

QUÍMICA 1
SEGUNDO EXAMEN
SEMESTRE ACADÉMICO 2019-2

Horarios: Todos

Duración: 3 horas

Elaborado por todos los profesores

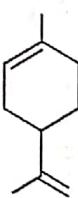
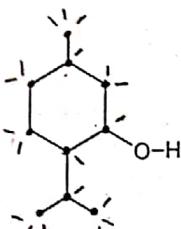
ADVERTENCIAS:

- 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 comuníquese 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.

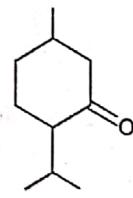
INDICACIONES:

- | | |
|--|--|
| - Se puede usar calculadora. | Está prohibido el préstamo de útiles y el uso de corrector líquido |
| - La prueba tiene 5 preguntas que suman un total de 20 puntos. | |
| - Todos los datos necesarios (fórmulas, constantes, etc.) se dan al final de este documento. | |

1. (4 puntos) La menta (*Mentha spicata*) tiene muchos compuestos volátiles que son los responsables del olor de esta planta. Entre ellos se encuentran el mentol, el limoneno y la mentona:



limoneno



mentona

a) (0,5 p) Ordene los tres compuestos mencionados de manera creciente según su presión de vapor. Explique su respuesta.

b) (0,5 p) Asigne a cada uno de los tres compuestos los siguientes puntos de ebullición:
214,6 °C, 207 °C, 176 °C. Explique su respuesta.

c) (0,5 p) Explique qué tipo de sólido forma el mentol.

El limoneno es soluble en cloroformo (CHCl_3). El punto de fusión normal del cloroformo es -63,5 °C y hierve a 61,15 °C cuando está a 1 atm de presión. Su punto triple es 175,43 K y 0,870 kPa y su punto crítico es 537 K y 5328,68 kPa

d) (1 p) Construya el diagrama de fases del cloroformo. Identifique las fases presentes en cada zona de la gráfica y los equilibrios correspondientes.

e) (1,5 p) Construya la curva de calentamiento de cloroformo de 20 °C a 80 °C a 1 atm de presión y calcule el calor involucrado en este proceso para 20 mL de cloroformo, si se conoce la siguiente información sobre este compuesto:

Densidad: 1,49 g/mL

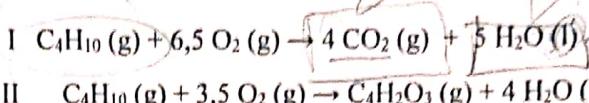
Entalpía normal de vaporización: 31,4 kJ/mol

Entalpía normal de fusión: 8,8 kJ/mol

c_e gas: 0,55 J/g °C

c_e líquido: 0,96 J/g °C

2. (5 puntos) El butano es un gas que al reaccionar con oxígeno, O₂, puede servir como combustible produciendo dióxido de carbono gaseoso y agua líquida (reacción I), pero también es utilizado como materia prima para la producción de anhidrido maleico (C₄H₂O₃) gaseoso y vapor de agua (reacción II).



- a) (3 p.) Para producir estas reacciones por separado utiliza dos reactores. En cada uno de ellos se introduce 25 L de butano gaseoso y 500 L de aire (ambos volúmenes medidos a 1 atm y 25°C). Si la composición molar del aire es 80 % de N₂ y 20 % de O₂, determine:
- a1) (0,5 p) cuántos moles de cada reactante se introdujo en cada reactor
 - a2) (1,0 p) el reactivo limitante en cada reacción
 - a3) (1,5p) la presión en cada reactor (de 1 m³ de capacidad) después de la reacción si la temperatura final llega a 120 °C.
- b) (0,5 p.) Si en la reacción II se obtuvo 81,5 g de C₄H₂O₃, ¿cuál fue el porcentaje de rendimiento de la reacción?
- c) (0,75 p.) Explique de acuerdo a la teoría cinético-molecular cómo variaría la presión si al final de la reacción la temperatura del reactor alcanza un valor de 300 K.
- d) (0,75 p.) Si se tienen las propiedades de dos estados termodinámicos (A y B) en los cuales se encuentra una misma cantidad de CO₂ (g) en recipientes del mismo volumen, ¿en cuál se consideraría que tiene comportamiento de gas real y en cuál de gas ideal? Explique.

