



Exámenes resueltos de: Pre-Universitario

QUÍMICA

2º Parcial

Ventas en calle Bueno esquina
Obispo Cárdenas lado Curso
Básico N° 420 "PARQUEO"
pedidos al: 2985306

Necesitamos su paciencia para que sea
bien atendido

También ofrecemos:
EXÁMENES RESUELTOS
PREUNIVERSITARIOS

"Matemáticas Física Química"

CURSO BÁSICO

Física Básica I (FIS-100)

Calculo I (MAT-101)

Algebra Básica I (MAT-100)

Química General (QMC-100)

Calculo II (MAT-102)

Física Básica II (FIS-102)

Algebra Lineal (MAT-103)

Física Básica III (FIS-200)

Ec. Diferenciales (MAT-207)

Vectorial y Tensorial (MAT-313)

Variable Compleja (MAT-218)

Fisicoquímica (QMC-206)

Qmc. Orgánica I (QMC-200)

Qmc. Inorgánica (QMC-104)

Cualitativa (QMC-106)

FOLDERS-CUADERNILLOS-MATERIAL DE ESCRITORIO- PAPEL A3-LIBROS



FOTOCOPIAS
"BERNY"

**SOLUCIONARIO DE EXAMENES
IMPRESIONES Y TEXTOS**

**Calle Bueno esq. Potosí Nro. 420
Lado Cursos Básicos (PARQUEO)
Telf. 22985306 - Cel.: 68126263**



SEGUNDO EXAMEN DE QUIMICA

Pregunta No 1 parte A (10 puntos) En sierre en un círculo la respuesta correcta.

i) En un proceso Isocorico el aumento de la presión de los gases es provocado por el aumento de:

- a) Volumen b) presión c) temperatura d) disminución de la masa e) ninguno

ii) que las presiones y temperaturas constantes, los volúmenes de los gases están en la misma que los números de moléculas en:

- a) Dalton b) Armagan c) Boyle d) Abogadro e) ninguno

iii) La presión manométrica esa una..... que compara la presión absoluta y la presión atmosférica.

iv) Es una..... gaseosa, su peso molecular es función de la.....

v) La presión del vapor saturado se es función de la..... y de la.....

Pregunta No 2 (20 puntos)

En el siguiente sistema se encuentra un gas des conocido a una temperatura de 20°C y la presión barométrica es de 0.68 kgf/cm cuadrado.

a) La presión del sistema en torr cuando la válvula está cerrado.

b) La presión final del sistema en metros de la columna de agua.

Cuando la válvula está abierta a temperatura constante.

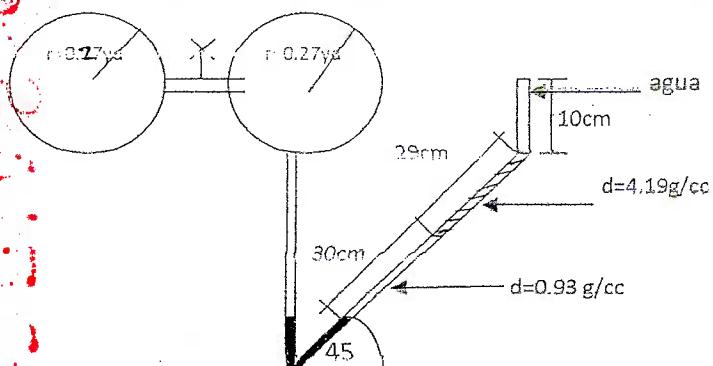


Grafico No 1

En un recipiente rígido de 25.0 dm³ contiene 80.0 g de un gas X a 127°C. A temperatura constante se agregan 64.0 g de O₂ total de X en un inicio de la presión total. Calcular

a) Masa molar del gas X.

b) si se añade al recipiente CO₂ (g) hasta que la fracción molar del dióxido en la mezcla sea igual a 0.39, ¿Cuántos moles hay en cada componentes de la mezcla?

Pregunta No 4 (20 puntos)

H ₂ N ₂ O ₂		a. pirofosfato de calcio	
N ₂ H ₂ SiO ₄		b. perclorato básico de sodio	
NO ₂ S ₂ O ₂		c. carbonato plumboso alumínico	
NH ₄ NO ₃		d. acido tetra bórico	
NO ₄		e. peróxido de sodio	

Pregunta 5(20 pts.)

En el laboratorio de química de la facultad de ingeniería de la UMSS se realiza un experimento se hace burbujejar anhídrido nítrico seco de tolueno (C₆H₅CH₃). El sistema se estabiliza a 40°C y la es de 30 cm si el volumen ocupado por la mezcla es de un 1/4 dm³, calcular:

a) la densidad relativa

b) la densidad absoluta

La presión de vapor máximo del tolueno a 40°C es de 75 mmHg, su densidad Tiquípaya es de 610mmHg.

a presión barométrica en



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CURSO PREFACULTATIVO – GESTIÓN I / 2012
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL ÁREA: QUÍMICA
FECHA: 20/05/2012

TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS

FILA A



SOLUCIONARIO FILA A

1. En la ecuación de Gay Lussac la temperatura es:

a) negativa b) absoluta c) húmeda d) positiva e) ninguno

2. Las fuerzas de atracción y repulsión de las moléculas en las ~~gases ideales~~ son:

a) Nulas b) positivas c) negativas d) desaparecidas a cero e) ninguna

3. La Ley de Dalton define:

R.- La presión total de una mezcla gaseosa es la suma de las presiones parciales de los gases constituyentes.

4. El peso molecular de una mezcla varia con la...composición

5. La presión absoluta es igual a la suma de la presión... Manométrica y la presión atmosférica

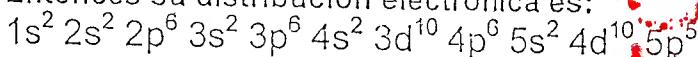
2. (20 PUNTOS) a) Se sabe que un elemento que pertenece a los halógenos se encuentra en el quinto periodo y además tiene 50 neutrones. Determinar su número de masa.

- b) Los números cuánticos de un elemento son $n = 3$; $l = 1$; $m = +1$; $s = -1/2$, sabiendo que su número de masa es 85 determinar su número de neutrones.

Solución:

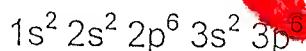
a) Como ese elemento pertenece al quinto periodo entonces pertenece al grupo VIIA porque ese elemento pertenece a los halógenos.

Entonces su distribución electrónica es:



La cantidad de electrones es 53 Entonces su número atómico es: $A = n_p + n_n = 53 - 50 = 103$

- b) La distribución electrónica para ese elemento es:



Entonces posee 18 electrones y su número de neutrones es $85 - 18 = 67$

- 3.- (20 PUNTOS) Se tiene un recipiente de gas el cual está provisto de un manómetro que marca una presión de 30 lbf/plg², a una temperatura de 10°C, en el puerto de Iquique a orillas del mar. Despues de trasladarlo hasta la ciudad de La Paz, el volumen disminuyó en un 8%, si la presión máxima que puede soportar este manómetro es de 50 PSI, determine la temperatura límite para que no explote dicho tanque.

- b) Si el recipiente es rígido y por lo tanto se trata de un proceso a volumen constante, determine la temperatura límite considerando que por equivocación el recipiente dejó escapar un 8% de la masa de gas inicial.

SOLUCION:

a)

$$P_{man1} = 30 \text{ lbf/plg}^2 = 30 \text{ PSI}$$

$$T_1 = 10^\circ\text{C} = 283 \text{ K}$$

$$P_{atm1} = 760 \text{ mmHg} = 14,7 \text{ PSI}$$

$$V_1 = V_1$$

$$P_{man2} = 50 \text{ PSI}$$

$$T_2 = ?$$

$$P_{atm2} = 495 \text{ mmHg} = 9,57 \text{ PSI}$$

$$V_2 = V_1 - V_d = V_1 - 0,08 V_1 = 0,92 V_1$$

Como no cambia la cantidad de masa, y varian T, P y V aplicamos la ley combinada.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Despejando T_2

$$T_2 = \frac{P_2 V_2 T_1}{P_1 V_1} \quad (1)$$

De la ecuación 1 tenemos todos los datos pero debemos hallar las presiones absolutas:

$$P_1 = P_{atm1} + P_{man1} = 14,7 \text{ PSI} + 30 \text{ PSI} = 44,7 \text{ PSI}$$

$$P_2 = P_{atm2} + P_{man2} = 9,57 \text{ PSI} + 50 \text{ PSI} = 59,57 \text{ PSI}$$

Reemplazando los datos en la ecuación 1:

$$T_2 = \frac{P_2 V_2 T_1}{P_1 V_1} = \frac{59,57 \text{ PSI} * 0,92 V_1 * 283 \text{ K}}{44,7 \text{ PSI} * V_1} = 347 \text{ K} = 74^\circ\text{C}$$

b)

$$T_1 = 10^\circ\text{C} = 283 \text{ K}$$

$$T_2 = ?$$

$$V_1 = V_1$$

$$V_2 = V_1$$

$$P_1 = 44,7 \text{ PSI} = 3,04 \text{ atm}$$

$$P_2 = 59,57 \text{ PSI} = 4,05 \text{ atm}$$

Reemplazando los datos en la ecuación 1:

Como cambia la cantidad de masa, y varían T, P aplicamos.

$$n_2 = n_1 - n_{escapa} = n_1 - 0,08 * n_1 = 0,92 * n_1 \quad (1)$$

$$P * V = n * R * T$$

$$V_2 = V_1$$

$$n_2 = \frac{P_2 V_2}{R T_2} = \frac{4,05 \text{ atm} * V_1}{0,082 \left[\frac{\text{atm} * \text{l}}{\text{K} * \text{mol}} \right] * T_2}$$

$$n_1 = \frac{P_1 V_1}{R T_1} = \frac{3,04 \text{ atm} * V_1}{0,082 \left[\frac{\text{atm} * \text{l}}{\text{K} * \text{mol}} \right] * 283 \text{ K}}$$

en (1)

$$n_2 = 0,92 n_1 \rightarrow \frac{4,05 \text{ atm} * V_1}{R * T_2} = 0,92 * \frac{3,04 \text{ atm} * V_1}{R * 283 \text{ K}}$$

$$T_2 = \frac{4,05 \text{ atm} * 283 \text{ K} * V_1}{0,92 * 3,04 \text{ atm} * V_1} = 409,8 \text{ K} = 136,8^\circ\text{C}$$

11

en (1)

$$n_2 = 0,97 n_1 \rightarrow \frac{4,4 \text{ atm} * V_1}{R * T_2} = 0,97 * \frac{2,69 \text{ atm} * V_1}{R * 283 \text{ K}}$$

$$T_2 = \frac{4,4 \text{ atm} * 283 \text{ K} * V_1}{0,97 * 3,04 \text{ atm} * V_1} = 422,3 \text{ K} = 149,3^\circ\text{C}$$

4. (20 PUNTOS) Se quiere medir la presión de vapor de agua a una cierta temperatura, para lo cual se recoge H₂ sobre agua. Encontrándose que el gas húmedo contiene 4 mg H₂ y 1,08 mg de agua. Si la presión en el tubo recolector es de 14.7 PSI, cuando la humedad relativa es del 60 %.

- Cual se la presión de vapor de agua.
- Calcular el porcentaje volumétrico del gas húmedo.

SOLUCION

a) 10 puntos

$$m_{H_2} = 4 \text{ mg} = 4 \times 10^{-3} \text{ g} = 0,004 \text{ g}$$

$$m_{H_2O} = 1,08 \text{ mg} = 1,08 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$n_{H_2} = 2 \text{ mmol}$$

$$n_{H_2O} = 0,06 \text{ mmol}$$

Igualando los volúmenes de vapor de agua y hidrógeno

$$\frac{n_{H_2O} RT}{Pv} = \frac{n_{H_2} RT}{Pv}$$

~~FOTOCOPIAS
LIBRE~~

~~SOLICITARIO DE EXAMENES Y TEXTOS
SOLICITACIONES Y EXPRESIONES
Calle Bolívar esq. Potosí Nro. 420
Lado Cuscos Básicos (PARA EOI)
ref. 22985396 - Cel.: 68126267~~

$$Pv = \frac{n_{H_2O} * RT}{n_{H_2O} + n_{H_2}} = \frac{0,06 \text{ mmol} * 760 \text{ mmHg}}{(0,06 + 2) \text{ mmol}} = 22,13 \text{ mmHg}$$
$$P_v^* = \frac{Pv}{\rho} = \frac{22,13 \text{ mmHg}}{0,6} = 36,89 \text{ mmHg}$$

Despejando la Pv

b) 10 puntos

$$\%V_{H_2} = X_{H_2} * 100\% = \frac{n_{H_2}}{n_{H_2O} + n_{H_2}} * 100\%$$

$$\%V_{H_2} = \frac{2 \text{ mol}}{(0,06 + 2) \text{ mol}} * 100\% = 97,09\%$$

$$\%V_{H_2O} = 2,91\%$$

12

5. (20 PUNTOS) Una garrafa de gas licuado de 40 litros de capacidad y que está a 68 grados Fahrenheit contiene 64 moles totales con una composición molar de: 70% de butano, 19 % de propano y condensado de agua. a) Determinar la composición de la mezcla gaseosa expresadas en fracciones molares, b) las presiones parciales y Presión total (considerar despreciable la presión del agua condensada y exprese las mismas en mmHg).

SOLUCION

$$Volumen = 40 L$$

$$Temperatura = 68^{\circ}F = 20^{\circ}C$$

$$\begin{array}{ll} 70\% \text{ butano} & 44.8 \text{ moles butano} \\ \text{Moles totales} = 64 \text{ moles} & 19\% \text{ propano} \quad 12.16 \text{ moles propano} \\ & 11\% \text{ agua condensada} \quad 7.04 \text{ moles agua} \end{array}$$

a) Composición de la mezcla gaseosa compuesta solamente de butano y propano

$$\text{moles totales} = \text{moles butano} + \text{moles propano} = 44.8 \text{ moles} + 12.16 \text{ moles}$$

$$\text{moles totales} = 56.96 \text{ moles}$$

a) Composición mezcla gaseosa:

$$X_{\text{butano}} = \frac{44.8 \text{ moles}}{56.96 \text{ moles}} = 0.7865$$

$$X_{\text{propano}} = \frac{12.16 \text{ moles}}{56.96 \text{ moles}} = 0.2135$$

b) Calculo de Presión total y presiones parciales

$$PV = nRT \rightarrow P = \frac{nRT}{V}$$

$$P_{\text{butano}} = \frac{44.8 \text{ moles} * 62.4 \text{ mm Hg L/mol}^{\circ}\text{K} * 293^{\circ}\text{K}}{40 \text{ L}} = 20477.2 \text{ mm Hg}$$

$$P_{\text{propano}} = \frac{12.16 \text{ moles} * 62.4 \text{ mm Hg L/mol}^{\circ}\text{K} * 293^{\circ}\text{K}}{40 \text{ L}} = 5558.1 \text{ mm Hg}$$

$$\text{Presión total} = 20477.2 \text{ mm Hg} + 5558.1 \text{ mm Hg} = 26035.3 \text{ mm Hg}$$

$$P_{\text{total}} = \frac{56.96 \text{ moles} * 62.4 \text{ mm Hg L/mol}^{\circ}\text{K} * 293^{\circ}\text{K}}{40 \text{ L}} = 26035.3 \text{ mm Hg}$$

SOLUCION PROBLEMAS F-A

I. Complete, marque y defina las siguientes sentencias correctamente:

- 1) El volumen de una sustancia gaseosa varía en forma inversamente proporcional a su temperatura absoluta, es la ley empírica enunciada por:
 i. Avogadro ii. Gay Lussac iii. Boyle iv. Dalton v. Ninguno
- 2) La presión que ejerce la MASA gaseosa sobre la superficie terrestre recibe el nombre de presión BAROMETRICA
- 3) Definir correctamente el Principio de Exclusión de Pauli:
EN UN ATOMO NO PUEDEN HABER DOS ELECTRONES CON LOS CUATRO NUMEROS CUANTICOS IDENTICOS
- 4) La orientación de un ORBITAL en el espacio, está definido por el número cuántico AZIMUTAL
- 5) La partícula con la masa más pequeña es:
 i. La partícula alfa ii. El protón iii. El neutrón v. Ninguno

PROBLEMA 2

2.1. Los saques más rápidos en el tenis adquieren una velocidad de 223.2 Km/h. Calcule la longitud de onda asociado con una pelota de tenis de 6×10^{-2} Kg que viaja a esta velocidad, compare con la longitud de onda en el caso de un electrón que viaja a la misma velocidad que la pelota de tenis.

Solución: $v = 223.2 \text{ Km/h} = 62 \text{ m/s}$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}}{(6 \times 10^{-2} \text{ Kg})(62 \frac{\text{m}}{\text{s}})(1 \text{ J/Kgm}^2 \text{ s}^{-2})} = 1.8 \times 10^{-34} \text{ m}$$

$$m_e = 9.109 \times 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}}{(9.109 \times 10^{-31} \text{ Kg})(62 \frac{\text{m}}{\text{s}})(1 \text{ J/Kgm}^2 \text{ s}^{-2})} = 1.2 \times 10^{-5} \text{ m}$$

2.2. Cierta elemento tiene 16 protones, en base a esta información determinar la distribución electrónica, periodo, grupo y los números cuánticos correspondientes al último electrón

$$\text{Distribución electrónica} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$$

Periodo= 3

Grupo = VIA

Números cuánticos:

$$n = 3$$

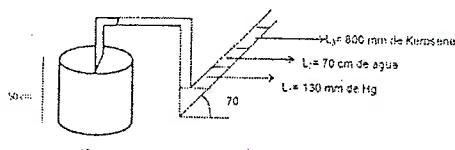
$$l = 1$$

$$m = -1$$

$$s = -\frac{1}{2}$$

PROBLEMA 3

En el laboratorio de Química de la Facultad de Ingeniería, se determinó la presión de Oxígeno gaseoso a 22 °C de acuerdo al sistema que se muestra en la figura A. Por recomendaciones del proveedor se indica que la presión máxima que resiste el recipiente es de 1 atm. a) ¿Será posible almacenar estos recipientes en una sala donde la temperatura es de 40 °F, sin peligro de explosión? b) Si en el almacenamiento se pierde accidentalmente 1,82 g de masa de nitrógeno que longitud tiene el Hg en el manómetro inclinado? Peso atómico del oxígeno: 16 g/mol. Densidad de Kerosene=0,82 g/ml



$$Hg = 130 \text{ mm} \operatorname{sen} 70^\circ = 122,16 \text{ mmHg}$$

$$H_2 = 70 \operatorname{sen} 70 = 65,77 \text{ cm de agua}$$

$$h_2 = \frac{65,77 \text{ cm} \times 1 \text{ g/cm}^3}{13,6 \text{ g/cm}^3} = 4,84 \text{ cm} = 48,4 \text{ mm Hg}$$

$$h_3 = \frac{752,75 \text{ mm} \times 0,82 \text{ g/cm}^3}{13,6 \text{ g/cm}^3} = 45,38 \text{ mmHg.}$$

$$P_{\text{gas}} = P_{\text{atm}} + h_{\text{total}}$$

$$P_{\text{gas}} = 495 \text{ mmHg} + 215,94 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{gas}} = 710,94 \text{ mmHg}$$

$$V = \text{cte}$$

$$P_1/T_1 = P_2/T_2$$

$$P_2 = 710,94 \text{ mmHg} \times 277,44 \text{ K} / 291 \text{ K}$$

$$P_2 = 677,82 \text{ mmHg.} = 0,89 \text{ atm}$$

SI ES POSIBLE GUARDAR LOS RECIPIENTES SIN PELIGRO DE EXPLOSION.

$$\text{B)} V = \pi r^2 h$$

$$V = \pi \cdot 20^2 \cdot 50 = 62831,85 \text{ cm}^3 = 62,83 \text{ L}$$

Masa inicial de nitrógeno

$$m = P V M / R T$$

$$m = \frac{710,94 \text{ mmHg} \times 62,83 \text{ L} \times 28 \text{ g/mol}}{62,4 \frac{\text{mmHg} \times \text{L}}{\text{K mol}} \times 291 \text{ K}} = 68,87 \text{ g iniciales}$$

$$m_{\text{final}} = m_{\text{inicial}} - m_{\text{perdida}} = 68,87 - 2,82 = 66,06 \text{ g de N}_2$$

$$P_1 = \frac{62,4 \frac{\text{mmHg} \times \text{L}}{\text{K mol}} \times 67,06 \text{ g} \times 277,44 \text{ K}}{28 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times 62,83 \text{ L}} = 650,06 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{gas}} = P_{\text{atm}} + h$$

$$h = P_{\text{gas}} - P_{\text{atm}}$$

$$h = 650,06 \text{ mmHg} - 495 \text{ mmHg}$$

$$h = 155,06 \text{ mmHg}$$

$$L = h / \operatorname{sen} 70 = 164,92 \text{ mmHg} / \operatorname{sen} 70 = 165,01 \text{ mmHg}$$

PROBLEMA 4

Se recogen sobre agua 2500 cm³ de una mezcla gaseosa a 68° F y 65,98 kPa, la mezcla recogida sale con una humedad del 90% a 293 K y 65,98 kPa [La presión de vapor a 293 K es de 17,47 mmHg]. Determinar:

a) El volumen de mezcla húmeda.

b) La masa de agua evaporada

$$P_{\text{mezcla}} = 65,98 \text{ kPa} = 495 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{mezcla (humeda)}} = 65,98 \text{ kPa} = 495 \text{ mmHg}$$

a) Calculo del volumen de gas húmedo

$$P_{\text{mezcla humeda}} = P_{\text{mezcla seca}} + P_{V[H_2O]}$$

$$\varphi = \frac{P_{V[H_2O]}}{P_{V[H_2O]}^0} \cdot 100 \Rightarrow P_{V[H_2O]} = \frac{\varphi \cdot P_{V[H_2O]}^0}{100} = \frac{90 \cdot P_{V[H_2O]}^0}{100}$$

$$P_{\text{mezcla seca}} = P_{\text{mezcla humeda}} - \frac{90 \cdot P_{V[H_2O]}}{100} = 495 \text{ mmHg} - \frac{90}{100} [17,47 \text{ mmHg}]$$

$$P_{\text{mezcla seca}} = 479,3 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{mezcla seca}} \cdot V_{\text{mezcla seca}} = P_{\text{mezcla}} \cdot V_{\text{mezcla}}$$

$$V_{\text{mezcla seca}} = \frac{P_{\text{mezcla}} \cdot V_{\text{mezcla}}}{P_{\text{mezcla seca}}} = \frac{(495 \text{ mmHg}) \cdot [2,5 \text{ dm}^3]}{479,3 \text{ mmHg}} = 2,6 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{mezcla seca}} = V_{\text{mezcla (humeda)}} = V_{V[H_2O]} = 2,6 \text{ dm}^3$$

$$V_{mezcla \text{ (humeda)}} = 2,6 \text{ dm}^3$$

b) Calculo de la masa de agua evaporada

$$P_{V[H_2O]} \cdot V_{V[H_2O]} = \frac{m_{H_2O \text{ (evaporada)}}}{M_{H_2O}} \cdot R \cdot T_{V[H_2O]}$$

$$m_{\text{agua (evaporada)}} = \frac{P_{V[H_2O]} \cdot V_{V[H_2O]}}{R \cdot T_{V[H_2O]}} = \frac{\left[\frac{\varphi}{100} P_r^o \right] \cdot V_{V[H_2O]} \cdot M_{H_2O}}{R \cdot T_{V[H_2O]}}$$

$$m_{\text{agua (evaporada)}} = \frac{\left[\frac{90}{100} (17,47 \text{ mmHg}) \right] \cdot [2,6 \text{ dm}^3] \cdot \left[18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right]}{(62,4 \frac{\text{mmHg dm}^3}{\text{K mol}}) \cdot [293^\circ \text{K}]} = 0,04 \text{ g}$$

$$m_{\text{agua (evaporada)}} = 0,04 \text{ g}$$

PROBLEMA 5

Se mezclan tres gases A, B, C, si la fracción molar de los 0.4. Si se extrae totalmente el gas A, la fracción molar de B en la mezcla que queda es 0,6.

a) Si la presión parcial de C en la mezcla que queda es 1 atm, ¿cuál es la presión parcial del gas A en la mezcla inicial?

b) Si se incrementa el número de moles del gas C, hasta lograr que la presión de este gas sea el doble que su presión inicial, determine el porcentaje volumétrico de cada gas.

Solución

a)

Inicialmente:

$$X_A = \frac{P_A}{P_A + P_B + P_C} = 0,4$$

Al final:

$$X_B = \frac{P_B}{P_B + P_C} = 0,6 \quad (2)$$

Se tiene como dato $P_C = 1 \text{ atm}$, introduciendo en (2) se tiene:

$$0,6 = \frac{P_B}{P_B + 1}; \text{ resolviendo se obtiene } P_B = 1,5 \text{ atm}$$

Sustituyendo los valores de P_B y P_C en la ecuación (1)

$$0,4 = \frac{P_A}{P_A + 1,5 + 1}; \text{ resolviendo se obtiene } P_A = 1,67 \text{ atm}$$

$$P_C = 1 \text{ atm}$$

$$P_T = 4,17$$

b) Si en la mezcla inicial

$$P_A = 1,67 \text{ atm}; P_B = 1,5 \text{ atm}; P_C = 2 \text{ atm}$$

Siendo la presión total: 5,17 atm

Se tiene como dato $P_C = 2 \text{ atm}$, introduciendo en (2) se tiene:

$$X_A = \frac{P_A}{P_T} = \frac{1,67}{5,17} = 0,323 \rightarrow \%V_A = 32,30\%$$

$$X_B = \frac{P_B}{P_T} = \frac{1,5}{5,17} = 0,2901 \rightarrow \%V_A = 29,01\%$$

$$X_C = \frac{P_C}{P_T} = \frac{2}{5,17} = 0,3869 \rightarrow \%V_A = 38,69\%$$

SOLUCION PROBLEMAS F-B

I. Complete, marque y defina las siguientes sentencias correctamente:

II.	La presión de vapor de agua varia únicamente cuando varia:				
i.	El volumen	ii.	La temperatura	iii.	La densidad
iv.	La masa	v.	Ninguno		
III.	La forma de los orbitales viene determinado por el número cuántico secundario				
IV.	¿Define correctamente el principio de incertidumbre de Heisenberg?				
"ES IMPOSIBLE MEDIR SIMULTANEAMENTE EN FORMA PRECISA LA POSICION Y EL MOMENTO LINEAL DE UNA PARTICULA"					
V.	La clasificación periódica de acuerdo a sus masas atómicas crecientes de los elementos en forma vertical representa los GRUPOS y clasificación horizontal representa los PERIODOS				
VI.	Con el experimento de la gota de aceite de R.A. Millikan se determinó:				
i. La masa del electrón	ii. La carga del electrón	iii. La relación carga/masa	iv. La masa del proton	v. Ninguno	

PROBLEMA 2

2.1. Un tiro libre ejecutado por Cristiano Ronaldo, astro del Real Madrid, adquiere una velocidad de 300 Km/h. Calcule la longitud de onda asociado con una pelota de fútbol de 6.2 libras que viaja a esa velocidad, compare con la longitud de onda en el caso de un electrón que viaja a la misma velocidad que la pelota de fútbol.

$$\text{Solución: } m = 6.2 \text{ lb} = 2.818 \text{ Kg} \quad v = 300 \text{ Km/h} = 83.33 \text{ m/s}$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = 2.82 \times 10^{-36} \text{ m}$$

$$m_e = 9.109 \times 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = 8.73 \times 10^{-6} \text{ m}$$

2.2. Cierto elemento tiene 15 protones, en base a esta información determinar: la distribución electrónica, periodo, grupo y los números cuánticos del último electrón

Solución:

$$\text{Distribución electrónica: } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$$

Periodo = 3

Grupo = VA

Números cuánticos:

$$n = 3$$

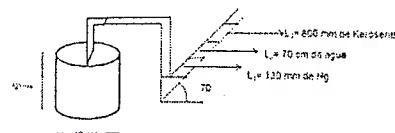
$$l = 1$$

$$m = 1$$

$$s = +\frac{1}{2}$$

PROBLEMA 3.-

En el laboratorio de Química de la Facultad de Ingeniería, se determinó la presión de Oxígeno gaseoso a 22 °C de acuerdo al sistema que se muestra en la figura A. Por recomendaciones del proveedor se indica que la presión máxima que resiste el recipiente es de 1 atm. a) ¿Será posible almacenar estos recipientes en una sala donde la temperatura es de 45 °F, sin peligro de explosión? b) Si en el almacenamiento se pierde accidentalmente 1,82 g de masa de oxígeno que longitud tiene el Hg en el manómetro inclinado? Peso atómico del oxígeno: 16 g/mol. Densidad de Kerosene=0,82 g/ml



$$Hg = 130 \text{ mm} \cdot \sin 70^\circ = 122,16 \text{ mmHg}$$

$$H_2 = 70 \operatorname{sen} 70 = 65,78 \text{ cm de agua}$$

$$h_2 = \frac{65,78 \text{ cm} \times 1 \text{ g/cm}^3}{13,6 \text{ g/cm}^3} = 4,84 \text{ cm} = 48,4 \text{ mm Hg}$$

$$H_3 = 800 \text{ mm sen } 70 = 752,75 \text{ mm de kerosene}$$

$$h_3 = \frac{752,75 \text{ mm} \times 0,82 \text{ g/cm}^3}{13,6 \text{ g/cm}^3} = 45,38 \text{ mmHg.}$$

$$P_{\text{gas}} = P_{\text{atm}} + h_{\text{total}}$$

$$P_{\text{gas}} = 495 \text{ mmHg} + 215,91 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{gas}} = 710,94 \text{ mmHg}$$

$$V = \text{cte}$$

$$P_1/T_1 = P_2/T_2$$

$$P_2 = 710,94 \text{ mmHg} \times 280,22 \text{ }^{\circ}\text{K} / 295 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

$$P_2 = 675,27 \text{ mmHg} = 0,87 \text{ atm.}$$

SI ES POSIBLE GUARDAR LOS RECIPIENTES SIN PELIGRO DE EXPLOSION.

$$\text{B) } V = \pi r^2 h$$

$$V = \pi \cdot 20^2 \cdot 50 = 62831,85 \text{ cm}^3 = 62,83 \text{ L}$$

Masa inicial de oxígeno

$$m = P V M / R T$$

$$m = \frac{710,94 \text{ mmHg} \times 62,83 \text{ L} \times 32 \text{ g/mol}}{62,4 \frac{\text{mmHg} \times \text{L}}{\text{K mol}} \times 295 \text{ K}} = 77,65 \text{ g iniciales}$$

$$m_{\text{final}} = m_{\text{inicial}} - m_{\text{perdida}} = 77,65 - 1,82 = 75,83 \text{ g de O}_2$$

$$P = \frac{62,4 \frac{\text{mmHg} \times \text{L}}{\text{K mol}} \times 75,83 \text{ g} \times 280,22 \text{ }^{\circ}\text{K}}{32 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times 62,83 \text{ L}} = 659,46 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{gas}} = P_{\text{atm}} + h \rightarrow h = P_{\text{gas}} - P_{\text{atm}} \rightarrow$$

$$L = h / \operatorname{sen} 70 = 164,46 \text{ mmHg} / \operatorname{sen} 70 = 175,01 \text{ mmHg}$$



$$h = 659,46 \text{ mmHg} - 495 \text{ mmHg} = 164,46 \text{ mmHg}$$

FOTOCOPIAS:

SOLUCIONARIO DE EXAMENES IMPRESIONES Y TEXTOS

Calla Bueno esq. Potosí Nro. 420
Bado Cursos Básicos (PARA EO)
Telf. 22985306 - Cel. 68126263



PROBLEMA 4

Se recogen sobre agua 2,5 dm³ de una mezcla gaseosa a 293 K y 65,98 kPa, la mezcla recogida sale con una humedad del 90% a 68° F y 65,98 kPa [La presión de vapor a 68° F es de 17,4 mmHg]. Determinar:

a) El volumen de mezcla húmeda

b) La masa de agua evaporada

SOL

$$P_{\text{mezcla}} = 65,98 \text{ kPa} = 495 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{mezcla (humeda)}} = 65,98 \text{ kPa} = 495 \text{ mmHg}$$

a) Calculo del volumen de gas húmedo

$$P_{\text{mezcla humeda}} = P_{\text{mezcla seca}} + P_{V[H_2O]}$$

$$\varphi = \frac{P_{V[H_2O]}}{P_{V[H_2O]}} \cdot 100 \Rightarrow P_{V[H_2O]} = \frac{\varphi \cdot P_{V[H_2O]}}{100} = \frac{90 \cdot P_{V[H_2O]}}{100}$$

$$P_{\text{mezcla seca}} = P_{\text{mezcla humeda}} - \frac{90 \cdot P_{V[H_2O]}}{100} = 495 \text{ mmHg} - \frac{90 \cdot 17,4 \text{ mmHg}}{100} = 479,3 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{mezcla seca}} = 479,3 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{mezcla seca}} \cdot V_{\text{mezcla seca}} = P_{\text{mezcla}} \cdot V_{\text{mezcla}}$$

$$V_{\text{mezcla seca}} = \frac{P_{\text{mezcla}} \cdot V_{\text{mezcla}}}{P_{\text{mezcla seca}}} = \frac{(495 \text{ mmHg}) \cdot [2,5 \text{ dm}^3]}{479,3 \text{ mmHg}} = 2,6 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{mezcla seca}} = V_{\text{mezcla (humeda)}} = V_{V[H_2O]} = 2,6 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{mezcla (humeda)}} = 2,6 \text{ dm}^3$$

b) Calculo de la masa de agua evaporada

$$P_{V[H_2O]} \cdot V_{V[H_2O]} = \frac{m_{H_2O} \text{ (evaporada)}}{M_{H_2O}} \cdot R \cdot T_{V[H_2O]}$$

$$m_{\text{agua (evaporada)}} = \frac{P_{V[H_2O]} \cdot V_{V[H_2O]}}{R \cdot T_{V[H_2O]}} = \frac{\left[\frac{\varphi}{100} P_V^o \right] \cdot V_{V[H_2O]} \cdot M_{H_2O}}{R \cdot T_{V[H_2O]}}$$

$$m_{\text{agua (evaporada)}} = \frac{\left[\frac{90}{100} (17,47 \text{ mmHg}) \right] \cdot [2,6 \text{ dm}^3] \cdot \left[18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right]}{(62,4 \frac{\text{mmHg dm}^3}{\text{K mol}}) \cdot [293^\circ \text{K}]} = 0,04 \text{ g}$$

m agua (evaporada) = 0,04 g

PROBLEMA 5

Se mezclan tres gases N, P, Q, si la fracción molar de N es 0,4. Si se extrae totalmente el gas N, la fracción molar de P en la mezcla que queda es 0,6.

a) Si la presión parcial de Q en la mezcla que queda es 1 atm, ¿cuál es la presión parcial del gas N en la mezcla inicial?

b) Si se incrementa el número de moles del gas Q, hasta lograr que la presión de este gas sea el triple que su presión inicial, determine el porcentaje volumétrico de cada gas.

Solución

a)

Inicialmente:

$$X_N = \frac{P_N}{P_N + P_P + P_Q} = 0,4 \quad (1)$$

Al final:

$$X_B = \frac{P_P}{P_P + P_Q} = 0,6 \quad (2)$$

Se tiene como dato $P_C = 1 \text{ atm}$, introduciendo en (2) se tiene:

$$0,6 = \frac{P_P}{P_P + 1}; \text{ resolviendo se obtiene: } P_P = 1,5 \text{ atm}$$

Sustituyendo los valores de P_B y P_C en la ecuación (1)

$$0,4 = \frac{P_N}{P_N + 1,5 + 1}; \text{ resolviendo se obtiene } P_N = 1,67 \text{ atm}$$

$$P_Q = 1 \text{ atm} \quad P_T = 4,17$$

b) Si en la mezcla inicial

$$P_N = 1,67 \text{ atm}$$

$$P_P = 1,5 \text{ atm}$$

$$P_Q = 3 \text{ atm}$$

Siendo la presión total: 6,17 atm

Se tiene como dato $P_Q = 3 \text{ atm}$, introduciendo en (2) se tiene:

$$X_N = \frac{P_N}{P_T} = \frac{1,67}{6,17} = 0,27 \rightarrow \%V_A = 27,1\%$$

$$X_P = \frac{P_P}{P_T} = \frac{1,5}{6,17} = 0,243 \rightarrow \%V_A = 24,3\%$$

$$X_Q = \frac{P_Q}{P_T} = \frac{3}{6,17} = 0,486 \rightarrow \%V_A = 48,6\%$$



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE INGENIERÍA

CURSO PREFACULTATIVO - GESTIÓN II / 2011

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL ÁREA: QUÍMICA FECHA: 30/10/2011

TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS

Fila B



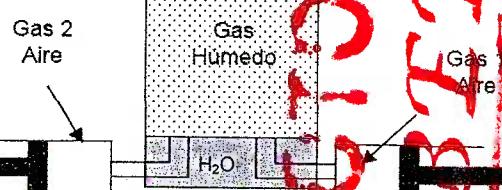
1. (20 puntos) Responder

Escriba la fórmula de los siguientes compuestos		Escribir el nombre de las siguientes sustancias químicas	
Fosfato cúprico sódico	CuNaPO ₄	NaHCO ₃	Carbonato ácido de sodio
Dicromato de potasio	K ₂ Cr ₂ O ₇	H ₃ PO ₄	Ácido fosfórico
Permanganato sódico	NaMnO ₄	HNO ₃	Ácido nítrico
Ácido tio sulfúrico	H ₂ S ₂ O ₃	Na ₂ SO ₄	Sulfato de sodio
Yoduro crómico	CrI ₃	CaOHCl	Cloruro básico de calcio

2. (20 puntos) A un mismo sistema de recolección de gas húmedo, se hacen burbujear lentamente a través de agua 2 gases de aire seco (ver figura). Por un lado se burbujean 70 litros de aire seco a 25°C y presión de 760 torrcelli, y por el otro lado 30 litros de similar aire seco a una temperatura de 298 K y una presión de 14,7 PSI. El aire total saturado de vapor de agua sale a 25°C y una presión de 1 atmósfera, calcular:

- La masa en gramos de agua que se evapora.
- Si la mezcla se comprime isotérmicamente a 5 atmosferas, determinar la cantidad de agua que se recuperará al estar en líquido (que se condensa).

Para los cálculos considere la presión de vapor de agua igual a $p_{v^*} = 23,76 \text{ mmHg}$



SOLUCIÓN 5:

Para Gas 1:

$$V_1 = 70 \text{ litros}$$

$$T_1 = 25^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$$

$$P_1 = 1 \text{ Atm}$$

$$P_1 * V_1 = n_{gs1} * R * T_1$$

$$n_{gs1} = \frac{P_1 * V_1}{R * T_1} = \frac{1 \text{ atm} * 70 \text{ l}}{0,082 \frac{\text{atm} * \text{l}}{\text{K} * \text{mol}} * 298 \text{ K}} = 2,86 \text{ mol aire}$$

Para Gas 2:

$$V_1 = 30 \text{ litros}$$

$$T_1 = 298^\circ\text{C}$$

$$P_1 = 14,7 \text{ PSI} = 1 \text{ Atm}$$

$$P_1 * V_1 = n_{gs2} * R * T_1$$

SOLUCIÓNARIO DE EXAMENES Y EXAMENES IMPRESIONES

Calle Bueno esq. Fotocopiadora

Lado Cursos Básicos

Telf. 22985306 - Cel.

$$n_{gs2} = \frac{P_2 * V_2}{R * T_2} = \frac{1 \text{ atm} * 30 \text{ l}}{0,082 \frac{\text{atm} * \text{l}}{\text{K} * \text{mol}} * 298 \text{ K}} = 1,23 \text{ mol aire}$$

$$n_{gs} = n_{gs1} + n_{gs2} = 4,09 \text{ mol aire}$$

En el sistema final:

$$T_3 = 298 \text{ K}$$

$$P_{GH3} = 1 \text{ atm}$$

$$P_v^* = 23,76 \text{ mmHg}$$

a)

$$P_{GH3} = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = P_{GS3} + P_{v3} \quad \text{Pero } \varphi = 100\% \rightarrow P_{v3} = P_v^*$$

$$P_{GS3} = P_{GH3} - P_{v3} = 760 \text{ mmHg} - 23,76 \text{ mmHg} = 736,24 \text{ mmHg}.$$

Además:

Para el gas seco en la mezcla de gas húmedo:

$$P_{GS3} * V_3 = n_{GS} * R * T_3$$

$$V_3 = \frac{n_{GS} * R * T_3}{P_{GS3}} = \frac{4,09 \text{ mol} * 62,4 \frac{\text{mmHg} * \text{l}}{\text{K} * \text{mol}} * 298 \text{ K}}{736,24 \text{ mmHg}} = 103,30 \text{ l}$$

Para el Vapor en la mezcla de gas húmedo:

$$P_v * V_3 = \frac{m_v}{M_v} * R * T_3$$

$$\frac{P_v * V_3 * M_v}{R * T_3} = m_v = \frac{23,76 \text{ mmHg} * 103,30 \text{ l} * 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{62,4 \frac{\text{mmHg} * \text{l}}{\text{K} * \text{mol}} * 298 \text{ K}} = 2,376 \text{ g de vapor}$$

$$m_v = 2,376 \text{ g de vapor}$$

b) En la compresión:

$$m_c = m_v - m_{v4}$$

Donde masa de m_4 es la masa de vapor que queda después de la compresión

Donde

$$T_4 = 298 \text{ K}$$

$$P_{GH4} = 1 \text{ atm} = 3800 \text{ mmHg}$$

$$P_v^* = 23,76 \text{ mmHg}$$

$$P_{GH4} = P_{GS4} + P_{v4} \quad \text{Pero } \varphi = 100\% \rightarrow P_{v4} = P_v^*$$

$$P_{GS4} = P_{GH4} - P_{v4} = 3800 \text{ mmHg} - 23,76 \text{ mmHg} = 3776,24 \text{ mmHg}.$$

Para el gas seco:

$$V_4 = \frac{n_{GS} * R * T_4}{P_{GS4}} = \frac{4,09 \text{ mol} * 62,4 \frac{\text{mmHg} * \text{l}}{\text{K} * \text{mol}} * 298 \text{ K}}{3776,24 \text{ mmHg}} = 20,14 \text{ l}$$

La masa de vapor en el estado 4 es:

$$m_{v4} = \frac{P_{v4} * V_4 * M_v}{R * T_4} = \frac{23,76 \text{ mmHg} * 20,14 \text{ l} * 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{62,4 \frac{\text{mmHg} * \text{l}}{\text{K} * \text{mol}} * 298 \text{ K}} = 0,463 \text{ g de vapor}$$

Por lo tanto

$$m_c = m_v - m_{v4} = 2,376 - 0,463 = 1,91 \text{ g de vapor condensado}$$

3. (20 puntos) En un recipiente de acero se introducen 10 g de dióxido de nitrógeno que ejerce una presión de 430 mmHg a una cierta temperatura "T(K)". Si se añaden 3 gramos de anhídrido carbónico y se mantiene el dióxido de nitrógeno la temperatura se duplica. Calcular:

- a) Las presiones parciales de cada gas en la mezcla (mmHg)
b) El peso molecular de la mezcla gaseosa.

