



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y
AMBIENTALES

| | |
|-----------------------------------|--|
| AÑO: 2016 | PERIODO: PRIMER TÉRMINO |
| MATERIA: Química General I | PROFESORES: Baquerizo Ricardo, Caicedo Pamela, Checa Myriam, Escala Francesca, Fajardo John, Flores Nadia, Huayamave Justo, Muñoz Diego, Pazmiño Marianita, Rendón Michael y Valle Oswaldo. |
| EVALUACIÓN: TERCERA | FECHA: 16 DE SEPTIEMBRE DE 2016 |

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, un lápiz o esferográfico; 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, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las 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.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma

NÚMERO DE MATRÍCULA:.....PARALELO:.....

TEMA 1. SÓLIDOS (10 PUNTOS)

Determinar si la plata presenta estructura centrada en las caras o en el cuerpo, si se conocen los siguientes datos:

| | | |
|--------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Radio atómico: 0.1444 nm | Peso atómico: 107.87 g/mol | Densidad: 10.5 g/cm ³ . |
|--------------------------|----------------------------|------------------------------------|

Respuesta:

TEMA 2. LEY DE CLAUSIUS - CLAPEYRON (10 PUNTOS)

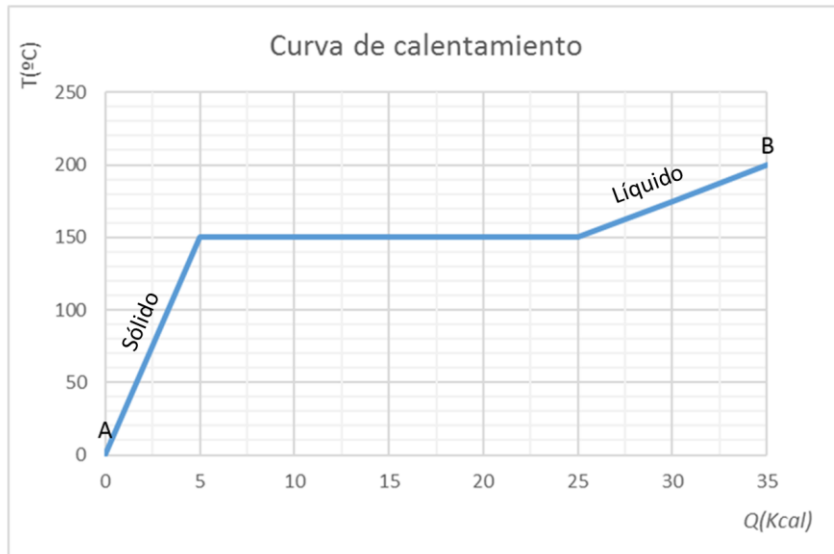
Determinar la temperatura de ebullición del agua a una presión de 100 mmHg, si se conoce que el punto de ebullición normal del agua es 100 °C a condiciones normales de presión.

$\Delta H_{\text{vap.}} = 40,65 \text{ kJ mol}^{-1}$

Respuesta:

TEMA 3. CURVAS DE CALENTAMIENTO (10 PUNTOS)

El diagrama adjunto muestra la temperatura de una sustancia con masa de 0.2 kg en función del calor que se le ha transferido.



- a) Calcule los calores específicos (expresado en kJ/ kg K) del sólido y del líquido. Conociendo que 1 kcal = 4.184 kJ.

Respuesta:

- b) Calcule el calor de fusión expresado en kJ/ kg.

Respuesta:

- c) Calcule el calor total (expresado en kJ) que existe en el tramo desde el punto A al punto B.

Respuesta:

- d) Calcule el calor requerido para lograr el cambio de fase, si la temperatura inicial es la del ambiente.

Respuesta:

TEMA 4. DIAGRAMA DE FASES (10 PUNTOS)

La siguiente tabla muestra las propiedades físicas del yodo:

| Propiedades físicas | Temperatura C | Presión atm |
|---------------------|---------------|-------------|
| Punto de ebullición | 184,4 | normal |
| Punto de fusión | 113,6 | normal |
| Punto triple | 113,6 | 0,121 |
| Punto crítico | 546 | 115.5 |

A

partir de la información presentada, se solicita:

- a) Elaborar el diagrama de fases señalando todos los puntos indicados en la tabla.



- b) ¿Qué fase o fases están presentes a 130 C, 0.12 atm
- c) ¿Qué fase o fases están presentes a 113.6 C, 0.2 atm
- d) ¿Qué fuerzas intermoleculares predominan en la fase líquida del Yodo?
- e) De acuerdo al diagrama de fases, si deseo purificar una cantidad sólida de yodo por sublimación, qué condiciones ideales se deberá tener para separar las impurezas del yodo.

TEMA 5. DISOLUCIONES (10 PUNTOS)

En un laboratorio se mezclan 2 moles A y 25 moles de B, a una temperatura de 29°C. Se conoce la siguiente información:

| | Sustancia | | Unidades |
|----------------------|-----------|--------------------|----------|
| | A | B | |
| Masa molar | 74.55 | 18 | g/mol |
| Densidad | 1984 | 1000 | g/L |
| Estado físico a 20°C | Sólido | Líquido | - |
| Estado físico a 40°C | Sólido | Líquido | - |
| Enlaces | Iónicos | Covalentes Polares | |

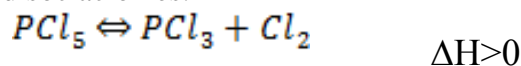
| Solubilidad (g de A/100 g de B) | Temperatura (°C) |
|---------------------------------|------------------|
| 29 | 10 |
| 32 | 20 |
| 35 | 30 |

Responda:

- ¿Cuál es el soluto y cuál el solvente? (Explique su respuesta)
- ¿La solución es insaturada, saturada o sobresaturada? (Justifique su respuesta)
- ¿Cuál es el estado de la solución? (Explique su respuesta)
- ¿Cuál es la fracción molar del soluto?
- ¿Cuáles son la molaridad y molalidad de la mezcla?

TEMA 6. PRINCIPIO DE LE CHÂTELIER (10 PUNTOS)

En recipiente cerrado ocurre la disociación de PCl_5 . Cuando se calienta el recipiente hasta los 500 K y la presión del sistema es una atmósfera, se alcanza el equilibrio y la densidad del PCl_5 es de 2,83 g/L. La reacción de disociación es:



Se solicita:

- Complete la siguiente tabla con las expresiones correspondientes para la reacción de disociación que ocurre a 500 K:

| | PCl_5 | PCl_3 | Cl_2 |
|---------------|----------------|----------------|---------------|
| Inicio | | | |
| Cambio | | | |
| Equilibrio | | | |
| moles totales | | | |

- ¿La reacción será endotérmica o exotérmica? Justifique su respuesta.

c) Con un aumento de la temperatura ¿Hacia dónde se desplaza el equilibrio?

d) Si se agrega un catalizador ¿Qué ocurre con el equilibrio y las velocidades de reacción? Explique.

TEMA 7. GEOMETRÍA MOLECULAR (10 PUNTOS)

Tomando en cuenta el átomo central, complete la tabla referente a la geometría molecular de las siguientes especies químicas:

| Especies Químicas | Estructura de Lewis (Dibuje) | Regla del octeto (Cumple o no cumple) | Geometría (dibuje) | Geometría por dominios (nombre) | Geometría Molecular (nombre) |
|-------------------|------------------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------|
| SbCl ₃ | | | | | |
| SeF ₄ | | | | | |

TEMA 8. PROBLEMA DE ÁCIDOS Y BASES (10 PUNTOS)

De acuerdo al cuadro que se encuentra a continuación, realice los cálculos correspondientes y luego complete los espacios en blanco con la información solicitada relacionada con soluciones que se han preparado en laboratorio:

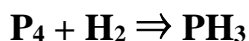
| | Solución | Molaridad de solución (M) | [H ⁺] M | [OH ⁻] M | pH solución | La solución es: ácida, básica o neutra |
|----|---|---------------------------|---------------------|------------------------|-------------|--|
| a) | HNO _{3(ac)} | | | | 1.88 | |
| b) | NaOH _(ac) | | | 5.3 x 10 ⁻² | | |
| c) | HF _(ac) K _a = 7.1 x 10 ⁻⁴ | 0.055 | | | | |

TEMA 9. PROPIEDADES COLIGATIVAS (10 PUNTOS)

A 40 °C, la presión de vapor del heptano puro es de 92.0 torr y la presión de vapor del octano puro es de 31.0 torr. Considerar una disolución que contiene 1.00 mol de heptano y 4.00 moles de octano. Calcular la presión de vapor de cada componente y la presión de vapor total sobre la disolución.

TEMA 10. CINÉTICA QUÍMICA (10 PUNTOS)

En base a la siguiente reacción:



Se realizó un estudio de la velocidad de reacción a 298 K, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

| [P ₄], mol/L | [H ₂], mol/L | Velocidad inicial, mol/(L . s) |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 0.0110 | 0.0075 | 3.20 x 10 ⁻⁴ |
| 0.0110 | 0.0150 | 6.40 x 10 ⁻⁴ |
| 0.0220 | 0.0150 | 6.39 x 10 ⁻⁴ |

Se solicita:

- Balancee la ecuación
- ¿Cuál es el orden de la reacción con respecto a [P₄] y [H₂]?
- Escribir la Ley de velocidad de la reacción
- Determine el valor y las unidades de la constante de velocidad, k.
- Determine la velocidad inicial cuando la concentración de P₄ es 2.3 veces mayor que la concentración de H₂, siendo la concentración de H₂ igual 0,03 mol/L.