

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

NOMBRES	APELLIDOS	No. en LISTA	PARALELO

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:

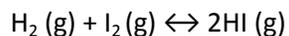
NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO: $10^{+3} = 1,000$. EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO: $10^{-1} = 0.1$.

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 $\text{I}_2 (\text{g})$:

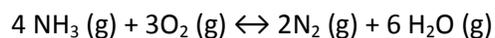
Explique el por qué:

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 N_2 al sistema:

b) La extracción de NH_3 al sistema:

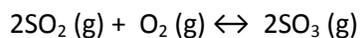
c) La extracción de H_2O al sistema:

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 SO_2 con 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 SO_3 y que la reacción inversa es endotérmica:

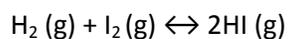
Explique el porqué:

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 ⁻¹)	$[\text{I}_2]$ (mol.L ⁻¹)	$[\text{HI}]$ (mol.L ⁻¹)	K_c
#1	6.47×10^{-3}	0.594×10^{-3}	0.0137	
#2	3.84×10^{-3}	1.52×10^{-3}	0.0169	
#3	1.43×10^{-3}	1.43×10^{-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 CH_3COOH (aq) 0.10 M, considerando que la K_a del ácido acético es 1.8×10^{-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

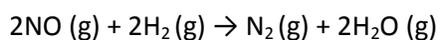
¿Cuántos gramos de bicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$) se requieren para preparar 250 mL de una disolución cuya concentración sea 2.16 M?

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 ₂] (M)	VELOCIDAD INICIAL (M/s)
1	5×10^{-3}	2×10^{-3}	1.3×10^{-5}
2	10×10^{-3}	2×10^{-3}	5×10^{-5}
3	10×10^{-3}	4×10^{-3}	10×10^{-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 1.6×10^{-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.