



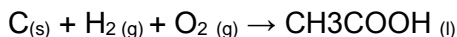
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y AMBIENTALES**

Año: 2017	Período: Primer Término
Materia: QUÍMICA GENERAL	Coordinador: QF. Marianita Pazmiño, Mgter.
Evaluación: Primera	Fecha: 30 de junio de 2017
<b>COMPROMISO DE HONOR</b>	
Yo, ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora <i>ordinaria</i> para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.	
<b>Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.</b>	
"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".	
Firma _____	NÚMERO DE MATRÍCULA:..... PARALELO:.....

**RESOLUCIÓN Y RÚBRICA**

**TEMA 1: APLICACIÓN DE LA LEY DE HESS (10 PUNTOS)**

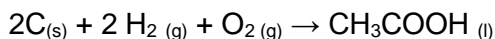
Encontrar el calor de reacción en cal/mol de la siguiente ecuación química:



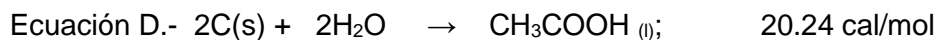
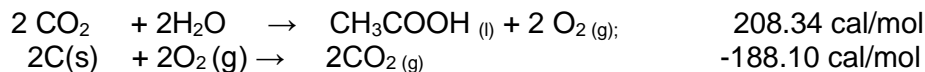
Utilizando los siguientes datos de ecuaciones y sus respectivos cambios de entalpía:

- A)  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(l)} + 2 \text{O}_2(g) \rightarrow 2 \text{CO}_2(g) + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$   $\Delta H (25^\circ\text{C}) = -870.86 \text{ J/mol}$   
B)  $\text{C}_{(s)} + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g)$   $\Delta H (25^\circ\text{C}) = -94.05 \text{ cal/mol}$   
C)  $\text{H}_2(g) + 1/2 \text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$   $\Delta H (25^\circ\text{C}) = -0.6832 \text{ Kcal/mol}$

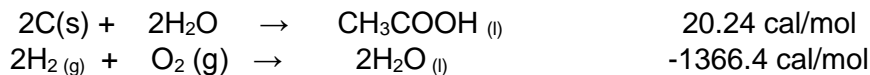
A. Ecuación balanceada



B. Sumar ecuación A con 2\*B



C. Sumar ecuación D con 2\*C

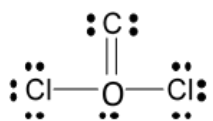


TEMA: TERMOQUÍMICA (10 puntos)				
Conductas y niveles de desempeño				
NIVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
Aplicar correctamente la ley de Hess calculando la entalpía de reacción	El estudiante equilibra de manera correcta la ecuación química inicial ya establecida.	El estudiante efectúa de manera correcta las conversiones de unidades a cal/mol.	El estudiante plantea de manera correcta los reactivos y productos entre las ecuaciones A y B, realiza los cálculos necesarios para la determinación de la entalpía de reacción.	El estudiante plantea de manera correcta los reactivos y productos en las ecuaciones D y C y realiza los cálculos necesarios para determinar la nueva entalpía de reacción
	0-2	2.1-5	5.1-8	8.1-10

## TEMA 2: ENLACES QUÍMICOS. (10 PUNTOS)

Para el  $\text{COCl}_2$  se presentan las siguientes 5 estructuras de Lewis. Determine en cada caso, el número total de electrones de valencia que tiene cada molécula, el número de pares enlazantes y no enlazantes, su carga formal, además analice e indique cuál sería la representación más apropiada y justifique su respuesta tanto si es la más apropiada o no.