Estado	Propiedades
A	T = 25 °C P = 1 atm
B	T = -60 °C P = 4,5 atm

3. (5 puntos) El ácido nítrico (HNO₃) es una sustancia muy importante en la industria ya que se emplea en cantidades considerables en sectores muy diversos, como el de fertilizantes, colorantes, explosivos, medicamentos, etc. Es un agente oxidante muy fuerte y ataca metales nobles como el cobre y la plata.

- a) (1,5 p) Se dispone de una solución comercial de HNO₃ al 96,73 % en masa y cuya densidad es 1,5 g/mL.
 - a1) (1,0 p) Determine la concentración molar de la solución comercial de HNO₃
 - a2) (0,5 p) Calcule el volumen (en mL) de la solución comercial de HNO₃ requerido para preparar 500 mL de una solución 6,5 M de este ácido.
- b) (3,5 p) Cuando el cobre es atacado con soluciones diluidas de HNO₃ ocurre la siguiente reacción REDOX, en medio ácido: Cu (s) + NO₃⁻ (ac) → Cu²⁺ (ac) + NO (g)
 - b1) (1,5 p) Haga el balance de la reacción aplicando el método del ion – electrón. Identifique al agente oxidante, agente reductor, forma oxidada y forma reducida.
 - b2) (1,5 p) Si se agrega 350 mL de la solución 6,5 M de HNO₃ preparada anteriormente a 50 g de virutas de cobre metálico, determine la masa de NO(g) que se espera obtener. Tome en cuenta que todos los iones H⁺ provienen del HNO₃.
 - b3) (0,5 p) Si el rendimiento de la reacción es del 80 % ¿qué masa de NO(g) se obtiene realmente?

4. (3 puntos) En un calorímetro a presión constante se colocó 200 mL de HNO₃ 0,4 M a 25 °C y 300 mL de Ca(OH)₂ 0,0942 M a 25 °C. Al finalizar la reacción se registró que la temperatura final de la solución fue de 26,5 °C y los productos obtenidos fueron nitrato de calcio Ca(NO₃)₂ y agua líquida. Asuma que la mezcla aéuosa resultante tiene la misma densidad y calor específico que el agua y que el calorímetro presenta una capacidad calorífica de 25,4 J/°C .

- a) (0,5p) Mencione qué tipo de sistema (abierto, cerrado o aislado) es el calorímetro. Justifique su respuesta.
- b) (1,0p) Calcule el calor (en Joule) liberado por la reacción.
- c) (1,5p) Calcule el valor de la entalpía de neutralización (por cada mol de agua producida).

5. (3 puntos) Un grupo de estudiantes ha diseñado un pequeño dispositivo que requiere utilizar un combustible no convencional para iniciar su movimiento. El dispositivo cuenta con un tanque de almacenamiento para el combustible en el que solo se puede colocar 40 g de combustible. Los integrantes del grupo deben elegir entre dos sustancias: acetona (C_3H_6O) y etanol (C_2H_5OH), la elección del combustible la tomarán en función de que éste genere la menor cantidad de calor con los 40 g de combustible. Los datos que disponen son los siguientes:

sustancia	datos disponibles
acetona (C_3H_6O)	En su combustión se libera 15,82 kJ por cada gramo de sustancia
etanol (C_2H_5OH)	$C(\text{grafito}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H_{298}^0 = -394,0 \text{ kJ/mol}$ $2 C(\text{grafito}) + 3 H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow C_2H_5OH(l) \quad \Delta H_{298}^0 = -278,0 \text{ kJ/mol}$ $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \quad \Delta H_{298}^0 = -286 \text{ kJ/mol}$

- a) (1,5p) Plantee la ecuación de combustión del etanol (considere que se produce agua líquida), y aplique la Ley de Hess para calcular el valor de la entalpía de combustión del etanol (kJ/mol).
- b) (0,5p) Determine cuál de las dos sustancias deberá emplear el dispositivo, justifique con cálculos su respuesta.

Otro grupo de estudiantes debe seleccionar el material para el diseño de un equipo en el que se realizará la producción de urea, $(NH_2)_2CO(s)$, para ello deben conocer si la reacción de producción de la urea es exotérmica o endotérmica. En esta reacción se mezclan amoniaco, $NH_3(g)$, con dióxido de carbono, $CO_2(g)$, para producir urea, $(NH_2)_2CO(s)$, y agua líquida. Disponen de los valores de entalpías de formación:

Sustancia	$(NH_2)_2CO(s)$	$CO_2(g)$	$NH_3(g)$	$H_2O(l)$
ΔH_f^0 (kJ/mol)	- 333,2	- 393,5	- 46,1	- 286

- c) (1,0p) Determine si la reacción de obtención de la urea es endotérmica o exotérmica. Justifique con cálculos su respuesta.

Datos:

	H	C	N	O	Na	Mg	Al	S	Cl	K	Ca	Cu
número atómico	1	6	7	8	11	12	13	16	17	19	20	29
masa atómica (uma)	1	12	14	16	23	24	27	32	35,5	39	40	63,5

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101\,325 \text{ Pa}$$

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \quad q = mc_e \Delta T \quad q = C \Delta T$$

$$\text{Para el agua: } d = 1 \text{ g/mL} \quad c = 4,18 \text{ J/g.}^\circ\text{C}$$

$$PV = nRT \quad R = 0,082 \text{ L atm/mol K} \quad 1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$$

San Miguel, 4 de diciembre de 2019

Año

Número

2019 5973

Código de alumno

Segundo examen

Sosa Alvaro, Alvaro Caleb

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

Curso: Química I.

Horario: H-107

Fecha: 04/12/2019

Nombre del profesor: Chang

Firma del alumno

ENTREGADO 16 DIC. 2019

Nota

20
¡Excelente!

Chang

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

PREGUNTA (1)

2) La presión de vapor guarda una relación inversa con la intensidad de las fuerzas intermoleculares, porque los compuestos cuyas fuerzas intermol. Son poco intensas son más propensos a volverse un gas, lo que provocará que aumente la presión de vapor.

3) $P_v = \frac{Fuerza\ dispersión}{d^6}$

mentol: Molecula polar
que presenta enlace O-H (Enlace punto hidrógeno)

limoneno: Molecula no polar

mentono: Molecula polar (Fuerza dispersión díatónica)

Intensidad fuerzas: Mentol > Limoneno > mentono

3) $P_v = \text{Mentol} < \text{Limoneno} < \text{Mentono}$

b) El punto de ebullición guarda una relación directa con las fuerzas intermoleculares, porque, a mayor intensidad de éstas, será más difícil romper dichas fuerzas.

