****

**2da EVALUACIÓN DE QUIMICA GENERAL 1**

**VIERNES 2015-2-20**

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; 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. No debo además consultar libros, notas ni apuntes adicionales a los 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.

(f)………………………………… MATRÍCULA #....................................... PARALELO:

**Tema 1. Disoluciones (10 puntos):** Se disuelven en agua 30,5 g de cloruro de amonio (NH4Cl) hasta obtener 0,5 litros de disolución. Sabiendo que la densidad de la misma es 1027 kg/m3, calcular:

**a)** La concentración de la misma en porcentaje en masa.

**b)** La molaridad.

**c)** La molalidad.

**d)** Las fracciones molares del soluto y del disolvente.

Peso molecular (NH4Cl )= 53,5g/mol.

**RESOLUCIÓN**

1027kg/m3 = 1,027 g/cm3.

Luego la masa de 1 l de disolución será de 1027 g y la de 0,5 l será 513,8 g. De estos 30,5 g son de soluto (cloruro de amonio) y el resto 483,3 g son de agua.

a) 

b) 

c) 

d) Calculamos los moles de agua: 





**Tema 2:** **Propiedades coligativas de las disoluciones (10 puntos):** Se disuelven 15 gramos de un soluto no volátil en 250 gramos de benceno puro (C6H6), con lo cual se obtiene una disolución que a 30ºC posee una presión de vapor de 120 mmHg. Cuál será la masa molar aproximada del soluto desconocido si la presión de vapor del benceno a 30ºC es 121,8 mmHg.

**Resolución y Rúbrica:**

Expresar correctamente la ley de Raoult:  (1 punto)

Encontrar la fracción molar del disolvente: $X1=\frac{120}{121,8}\frac{mmHg}{mmHg}$ = 0,985 (1,5puntos)

A partir de la fracción molar, encontrar las moles totales: $X1=\frac{nsolvente}{ntotales}$ (1punto)

$ntotales=\frac{nsolvente}{X1}$ ; $ nsolvente=\frac{250}{78}=3,205 moles$

$ntotales=\frac{3,205}{0,985}=3,254 moles $ (1,5 puntos)

Expresar moles totales en función de los moles de las sustancias:

$ntotales=n\left(C6H6\right)+nsoluto$ (1punto)

Despejar: $nsoluto=ntotales-n\left(C6H6\right)=3,254-3,205=0,049 moles$ (1,5puntos)

Expresar la ecuación de moles de soluto: $nsoluto=\frac{msoluto}{PM}$ (1 punto)

Encontrar PM: $PM=\frac{msoluto }{nsoluto}$ = $\frac{15}{0,049}\frac{g}{mol}$ = 306, 12 g/mol (1,5 puntos)

La sumatoria de puntajes corresponde en total a 10 puntos

**Tema 3: Cinética química (10 puntos):** Determinar la velocidad media e instantánea

El Flúor reacciona con el dióxido de cloro de acuerdo a la siguiente ecuación:

**F2(g) + 2 ClO2(g) 2FClO2(g)**

A partir de los siguientes datos:

|  |
| --- |
| **Concentración del flúor con respecto al tiempo** |
| TIEMPO (s)  | 0,12 | 0,96 | 2,24 | 3,20 | 4,00 |
| [F2] (M) | 8,49 | 7,1 | 5,79 | 5,2 | 4,77 |

Proceda a:

1. Graficar, en las cuadrículas, el cambio en la concentración molar del F2 con respecto al tiempo.
2. Calcular la velocidad promedio de desaparición del F2 en el intervalo de 0,12s a 2,24 s.
3. Calcular la velocidad instantánea de desaparición del F2 y la velocidad instantánea de aparición del fosgeno (FClO2)a 1,5 s.



**RESOLUCIÓN**

1. (4 puntos) Graficar, en las cuadrículas, el cambio en la concentración molar del F2 con respecto al tiempo.

1. (3 puntos) Calcular la velocidad promedio de desaparición del F2 en el intervalo de 0,12 s a 2,24s.

 Velocidad promedio = -$ \frac{ ∆[F\_{2}]}{∆t}$ = -$ \frac{ 5,79-8,49}{2,24-0,12}$ = 1,27 M/s

1. (3 puntos) Calcular la velocidad instantánea de desaparición del F2 a 1,5 s.

Velocidad instantánea = m = $- \frac{ 5,0-7,5}{2,5-0,5}$ = 1,25 M/s

**RÚBRICA**

|  |
| --- |
| Rúbrica pregunta  |
| Conductas y niveles de desempeño (Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Excelente) y calificación sobre 10 puntos |
|  | Sobre 10 puntos |
| NIVELES DE EJECUCIÓN DESEMPEÑO | **INICIAL****hasta 4 puntos** | **DESARROLLADO****hasta 7 puntos** | **EXCELENTE****hasta 10 puntos** |
| El estudiante grafica correctamente, en las cuadrículas, el cambio en la concentración molar del F2 con respecto al tiempo. | El estudiante calcula correctamente la velocidad promedio de desaparición del F2 en el intervalo de 0,12 s a 2,24s. | El estudiante grafica correctamente la tangente en el punto indicado, determina los puntos y plantea la fórmula para sacar la pendiente, obtiene el valor de la velocidad instantánea de desaparición del F2. |
| Puntaje | 4p | 8p | 10p |

**Tema 4:** **Problema sobre cociente de reacción Q y cálculo de la constante de equilibrio. (10 puntos)**

Suponga que las concentraciones iniciales de H2, I2 y HI son de 0.00623 M, 0.00414 M y 0.0224 M, respectivamente. A 430 °C, la constante de equilibrio Kc para la reacción:

**H2(g) + I2(g) 🡪 2HI(g)** es de 54.3.

1. Determine Qc e indique el sentido de desplazamiento de la reacción neta para alcanzar el equilibrio.
2. Calcule las concentraciones en el equilibrio de estas especies.

**RESOLUCIÓN:**

1. $Q\_{c=\frac{\left[HI\right]\_{0}^{2}}{\left[N\_{2}\right]\_{0 \left[I\_{2}\right]\_{0} }}=\frac{\left(0.0224\right)^{2}}{\left(0.00623\right)\left(0.00414\right) }=19.5}$

Qc < Kc, se concluye que la reacción neta procederá de izquierda a derecha (para formar productos) hasta que se alcance el equilibrio.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | H2 | I2 | 2HI |
| Inicial  | 0.00623 | 0.00414 | 0.0224 |
| Cambio | -X | -X | +2X |
| Equilibrio | 0.00623 - X | 0.00414 - X | 0.0224 + 2X |

La Kc es:

$$K\_{c=\frac{\left[HI\right]^{2}}{\left[H\_{2}\right]\left[I\_{2}\right]}=54.3 = \frac{\left[0.0224 + 2X\right]^{2}}{\left[0.00623 - X\right]\left[0.00414 - X\right]}}$$

Resolviendo la ecuación:

50.3X2 – 0.654X + 8.98 x 10-4 = 0

$$X=\frac{0.654\pm \sqrt{\left(-0.654\right)^{2}-4\left(50.3\right)\left(8.98x10^{-4}\right)}}{2x50.3}$$

X1= 0.0114 y X2= 0.00156; la segunda solución es la respuesta correcta.

Entonces en el equilibrio las concentraciones son:

[H2] = (0.00623 – 0.00156) M = 0.00467 M

[I2] = (0.00414 – 0.00156) M = 0.00258 M

[HI] = (0.0224 + 2x0.00156) M = 0.0255 M

**RÚBRICA:**

|  |
| --- |
| Conductas y niveles de desempeño (Inicial/En desarrollo/Desarrollado/Excelente) y calificación sobre 10 puntos |
|  | Sobre 10 puntos |
| NIVELES DE EJECUCIÓN DESEMPEÑO | **INICIAL****0 a 2** | **EN DESARROLLO****más de 2, hasta 4** | **DESARROLLADO****más de 4, hasta 8** | **EXCELENTE****más de 8, hasta 10** |
| El estudiante realiza apropiadamente Cálculo de Qc. | El estudiante deduce correctamente el sentido de la reacción para alcanzar el equilibrio.  | El estudiante elabora correctamente la tabla de datos y realiza apropiadamente los cálculos para determinar el valor apropiado de X. | El estudiante determina apropiadamente los valores de las concentraciones molares en el equilibrio. |
| Puntaje  | 2p | 4p | 8p | 10p |

**Tema 5: Principio de Le Chatelier (10 puntos).**

En la reacción:

2 H2S (g) + 3 O2 (g) ↔ 2 H2O (g) + 2 SO2 (g); ∆H = –1036 kJ

Analice y pronostique la dirección en que se desplaza el equilibrio cuando:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Puntaje** | **Acción** | **Análisis** | **Dirección del Desplazamiento** |
| (3 puntos) | Se Aumenta el volumen del recipiente a temperatura constante. |  |  |
| (3 puntos) | Se Extrae SO2. |  |  |
| (4 puntos)  | Se Aumenta la temperatura manteniendo el volumen constante. |  |  |

**RESOLUCIÓN:**

En la reacción:

2 H2S (g) + 3 O2 (g) ↔ 2 H2O (g) + 2 SO2 (g); ∆H = –1036 kJ

Analice y pronostique la dirección en que se desplaza el equilibrio cuando:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Puntaje** | **Acción** | **Análisis** | **Dirección del Desplazamiento** |
| (3 puntos) | Se Aumenta el volumen del recipiente a temperatura constante. | Al aumentar el volumen disminuirá la presión y se desplazará el equilibrio hacia la izquierda, que es donde más moles gaseosos hay. | (--------------- |
| (3 puntos) | Se Extrae SO2. | Se desplazará el equilibrio hacia la derecha, que para volver a aumentar la concentración de productos. | ---------------) |
| (4 puntos)  | Se Aumenta la temperatura manteniendo el volumen constante. | Se desplazará el equilibrio hacia la izquierda, que es hacia donde se consume calor. | (­--------------- |

**RUBRICA PREGUNTA 5:**

|  |
| --- |
| **RUBRICA PREGUNTA 5: TOTAL 10 PUNTOS**  |
| **NIVELES DE EJECUCION****DESEMPEÑO** | **INICIAL****De 0 hasta 1,5** | **EN DESARROLLO****Más de 1,5 hasta 3** | **DESARROLLADO****Más de 3 hasta 6** | **EXCELENTE****Más de 6 hasta 10** |
|  | El estudiante realiza al menos un análisis del principio de Le Chatelier o coloca una dirección de desplazamiento de manera adecuada  | El estudiante realiza correctamente el análisis del principio de Le Chatelier y la dirección de desplazamiento de un literal. | El estudiante realiza correctamente el análisis del principio de Le Chatelier y la dirección de desplazamiento de dos literales. | El estudiante realiza correctamente el análisis del principio de Le Chatelier y la dirección de desplazamiento de tres literales. |
| **TOTAL** | **0.0 – 1.5****puntos** | **Hasta 3 puntos** | **Hasta 6 puntos** | **Hasta 10.0 puntos** |

**Tema 6: Determinación de pH en ácidos débiles (10 puntos)**: Se disuelve una muestra de 0.0560 g de ácido acético en cantidad suficiente de agua para preparar 50.0 mL de disolución. Calcule las concentraciones de H+  en el equilibrio, pH de la disolución y el % de ionización. *(Ka* para el ácido acético = l.8 X 10-5 )

**RESOLUCIÓN:**

1. Determinar la molaridad de la solución de ácido débil

 $0.056 g x \frac{1 mol Ac. Acètico}{60 g }=9.33 x 10^{-4 }$mol

$$\frac{9.33 x 10^{-4 }mol}{0.050 L}=0.0187 M$$

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | CH3COOH ⇆ | H+ | CH3COO- |
| Inicio | 0.0187 M | 0 | 0 |
| Cambio  | -x | x | x |
| Equilibrio | 0.0187 -x | x | x |

$$Ka=\frac{\left[CH3COO^{-}\right] \left[H\right]}{\left[CH3COOH \right]}=1.8 x 10^{-5}$$

$$Ka=\frac{\left[x\right] \left[x\right]}{\left[0.0187 \right]}=1.8 x 10^{-5}$$

$$\sqrt{1.8 x 10^{-5} x 0.0187 }=5.8 x 10^{-4}$$

 Resultado: la concentración del H+ = CH3COO-  = $5.8 x 10^{-4}$ M y del CH3COOH = 0.0187 M

Rúbrica

|  |  |
| --- | --- |
|   | Sobre 10 puntos |
|   | Inicial (0-2.5)  |  En desarrollo (2.5 - 5) |  Desarrollado (5-7.5)  | Excelente (7.5-10) |
| Niveles de desempeño | El estudiante solo calcula la molaridad de la disolución  | El estudiante además plantea el cuadro de equilibrio y expresa la constante de equilibrio | El estudiante además coloca datos en el cuadro y utiliza la expresión de la constante de equilibrio | El estudiante obtiene la concentración de H+, CH3COO- y la del CH3COOH |
| Puntaje  | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |