

19

Práctica

Año	Número
2022	2217

Código de alumno

Jangali Rodrigo, Andy Thair

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

[Firma]

Firma del alumno

Curso: Química 1

Práctica N°: 4

Horario de práctica: 1

Fecha: 22, 11, 23

Nombre del profesor: Yulán Hernández

Nota

20

[Firma]

Firma del jefe de práctica

Nombre y apellido:
(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.

QUÍMICA 1
CUARTA PRÁCTICA CALIFICADA
SEMESTRE ACADÉMICO 2023-2

Horarios: Todos

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 su mochila, maletín, cartera o similar, la cual deberá tener todas sus propiedades. Déjela en el suelo hasta el final de la práctica. Una vez iniciada esta, no podrá abrirla.
- 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:

- Se puede usar calculadora.
- Está prohibido el préstamo de útiles y el uso de corrector líquido.
- Durante el desarrollo de la prueba, puede hacer consultas a los jefes de práctica y al profesor del curso.
- Todos los datos necesarios se dan al final de este documento. **NO DEBE UTILIZAR NINGÚN MATERIAL ADICIONAL AL PROPORCIONADO EN LA PRÁCTICA.**
- Muestre siempre el desarrollo empleado en cada apartado.

El segundo semestre está entrando en su fase final y tiene una característica muy especial, esta es, que coincide con el inicio de la temporada navideña. La química está muy presente en muchos de los detalles y costumbres de esta etapa del año. A continuación, trabajaremos con algunos de ellos.

PREGUNTA 1 (10,0 p)

Los parques temáticos durante la temporada de Navidad suelen transformarse en lugares mágicos con decoraciones especiales como luces brillantes, árboles de Navidad, mercados navideños, espectáculos y actividades interactivas.

Árboles de Navidad gigantes

El árbol de Navidad es uno de los mayores atractivos de un parque temático y, por lo general, se ubica al centro del área del parque. La decoración del árbol suele incluir campanas navideñas, bolas navideñas brillantes, nieve artificial y, como olvidar, el dulce aroma que proviene del árbol navideño de pino.

En el siguiente cuadro se presenta la descripción de los materiales que suelen emplearse en la elaboración de algunas de las decoraciones mencionadas.

Decoración	Descripción
Aroma del Árbol Navideño	El aroma a pino del árbol de Navidad natural se debe a un compuesto que en estado sólido presenta baja conductividad eléctrica y es blando.
Campanas Navideñas	Su componente principal es un material que conduce la corriente eléctrica a temperatura ambiente.
Bolas Navideñas brillantes	El material que sirve de base para su elaboración es un sólido amorfo con elevado punto de fusión.
Nieve artificial	Los cristales blancos presentes en las ramas del árbol de Navidad son buenos conductores de la corriente eléctrica cuando se disuelven en agua.
Luces LED (diodo emisor de luz)	El circuito incluye materiales como el cobre (Cu) y el germanio (Ge) dopado con fósforo (P).

- a. (1,75 p) Usted ha sido contratado para seleccionar los materiales que se usarán para las decoraciones de los árboles navideños. Se cuenta con las siguientes sustancias: Aluminio (Al), Vidrio (SiO_2), Pineno ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}$), Fosfato de potasio (K_3PO_4). Seleccione qué sustancia es la adecuada para las primeras cuatro decoraciones navideñas descritas en la tabla (sin contar las luces LED). Además, indique el tipo de sólido y las fuerzas de atracción que presenta la sustancia para los casos mencionados sin incluir al sólido amorfo.
- b. (1,75 p) Analice los materiales incluidos en el circuito de las luces LED y explique la conductividad eléctrica de ambos con base en la teoría de bandas.

Pista de hielo

En los parques temáticos, la pista de hielo es uno de sus atractivos más destacados, ya que allí las personas pueden patinar y pasar un momento agradable en familia. En la siguiente tabla se muestra algunas propiedades físicas del agua.

T Fusión normal (°C)	T Ebullición normal (K)	Punto crítico		Punto triple		ΔH fusión (kJ/mol)	Calor específico	
		T (K)	P (atm)	T (°C)	P (mmHg)		c ($\text{H}_2\text{O(l)}$) (J/g.K)	c ($\text{H}_2\text{O(s)}$) (J/g.K)
0	373	647	218	0,01	4,58	6,0	4,18	2,10

- c. (2,0 p) Construya en su cuadernillo el diagrama de fase del agua. Indique en el diagrama las zonas que corresponden a cada fase, los puntos de equilibrio de fases y los valores mostrados en la tabla anterior.
- d. (2,5 p) Las dimensiones de la pista de hielo son: 0,5 m de profundidad, 10 m de largo y 5 m de ancho. Si el sistema de enfriamiento se malogra, la temperatura de la pista subiría desde 258 K hasta 295 K. Dibuje la curva de calentamiento correspondiente a este proceso a condiciones normales. Indique en su dibujo la fase en la que se encuentra el agua en cada etapa y los equilibrios involucrados. Además, calcule el calor involucrado en el proceso mencionado, para ello considere que la densidad del hielo es 0,92 g/mL.

Actividades interactivas

- e. (2,0 p) Dentro de un parque temático navideño se suele designar algunas zonas para que los visitantes puedan realizar algunas actividades lúdicas, por ejemplo, tiro al blanco. En uno de estos parques tuvieron la idea de que los ganadores del tiro al blanco revelaran en unos "mensajes secretos" el premio que se llevarían. Los mensajes se habían escrito previamente usando una sustancia incolora que cambiaba a color rojo cuando se rociaba una solución acuosa de hidróxido de sodio. Las personas encargadas de esta actividad debían asegurarse que la concentración de la solución de NaOH no sea mayor a 0,01 mol/L para que no resulte tóxica a las personas que la iban a usar. Para ello, tomaron una muestra de 25 mL de una solución de NaOH que les habían entregado y la neutralizaron con 20 mL de una solución 0,025 mol/L de HCl(ac). La reacción que ocurre es:



Determine si la solución de NaOH cumple con el requisito de que la concentración sea menor a 0,01 mol/L. Si no es así ¿hay alguna forma de solucionar el problema? ¿cuál sería su recomendación? Explique su respuesta.

PREGUNTA 2 (10,0 p)

Los árboles de Navidad son símbolos importantes de la temporada y, la elección entre adquirir uno artificial o natural, así como su decoración, a menudo refleja las tradiciones de cada familia. Para dar un aspecto brillante y metálico a algunos adornos navideños del árbol de Navidad, en algunos casos se recurre a realizar recubrimientos o baños con plata (Ag). La empresa Silver Christmas SAC dedicada a la producción de árboles navideños artificiales, realiza el recubrimiento con plata mediante los siguientes procesos:

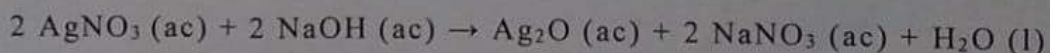
Proceso 1: Preparación de la solución de amoníaco

La solución de amoníaco (NH_3) se utiliza para proporcionar el medio básico y disolver el óxido de plata (Ag_2O) en el proceso de recubrimiento. En el almacén de la empresa Silver Christmas SAC, se tiene 2 L de una solución de NH_3 concentrado ($d = 0,94 \text{ g/mL}$).

- a. (2,0 p) Determine la concentración, en porcentaje en masa, de la solución concentrada de NH_3 sabiendo que fue utilizada completamente para preparar 200 botellas, cada una con un contenido de 500 mL de una solución 0,165 M de NH_3 .

Proceso 2: Reacción de producción de Ag_2O

Para la obtención de Ag_2O , la empresa Silver Christmas SAC mezcla 100 mL de una solución de 0,1 % en masa de AgNO_3 ($d = 1 \text{ g/mL}$) con 250 mL de una solución de NaOH 0,5 M. Ocurre la siguiente reacción:



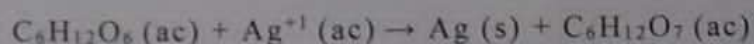
Rendimiento = 100 %

- b. (1,0 p) Indique qué tipo de solución, iónica o molecular, es la mezcla de agua con hidróxido de sodio (NaOH). ¿Esta solución conduce la corriente eléctrica? Justifique su respuesta.

