|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Molécula | Estructurade Lewis  | Enlaces | Paressolitarios | Geometríamolecular |
| BeCl2 | http://www.educaplus.org/moleculas3d/imagenes/becl2.1.gif | 2 | 0 | **lineal**http://www.educaplus.org/moleculas3d/imagenes/becl2.2.gif |
| BF3 | http://www.educaplus.org/moleculas3d/imagenes/bf3.1.gif | 3 | 0 | **triangular plana**http://www.educaplus.org/moleculas3d/imagenes/bf3.2.gif |
| PCl5 | http://www.educaplus.org/moleculas3d/imagenes/pcl5.1.gif | 5 | 0 | **bipirámide trigonal**http://www.educaplus.org/moleculas3d/imagenes/pcl5.2.gif |
| SF6 | http://www.educaplus.org/moleculas3d/imagenes/sf6.1.gif | 6 | 0 | **octaédrica**http://www.educaplus.org/moleculas3d/imagenes/sf6.2.gif |

**RESOLUCIÒN SOBRE 10 PUNTOS**

0.5 PUNTOS POR CADA ITEM A SER RESPO0NDIDO POR LOS ESTUDIANTES

RÚBRICA

|  |
| --- |
| **RUBRICA PREGUNTA GEOMETRIA MOLECULAR: TOTAL 2.5 PUNTOS por cada literal** |
| **NIVELES DE EJECUCION****DESEMPEÑO** | **INICIAL****De 0 hasta 0,5** | **EN DESARROLLO****Más de 0,5 hasta 1** | **DESARROLLADO****Más de 1 hasta1.5** | **EXCELENTE****Más de 1.5 hasta 2.5** |
|  | El estudiante realiza determina la Estructura de Lewis de manera adecuada  | El estudiante determina correctamente determina el No. De enlaces químicos | El estudiante determina correctamente el No. De pares No enlazantes | El estudiante indica y grafica correctamente el tipo y grafica la molécula |

**TEMA 2**

El diagrama de fases de una sustancia se muestra a continuación:

 

1. Aproximadamente, ¿cuál es el punto normal de ebullición, y cuál es el punto normal de congelamiento?
2. Aproximadamente, ¿cuál es su punto triple? y ¿cuál es su punto crítico?
3. ¿Cuál es el estado de la materia de la sustancia bajo las siguientes condiciones:
* T = 450 K, P = 265 atm
* T = 325 K, P = 0.9 atm
* T = 150 K, P = 0.5 atm

Respuesta:

**25% de los puntos** si responde el inciso (a) solamente (pto de congelamiento: 175 K aprox., y pto normal de ebullición: 300 K aprox.)

**50%** si además, se percata que el punto triple es: unos 170 K y 0,01 atm aprox.; y el punto crítico: 420 K y 260 atm.

**75%** si además se percata, que en el primer estado de agregación la sustancia está en la zona “***supercrítica***” (T = 450 K, P = 265 atm)

**100%** si además de lo anterior ubica los dos últimos puntos, como estado ***gaseoso*** (325 K, 0.9 atm) y ***sólido*** (150 K y 0,5 atm)

**TEMA 3**

Del siguiente grupo de sustancias: H2S; H2O; CH4; H2; KBr.

1. Menciones las fuerzas intermoleculares presentes, (y de existir varias diga cuál es la predominante)
2. Prediga el orden en que se incrementa el punto de ebullición,

Respuesta:

**25% de los puntos**. Si menciona las fuerzas intermoleculares existentes: fuerzas de dispersión de London (H2, CH4); Fuerza iónica (KBr); Fuerzas dipolo-dipolo (H2S); Fuerza por puente de hidrógeno (H2O).

**50% de los puntos**. Si se percata que mientras más intensas sean las fuerzas intermoleculares mayor será el punto de ebullición.

**75% de los puntos**. Si ordena las fuerzas de acuerdo a su fortaleza, como fuerza iónica>f. puentes de hidrogeno>fuerzas dipolo-dipolo>fuerzas de dispersión de London…

**100% puntos**. Si además de todo lo anterior, ordena el aumento del punto de ebullición en el siguiente orden: H2<CH4<H2S<H2O<KBr

**TEMA 4**

El etanol C2H5OH se funde a -114°C y hierve a 78°C. La entalpía de fusión del etanol es de 5,02 KJ/mol y su entalpía de vaporización es de 38,56 KJ/mol. Los calores específicos del etanol sólido y del etanol líquido son de 0,97 J/g-K y 2,3 J/g-K respectivamente. Calcular la cantidad de calor que es necesaria para convertir 25 g de etanol desde -140°C a la fase de vapor a 78°C y grafique la curva de calentamiento.



Solución

ΔHtotal = ΔH1(-140 a -114°C) + ΔHf(-114) + ΔH2(-114 a 78°C) + ΔHv(78°C)

ΔH1(-140 a -114°C) = mCΔT = 25g (0,97 J/g-K) (26 K) = 630,5 J

ΔHf(-114 ) = mHf = (25g/46g/mol) (5020 J/mol) = 2728,26 J

ΔH2(-114 a 78°C) = mCΔT = 25g (2,3 J/g-K) (192 K) = 11040 J

ΔHv(78°C) = mHv = (25g/46g/mol) (38560 J/mol) = 20956,52

ΔHtotal = 630,5 J + 2728,26 J + 11040 J + 20956,52 J = 35355,28 J = 35,355 KJ

Rúbrica

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Inicial | En desarrollo | Desarrollado | Excelente |
| Niveles de ejecución y desempeño | El estudiante establece las secciones en que se divide el cálculo de entalpías de calentamiento | El estudiante calcula cada una de las entalpías de las secciones de calentamiento desde -140° hasta 78°C | El estudiante grafica correctamente la curva de calentamiento. | El estudiante determina correctamente el calor total de las entalpías de calentamiento desde -140° hasta 78°C |
| Puntaje | 2.5 | 5 | 7.5 | 10 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ln P (mmHg) | 3,49650756 | 4,02535169 | 4,51085951 | 4,94164242 | 5,37527841 | 6,11146734 | 6,73696696 | 7,2882444 |  | Calor latente de vaporización | 32126,9588 |
| 1/T (K) | 3,66E-03 | 3,53E-03 | 3,41E-03 | 3,30E-03 | 3,19E-03 | 3,00E-03 | 2,83E-03 | 2,68E-03 |  |

**TEMA 5**

**Rúbrica:**

Llenar correctamente la tabla superior (2 puntos)

Realizar la gráfica: (3 puntos)

Expresar ecuación de la pendiente: $m=\frac{Y2-Y1}{X2-X1}$ (1 punto)

Reemplazar datos: (2 puntos)

 Relacionar: $m=-\frac{∆Hv}{R}$, $ ∆Hv=- m\*R=32,13 kJ $(2 puntos)

**TEMA 6**

El polonio cristaliza en la celda unitaria cúbica sencilla con una longitud de arista de 3,36 Å. Su número atómico es 84 y su peso atómico es 209 uma. **Determinar: a) el radio atómico del átomo de Polonio (5 puntos); b) La densidad teórica del polonio (5 puntos).** Dato: 1 Å = 10-8 cm.

|  |  |
| --- | --- |
| DETERMINAR | CÁLCULOS |
| masa de la celda unitaria (gramos) 🠊 | ¿? g / celda = [209 uma] x [1 g / 6,023 x 10+23 uma] x [1 átomo Po / 1 celda ] ¿? g = 3,47 x 10-22 [g / celda Po] |
| volumen de la celda unitaria (cm3)🠊 | 1 Å = 10-8 cm; a = 3,36 Å¿? [cm3/ celda] = a3= (3,36 x 3,36 x 3,36 ) Å3= [3,36]3 x 10-24 cm3 / celda= 0,379 x 10-22 cm3/ celda Po |
| densidad teórica del Po (g / cm3)🠊 | ρ = m celda / V celda = 3,47 x 10-22 g / celda / 0,379 x 10-22 cm3 / celda = 9,15 g / cm3 |

**Rúbrica:**

**Nota:** los literales a) y b) tienen un valor de 5 puntos c/u

**TEMA 7**

|  |  |
| --- | --- |
| Escribir la ley de Raoult | ΔP disolvente = ( *X* soluto) x (Pº disolvente) **(2 puntos)** |
| Calcular el número de moles de agua **🡪** | ¿? moles agua == (117g H2O/ 18 [g / mol]) = 6,50 moles H2O **(2 puntos)** |
| Calcular el número de moles de sacarosa **🡪** | ¿? moles sacarosa == (50g sacarosa/ 342[g / mol]) = 0,146 moles sacarosa **(2 puntos)** |
| Calcular fracción molar de sacarosa –soluto- **🡪** | *X* soluto = 0,146 mol sacarosa / (0,146mol + 6,50 mol agua) **(2puntos)** = 0,0220 |
| Calcular el descenso de la presión de vapor en torr **🡪** | ΔP disolvente = (0,2020) x (23,8 torr) **(2 puntos)**= 0,524 torr |

La sacarosa (C12H22O11) es un soluto no ionizado (no volátil en agua). En 117 gramos de agua se disuelven 50,0 gramos de sacarosa para preparar una disolución 1,25 *m*. La presión de vapor del agua pura a 25º C es de 23,8 torr. Con los datos proporcionados y usando la ley de Raoult determine el descenso de la presión de vapor de la disolución de sacarosa a 25º C. Considere que la solución referida se comporta idealmente. Datos: Peso molecular de la sacarosa = 342 g; peso molecular del agua = 18 g.

