



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

Año: 2017	Período: Segundo Término
Materia: QUÍMICA GENERAL	Profesor: PhD. Joel Vielma.
Evaluación: Mejoramiento	Fecha: 20 de febrero de 2018

**COMPROMISO DE HONOR**

Yo,

.....  
al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* 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.

***Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.***

"Como estudiante de la ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni deajo copiar".

Firma \_\_\_\_\_ **NÚMERO DE MATRÍCULA:** ..... **PARALELO:** ...

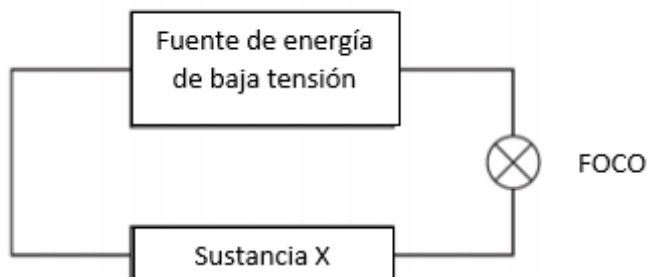
**Unidad. Enlaces Químicos y Geometría Molecular (Valor 10 puntos)**

1) Según se requiera marque con una equis (X) la opción correcta de las siguientes preguntas:

a) ¿Cuál de los siguientes **NO** es propiedad de un enlace iónico?

Pérdida de electrones	
Ganancia de electrones	
Intercambio de electrones	
Transferencia de electrones	

b) Un técnico creó un experimento para medir la conductividad eléctrica



Identifica dos experimentos en el que el foco produce luz

<b>Sustancia X</b>	
Solución iónica	
Compuesto covalente sólido	
Compuesto covalente líquido	
Sólido metálico	
Sólido iónico	

c) Dibuje la estructura de Lewis para las siguientes estructuras

$\text{NI}_3$	
$\text{ClF}_4^+$	

d) ¿Cuál de las siguientes estructuras Lewis para diazono  $\text{N}_2\text{H}_2$  es correcto?

$\text{H}-\text{N}\equiv\text{N}-\text{H}$	

e) Los compuestos covalentes son malos conductores de la electricidad porque

a.	No son iónicos	
b.	las moléculas no pueden transportar electricidad	
c.	porque contienen solo elementos no metálicos	
d.	a y b	
e.	a y c	

**Unidad. Ley de Hess y Termoquímica. (Valor 15 puntos)**

2) Un gas de síntesis habitual está formado por 55.0 por ciento en volumen de  $\text{CO}_{(g)}$ , 33.0 por ciento en volumen de  $\text{H}_{2(g)}$  y 12.0 por ciento de otros gases no combustibles ¿Hasta qué temperatura se podrá calentar 25.00 kg de agua que está a 20.0 °C utilizando el calor liberado en la combustión de 0.205 m<sup>3</sup> de este gas de síntesis, medido a 25.0 °C y 1.014 atm de presión? Considere esta mezcla como un gas ideal. La capacidad calorífica del agua es 4.18 J/gr°C.

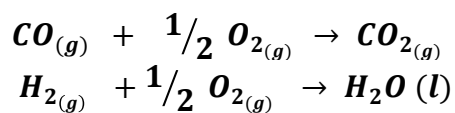
$$\Delta_f H^\circ_{\text{CO}(g)} = -110.5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(g)} = -393.5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(l)} = -285.8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2(g)} = 0 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\circ_{\text{O}_2(g)} = 0 \text{ kJ/mol}$$



**Unidad. Fuerzas intermoleculares. Líquidos y Sólidos. Diagrama de Fases. (Valor 15 puntos)**

3) Los puntos normales de fusión y ebullición del  $O_2$  son  $-218^\circ C$  y  $-183^\circ C$  respectivamente. Su punto triple se ubica a  $-219^\circ C$  y  $0.0015 \text{ atm}$  y su punto crítico a  $-119^\circ C$  y  $49.8 \text{ atm}$ .

a) Dibuje el diagrama de fases del  $O_2$  mostrando los cuatro puntos dados e indicando el área en que cada fase es estable.

b) Al calentar el  $O_2$  sólido, ¿Sublima o se funde a la presión de  $1 \text{ atm}$ ? Razone su respuesta.



**Unidad. Propiedades de las disoluciones. (Valor 15 puntos)**

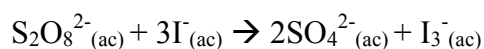
4) Se disuelven en agua 30.5 g de cloruro amónico ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) hasta obtener 500 mL de disolución acuosa. Sabiendo que la densidad de la misma es  $1.027 \text{ g/cm}^3$ , calcular para la disolución preparada:

- a) El porcentaje en masa.
- b) La molaridad (M).
- c) La molalidad (m).
- d) Las fracciones molares del soluto y del disolvente.
- e) Calcule el volumen que debe añadir de la disolución inicial para preparar 1000 mL de disolución 0.1 M.

Peso molecular ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) = 53.5 g/mol.

**Unidad. Cinética Química. (Valor 15 puntos)**

5) Considere la reacción del ion peroxidisulfato ( $S_2O_8^{2-}$ ) con ion yoduro ( $I^-$ ) en disolución acuosa:



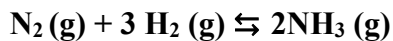
A cierta temperatura la velocidad de desaparición de  $S_2O_8^{2-}$  varía con las concentraciones como sigue:

Experimento	$[S_2O_8^{2-}]$ (M)	$[I^-]$ (M)	Velocidad (M/s)
1	0.018	0.036	$2.6 \times 10^{-6}$
2	0.027	0.036	$3.9 \times 10^{-6}$
3	0.036	0.054	$7.8 \times 10^{-6}$
4	0.050	0.072	$1.4 \times 10^{-5}$

- Determinar la Ley de velocidad de la reacción.
- ¿Cuál es el valor promedio de la constante de velocidad de la desaparición de  $S_2O_8^{2-}$ ?
- ¿Cuál es la relación entre la velocidad de desaparición de  $S_2O_8^{2-}$  y la velocidad de desaparición de  $I^-$ ?
- ¿Cuál es la velocidad de desaparición de  $I^-$  cuando la concentración de  $[S_2O_8^{2-}] = 0.015$  M y  $[I^-] = 0.040$  M.

**Unidad. Equilibrio Químico. (Valor 10 puntos)**

6) Al principio de una reacción, hay 0.249 moles de  $\text{N}_2$ ,  $3.21 \times 10^{-2}$  moles de  $\text{H}_2$  y  $6.42 \times 10^{-4}$  moles de  $\text{NH}_3$  en un matraz de 3.50 L a  $375^\circ\text{C}$ . Si la constante de equilibrio ( $K_c$ ) para la reacción es 1.2 a esta temperatura, determine:



- Las concentraciones molares iniciales de los participantes en la reacción:
- Demuestre si se encuentra el sistema en equilibrio
- En caso que sus cálculos demuestren que el sistema no se encuentra en equilibrio, prediga en qué dirección procederá la reacción neta (a formar reactivos o productos). Utilice la ayuda gráfica abajo proporcionada:

### Unidad Equilibrio Ácido-Base. (Valor 20 puntos)

7) a) Calcule el pH y el porcentaje de disociación de una disolución de ácido láctico ( $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ ) cuya concentración inicial del ácido es 0.085 M ( $K_a = 1.4 \times 10^{-4}$ ); b) Calcule el pH de una solución amortiguadora que contiene 0.085 M de ácido láctico y lactato de sodio 0.050 M; c) calcule el porcentaje de disociación del ácido láctico en la última disolución; d) según la reacción de disociación del ácido láctico mostrada a continuación, indique que sucedería si agregamos una pequeña cantidad de HCl.



**RÚBRICA**  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y AMBIENTALES**

Año: 2017	Período: Segundo Término
Materia: QUÍMICA GENERAL	Profesor: PhD. Joel Vielma.
Evaluación: Mejoramiento	Fecha: 20 de febrero de 2018

**COMPROMISO DE HONOR**

Yo,

.....  
 al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* para cálculos aritméticos, un lápiz o esférográfico; 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.

**Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.**

"Como estudiante de la ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

**Firma** \_\_\_\_\_ **NÚMERO DE MATRÍCULA:** ..... **PARALELO:** ...

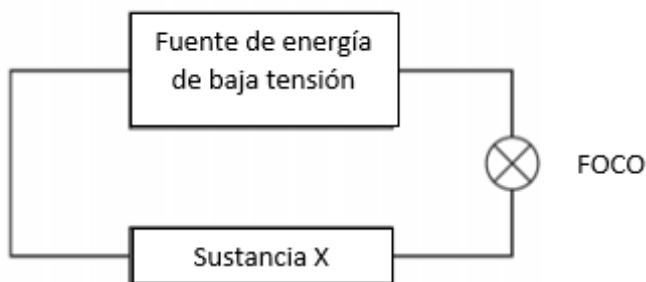
**Unidad. Enlaces Químicos y Geometría Molecular (Valor 10 puntos)**

1) Según se requiera marque con una equis (X) la opción correcta de las siguientes preguntas:

a) ¿Cuál de los siguientes **NO** es propiedad de un enlace iónico?

Pérdida de electrones	
Ganancia de electrones	
Intercambio de electrones	<b>X</b>
Transferencia de electrones	

b) Un técnico creó un experimento para medir la conductividad eléctrica



Identifica dos experimentos en el que el foco produce luz

<b>Sustancia X</b>	
Solución iónica	<b>X</b>
Compuesto covalente sólido	
Compuesto covalente líquido	
Sólido metálico	<b>X</b>

Sólido iónico	
---------------	--

c) Dibuje la estructura de Lewis para las siguientes estructuras

$\text{NI}_3$	
$\text{ClF}_4^+$	

d) ¿Cuál de las siguientes estructuras Lewis para diazono  $\text{N}_2\text{H}_2$  es correcto?

$\text{H}-\text{N}\equiv\text{N}-\text{H}$	
$\text{H}-\text{N}=\text{N}-\text{H}$	<b>X</b>

e) Los compuestos covalentes son malos conductores de la electricidad porque

f.	No son iónicos	
g.	las moléculas no pueden transportar electricidad	
h.	porque contienen solo elementos no metálicos	
i.	a y b	<b>X</b>
j.	a y c	

**Rúbrica Tema : ENLACESUÍMICOS Y GEOMETRÍA MOLECULAR**

Conductas y niveles de desempeño(Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Alto desarrollo)

Sobre 10 puntos				
NIVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
Relacionar los conceptos de enlaces químicos y geometría molecular.	El estudiante responde correctamente 1 literales	El estudiante responde correctamente 2 literales	El estudiante responde correctamente 3 literales	El estudiante responde correctamente entre 4 y 5 literales
Puntaje	0- 2.0	2.1 – 4.0	4.1 – 6.0	6.1 – 10.0

**Unidad. Ley de Hess y Termoquímica. (Valor 15 puntos)**

2) Un gas de síntesis habitual está formado por 55.0 por ciento en volumen de CO<sub>(g)</sub>, 33.0 por ciento en volumen de H<sub>2(g)</sub> y 12.0 por ciento de otros gases no combustibles ¿Hasta qué temperatura se podrá calentar 25.00 kg de agua que está a 20.0 °C utilizando el calor liberado en la combustión de 0.205 m<sup>3</sup> de este gas de síntesis, medido a 25.0 °C y 1.014 atm de presión? Considere esta mezcla como un gas ideal. La capacidad calorífica del agua es 4.18 J/gr°C.

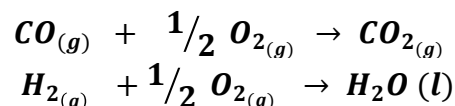
$$\Delta_f H^\circ_{CO(g)} = -110.5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\circ_{CO_2(g)} = -393.5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\circ_{H_2O(l)} = -285.8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\circ_{H_2(g)} = 0 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\circ_{O_2(g)} = 0 \text{ kJ/mol}$$



**Respuesta**

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{1.014 \times 205 \text{ lts}}{0.082 \times 298} = 8.5 \text{ moles de mezcla}$$

$$n(y_{CO}) = 8.5 \times 0.55 = 4.675 \text{ moles CO}$$

$$n(y_{H_2}) = 8.5 \times 0.33 = 2.805 \text{ moles H}_2$$

$$\Delta_{R1}H = -393.5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} - \left(-110.5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right) = -283 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_{R2}H = -285.8 \text{ kJ/mol}$$

**Cantidad de calor liberado**

$$-283 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} (4.675 \text{ moles}) + \left( -285.8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right) (2.805 \text{ moles}) = -2124.7 \text{ kJ}$$

Q ganado = Q perdido

Q agua = -Q mezcla gaseosa = 2124.7 kJ

Q = mCp ΔT

ΔT=Q/ mCp = 2124.7 x 10<sup>3</sup> J / (25000 gr x 4.18 J/gr°C) =20.33°C

ΔT= Tf- Ti

Tf= ΔT + Ti = 20.33 +20 = 40.3°C

### Rúbrica Tema : TERMOQUÍMICA

Conductas y niveles de desempeño(Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Alto desarrollo)

Sobre 20 puntos

NIVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
Relacionar los conceptos de la termoquímica con un gas ideal	El estudiante obtiene los moles de la mezcla y los moles de CO y H <sub>2</sub>	El estudiante calcula la entalpía de ambas reacciones.	El estudiante obtiene el calor absorbido el agua.	El estudiante encuentra la temperatura final del agua.
Puntaje	0- 6	6.1 – 10.0	10.1 – 16.0	16.1 – 20.0

### Unidad. Fuerzas intermoleculares. Líquidos y Sólidos. Diagrama de Fases. (Valor 15 puntos)

3) Los puntos normales de fusión y ebullición del O<sub>2</sub> son -218°C y -183°C respectivamente. Su punto triple se ubica a -219°C y 0.0015 atm y su punto crítico a -119°C y 49.8 atm.

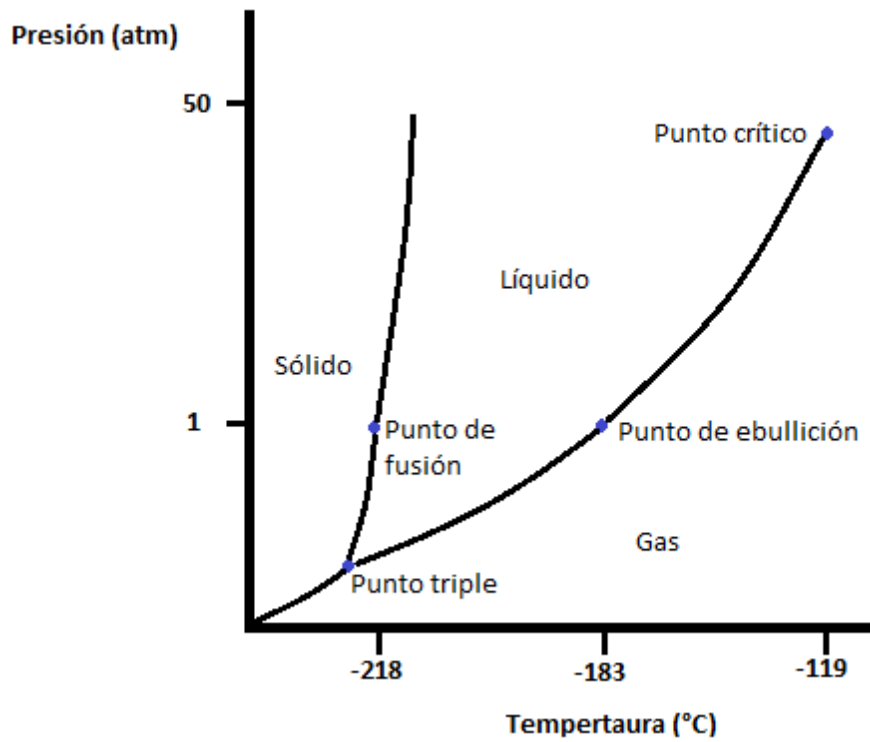
c) Dibuje el diagrama de fases del O<sub>2</sub> mostrando los cuatro puntos dados e indicando el área en que cada fase es estable.

d) Al calentar el O<sub>2</sub> sólido, ¿Sublima o se funde a la presión de 1 atm? Razone su respuesta.

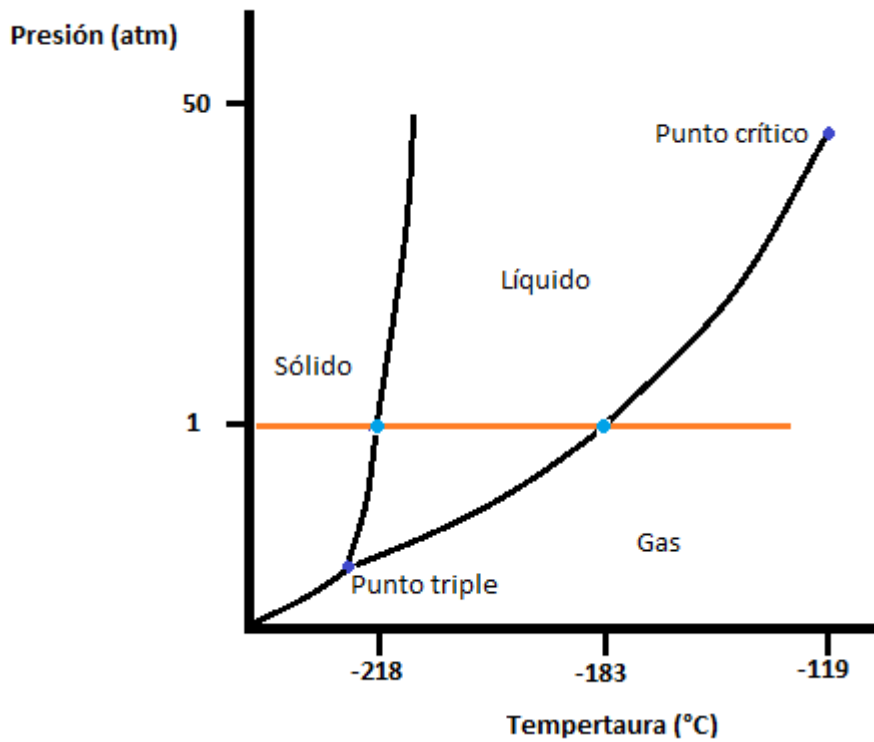
### Respuesta

a) Se debe ubicar los puntos señalados en un diagrama de fases, donde el eje de las (x) corresponde a la temperatura en grados centígrados y el eje de las (y) a la presión en atmósferas. Posteriormente se añaden las líneas de unión: una desde el cero hasta el punto triple y posteriormente desde el punto triple dos líneas, una pasando por el punto de ebullición hasta el punto crítico y otra mostrando un aumento pasando por el punto de fusión. Con el diagrama construido etiquetar cada punto y que estados de la materia se tienen en cada área delimitada.





b) Se debe trazar una línea desde el estado sólido al estado gaseoso a la presión de una atmósfera y observar que cambio ocurre.



Se puede observar que al calentar el sólido pasa al estado líquido por lo tanto se funde.

**Rúbrica Tema : FUERZAS INTERMOLECULARES LÍQUIDOS Y SÓLIDOS**

Conductas y niveles de desempeño(Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Alto desarrollo)				
Sobre 15 puntos				
NIVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
Desempeño en graficar un diagrama de fases y comprender los cambios que ocurren en un proceso de calentamiento a temperatura constante.	El estudiante ubica los ejes respectivos de presión y temperatura con sus unidades y los puntos indicados para un diagrama de fases.	El estudiante construye completamente un diagrama de fases ubicando los puntos indicados, las curvas de equilibrio y las zonas de cada uno de los estados posibles.	En el diagrama construido, el estudiante reconoce el proceso realizado graficando adecuadamente la recta del proceso a presión constante.	El estudiante determina que a la presión de una atmósfera al calentar el O <sub>2</sub> , pasa del estado sólido al estado líquido, es decir, se funde.
Puntaje	0 – 4	4.1 – 8.0	8.1 – 11.0	11.1 – 15.0

#### Unidad. Propiedades de las disoluciones. (Valor 15 puntos)

4) Se disuelven en agua 30.5 g de cloruro amónico (NH<sub>4</sub>Cl) hasta obtener 500 mL de disolución acuosa. Sabiendo que la densidad de la misma es 1.027 g/cm<sup>3</sup>, calcular para la disolución preparada:

- El porcentaje en masa.
- La molaridad (M).
- La molalidad (m).
- Las fracciones molares del soluto y del disolvente.
- Calcule el volumen que debe añadir de la disolución inicial para preparar 1000 mL de disolución 0.1 M.

Peso molecular (NH<sub>4</sub>Cl) = 53.5 g/mol.

#### Respuesta:

a)

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{gramos de disolución}} \times 100$$

$$g \text{ de disolución} = 500 \text{ mL} \times \frac{1.027 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 513.5 \text{ g}$$

$$\% \text{ en masa} = \frac{30.5 \text{ g}}{513.5 \text{ g}} \times 100 = 5.94\%$$

b)

$$M = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{volumen de disolución (L)}}$$

$$\text{moles de } NH_4Cl = 30.5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{53.5 \text{ g}} = 0.57 \text{ mol}$$

$$M = \frac{0.57 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 1.14 \text{ M}$$

c)

$$m = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{kg de disolvente}}$$

*masa de disolución = masa de soluto + masa del disolvente*

*masa del disolvente = masa de disolución – masa del soluto*

$$\text{masa del disolvente} = 513.5 \text{ g} - 30.5 \text{ g} = 483 \text{ g} = 0.483 \text{ kg}$$

$$m = \frac{0.57 \text{ moles}}{0.483 \text{ kg}} = 1.18 \text{ m}$$

d)

$$\chi_{H_2O} = \frac{\text{moles de } H_2O}{\text{moles totales}}$$

$$\text{moles de } H_2O = 483 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} = 26.83 \text{ mol}$$

*moles totales = moles de agua + moles de  $NH_4Cl$*

$$\text{moles totales} = 26.83 \text{ mol} + 0.57 \text{ mol} = 27.40 \text{ mol}$$

$$\chi_{H_2O} = \frac{26.83 \text{ mol}}{27.40 \text{ mol}} = 0.98$$

$$\chi_{NH_4Cl} = 1 - 0.98 = 0.02$$

e)

$$C_i \times V_i = C_f \times V_f$$

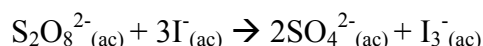
$$1.14 \text{ M} \times V_i = 0.1 \text{ M} \times 1000 \text{ mL}$$

$$V_i = 87.72 \text{ mL}$$

Conductas y niveles de desempeño (Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Alto desarrollo)				
Sobre 15 puntos				
NIVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
Desempeño en calcular la concentración de una disolución en diferentes unidades y a partir de esta disolución concentrada, preparar una disolución diluida.	El estudiante calcula el porcentaje en masa y la molaridad de la disolución.	El estudiante calcula el porcentaje en masa, la molaridad y la molalidad de la disolución.	El estudiante calcula el porcentaje en masa, la molaridad, la molalidad de la disolución y las fracciones molares de todos los componentes de la mezcla.	El estudiante calcula el porcentaje en masa, la molaridad, la molalidad de la disolución, las fracciones molares de todos los componentes de la mezcla y el volumen necesario de la disolución concentrada para preparar una disolución diluida de la misma.
Puntaje	0 – 2	2.1 – 4.0	4.1 – 8.0	8.1 – 10.0

### Unidad. Cinética Química. (Valor 15 puntos)

5) Considere la reacción del ion peroxidisulfato ( $S_2O_8^{2-}$ ) con ion yoduro ( $I^-$ ) en disolución acuosa:



A cierta temperatura la velocidad de desaparición de  $S_2O_8^{2-}$  varía con las concentraciones como sigue:

Experimento	$[S_2O_8^{2-}]$ (M)	$[I^-]$ (M)	Velocidad (M/s)
1	0.018	0.036	$2.6 \times 10^{-6}$
2	0.027	0.036	$3.9 \times 10^{-6}$
3	0.036	0.054	$7.8 \times 10^{-6}$
4	0.050	0.072	$1.4 \times 10^{-5}$

a) Determinar la Ley de velocidad de la reacción.

$$v = K[S_2O_8]{}^x [I^-]{}^y$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{K[S_2O_8]{}^x [I^-]{}^y}{K[S_2O_8]{}^x [I^-]{}^y}$$

$$\frac{2.6 \times 10^{-6}}{3.9 \times 10^{-6}} = \frac{K[0.018]^x [0.036]^y}{K[0.027]^x [0.036]^y} = 0.66^x = 0.66$$

$$x = 1$$

$$\frac{v_2}{v_3} = \frac{K[S_2O_8]^{x-1} [I^-]^y}{K[S_2O_8]^x [I^-]^y}$$

$$\frac{3.9 \times 10^{-6}}{7.8 \times 10^{-6}} = \frac{K[0.027]^1 [0.036]^y}{K[0.036]^1 [0.054]^y} = 0.66^y = 0.66$$

$$y = 1$$

Por lo tanto la ley de velocidad es:

$$v = K[S_2O_8]^{1-1} [I^-]^{1-1}$$

b) ¿Cuál es el valor promedio de la constante de velocidad de la desaparición de  $S_2O_8^{2-}$ ?

$$k = \frac{v}{[S_2O_8]^{1-1} [I^-]^{1-1}}$$

$$k_1 = 4.01 \times 10^{-3}$$

$$k_2 = 4.01 \times 10^{-3}$$

$$k_3 = 4.01 \times 10^{-3}$$

$$k_4 = 3.88 \times 10^{-3}$$

$$K \text{ Promedio} = 3.98 \times 10^{-3}$$

c) ¿Cuál es la relación entre la velocidad de desaparición de  $S_2O_8^{2-}$  y la velocidad de desaparición de  $I^-$ ?

$$v = -\frac{\Delta[S_2O_8]}{\Delta t} = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[I^-]}{\Delta t}$$

d) ¿Cuál es la velocidad de desaparición de  $I^-$  cuando la concentración de  $[S_2O_8^{2-}] = 0.015 \text{ M}$  y  $[I^-] = 0.040 \text{ M}$ .

$$v = K[S_2O_8]^{1-1} [I^-]^{1-1}$$

$$v = 3.98 \times 10^{-3} [0.015] [0.040] = 2.39 \times 10^{-6}$$

**Rúbrica Tema : CINÉTICA QUÍMICA**

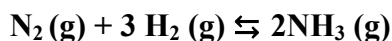
Conductas y niveles de desempeño (Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Alto desarrollo)

Sobre 15 puntos

<b>NIVELES DE EJECUCIÓN</b>	<b>INICIAL</b>	<b>EN DESARROLLO</b>	<b>DESARROLLADO</b>	<b>EXCELENTE</b>
Desempeño en calcular la Ley de velocidad de una reacción química, la constante de velocidad, la relación de consumo de los reactivos según la velocidad y la velocidad de una reacción a partir de sus concentraciones iniciales.	El estudiante calcula los ordenes de reacción y expresa la Ley de velocidad de la reacción.	El estudiante calcula los ordenes de reacción y expresa la Ley de velocidad de la reacción y el valor promedio de la constante.	El estudiante calcula los ordenes de reacción y expresa la Ley de velocidad de la reacción, el valor promedio de la constante y expresa la relación de la velocidad entre los reactivos.	El estudiante calcula los ordenes de reacción y expresa la Ley de velocidad de la reacción, el valor promedio de la constante, expresa la relación de la velocidad entre los reactivos y la velocidad de la reacción con ciertas concentraciones iniciales de los reactivos.
Puntaje	0 – 4	4.1 – 8.0	8.1 – 11.0	11.1 – 15.0

**Unidad. Equilibrio Químico. (Valor 10 puntos)**

6) Al principio de una reacción, hay 0.249 moles de N<sub>2</sub>, 3.21 x 10<sup>-2</sup> moles de H<sub>2</sub> y 6.42 x 10<sup>-4</sup> moles de NH<sub>3</sub> en un matraz de 3.50 L a 375°C. Si la constante de equilibrio (K<sub>c</sub>) para la reacción es 1.2 a esta temperatura, determine:



a) Las concentraciones molares iniciales de los participantes en la reacción:

Entes de la reacción	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>
# moles iniciales	<b>0.294</b>	<b>3.21 x 10<sup>-2</sup></b>	<b>6.42 x 10<sup>-4</sup></b>
Concentraciones iniciales (Concentración Molar)	[N <sub>2</sub> ]	[H <sub>2</sub> ]	[NH <sub>3</sub> ]
	[N <sub>2</sub> ]=0.294/3.50 = <b>0.084 M</b>	[H <sub>2</sub> ]= 3.21 x 10 <sup>-2</sup> /3.50 = <b>9.17 x 10<sup>-3</sup> M</b>	[NH <sub>3</sub> ]= 6.42 x 10 <sup>-4</sup> /3.50 = <b>1.83 x 10<sup>-4</sup> M</b>

b) Demuestre si se encuentra el sistema en equilibrio

**-Para determinar si el sistema se encuentra en equilibrio, procedemos a calcular, con las concentraciones iniciales, el valor de Q, para la reacción:**

$$\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$$

$$Q = \frac{[\text{NH}_3]^2}{([\text{N}_2] \times [\text{H}_2]^3)}$$

$$Q = \frac{[1.83 \times 10^{-4}]^2}{[0.08][9.17 \times 10^{-3}]^3} = 4.57 \times 10^{-5}$$

NO esta en equilibrio.

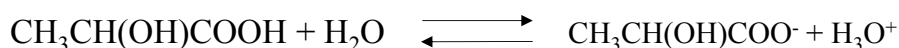
C) En caso que sus cálculos demuestren que el sistema no se encuentra en equilibrio, prediga en qué dirección procederá la reacción neta (a formar reactivos o productos). Utilice la ayuda gráfica abajo proporcionada:

**Siendo Q menor que el valor de K<sub>c</sub>, el equilibrio deberá favorecer la formación de productos (NH<sub>3</sub>), desplazando por tanto el equilibrio hacia la derecha.**

Rúbrica Tema: EQUILIBRIO QUÍMICO				
Conductas y niveles de desempeño(Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Alto desarrollo)				
Sobre 10 puntos				
NIVELES DE EJECUCIÓN	INICIAL	EN DESARROLLO	DESARROLLADO	EXCELENTE
Desempeño en identificar si una reacción esta en equilibrio	El estudiante calcula las concentraciones iniciales de todas las especies en la reacción	El estudiante calcula el valor de Q correctamente.	El estudiante calcula el valor de Q correctamente e indica que el sistema no se encuentra en equilibrio.	El estudiante indica hacia donde se dirige la reacción al encontrar que no se encuentra en equilibrio.
Puntaje	0- 2.5	2.6 – 5.0	5.1 – 7.5	7.5 – 10.0

### Unidad Equilibrio Ácido-Base. (Valor 20 puntos)

7) a) Calcule el pH y el porcentaje de disociación de una disolución de ácido láctico (CH<sub>3</sub>CH(OH)COOH) cuya concentración inicial del ácido es 0.085 M (K<sub>a</sub> = 1.4x10<sup>-4</sup>); b) Calcule el pH de una solución amortiguadora que contiene 0.085 M de ácido láctico y lactato de sodio 0.050 M; c) calcule el porcentaje de disociación del ácido láctico en la última disolución; d) según la reacción de disociación del ácido láctico mostrada a continuación, indique que sucedería si agregamos una pequeña cantidad de HCl.



Respuesta

a)

	CH <sub>3</sub> CH(OH)COOH	CH <sub>3</sub> CH(OH)COO <sup>-</sup>	H <sup>+</sup>
Inicio	0.085	0	0
Cambio	-x	+x	+x
Equilibrio	0.085-x	x	x

$$ka = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = 1.4 \times 10^{-4} = \frac{x^2}{0.085 - x}$$

$$x = 1.09 \times 10^{-3}$$

$$pH = -\log 1.09 \times 10^{-3} = 2.96$$

$$\% \text{ ionización} = \frac{1.09 \times 10^{-3}}{0.085} \times 100 = 1.28\%$$

b)

	CH <sub>3</sub> CH(OH)COOH	CH <sub>3</sub> CH(OH)COO <sup>-</sup>	H <sup>+</sup>
Inicio	0.085	0.050	0
Cambio	-x	+x	+x
Equilibrio	0.085-x	0.050+x	x

$$ka = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = 1.4 \times 10^{-4} = \frac{x(0.050 + x)}{0.085 - x}$$

$$x = 2.4 \times 10^{-4}$$

$$pH = -\log 2.4 \times 10^{-4} = 3.6$$

c)

$$\% \text{ ionización} = \frac{2.4 \times 10^{-4}}{0.085} \times 100 = 0.28\%$$

d) Al agregar HCl a la reacción en el equilibrio, se aumenta la concentración de H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> y por lo tanto el equilibrio se desplaza a la izquierda consumiendo cierta cantidad de lactato de sodio.



**Rúbrica Tema: EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE**

Conductas y niveles de desempeño (Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Alto desarrollo)

Sobre 20 puntos

<b>NIVELES DE EJECUCIÓN</b>	<b>INICIAL</b>	<b>EN DESARROLLO</b>	<b>DESARROLLADO</b>	<b>EXCELENTE</b>
Desempeño en calcular el pH de una disolución amortiguadora y reconocer el cambio que ocurre al agregarle cierta cantidad de ácido.	El estudiante calcula el pH inicial de la disolución ácida y el porcentaje de ionización.	El estudiante calcula el pH de la solución amortiguadora.	El estudiante calcula el porcentaje de ionización del ácido en la solución amortiguadora.	El estudiante comprende que resulta de añadir un ácido a una solución amortiguadora.
Puntaje	0- 5	5.1 – 10.0	10.1 – 15.0	15.1 – 20.0