

ESPOL / ICQA / 3era EVALUACIÓN QUÍMICA GENERAL I

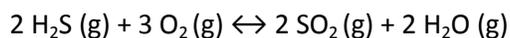
NOMBRES	APELLIDOS	No. en LISTA	PARALELO

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

1A. En primer lugar, escriba la expresión para la constante de equilibrio de la reacción en términos de concentraciones:



2A. Ahora, sírvase escribir la relación entre  $K_p$  y  $K_c$  para la reacción referida considerando la variación de número de moles entre productos y reactivos ( $\Delta n$ ):

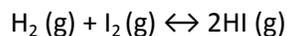
NOTA: PARA ESTA EVALUACIÓN EL SIGNO COMA (,) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR MILES, EJEMPLO:  $10^{+3} = 1,000$ . EL PUNTO (.) SE TOMARÁ PARA REPRESENTAR DECIMALES, EJEMPLO:  $10^{-1} = 0.1$ .

**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 0,65 bares, 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  $\text{I}_2 (\text{g})$ :

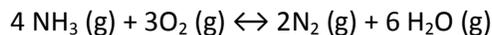
Explique el por qué:

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 referido:

a) La adición paralela de  $\text{N}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  gaseosos al sistema:

b) La extracción paralela de  $\text{NH}_3$  y  $\text{O}_2$  gaseosos del sistema:

c) La extracción paralela de  $\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{N}_2$  gaseosos del 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) **DENSIDAD SOLUCIONES ACUOSAS**

La densidad de una disolución acuosa de metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) 2.45 M es 0.976 g/mL. ¿Cuál es la molalidad de la disolución?  
La masa molar del metanol es 34.04 g.

Dato: Peso Molecular de ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) = 32.04 g

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.

#5 (10 p) DENSIDAD DE UN SOLIDO A PARTIR DE DATOS MICROSCOPICOS:

La plata cristaliza forma celdas cúbicas centradas en las caras y la longitud de la arista de la celda unitaria es de 408.7 pm. El peso atómico de la plata = 107.9 g. Con la información presentada sírvase calcular la densidad de la plata en gramos (g) sobre centímetros cúbicos ( $\text{cm}^3$ ).

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) **CÁLCULOS del pH PARA un ÁCIDO DÉBIL y la desprotonación porcentual de referido compuesto.**

Calcular el pH de una disolución 0.20 M de HCN (ácido débil;  $K_a = 4.9 \times 10^{-10}$ ) y el porcentaje de ionización solicitado en la tabla no.3. Para lo anterior sírvase utilizar los espacios en blanco de las tablas no.1, no.2 y no.3.

Tabla no. 1 Ecuación de disociación del HCN (ácido débil) y tabulación de concentraciones de las especies que participan en la reacción en equilibrio.			
ECUACIÓN DE DISOCIACIÓN DEL ACIDO	=	+	
CONCENTRACIONES INICIALES			
CONCENTRACIONES DE CAMBIO			
CONCENTRACIONES DE EQUILIBRIO			
Tabla no. 2 Sustitución de las concentraciones de equilibrio en la expresión de $K_a$ , calculo de incógnita x, $[H^+]$ y pH			
Sustitución de las concentraciones de equilibrio en la expresión de $K_a$ :		Aproximación simplificada de x (pequeña cantidad de ácido disociado)	
Calculo de la incógnita x y del $[H^+]$		Calculo del pH	
En la tabla no.3 calcular el porcentaje de desprotonación porcentual del ácido referido			
$\text{Desprotonación porcentual} = \frac{\text{molaridad de } A^-}{\text{molaridad inicial de HA}} \times 100\% = \frac{[H_3O^+]}{[HA]_{\text{inicial}}} \times 100\%$			

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) DISMINUCIÓN DEL PUNTO DE CONGELACIÓN E INCREMENTO DE PUNTO DE EBULLICIÓN DE UNA SOLUCIÓN IDEAL

Calcular el punto de ebullición y el punto de congelación de una disolución que contiene 478 g de etilenglicol (EG) en 3202 g de agua.

Dato: Peso molecular del EG= 62.07 g; EC =  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$ . Las constantes sírvase tomarlas de la siguiente TABLA:

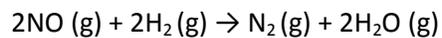
TABLA	CONSTANTES MOLALES DE ELEVACIÓN DEL PUNTO DE EBULLICIÓN Y DE DISMINUCIÓN DEL PUNTO DE CONGELACIÓN DE DOS LÍQUIDOS COMUNES medidos a 1 atm.			
DISOLVENTE	PUNTO DE CONGELACIÓN NORMAL (°C)	$K_f$ (°C / m)	PUNTO DE EBULLICIÓN NORMAL (°C)	$K_b$ (°C / m)
ETANOL	-117.3	1.99	78.4	1.22
BENCENO	5.5	5.12	80.1	2.53
AGUA	0	1.86	100	0.52

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:  $10^{-1} = 0.1$ .

#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	$10 \times 10^{-3}$	$4 \times 10^{-3}$	$10 \times 10^{-5}$
2	$10 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-5}$
3	$5 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$	$1.3 \times 10^{-5}$

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 p) ESTEQUIOMETRIA / CALCULOS A PARTIR DE LAS ECUACIONES QUÍMICAS:**

Calcular de acuerdo a lo solicitado en la tabla el porcentaje (%) de clorato de potasio en una mezcla de cloruro de potasio y clorato de potasio de acuerdo a los siguientes datos:

Un tubo de ensayo contiene una mezcla de cloruro de potasio y clorato de potasio, la mezcla inicial tiene una masa de 9.65 gramos. Luego de calentarla por un periodo de tiempo se logra una masa constante de 9.06 gramos. Suponga que el KCl no se descompone.

Datos:  $\text{KClO}_3 \Rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$ ; Cl = 35.5 g/mol; K = 39.10 g/mol; O = 16 g/mol.

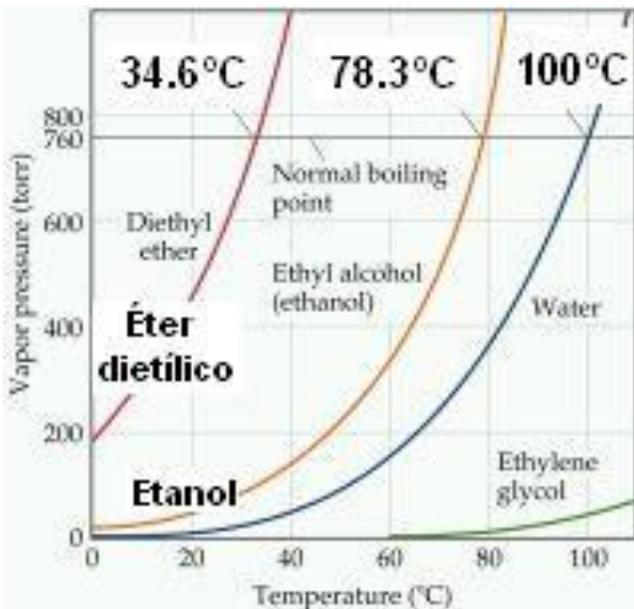
Ecuación de descomposición del $\text{KClO}_3$ -por balancear-	$\text{___ KClO}_3 \Rightarrow \text{___ KCl} + \text{___ O}_2$ .
Ecuación de descomposición del KCl	NO SE DESCOMPONE
Gramos de $\text{O}_2$ liberados al medio	g $\text{O}_2$
# de moles de $\text{O}_2$ liberados al medio	moles de $\text{O}_2$ liberados al medio
# de moles de $\text{KClO}_3$ que se descomponen por calentamiento en KCl y $\text{O}_2$	# de moles de $\text{KClO}_3$ que se descomponen
Peso molecular del $\text{KClO}_3$	g de $\text{KClO}_3$ / mol
gramos de $\text{KClO}_3$ descompuestos por calentamiento	g de $\text{KClO}_3$ descompuestos
% de $\text{KClO}_3$ en la mezcla	= %

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.

### #10 (10 p) PRESIÓN DE VAPOR EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA:

Utilice la figura de la segunda columna de la TABLA donde se indican, entre otros, las variaciones de las presiones de vapor del éter dietílico y alcohol dietílico con la temperatura, para contestar las dos preguntas que se indican en la primera fila de la tabla. Datos: 1 atm = 760 torr.

TABLA. Presión de vapor de cuatro líquidos comunes en función de la temperatura									
<p>1. Utilice la figura a su derecha para estimar el punto de ebullición del éter dietílico a una presión externa de 1000 torr. En la figura marque con la letra D el punto correspondiente.</p> <p>Respuesta:</p> <p>El éter dietílico posee una presión de vapor de 1000 torr a : _____ °C</p>	 <table border="1"><caption>Normal boiling points from the graph</caption><thead><tr><th>Substance</th><th>Normal Boiling Point (°C)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Diethyl ether</td><td>34.6</td></tr><tr><td>Ethyl alcohol (ethanol)</td><td>78.3</td></tr><tr><td>Water</td><td>100</td></tr></tbody></table>	Substance	Normal Boiling Point (°C)	Diethyl ether	34.6	Ethyl alcohol (ethanol)	78.3	Water	100
Substance	Normal Boiling Point (°C)								
Diethyl ether	34.6								
Ethyl alcohol (ethanol)	78.3								
Water	100								
<p>2. Utilice la figura a su derecha para estimar la presión externa (en atm) donde el etanol tiene su punto de ebullición de 60°C. En la figura marque con la letra E el punto en cuestión.</p> <p>Respuesta:</p> <p>El etanol 60°C hierve con una presión de: _____ atm.</p>									