**TEMA 8**

El Bromuro de nitrosilo está en equilibrio con Bromo y óxido nítrico:

2 NOBr (g)  2 NO (g) + Br2  (g)

Si el Bromuro de nitrosilo, NOBr,  se disocia en el equilibrio 34% en Br2 a 24°C, y la presión inicial del bromuro de nitrosilo es de 0,25 atm. R= 0,082 atm.L/mol.K

Calcular:

a) La presión en atmósferas de todas las especies cuando la reacción llega al equilibrio. (3 puntos)

**b)** Kp (3 puntos)

c) Kc (4 puntos)

RESOLUCIÓN.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | [PNOBr] (atm) | [PNO] (atm) | [PBr2] (atm) |
| Inicio | 0,25 | 0 | 0 |
| Cambio | -2x | 2x | x |
| Equilibrio | 0,25-2x | 2x | x |
| Equilibrio  | 0,08 | 0,17 | 0,085 |

X= 0,25\*(34/100) = 0,085

PNOBr= 0,25 – 2(0,085) = 0,08 atm

PNO= 2(0,085) = 0,017 atm

PBr2= 0,085 atm

 [PNO]2·[PBr2] (0,17 atm)2·(0,085 atm )
Kp = ––––––––– = ––––––––––––––– = **0,38 atm**
 [PNOBr] 2

Δn = 3 – 2 = 1

Kc = KP = 0,38 atm = 0,015 mol/L ó 0,015 M

(R·T)Δn [ (0,082 atm.L/mol.K)(297 K)]

**RUBRICA PREGUNTA 8:**

|  |
| --- |
| **RUBRICA PREGUNTA 5: TOTAL 10 PUNTOS**  |
| **NIVELES DE EJECUCION****DESEMPEÑO** | **INICIAL****(0 - 25%)** | **EN DESARROLLO****(26 - 50%)** | **DESARROLLADO****(51 - 75%)** | **EXCELENTE****(75 - 100%)** |
|  | El estudiante plantea al menos los datos referentes al Inicio de la reacción. | El estudiante con los datos calcula las presiones de las especies presentes en la reacción. | El estudiante con los datos calcula la Kp. | El estudiante calcula la constante Kc. |
| **TOTAL** | **0.0 – 2.5****puntos** | **Hasta 5 puntos** | **Hasta 7.5 puntos** | **Hasta 10.0 puntos** |

**TEMA 9**

**RESOLUCIÓN:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| (Pun-tos) | Acción o perturbación | Análisis | Dirección del desplazamiento  |
| a (4) | La temperatura se eleva | Tratándose de un proceso endotérmico (ΔH>0) el calor es un reactivo:Kc = [PCl3][Cl2]/[PCl5]Si T = k ΔH, T se manifiesta en el denominador de la ecuación de Kc, entonces si la temperatura se eleva tienen que aumentar los productos y por tanto la reacción se desplaza hacia la derecha. | **→** |
| b (4) | Se retira algo de PCl3 de la mezcla | En base de la expresión de Kc, si parte del PCl3 es removido entonces el PCl5 disminuirá generando productos, es decir que la reacción de desplaza hacia la derecha. | **→** |
| c (4) | La presión del sistema se incrementa | Al incrementar la presión parcial de cualquiera de los gases de la reacción, se incrementa el número de moles por volumen de la mezcla. Para ajustar esta perturbación, el sistema tratará de hacer lo contrario, es decir disminuir el número de moles por volumen, por tanto la reacción deberá desplazarse hacia donde hay el menor número de moles gaseosas, o sea hacia los reactivos. | **←** |
| d (4) | Se agrega un catalizador a la mezcla de reacción | La función del catalizador es incrementar la velocidad de la reacción. La adición del catalizador no afectará a las concentraciones ni de productos ni de reactivos, por tanto, la reacción no sufrirá ningún desplazamiento. | **No se desplaza** |

**Rúbrica**

|  |
| --- |
| 2.5 puntos por cada literal |
| Niveles de desempeño | Inicial (0-0.5) | Excelente (0.5 – 2.5) |
| El estudiante coloca correctamente la dirección del desplazamiento  | El alumno analiza hacia donde se desarrolla la reacción |
| Puntaje | 0.5 | 2.0 |

**TEMA 10:**

**RESOLUCIÓN**

1. $pH= - log\left[H^{+}\right]$
2. 14 = pH + pOH
3. pOH = 14- 10.66 = 3.34
4. pOH = - log $\left[OH^{-}\right]$
5. $\left[OH^{-}\right] = 10^{-3.34 }$= 4.57 x 10-4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Base dèbil ⇆ | OH- | Acido conjugado |
| Inicio | 0.30 M | 0 | 0 |
| Cambio  | -4.57 x 10-4 | 4.57 x 10-4 | 4.57 x 10-4 |
| Equilibrio | 0.30 -4.57 x 10-4 | 4.57 x 10-4 | 4.57 x 10-4 |

$Kb=\frac{\left[àcido conjugado\right] \left[OH^{-}\right]}{\left[base dèbil \right]}=\frac{4.57 x 10^{-4} x 4.57 x 10^{-4} }{0.30}$ = 6.96 x 10-7

**Respuesta: Kb= 6.96 x 10-7**

**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 el pOH de la disolución  | El estudiante además determina la concentración de OH- y 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 Kb de la disolución bàsica |
| Puntaje  | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |