



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y AMBIENTALES

AÑO:	2019	PERIODO:	SEGUNDO TÉRMINO
MATERIA:	QUÍMICA GENERAL	COORDINADOR:	MICHAEL RENDÓN M.
EVALUACIÓN:	FINAL	FECHA:	29 de enero del 2019

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, 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:.....

NOTA: Sus respuestas deben estar justificada.

1. SOLUCIONES Y PROPIEDADES COLIGATIVAS (13 puntos)

1.1. El anticongelante usado en la mayoría de los radiadores de automóviles es una mezcla de volúmenes iguales de etilenglicol y agua, con cantidades menores de otros aditivos que evitan la corrosión.

¿Cuál es la (a) fracción molar y (b) la molalidad del etilenglicol, $C_2H_4(OH)_2$, en una solución preparada a partir de 2 L de etilenglicol y 2 L de agua?

(c) Calcule el punto de congelación de la solución.

(d) ¿Mantendría la sustancia en el radiador de su automóvil durante el verano, si la especificación indica que la solución debe hervir por encima de $110\text{ }^\circ\text{C}$?

(e) Indique la presión osmótica de la solución en atm a $25\text{ }^\circ\text{C}$. $R = 0.082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Datos: $C = 12\text{ g/mol}$; $O = 16\text{ g/mol}$; densidad agua = 1.00 g/mL ; densidad etilenglicol = 1.11 g/mL

$K_f = 1.86\text{ }^\circ\text{C/m}$ y $K_{eb} = 0.52\text{ }^\circ\text{C/m}$ para el agua.

2. CINÉTICA QUÍMICA (12 puntos).

2.1 Utilice los datos experimentales en esta tabla para determinar la ley de velocidad para la reacción del yoduro de hidrógeno, HI, con yoduro de etilo, C₂H₅I, para formar etano, C₂H₆ y yodo, I₂.

[HI], M	[C ₂ H ₅ I], M	$\frac{\Delta[I_2]}{\Delta t}$, mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹
0.010	0.010	1.2×10^{-5}
0.010	0.020	2.4×10^{-5}
0.020	0.020	4.8×10^{-5}

- (A) $v = k [HI]$
- (B) $v = k [C_2H_5 I]$
- (C) $v = k [HI] [C_2H_5 I]$
- (D) $v = k [HI]^2 [C_2H_5 I]^2$

2.2 Para la reacción;

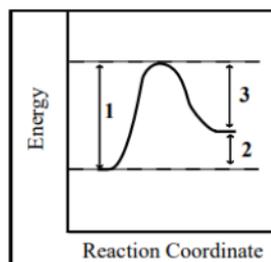


A cierta temperatura, la velocidad inicial de descomposición de NO₂ es 0.0036 mol·L⁻¹·s⁻¹. ¿Cuál es la velocidad inicial de formación de O₂ (g) en mol·L⁻¹·s⁻¹

- (A) 0.0018
- (B) 0.0036
- (C) 0.0054
- (D) 0.0072

2.3 Cuando se agrega un catalizador al sistema representado por este diagrama de reacción vs energía, ¿qué dimensiones en el diagrama cambian?

- (A) 1 y 2
- (B) 1 y 3
- (C) 2 y 3
- (D) 1, 2, 3



2.4 Esta reacción es de primer orden con respecto a N₂O₅.

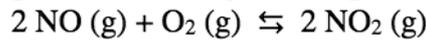


Si la vida media para esta reacción es de 19.0 minutos, ¿cuál es la constante de velocidad, k?

- (A) 0.0158 min⁻¹
- (B) 0.0263 min⁻¹
- (C) 0.0365 min⁻¹
- (D) 0.0526 min⁻¹

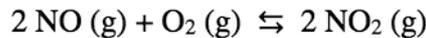
3. EQUILIBRIO QUÍMICO (12 puntos).

3.1 ¿Qué aumentaría la presión parcial de NO_2 (g) en el equilibrio?



- (A) Disminuir el volumen del sistema.
- (B) Agregar un gas noble para aumentar la presión del sistema
- (C) Eliminar una cantidad de NO (g) del sistema
- (D) Añadir un catalizador apropiado

3.2 A una cierta temperatura las concentraciones de equilibrio para este sistema,



son:

$$[\text{NO}] = 0.52\text{M}; [\text{O}_2] = 0.24\text{M}; [\text{NO}_2] = 0.18\text{M}.$$

¿Cuál es el valor de K_C a esta temperatura?

- (A) 0.063
- (B) 0.50
- (C) 1.4
- (D) 2.0

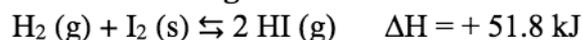
3.3 Considera esta reacción.



¿Qué condiciones de temperatura y presión producirán el mayor rendimiento de NOCl en el equilibrio?

- | T | P |
|----------|------|
| (A) alta | alta |
| (B) alta | baja |
| (C) baja | alta |
| (D) baja | baja |

Para la pregunta 3.4 y 3.5 considere la siguiente reacción



3.4 ¿Qué aumentaría la cantidad en equilibrio de HI (g)?

Suponga que el sistema ha alcanzado el equilibrio con los tres componentes presentes.

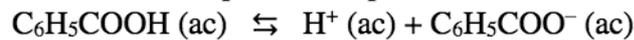
I. Aumento de la presión II. Aumento de la temperatura

- (A) Solo I
- (B) Solo II
- (C) I y II
- (D) Ni I ni II

3.5 ¿Cuál es la expresión de la constante de equilibrio para este sistema?

4. EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE (13 puntos).

4.1. La ionización del ácido benzoico está representada por esta ecuación



Si una solución de ácido benzoico 0.045 M tiene un $[\text{H}^+] = 1.7 \times 10^{-3}$, ¿Cuál es el valor de K_a del ácido benzoico?

- (A) 7.7×10^{-5}
- (B) 6.4×10^{-5}
- (C) 3.8×10^{-2}
- (D) 8.4×10^{-1}

4.2. ¿Cuál es el pH de una solución de KOH 0.025 M?

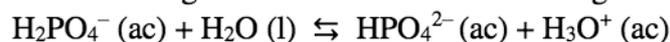
- (A) 1.60
- (B) 3.69
- (C) 10.31
- (D) 12.40

4.3. ¿Cuál es la $[\text{H}^+]$ de una solución 0.10 M de ácido ascórbico (ácido monoprótico), $\text{HC}_5\text{H}_7\text{O}_4\text{COO}$?

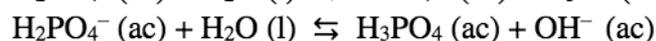
$$K_a = 8.0 \times 10^{-5}$$

- (A) 8.0×10^{-6} M
- (B) 2.8×10^{-3} M
- (C) 4.0×10^{-3} M
- (D) 5.3×10^{-3} M

4.4. El ion fosfato de dihidrógeno sufre estas reacciones en agua.



$$K = 6.2 \times 10^{-8}$$

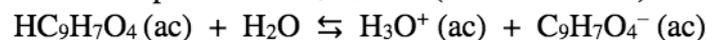


$$K = 1.6 \times 10^{-7}$$

¿Cuál es la base conjugada de $\text{H}_2\text{PO}_4^- (\text{ac})$?

- (A) $\text{HPO}_4^{2-} (\text{ac})$
- (B) $\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- (C) $\text{OH}^- (\text{ac})$
- (D) $\text{H}_3\text{PO}_4 (\text{ac})$

4.5. El ácido acetilsalicílico $\text{HC}_9\text{H}_7\text{O}_4$ (aspirina) se comporta como un ácido de acuerdo con la ecuación mostrada. Calcule K_b para el ion $\text{C}_9\text{H}_7\text{O}_4^-$. ($K_a = 3.0 \times 10^{-4}$)



- (A) 3.0×10^{-17}
- (B) 3.3×10^{-11}
- (C) 9.0×10^{-8}
- (D) 3.3×10^3