



EVALUACIÓN DE MEJORAMIENTO DE QUIMICA GENERAL I
Resolución y rúbrica

1. Se permite que un trozo de papel de aluminio de 0.022 g reaccione con 8 mL de una solución de HCl 6M. Al respecto, de cada pregunta escriba la respuesta en la tabla y realice los cálculos en el espacio en blanco.

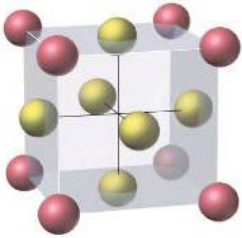
(a-2 puntos) Escriba la reacción que ocurre	$6\text{HCl} + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$
(b-2 puntos) ¿Cuántos moles tiene el trozo de aluminio?	$n = \frac{0.022 \text{ g}}{27 \text{ g}} \times 1 \text{ mol} = 8.15 \times 10^{-4} \text{ mol Al}$
(c-2 puntos) ¿Cuántos moles de HCl hay en la solución?	Moles = 6M x 0.008 L = 0.048 moles HCl
(d-2 puntos) ¿Cuántas moles de exceso tiene el reactivo en exceso?	Según la estequiometría: $8.15 \times 10^{-4} \text{ moles Al} \times \frac{6 \text{ moles HCl}}{2 \text{ moles Al}} = 0.002445 \text{ moles HCl}$ $0.048 \text{ moles HCl} \times \frac{2 \text{ moles Al}}{6 \text{ moles HCl}} = 0.016 \text{ moles Al}$ Reactivo en exceso HCl = 0.048 - 0.02245 = 0.0255 moles HCl en exceso
(e-2 puntos) ¿Qué volumen a 25 °C y 1 at ocupa el producto gaseoso?	PV=nRT $(298 \text{ K} \times 3 \times 0.082/2) \times 8.15 \times 10^{-4} = 30 \text{ mL}$

Datos: Densidad del aluminio = 2.699 g/cm³; Pesos atómicos: Aluminio 27 y Cloro 35.5.

2. Un compuesto orgánico desconocido presenta las presiones de vapor a diferentes temperaturas, como se indica a la derecha. Con esta información llene las tablas que siguen contestando a las preguntas	Temperatura (°C)	20+273=293	40+273=313	60+273=333	80+273=353
	Presión (mmHg)	18.7	41.4	81.7	192.5
	lnP	2,93	3,72	4,4	5,26
	1/T	0.00341	0.00319	0.003	0.00283

(a-4 puntos) Con los datos derivados de esta tabla haga un gráfico lnP vs 1/T	
(b-2 puntos) De la gráfica determine el calor de vaporización	<p>Tomando 2 puntos del gráfico obtener la pendiente:</p> $m = \frac{3.72 - 4.4}{0.00319 - 0.003} = 3578.9$ $\Delta H_{\text{vap}} = -m \times R$ $\Delta H_{\text{vap}} = -3578.9 \times 8.314 \frac{\text{J}}{\text{mol-K}} = 29754.97 \text{ J/mol}$
(c-2 puntos) De la gráfica determine la temperatura de ebullición normal (1 atm)	<p>Para determinar temperatura de ebullición normal se puede intersectar en la recta a 1 atm ó 760 mmHg o se puede calcular en la ecuación de Clausius Clapeyron</p> <p>Punto 2: $\ln P_2 = 6.633$ ($\ln 760 \text{ mmHg}$) $T = ?$ y si tomamos como punto 1 $\ln P_1 = 5.26$ y $T_1 = 353$ Aplicando la ecuación:</p> $\ln \frac{P_2}{P_1} = \frac{-\Delta H_v}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$ $(6.63 - 5.26) = (29754.97) \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{353} \right)$ $T_2 = 347.32 \text{ K} - 273 = 74.32 \text{ °C}$
(d-2 puntos) A la presión de 0.1 atm cuál es la temperatura de vaporización?	<p>El cálculo de la pendiente de la recta nos da: $m = -4447.37$ (Determinación de pendiente 2 puntos y considerando uno de los puntos 0.1 atm de presión)</p> <p>Igualando al término de la pendiente en la Ecuación de Clausius Clapeyron</p> $m \uparrow = \frac{-\Delta H_v}{R}$ $-\Delta H_v \uparrow = \frac{-4447.37 * 8.314 \text{ J}}{\text{mol}^\circ \text{K}} = \frac{36975.42 \text{ J}}{\text{mol}}$

3. Si la plata es un metal con celda unitaria centrada en las caras, masa atómica 107.9 g/mol y radio atómico 1.44 Å, responda a las preguntas dentro de la Tabla.

(a-2 puntos) Dibuje de forma esquemática la celda unitaria	 <p>Cúbica centrada en las caras</p>
(b-2 puntos) Cuántos átomos contiene la celda unitaria?	4 átomos
(c-2 puntos) Calcule el volumen de la celda	$a = \sqrt{8r} = \sqrt{8} \times 1.44 \text{ \AA} = 4.073 \text{ \AA} \times \frac{10^{-8}}{1 \text{ \AA}} = 4.073 \times 10^{-8} \text{ cm}$ <p>Si $V = a^3$</p> $V = (4.073 \times 10^{-8} \text{ cm})^3 = 6.74 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$
(d-2 puntos) Calcule la eficiencia de empaquetamiento de la celda	Las esferas ocupan el 74 % del volumen total de la estructura.
(e-2 puntos) Determine con estos el Número de Avogadro	6.022×10^{23}

4. Una solución acuosa que contiene 10 % en masa de NH_4OH tiene una densidad es de 1.02 g/mL. Calcule: a (2 puntos) Molaridad de la solución; b (2 puntos) Molalidad de la solución; c (2 puntos) Fracción molar del soluto; d (2 puntos) pH de la solución, e (2 puntos) Volumen en L de solución que contiene 0.125 moles de NH_4OH

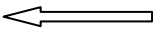
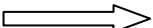
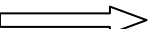
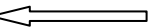
Constante de ionización de NH_4OH $K_b = 1.80 \times 10^{-5}$

	Pregunta	Cálculos
a	Molaridad	$10 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{35 \text{ g NH}_4\text{OH}} = 0.286 \text{ moles NH}_4\text{OH}$ $V = (100 \text{ g}) / (1.02 \text{ g/mL}) = 98.04 \text{ mL} = 0.09804 \text{ L}$ $M = 0.286 \text{ mol} / 0.09804 \text{ L} = 2.91 \text{ M}$
b	Molalidad	$m = 0.286 \text{ mol} / 0.09 \text{ kg} = 3.27 \text{ m}$
c	Fracción molar	$X_m = \text{moles del componente} / \text{moles totales de los componentes}$ $X_m = 0.286 \text{ moles NH}_4\text{OH} / 5.22 \text{ moles componentes} = 0.055 \text{ del NH}_4\text{OH}$ Por diferencia la X_m del agua es 0.945 del H_2O
d	pH de la solución	$[\text{OH}^-] = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 2.91} = 7.23 \times 10^{-3}$ $\text{pOH} = -\log(7.23 \times 10^{-3}) = 2.14$ $\text{pH} = 14 - 2.14 = 11.86$
e	Volumen (L)	$M = n/V$ despejando $V = n/M$ $V = 0.125 \text{ mol} / 2.91 \text{ mol/L} = 0.04296 \text{ L} = 42.96 \text{ mL}$

5. Aplicación del Principio de Le Chatelier: Considere el siguiente reacción en equilibrio:



Analice y pronostique la dirección en que se desplaza el equilibrio cuando:

(Puntos)	Acción o perturbación	Análisis	Dirección del desplazamiento
a (2)	La temperatura se eleva	Tratándose de un proceso exotérmico ($\Delta H < 0$) el calor es un producto. En la fórmula de la constante iría en el numerador. $K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{H}_2]^3[\text{N}_2]}$ En una reacción exotérmica el calor se produce, aumenta el valor del denominador, por lo que los reactivos tienen que aumentar es decir el equilibrio se desplaza hacia los reactivos (izquierda).	
b (2)	Se agrega más N ₂ gaseoso a la mezcla de reacción	De acuerdo a la fórmula de la constante, aumentando N ₂ , el sistema tratará de ajustar dicha perturbación aumentando NH ₃ , entonces la reacción se desplazará hacia los productos (derecha).	
c (2)	Se retira algo de NH ₃ de la mezcla	Si se disminuye NH ₃ también tienen que disminuir los reactivos. La reacción se desplazará hacia los productos (derecha).	
d (2)	La presión del sistema se incrementa	Al incrementar la presión el sistema tratará de dirigirse hacia el menor número, o sea hacia los reactivos.	
e (2)	Se agrega un catalizador a la mezcla de reacción	La función del catalizador es incrementar la velocidad de la reacción. La adición del catalizador no afectará a las concentraciones ni de productos ni de reactivos, por tanto, la reacción no sufrirá ningún desplazamiento.	No se desplaza