



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

Año: 2016	Período: Segundo Término
Materia: QUÍMICA GENERAL	Coordinador: QF. Marianita Pazmiño, Mgter.
Evaluación: Tercera	Fecha: 3 de marzo de 2017

**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.

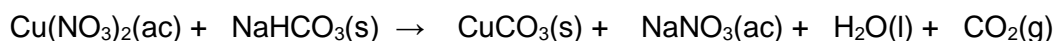
**Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.**

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

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

### 1. ESTEQUIOMETRÍA (20 puntos)

Se tiene la siguiente reacción química en medio acuoso del nitrato de cobre y bicarbonato de sodio:



PM: Cu=63.546 uma N=14.007 uma O= 15.999 uma Na= 22.990 uma H= 1.008 uma C=12.011 uma

a. Balancee la ecuación química.

Se añade un exceso de  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$  a 525 mL de disolución de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0.220 M

b. ¿Cuál es el reactivo limitante?

c. ¿Cuántos gramos de  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$  se habrán consumido?

d. ¿Cuántos gramos de  $\text{CuCO}_3(\text{s})$  se habrán obtenido?

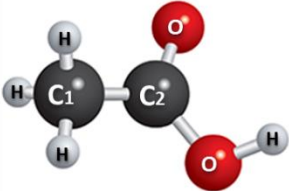
e. Si el rendimiento real es de 0.84. ¿Cuántos gramos de  $\text{CuCO}_3(\text{s})$  se habrán obtenido y cuántos gramos de  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$  se habrán consumido?

Se tiene 350 mL de una disolución 1.43 M de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .

f. ¿Cuántos gramos de bicarbonato de sodio hay que agregar a la disolución para obtener 65 gramos de  $\text{CuCO}_3(\text{s})$ ?

## 2. GEOMETRÍA MOLECULAR (10 puntos)

El ácido etanoico cuya fórmula molecular es  $C_2H_4O_2$  llamado también ácido metilcarboxílico, es producido por síntesis y fermentación bacterial. Analice la estructura molecular del ácido, dibuje la estructura de Lewis correspondiente y complete la información solicitada en la tabla.

ESPECIE QUÍMICA 	Geometría (Dibujar)	Geometría por dominios (nombre)	Geometría Molecular (nombre)	Es soluble en aceite (SI o NO)
	C1 como átomo central			
Estructura de Lewis	C2 como átomo central			
	O como átomo central			

## 3. CLASYUS CLAPEYRON (10 puntos)

El Cloroformo,  $CHCl_3$ , tiene una presión de vapor de 197 mmHg a  $23.0\text{ }^\circ\text{C}$ , y de 448 mmHg a  $45.0\text{ }^\circ\text{C}$ . Determinar el calor molar de vaporización y su punto de ebullición normal.  $R = 8.134\text{ J/mol.K}$

#### 4. CINÉTICA QUÍMICA (20 puntos)

La siguiente tabla muestra cuatro (4) datos de concentraciones de reactivos con sus respectivas velocidades. Conteste verdadero o falso. Justifique cada inciso. Considere la reacción elemental:



[A]	[B]	Velocidad
mol L <sup>-1</sup>	mol L <sup>-1</sup>	Ms <sup>-1</sup>
0.1	0.1	1.27E-04
0.1	0.2	2.52E-04
0.15	0.25	4.74E-04
0.2	0.3	7.71E-04

Los coeficientes  $a$  y  $b$  son números enteros, positivos e iguales.

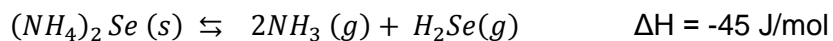
- El orden de reacción general es 1 \_\_\_\_\_
- Las unidades de la constante cinética de reacción se corresponden con:  $\frac{mol}{L s}$  \_\_\_\_\_
- El orden global de reacción se puede calcular como  $a+b$  \_\_\_\_\_
- La ley de velocidad es:  $V = [A]^a[B]^b$  \_\_\_\_\_
- La constante de velocidad es aproximadamente  $1,27 \times 10^{-2} s^{-1}$  \_\_\_\_\_
- La reacción absorbe energía \_\_\_\_\_
- La reacción ocurre en varios pasos \_\_\_\_\_
- La reacción es bimolecular \_\_\_\_\_
- Los reactivos A y B se consumen en la misma proporción \_\_\_\_\_
- De acuerdo a la estequiometría las velocidades de transformación de A y de producción de C son iguales \_\_\_\_\_

## 5. DISOLUCIONES (10 puntos)

Un compuesto sulfuroso (A) es usado en ciertas ocasiones como solvente en lugar de benceno. La combustión de 2.348 g de muestra del compuesto A produce 4.913 g CO<sub>2</sub>, 1.005 g H<sub>2</sub>O, y 1.788 g de SO<sub>2</sub>. Cuando 0.867 g del compuesto A se disuelven en 44.56 g de benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), el punto de congelamiento se reduce en 1.183 °C. Cuál es la fórmula molecular del compuesto? Datos: K<sub>f</sub>=5.12°C/m, T<sub>f</sub>=-38.3°C. PM: S= 32 g/mol.

## 6. EQUILIBRIO QUÍMICO: PRINCIPIO DE LE CHATELIER ( 20 puntos)

Se establece un sistema en equilibrio y se considera la siguiente reacción:



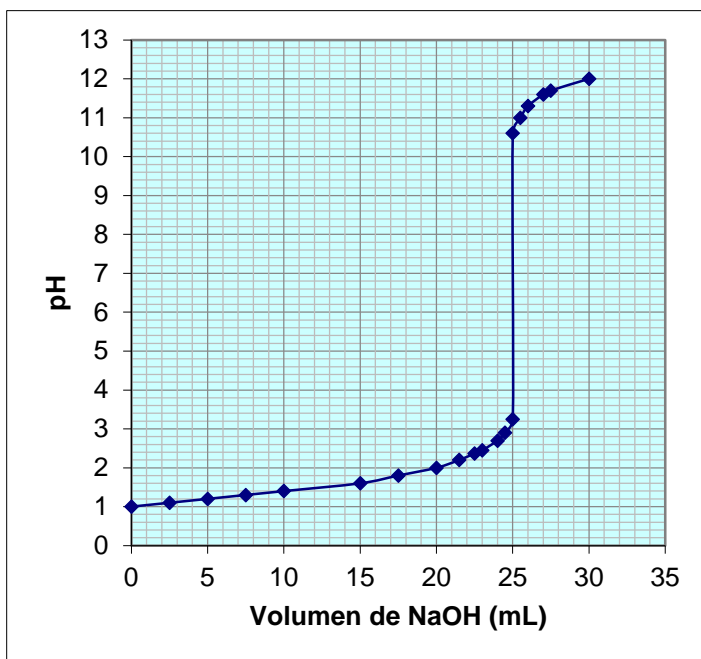
Conteste las siguientes preguntas sobre equilibrio:

- Si el coeficiente de reacción (Q) del sistema es mayor que la constante de equilibrio (K) que lado de la reacción se ve favorecida, explique:

- b. Exprese la constante de equilibrio químico ( $K$ ) de la reacción.
- c. ¿Qué información proporciona la constante de equilibrio? Mencione dos (2).
- d. Si se le agrega  $\text{Se(s)}$  a la reacción hacia donde se dirige el equilibrio. Explique.
- e. ¿De qué manera cambiaría la constante de equilibrio si se multiplicara por dos la reacción original?
- f. Al principio de la reacción existen 4.2 moles de  $(\text{NH}_4)_2\text{Se}$ , 3.5 moles de  $\text{NH}_3$  y 4.2 moles de  $\text{H}_2\text{Se}$  en un matraz de 3.5 L a  $375^\circ\text{C}$ . Si la constante de equilibrio ( $K_c$ ) para la reacción es 1.2 a esta temperatura, determine si el sistema está en equilibrio. Si no es así, prediga la dirección que procederá la reacción neta.
- g. Si la reacción se dirige hacia los reactivos para buscar el equilibrio cuando aumenta la temperatura, ¿ $K_p$  aumenta o disminuye su valor?
- a. Si se aumenta la presión en el sistema, que parte de la reacción se favorece. Explique.
- b. ¿Qué ocurre en el sistema con respecto al equilibrio al reducir la energía de activación?

## 7. EQUILIBRIO IÓNICO (10 puntos)

La curva de titulación a continuación describe el comportamiento de la variación del pH de una solución de HCl al añadirle una solución de NaOH. Con base en la información proporcionada en el gráfico responda las siguientes preguntas:



- Determine la concentración de HCl antes de agregar la base.
- Calcule el cambio de la concentración de  $[H^+]$  luego de que se añadieron los 25 mL de NaOH.

- Considere el ácido utilizado en la reacción como ácido acético:  
$$\text{HCH}_3\text{COO} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$$

Calcule el volumen necesario de NaOH (0.5 M) para neutralizar 20 mL de ácido acético de la misma concentración que el HCl.  $K_a = 1.75 \times 10^{-5}$

- A partir de la disolución anterior calcule los moles de acetato de sodio necesarios para preparar 25 mL de una disolución que eleve el pH de la disolución de ácido acético hasta 3.5