



ESPOL – FCNM – DCQA  
 QUIMICA GENERAL 1  
 PRIMERA EVALUACION I TERMINO 2013 (03/07/13)



SOLUCION DEL EXAMEN

PROPUESTO POR: LUIS VACA S – AYUDANTE

1. (10 puntos) Complete los espacios en blanco de la siguiente tabla

Símbolo	${}_{26}^{56}\text{Fe}^{3+}$	${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$	${}_{11}^{23}\text{Na}$	${}_{82}^{207}\text{Pb}^{4+}$	${}_{76}^{190}\text{Os}$
Electrones	23	18	11	78	76
Neutrones	30	16	12	125	114
Masa atómica	56	32	23	207	190
Numero de oxidación	+3	-2	+1	+4	+4

2. Dibuje la tabla periódica indicando: bloques (2 puntos), periodos (2 puntos), grupos (2 puntos), y las definiciones y variación del potencial de ionización (2 puntos) y la electronegatividad (2 puntos).

	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	Yellow	Yellow														
2	Yellow	Yellow									Green	Green	Green	Green	Green	Green
3	Yellow	Yellow									Green	Green	Green	Green	Green	Green
4	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green
5	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green
6	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green
7	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red						

Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue

**Bloques:** (Elementos representativos) Región s □ y Región p □, (Elementos de Transición) Región d □, (Lantánidos y Actínidos) Región f □

**Potencial de Ionización:** Es la energía necesaria para separar un electrón de un átomo gaseoso en estado elemental y formar iones.

**Electronegatividad:** Es una medida de la capacidad del átomo para atraer electrones hacia él.

+ Ambas propiedades periódicas aumentan hacia arriba y hacia la derecha de la tabla.

3. Se permite que un trozo cuadrado de papel de aluminio de 1.00 cm por lado y 0.55 mm de espesor reaccione con bromo para formar bromuro de aluminio. Al respecto:

(a- 2 puntos) ¿Cuántos gramos pesa el trozo de aluminio?	0,148 g
(b- 2 puntos) ¿Cuántos moles tiene el trozo de aluminio?	$5,48 \times 10^{-3}$ moles
(c- 2 puntos) Escriba la reacción indicando los reactivos y productos	$2 \text{ Al} + 3 \text{ Br}_2 \rightarrow 2 \text{ AlBr}_3$



PRIMERA EVALUACION I TERMINO 2013 (03/07/13)

(d- 2 puntos) ¿Cuántos gramos de bromuro de aluminio se forman, suponiendo que todo el aluminio reacciona?	1,46 g $AlBr_3$
(e- 2 puntos) ¿Cuánto suman los moles de toda la reacción práctica?	0,01918 moles

Datos: Densidad del aluminio= 2.699 g/cm<sup>3</sup>; Pesos atómicos: Aluminio 27 y Bromo 80. Llene la tabla con sus respuestas y desarrolle a continuación los cálculos.

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V = \left(2.699 \frac{g}{cm^3}\right) (1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 0,055 \text{ cm}) = 0,148 \text{ g Al}$$

$$0,148 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} = 5,48 \times 10^{-3} \text{ moles Al}$$

$$5,48 \times 10^{-3} \text{ moles Al} \times \frac{2 \text{ moles } AlBr_3}{2 \text{ moles Al}} \times \frac{267 \text{ g } AlBr_3}{1 \text{ mol } AlBr_3} = 1,46 \text{ g } AlBr_3$$

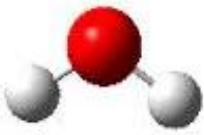
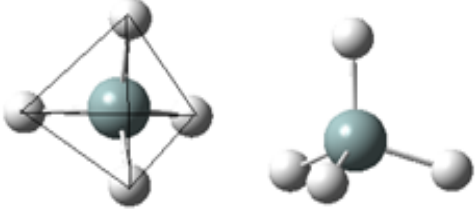
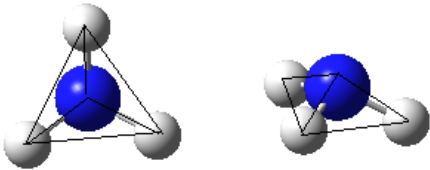

$$5,48 \times 10^{-3} \text{ moles Al} \times \frac{3 \text{ moles } Br_2}{2 \text{ moles Al}} = 8,22 \times 10^{-3} \text{ moles } Br_2$$

Moles de la reacción: moles Al + moles  $Br_2$  + moles  $AlBr_3$  = 0,01918 moles

4. Escriba las estructuras de Lewis para los siguientes compuestos:

Compuestos iónicos	Compuestos covalentes
Cloruro de calcio: $CaCl_2$ $Ca^{2+} + 2[Cl^-]$	Ion carbonato ( $CO_3^{2-}$ ) 
Oxido de litio: $Li_2O$ $Li^+ + 2[O^{2-}]$	Dióxido de azufre 
Nitruro de magnesio $3[Mg^{2+}] + 2[N^{3-}]$	Agua 
Sulfuro de sodio $2[Na^+] + S^{2-}$	Amoniaco 
Hidruro de potasio $K^+ + H^-$	Ácido nítrico 

5. Dibuje la geometría molecular de las siguientes sustancias:

<p>H<sub>2</sub>O</p>  <p>H<sub>2</sub>O GEOMETRÍA ANGULAR</p>	<p>CH<sub>4</sub></p>  <p>CH<sub>4</sub> GEOMETRÍA TETRAÉDRICA</p>
<p>NH<sub>3</sub></p>  <p>NH<sub>3</sub> GEOMETRÍA PIRÁMIDE TRIGONAL</p>	<p>BeCl<sub>2</sub></p>  <p>BeCl<sub>2</sub> GEOMETRÍA LINEAL</p>

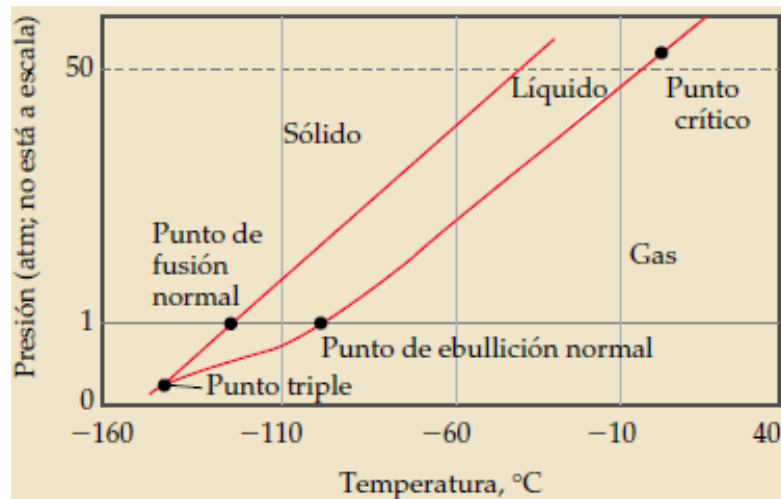
6. Grafique un bosquejo del diagrama de fases del Xe usando los siguientes datos:

Punto de ebullición normal:  $-108^{\circ}\text{C}$

Punto de fusión normal:  $-112^{\circ}\text{C}$

Punto triple:  $-120^{\circ}\text{C}$  a  $0.37\text{ atm}$

Punto crítico:  $-16.6^{\circ}\text{C}$  a  $37.6\text{ atm}$



7. Un compuesto orgánico desconocido presenta las siguientes presiones de vapor a diferentes valores de temperatura:

Temperatura (°C)	20	40	60	80
Presión (mmHg)	0.187	0.414	0.817	1.925

(a- 2 puntos) Con los datos derivados de esta tabla haga un gráfico  $\ln P$  vs  $1/T$

(b- 4 puntos) De la gráfica determine el calor molar de vaporización.

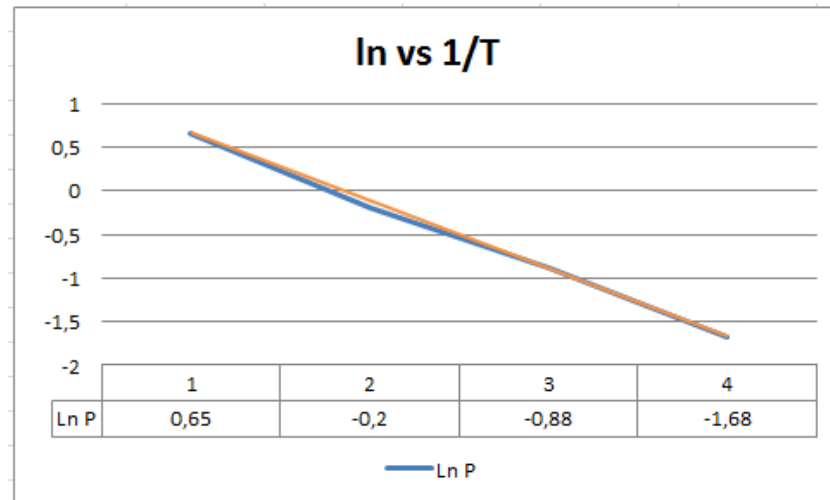
(c- 4 puntos) De la gráfica determine la temperatura de ebullición normal.



ESPOL – FCNM – DCQA  
QUIMICA GENERAL 1  
PRIMERA EVALUACION I TERMINO 2013 (03/07/13)



Temperatura (°C)	20	40	60	80
Presión (mmHg)	0.187	0.414	0.817	1.925
T (K)	293	313	333	353
1/T (1/K) x 10 <sup>-3</sup>	3,41	3,19	3,00	2,83
Ln P	-1.68	-0.88	-0.20	-0.65



Para hallar el  $\Delta H_{vap}$  se toman dos puntos de la gráfica y se calcula la pendiente

$$P1 = (2,83 \times 10^{-3}; 0,65)$$

$$P2 = (3,41 \times 10^{-3}; -1,68)$$

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-1,68 - 0,65}{(3,41 - 2,83) \times 10^{-3} \left(\frac{1}{K}\right)} = -4017,24 K$$

$$\Delta H_{vap} = -mR = \left(-4017,24 K \times 8,31 \frac{J}{mol - K}\right) = 33383,28 \frac{J}{mol}$$

$$\Delta H_{vap} = 33,38 \frac{KJ}{mol}$$

Para hallar el punto de ebullición normal del compuesto orgánico, debemos recordar que: A la temperatura de ebullición la presión de vapor es igual a la presión normal de 1 atm (760 mmHg)

Se toma como dato el primer punto que se tomó para el cálculo de la pendiente y se modifica el segundo:

$$P1 = 1.925 \text{ mmHg}; T1 = 80^\circ\text{C} (353 \text{ K}); P2 = 760 \text{ mm Hg}; T2 = T \text{ ebullición}; \Delta H_{vap} = 33,83 \text{ KJ/mol}$$

$$\ln\left(\frac{P2}{P1}\right) = \frac{\Delta H_{vap}}{R} \left(\frac{1}{T1} - \frac{1}{T2}\right)$$



PRIMERA EVALUACION I TERMINO 2013 (03/07/13)

$$\ln\left(\frac{760 \text{ mmHg}}{1.925 \text{ mmHg}}\right) = \frac{33,83 \times 10^3 \text{ J/mol}}{8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} \left(\frac{1}{353} - \frac{1}{T_2}\right) \left(\frac{1}{\text{K}}\right)$$

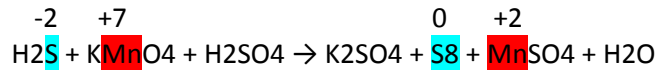
$$5,98 = 4017,24 \text{ K} \left(\frac{1}{353 \text{ K}} - \frac{1}{T_2}\right)$$

$$1,49 \times 10^{-3} - 2,83 \times 10^{-3} = \left(-\frac{1}{T_2}\right)$$

$$\frac{1}{T_2} = 1,34 \times 10^{-3}$$

$$T_2 = 744,68 \text{ K} \rightarrow T_2 = 471,68 \text{ }^\circ\text{C}$$

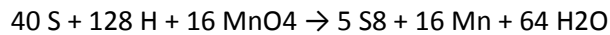
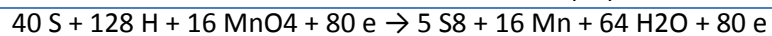
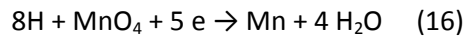
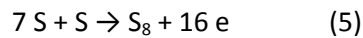
8. Ajustar la siguiente ecuación química de óxido – reducción



Oxidación: 16 e Azufre

Reducción: 5 e Manganeso

Medias reacciones:



Elemento	Reactivos	Productos
H	128	128
S	64	64
K	16	16
Mn	16	16
O	160	160

9. Si la plata es un metal con celda unitaria centrada en las caras y masa atómica 107.9 g/mol, determine: (a- 5 puntos) El volumen de la celda, si el radio de cada átomo es de 1.44 Å; (b- 5 puntos) la densidad de la plata.

a) Celda centrada en las caras: 4 átomos

$$a = \sqrt{8}r = \sqrt{8} \left(1,44 \text{ \AA} \times \frac{10^{-8} \text{ cm}}{1 \text{ \AA}}\right) = 4,07 \times 10^{-8} \text{ cm}$$

$$V = a^3 = (4,07 \times 10^{-8} \text{ cm})^3 = 6,76 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$$

b) Densidad= Masa/ Volumen de la celda



PRIMERA EVALUACION I TERMINO 2013 (03/07/13)

$$\text{Masa} = 4 \text{ atomos} \times \frac{1 \text{ mol}}{6,022 \times 10^{23} \text{ atomos}} \times \frac{107 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol}} = 7,12 \times 10^{-22} \text{ g Ag}$$

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{celda}}} = \frac{7,12 \times 10^{-22} \text{ g}}{6,76 \times 10^{-23} \text{ cm}^3} = 10,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

10. (10 puntos) El sodio cristaliza en una red cubica y la arista de la celda unitaria es de 430 pm. La densidad del sodio es 0.963 g/cc y su peso atómico 23.0 uma. ¿Cuántos átomos de sodio hay en una celda unitaria? ¿A qué tipo pertenece?

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{celda}}} \rightarrow m = \rho V_{\text{celda}}$$

$$V = a^3 = \left( 430 \text{ pm} \times \frac{10^{-10} \text{ cm}}{1 \text{ pm}} \right)^3 = 7,95 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$$

$$m = \rho V_{\text{celda}} = \left( 0,963 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 7,95 \times 10^{-23} \text{ cm}^3 \right) = 7,66 \times 10^{-23} \text{ g}$$

$$n \text{ de atomos} = 7,66 \times 10^{-23} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{6,022 \times 10^{23} \text{ atomos}}{1 \text{ mol}} = 2 \text{ atomos}$$

Se tienen 2 átomos de Na por celda y corresponde a una celda cubica centrada en el cuerpo