

Año				Número			
2	0	2	3	3	9	3	3

Código de alumno

Examen especial

Reyna Rodríguez Isaias Spencer  
Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

  
Firma del alumno

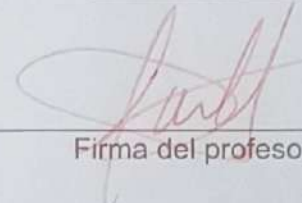
Curso: Q-1

Horario: M-108

Fecha: 12/07/2023

Nombre del profesor: B. Teves

Nota
16

  
Firma del profesor

INDICACIONES

1. Llene todos los datos que se solicita en la carátula, tanto los personajes 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 página 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:
  - 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. El no seguir estas indicaciones influirá negativamente en su calificación.
6. Al recibir este examen calificado, tome nota de las sugerencias que se le da en la contracarátula del cuadernillo.

QUÍMICA 1  
EXÁMEN ESPECIAL  
SEMESTRE ACADÉMICO 2023-1

Horarios: Todos

Duración: 170 minutos

Elaborado por los profesores del curso

ADVERTENCIAS:
<ul style="list-style-type: none"><li>- Todo dispositivo electrónico (teléfono, tableta, computadora u otro) deberá permanecer apagado durante la evaluación.</li><li>- Coloque todo aquello que no sean útiles de uso autorizado durante la evaluación en su mochila, maletín, cartera o similar, la cual deberá tener todas sus propiedades. Déjela en la parte delantera del aula hasta el final de la evaluación.</li><li>- 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.</li><li>- 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.</li><li>- 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.</li></ul>

INDICACIONES:
<ul style="list-style-type: none"><li>- Este examen debe ser resuelto a lapicero y se puede usar calculadora.</li><li>- Está prohibido el préstamo de útiles y el uso de corrector líquido.</li><li>- Todos los datos necesarios se dan al final de este documento. NO DEBE UTILIZAR NINGÚN MATERIAL ADICIONAL.</li><li>- Muestre siempre el desarrollo empleado en cada apartado.</li></ul>

PREGUNTA 1 (5,0 p)

El dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ) se produce a gran escala para el blanqueamiento de pulpa de madera y para el tratamiento de aguas residuales. Para su producción, se hace reaccionar clorato de sodio ( $\text{NaClO}_3$ ) con ácido oxálico ( $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ ) en presencia de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), como se muestra en la siguiente ecuación química balanceada:



Rendimiento 95,5 %

En un experimento, se utilizaron 20,53 g de  $\text{NaClO}_3$ , 6,00 g de  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$  y un exceso de ácido sulfúrico. Los gases producidos ( $\text{ClO}_2$  y  $\text{CO}_2$ ) se recogieron a 35 °C en un recipiente de 5 L que inicialmente contenía aire seco a 1 atm de presión. El contenido del aire seco tiene fracciones molares de 0,78 para nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) y 0,22 para oxígeno ( $\text{O}_2$ ). Considere el rendimiento de la reacción química y que todos los gases tienen un comportamiento ideal.

a. (3,0 p) Determine la presión total y la fracción molar de  $\text{N}_2$  en el recipiente después de la mezcla.

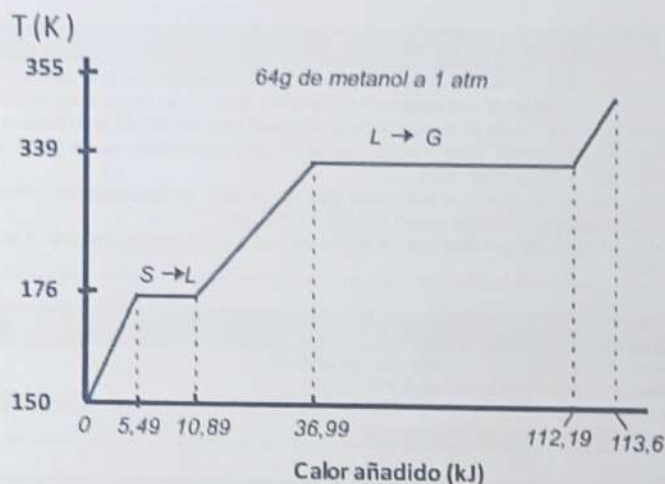
b. (1,0 p) Si se detecta que hay un agujero en el recipiente, justifique cuál de los gases,  $\text{ClO}_2$  o  $\text{CO}_2$ , escaparía más rápido por el orificio. Además, explique utilizando la teoría cinético molecular (TCM) qué sucedería con la presión en el recipiente después que se hayan escapado la mitad de los moles de gas.

c. (1,0 p) Un gas desconocido efunde a una velocidad que es 1,552 veces mayor que la de  $\text{ClO}_2$ , ambos a la misma temperatura. Determine si el gas desconocido es el gas de  $\text{N}_2$  o el gas de  $\text{O}_2$ .

