**ESPOL / ICQA / II TERMINO 2011/ 2da EVALUACIÓN QUÍMICA GENERAL I / 2012.02.01**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***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.**

**(**Determinación de la ley de rapidez y constante de rapidez**) (10 puntos) - CRITERIOS A, E y K del ABET -**

1. La reacción del ion peroxodisulfato $\left(S\_{2}O\_{8}^{-2}\right)$ con el ion yoduro $\left(I^{-}\right)$ es:

$$S\_{2}O\_{8}^{-2}\left(ac\right)+3I^{-1}\left(ac\right)\rightarrow 2SO\_{4}^{-2}\left(ac\right)+ I\_{3}^{-} (ac)$$

En la tabla #1 se presentan valores medidos y registrados a cierta temperatura. Con estos datos proporcioandos, sírvase determinar la ley de velocidad (rapidez) para la reacción referida y luego calcular la constante de velocidad (rapidez) a la temperatura de los datos.

|  |
| --- |
| Tabla #1. En tres experimentos a cierta temperatura constante, a valores de concentraciones dadas se indican la rapidez inicial correspondientes. |
| # EXPERIMENTO | $\left[S\_{2}O\_{8}^{-2}\right]$ (M) | $\left[I^{-1}\right]$ (M) | Rapidez inicial (M/s) |
| #1 | 0.040 | 0.051 | 1.7 x 10-4 |
| #2 | 0.080 | 0.034 | 2.2 x 10-4 |
| #3 | 0.160 | 0.017 | 2.2 x 10-4 |
| #4 | 0.080 | 0.017 | 1.1 x 10-4 |

**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.**

(Vida media de la reacción de primer orden y constante de velocidad (rapidez) de la reacción**) (10 puntos) - CRITERIOS A, E y K del ABET -**

2. Considere la siguiente reacción de primer orden con un solo reactivo:

A 🡪 B

A tiempo cero el recipiente donde se halla el reactivo contiene 8 esferas (moléculas de A), luego de 10 segundos en el recipiente se contienen 4 esferas (moléculas de A) y cuatro cuadrados (moléculas B). Todo esto se representa en la siguiente imagen:



Con los datos proporcionados determine lo solicitado en la tabla #2:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| #1 | La vida media de la reacción 🡪 |  |
| #2 | La constante de velocidad (rapidez)de la reacción 🡪 |  |

#3 Determine y llene en la tabla #1 con el número de moléculas de A (esferas) y moléculas de (cuadrados) presentes en los tiempos de 10, 20, 30, 40 y 50 segundos:

|  |
| --- |
| Tabla #1 Número de moléculas A y moléculas B para los tiempos desde 0 a 50 con intervalos de 10 s |
| tiempo | # de moléculas A (esferas) | # de moléculas B (cuadrados) |
| 0 |  |  |
| 10 |  |  |
| 20 |  |  |
| 30 |  |  |
| 40 |  |  |
| 50 |  |  |

**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.**

**(Ecuación de Arrhenius, determinación de la constante de rapidez a temperatura dada) (10 puntos) - CRITERIOS A, E y K del ABET -**

3. La constante de rapidez de primer orden para la reacción de cloruro de metilo (CH3Cl) con agua para producir metanol (CH3OH) y acido clorhídrico (HCl) es 3.32x10-10 s-1 a 25˚C.

Sírvase en el espacio asignado, calcular la constante de rapidez a 40˚C si la energía de activación es de 116 kJ/mol.

**(Revisión general de conceptos básicos). (10 puntos). - CRITERIOS A, E y K del ABET -**

4. En la segunda columna se encuentra un conjunto de términos, ecuaciones y conceptos utilizados en el campo de la Química, con su numeración en la primera columna. En la tercera columna se enlistan en forma aleatoria los significados de los términos, unidades, ecuaciones y conceptos de la columna vecina sin ninguna correspondencia. Su tarea consiste en escribir en la cuarta columna el número del término, unidad, ecuación o concepto que corresponda al significado pertinente de la tercera columna.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **#** | **Términos, ecuaciones y conceptos** | **CONJUNTO DE SIGNIFICADOS** | **#** |
| 1 | (⁰C) | Concentración inicial del reactivo A |  |
| 2 | T | Sustancia añadida a una disolución que cambia de color cuando el soluto agregado ha reaccionado con todo el soluto presente en la disolución |  |
| 3 | Ea | Vida media para reacción de segundo orden |  |
| 4 | [A]0 | Unidad para la temperatura en grados Celsius |  |
| 5 | ln ( [A]t / [A]o) = -*kt* | Variación de la concentración con el tiempo para reacción de primer orden |  |
| 6 | *t* ½ = 0.693 / *k* | Variación de la concentración con el tiempo para reacción de segundo orden |  |
| 7 | ( 1 / [A]0) = *kt* + ( 1 / [A]0 ) | Acido que se ioniza completamente en agua. |  |
| 8 | *t* ½ = 1 / *k* [A]0 | Vida media para una reacción de orden cero |  |
| 9 | [A]t = -*kt* + [A]0 | Vida media para reacción de primer orden |  |
| 10 | *t* ½ = [A]0 / 2*k* | Temperatura en grados Kelvin |  |
| 11 | ln ( k2 / k1 ) = (Ea / R )[(1 / *T*1 ) – (1 / *T*2 )] | Energía de activación |  |
| 12 | Catalizador | Transformación molecular que modifica de forma importante la energía o geometría de una molécula o produce una o más nuevas moléculas.  |  |
| 13 | Proceso elemental | Proteína de masa molecular grande de acción catalítica especifica |  |
| 14 | Enzima | Ente que proporciona una secuencia alternativa de la reacción con una menor energía de activación. |  |
| 15 | Acido débil | Término absurdo / concepto absurdo / NA. |  |
| 16 | Acido fuerte | Acido con una baja ionización en agua. |  |
| 17 | Base neutra | Variación de la concentración con el tiempo para reacción de orden cero |  |
| 18 | Mol | Estado en el cual se igualan las velocidades de las reacciones directa e inversa. |  |
| 19 | Indicador | Cantidad de materia en gramos que contiene un número de Avogadro (6.022 x 10+23) de unidades individuales contenidas.  |  |
| 20 | Equilibrio químico | Ecuación de **Arrhenius** |  |

**(Conclusiones de los perfiles generales de avances de una reacción). (10 puntos). - CRITERIOS A, E y K del ABET -**

**5. En la siguiente gráfica se presentan cuatro perfiles de energía potencial para reacciones con distintos avances de reacción.**

**En base a la información presentada en la imagen conteste las preguntas que se indican después de la representación:**



|  |
| --- |
| Conteste usando X mayúsculas lo solicitado en las siguientes cuatro preguntas (primera fila). |
| Perfiles 🡪 | **Perfil #1** | **Perfil #2** | **Perfil #3** | **Perfil #4** |
| Preguntas: |
| Considerando que las escalas de energía potencial son iguales en todos los perfiles, en esta fila, indique con una **X** el perfil donde los reactivos al inicio poseen la mayor energía potencial. 🡪 |  |  |  |  |
| Indique con una **X**  los perfiles que correspondan a reacciones **exotérmicas. 🡪** |  |  |  |  |
| Indique con una **X** los perfiles que **NO** demuestran en forma gráfica su avance sin y con catalizador. 🡪 |  |  |  |  |
| Indique con una **X** el perfil que corresponde a la reacción donde los reactivos tardan menos tiempo antes de transformarse en productos. 🡪 |  |  |  |  |
| Indique con una **X**  la reacción que se da lugar con la **mayor energía de activación. 🡪** |  |  |  |  |

**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.**

**(Registro de curva de curva de crecimiento y determinación rapidez de crecimiento a tiempo 0) (10 puntos) - CRITERIOS A, E y K del ABET -**

6. El crecimiento de una plantita de arroz, en condiciones domésticas, se muestra en la tabla #6 donde se presentan la altura alcanzada (cm) por la gramínea con el tiempo (en días a partir de la siembra).

|  |
| --- |
| Tabla #6. Alturas registradas para el crecimiento de una planta de arroz en correspondencia a los días, a partir de la siembra (condiciones domesticas). |
| Tiempo (días) | 0 | 4 | 9 | 14 | 19 | 24 | 29 | 34 |
| Altura (cm) | 0 | 6 | 21 | 26 | 28 | 29 | 30 | 30.5 |

A partir de los datos de la tabla #6 sírvase registrar, en la coordenadas proporcionadas, la curva de crecimiento altura versus tiempo para la gramínea en cuestión y determinar la rapidez de crecimiento a tiempo cero (t = 0 días).

|  |  |
| --- | --- |
| Coordenadas para graficar a mano alzada curva de crecimiento. | Espacio para cálculos (determinaciones) |
|  |  |

**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.**

Determinación gráfica de las concentraciones en equilibrio y cálculos comparativos de Q. (10 puntos). **) - CRITERIOS A, E y K del ABET -**

7.- A temperatura fija, en la gráfica se presenta las variaciones de las concentraciones con el tiempo para el siguiente sistema:

**H2 (g) + I2 (g) ↔ 2 HI (g)**

La imagen muestra los intervalos de tiempo ∆10, ∆21, ∆32 y ∆tn3, en el eje del tiempo.

Para los dos primeros intervalos (∆10 y ∆21) se detallan las variaciones con el tiempo de los reactivos y productos.

La primera parte de su tarea consiste en graficar las variaciones de las concentraciones referidas en el tercer intervalo (∆31), esto tomando en consideración que al tiempo t2 se extrajo (removió) del sistema una determinada cantidad de ioduro de hidrógeno, lo que está marcado con una flecha (ver rotulación). En las variaciones solicitadas graficar hasta alcanzar el estado en equilibrio del sistema al tiempo t3.

Luego en el espacio arriba del intervalo ∆tn3, sírvase graficar las concentraciones del sistema en equilibrio, es decir después de t3 hasta el tiempo tn.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ESPACIO PARA CÁLCULOS:****(Tener presente que:**∆10, ∆21, ∆32 y ∆tn3 son intervalos de tiempo) |

Finalmente, determine e indique en cuál de los intervalos de tiempo, a saber: ∆10 y ∆32, es mayor el valor de Q en comparación con valor de K, que es constante. Justifique su respuesta.

**(Ubicación territorial de las siete estaciones del INIAP en el ECUADOR -10p) - CRITERIOS H y J del ABET -**

8. En el mapa a mano alzada del Ecuador que se presenta a continuación, ubicar los sitios geográficos correctos de las siete estaciones experimentales del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) que se detallan en la siguiente tabla. Cada ubicación en el mapa ubicarla mediante el número asignado a la estación en la primera columna de la tabla.

|  |  |
| --- | --- |
| **Número asignado** | **Estaciones Experimentales del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)** |
| #1 | Estación Experimental Central de Portoviejo |
| #2 | Estación Experimental Litoral de Santo Domingo |
| #3 | Estación Experimental Santa Catalina |
| #4 | Estación Experimental Tropical Pichilingue |
| #5 | Estación Experimental Litoral del Sur |
| #6 | Estación Experimental Litoral del Austro |
| #7 | Estación Experimental Central de la Amazonia |



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.

**(Ley de Raoult). (10 Puntos). - CRITERIOS A, E y K del ABET -**

9.- Calcule, en primer lugar, la presión de vapor de una disolución preparada al disolver 218 g de glucosa (masa molar = 180.2 g/mol) en 460 mL de agua a 30 °C. Luego determine la disminución en la presión de vapor a esa temperatura en relación a la presión del agua (solvente puro), esto luego de la intervención de la glucosa sobre el agua.

|  |
| --- |
| **DATOS**  |
| La presión de vapor del agua pura a 30 °C | densidad del disolvente | masa molar glucosa  |
| 31.82 mmHg. | 1.00 g/mL. | 180.2 g/mol. |

**TABLA PARA CALIFICACIÓN**

|  |
| --- |
| **Cálculos y Resultados** |
| **presión de vapor sobre la disolución obtenida** | **disminución en la presión de vapor en el caso planteado** | **Fórmula para la ley de Raoult** |
| RESPUESTA #1 (con unidades): | RESPUESTA #2 (con unidades): | RESPUESTA #3 (Fórmula y que establece): |

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.

**Determinación del cambio de entalpía para cambios de fases por temperatura, para una muestra dada / (10 puntos)**

**- CRITERIOS A, E y K del ABET -**

**10.-** Calcule el cambio de entalpía para convertir 1.00 mol de hielo de -50 °C en vapor de agua a 150 °C bajo una presión constante de 1 atm. Los datos para el problema tomar de la tabla proporcionada, ver:

|  |
| --- |
| **CALORES ESPECIFICOS AGUA EN TRES FASES (J / g – K)** |
| **VAPOR** | **LÍQUIDO** | **SÓLIDO** |
| 1.84 **J / g – K** | 4.18 **J / g – K** | 2.03 **J / g – K** |
| **Cambios de entalpía (kJ / mol**) |
| **Calor de vaporización** | **Calor de fusión** |
| 40.67 kJ/mol. | 6.01 kJ/mol |

**CÁLCULOS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Cambio de entalpía por calentamiento del sólido agua** | **Cambio de entalpía por calentamiento del líquido agua** | **Cambio de entalpía por calentamiento del vapor de agua** |
|  |  |  |
| **Cambio de entalpía por fusión del sólido agua** | **Cambio de entalpía por vaporización del líquido agua** |
|  |  |
| **Q total =**  |

Una vez que ha calculado los cinco cambios de entalpía parciales y su suma, sírvase graficar, a continuación, el cambio por cada segmento en el espacio asignado para el efecto, donde se refleje fielmente, en la curva de calentamiento, el cambio de entalpía global:

**GRAFICACIÓN**

**Espacio para los cálculos:** **Sus respuestas en sus respectivas unidades:**