

ESPOL / ICQA / II TERMINO 2010/ 1era EVALUACIÓN QUÍMICA GENERAL I

NOMBRES	APELLIDOS	No. en LISTA	PARALELO

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO: $10^{+3} = 1,000$. EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO: $10^{-1} = 0.1$.

OBSERVACIÓN: SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

Diagrama de fase / (10 puntos)

1.- Los puntos de ebullición y de congelación del dióxido de azufre son -10°C y -72.7°C (a 1 atm), respectivamente. El punto triple es -75.5°C y 1.65×10^{-3} atm, el punto crítico esta a 157°C y 78 atm. Con esta información proporcionada sírvase dibujar, en primer lugar, un esquema del diagrama de fases del SO_2 , todo esto en el espacio proporcionado para el efecto.

Posteriormente, en el esquema elaborado por usted, trace una isobara a 2 atm y en base a las intercepciones de la misma con las líneas pertinentes del diagrama fases determine **gráficamente** la temperatura del punto de fusión y el punto de ebullición de una muestra a la presión de la isobara referida. Finalmente, detalle los valores encontrados por usted en la parte inferior de la pregunta.

Rotular su dibujo (a mano alzada)



Temperatura de fusión a 2 atm =

Temperatura de ebullición a 2 atm =

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO: $10^{+3} = 1,000$. EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO: $10^{-1} = 0.1$. / **OBSERVACIÓN:** SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

Determinación del cambio de entalpía para cambios de fases por temperatura, para una muestra dada / (10 puntos)

2.- Calcule el cambio de entalpía para convertir 1.00 mol de hielo de $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ en vapor de agua a $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ bajo una presión constante de 1 atm. Los datos para el problema tomar de la tabla proporcionada, ver:

CALORES ESPECIFICOS AGUA EN TRES FASES (J / g – K)		
VAPOR	LÍQUIDO	SÓLIDO
1.84 J / g – K	4.18 J / g – K	2.03 J / g – K
Cambios de entalpía (kJ / mol)		
Calor de vaporización		Calor de fusión
40.67 kJ/mol.		6.01 kJ/mol

CÁLCULOS

Cambio de entalpía por calentamiento del sólido agua	Cambio de entalpía por calentamiento del líquido agua	Cambio de entalpía por calentamiento del vapor de agua
Cambio de entalpía por fusión del sólido agua		Cambio de entalpía por vaporización del líquido agua
Q total =		

Una vez que ha calculado los cinco cambios de entalpía parciales y su suma, sírvase graficar, a continuación, el cambio por cada segmento en el espacio asignado para el efecto, donde se refleje fielmente el cambio de entalpía global:

GRAFICACIÓN

Espacio para los cálculos:

Sus respuestas en sus respectivas unidades:

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO: $10^{+3} = 1,000$. EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO: $10^{-1} = 0.1$.

OBSERVACIÓN: SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

Determinación del calor de vaporización de datos experimental usando la ecuación Clausius – Clapeyron / (10 Puntos)

3.- A continuación se muestran cinco mediciones de presión de vapor para el Mercurio a distintas temperaturas.

Determine mediante un gráfico el calor molar de vaporización del Mercurio. Ver espacio para el efecto.

t (°C)	340	320	300	250	200
P (mmHg)	557.9	376.3	246.8	74.4	17.3
(T)					
1/T					
(ln P)					

$R = 0.0821 \text{ (atm x L / mol x K)} = 62.363 \text{ (mmHg x L / mol x K)} = 1.987 \text{ (cal / mol x K)} = 8.314 \text{ (J / mol x K)}$

GRAFICACIÓN del calor molar de vaporización (mercurio).

Espacio para los cálculos:

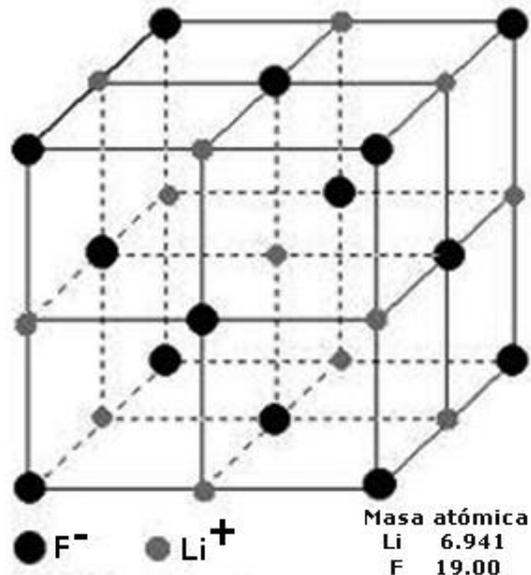
Las respuestas en sus respectivas unidades:

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO: $10^{+3} = 1,000$. EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO: $10^{-1} = 0.1$.

OBSERVACIÓN: SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

Dimensión de una celda unitaria para calcular la densidad / (10 Puntos)

4.- El arreglo geométrico de los iones en los cristales de LiF (fluoruro de litio) es el mismo que en los de NaCl. La celda unitaria de LiF mide 4.02 \AA por arista. Calcule la densidad de LiF.



Las respuestas con sus respectivas unidades.

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO: $10^{+3} = 1,000$. EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO: $10^{-1} = 0.1$.

OBSERVACIÓN: SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

Determinación de la masa molar por propiedad coligativa / (10 Puntos)

5. – Una muestra de 7.85 g de un compuesto con la **FÓRMULA EMPÍRICA C_5H_4** , se disuelve en 301 g de benceno. Punto de congelación de la disolución C_5H_4 es $1.05\text{ }^{\circ}\text{C}$, por debajo del punto de congelación del benceno puro.

DATOS (disminución punto de fusión = $K_f \times m$)				
CONSTANTES MOLALES DE ELEVACIÓN DEL PUNTO DE EBULLICIÓN Y DE DISMINUCIÓN DEL PUNTO DE CONGELACIÓN DE DOS LÍQUIDOS COMUNES				
DISOLVENTE	PUNTO DE CONGELACIÓN ($^{\circ}\text{C}$)	K_f ($^{\circ}\text{C}/m$)	PUNTO DE EBULLICIÓN ($^{\circ}\text{C}$)	K_b ($^{\circ}\text{C}/m$)
BENCENO	5.5	5.12	80.1	2.53
FÓRMULA EMPÍRICA		Masa atómica Carbono (g/mol)	Masa atómica Hidrógeno (g/mol)	
C_5H_4		12.0107	1.0079	
DETERMINAR				
Molalidad de la disolución:		# de moles:		Masa molar:
Escriba la FÓRMULA MOLECULAR del compuesto asunto de estos cálculos:				

Las respuestas con sus respectivas unidades.

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO: $10^{+3} = 1,000$. EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO: $10^{-1} = 0.1$.

OBSERVACIÓN: SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

Presión Osmótica / (10 Puntos)

6. – Con los datos expresados en la Tabla, calcular la concentración acuosa de sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) que es isotónica con el agua de mar.

DATOS (presión osmótica del agua de mar)			
atm	°C	Peso molecular Sacarosa (g/mol)	Salinidad agua del mar (%)
30.0	25	342,34	3 – 5
$R = 0.0821 \text{ (atm x L / mol x K)} = 62.363 \text{ (mmHg x L / mol x K)} = 1.987 \text{ (cal / mol x K)} = 8.314 \text{ (J / mol x K)}$			
$\pi = M \times R \times T$			

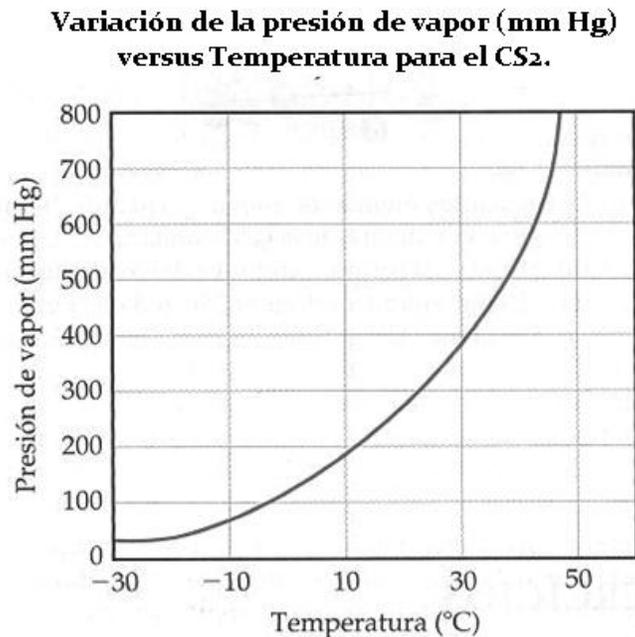
En segundo lugar, escriba la fórmula de la presión osmótica (en atmósferas) en términos de la constante universal de los gases ideales, la temperatura en grados kelvin y la molaridad de la solución.

Las respuestas con sus respectivas unidades.

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO: $10^{+3} = 1,000$. EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO: $10^{-1} = 0.1$. / **OBSERVACIÓN:** SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

Lectura de la curva de presión de Vapor / (10 Puntos)

7.- Mediante el uso de la siguiente gráfica de datos de la variación de la presión de vapor del sulfuro de carbono (CS_2) a varias temperaturas:



Sírvase **DETERMINAR** y **MARCAR** en la figura lo solicitado más abajo:

#1 La presión de vapor aproximada del CS_2 a 30°C :

#2 La temperatura a la cual la presión de vapor es igual a 300 torr:

#3 El punto normal de ebullición del CS_2 :

#4 Determinar, a continuación, la entalpía molar de evaporación del CS_2 considerando dos puntos de la gráfica, a saber:

Presión de vapor del CS_2 a 25°C y presión normal del CS_2 y su correspondiente temperatura.

$$(\ln P_1) = (- (\text{entalpía molar de vaporización}) / (RT_1)) + C; (\ln P_2) = (- (\text{entalpía molar de vaporización}) / (RT_2)) + C$$

Las respuestas con sus respectivas unidades.

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO: $10^{+3} = 1,000$. EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO: $10^{-1} = 0.1$.

OBSERVACIÓN: SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

Ley de Raoult / (10 Puntos)

8.- Calcule, en primer lugar, la presión de vapor de una disolución preparada al disolver 218 g de glucosa (masa molar = 180.2 g/mol) en 460 mL de agua a 30 °C. Luego determine la disminución en la presión de vapor a esa temperatura luego de la intervención de la glucosa sobre el agua.

DATOS

DATOS		
La presión de vapor del agua pura a 30 °C	densidad de la disolución	masa molar glucosa
31.82 mmHg.	1.00 g/mL.	180.2 g/mol.

TABLA PARA CALIFICACIÓN

Cálculos y Resultados		
presión de vapor sobre la disolución obtenida	disminución en la presión de vapor en el caso planteado	Fórmula para la ley de Raoult
RESPUESTA #1 (con unidades):	RESPUESTA #2 (con unidades):	RESPUESTA #3 (Fórmula y que establece):

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO: $10^{+3} = 1,000$. EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO: $10^{-1} = 0.1$.

OBSERVACIÓN: SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

Disminución del Punto de Congelación / (10 Puntos)

9. - El etilenglicol (**EG**), **CH₂ (OH) CH₂ (OH)**, es un anticongelante comúnmente utilizado en automóviles. Es soluble en agua y bastante no volátil. Se sabe mantener esta sustancia en el radiador del automóvil durante épocas tropicales.

Con la ayuda de los datos pertinente de las tablas, proceda a calcular el punto de congelación de una disolución que contiene 651 g de etilenglicol en 2505 g de agua.

DATOS				
Masa molecular (etilenglicol)	p. eb.		Fórmula	
62.01 g /mol	197 °C		$\Delta T_{\text{fusión}} = K_{\text{fusión}} \times m$	
CONSTANTES MOLALES DE ELEVACIÓN DEL PUNTO DE EBULLICIÓN Y DE DISMINUCIÓN DEL PUNTO DE CONGELACIÓN DE TRES LÍQUIDOS COMUNES				
DISOLVENTE	PUNTO DE CONGELACIÓN (°C)	Kf (°C/m)	PUNTO DE EBULLICIÓN (°C)	Kb (°C/m)
BENCENO	5.5	5.12	80.1	2.53
AGUA	0	1.86	100	0.52
ETANOL	-117.3	1.99	78.4	1.22

Respuesta con sus respectivas unidades.

Determinación de la tabla Periódica y Número atómico de los “Elementos Ambientales” / (10 Puntos)

10. – De su investigación (“SCRATCH BOOK”) sobre la ciudad de La Oroya (Perú) se hace referencia a varios elementos químicos contaminantes, ver **Tabla no. 1**.

Para cada uno de los siete elementos presentados en la tabla referida, se indica debajo de cada nombre su correspondiente número atómico.

Su primera tarea consiste en el ESQUEMA de TABLA PERIÓDICA presentado, con los datos referidos, ubicar mediante sus respectivos símbolos de los siete elementos destacados.

Tabla no. 1 Número atómico de los “Elementos Ambientales”						
Plomo	Azufre	Oxígeno	Arsénico	Cadmio	Cobre	Zinc
82	16	8	33	48	29	30

ESQUEMA de la TABLA PERIÓDICA

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Período																		
n = 1	H																	He
n = 2																		
n = 3																		
n = 4																		
n = 5																		
n = 6																		
n = 7																		

57-70																		
89-102																		

En segundo lugar, indique a continuación el número atómico del Mercurio:

Por último, indique a continuación cuál(es) de los elemento(s) de la **Tabla no. 1** no representa en sí un riesgo de contaminación por su presencia en nuestro medio ambiente: