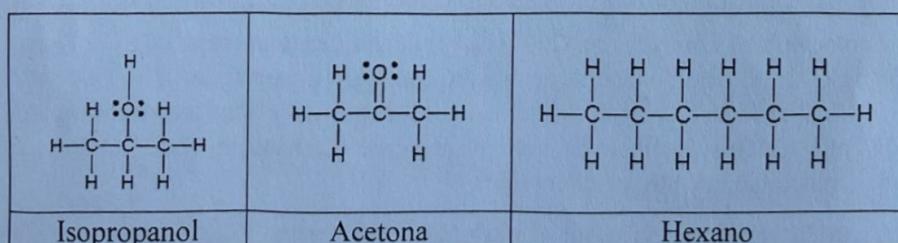


- c. (0,75 p) A partir del diagrama de fases, complete la siguiente tabla y señale los equilibrios de fase involucrados en los puntos B y C.

Propiedad	Valores
Temperatura normal de congelación	
Temperatura normal de condensación	
Punto triple	
Punto crítico	
$\Delta H_{\text{fusión}}$ (kJ/mol)	0,72
$\Delta H_{\text{ebullición}}$ (kJ/mol)	5,57

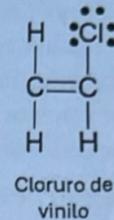
- d. (2,0 p) Grafique la curva de enfriamiento de 28 g de nitrógeno a 1 atm desde que este se encuentra en estado gaseoso a -198 °C hasta -205 °C. Si el calor liberado en este proceso es 6,02 kJ, calcule el calor específico (en J/g·°C) del nitrógeno en fase líquida.

La limpieza del tocadiscos debe realizarse frecuentemente y con bastante cuidado. Los solventes más comúnmente utilizados son el isopropanol, la acetona y el hexano, cuyas soluciones comerciales diluidas no dañan al tocadiscos y son capaces de disolver la suciedad común.



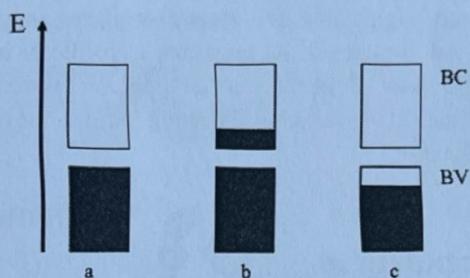
- e. (1,0 p) Analice, en función a las fuerzas intermoleculares que presenta cada solvente, por qué los puntos de ebullición a 1 atm del isopropanol, acetona y hexano son 82 °C, 56 °C y 69 °C, respectivamente.

- f. (1,0 p) La limpieza de los discos de vinilo es mucho más compleja, pues muchos solventes podrían disolver al PVC. Una forma de predecir qué solventes disuelven al PVC es analizar si estos disuelven a su materia prima, el cloruro de vinilo (C_2H_3Cl). Justifique qué solvente(s) de los mencionados anteriormente podrían disolver al cloruro de vinilo y, por tanto, al PVC. Con base en el análisis anterior, indique qué solvente(s) utilizaría para limpiar los discos de vinilo.



- g. (1,25 p) Los tocadiscos modernos pueden incluir brillantes pantallas LED, cuya luz se debe a la emisión de materiales semiconductores de electricidad con dopaje tipo n.

- i. (0,5 p) A continuación, se muestran tres diagramas de bandas. Indique cuál corresponde a un dopaje tipo n y explique a qué se debe la mejora de conductividad en este caso.



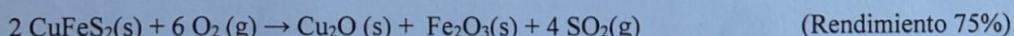
- ii. (0,75 p) En este tipo de tocadiscos, también se pueden incluir agujas lectoras recubiertas de grafito debido a la alta resistencia de este material. ¿Qué tipo de sólido forman el grafito y el cloruro de vinilo (C_2H_3Cl)? Además, justifique cuál de ellos tendrá mayor punto de fusión.

PREGUNTA 2 (10 p)

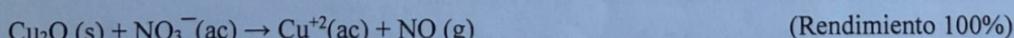
Las Fiestas Patrias del Perú, celebradas cada 28 y 29 de julio, conmemoran la proclamación de la independencia de 1821 y están llenas de orgullo nacional, actividades festivas y ceremoniales que muestran la rica cultura peruana. Durante esta temporada, los fuegos artificiales en los circos son muy esperados. Estos contienen diversos componentes químicos y materiales que crean efectos visuales y sonoros.