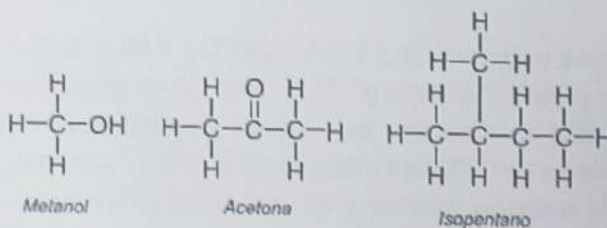


**PREGUNTA 2 (5,0 p)**

El metanol, también conocido como alcohol de quemar, es una sustancia tóxica que se puede obtener de la destilación del mosto de la uva. Para conocer las propiedades físicas del metanol, unos investigadores toman 64 g de metanol sólido a 150 K y proceden a calentarlos hasta 355 K, estudian de manera rigurosa el calor gastado en cada momento hasta obtener la gráfica mostrada debajo.



- (1,0 p) Determine las siguientes propiedades físicas: la entalpía de vaporización (calor de vaporización,  $\Delta H_{\text{vap}}$ ) en kJ/mol de metanol y el calor específico del líquido en J/g·K.
- (1,0 p) Los autores del estudio no tenían un calentador adecuado para llevar el metanol hasta 100°C. Determine cuánto calor extra a lo indicado en la gráfica hay que brindar al sistema para calentar el metanol desde la temperatura final del gráfico hasta 100°C.
- (1,5 p) El metanol, la acetona y el isopentano son solventes comunes. Los tres compuestos se muestran debajo.



Un estudiante ha estado buscando información en *flojopedia* y ha encontrado la siguiente información:

- La acetona tiene una **mayor presión de vapor** que el metanol porque es una **sustancia apolar**.
- La acetona es **menos volátil** que el metanol.
- El isopentano tiene **mayor viscosidad** que el metanol.

Analice los solventes en base a sus fuerzas intermoleculares y a las propiedades de los líquidos e indique, justificadamente, si el texto en negrita de las frases anteriores tomadas de *flojopedia* es correcto y corrijalo si está equivocado.

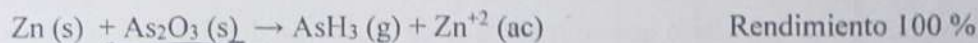
d. (1,5 p) El elemento X, en condiciones normales y 25°C, forma un líquido molecular de fórmula  $X_2$  insoluble en metanol. El elemento X tiende a formar iones  $X^-$  y los números cuánticos de ese ion son (4, 1, 1,  $-\frac{1}{2}$ ). El elemento L forma también moléculas  $L_2$  y es del mismo grupo que el X. La molécula  $L_2$  tiene un punto de ebullición menor que la de  $X_2$ .

d.i) (1,0 p) Con base en las propiedades periódicas de los elementos y las propiedades de los líquidos, indique el grupo de los elementos X y L, y deduzca de manera detallada si los cuatro números cuánticos del elemento L (en forma neutra) son (3, 1, 0,  $-\frac{1}{2}$ ), (4, 1, 0,  $-\frac{1}{2}$ ) o (5, 1, 0,  $-\frac{1}{2}$ ).

d.ii) (0,5 p) Compare el punto de fusión de NaX frente al de  $X_2$ . Justifique su respuesta.

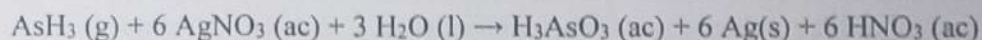
### PREGUNTA 3 (5,0 p)

La prueba de Marsh es un método altamente sensible en la detección de arsénico desarrollado en el siglo XIX. Fue uno de los primeros métodos en el campo de toxicología forense para identificar la intoxicación por arsénico, el cual se utilizaba como veneno. Este test se basa en la capacidad del trióxido de arsénico ( $As_2O_3$ ) para formar un compuesto volátil llamado arsina ( $AsH_3$ ) cuando reacciona con zinc (Zn) en medio ácido. La reacción involucrada en este ensayo se muestra a continuación:



a. (2,0 p) Realice el balance de la reacción por el método del ion – electrón en medio ácido. Identifique las semirreacciones de oxidación y reducción, reacción global iónica, agente oxidante y especie oxidada.

La arsina gaseosa ( $AsH_3$ ) generada en la etapa anterior se hace pasar a través del tubo de ensayo de Marsh sumergido en una solución de nitrato de plata acidificada ( $AgNO_3$ ). La arsina reacciona con el nitrato de plata y el agua presente para formar ácido arsenioso ( $H_3AsO_3$ ):



Rendimiento 94 %

b. (3,0 p) Según normativa legal vigente, la máxima cantidad permitida de arsénico anual en efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas es  $1,1 \times 10^{-6}$  mol  $As_2O_3$  / L. En un ensayo realizado se obtuvieron 20 mg de  $H_3AsO_3$  a partir de una muestra líquida inicial de 1,5 L de un efluente minero.

b.1. (1,0 p) Calcule los moles de  $AsH_3$  que reaccionaron.

b.2. (1,0 p) Calcule la concentración molar de  $As_2O_3$  presente en la muestra líquida del efluente minero inicial y determine si excede la cantidad máxima permitida de arsénico.

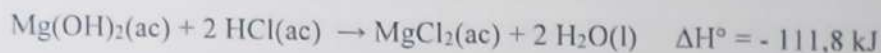


b.3. (1,0 p) ¿Qué volumen debería tomar de una solución de  $\text{As}_2\text{O}_3$  de concentración  $4,95 \times 10^{-2} \%$  en masa (densidad = 1 g/mL) para preparar 100 mL de una solución de  $\text{As}_2\text{O}_3$  con la máxima concentración permitida?

#### PREGUNTA 4 (5,0 p)

El magnesio es necesario para muchas reacciones bioquímicas que ocurren en el cuerpo humano, entre las que se encuentran la regulación de la función de los músculos y el sistema nervioso, los niveles de azúcar en la sangre y la presión sanguínea. La empresa exportadora MAG S.A trabaja con diferentes sustancias que contienen magnesio, como el hidróxido de magnesio ( $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ), el óxido de magnesio ( $\text{MgO}$ ) y el cloruro de magnesio ( $\text{MgCl}_2$ ).

a. (2,5 p) Para realizar el control de calidad de un lote de 10 frascos que contienen una solución 1,25 mol/L de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  se lleva a cabo un pequeño ensayo en un calorímetro a presión constante. Si el resultado de la capacidad calorífica del calorímetro está entre 250 y 270 J/°C, entonces el lote es apto para que salga a la venta. El ensayo consiste en colocar en un calorímetro 40 mL de la solución 1,25 mol/L de  $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{ac})$ , con una temperatura de 24 °C. Luego, se agregan 30 mL de una solución 0,67 mol/L de  $\text{HCl}(\text{ac})$ . La reacción que se produce es:



La temperatura de equilibrio que se registra es de 26 °C. La densidad de la solución es 1 g/mL y su calor específico es 4,184 J/g °C. Determine si el lote de los frascos con la solución de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  es apto para que salga a la venta.

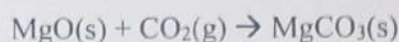
b. (1,5 p) El óxido de magnesio ( $\text{MgO}$ ) es una sustancia que puede ocasionar incrustamientos en los conductos de los reactores, causando atoros en los procesos. Para ayudar a sus clientes a desatorar los conductos con residuos de  $\text{MgO}$ , la empresa MAG S.A realiza una prueba donde involucra la reacción de esta sustancia con ácido clorhídrico ( $\text{HCl}$ ) para producir cloruro de magnesio ( $\text{MgCl}_2$ ) y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ). El problema que deben evaluar es el calor involucrado en la reacción. Si la reacción libera demasiado calor, entonces los conductos se podrían sobrecalentar y se dañarían, ya que la mayoría de los conductos utilizados soportan hasta 48 kJ de energía. La reacción se muestra a continuación:



Determine la cantidad de calor transferida por cada mol de  $\text{MgO}$  que reacciona. ¿Existe sobrecalentamiento en los conductos si la prueba se realiza con 75 g de residuos de  $\text{MgO}$ ? La siguiente información puede ser de utilidad:

Compuesto	$\text{MgO}(\text{s})$	$\text{HCl}(\text{ac})$	$\text{MgCl}_2(\text{ac})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
$\Delta H^\circ_f$ (kJ/mol)	-601,8	-167,2	-801,4	-285,83

c. (1,0 p) El MgO puede ser utilizado en un proceso llamado carbonatación mineral. Este proceso consiste en hacer reaccionar el MgO con el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) con el objetivo de transformar el CO<sub>2</sub> en carbonato de magnesio (MgCO<sub>3</sub>) y, así, evitar su liberación a la atmósfera. Gracias a esta reacción las empresas tendrían un mejor control de las emanaciones de esta sustancia. Sin embargo, requiere de mucha energía para ponerlo en marcha. La reacción es la siguiente:



Aplique la ley de Hess para determinar el calor involucrado en la reacción de carbonatación descrita anteriormente. Utilice para ello la información que se muestra a continuación:

- |     |   |  |
|-----|---|--|
| (1) | $\text{Mg(s)} + 1/2 \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{MgO(s)}$                               | $\Delta H^\circ = - 601,8 \text{ kJ}$  |
| (2) | $\text{C(grafito)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)}$                      | $\Delta H^\circ = - 393,5 \text{ kJ}$  |
| (3) | $\text{Mg(s)} + \text{C(grafito)} + 3/2 \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{MgCO}_3\text{(s)}$ | $\Delta H^\circ = - 1095,8 \text{ kJ}$ |

Datos

Elemento	H	C	N	O	Mg	Si	P	S	Cl	As	Ag
Masa atómica (uma)	1	12	14	16	24	28,1	31	32	35,5	74,9	107,9
Z	1	6	7	8	12	14	15	16	17	33	47

Na

23

11

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

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

$$P_i = X_i P_T$$

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

$$R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$E = k \left( \frac{Q_1 - Q_2}{d} \right)$$

$$\frac{\text{velocidad de efusión}_1}{\text{velocidad de efusión}_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \frac{\text{tiempo de efusión}_2}{\text{tiempo de efusión}_1}$$

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

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

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

San Miguel, 12 de julio de 2023



# Pregunta 1:

a.

Se busca el reactivo limitante y el de exceso entre  $\text{NaClO}_3$  y  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ .

$$20,53\text{g NaClO}_3 \cdot \frac{1\text{mol NaClO}_3}{106,5\text{g NaClO}_3} = 0,193\text{mol NaClO}_3$$

$$6\text{g C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot \frac{1\text{mol C}_2\text{H}_2\text{O}_4}{90\text{g C}_2\text{H}_2\text{O}_4} = 0,067\text{mol C}_2\text{H}_2\text{O}_4$$

$$0,067\text{mol C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot \frac{2\text{mol NaClO}_3}{1\text{mol C}_2\text{H}_2\text{O}_4} = 0,134\text{mol NaClO}_3$$

Los gases que se generaron:

$$0,067\text{mol C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot \frac{2\text{mol ClO}_2}{1\text{mol C}_2\text{H}_2\text{O}_4}$$

Cantidad menor de lo  
que se tiene, entonces  
el reactivo limitante  
es el  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ .

$$= 0,134\text{mol ClO}_2 \quad \text{y el } \% \text{ Rendimiento}$$

$$0,067\text{mol C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot \frac{2\text{mol CO}_2}{1\text{mol C}_2\text{H}_2\text{O}_4}$$

$$= 0,134\text{mol CO}_2 \quad \text{y el } \% \text{ Rendimiento}$$

Para hallar los moles antes de la mezcla:

$$PV = RTn \quad (1)(5) = (0,082)(35+273)(n)$$

$$n = 0,198\text{ moles}$$

Para  $\text{O}_2$ :

$$\frac{n_{\text{O}_2}}{0,198} = 0,22 \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,044\text{mol O}_2$$

Para  $\text{N}_2$ :

$$\frac{n_{\text{N}_2}}{0,198} = 0,78 \rightarrow n_{\text{N}_2} = 0,154\text{mol N}_2$$

Para hallar los moles después de la mezcla

$$\sum n = 0,134 + 0,134 + 0,198 = 0,466\text{ moles}$$

Para hallar la presión total nueva:

$$PV = RTn \quad P = \frac{(0,082)(35+273)(0,466)}{5} = 2,354\text{atm}$$

Presión total  
↓

7,5P

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

Fracción molar de  $N_2$ :

$$\frac{0,154}{0,466} = 0,3305$$

b.

El gas que escaparía más rápido del orificio sería el más ligero, ya que sus moléculas serían más rápidas:

Comparamos los gramos por mol:

$$ClO_2 \rightarrow 67,5 \text{ g/mol}$$

$$CO_2 \rightarrow 44 \text{ g/mol} \quad (\text{más liviano})$$

El  $CO_2$  escaparía más rápido.

Si se escaparan la mitad de los moles de los gases, la presión del recipiente disminuiría. Esto se debe a que, según la TCM, la presión se genera gracias a los choques de las partículas del gas entre sí mismas y con las paredes del recipiente en donde se encuentran. Si removemos la mitad de esas partículas la frecuencia de choques disminuirá y, por ello, la presión se reducirá.

c.

$$\bar{M}_{ClO_2} = 35,5 + 2 \times 16$$

$$= 67,5 \text{ g/mol}$$

$$\frac{V_G}{V_{ClO_2}} = \sqrt{\frac{\bar{M}_{ClO_2}}{\bar{M}_G}} = 1,552$$

$$\sqrt{\frac{67,5}{M_G}} = 1,552$$

$$M_G = 28,023 \text{ g/mol} \approx 28 \text{ g/mol}$$

← Masa molar de  $N_2$

El gas desconocido es el  $N_2$ .

$$pV = nTn$$

$$pV = RT \frac{n}{V}$$

$$p = \frac{RTn}{V} \quad \ominus$$



# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

Pregunta 2:

a.

moles de metanol:

$\Delta H_{\text{vap}}$ :

$$64 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} = 2 \text{ mol} \quad (\text{calor metanol})$$

$$2 \text{ mol} \cdot \Delta H_{\text{vap}} = (112,19 - 36,99) (\text{kJ})$$

$$\Delta H_{\text{vap}} = 37,6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$C_{\text{especí (l)}}$ :

$$q = m C_e \Delta T \quad \text{kJ}$$

$$36,99 - 10,89 = (64)(C_e)(339 - 176)$$

$$(10^3)(36,99 - 10,89) = (64)(C_e)(339 - 176)$$

$$C_e = 2,502 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}$$

b.

$$100^\circ \text{C} \rightarrow 373 \text{ K}$$

Primero se halla el  $C_e$  del gas

$$q = m C_e \Delta T$$

$$(113,6 - 112,19)(10^3) = (64)(C_{\text{g}})(16)$$

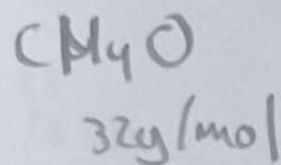
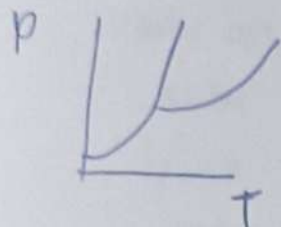
$$C_{\text{(g)}} = 1,377 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}$$

Ahora se halla el calor faltante:

$$q = m C_e \Delta T$$

$$q = (64)(1,377)(373 - 355)$$

$$q = 1586,304 \text{ J}$$



28,1

2,502

201000

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

C.

Metanol:

- London
- (Polar)  $\rightarrow$  Dipolo - Dipolo  
 $\hookrightarrow$   $\mu_{\text{global}} \neq 0$
- Puente de hidrógeno  
(enlace OH)

Acetona

- London
- (Polar)  $\rightarrow$  Dipolo - Dipolo  
 $\hookrightarrow$   $\mu_{\text{global}} \neq 0$

Isopentano

- London
- A polar  
 $\hookrightarrow$  Solo tiene  $C_4H_{10}$

1ª afirmación ~~no es correcta~~ está mal justificada

Una sustancia que tiene una presión de vapor alta posee moléculas que fácilmente pueden cambiar a la fase gaseosa. Para que esto ocurra, las moléculas no deben tener mucha fuerza entre sí, lo que implica menores fuerzas intermoleculares.

El metanol tiene puente de hidrógeno, mientras que la acetona no, por lo que la acetona tiene ~~menores~~ menores fuerzas intermoleculares y, por ello, la acetona tiene mayor presión a vapor.

x Se recuerda que el puente de hidrógeno es la fuerza intermolecular más fuerte.

i) La acetona tiene una mayor presión de vapor que el metanol porque tiene menor fuerza intermolecular.