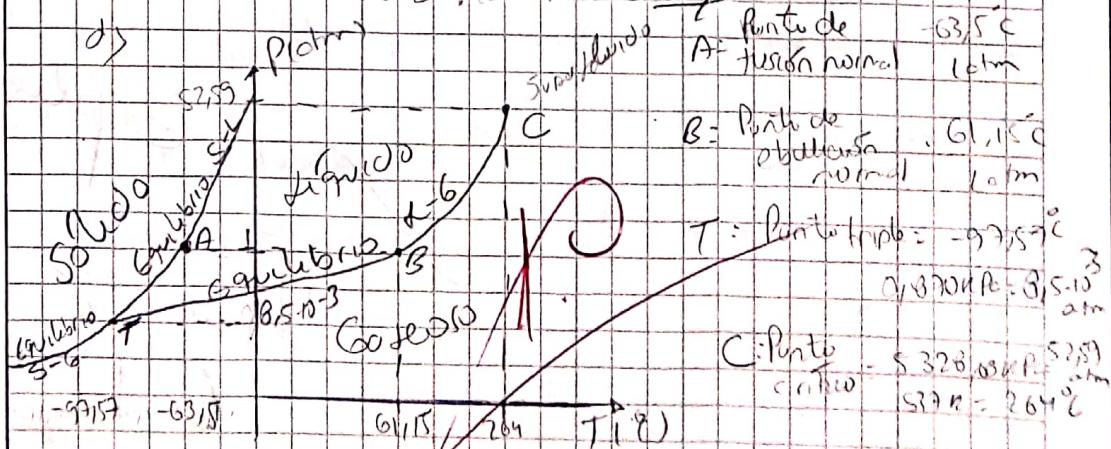
3) Intensidad fuerzas: mentol > mentono > limoneno
Intercalares.

3) Punto de ebullición: mentol > mentono > limoneno

Mentol: 214,5°C mentono: 209°C limoneno: 176°C

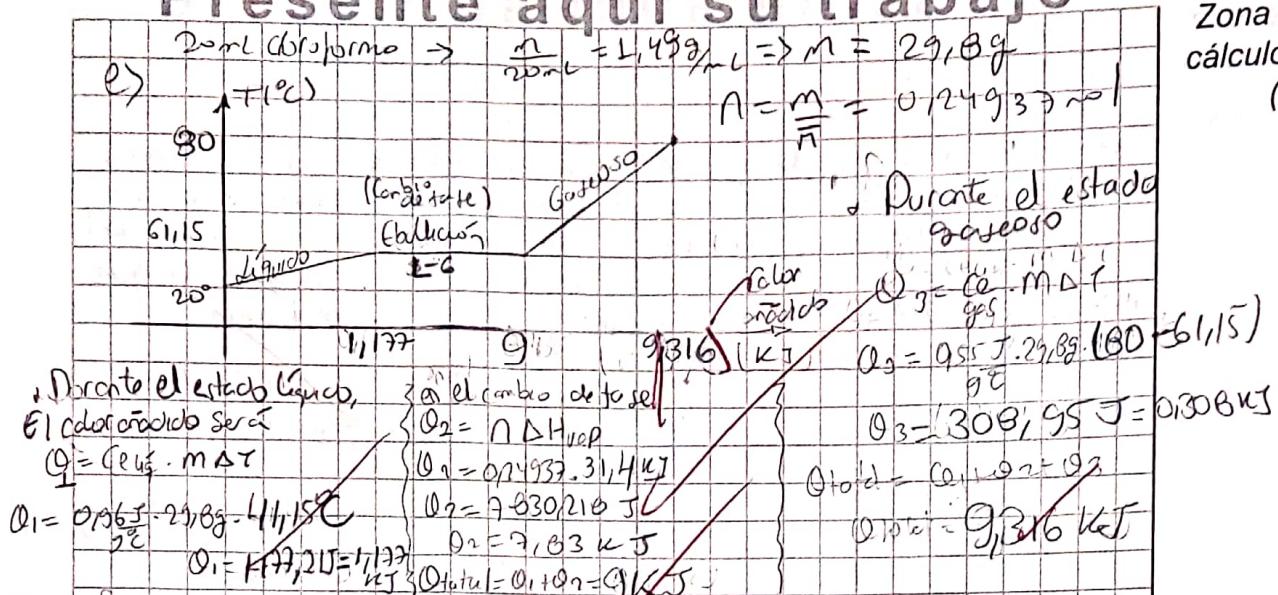
c) El mentol forma un sólido molecular, puesto que no forman una red iónica, lo que no es un compuesto iónico. Además, sus unidos estructurales serán moleculares.

3) Sólidos moleculares



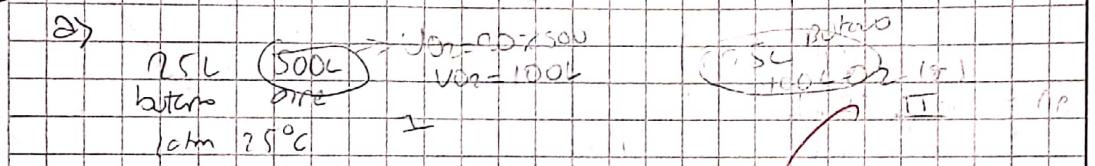
Presente aquí su trabajo

*Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)*



PREGUNTA I. $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_5 + 6,5 \text{ O}_2(g) \rightarrow 4 \text{ CuO}_2(g) + 5 \text{ H}_2\text{O}(l)$

II. $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_5 + 3,5 \text{ O}_2(g) \rightarrow \text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_3(g) + 4 \text{ H}_2\text{O}(l)$



2) Reactor I vs Reactor II

Russia → far east

$$\frac{1}{2} \cdot 25 = 0,082 \cdot 233$$

$$1,023,000 \text{ mol de butane} \quad AR = 1,023,230$$

4109237 molde original

27) Reactor I

$$\text{2) partir del butano: } 1,0230 \text{ g/mol} \times (5 \text{ mol/l}) = 5,115 \text{ g/l}$$

$$2 \text{ partit del } \text{O}_2 = 9,07737 \text{ nm} / \text{O}_2 \left(\frac{\text{pol} \text{O}_2}{\text{cavidad} \text{O}_2} \right) = \underline{(3,11794 \text{ nm}) / \text{Hg}}$$

Rearchiv

Kumtut

Reactor II

$$\text{A partir del botón: } 1,02303 \text{ mol botones} \left(\frac{4 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6} \right) = 4,09237 \text{ mol H}_2$$

$$\text{2 perhi del O}_2 = 4,09237 \text{ mol O}_2 / (4 \text{ mol H}_2) = 1,02334 \text{ mol O}_2$$

Reactor limitante: butano, ceto, g

IPS

23

Presente aquí su trabajo

$$23) V=1\text{m}^3 = 1000\text{L} \quad \text{Despues de la recarga}$$

$$T = 120^\circ C = 393 K$$

A 100c de here Et racusar 4/07237 mol 0218) como se halló en el anterior inciso, hay
3/11794 (mol de 100c) Faltó hallar el de 100c)

$$7103232 \text{ mol O}_2 \left(\frac{4 \text{ mol CO}}{6,5 \text{ mol O}_2} \right) = 7,5183507 \text{ mol CO}_{2,1}$$

$$\text{Molar mass of Acetone} = 58.08 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1.16629 \text{ g}}{58.08 \text{ g/mol}} = 0.02011 \text{ mol}$$

$$P = nRT = 0.02011 \text{ mol} \times 0.0821 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 293 \text{ K} = 0.482 \text{ atm}$$

$$P_i = 0.145 \cancel{F}^{\cancel{B}} - \underline{\text{atm}}$$

Reactor m

1,073.06 mol/1000 g are present

Tony 1,073,560 m³ de bolas una recarga
en el muro exterior, se habrá que
de producir 4,032,270 m³ los días.

~~que corren en el suelo~~ $100 \text{ cm}^2 \times 100 \text{ g} = 1.000 \text{ g}$ ~~que~~

DU 11/6 J = 10/6
S 80-100% ~~100%~~ mt

K. 1000: 0,392 3925162694
K. 12,1613337 otm

1000000

1107203-7403? 13B+ 100 points

Cost = 81.50

~~Order~~ ~~100%~~

200 m² = 10,282 g.

DRAFT

$P_1 = P_0 \cdot 100 - 0.002 \cdot 300 \cdot h$; $P_1 = P_0 - P_2$

1250. T-92K: P₂ 1000; Q 82373 N.

SQ 10 que la presión cuando $P = 700 \text{ Pa}$

El rey por que le dio el febrero.
Dijo que el año menor

Temperature at 120°C, 50

Anaglo crista Sarb monot
Etoile des ducs ave

les ordades dels tres

invention & the problem
of which it

Friend, *Velveteen P.* *lamb*, *black*

1 P.
Este planteo no ha sido
frecuente durante el período de
recuento, pero se ha visto
mucho recientemente en
ellos.

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$\text{A: } T = 25^\circ\text{C} P = 1 \text{ atm}$$

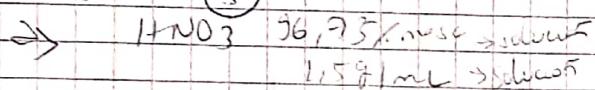
$$\text{B: } T = -60^\circ\text{C} P = 4,5 \text{ atm}$$

A temperaturas altas y presiones bajas, el gas tenderá a comportarse como uno ideal, debido a que por la alta energía cinética y poca frecuencia de colisiones, las moléculas chocarán muy poco y sus movimientos serán más rápidos que sus fuerzas de atracción y repulsión.

En cambio, a temperaturas bajas y presiones altas, es más difícil de percibir las fuerzas de atracción y repulsión entre las moléculas, por lo que se consideraría un gas real.

A: gas ideal B: Gas real

PREGUNTA ?



21) Consideremos 1 L solución

(convertiendo) $1 \text{ L} (1000 \text{ mL}) (1,5 \text{ g/mL}) = 1500 \text{ g soluto}$
o masa

Usando el peso molar

$$molar = \frac{1500 \text{ g}}{63 \text{ g/mol}} = 23,8095 \text{ mol}$$

$$\# \text{ mol} \rightarrow n = \frac{23,8095 \text{ mol}}{63 \text{ mol}} = 0,3765 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,3765 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,3765 \text{ M}$$

$$22) \quad V_i = ? \quad V_f = 500 \text{ mL}$$

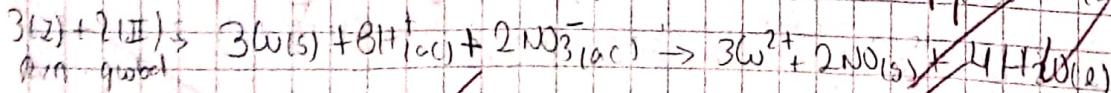
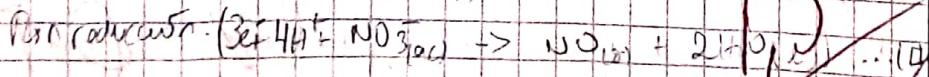
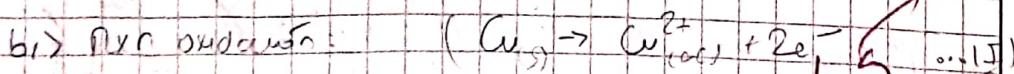
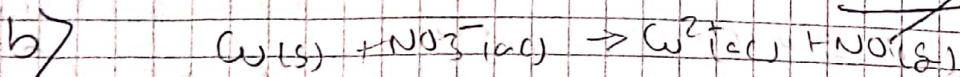
$$M = 23,02035 \text{ M}$$

$$n_i = n_f$$

$$V_i \cdot M_i = n_f \cdot M_f$$

$$V_i \cdot 23,02035 = 500 \cdot 0,3765$$

$$V_i = 141,144569 \text{ mL}$$



Agente oxidante: $\text{NO}_3^-(\text{ac})$

Fórmula oxidante: $\text{Cu}^{2+}(\text{ac})$

Límite redox total: Cu(s)

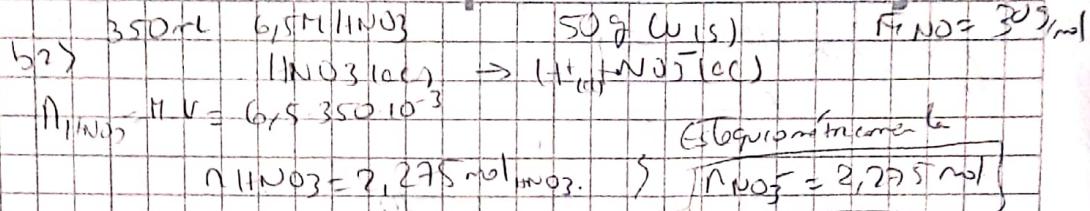
Fórmula reducida: $\text{NO}_2(\text{g})$

1500 g

7,275 mol

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)



$50 \text{ g Cu(s)} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{63,5 \text{ g}} = 0,7894 \text{ mol Cu}$

Reacción reactiva limitante

$2,275 \text{ mol HNO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol NO}}{2 \text{ mol HNO}_3} = 1,1375 \text{ mol NO} \quad 0,7894 \text{ mol Cu} \cdot \frac{2 \text{ mol NO}}{3 \text{ mol Cu}} = 0,524934 \text{ mol NO}$

Cu = reactivo limitante

$0,524934 \text{ mol NO} \cdot 63,5 \text{ g/mol} = 33,24602 \text{ g} \quad \cancel{15,74602 \text{ g}}$

b3) rendimiento = $\frac{\text{molar}}{\text{molar teórico}} \cdot 100\%$

$\frac{33,24602}{15,74602} \cdot 100\% = 21,593416 \text{ g}$

~~$21,593416 \text{ g}$~~

Precisión (1)

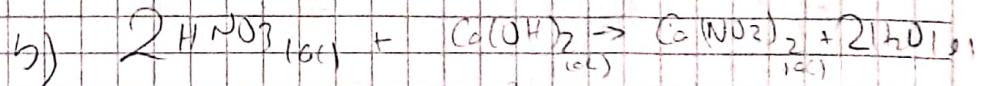
$250 \text{ mL} \cdot 0,474 \text{ M HNO}_3 \quad 300 \text{ mL} \quad C(OH)_2 \cdot 0,0347$

$T_i = -25^\circ\text{C}$

$T_f = 25^\circ\text{C}$

$\Delta T = 25^\circ\text{C} - (-25^\circ\text{C}) = 50^\circ\text{C}$

a) El calorímetro es un sistema aislado porque además de agua no se puede transferir calor con el exterior, tampoco puede transferir energía.



Solución final = 500 mL

$\frac{m}{V} = \frac{1}{5} \text{ g/mL} \rightarrow m = 500 \text{ g}$

$Q_{\text{calorido}} + Q_{\text{absorción}} = 0$

que es el calorido porque es una rxn exotérmica

$Q_{\text{rxn}} + (Q_{\text{cal}} + Q_{\text{sólido}}) = 0 \quad \Delta H = -(Q_{\text{cal}} + Q_{\text{sólido}})$

$\Delta H = (Q_{\text{cal}} + Q_{\text{sólido}}) \times \text{f.v.}$

$Q_{\text{cal}} = C \cdot \Delta T = 25,4 \cdot 1,5 = 38,1 \text{ J}$

$Q_{\text{sólido}} = C_{\text{p.m.}} \cdot \Delta T = 4,18 \cdot 500 \cdot 1,5 = 3135 \text{ J} \quad \Delta H = -3135,1 \text{ J}$

Se libera 3135,1 J

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$\text{C}) \quad 200 \cdot 10^{-3} \cdot 0,4M = 1 \text{ litro}$$

$$1 \text{ litro} = 0,08 \text{ mol}$$

~~C = M · V~~

$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,0942 \cdot 340 \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta E_{\text{Ca(OH)}_2} = -0,02826 \text{ mol}$$

1 litro = 1 mol

$$0,08 \text{ mol HNO}_3 / (2 \text{ mol Ca(OH)}_2) = 0,08 \text{ mol HNO}_3$$

$$0,08 \text{ mol Ca(OH)}_2 \cdot \left(\frac{2 \text{ mol HNO}_3}{\text{mol Ca(OH)}_2} \right) = 0,05652 \text{ mol HNO}_3$$

No se disuelve

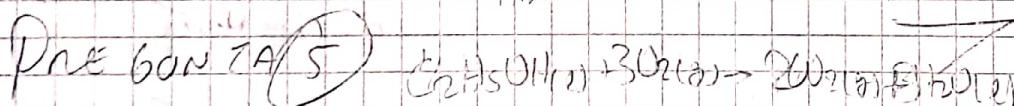
Residuo: Ca(OH)_2

Se producen $0,05652 \text{ mol H}_2\text{O}$

$$\eta_{\text{rxn}} = -3123 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_f^\circ = -3123 \text{ kJ} = -56141,13396 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ = -56141 \text{ kJ/mol}$$



$$\text{I}) \quad ? \quad (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g) + 3\text{H}_2\text{O}(l)) \quad \Delta H_f^\circ_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = -294 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{II}) \quad 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l) + 6\text{O}_2(g) \rightarrow 4\text{CO}_2(g) + 6\text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -788 \text{ kJ/mol}$$

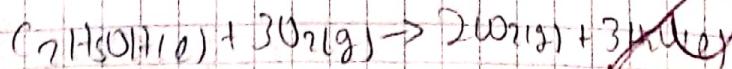
$$\text{III}) \quad 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l) + 3\text{H}_2\text{O}(l) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l) \quad \Delta H = -293 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{IV}) \quad \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l) \rightarrow 2\text{C}(graph) + 3\text{H}_2(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \quad \Delta H = 273 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{V}) \quad \text{C}(graph) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}(g) \quad \Delta H = -110 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{VI}) \quad 3\text{H}_2(g) + \frac{3}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow 3\text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -286 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{I}) + \text{II}) + \text{IV})$$



$$\Delta H = (-788 \text{ kJ} + 778 \text{ kJ} - 818 \text{ kJ})$$

$$\Delta H = -1368 \text{ kJ/mol}$$

~~69~~
~~1009~~

500,4,16

~~15~~

+ 25%

Presente aquí su trabajo

b) Acehno = 40 g acetone + 15,82 g agua

$$\Delta H = -15,82 \text{ kJ} \cdot \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 40 \text{ mol} = -632,8 \text{ kJ}$$

Liberó 632,8 kJ

elanol -136,84 kJ/mol 40 g elanol

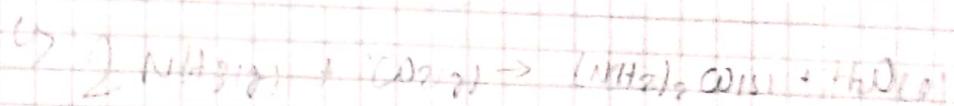
$$\Delta H = 40 \text{ g elanol} \left(\frac{\text{mol}}{46,0 \text{ g/mol}} \right) \left(-136,84 \text{ kJ/mol} \right)$$

$$\Delta H = -1189,56 \text{ kJ}$$

Liberó 1189,56 kJ

acetone 40 g

61 calorías positivo deben entrar
10 calorías



$$\Delta H_{\text{cal}} = (1 \Delta H_{\text{m}, \text{CO}_2} + 1 \Delta H_{\text{m}, \text{H}_2\text{O}}) - (1 \Delta H_{\text{m}, \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} + 1 \Delta H_{\text{m}, \text{H}_2\text{O}})$$

$$\Delta H_{\text{cal}} = [1(-393,5) + 1(-286)] - [1(-286) + 1(-332,7)]$$

$$\Delta H_{\text{cal}} = (-619,2 \text{ kJ}) - (-485,7 \text{ kJ})$$

$$\Delta H_{\text{cal}} = -133,5 \text{ kJ}$$

O es una reacción exotérmica
porque el ΔH
es negativo. Luego se libera calor