	Electrones valencia	Pares de electrones del átomo central		Carga formal	Apropiada Si o No	Justificación
		enlazantes	no enlazantes			
$\text{COCl}_2$	24 e <sup>-</sup>					
	24 e <sup>-</sup>	3	1	C=4-5=-1 O=6-5=+1 Cl1=7-7=0 Cl2=7-7=0	No	El O no cumple el octeto
	24 e <sup>-</sup>	4	0	C=4-4=0 O=6-6=0 Cl1=7-7=0 Cl2=7-7=0	Si	Todos cumplen el octeto y la carga formal de cada elemento es igual a cero
	26 e <sup>-</sup>	4	0	C=4-4=0 O=6-7=-1 Cl1=7-7=0 Cl2=7-8=-1	No	La molécula se excede en e <sup>-</sup> , El cloro no cumple octeto, y la carga formal es -1 para el oxígeno y para cada cloro
	26 e <sup>-</sup>	4	1	C=4-6=-2 O=6-6=0 Cl1=7-7=0 Cl2=7-7=0	No	La molécula se excede en e <sup>-</sup> , el carbono no cumple octeto y el carbono tiene carga formal de -2

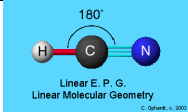
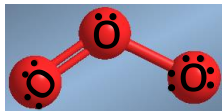
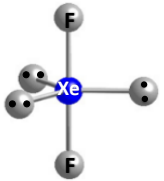
	26 e <sup>-</sup>	4	1	C=4-6=-2 O=6-6=0 Cl1=7-7=0 Cl2=7-7=0	No	La molécula se excede en e <sup>-</sup> , el oxígeno no cumple octeto y la carga formal del carbono es de -2
---	-------------------	---	---	---	----	--

<b>TEMA: ENLACE QUÍMICO (10 puntos)</b>				
<b>Conductas y niveles de desempeño</b>				
<b>NIVELES DE EJECUCIÓN</b>	<b>INICIAL</b>	<b>EN DESARROLLO</b>	<b>DESARROLLADO</b>	<b>EXCELENTE</b>
Reconocer los conceptos de enlace químico y Estructura de Lewis	El estudiante calcula y determina el número total de electrones de valencia, pares enlazantes y no enlazantes	El estudiante calcula la carga formal de cada elemento de forma correcta	En base a los cálculos realizados, el estudiante determina si cada estructura de Lewis planteada es apropiada o no	El estudiante justifica correctamente la determinación de cada estructura de Lewis planteada.
	0-2	2.1-5	5.1-8	8.1-10

### TEMA 3: GEOMETRÍA MOLECULAR (10 PUNTOS)

Dibuje e indique la geometría de dominios y la geometría molecular y el número de dominios de las siguientes moléculas HCN, TeO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> y XeF<sub>2</sub>. Determine además si la molécula es polar o no polar.

Respuesta:

<b>Especies Químicas</b>	<b>Geometría (dibuje)</b>	<b>Geometría Molecular (nombre)</b>	<b>Geometría por dominios (nombre)</b>	<b>Número de dominio de electrones</b>	<b>Momento dipolar (polar o no)</b>
HCN		Lineal	Lineal	2	Polar
O <sub>3</sub>		angular	Trigonal plana	3	Polar
XeF <sub>2</sub>		lineal	Bipiramidal trigonal	5	No polar

CH <sub>3</sub> Br		Tetraédrica	Tetraédrica	4	polar
--------------------	--	-------------	-------------	---	-------

**RÚBRICA:**

Tema : GEOMETRÍA MOLECULAR (10 PUNTOS)				
Conductas y niveles de desempeño (Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Excelente)				
NIVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
Reconocer el tipo de especie química y su geometría molecular.	El estudiante identifica la estructura de Lewis y dibuja la geometría molecular	El estudiante mediante el dibujo de la geometría, nombra correctamente las geometrías moleculares y de dominios.	El estudiante identifica correctamente el número de dominios de cada especie.	El estudiante completa correctamente la tabla con la identificación del momento dipolar de la molécula.
Puntaje	0 - 2	2.1 - 6	6.1 - 8	8.1 - 10

**TEMA 4: ECUACION CLAUSIUS CLAPEYRON (10 PUNTOS)**

Un autoclave es un equipo que permite trabajar a alta presión para realizar esterilizaciones con vapor de agua. La presión elevada permite que el agua alcance temperaturas superiores a 100°C.

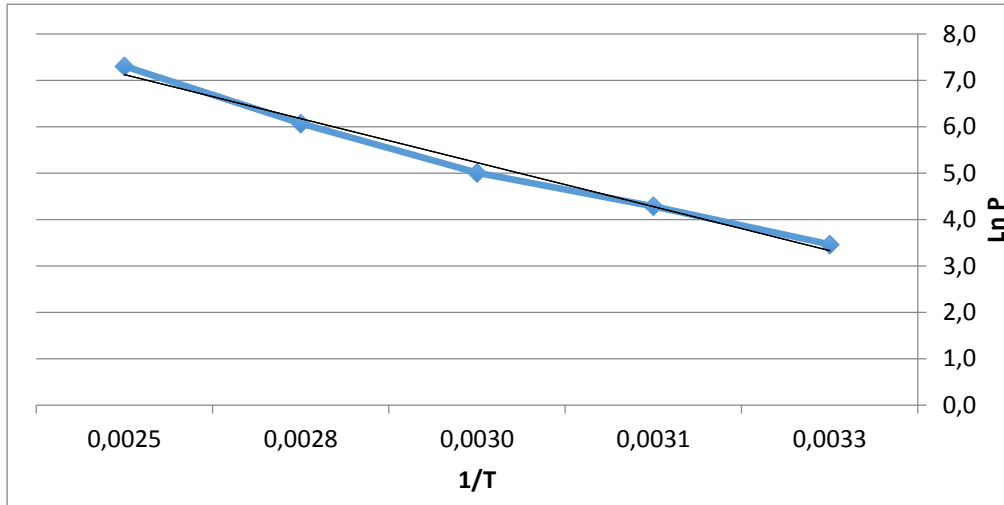
La siguiente tabla muestra datos de presión de vapor y temperatura del agua:

T °C	30	45	60	85	120
P mmHg	31.85	72.8	149.62	433	1489.14

Datos: calor específico = 4.186 J/g °C, R= 8.314 J/mol K.

- Demuestre si se cumple o no la ecuación de Clausius Clapeyron.
- Conociendo que los autoclaves modernos permiten alcanzar hasta 135°C de temperatura. Calcule la presión necesaria a someter el agua para que no hierva hasta esa temperatura.
- Calcule el calor transferido desde el punto de ebullición normal del agua hasta la temperatura máxima del autoclave, si se utilizó un volumen de 4 litros de agua.

### Graficando $\ln P$ vs $1/T$



**A)** Según la gráfica tiene una pendiente negativa si cumple la ecuación de Clausius Clapeyron.

**B)**  $m(\text{pendiente}) \approx 4889$

$$\Delta H_{\text{vap}} = m \cdot R$$

$$\Delta H_{\text{vap}} = 4889 \cdot 8.314 = 40.65 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Datos : } 100 \text{ }^\circ\text{C} - 1 \text{ atm; } \quad 40.65 \text{ kJ/mol} = 40650 \text{ J/mol}$$

$$\ln(P_2/P_1) = -\Delta H_{\text{vap}}/R (1/T_2 - 1/T_1)$$

$$\ln(P_2/1) = -40650/8.314 (1/408 - 1/373)$$

$$P_2 = 3.09 \text{ atm}$$

**C)**  $4 \text{ L} \cdot 1 \text{ kg/L} = 4 \text{ kg} = 4000\text{g}$

$$Q = C_e \cdot m \cdot \Delta t = (4.186) 4000 (135-100) = 586040 \text{ J} = 586.040 \text{ kJ}$$