2ª afirmación es falsa

~~La volatilidad es una característica que tiene una sust~~

~~Una sustancia con baja volatilidad es una sustancia que ~~no~~~~

Una sustancia con alta volatilidad tiene <sup>la</sup> facilidad de evaporizarse debido a que sus moléculas no tienen mucha fuerza entre sí, es decir, no tienen fuerzas moleculares altas.

De la justificación de la 1ª se sabe que la acetona tiene fuerzas intermoleculares bajas, y por ello, según las características de la volatilidad, debería tener una volatilidad mayor al del metanol.



# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

polar con  
dolar

apolar con  
apolar

iónico

con  
multipolar

1s  
2s 2p  
3s 3p 3d  
4s 4p

1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup>  
3p<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup> 3d<sup>10</sup> 4p<sup>6</sup>

$\frac{Q}{d}$

ii) El metanol es menos volátil que la acetona

3ª afirmación es falsa

Una sustancia con mucha viscosidad debe tener sus moléculas con mucha intensidad en sus fuerzas intermoleculares, ya que estas generan la resistencia que posee al querer fluir libremente.

El metanol posee puente de hidrógeno y dipolo-dipolo, mientras que el isopentano solo tiene London. Por ello, el metanol tiene más intensidad en sus fuerzas intermoleculares.

Si el metanol tiene fuerzas más intensas, entonces tiene más viscosidad.

iii) El metanol tiene mayor viscosidad que el isopentano.

d)

di)

Para X:

$$\begin{aligned} n &= 4 \\ l &= 1 \rightarrow \\ m &= 1 \rightarrow \\ s &= -\frac{1}{2} \end{aligned} \quad \begin{aligned} s &= 0 \\ p &= 1 \\ d &= 2 \\ f &= 3 \end{aligned} \quad \begin{aligned} 4p^6 &\rightarrow X \rightarrow \dots 4p^5 \\ &\rightarrow \text{Grupo de X} \\ &\text{Y L: } 7A \end{aligned}$$

1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup>  
3p<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup> 3d<sup>10</sup> 4p<sup>5</sup>

Se sabe que "L" debe ser apolar para no poderse mezclar en una solución con el etanol. Asimismo, debe tener un "T" menor que X para que su punto de ebullición sea menor (esto debido a fuerzas de London).

El nivel S no puede ser por ser mayor

Nivel 4:

$$\begin{aligned} n &= 4 \\ l &= 1 \rightarrow \\ m &= 0 \\ s &= -\frac{1}{2} \end{aligned} \quad \begin{aligned} s &= 0 \\ p &= 1 \\ d &= 2 \\ f &= 3 \end{aligned} \quad \begin{aligned} 4p^5 &\times \text{ No es porque} \\ &\text{es la configuración} \\ &\text{de X. Son} \\ &\text{identicas} \end{aligned}$$

Nivel 3:

$$\begin{aligned} n &= 3 \\ l &= 1 \rightarrow \\ m &= 0 \\ s &= -\frac{1}{2} \end{aligned} \quad \begin{aligned} s &= 0 \\ p &= 1 \\ d &= 2 \\ f &= 3 \end{aligned} \quad \begin{aligned} 3p^5 &\rightarrow \\ &\text{x mismo grupo} \\ &\text{x menor masa molar, y} \\ &\text{con ello, menor} \\ &\text{punto de ebullición.} \end{aligned}$$

Los números cuánticos del son: (3, 1, 0, -1/2)

(3, 1, 0, -1/2)

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

d.ii)

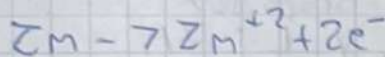
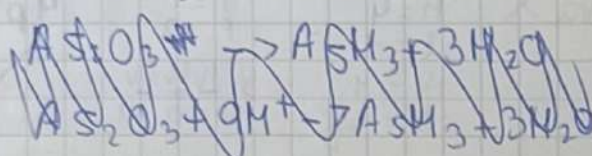
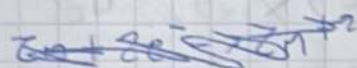
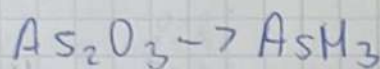
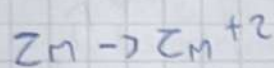
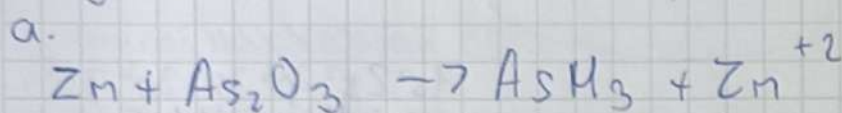
Para comparar su punto de fusión comparamos sus fuerzas intermoleculares:

metal	no metal (tiende a ganar electrones)	no metal
↓	↓	↓
NaX	<del>compuesto iónico</del>	X <sub>2</sub>
- Polar (Dipolo-Dipolo)		- Apolar
- London		- London

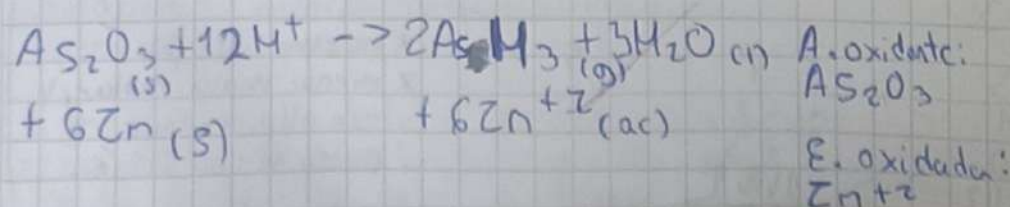
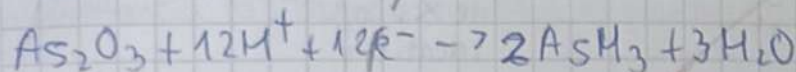
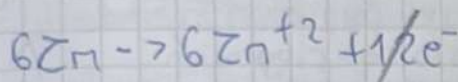
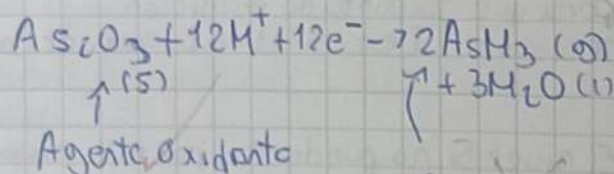
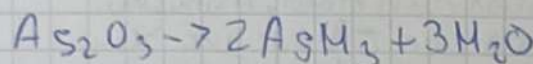
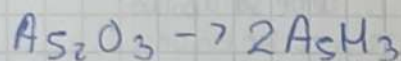
x Además de sus fuerzas intermoleculares, se sabe que el enlace iónico causa que la sustancia tenga puntos altos de fusión.

Entonces el NaX tendrá un punto de fusión mayor.

Pregunta 3:



↑ (s)      ↑ (ac)  
Agente reductor      Especie oxidada



1,25p

1,75p



Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

# Presente aquí su trabajo

b.

b.i)

$$20 \text{ mg } \text{H}_3\text{AsO}_3 \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol } \text{H}_3\text{AsO}_3}{125,9 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol } \text{AsH}_3}{1 \text{ mol } \text{H}_3\text{AsO}_3}$$

$$\frac{100}{94} = \underline{\underline{1,69 \times 10^{-4} \text{ mol } \text{AsH}_3}}$$

b.ii)



$$1,69 \times 10^{-4} \text{ mol } \text{AsH}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol } \text{As}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol } \text{AsH}_3} = 8,45 \times 10^{-5} \text{ mol } \text{As}_2\text{O}_3$$

$$\text{Molaridad} : \frac{8,45 \times 10^{-5}}{1,5} = 5,633 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Comparando molaridades:

$$\begin{array}{r} \cancel{1,1} \times 10^{-6} \\ \times 10^6 \\ \hline 1,1 \end{array}$$

$$5,633 \times 10^{-5} \times 10^6$$

$$< 56,33$$

La molaridad  
excede la  
cantidad permitida.

# Presente aquí su trabajo

biii)

$$\frac{4,95 \times 10^{-2}}{100}$$

$$a \times 100\% = 4,95 \times 10^{-2}\%$$

$$a = \frac{4,95 \times 10^{-2}}{100}$$

$$a = 4,95 \times 10^{-4}$$

$$\frac{4,95 \times 10^{-4} \text{ g As}_2\text{O}_3}{1 \text{ g solución}}$$

$$\frac{1 \text{ g solución}}{1 \text{ mL solución}} \cdot \frac{1 \text{ mL}}{10^{-3} \text{ L}}$$

$$= 0,495 \text{ g/L}$$

$$0,495 \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ mol As}_2\text{O}_3}{197,8 \text{ g}} = 2,503 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 10^{-3}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$2,503 \times 10^{-3} \times V_1 = 1,1 \times 10^{-6} \times 0,1$$

$$V_1 = 4,395 \times 10^{-4} \text{ L}$$

↑  
Volumen necesario

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

$$4,95 \times 10^{-2}$$

$$\frac{1}{10} = 0,1 \times$$

$$\frac{1}{10} \times 100\% = 10\%$$

0,5P



Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

# Presente aquí su trabajo

Pregunta 4:

a.

$$1,25 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{Mg(OH)}_2 \cdot 40 \times 10^{-3} \text{L} = 0,05 \text{mol Mg(OH)}_2$$

$$0,05 \text{mol Mg(OH)}_2 \cdot \frac{58 \text{g Mg(OH)}_2}{1 \text{mol Mg(OH)}_2} = 2,9 \text{g Mg(OH)}_2$$

$$0,67 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot \text{HCl} \cdot 30 \times 10^{-3} \text{L} = 0,02 \text{mol HCl}$$

$$0,02 \text{mol HCl} \cdot \frac{36,5 \text{g HCl}}{1 \text{mol HCl}} = 0,73 \text{g HCl}$$

$$0,01 \cdot \frac{58}{1 \text{mol}}$$

$$0,58$$

$$m = 1,31$$

Se debe hallar el reactivo limitante

$$0,02 \text{mol HCl} \cdot \frac{1 \text{mol Mg(OH)}_2}{2 \text{mol HCl}} = 0,01 \text{mol Mg(OH)}_2$$

R. Limitante

R. Exceso

$$\frac{-111,8 \text{kJ}}{2 \text{mol HCl}} = \frac{x}{0,02 \text{mol HCl}}$$

$$x = \cancel{1118 \text{kJ}} - 1,118 \text{kJ}$$

$$= \cancel{1118 \text{kJ}} - 1118 \text{J}$$

Para hallar la capacidad calorífica del calorímetro:

$$1118 \text{J} + 3,63 \text{g} (4,184) \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} (26-24) + C (26-24) = 0$$

$$C = 543,812 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$$

$$C > 270 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$$

Por lo tanto, no es apto para salir a la venta.

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

b.

$$\Delta H_{rx}^{\circ} = (1)(-285,83) + (1)(-801,4) - ((2)(-167,2) + (1)(-601,2))$$

$$\Delta H_{rx}^{\circ} = -151,03 \text{ KJ} \rightarrow \frac{-151,03 \text{ KJ}}{1 \text{ mol MgO}}$$

$$75 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol MgO}}{40 \text{ g}} = 1,875 \text{ mol MgO}$$

$$\frac{-151,03 \text{ KJ}}{1 \text{ mol MgO}} = \frac{x}{1,875 \text{ mol MgO}}$$

1,5 P

$$x = -283,181 \text{ KJ}$$

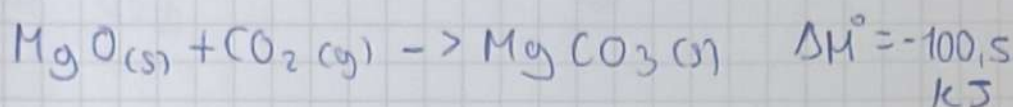
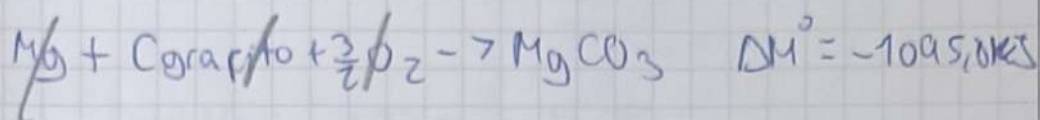
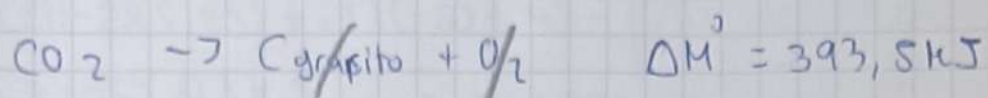
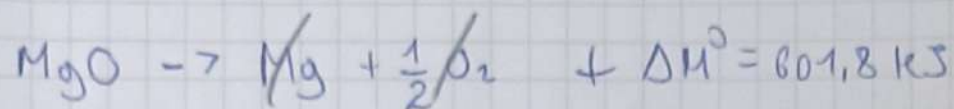
\* No podría soportarlo, ya que es superior a 48 KJ.



# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

c.



1p