

ESPOL / ICQA / 2da EVALUACIÓN QUÍMICA GENERAL I / 2010-02-03

<i>NOMBRES</i>	<i>APELLIDOS</i>	<i>No. en LISTA</i>	<i>PARALELO</i>

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO:  $10^{+3} = 1,000$ . EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO:  $10^{-1} = 0.1$ .

**OBSERVACIÓN:** SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

#1 (10 p) REGISTRO de las EXPRESIONES para las CONSTANTES de EQUILIBRIO

En primer lugar, escriba la expresión para la constante de equilibrio de la reacción en términos de concentraciones ( $K_c$ ):



Ahora, sírvase escribir la relación entre  $K_p$  y  $K_c$  para la reacción referida:

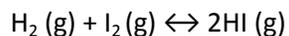
NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO:  $10^{+3} = 1,000$ . EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO:  $10^{-1} = 0.1$ .

**OBSERVACIÓN:** SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

## #2 (10 p) PREDICCIÓN de la DIRECCIÓN de una REACCIÓN QUÍMICA USANDO CONCENTRACIONES INICIALES

$$1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa} \quad *-* \quad 1 \text{ torr} = 1 \text{ mmHg} = 133.3 \text{ Pa} \quad *-* \quad 1 \text{ psi} = 6.895 \times 10^3 \text{ Pa} \quad *-* \quad 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

Se introdujo una mezcla de hidrógeno, yodo y yoduro de hidrógeno, cada uno a una presión de 0,55 bar, en un recipiente calentado a 783 K. A esa temperatura el valor de  $K_p$  es igual a 46 ( $K_p = 46$ ), siendo la ecuación balanceada para la reacción en equilibrio:



Prediga si el yoduro de hidrógeno (HI) tiende a formarse o a descomponerse en los reactivos  $\text{H}_2 (\text{g})$  y  $\text{I}_2 (\text{g})$ :

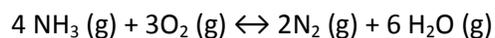
Explique el por qué:

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO:  $10^{+3} = 1,000$ . EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO:  $10^{-1} = 0.1$ .

**OBSERVACIÓN:** SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

### #3 (10 p) EFECTO DE AÑADIR O DE EXTRAER REACTIVOS Y PRODUCTOS a un SISTEMA en EQUILIBRIO:

Considere el siguiente equilibrio:



Prediga el efecto sobre cada concentración de equilibrio por las siguientes tres perturbaciones (tensiones) sobre el sistema:

a) La adición de  $\text{N}_2$  al sistema:

b) La extracción de  $\text{NH}_3$  al sistema:

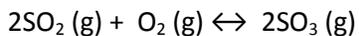
c) La extracción de  $\text{H}_2\text{O}$  al sistema:

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO:  $10^{+3} = 1,000$ . EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO:  $10^{-1} = 0.1$ .

**OBSERVACIÓN:** SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

#### #4 (10 p) EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE EL EQUILIBRIO

Una etapa en la fabricación de ácido sulfúrico es la formación de trióxido de azufre mediante la reacción de  $\text{SO}_2$  con  $\text{O}_2$  en presencia de un catalizador de óxido de vanadio, véase ecuación balanceada:



Prediga cómo tenderá a cambiar la composición en el equilibrio para la síntesis de trióxido de azufre cuando se ha elevado la temperatura. Considere que la reacción es exotérmica para la formación del  $\text{SO}_3$  y que la reacción inversa es endotérmica:

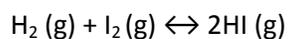
Explique el porqué:

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO:  $10^{+3} = 1,000$ . EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO:  $10^{-1} = 0.1$ .

**OBSERVACIÓN:** SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

#5 (10 p) DETERMINACIÓN del VALOR de  $K_c$  para una REACCIÓN DETERMINADA:

Utilice los siguientes datos correspondientes a tres experimentaciones (#1, #2, #3), que se recogieron a  $460\text{ }^\circ\text{C}$  y corresponden a concentraciones molares de equilibrio para la reacción:



En base a los datos proporcionados para determinar  $K_c$  para cada experimento:

# experimento	$[\text{H}_2]$ (mol.L <sup>-1</sup> )	$[\text{I}_2]$ (mol.L <sup>-1</sup> )	$[\text{HI}]$ (mol.L <sup>-1</sup> )	$K_c$
#1	$6.47 \times 10^{-3}$	$0.594 \times 10^{-3}$	0.0137	
#2	$3.84 \times 10^{-3}$	$1.52 \times 10^{-3}$	0.0169	
#3	$1.43 \times 10^{-3}$	$1.43 \times 10^{-3}$	0.0100	

**DESARROLLO:**

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO:  $10^{+3} = 1,000$ . EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO:  $10^{-1} = 0.1$ .

**OBSERVACIÓN:** SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

#### #6 (10 p) CALCULO DEL pH DE UNA SOLUCIÓN DE UN ÁCIDO DÉBIL

Sabiendo qué:

$$\text{Desprotonación porcentual} = \frac{\text{molaridad de } A^-}{\text{molaridad inicial de HA}} \times 100\% = \frac{[H_3O^+]}{[HA]_{\text{inicial}}} \times 100\%$$

(Un pequeño porcentaje de moléculas desprotonadas indica que el soluto consiste sobre todo el ácido HA.)

Calcular el pH y la desprotonación porcentual del  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (aq) 0.10 M, considerando que la  $K_a$  del ácido acético es  $1.8 \times 10^{-5}$ .

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO:  $10^{+3} = 1,000$ . EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO:  $10^{-1} = 0.1$ .

**OBSERVACIÓN:** SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

### #7 (10 p) ESTEQUIOMETRIA EN UNA DISOLUCIÓN

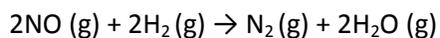
¿Cuántos gramos de bicromato de potasio ( $K_2Cr_2O_7$ ) se requieren para preparar 250 mL de una disolución cuya concentración sea 2.16 M?

Peso atómico de: K=39.098, Cr=51.996. O=15.999

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO:  $10^{+3} = 1,000$ . EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO:  $10^{-1} = 0.1$ .

### #8 (10 p) LEY DE LA VELOCIDAD

La reacción del óxido nítrico con hidrógeno a  $1280\text{ }^{\circ}\text{C}$  es:



A partir de los siguientes datos medidos a dicha temperatura, determine lo solicitados en los literales a, b y c:

EXPERIMENTO	[NO] (M)	[H <sub>2</sub> ] (M)	VELOCIDAD INICIAL (M/s)
1	$5 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$	$1.3 \times 10^{-5}$
2	$10 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-5}$
3	$10 \times 10^{-3}$	$4 \times 10^{-3}$	$10 \times 10^{-5}$

a) La ley de la velocidad.

b) Constante de velocidad.

c) La velocidad de la reacción cuando  $[\text{NO}] = 12 \times 10^{-3} \text{ M}$  y  $[\text{H}_2] = 6 \times 10^{-3} \text{ M}$ .

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO:  $10^{+3} = 1,000$ . EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO:  $10^{-1} = 0.1$ .

**OBSERVACIÓN:** SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS PLANTEADOS, ESTO A FIN DE CONTESTARLOS EN BASE A LO SOLICITADO EN LOS MISMOS. PARTICULAR QUE SIGNIFICA: COMPRENDERLO, INTERPRETARLO, ANALIZARLO, RESOLVERLO Y EXPRESAR SU RESPUESTA CON CLARIDAD.

### #9 (10 puntos) CINÉTICA QUÍMICA (REACCIONES DE ORDEN CERO, DE PRIMERO Y SEGUNDO ORDEN)

En la siguiente tabla se encuentra un resumen de las leyes de velocidad, ecuaciones de la variación de la concentración con el tiempo y vida media para reacciones de orden segundo, primero y cero. La tabla está incompleta. Su tarea es llenar los espacios en blanco con la información pertinente y con letra legible.

RESUMEN DE LA CINÉTICA DE LAS REACCIONES DE ORDEN CERO, DE PRIMERO Y SEGUNDO ORDEN			
ORDEN	LEY DE VELOCIDAD	ECUACIÓN DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	VIDA MEDIA
0		$[A]_t = -kt + [A]_0$	$[A]_0 / 2k$
1	Velocidad = $k[A]$		$0.693 / k$
2	Velocidad = $k[A]^2$	$1 / [A]_t = kt + 1/[A]_0$	

NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO:  $10^{+3} = 1,000$ . EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO:  $10^{-1} = 0.1$ .

#10 (10 p) LEY DE LA VELOCIDAD PARA UNA REACCIÓN

Considere la reacción:



La velocidad de la reacción es  $1.6 \times 10^{-7}$  M/s cuando la concentración de A es 0.35 M.

Calcule la constante de velocidad si la reacción es:

a) De primer orden respecto de A.

b) De segundo orden respecto de A.