



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y AMBIENTALES  
TERCERA EVALUACIÓN de Química General I / al 2013.02.13.



NOMBRES	APELLIDOS	No. LISTA	PAR
<p><b>NOTA:</b> Este examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, puede usar una calculadora ordinaria para sus cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico. Solo puede comunicarse con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiera traído, deberá apagarlo y ponerlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No consultará libros, notas, ni algún apunte adicional a las que se entreguen en esta evaluación. <i>Desarrolle los temas de manera ordenada. Firme como constancia de haber leído lo anterior.</i></p> <hr/> <p style="text-align: right;"><b>Firma</b></p>			

**CRITERIOS A, E y K del ABET - #1 Retroalimentación participantes para enriquecer contenidos y procesos (10 puntos).**

**SOPORTE humanístico y TÉCNICO:** La ESPOL es su misión expone: “Formar profesionales de excelencia, líderes, emprendedores, con sólidos valores morales y éticos que contribuyan al desarrollo del país, para mejorarlo en lo social, económico, ambiental y político. Hacer investigación, transferencia de tecnología y extensión de calidad para servir a la sociedad”.

En forma esquemática responda con “pocos términos” a las siguientes tres preguntas:

<p><b>¿Por qué estudiar en la ESPOL?</b></p> <p>* * * * *</p>	<p><b>¿Qué tópicos del curso Química General encontró usted útiles para su formación?</b></p> <p>* * * * *</p>
<p><b>¿Qué propone usted emprender con sus conocimientos interdisciplinarios (inclúyase Química) para dar sustento a los millones de hambrientos en el mundo?</b></p> <p>* * * * *</p>	

**Observación:** En caso que desee hacer llegar al ICQA más detalle de su aporte, sírvase enviar un correo electrónico al coordinador a la dirección: [tesis1.vicente@gmail.com](mailto:tesis1.vicente@gmail.com)

**CRITERIOS A y E del ABET - #2 Determinación de la presión de vapor (10 puntos).**

**SOPORTE TÉCNICO:**

*El benceno se usa en grandes cantidades en los Estados Unidos. Se encuentra en la lista de los 20 productos químicos de mayor volumen de producción. Algunas industrias usan el benceno como punto de partida para manufacturar otros productos químicos usados en la fabricación de plásticos, resinas, nylon y fibras sintéticas como lo es el kevlar y en ciertos polímeros.*

*También se usa benceno para hacer ciertos tipos de gomas, lubricantes, tinturas, detergentes, medicamentos y pesticidas.*

*El benceno es también un componente natural del petróleo crudo, gasolina, el humo de cigarrillo y otros materiales orgánicos que sean quemados.*

*El benceno es altamente volátil, penetra las mucosas y se degeneran las células de nuestro organismo. La exposición prolongada al benceno puede producir cáncer de los órganos que producen los elementos de la sangre. Esta condición se llama leucemia.*

**2.-** La presión de vapor del benceno, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, es de 40.1 mmHg a 7.6°C. ¿Cuál es su presión de vapor a 60.6°C?

Sustancia	Punto de Ebullición (°C)	$\Delta H_{vap}$ (kJ/mol)
Benceno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	80.1	31.0

**SOLUCIÓN:**

**CRITERIOS A y E del ABET - #3 Determinación del punto de congelación por un anticongelante (10 puntos).**

**SOPORTE TÉCNICO:**

*El etilenglicol se utiliza como anticongelante en los circuitos de refrigeración de motores de combustión interna, como difusor del calor, para fabricar compuestos de poliéster, y como disolvente en la industria de la pintura y el plástico. El etilenglicol es también un ingrediente en líquidos para revelar fotografías, fluidos para frenos hidráulicos y en tinturas usadas en almohadillas para estampar, bolígrafos, y talleres de imprenta.*

*La disminución del punto de congelación por un anticongelante se determina por la relación  $\Delta T_f = K_f m$*

**3.-** El etilenglicol (EG),  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$ , es un anticongelante comúnmente utilizado en automóviles. Es soluble en agua y bastante no volátil (p. eb.  $197^\circ\text{C}$ ). Calcule el punto de congelación de una disolución que contenga 651 g de esta sustancia en 2.505 g de agua. ¿Debe mantener esta sustancia en el radiador de su automóvil durante nuestro invierno (verano europeo)? La masa molar del etilenglicol es de 62.07 g.

Constantes molares de elevación del punto de ebullición y de disminución del punto de congelación de varios líquidos comunes (Medido a 1 atm).				
Disolvente	Punto de Congelación normal ( $^\circ\text{C}$ )	$K_f$ ( $^\circ\text{C}/m$ )	Punto de Ebullición normal ( $^\circ\text{C}$ )	$K_b$ ( $^\circ\text{C}/m$ )
Agua	0	1.86	100	0.52

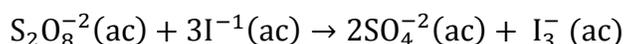
**SOLUCIÓN:**

**CRITERIOS A, E y K del ABET - #4 Determinación de la ley de rapidez y constante de rapidez (10 puntos).**

**SOPORTE TÉCNICO:**

Los iones son esenciales para la vida. Los iones sodio, potasio, calcio y otros juegan un papel importante en la biología celular de los organismos vivos, en particular en las membranas celulares. Hay multitud de aplicaciones basadas en el uso de iones y cada día se descubren más, desde detectores de humo hasta motores iónicos. Los iones de plata  $Ag^+$  también se han utilizado como germicidas para el tratamiento de diversas enfermedades infecciosas. Los iones inorgánicos disueltos son un componente de los sólidos (sólidos totales disueltos) presentes en el agua e indican la calidad de la misma.

**4.-** La reacción del ion peroxodisulfato ( $S_2O_8^{2-}$ ) con el ion yoduro ( $I^-$ ) es:



En la tabla #1 se presentan valores medidos y registrados a cierta temperatura. Con estos datos proporcionados, sírvase determinar la ley de velocidad (rapidez) para la reacción referida y luego calcular la constante de velocidad (rapidez) a la misma temperatura de los datos.

Tabla #1. En tres experimentos a cierta temperatura constante, a valores de concentraciones dadas se indican la rapidez inicial correspondientes.			
# EXPERIMENTO	$[S_2O_8^{2-}]$ (M)	$[I^-]$ (M)	Rapidez inicial (M/s)
#1	0.040	0.051	$1.7 \times 10^{-4}$
#2	0.080	0.034	$2.2 \times 10^{-4}$
#3	0.160	0.017	$2.2 \times 10^{-4}$
#4	0.080	0.017	$1.1 \times 10^{-4}$

**SOLUCIÓN**

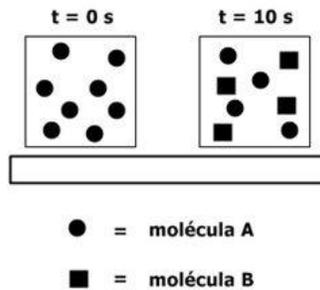
**CRITERIOS A, E y K del ABET - #5 Vida media de la reacción de primer orden y constante de velocidad (rapidez) de la reacción (10 puntos).**

**SOPORTE TÉCNICO:**

Un automóvil funciona porque la velocidad de oxidación de los hidrocarburos es rápida a la temperatura elevada del motor. Las velocidades de reacción son fundamentales en el funcionamiento de los organismos vivos. Los catalizadores biológicos controlan el funcionamiento de un organismo acelerando selectivamente ciertas reacciones. En suma, para comprender y predecir el comportamiento de un sistema químico, deben considerarse conjuntamente la termodinámica y la cinética. Un parámetro de control de las concentraciones es la vida media.

5.- Considere la siguiente reacción de primer orden con un solo reactivo:  $A \rightarrow B$

A tiempo cero el recipiente donde se halla el reactivo contiene 8 esferas (moléculas de A), luego de 10 segundos en el recipiente se contienen 4 esferas (moléculas de A) y cuatro cuadrados (moléculas B). Todo esto se representa en la siguiente imagen:



Con los datos proporcionados determine lo solicitado en las filas de la siguiente tabla:

#1	La vida media de la reacción →	
#2	La constante de velocidad (rapidez) de la reacción →	
#3	Determine y llene en la tabla #1 con el número de moléculas de A (esferas) y moléculas de (cuadrados) presentes en los tiempos de 10, 20, 30, 40 y 50 segundos:	
Tabla #1 Número de moléculas A y moléculas B para los tiempos desde 0 a 50 con intervalos de 10 s		
tiempo	# de moléculas A (esferas)	# de moléculas B (cuadrados)
0		
10		
20		
30		
40		
50		

**CRITERIOS A, E y K del ABET - #6 Ecuación de Arrhenius, determinación de la constante de rapidez a temperatura dada (10 puntos).**

**SOPORTE TÉCNICO:**

*Svante August Arrhenius fue un físico y químico sueco. Gran hombre de ciencia, su trabajo abarcó campos muy dispares entre sí, entre los que destacan una teoría sobre la formación de los cometas, una teoría acerca de la inmunología, la primera constatación del efecto invernadero y estudió también la influencia de la temperatura en las reacciones químicas, donde elaboró la ecuación que lleva su nombre:*

$$\ln\left(\frac{k_1}{k_2}\right) = \frac{E_a}{R}\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)$$

**6.-** La constante de rapidez de primer orden para la reacción de cloruro de metilo ( $\text{CH}_3\text{Cl}$ ) con agua para producir metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) y ácido clorhídrico ( $\text{HCl}$ ) es  $3.32 \times 10^{-10} \text{ s}^{-1}$  a  $25^\circ\text{C}$ . Sírvase en el espacio inferior, calcular la constante de rapidez a  $40^\circ\text{C}$  si la energía de activación es de  $116 \text{ kJ/mol}$ .

**CRITERIOS A, E y K del ABET - #7 Reconocimiento de conceptos químicos (10 puntos).**

SOPORTE TÉCNICO: Hoy en día la química tiene tanta presencia en nuestras vidas y en nuestro bienestar, anestésicos, gasolinas particulares para que los aviones vuelen, los colores de nuestras vestimentas, las construcciones sin cemento, la fabricación de túneles sin el uso de explosivos, y un largo etc. La comprensión de los términos científicos es fundamental en todas las ciencias.

7.- Únase cada término dado en la columna de "TÉRMINOS" (segunda columna) con su correspondiente concepto presente en la columna de "DESCRIPCIÓN" (tercera columna). Para esto utilice las letras proporcionadas en la primera columna, la misma que deben constar para los fines solicitados en la cuarta columna acompañando a la descripción correcta. Por fines de distracción y concentración se presenta una descripción sin sentido relacionado (sin termino). A manera de ejemplo sobre como contestar, véase el ejemplo proporcionado con el término INDICADORES (letra F).

	<b>TÉRMINO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
A	EXPERIMENTO CONTROLADO	Compuesto que cambian su color en presencia de ciertas sustancias químicas	F
B	CAMBIO EN UN SISTEMA	Colección de materiales aislados para estudios científicos	
C	ESTADO DE UN SISTEMA	Registro preciso y completo de experiencias científicas.	
D	SISTEMA DE SUBSTANCIAS	Descripción de un sistema en un instante determinado	
E	INFORME CIENTÍFICO	Experiencia científica concebida para permitir el estudio del efecto de una variable.	
F	INDICADORES VEGETALES	Estado final de un sistema en un estado comparado con el estado inicial.	
G	NÚMERO DE AVOGADRO	Colección casual de datos sobre numerosos extremos.	
H	METODO CIENTÍFICO	Es la cantidad de átomos en exactamente 12 g de carbono-12.	
I	SOLUTO	Procedimiento para estudiar el mundo en tres pasos organizados: experimentación, formulación de una hipótesis y experimentación adicional.	
J	MASA MOLAR	Sustancia disuelta en una solución, por lo general presente en menor cantidad que el disolvente	
K	MOL	Masa expresada en gramos de 1 mol de una sustancia, elemento o compuesto.	
	Ⓐ	Cantidad de una sustancia que contiene la misma proporción de átomos, moléculas o iones igual al número de átomos contenidos en 12 g de carbono-12	

**CRITERIOS A, E, K, H y J del ABET - #8 Registro de curva de curva de crecimiento y determinación rapidez de crecimiento a tiempo 0 (10 puntos).**

**SOPORTE TÉCNICO:**

*El arroz viene en grano largo, texturas de grano corto y mediano. Crece fácilmente en tu propio patio trasero, en una cama del jardín o en cubos, dada la cantidad de suelo, agua y otros nutrientes. De grano corto, mediano y el arroz de grano largo se desarrollan en condiciones húmedas, especialmente de pie en charcos de agua o condiciones pantanosas. Una vez que los granos de arroz se desarrollan, el agua en el que crecen se debe drenar de manera que se pueda cosechar y moler la cosecha. Es producto estratégico.*

**8.-** El crecimiento de una plantita de arroz, en condiciones domésticas, se muestra en la tabla #6 donde se presentan la altura alcanzada (cm) por la gramínea con el tiempo (en días a partir de la siembra).

Tabla #6. Alturas registradas para el crecimiento de una planta de arroz en correspondencia a los días, a partir de la siembra (condiciones domesticas).								
Tiempo (días)	0	4	9	14	19	24	29	34
Altura (cm)	0	6	21	26	28	29	30	30.5

A partir de los datos de la tabla #6 sírvase registrar, en la coordenadas proporcionadas, la curva de crecimiento altura versus tiempo para la gramínea en cuestión y determinar la rapidez de crecimiento a tiempo cero (t = 0 días).

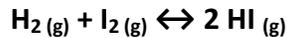
<p>Coordenadas para graficar a mano alzada curva de crecimiento.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	<p>Espacio para cálculos (determinaciones)</p>
---	--

**CRITERIOS A, E y K del ABET - #9 Determinación gráfica de las concentraciones en equilibrio y cálculos comparativos de Q. (10 puntos).**

**SOPORTE TÉCNICO:**

El equilibrio químico aplicado a la industria tiene entre sus principales funciones: Verificar que se llevo a cabo la transformación de materia, obtener un porcentaje de error en el proceso, Visualizar puntos donde pueda hacerse disminución de costos o donde pueda haber fugas de materia prima y perdida, Prevenir accidentes, realizar un Control rutinario de producción y Chequear si se puede mejorar el proceso, para obtener un rendimiento mayor.

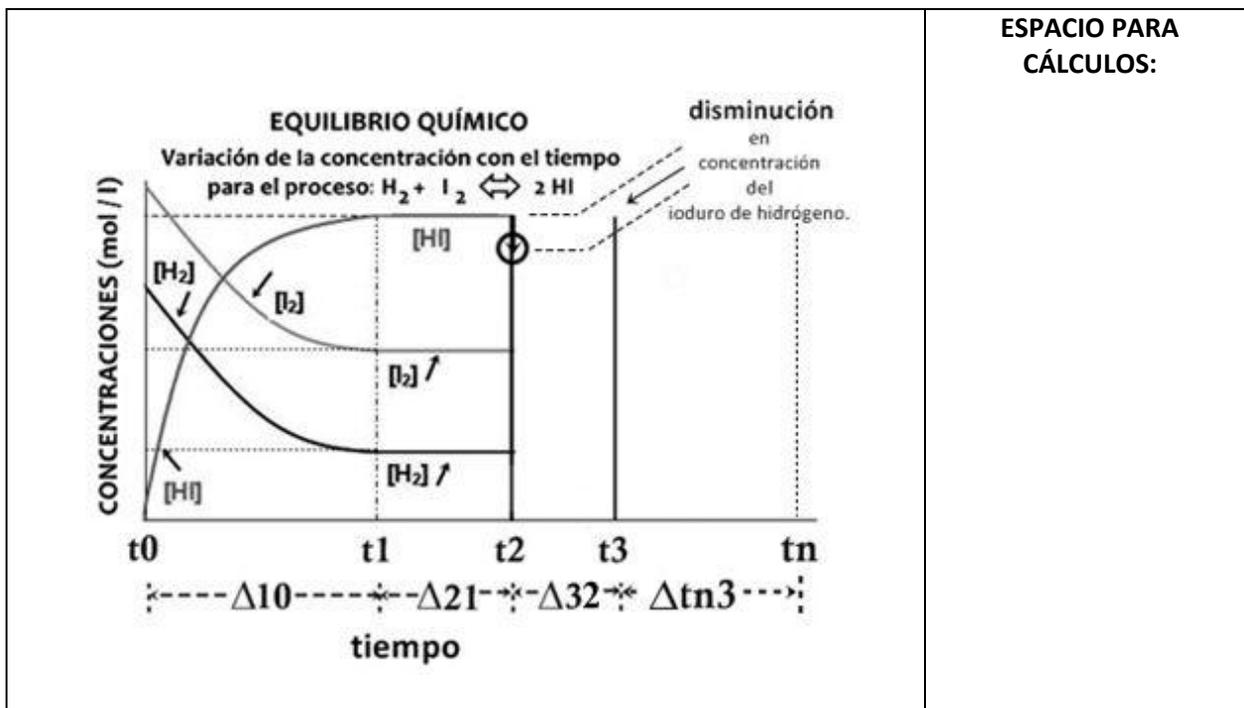
9.- A temperatura fija, en la gráfica se presenta las variaciones de las concentraciones con el tiempo para el siguiente sistema:



La imagen muestra los intervalos de tiempo  $\Delta_{10}$ ,  $\Delta_{21}$ ,  $\Delta_{32}$  y  $\Delta_{tn3}$ , en el eje del tiempo.

Para los dos primeros intervalos ( $\Delta_{10}$  y  $\Delta_{21}$ ) se detallan las variaciones con el tiempo de los reactivos y productos. La primera parte de su tarea consiste en graficar las variaciones de las concentraciones referidas en el tercer intervalo ( $\Delta_{31}$ ), esto tomando en consideración que al tiempo  $t_2$  se extrajo (removió) del sistema una determinada cantidad de yoduro de hidrógeno, lo que está marcado con una flecha (ver rotulación). En las variaciones solicitadas graficar hasta alcanzar el estado en equilibrio del sistema al tiempo  $t_3$ .

Luego en el espacio arriba del intervalo  $\Delta_{tn3}$ , sírvase graficar las concentraciones del sistema en equilibrio, es decir después de  $t_3$  hasta el tiempo  $t_n$ .



**CRITERIOS H y J del ABET - #10 Ubicación territorial de las siete estaciones del INIAP en el ECUADOR gráfica (10 puntos).**

**SOPORTE TÉCNICO:**

*El arroz es el cultivo más extenso del Ecuador, ocupa más de la tercera parte de la superficie de productos transitorios del país. Según el Censo Nacional Agropecuario del 2002, el arroz se sembró anualmente en alrededor de 340 mil hectáreas cultivadas por 75 mil unidades de producción agropecuarias, las cuales el 80% son productores de hasta 20 hectáreas. El arroz es producto estratégico.*

**10.-** En el mapa a mano alzada del Ecuador que se presenta a continuación, ubicar los sitios geográficos correctos de las siete estaciones experimentales del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) que se detallan en la siguiente tabla. Cada ubicación en el mapa ubicarla mediante el número asignado a la estación en la primera columna de la tabla.

<b>Número Asignado</b>	<b>Estaciones Experimentales del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)</b>
#1	Estación Experimental Central de Portoviejo
#2	Estación Experimental Litoral de Santo Domingo
#3	Estación Experimental Santa Catalina
#4	Estación Experimental Tropical Pichilingue
#5	Estación Experimental Litoral del Sur
#6	Estación Experimental Litoral del Austro
#7	Estación Experimental Central de la Amazonia