- c. (1,5 p) Identifique el reactivo limitante y determine la masa de reactivo en exceso que queda al finalizar la reacción química.
- d. (1,5 p) Luego de finalizada la reacción, determine la concentración de Ag_2O en la solución final, expresada como porcentaje en masa. Considere que los volúmenes son aditivos y que la densidad de la solución final es 1 g/mL.

Proceso 3: Recubrimiento de plata.

Para que el recubrimiento de Ag en los árboles artificiales de navidad tenga una presentación adecuada, la empresa Silver Christmas SAC requiere que el rendimiento de la reacción sea mayor al 75%. A continuación, se muestra la reacción de recubrimiento de plata:



- e. (2,0 p) Realice el balance de la reacción por el método del ion - electrón en medio básico. Identifique las semirreacciones de oxidación y reducción, reacción global iónica, agente oxidante y reductor; especie oxidada y reducida.
- f. (2,0 p) Se hace reaccionar completamente 1 kg de Ag_2O con la glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) en medio básico. En el Ag_2O están presentes los iones Ag^+ y O^{2-} . Analice si la empresa Silver Christmas SAC cumple con el requerimiento si se sabe que en el proceso se obtuvo una cantidad en masa de 800 g de plata sólida (Ag).

DATOS

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

$$q = m c \Delta T$$

$$q = n \Delta H$$

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

$$1 \text{ atm} = 101,32 \text{ kPa} = 760 \text{ mmHg}$$

Elemento	H	N	O	Na	P	Ge	Ag
Masa molar (g/mol)	1	14	16	23	31	72,6	108
Número atómico	1	7	8	11	15	32	47

San Miguel, 22 de noviembre 2023

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

moléculas
iónicas
covalentes
↓
vidrio

no
va aquí

2

→ Aluminio (Al)

→ Pireno ($C_{10}H_8$)

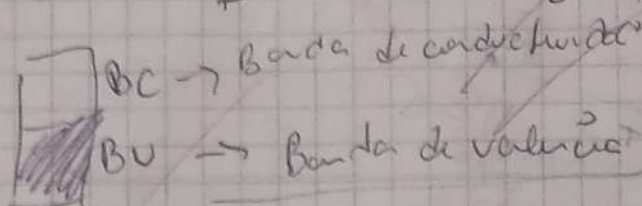
→ Fosfato de Potasio (K_3PO_4)

→ Vidrio (SiO_2)

no
es la
respuesta

b)

El cobre es un metal, por ende, la conductividad eléctrica que tiene es muy alta.

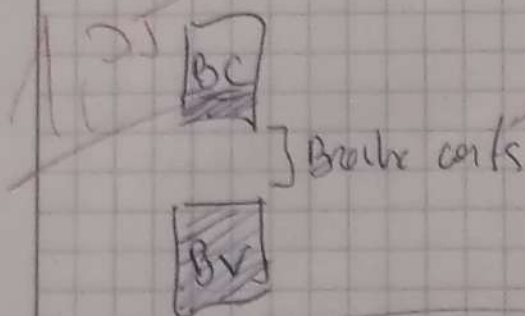


Conductor

Como podemos ver, al ser un material conductor, se puede

notar que en su diagrama de bandas tiene mucho espacio en la banda de conductividad y la banda de valencia, además están juntos; por eso, los electrones pueden desplazarse libremente y poder conducir la electricidad a lo largo del sólido.

El germanio es un semiconductor; pero al doparse con el fósforo mejora su conductividad.

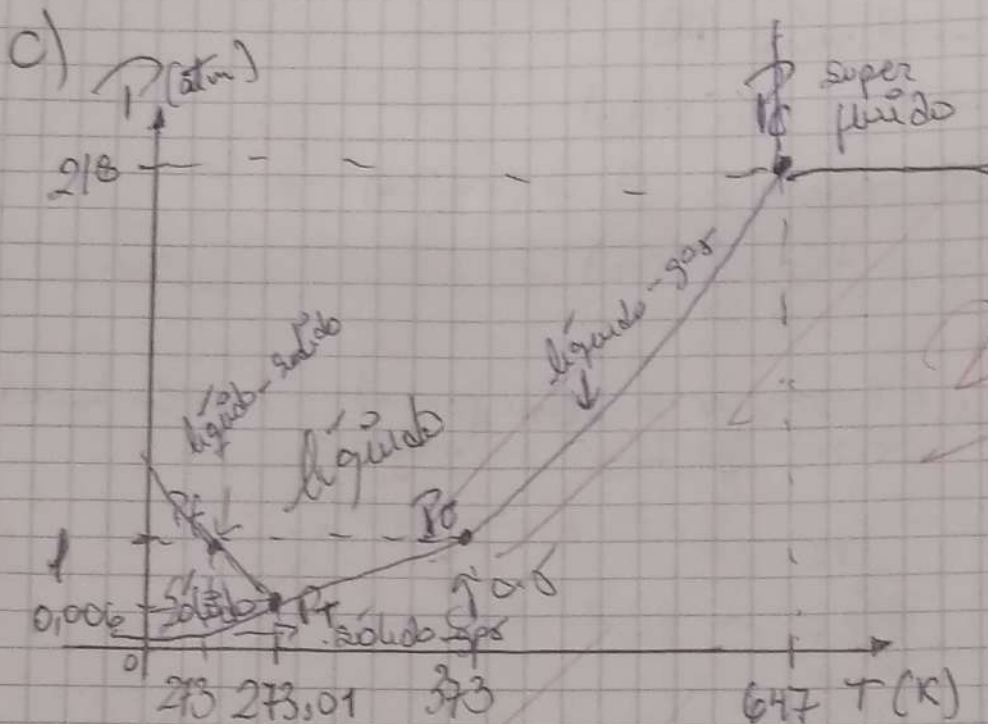


Se puede ver que al ser semiconductor, tiene una brecha entre la banda de valencia y la banda de conductividad.

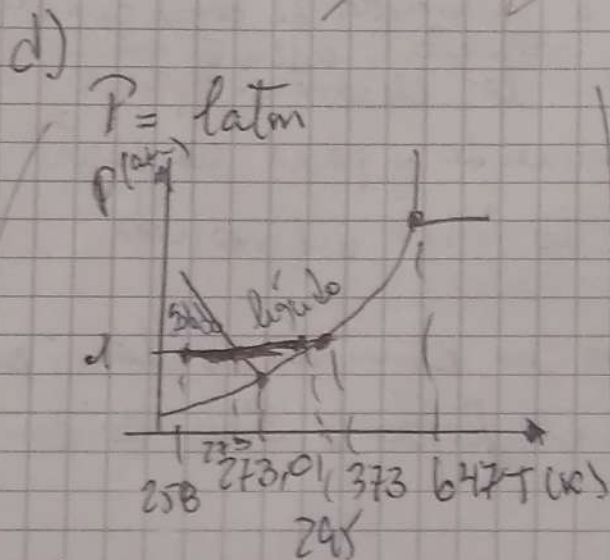
En este caso podemos apreciar que los electrones van a poder irse con facilidad a la banda de conductividad y poder conducir la electricidad.

Presente aquí su trabajo

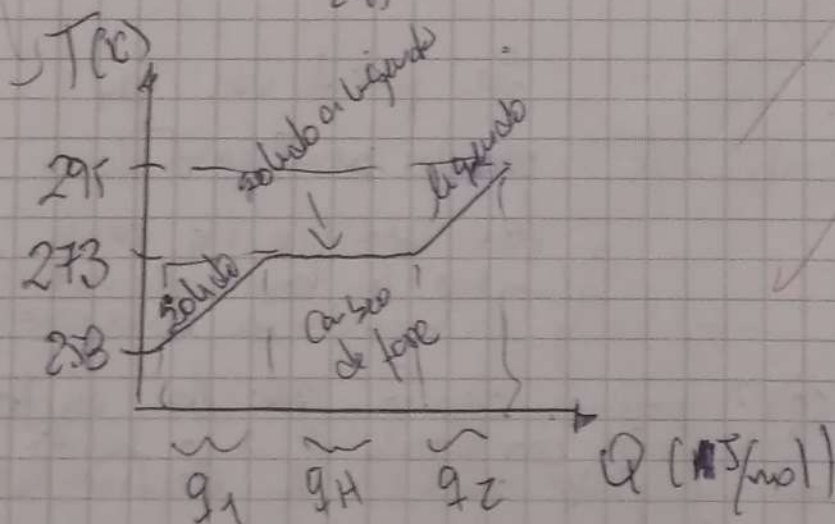
Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)



$$4,58 \text{ mmHg} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mmHg}} = 0,006 \text{ atm}$$



venas que de 258 K
a 273 K va
a ir de sólido a
líquido.



Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo

$$q = m C_e \Delta T$$

$$q_1 = 23 \times 10^6 \text{ g} \cdot 2,10 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} \cdot 15^\circ\text{C}$$

$$= 724,5 \times 10^6 \text{ J}$$

$$q_2 = 23 \times 10^6 \text{ g} \cdot 4,18 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} \cdot 22^\circ\text{C}$$

$$= 2115,08 \times 10^6 \text{ J}$$

$$q_4 = n \Delta H$$

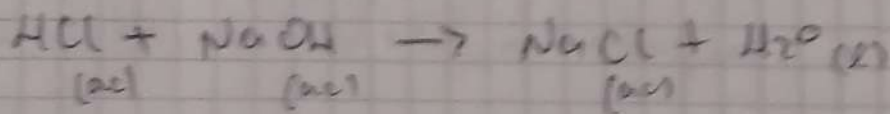
$$= 1,28 \times 10^4 \text{ mol} \cdot 6,4 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{mol}}$$

$$= 7,68 \times 10^7 \text{ J}$$

$$q_T = q_1 + q_4 + q_2 = 724,5 \times 10^6 \text{ J} + 7,68 \times 10^7 \text{ J} + 2115,08 \times 10^6 \text{ J}$$

$$= 1,05 \times 10^{10} \text{ J}$$

e)



$$n \text{ HCl} = 20 \text{ mL} \cdot \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ mL}} \cdot \frac{0,005 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 500 \text{ mol}$$

$$500 \text{ mol HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HCl}} = 500 \text{ mol NaOH}$$

$$\bar{M} = 500 \text{ mol} \Rightarrow 0,02 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

NaOH 25 mL

$$m = V \cdot \rho$$

$$= (0,15)(10)(15) \text{ m}^3 \cdot 0,929 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

$$= 207 \text{ kg} \cdot 0,929 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ kg}}$$

$$= 23 \times 10^6 \text{ g}$$

$$\text{H}_2\text{O} \rightarrow 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$n = 23 \times 10^6 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}}$$

$$= 1,28 \times 10^6 \text{ mol}$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Como la molaridad del NaOH es $0,02 \text{ mol/L}$ y es mayor a $0,01 \text{ mol/L}$ se dice que puede ser dañino.

Si hay una forma de solucionar el problema, se podría diluir con agua, para así aumentar el volumen de la solución y disminuir su densidad.

a) Aluminio (Al) | Vidrio (SiO_2) | Pírex (SiO_2) | K_3PO_4

→ Para los cuerpos navideños se usa el Aluminio ya que es un metal y por ende, a temperatura ambiente puede conducir la electricidad.

→ Para el arbol se usa el Pírex (SiO_2) ya que es apolar y presenta baja conductividad eléctrica. Sólido molecular. ~~Es un dieléctrico~~

→ Para las bolas navideñas se usa el vidrio ya que al tener red covalente se resquebraja en alto punto de fusión por romperlos. Sólido de red covalente.

→ Para la nieve artificial se usa el fosfato de potasio (K_3PO_4) el cual es un compuesto iónico; por ende, disuelto en agua conduce la electricidad. Sólido iónico. ~~Es un dieléctrico~~, dipolo dipolo.

Sea
ordenado

75

Problema 2

a) Proceso 1:

$$2\text{ L NH}_3 \quad | \quad d = \frac{0,94\text{ g}}{\text{mL}}$$

$$\% \text{ masa} = \frac{\text{masa soluto}}{\text{masa solución}} \times 100\%$$

$$\text{masa solución} = \frac{2\text{ L}}{1\text{ L}} \times \frac{10^3\text{ mL}}{1\text{ L}} \times \frac{0,94\text{ g}}{1\text{ mL}} = 1880\text{ g}$$

$$\text{Preparación} \rightarrow 500\text{ mL NH}_3 \quad | \quad 0,165\text{ mol/L}$$

$$500\text{ mL} \times \frac{10^{-3}\text{ L}}{1\text{ L}} \times \frac{0,165\text{ mol}}{1\text{ L}} = 0,0825\text{ moles}$$

$$200\text{ kg Lettles} \times \frac{0,0825\text{ moles}}{1\text{ kg Lettles}} = 16,5\text{ moles NH}_3$$

$$\text{masa soluto: } 16,5\text{ moles NH}_3 \times \frac{17\text{ g}}{1\text{ mol}} = 280,5\text{ g}$$

$$\% \text{ masa} = \frac{280,5\text{ g}}{1880\text{ g}} \times 100\% = 14,92\%$$

→ Proceso 2:

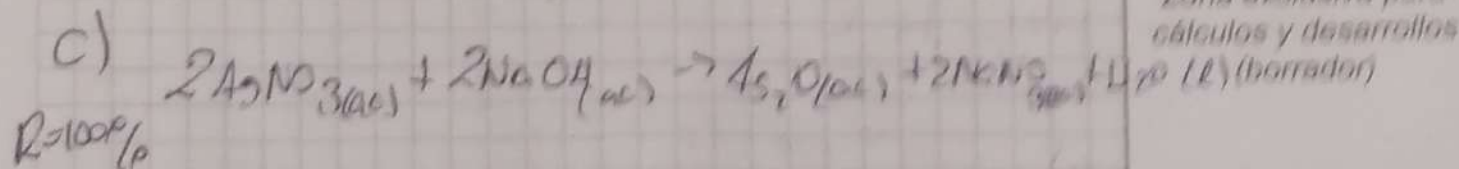
b) En H_2O y NaOH , es una solución

iónica. El NaOH es un compuesto iónico y el agua es un compuesto molecular polar, tiene enlaces de hidrógeno, dipolo-dipolo y puente de hidrógeno.

Para que conduzcan la electricidad, el agua debe estar como un compuesto iónico; por ende, esta solución conduce la electricidad.

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos



$R=100\%$

$n_{\text{NaOH}} = \frac{250 \times 10^{-3} \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times \frac{0,15 \text{ mol}}{\text{L}} = 0,125 \text{ mol}$

$n_{\text{AgNO}_3} \Rightarrow \frac{10 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 100 \text{ g (solución)}$

$0,1\% = \frac{m_{\text{AgNO}_3}}{100 \text{ g}} \times 100\%$

luego: $0,1\% \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 5,00 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \Rightarrow \text{AgNO}_3$

1,5

Reacido: $0,125 \text{ mol NaOH} \xrightarrow{2 \text{ mol AgNO}_3} 0,125 \text{ mol AgNO}_3$ (R.C)
 \uparrow
 NaOH

no reacciona = - reacciones + total

$n_{\text{reacciona}} = 0,125 \text{ mol} - 5,00 \times 10^{-4}$
 $= 0,124 \text{ mol}$

$\text{NaOH} \rightarrow \text{masa} \Rightarrow 0,124 \text{ mol} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 4,96 \text{ g}$

d) $\% \text{ masa} = \frac{\text{masa soluto}}{\text{masa solución}} \times 100\%$

$\text{masa solución} = \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ L}} \times 350 \text{ mL} = 350 \text{ g}$

$\Rightarrow 5,00 \times 10^{-4} \text{ mol AgNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Ag}_2\text{O}}{2 \text{ mol AgNO}_3}$

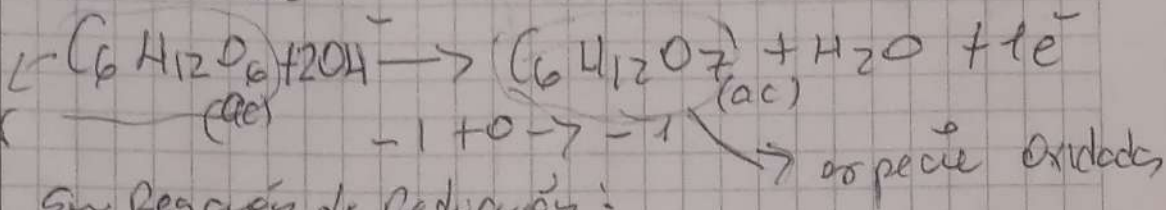
$\text{masa soluto} \Rightarrow 2,94 \times 10^{-4} \text{ mol Ag}_2\text{O} \times \frac{232 \text{ g}}{1 \text{ mol Ag}_2\text{O}}$

$\Rightarrow 0,00068 \text{ g}$

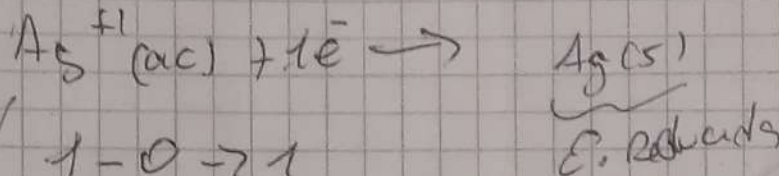
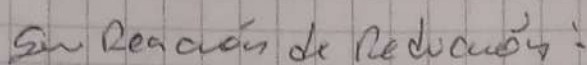
Presente aquí su trabajo

$$\% \text{ wsa} = \frac{0,0009}{3508} \times 100\% \Rightarrow 0,0194\% \text{ wsa}$$

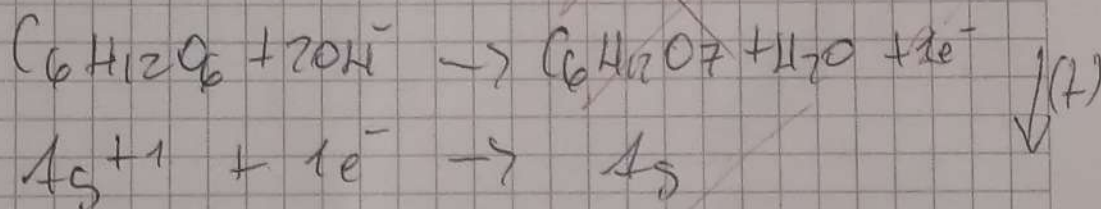
Пример 3:



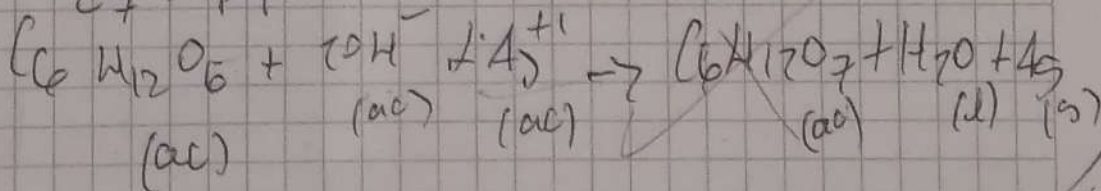
Asule
red color



↳ Agente oxidante.



← Eg simple codes:



$$f) \quad \cancel{\text{kg}} \text{ Ag}^+ \frac{1000\cancel{\text{g}}}{\cancel{\text{kg}}} \frac{1\text{mol}}{108\cancel{\text{g}}} = 9,26 \text{ mol Ag}^+$$

$$9,26 \text{ mol } \text{Ag}^{+} \frac{\text{mol Ag}}{\text{mol Ag}^{+}} = 9,26 \text{ mol Ag} \cdot 108 \frac{\text{g}}{\text{mol Ag}}$$

$$V_T = 1000 \text{ g Ag}$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$R = \frac{VR}{VT} \times 100\% \rightarrow \frac{800545}{1000000} \times 100\%$$
$$R = 80\%$$

Para que se cumpla con el requerimiento de
Lena que tiene más de 75% de rendimiento,
por lo tanto, sí cumple.