

## QUÍMICA 1

### EXAMEN 2

SEMESTRE ACADÉMICO 2022-1

Todos los horarios

Duración: 3 horas

Elaborado por todos los profesores

**Usted tiene la responsabilidad de organizar su tiempo para resolver el examen, preparar sus archivos y subirlos a la carpeta de entrega en PAIDEIA dentro del tiempo establecido. El tiempo del examen ya tiene en cuenta la preparación y entrega de sus archivos en PAIDEIA y no se le dará más tiempo para esto.**

#### INDICACIONES:

- La prueba consta de 2 preguntas que dan un puntaje de 20 puntos.
- El profesor del horario iniciará la sesión a las 11:30 am vía Zoom para dar las indicaciones generales antes de empezar la prueba.
- La prueba será colocada en la plataforma PAIDEIA y se podrá visibilizar a las 11:30 am.
- El profesor del horario permanecerá conectado a través del Zoom y de la opción Foro en PAIDEIA en caso se requiera hacer alguna aclaración general acerca del texto. **NO HAY ASESORÍAS DURANTE EL EXAMEN.**
- En PAIDEIA se habilitará una carpeta de ENTREGA DEL SEGUNDO EXAMEN con un plazo que vence transcurridas las 3 horas programadas para la sesión. **NO SE ACEPTARÁ NINGÚN ARCHIVO FUERA DEL PLAZO ESTABLECIDO.**
- El nombre del archivo debe configurarse así: Q1-EX2
- En caso suba varios archivos, tenga cuidado de numerarlos en el nombre del archivo. Por ej., Q1-EX2-1, Q1-EX2-2
- El desarrollo de la prueba debe hacerse manualmente. **NO OLVIDE COLOCAR SU NOMBRE Y CÓDIGO EN CADA HOJA DEL DOCUMENTO.**
- El documento con su resolución puede escanearse o fotografiarse para subirlo a PAIDEIA.
- Asegúrese de subir los archivos correctos y de que estos tengan la extensión jpg, doc, docx o pdf.
- Todos los datos necesarios se dan al final de este documento. **NO DEBE UTILIZAR NINGÚN MATERIAL ADICIONAL AL PROPORCIONADO EN EL EXAMEN.**
- **Si ingresa al PAIDEIA a visualizar el examen y no entrega su resolución se le considerará CERO como nota y en consecuencia, no podrá rendir el examen especial.**
- La evaluación es personal. Aun cuando esté en su casa, es importante que sea consciente de que es usted el que será evaluado, por lo que debe desarrollar la evaluación de manera individual e independiente. Confiamos en su honestidad, como valor fundamental del ser humano.
- En caso de copia o plagio, su prueba será ANULADA, sin opción a rendir el examen especial y se reportará ante las autoridades correspondientes.

#### AL ENTREGAR MI EVALUACION EN LA CARPETA HABILITADA EN PAIDEIA ESTOY ACEPTANDO LO SIGUIENTE:

- Tengo conocimiento de que tanto **COPIAR** como **PLAGIAR** en el contexto del desarrollo de actividades y evaluaciones del curso constituye una infracción que es sancionado de acuerdo con el Reglamento Unificado de Procesos Disciplinarios de la PUCP.
- Lo que presentaré como resultado de las evaluaciones del curso será fruto de mi propio trabajo.
- No permitiré que nadie copie mi trabajo con la intención de hacerlo pasar como su trabajo.
- Durante las evaluaciones, no cometeré acción alguna que contravenga la ética y que pueda ser motivo de sanción.

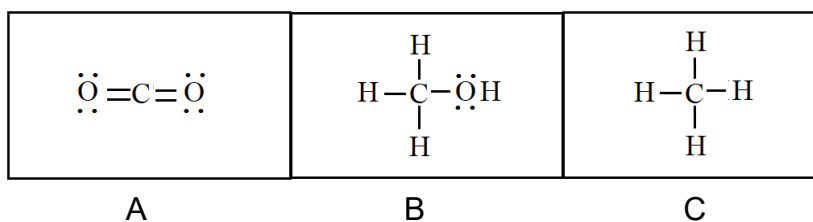
**USE LAPICERO Y NO LÁPIZ. NO ESTÁ PERMITIDO EL USO DE CORRECTOR. CUALQUIER ERROR SIMPLEMENTE SE TACHA. EL NO CUMPLIR CON ESTAS INDICACIONES SERÁ MOTIVO DE ANULACIÓN DEL EXAMEN.**

**Pregunta 1 (10 puntos)**

- A. El término criogénico fue utilizado por primera vez en 1875, y está relacionado con el uso de temperaturas extremadamente bajas ( $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). En 1955 nacían las industrias criogénicas que requieren materiales apropiados para esas temperaturas. La criogenia es ampliamente utilizada en tecnologías que dependen de la superconductividad, pues todos los superconductores conocidos, lo son solo a bajas temperaturas. En 1962, se aisló el elemento “Q” que forma algunos compuestos con oxígeno y flúor.

Información del elemento “Q”	
Punto de condensación a 281,2 mm Hg	152 K
Punto de solidificación a 281,2 mm Hg	152 K
Punto de sublimación a 281,2 mm Hg	152 K
Punto de ebullición normal	165 K
Punto de fusión a 0,78 atm	$-115\text{ }^{\circ}\text{C}$
Presión crítica	57,6 atm
Temperatura crítica	$16,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
Entalpía de fusión	2,3 kJ/mol
Entalpía de vaporización	12,6 kJ/mol
Calor específico de “Q”(l)	0,158 J/g K

- a. (1,5 p) Dibuje el diagrama de fases de “Q”, identifique las curvas de cambio de fases y todos los puntos indicados en la tabla de datos. Señale en la gráfica el punto de fusión normal.
- b. (1,5 p) Una muestra sólida de 0,38 kg de “Q” (128 g/mol) fue sometida a un proceso isobárico (0,78 atm) desde  $-115\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta  $-113\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Dibuje la curva de enfriamiento o calentamiento, según corresponda y calcule, en Joules, el calor transferido en el proceso.
- c. (2,0 p) A continuación tiene 3 compuestos:



Si usted va a llevar a cabo un proceso criogénico en el que se necesita que el compuesto se encuentre en estado líquido a temperaturas extremadamente bajas y debe utilizar uno de estos 3 compuestos, justifique cuál de los 3 recomendaría.

- B. Los antiácidos son fármacos de venta libre (sin receta médica) que son comercializados como pastillas que pueden ser ingeridas para brindar un alivio inmediato a los síntomas del ardor estomacal. Estas medicinas son bases suaves que en el interior del estómago reaccionarán con el ácido estomacal (HCl), neutralizando este último. Una de estas bases es el bicarbonato de sodio que reacciona con el HCl de la siguiente forma:



Una prueba que determina si un antiácido basado en  $\text{NaHCO}_3$  será efectivo, consiste en hacer reaccionar diez pastillas de este antiácido con 100 mL de una solución de  $\text{HCl}$  18,6 % masa ( $d = 1,08 \text{ g/mL}$ ). El  $\text{CO}_2$  producido es recibido en un balón de  $3 \text{ dm}^3$ , donde debe registrarse una presión de  $\text{CO}_2$  de al menos 1,45 atm a  $25^\circ\text{C}$  (considere que esta reacción tiene un rendimiento del 85 %). Por otro lado, si la presión registrada en esta prueba excede de 2,0 atm es un indicativo de que estas pastillas le pueden causar incomodidad al paciente al generar muchos gases.

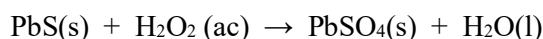
- a. (1,75 p) Calcule la masa de  $\text{HCl}$  que queda en exceso luego de realizar el ensayo con la máxima cantidad de  $\text{NaHCO}_3$  (en gramos).
- b. (1,50 p) ¿Cuál es la mínima cantidad de  $\text{NaHCO}_3$  (en gramos) que debe tener una pastilla para estar en el rango aceptado?
- c. (1,75 p) Dos nuevos fármacos antiácidos pretenden salir al mercado. El primero tiene una presentación de pastillas de 2 g que tienen una composición del 90 % en masa de  $\text{NaHCO}_3$ . En el caso del segundo fármaco, se sabe que, cuando se introducen 0,3 moles de aire al reactor donde se han analizado 10 pastillas, la presión del sistema es de 3,5 atm a  $25^\circ\text{C}$ . ¿Serán adecuados estos fármacos para tratar la acidez estomacal?

## Pregunta 2 (10 puntos)

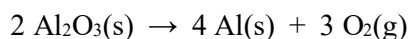
El peróxido de hidrógeno o agua oxigenada ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) es una sustancia con una fórmula parecida a la del agua, pero con propiedades muy diferentes. Una de sus principales características es que actúa como un agente oxidante muy potente. Es relativamente estable a temperatura ambiente, sin embargo, se descompone con facilidad por acción del calor y de la luz, por esa razón debe conservarse en envases opacos.

Sus aplicaciones son diversas, una de las más conocidas es su uso en soluciones diluidas como antiséptico, sin embargo, tiene también varios usos industriales, artísticos y aeroespaciales, entre otros.

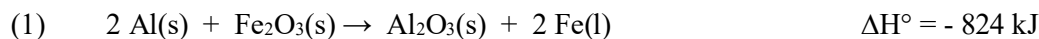
- a. (3,25 p) Un uso interesante se encuentra en trabajos de restauración. En las pinturas antiguas es común que pigmentos originales a base de carbonato de plomo, de color blanco, con el paso del tiempo hayan formado sulfuro de plomo ( $\text{PbS(s)}$ ), de color negro. El tratamiento con  $\text{H}_2\text{O}_2$  logra convertir el sulfuro de plomo en sulfato de plomo ( $\text{PbSO}_4\text{(s)}$ ) de color blanco. La reacción no balanceada es la siguiente:



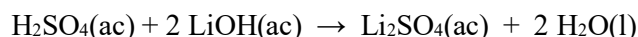
- a.1. (1,5 p) Realice el balance de la reacción aplicando el método del ion-electrón en medio ácido. Escriba las semirreacciones de oxidación y reducción y la reacción global balanceada. Identifique los agentes oxidante y reductor, así como las especies oxidada y reducida.
- a.2. (1,75 p) Para realizar un ensayo se recubrió una muestra de lienzo de  $10 \times 10 \text{ cm}$  con 1,31 g de  $\text{PbS(s)}$ . Esta muestra se sometió a tratamiento con la cantidad estequiométrica de  $\text{H}_2\text{O}_2\text{(ac)}$  presente en una solución al 3 % en masa ( $d = 1,017 \text{ g/mL}$ ) y se logró obtener 1,213 g de  $\text{PbSO}_4\text{(s)}$  al término del tratamiento. Determine el rendimiento de la reacción y el volumen de la solución de  $\text{H}_2\text{O}_2\text{(ac)}$  que se utilizó en el tratamiento.
- b. (4,75 p) Los contenedores empleados para el almacenamiento del peróxido de hidrógeno deben estar hechos de materiales compatibles. Uno de estos materiales es el aluminio y algunas de sus aleaciones. La empresa Aluminal SAC obtiene aluminio ( $\text{Al(s)}$ ) a partir de alúmina ( $\text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)}$ ) mediante el proceso Hall- Heroult. La reacción para la obtención de aluminio se muestra a continuación:



**b.1.** (1,5 p) Aplique la Ley de Hess para determinar la variación de entalpía de la reacción mostrada para la obtención de aluminio y el calor involucrado en la obtención de 1,25 kg de Al(s). Utilice la siguiente información:



**b.2.** (3,25 p) La empresa Aluminal SAC produce también una aleación denominada “Duraluminio” que se emplea para el revestimiento de calorímetros. En el laboratorio de calidad de la empresa se desea determinar la capacidad calorífica de un calorímetro revestido con “Duraluminio” realizando una reacción de neutralización entre el ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(ac)) y el hidróxido de litio (LiOH(ac)). La reacción realizada es la siguiente:

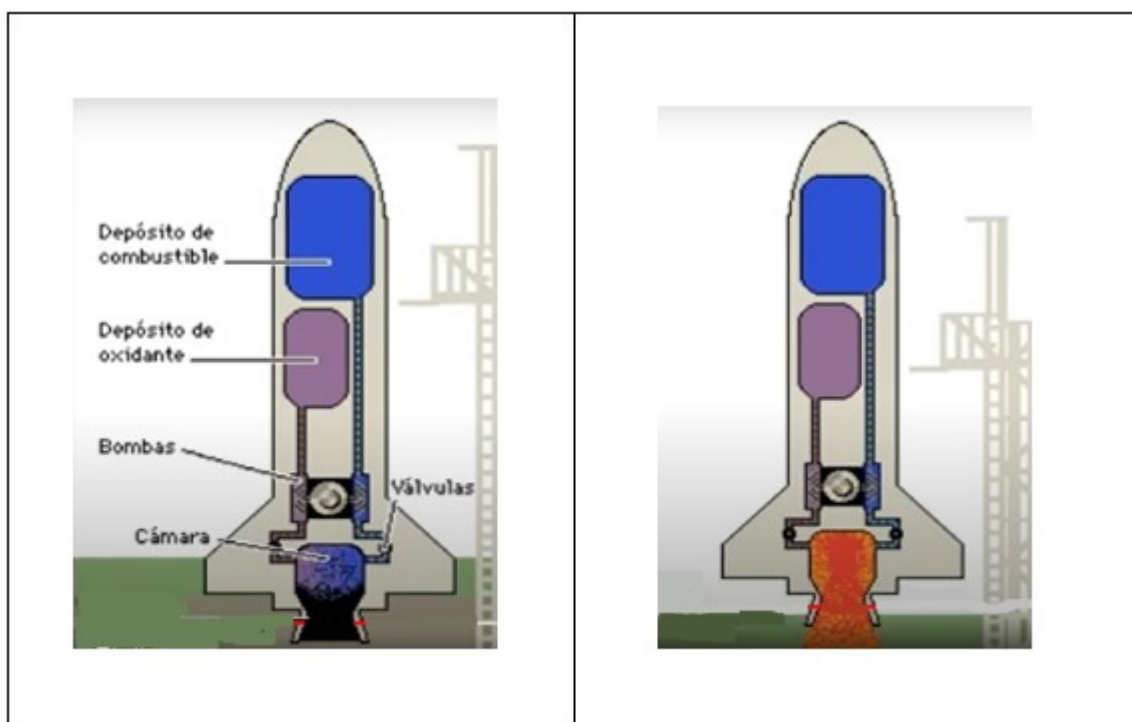


Para lograr el objetivo, se mezclaron dentro del calorímetro 125 mL de una solución acuosa 0,39 M de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(ac) y 150 mL de una solución 0,60 M de LiOH(ac). Al finalizar la reacción se observó que la temperatura de la mezcla se incrementó en 3,73 °C. Además de la información obtenida en el ensayo, los analistas tomaron en cuenta los siguientes datos:

Sustancia	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (ac)	LiOH(ac)	Li <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (ac)	H <sub>2</sub> O(l)
$\Delta H^\circ_f$ (kJ/mol)	- 909,27	- 508,44	- 1464,5	- 285,83

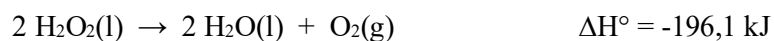
Determine la capacidad calorífica del calorímetro en J/°C. Considere que la mezcla final tiene una densidad de 1 g/mL y un calor específico de 4,184 J/g °C.

- c.** (2,0 p) Desde hace algunos años se está investigando diferentes alternativas de propulsores líquidos para cohetes. Una de estas investigaciones está orientada a desarrollar combustibles y propulsores líquidos para el lanzamiento de satélites al espacio. La propuesta usa como combustible una mezcla de etanol, etanolamina y sales de cobre. Además, usa como agente oxidante al peróxido de hidrógeno. Cuando el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> entra en contacto con la mezcla combustible se descompone rápidamente en O<sub>2</sub>(g) y H<sub>2</sub>O(g) ya que el cobre acelera esta reacción. El calor desprendido provoca que la temperatura se eleve hasta alrededor de 900 °C lo que provoca la ignición del etanol y la etanolamina que desencadena la reacción de combustión de ambas sustancias. Como resultado se origina un gran volumen de productos gaseosos que originan la propulsión deseada. La figura que se muestra a continuación ilustra el proceso descrito.



**c.1.** (1,0 p) Si se observa el interior de la cámara como un sistema termodinámico, indique qué tipo de sistema es (abierto, cerrado, aislado). Explique detalladamente su respuesta.

**c.2.** (1,0 p) Si la reacción de descomposición del peróxido de hidrógeno es la siguiente:



Determine la masa en kg de  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$  que se requiere descomponer para elevar la temperatura de 5 L de etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ ,  $d = 0,81 \text{ g/mL}$ , calor específico =  $2,46 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$ ) desde  $25 \text{ } ^\circ\text{C}$  hasta su temperatura de ebullición,  $78,4 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

### DATOS

Elemento	H	C	Na	O	Pb	S	Al
Masa atómica (uma)	1	12	23	16	207	32	27

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

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$$

$$1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa} = 760 \text{ mm Hg} = 14,7 \text{ lb/pulg}^2$$

$$PV = nRT$$

$$R = 0,082 \text{ L atm/mol K}$$

$$q = m c \Delta T$$

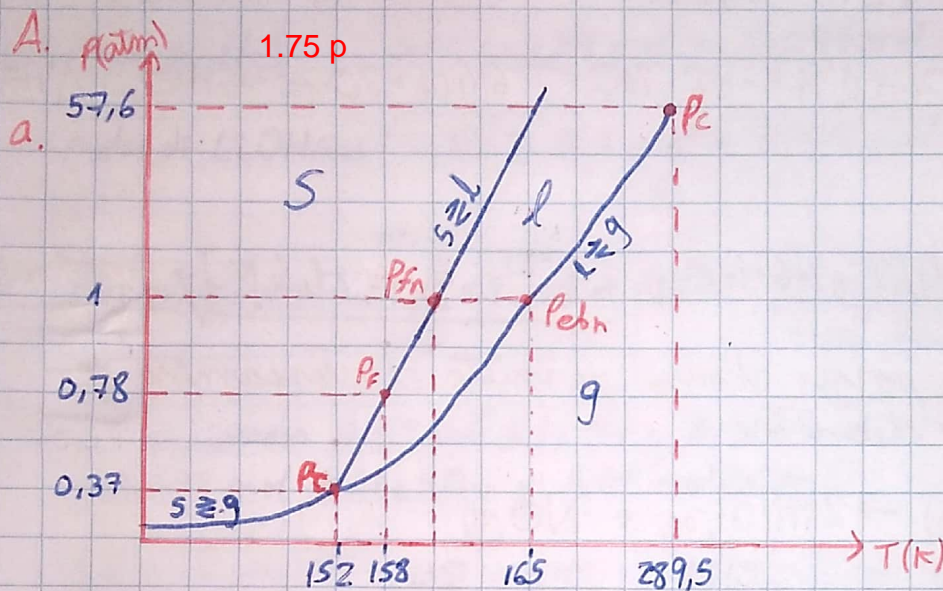
$$q = C \Delta T$$

Lima, 8 de julio 2022



Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Lama  
 Código: 20220433  
 DNI: 70691753  
 Firma: Gabriel

1.



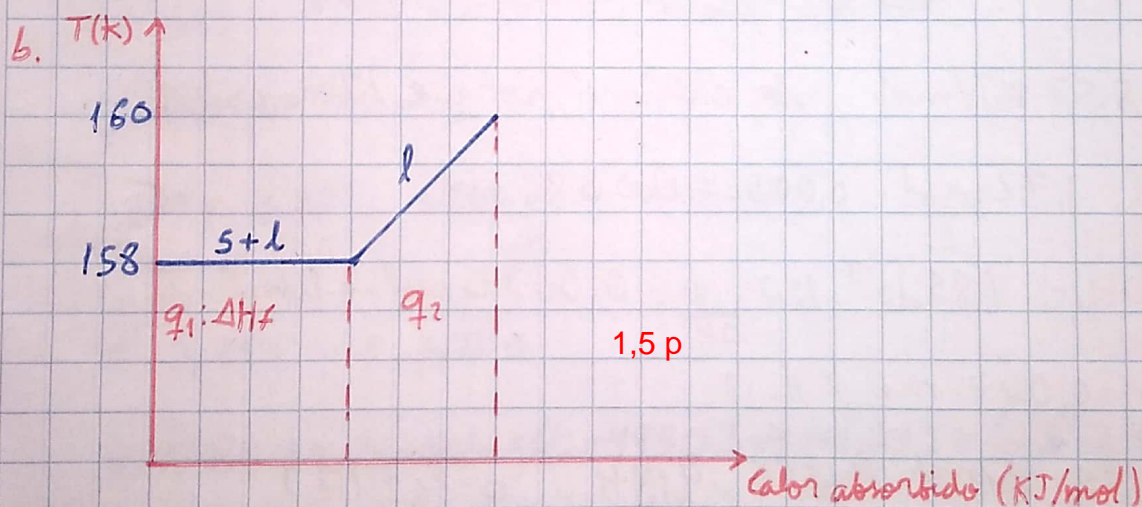
$$\frac{281 \text{ mmHg} \cdot 1 \text{ atm}}{760 \text{ mmHg}} = 0,37 \text{ atm}$$

$$16,5^\circ\text{C} = 289,5 \text{ K}$$

$$-115^\circ\text{C} = 158 \text{ K}$$

Los datos a 281,2 mmHg y 152 K son del punto triple

$P_{fn}$ : punto de fusión normal



$$-115^\circ\text{C} = 158 \text{ K}$$

$$-113^\circ\text{C} = 160 \text{ K}$$

$P_{te}$ : 0,78 atm

$$q_1: 0,38 \text{ Kg} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{128 \text{ g}} \cdot 2,3 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}} = 6,828 \text{ KJ} = 6828 \text{ J}$$

$$q_2: 0,38 \text{ Kg} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} \cdot \frac{0,158 \text{ J}}{9 \text{ K}} \cdot (160 - 158) \text{ K} = 120,08 \text{ J}$$

$$q_1 + q_2 = 6948,08 \text{ J Transferridos (absorbidos).}$$



Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Larra

Código: 20220433

DNI: 70691753

Firma: Gabriel

1,75 p C. Se debe buscar un compuesto que tenga un punto de fusión y ebullición muy bajos. El B se descarta, porque presenta puente de H y sus fuerzas intermoleculares son mayores que las de A y C, por lo que se requeriría mayor energía cinética para separar sus moléculas y que esté en estado líquido.  
(Temperatura)

Entre A y C, A tiene mayor dispersión de London (mayor masa molar), por lo que recomendaría escoger a C. C tiene fuerzas intermoleculares más débiles que el resto y a temperaturas tan bajas puede estar en estado líquido, pues no se necesita tanta energía cinética (Temperatura) para separar sus moléculas.

por qué C tienen menor fuerza London?

B. Ecuación balanceada.

b. Para estar mínimamente en el rango aceptado: presión de  $\text{CO}_2$  registrada de 1,45 atm.

1,5 p Hallamos los moles de  $\text{CO}_2$  producidos:  $3 \text{ dm}^3 = 3 \text{ L}$   $25^\circ\text{C} = 298\text{K}$

$$1,45 \text{ atm} \cdot 3 \text{ L} = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 298 \text{ K} \cdot n$$

$$n = 0,178 \text{ moles de } \text{CO}_2$$

$$\text{Masa Teórica de } \text{CO}_2: 0,178 \text{ mol} \cdot \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \cdot \frac{100\%}{85\%} = 9,214 \text{ g de } \text{CO}_2 \quad * \bar{M} \text{ de } \text{CO}_2: 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

\* usando el rendimiento

$$9,214 \text{ g de } \text{CO}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g}} = 0,209 \text{ moles de } \text{CO}_2 \text{ Teóricos}$$

$$\text{Moles de } \text{NaHCO}_3 \text{ que reaccionaron: } 0,209 \text{ moles de } \text{CO}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de } \text{NaHCO}_3}{1 \text{ mol de } \text{CO}_2} = 0,209 \text{ moles de } \text{NaHCO}_3$$

$$0,209 \text{ mol de } \text{NaHCO}_3 \cdot \frac{84 \text{ g}}{\text{mol}} = 17,556 \text{ g de } \text{NaHCO}_3 \quad * \bar{M} \text{ de } \text{NaHCO}_3: 84 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Como se usaron 10 pastillas, cada una debe tener al menos 1,7556 g de  $\text{NaHCO}_3$



Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Larrea  
Código: 20220433  
DNI: 70691753  
Firma: Gabriel

a. Si se usa la máxima masa de  $\text{NaHCO}_3$ , la presión de  $\text{CO}_2$  registrada es 2 atm.

1.75 p Hallamos los moles de  $\text{CO}_2$  producidos:

$$2 \text{ atm} \cdot 3 \text{ L} = \frac{0,082 \text{ atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 298 \text{ K} \cdot n$$

$$n = 0,246 \text{ moles de } \text{CO}_2$$

Moles Teóricas de  $\text{CO}_2$ : \*usando el rendimiento

$$0,246 \text{ mol de } \text{CO}_2 \cdot \frac{100\%}{85\%} = 0,289 \text{ mol de } \text{CO}_2 \text{ Teóricas}$$

Masa de HCl que reaccionó: \*  $\bar{M}$  de HCl = 36,5 g/mol

$$0,289 \text{ mol de } \text{CO}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de HCl}}{1 \text{ mol de } \text{CO}_2} \cdot \frac{36,5 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 10,55 \text{ g de HCl}$$

Masa de HCl usada:

$$100 \text{ mL} \cdot \frac{1,08 \text{ g}}{\text{mL}} \cdot 0,186 = 20,09 \text{ g de HCl}$$

$$20,09 \text{ g} - 10,55 \text{ g} = 9,54 \text{ g de HCl quedaron en exceso.}$$

c. Primer fármaco: se ejecuta la prueba

1.75 p Moles formados de  $\text{CO}_2$ :

$$10,2 \text{ g} \cdot 0,9 \cdot \frac{1 \text{ mol de NaHCO}_3}{84 \text{ g}} \cdot \frac{1 \text{ mol de } \text{CO}_2}{1 \text{ mol de NaHCO}_3} \cdot 0,85 = 0,182 \text{ moles de } \text{CO}_2$$

$$\text{Presión: } P = \frac{0,082 \text{ atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 298 \text{ K} \cdot \frac{0,182 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = 1,48 \text{ atm}$$

$$1,45 \text{ atm} < 1,48 \text{ atm} < 2 \text{ atm} \quad \checkmark \quad \text{Es apto.}$$



Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Larrea  
Código: 20220433  
DNI: 70691753  
Firma: Gabriel

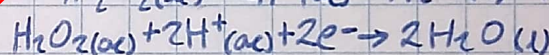
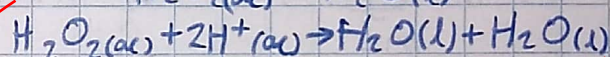
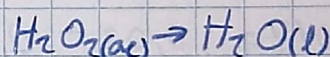
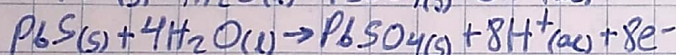
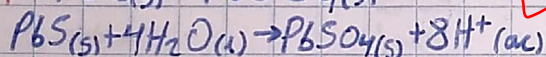
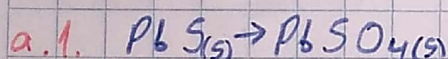
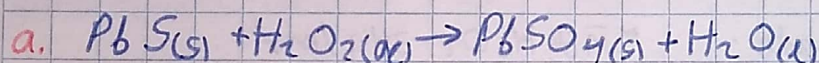
Segundo fármaco: Se hace la prueba

Presión parcial del aire: 
$$P_a = \frac{0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot 298 \text{ K} \cdot 0,3 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = 2,44 \text{ atm}$$

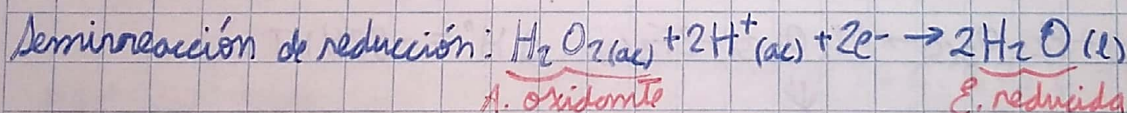
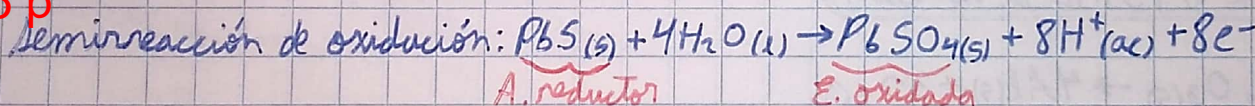
$$3,5 \text{ atm} - 2,44 \text{ atm} = 1,06 \text{ atm registrado por el } \text{CO}_2$$

$$1,06 \text{ atm} < 1,45 \text{ atm} \quad \times \quad \underline{\text{No es apto,}}$$

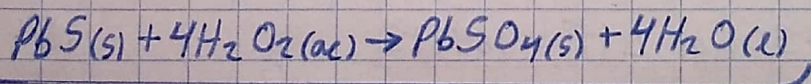
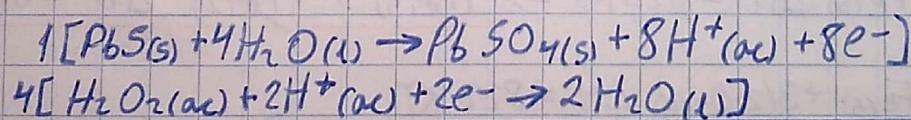
2.



1.5 p



Ecuación global balanceada:



a.2. Moles de PbS:  $\frac{1,31 \text{ g} \cdot 1 \text{ mol}}{239 \text{ g}} = 0,00548 \text{ mol de PbS}$       \*  $\bar{M}$  de PbS: 239 g/mol

1.75 p  
Moles de  $\text{H}_2\text{O}_2$  usados:  $0,00548 \text{ mol de PbS} \cdot \frac{4 \text{ mol de } \text{H}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol de PbS}} = 0,02192 \text{ mol de } \text{H}_2\text{O}_2$



Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Larra  
Código: 20220433  
DNI: 70691753  
Firma: Gabriel

Moles teóricas producidos de  $PbSO_4$ :

$$0,00548 \text{ mol de } PbS \cdot \frac{1 \text{ mol de } PbSO_4}{1 \text{ mol de } PbS} = 0,00548 \text{ mol de } PbSO_4 \quad \checkmark$$

Moles experimentales de  $PbSO_4$ : \*  $\bar{M}$  de  $PbSO_4$ : 303 g/mol

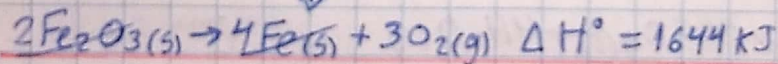
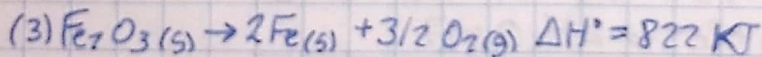
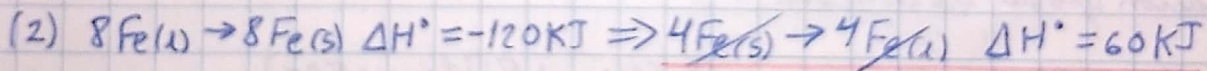
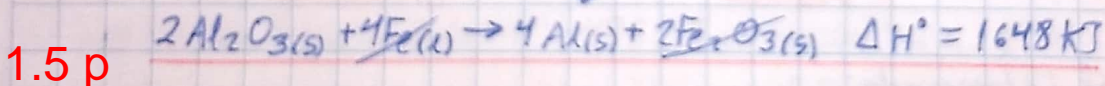
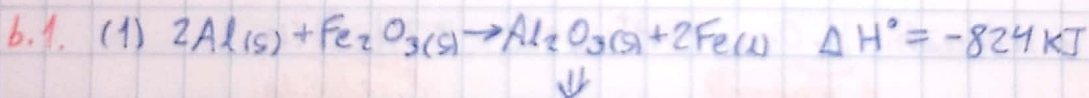
$$1,213 \text{ g de } PbSO_4 \cdot \frac{1 \text{ mol}}{303 \text{ g}} = 0,004 \text{ mol de } PbSO_4$$

$$\text{Rendimiento: } \frac{0,004 \text{ mol de } PbSO_4}{0,00548 \text{ mol de } PbSO_4} \cdot 100\% = 72,99\% \quad \checkmark$$

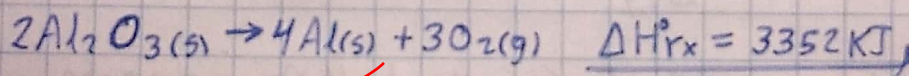
Volumen de solución de  $H_2O_2$  usada: \*  $\bar{M}$  de  $H_2O_2$ : 34 g/mol

$$V \cdot \frac{1,017 \text{ g}}{\text{mL}} \cdot 0,03 = 0,02192 \text{ mol de } H_2O_2 \cdot \frac{34 \text{ g}}{1 \text{ mol}}$$

$$V = 24,43 \text{ mL de solución} \quad \checkmark$$



Aplicando Ley de Hess y juntando las nuevas ecuaciones:



$$1,25 \text{ Kg} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} \text{ de } Al \cdot \frac{1 \text{ mol}}{27 \text{ g}} = 46,3 \text{ mol de } Al \Rightarrow 46,3 \text{ mol} \cdot \frac{3352 \text{ KJ}}{4 \text{ mol de } Al} = 38799,4 \text{ KJ} \quad \checkmark$$

involucrados



Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Larra  
Código: 20220433  
DNI: 70691753  
Firma: Gabriel

## b.2. Ecuación balanceada.

$$\text{Moles de } H_2SO_4: 0,125 \text{ L} \cdot 0,39 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0,049 \text{ mol de } H_2SO_4$$

$$\text{Moles de } LiOH(aq): 0,150 \text{ L} \cdot 0,6 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0,09 \text{ mol de } LiOH$$

$$\text{Por estequiometría: } 0,09 \text{ mol de } LiOH \cdot \frac{1 \text{ mol de } H_2SO_4}{2 \text{ mol de } LiOH} = 0,045 \text{ mol de } H_2SO_4$$

↓  
sobra  $H_2SO_4$

∴ Reaccionan 0,09 mol de  $LiOH$  y 0,045 mol de  $H_2SO_4$ . Se producen 0,045 mol de  $Li_2SO_4$  y 0,09 mol de  $H_2O$ .

$$\Delta H^\circ_{rx} = (0,045 \cdot -1464,5 \text{ kJ} + 0,09 \cdot -285,83 \text{ kJ}) - (0,045 \cdot 909,27 \text{ kJ} + 0,09 \cdot -508,44 \text{ kJ})$$

$$\Delta H^\circ_{rx} = -4,95 \text{ kJ} = -4950 \text{ J} \rightarrow \text{calor liberado}$$

q absorbido:

$$275 \text{ g} \cdot 3,73^\circ\text{C} \cdot 4,184 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} = 4291,74 \text{ J}$$

$$C \cdot 3,73^\circ\text{C} = C \cdot 3,73^\circ\text{C}$$

$$q \text{ liberado} + q \text{ absorbido} = 0: -4950 \text{ J} + 4291,74 \text{ J} + C \cdot 3,73^\circ\text{C} = 0$$

$$C = 176,48 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$$

C.

C.1. El interior de la cámara es un sistema termodinámico abierto, porque la reacción de descomposición aumenta la temperatura y esto produce gases calientes que son liberados para la propulsión. Es decir, ocurre un intercambio de masa y energía con el entorno.

moles de agua

luego de la combustión

también ingresa combustible 0.75 p

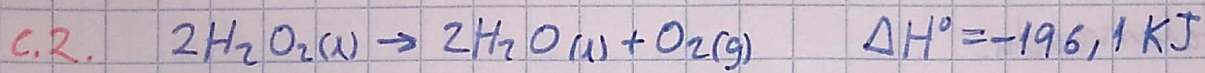


Nombre: Gabriel Alejandro Salinas de Larra

Código: 20220433

DNI: 70691753

Firma: Gabriel



q requerido:  $q = 5000 \text{ mL} \cdot \frac{0,81 \text{ g}}{\text{mL}} \cdot \frac{2,46 \text{ J}}{\text{g}^\circ\text{C}} \cdot (78,4 - 25)^\circ\text{C} = 532024,2 \text{ J}$   
↓  
 $532,0242 \text{ KJ}$

Masa de  $\text{H}_2\text{O}_2$  requerida:  $* q_{\text{absorbido}} + q_{\text{liberado}} = 0$

$$m \cdot \frac{-196,1 \text{ KJ}}{2 \text{ mol} \cdot \frac{34 \text{ g}}{1 \text{ mol}}} = -532,0242 \text{ KJ}$$

$$m = 184,49 \text{ g} = \underline{0,18449 \text{ Kg de H}_2\text{O}_2 \text{ necesarios}}$$