<b>Tema: LIQUIDOS (10 PUNTOS)</b>				
Conductas y Niveles de desempeño (inicial/En desarrollo/ Desarrollado/Excelente)				
<b>NIVELES DE EJECUCIÓN</b>	<b>INICIAL</b>	<b>EN DESARROLLO</b>	<b>DESARROLLADO</b>	<b>EXCELENTE</b>
Desempeño en el uso de la ecuación de Clapeyron y ecuación del calor.	El estudiante realiza cálculos para obtener las unidades correspondientes: (ln P y 1/T)	El estudiante con esos datos realiza la gráfica ln P vs 1/T, demuestra y contesta si cumple o no la ecuación de Clausius Clapeyron	El estudiante utiliza el valor de la pendiente (m) para calcular la $\Delta H_{vap}$ utilizando la ecuación de Clausius Clapeyron para determinar la presión del agua.	El estudiante utiliza adecuadamente los datos para calcular el calor transferido.
Puntaje	0-2	2.1-5	5.1 – 8.0	8.1 - 10

### TEMA 5: SÓLIDOS CRISTALINOS (10 PUNTOS)

Una sustancia desconocida (X) cristaliza en una red cúbica centrada en el cuerpo. La arista de la celda unitaria mide 501 pm y la densidad del cristal es 3.50 g/cm<sup>3</sup>.

- A) Realice el cálculo respectivo para identificar la sustancia y complete la tabla a continuación, considerando las propiedades físicas de la sustancia desconocida (X): excelente conductividad térmica y eléctrica, Pto. Fusión: 1000 K, maleable.
- B) Si se compara la densidad de la sustancia X con la de otra sustancia Y, que cristaliza en una red cúbica centrada en las caras. ¿Cuál sustancia es más densa? Justifique su respuesta.

Substancia	Peso Molecular (g/mol)
ZnCl <sub>2</sub>	136
Cs	133
Xe	132
H <sub>2</sub> Te	130

NOMBRE DEL SÓLIDO CRISTALINO	TIPO DE SÓLIDO	Nº DE COORDINACIÓN
Cesio	metálico	8

$$A) \quad a = 502 \text{ pm} * \frac{1 \times 10^{-10} \text{ cm}}{1 \text{ pm}} = 5.01 \times 10^{-8} \text{ cm}$$

$$V = a^3 = (5.01 \times 10^{-8} \text{ cm})^3 = 1.26 \times 10^{-22} \text{ cm}^3$$

$$m = dV = 3.5 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times 1.26 \times 10^{-22} = 4.4 \times 10^{-22} \text{ g}$$

$$2 \text{ átomos} * \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ átomos}} = 3.32 \times 10^{-24} \text{ moles}$$

$$M = \frac{g}{\text{mol}} = \frac{4.4 \times 10^{-22} \text{ g}}{3.32 \times 10^{-24} \text{ moles}} = 132.56 \frac{g}{\text{mol}}$$

B) La sustancia Y es más densa, porque existe mayor volumen ocupado por celda cúbica centrada en las caras.

<b>Tema: SÓLIDOS (10 PUNTOS)</b>				
<b>Conductas y Niveles de desempeño (inicial/En desarrollo/ Desarrollado/Excelente</b>				
<b>NIVELES DE EJECUCIÓN</b>	<b>INICIAL</b>	<b>EN DESARROLLADO</b>	<b>DESARROLLADO</b>	<b>EXCELENTE</b>
Desempeño en calcular la masa molar de un elemento que presenta una red cristalina	El estudiante realiza la conversión de la arista de pm a cm., y determina el volumen de la celda	El estudiante con el valor del Volumen determina la masa en g de sólido y lo transforma a moles.	El estudiante calcula correctamente la masa molar de la sustancia y la identifica de la tabla.	El estudiante determina correctamente el tipo de sólido estudiado, completa la tabla con el número de coordinación y justifica la pregunta B.
<b>Puntaje</b>	<b>0-2</b>	<b>2.1- 4</b>	<b>4.1- 6</b>	<b>6.1 - 10</b>