En espectáculos circenses modernos, el cobre (Cu) se usa frecuentemente para producir llamas de colores intensos y brillantes. Al quemarse con oxígeno, genera llamas de color verde azulado, creando efectos visuales distintivos en la pirotecnia. Además, algunos artistas usan disfraces y accesorios de cobre para añadir brillo y color a sus actuaciones. El dueño del Circo ILUMYNARY desea contratar a una empresa que le suministre soluciones acuosas de Cu^{+2} en una concentración que esté en el rango de 0,01 M - 0,15 M. Para ello, una de las empresas proveedoras, Metaly SAC, asegura cumplir con el requerimiento siguiendo los siguientes procesos:

Reacción 1: El mineral de cobre ($CuFeS_2$) se calienta en un horno en presencia de oxígeno y ocurre la siguiente reacción:



Reacción 2: Para producir soluciones acuosas de Cu^{+2} , el Cu_2O obtenido se hace reaccionar con nitrato de potasio (KNO_3) en medio ácido mediante la siguiente reacción:

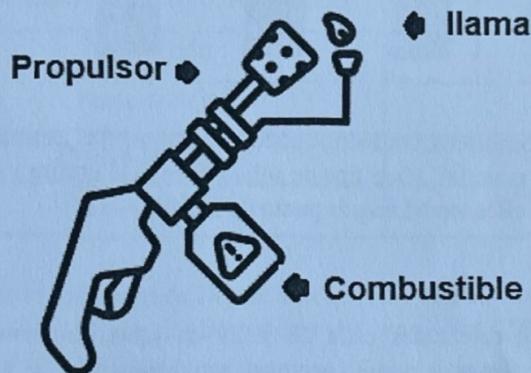


- a. (1,5 p) Realice el balance de la Reacción 2 por el método del ion – electrón en medio ácido. Identifique las semirreacciones de oxidación y reducción, la reacción global iónica, los agentes oxidante y reductor; las especies oxidada y reducida.

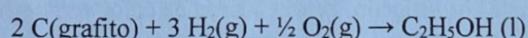
- b. (2,0 p) La empresa proveedora Metaly SAC mezcla 2 kg de CuFeS₂ y 1,5 kg de O₂ para iniciar la Reacción 1. Luego, con el Cu₂O obtenido se realiza la Reacción 2 y, al terminar, el volumen recogido de la solución final fue 0,5 m³. Determine la concentración molar de la solución obtenida de Cu⁺ y verifique si la empresa proveedora logra cumplir con el requerimiento del circo ILUMYNARY SAC. Explique su decisión basándose en cálculos.
- c. (1,5 p) Determine el volumen en litros de una solución acuosa 1,75 M de KNO₃ necesario para obtener una masa de 1,5 kg de Cu⁺ en la Reacción 2. Considere que los reactivos reaccionan estequiométricamente. Además, que el KNO₃ en medio acuoso se disocia en los iones K⁺(ac) y NO₃⁻(ac).

Otro atractivo en el circo ILUMYNARY es el uso de lanzallamas el cual genera una mezcla de fascinación y temor en el público.

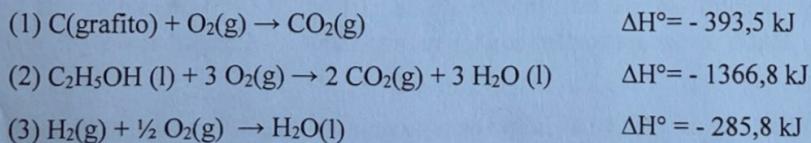
- d. (0,5 p) Los lanzallamas utilizados en los espectáculos de circo son dispositivos diseñados para crear efectos visuales impresionantes mediante la expulsión de llamas controladas a cierta distancia, frecuentemente se utilizan combustibles como etanol o metanol. Al presionar el gatillo se abre una válvula permitiendo el ingreso del líquido combustible hacia el mecanismo de ignición produciéndose así la combustión que genera la salida de la llama. Analice la información anterior e indique qué tipo de sistema es el lanzallamas. Explique detalladamente su respuesta.



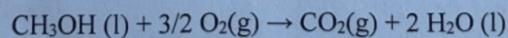
- e. (1,0 p) El etanol se utiliza en diversos espectáculos del circo ILUMYNARY, especialmente en aquellos que involucran fuego, debido a sus propiedades combustibles y su capacidad para producir llamas limpias y de colores vivos. La ecuación de formación del etanol es la siguiente:



Aplique la Ley de Hess y determine la entalpía de formación del etanol.



- f. (1,5 p) Otro combustible utilizado en los espectáculos de circo es el metanol, aunque es menos usado por su toxicidad. La reacción de combustión del metanol es la siguiente:

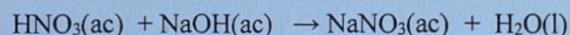


Complete adecuadamente la ecuación anterior para que sea una ecuación termoquímica a condiciones estándar y 298 K. Además, calcule la energía absorbida o liberada cuando se produce 1,2 kg de CO₂. Utilice la siguiente información:

Sustancia	CH ₃ OH(l)	CO ₂ (g)	O ₂ (g)	H ₂ O(l)
ΔH° _{formación} (kJ/mol) a 298K	- 238,6	- 393,5	0	- 285,8

Una de las presentaciones del circo ILUMYNARY que encanta a los niños son los actos de magia. En los actos de magia del circo se utilizan sustancias químicas, una de ellas es el hidróxido de sodio (NaOH) en soluciones diluidas para crear efectos visuales como cambios de color o efectos de humo.

g. (2,0 p) En un calorímetro a presión constante, con capacidad calorífica igual a 80 J/°C se añadieron 100 mL de una solución 0,5 mol/L de HNO₃ y con el uso de un termómetro se registró una temperatura de 21 °C. Luego se agregaron 50 mL de solución 1,0 mol/L de NaOH. Finalmente, se midió la temperatura de equilibrio que alcanzó 24,9 °C. Considere que los volúmenes son aditivos, la densidad de las soluciones es 1 g/mL y el calor específico de la solución formada es 4,184 J/g °C. La reacción química que ocurre se muestra a continuación:



g.1. (1,0 p) Determine el calor de reacción en kJ

g.2. (1,0 p) Determine la entalpía de neutralización de la reacción en kJ / mol de H₂O.

DATOS

Elemento	H	C	N	O	S	Cl	Fe	Cu
Masa atómica promedio (uma)	1	12	14	16	32	35,5	56	63,5
Z	1	6	7	8	16	17	26	29

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

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

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

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

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

$$q = C \Delta T$$

$$q = m c \Delta T$$

$$760 \text{ mmHg} = 760 \text{ Torr} = 1 \text{ atm} = 0,101325 \text{ MPa} = 1,01325 \text{ bar}$$

$$\frac{\text{velocidad de efusión}_1}{\text{velocidad de efusión}_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \frac{\text{tiempo de efusión}_2}{\text{tiempo de efusión}_1} \quad \bar{v} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

San Miguel, 3 de julio 2024

Año

2024

Número

0633

Código de alumno

Segundo examen

Rojas Adrián Zen Rubén Eduardo

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

Rojas



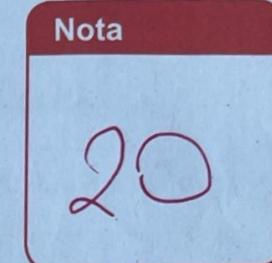
Firma del alumno

Curso: Química

Horario: M - A101

Fecha: 3/7/24

Nombre del profesor: Y. Hernández



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.

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Preguntalí:

$$\bullet 4,2 \cdot 10^{22} \text{ moléculas HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas HCl}} = 0,069744 \text{ mol HCl}$$

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

$$\hookrightarrow 0,014 \text{ atm} \cdot 500 \text{ L} = n_{N_2} \cdot 273 \text{ K} \cdot 0,082 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$0,312695 \text{ mol} = n_{N_2}$$

Balón degases!

$$X_{N_2} = 0,78$$

$$X_{N_2} = \frac{0,312695 \text{ mol}}{0,40089 \text{ mol}} = 0,78$$

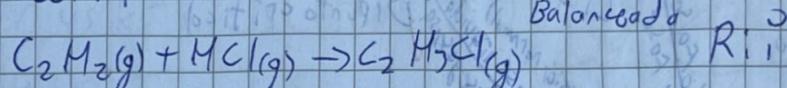
$$\frac{n_T}{0,40089} = n_T$$

$$n_T = n_{N_2} + n_{C_2H_2}$$

$$0,40089 = 0,312695 \text{ mol} + n_{C_2H_2}$$

$$0,088195 \text{ mol} = n_{C_2H_2} \rightarrow \text{Muestra } 0,088195 \text{ moles de acetileno.}$$

Reacción:



$$\bullet 0,069744 \text{ mol HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol } C_2H_3Cl}{1 \text{ mol HCl}} = 0,069744 \text{ mol } C_2H_3Cl$$

$$\uparrow \text{Muestra } 0,088195 \text{ mol } C_2H_2$$

\rightarrow HCl: Reactivo limitante

C_2H_2 : Reactivo en exceso

Usando la presión parcial de C_2H_3Cl luego de la reacción hallamos los moles de este:

$$107,1 \text{ Pa} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{101325 \text{ Pa}} \cdot 1200 \text{ L} = n_{C_2H_3Cl} \cdot 273 \text{ K} \cdot 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm} \cdot \text{K}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$0,05666 \text{ mol} = n_{C_2H_3Cl}$$

$$R = 100\% \rightarrow 0,069744 \text{ mol HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol } C_2H_3Cl}{1 \text{ mol HCl}} = 0,069744 \text{ mol } C_2H_3Cl$$

$$\therefore R = \frac{n_2}{n_{100\%}} \rightarrow R = \frac{0,05666 \text{ mol}}{0,069744 \text{ mol}} = 0,8124$$

$$\therefore R = 81,24\%$$

Rendimiento: 81,24%

BB

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$b) \text{NN}_2 = 0,3126 \text{ g/mol}$$

Presión en el tanque; 0,014 atm
(500 L)

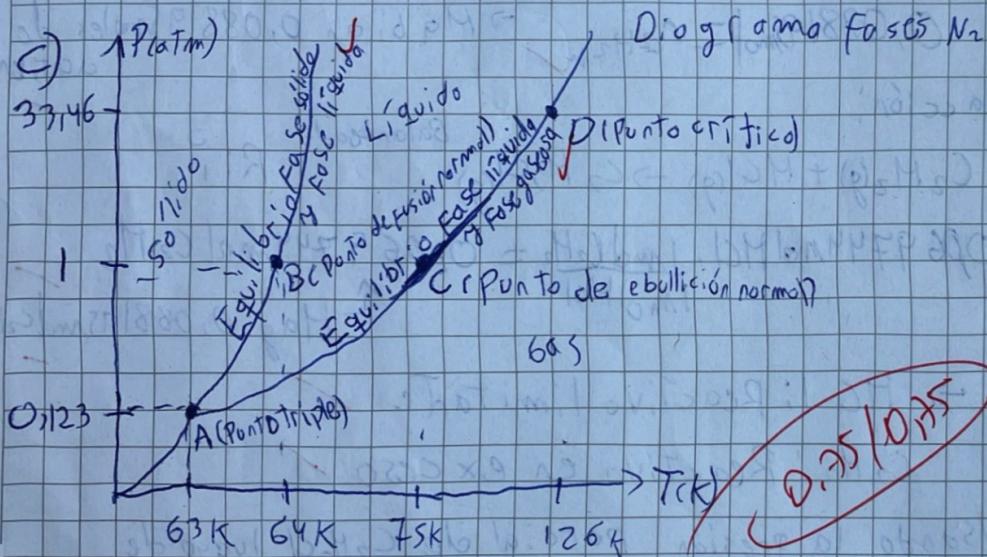
Presión en el reactor; $P = \frac{0,082 \text{ L} \cdot \text{atm}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 0,3126 \text{ g/mol} \cdot 273 \text{ K}$
(1200 L)

$$P = 5,8333 \cdot 10^{-3} \text{ atm}$$

~~or 675 pares de reacción~~
La presión en el reactor es menor que la del tanque; esto se debe a que es el único que cambia el volumen.

075/1

Según la Teoría cinético-molecular, en el tanque (500 L) como el volumen es menor, se generan muchas más colisiones en comparación al reactor (1200 L) donde el volumen es mayor y por ende habrá menos colisiones y menos presión.



Propiedades

Temperatura normal de congelación

Valores

64 K o -209 °C

Presión?
especificar

Temperatura normal de condensación

75 K o -198 °C

Punto Triple

63 K - 0,123 atm o -209 °C - 1346 kPa

Punto Crítico

126 K - 33,46 atm o -147 °C + 3390 kPa

$\Delta H_{\text{Fusión}} (\text{kJ/mol})$

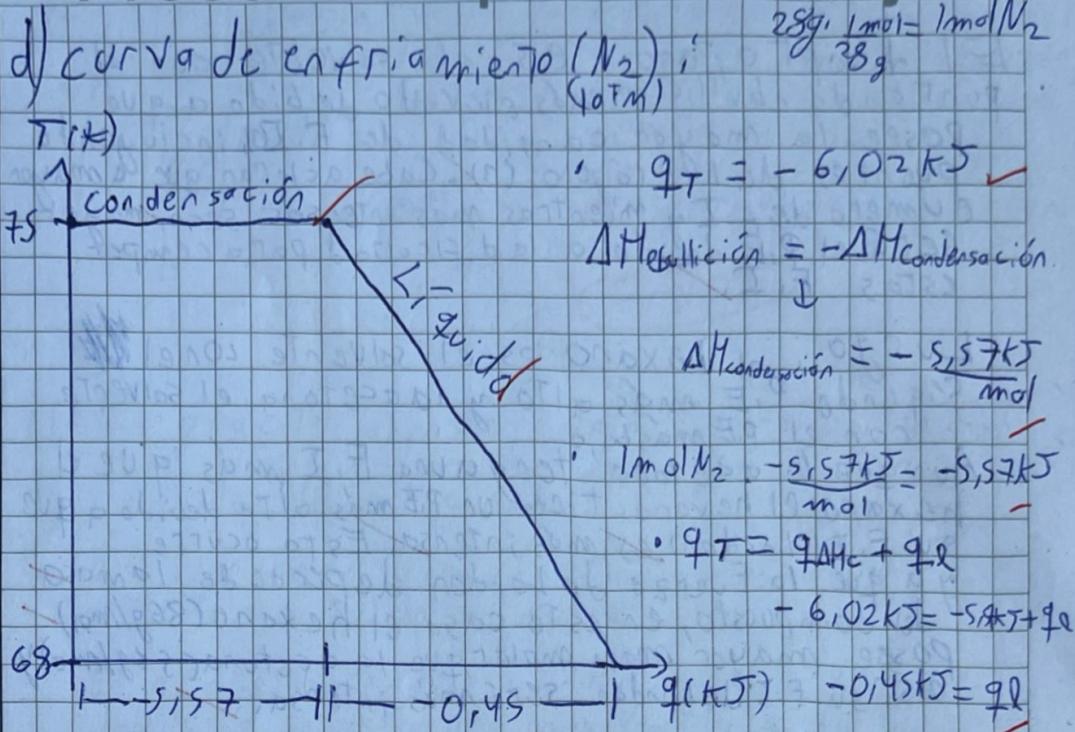
0,72

$\Delta H_{\text{ebullición}} (\text{kJ/mol})$

5,57

~~CEPA~~

Presente aquí su trabajo



$$\rightarrow q_L = C.S. \Delta T. M$$

$$-0,45 \text{ kJ} = C.S. (68 \text{ K} - 75 \text{ K}) \cdot 28 \text{ g}$$

$$\frac{450 \text{ J}}{7 \text{ K} \cdot 28 \text{ g}} = C.S.$$

$$\frac{3,2959 \text{ J}}{\text{K} \cdot \text{g}} = C.S \rightarrow C.S = 2,2959 \text{ J/C.g}$$

212

e) A la atm:
Isopropanol; $P_e = 82^\circ\text{C}$. M.M = 60 g/mol

\hookrightarrow Fuerzas intermoleculares: \rightarrow Fuerzas de dispersión de London
 \rightarrow Dipolo - Dipolo
 \rightarrow Puentes de hidrógeno

Acetona; $P_e = 56^\circ\text{C}$. M.M = 58 g/mol

\hookrightarrow F.I.: \rightarrow Fuerzas de dispersión de London
 \rightarrow Dipolo - Dipolo

Hexano: $P_e = 69^\circ\text{C}$. M.M = 86 g/mol

\hookrightarrow F.I.: \rightarrow Fuerzas de dispersión de London.

P_e : Mayor o menor:

Isopropanol > Hexano > Acetona

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

El Isopropano I es el solvente con el punto de ebullición más elevado debido a que posee la mayor cantidad de F.I. incluyendo puentes de hidrógeno (3). Cabe aclarar que la mayor número de F.I. y mientras más intensas sean, mayor será el P.E debido a la dificultad para romper estas F.I.

Luego, el hexano es el solvente con el segundo P.E más alto y la acetona el solvente con el P.E más bajo.

Aunque la acetona tenga una F.I. más que el hexano, el hexano tiene un P.E más alto debido a que su F.I. (London) es más intensa. Esto ocurre ya que la fuerza de London depende de la masa del compuesto, en este caso el hexano (86 g/mol) posee mayor masa molar que la acetona (58 g/mol) y así su F.I. de London será más intensa.

III

f) cloruro de vinilo

→ F.I. → Fuerzas de dispersión de London
→ Dipolo - Dipolo

El cloruro de vinilo es una sustancia polar, sabiendo que las sustancias polares se disuelven mejor en otras sustancias polares, analizamos los solventes:

Isopropano; Polar

Acetona; Polar

Hexano; Apolar

III

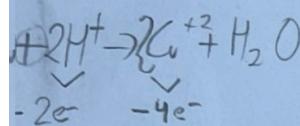
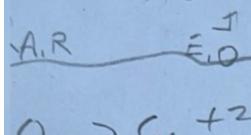
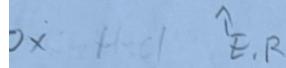
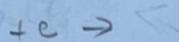
Viendo esto, el isopropano y la acetona podrían disolver al cloruro de vinilo, utilizaría el Hexano ya que este es un solvente apolar y no se disolvería con el cloruro de vinilo.

g) i. Díjale tipón es aquel que presenta un electrón más en su banda de conducción. Por ende el diagrama correcto será;

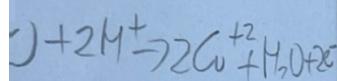
Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

Reducción:

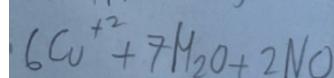
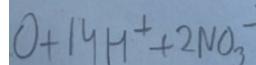
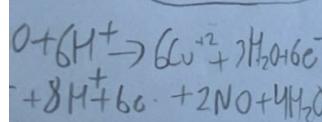
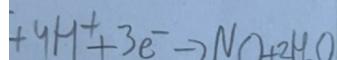
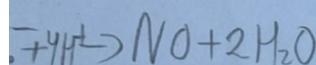
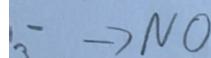


↓

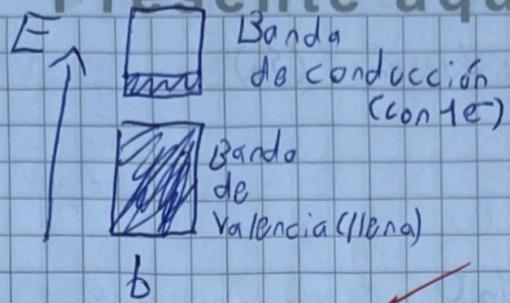


X1

Red:



+ 352



Esto me mejoró la conductividad ya que la banda de conducción encargada de la conductividad, ya presenta desde el inicio una carga gracias al e⁻ presente por el dopaje tipo n.

(O, S, O, S)

iii. El grafito, al poseer solo carbono y formar redes de enlaces entre sí, sería un sólido de red covalente.

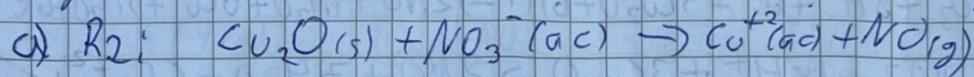
6,5b,25

El cloruro de vinilo ($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$, solo no metales) será un sólido molecular.

El grafito tendría un mayor punto de fusión debido a su estructura molecular y a que los sólidos moleculares suelen tener baja temperatura de fusión.

→ Poco que en el grafito son enlaces entre átomos, frente a los F1 en el cloruro de vinilo.

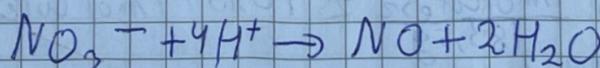
Pregunta 2:



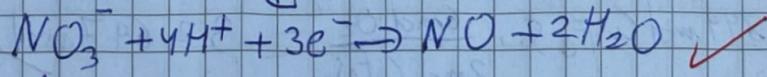
R=80%

Balanceo Redox (Medio Ácido)

Semicreación de Reducción: (S1)



$$\begin{array}{rcl} 1e^- & -4e^- + x = & \cancel{\text{O}}e^- \\ & -3e^- + x = & \cancel{\text{O}}e^- \\ & x = 3e^- & \end{array}$$



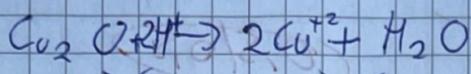
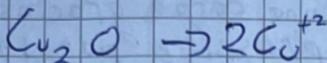
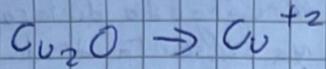
↑
Agente
oxidante

↑
Especie
reducida

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

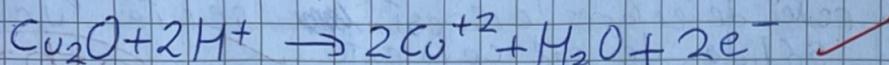
Se mi reacción de oxidación: (S2)



$$0\text{e}^- - 2\text{e}^- = -4\text{e}^- + 0\text{e}^- + x$$

$$2\text{e}^- = x$$

↓

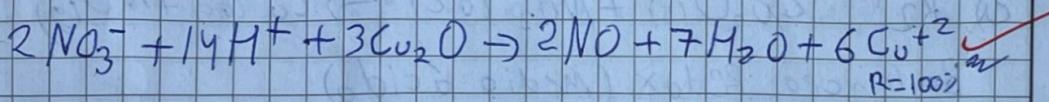
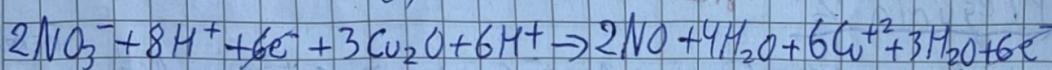
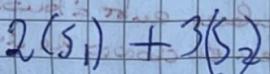


↑
Agente
Reductor
/

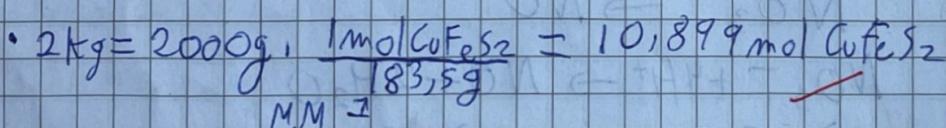
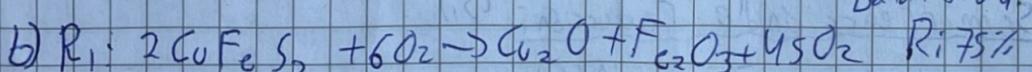
↑
Especie
Oxidada
/

Reacción global iónica:

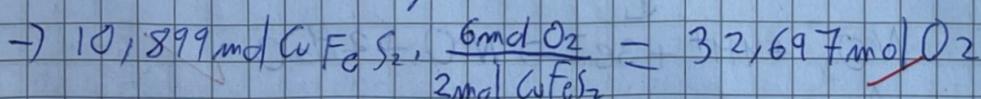
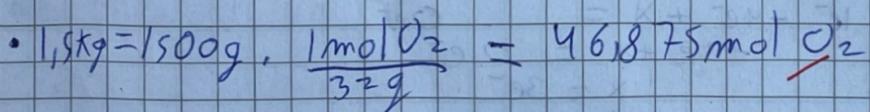
(1,511,5)



Balanceada.

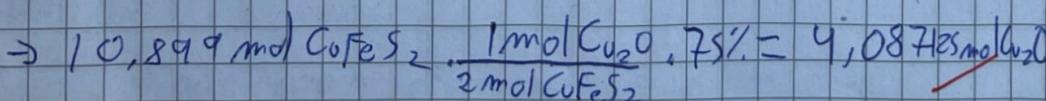


M,M =

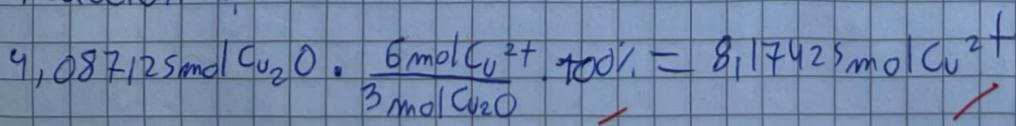


CuFeS_2 : Reactivo limitante

O_2 : Reactivo en exceso



Reacción 2:



Presente aquí su trabajo

(212)

$$V_{Cu^{2+}} = 0,5 \text{ m}^3, \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 500 \text{ L}$$

$$\frac{1,75 \text{ mol}}{\text{L}}$$

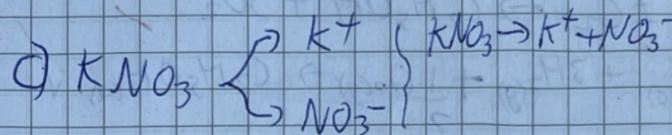
$$M_{Cu^{2+}} = \frac{n_{Cu^{2+}}}{V_{Cu^{2+}}} = \frac{8,17425 \text{ mol}}{500 \text{ L}} = 0,0163485 \text{ mol/L}$$

Para que cumpla, la molaridad debe de estar entre $\rightarrow 0,01 \text{ M} - 0,15 \text{ M}$

$$\hookrightarrow 0,01 \text{ M} < 0,0163485 \text{ M} < 0,15 \text{ M}$$

SI cumple.

cad mol de KNO_3
proporcional mol
de K^+ y NO_3^-



$$\bullet 1,5 \text{ kg} = 1500 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol Cu}^{2+}}{63,5 \text{ g}} = 23,622 \text{ mol Cu}^{2+}$$

$$\bullet 23,622 \text{ mol Cu}^{2+} \cdot \frac{2 \text{ mol } NO_3^-}{1 \text{ mol Cu}^{2+}} = 7,874 \text{ mol } NO_3^-$$

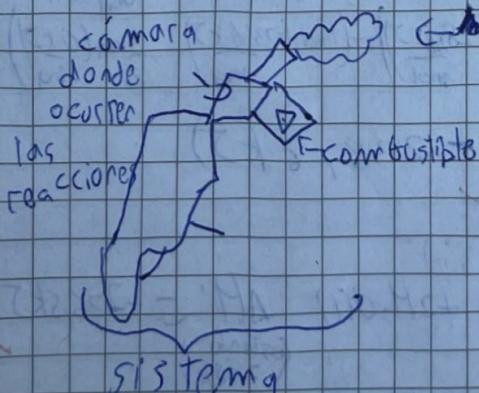
$$\rightarrow 7,874 \text{ mol } NO_3^- \cdot \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{1 \text{ mol } NO_3^-} = 7,874 \text{ mol } KNO_3$$

$$\bullet 1,75 \text{ M}_{KNO_3} = \frac{7,874 \text{ mol } KNO_3}{x \text{ L}}$$

$$x = 4,499 \rightarrow \text{volumen necesario: } 4,499 \text{ L}$$

(25/13)

d) El lanzallamas es un ejemplo de sistema abierto. Ocurren reacciones de combustión en el interior del lanzallamas y donde la materia y energía se transforman pero al momento de salir la llama, esta interactúa con el exterior. Intercambia así materia y energía con las cenizas y calor liberado por ejemplo.

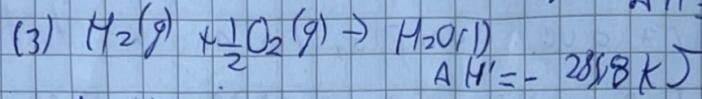
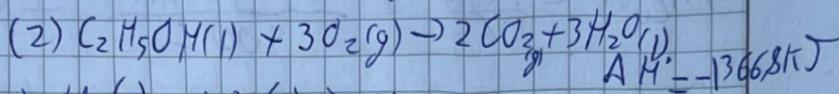
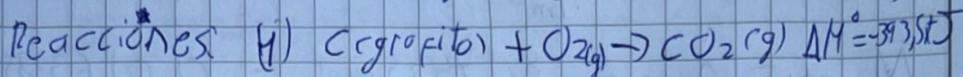
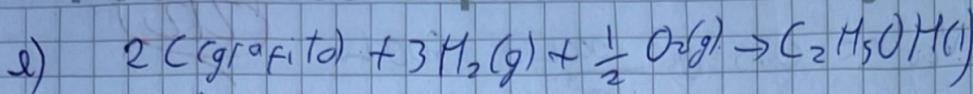


Llama, y a... en el exterior
Significa que libera
materia y energía
del sistema. Por lo tanto
es un sistema abierto.

(25/13)

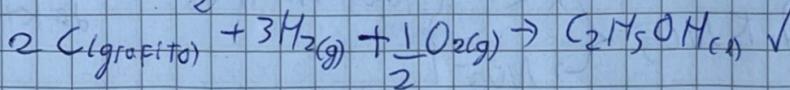
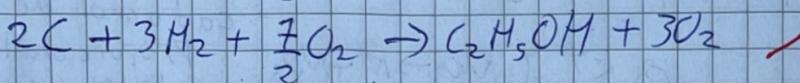
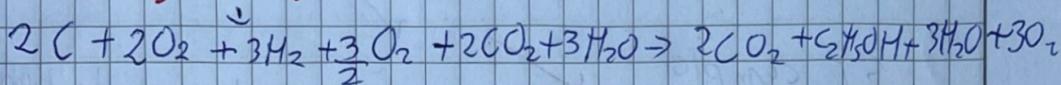
Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)



Aplicando Ley de Hess.

$$2(R_1) + 3(R_3) - R_2$$



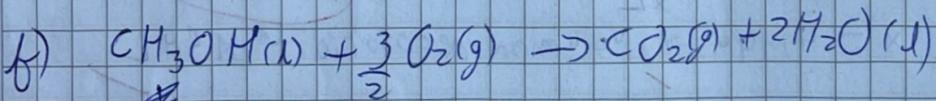
$$\Delta H = 2(\Delta H_1) + 3(\Delta H_3) - (\Delta H_2)$$

$$\Delta H = 2(-393,5 \text{ kJ}) + 3(-285,8 \text{ kJ}) - (-1366,8 \text{ kJ})$$

$$\Delta H = -787 \text{ kJ} - 857,4 \text{ kJ} + 1366,8 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -277,6 \text{ kJ}$$

(A) ΔH



Mallamos entalpia (298K)

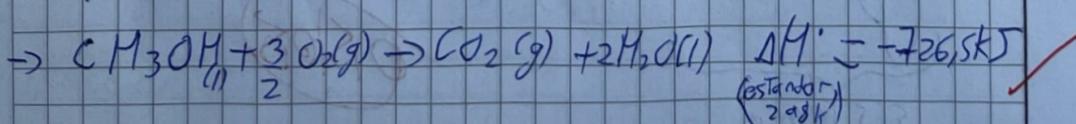
$$\Delta H = \sum m_i \Delta H_f^{\circ} \text{ Productos} - \sum n_i \Delta H_f^{\circ} \text{ Reactivos}$$

$$\Delta H = (1_{\text{mol}} \Delta H_f^{\circ} CO_2 + 2_{\text{mol}} \Delta H_f^{\circ} H_2O) - (1_{\text{mol}} \Delta H_f^{\circ} CH_3OH + \frac{3}{2}_{\text{mol}} \Delta H_f^{\circ} O_2)$$

$$\Delta H = (1_{\text{mol}}(-393,5 \text{ kJ}) + 2_{\text{mol}}(-285,8 \text{ kJ})) - (1_{\text{mol}}(-238,6 \text{ kJ}) + \frac{3}{2}_{\text{mol}}(0 \text{ kJ}))$$

$$\Delta H = (-965,1 \text{ kJ}) - (-238,6 \text{ kJ})$$

$$\Delta H = -726,5 \text{ kJ}$$



$$2(R_1) + 3(R_3) - (R_2)$$

$$-1930,2$$

$$-1366,8$$

$$-1400 \approx$$

$$-726,5$$

✓

Presente aquí su trabajo

$$\cdot 1,2 \text{ kg} = 1200 \text{ g}, \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g}} = 27,27 \text{ mol CO}_2$$

(151.1)

Se libera ~~726,5 KJ~~ por cada mol de CO_2

$$\hookrightarrow 27,27 \text{ mol CO}_2 \cdot \frac{-726,5 \text{ KJ}}{1 \text{ mol CO}_2} = -19811,655 \text{ KJ}$$

$$g^{\text{gr}} \text{ calorímetro: } 80 \frac{\text{J}}{\text{C}}$$

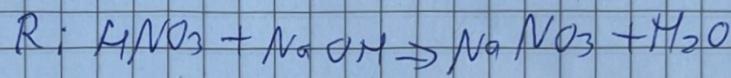
$$T_F = 24,9^\circ\text{C}$$

$$T_i = 21^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = 3,9^\circ\text{C}$$

$$\cdot 100 \text{ mL} \cdot 0,5 \text{ mol HNO}_3 = 0,05 \text{ mol HNO}_3$$

$$\cdot 50 \text{ mL} \cdot \frac{1 \text{ mol NaOH}}{100 \text{ mL}} = 0,05 \text{ mol NaOH}$$



↑ Relación
estquiométrica

$$V_{\text{sol}} = 100 \text{ mL} + 50 \text{ mL} = 150 \text{ mL}$$

$$m_{\text{sol}} = 150 \text{ mL} \cdot \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 150 \text{ g}$$

$$C_s = 4,184 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}}$$

$$\rightarrow q_s = C_s \cdot \Delta T \cdot m$$

$$\frac{q_s}{s} = 4,184 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \cdot 3,9^\circ\text{C} \cdot 150 \text{ g} = 2447,64 \text{ J}$$

$$\text{calorímetro: } 80 \frac{\text{J}}{\text{C}} \cdot 3,9^\circ\text{C} = 312 \text{ J}$$

(111)

$$\cdot q_{\text{reacción}} = -(q_{\text{sistema}} + q_{\text{calorímetro}})$$

$$q_{\text{reacción}} = -(2447,64 \text{ J} + 312 \text{ J})$$

$$q_{\text{reacción}} = -2759,64 \text{ J} = -2,75964 \text{ kJ}$$

$$g^{\text{gr}} \cdot 0,05 \text{ mol HNO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol HNO}_3} = 0,05 \text{ mol H}_2\text{O}$$

La reacción liberó $3,75964 \text{ kJ}$ cuando se produjeron $0,05 \text{ mol H}_2\text{O}$.

$$\rightarrow \Delta H = \frac{q_r}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{-2,75964 \text{ kJ}}{0,05 \text{ mol H}_2\text{O}} = -55,1928 \frac{\text{kJ}}{\text{mol H}_2\text{O}}$$

(111)