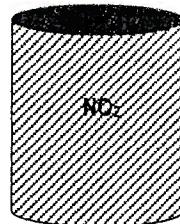
Solución:

Condiciones Iniciales

$$m_{NO_2} = 10 \text{ g}$$

$$P_o = 430 \text{ mmHg}$$

$$T_o = T$$



Condiciones finales

$$m_{CO_2} = 3 \text{ g y } m_{NO_2} = 6 \text{ g}$$

$$P_f = ?$$

$$T_f = 2T$$



De la ecuación de estado
 $P_o V = n_o RT$ (1)

En la condición final tenemos:
 $P_f V = n_f R(2T)$ (2)

Dividiendo (1) entre (2)

$$\frac{P_o V}{P_f} = \frac{n_o RT}{n_f R(2T)} \rightarrow \frac{P_f}{P_o} = \frac{2 n_f}{n_o} \dots (3)$$

Determinamos el número de moles de cada componente de la mezcla:

$$n_{NO_2} = \frac{m_{NO_2}}{M_{NO_2}} = \frac{10 \text{ g}}{46 \text{ g/mol}} = 0,2174$$

$$n_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{M_{CO_2}} = \frac{3 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 0,0682$$

El numero de moles totales en las condiciones finales:

$$n_f = n_{NO_2} + n_{CO_2} = 0,2174 + 0,0682 = 0,4999 \text{ moles}$$

Reemplazando en la ecuación (3) hallamos la Presión final:

$$P_f = P_o \times \frac{2 n_f}{n_o} = 430 \text{ mmHg} \times \frac{2 \times 0,4999}{0,2174} \Rightarrow P_f = 1977,5 \text{ mmHg}$$

Entonces las fracciones molares y las presiones parciales de cada componente son:

$$X_i = \frac{n_i}{n_f} \Rightarrow P_i = X_i \times P_f \Rightarrow P_i = \frac{n_i}{n_f} \times P_f$$

Utilizando esta ecuación para cada componente tenemos:

$$P_{NO_2} = \frac{n_{NO_2}}{n_f} \times P_f = \frac{0,2174}{0,4999} \times 1977,5 \text{ mmHg} \Rightarrow P_{NO_2} = 860 \text{ mmHg}$$

$$P_{CO_2} = \frac{n_{CO_2}}{n_f} \times P_f = \frac{0,0682}{0,4999} \times 1977,5 \text{ mmHg} \Rightarrow P_{CO_2} = 269,8 \text{ mmHg}$$

$$P_{N_2} = \frac{n_{N_2}}{n_f} \times P_f = \frac{0,2143}{0,4999} \times 1977,5 \text{ mmHg} \Rightarrow P_{N_2} = 847,7 \text{ mmHg}$$

El peso molecular promedio viene dado por la ecuación:

$$\bar{M} = \sum_{i=1}^3 X_i \times M_i$$

$$\bar{M} = X_{NO_2} M_{NO_2} + X_{CO_2} M_{CO_2} + X_{N_2} M_{N_2}$$

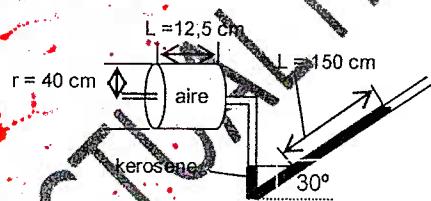
Reemplazando datos:

$$\bar{M} = 0,4349 \times 46 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 0,1364 \times 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 0,4287 \times 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\bar{M} = 38,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

4. (20 puntos) En un experimento en la Facultad de Ingeniería, se recibió aire seco ($M=28,84 \text{ g/mol}$) en un recipiente cilíndrico de 12,5 cm de altura y 40 cm de radio, en el cual se ha instalado un manómetro de vidrio, cuyo brazo libre a la atmósfera está inclinado 30° y tiene una longitud del líquido manométrico de 150 cm de kerosene de peso específico $0,82 \text{ g/ml}$, el cual se encuentra por encima del líquido manométrico del brazo conectado al recipiente. Si el proceso se lleva a cabo a temperatura constante de 20°C , determinar.

- La longitud del líquido manométrico del manómetro inclinado en milímetros de kerosene, cuando se pierde 3,82 g de masa de aire.
- Si después de esta pérdida de aire el líquido manométrico se cambia por agua, ¿cuál será la longitud de este nuevo líquido manométrico? ($\rho_{H_2O}=13,6 \text{ g/cm}^3$)



SOLUCIÓN

- Hallamos la presión manométrica h :

$$h = 150 \text{ cm} \cdot \sin 30^\circ = 75 \text{ cm} = 750 \text{ mm Kerosene}$$

$$h = \frac{750 \text{ mm Hg} \cdot 0,82 \text{ g/ml}}{13,6 \text{ g/ml}} = 45,22 \text{ mm Hg}$$

Determinamos la presión inicial del gas realizado balance de presiones, en los puntos 1 y 2:

$$P_1 = P_2$$

$$P_1 = P_i$$

$$P_i = 495 \text{ mmHg} + h$$

$$P_i = 495 \text{ mmHg} + 45,22 \text{ mm Hg} = 540,22 \text{ mm Hg}$$

La masa inicial de aire es:

$$m = \frac{P_i V M_{aire}}{RT} = \frac{540,22 \text{ mm Hg} * 62,83 \text{ l} * 28,84 \text{ g/mol}}{62,4 \frac{\text{mmHg l}}{\text{mol K}} * 293 \text{ K}} = 53,54 \text{ g}$$

La masa que queda al final es $53,54 - 3,82 \text{ g} = 49,72$; entonces la presión absoluta final es:

$$P_f = \frac{m_f RT}{M_{aire} V} = \frac{49,72 \text{ g} * 62,4 \frac{\text{mm Hg l}}{\text{mol K}} * 293 \text{ K}}{28,84 \frac{\text{g}}{\text{mol}} * 62,83 \text{ l}} = 501,67 \text{ mmHg}$$

$$h = P_f - P_{atm} = 501,67 \text{ mm Hg} - 495 \text{ mm Hg} = 6,67 \text{ mm Hg}$$

La presión manométrica en cm de kerosene es:

$$h = \frac{6,67 \text{ mm Hg} * 13,6 \text{ g/ml}}{0,82 \text{ g/ml}} = 110,62 \text{ mm kerosene}$$

Por último, la longitud en el manómetro inclinado es:

$$L = \frac{h_f}{\operatorname{sen} 30^\circ} = \frac{101,62 \text{ mm}}{\operatorname{sen} 30^\circ} = 221,25 \text{ mm kerosene}$$

- b) La presión manométrica en cm de agua es:

$$h = \frac{6,67 \text{ mm Hg} * 13,6 \text{ g/ml}}{1 \text{ g/ml}} = 90,71 \text{ mm agua}$$

Por último, la longitud en el manómetro inclinado es:

$$L = \frac{h_f}{\operatorname{sen} 30^\circ} = \frac{90,71 \text{ mm}}{\operatorname{sen} 30^\circ} = 181,42 \text{ mm kerosene}$$

5. (20 puntos) Responder las siguientes preguntas utilizando letra en imprenta:

1.1.- DEFINIR:

- a) Presión Manométrica: Es una presión relativa o diferencial que resulta de comparar la presión del gas con la presión atmosférica
- b) Vapor: Resp. 1. Es un gas fácilmente condensables mediante leve enfriamiento o ligero aumento de la presión sobre ellos
Resp. 2 En condiciones ambientales se encuentra en estado líquido

1.2.- COMPLETAR:

- c) La densidad del hidrógeno a 500 mmHg y 104 °F es: 0,0512 g/l
- d) Si de un recipiente rígido, se extrae una cantidad de gas la presión DISMINUYE y el volumen PERMANECE CONSTANTE
- e) En condiciones normales 2 mol de cualquier gas ocupan: 44,8 l

PESOS ATÓMICOS: O = 16, N = 14, C = 12, H = 1

SOLUCIONARIO DE EXAMENES Y EXAMENES
IMPRESIONES Y EXAMENES
Cane Bueno esq: Potosí Nro. 420
Lado Cursos Básicos (PARA COPIAS)
Telf. 22985306 - Cel.: 68126262

PROPIEDAD INTELECTUAL
PROPIEDAD INTELECTUAL



NOTA: No debe escribir su nombre en el examen ni en el cuadernillo, cualquier intento de fraude anula su examen

1. (20 PUNTOS)

a) (10 PUNTOS) Realice la selección adecuada de cada pregunta:

1. La presión se puede expresar por medio de: a) pgh; b) ygh; c) gh; d) mvh; e) ninguna	6. Para el Ca^{+2} , ¿cuántos electrones deben ser considerados para obtener su distribución electrónica? a) 20 e-, b) 22 e-, c) 18 e-, d) 2 e-, e) ninguna
2. A quién corresponde la siguiente ley: "A volúmenes iguales, los gases que están a la misma temperatura y presión contienen el mismo número de moléculas" a) Boyle; b) Avogadro; c) Dulong y Petit; d) Gay Lussac; e) ninguna	7. Si el último nivel energético de un elemento es $3p^1$, el número cuántico azimutal "l" que le corresponde es: a) -1, b) 1, c) 0, d) 3, e) ninguna
3. Si un gas está saturado de vapor entonces, su humedad relativa es: a) $\varphi=0\%$; b) $\varphi=100\%$; c) No existe; d) $\varphi=P_{\text{atm}}$; e) ninguna	8. La relación carga/masa del electrón fue determinada por: a) Dalton, b) Thompson, c) Rutherford, d) Bohr, e) ninguna
4. Un barómetro indica 65,98 kPa, esta presión corresponde a: a) 760 mmHg, b) 625 mmHg, c) 495 mmHg, d) 930 mmHg, e) ninguna	9. "Los electrones ocupan los orbitales disponibles de más baja energía antes de entrar a los de energía más alta", este principio fue enunciado por: a) Thompson, b) Afbau, c) Pauli, d) Hund, e) ninguna
5. Si un gas está en condiciones normales, entonces, su temperatura es de: a) 0°C ; b) 25°C , c) 100°C , d) $22,4^\circ\text{C}$, e) ninguna	10. Los electrones de valencia de un elemento que tiene un número atómico igual a 3, es: a) 1, b) 3, c) 2, d) 1 y 2, e) ninguna

b) (10 PUNTOS) Complete los siguientes conceptos:

1. La medición de la presión barométrica fue realizada por..... TORRICELLI.....
2. La constante universal de los gases expresada en dinas/K-mol, equivale a..... 8.31×10^7 dinas-cm/K-mol
3. La ley que expresa, "el volumen total en una mezcla gaseosa es igual a la suma de los volúmenes parciales de cada gas de la mezcla", fue enunciada por..... Amagat.....
4. En la tabla periódica de los elementos existen..... 18..... grupos.
5. El número máximo de electrones que pueden ocupar los suborbitales p son..... 6.....

2. (20 PUNTOS)

a) Calcule la longitud de onda (en angstroms) de la segunda serie espectral de la serie de Paschen, donde $n_1 = 3$.

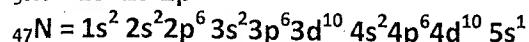
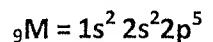
La primera línea es 4, la segunda línea es 5, entonces

$$\frac{1}{\lambda} = 109678 \text{ cm}^{-1} \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{5^2} \right)$$
$$\frac{1}{\lambda} = 7.8 \times 10^3 \text{ cm}^{-1} \quad \lambda = 1.38 \times 10^6 \text{ cm}^{-1} \times \frac{1}{7.8 \times 10^3 \text{ cm}^{-1}} = 12821.6 \text{ Å}$$

$$\lambda = 12821.6 \text{ Å}$$

b) Para los elementos ${}_{9}\text{M}$ y ${}_{47}\text{N}$ llene la siguiente tabla:

ELEMENTO	PERÍODO	GRUPO	TIPO DE ELEMENTO	VALENCIA	# CUÁNTICOS
${}_{9}\text{M}$	2	VIIA	HALOGENO	-1	(2,1,0,-1/2)
${}_{47}\text{N}$	5	IB	METAL TRANSICION	+1	(5,0,0,+1/2)





3. (20 PUNTOS)

El aire de un neumático de un vehículo medido con un manómetro es de 30 libras/plg² a una temperatura de 10°C y 500 mm Hg de presión barométrica. Después de un recorrido de bajada hasta el nivel del mar, el volumen aumenta en 10% y la temperatura incrementa en 54°F. Calcule:

- La nueva presión manométrica.
- Si la presión manométrica en todo el trayecto se mantiene constante, determine la relación de volúmenes V_2/V_1 .

Datos:

$$h_1 = 30 \text{ lb/plg}^2 = 1551 \text{ mmHg}$$

$$P_{atm1} = 500 \text{ mmHg}$$

$$t_1 = 10^\circ\text{C}$$

$$V_1 = V$$

$$h_2 = ??? \text{ lb/plg}^2$$

$$P_{atm2} = 760 \text{ mmHg}$$

La presión manométrica inicial es 1551 mmHg

$$\text{La presión absoluta inicial es } P_1 = P_{atm1} + h_1 = 500 \text{ mmHg} + 1551 \text{ mmHg}$$

$$P_1 = 2051 \text{ mmHg}$$

La temperatura inicial absoluta $T_1 = 10 + 273 = 283 \text{ K}$

Aumento de temperatura = 54°F = 30°C, pues 1°C es equivalente a 1.8°F

La temperatura centígrada es $t_2 = t_1 + 30^\circ\text{C} = 40^\circ\text{C}$, entonces la temperatura final absoluta es

$$T_2 = 40 + 273 = 313 \text{ K}$$

$$V_2 = 1.1 \text{ V}$$

a) Aplicamos la ley combinada de los gases ideales:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \quad \text{despejamos: } P_2 = \frac{P_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{V_2 \cdot T_1}$$

Reemplazando dato V:

$$P_2 = \frac{2051 \text{ mmHg} \cdot V \cdot 313 \text{ K}}{1.1 \cdot V \cdot 283 \text{ K}} = 2062.2 \text{ mmHg}$$

La nueva presión manométrica será:

$$P_2 = P_{atm2} + h_2 \text{ entonces } h_2 = P_2 - P_{atm2} = 2062.2 - 760 = 1302.2 \text{ mmHg}$$

$$h_2 = 1302.2 \text{ mmHg}$$

b) $P_1 = 2051 \text{ mmHg}$

$$P_1 = 760 + 1551 = 2311 \text{ mmHg} \quad (P_{man} = Cte.)$$

Utilizando la Ley Combinada obtenemos:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1 \cdot T_2}{P_2 \cdot T_1} \rightarrow \text{Reemplazando valores}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{2051 \text{ mmHg} \cdot 313 \text{ K}}{2311 \text{ mmHg} \cdot 283 \text{ K}} = 0.981$$



$$\frac{V_2}{V_1} = 0,981$$

4. (20 PUNTOS)

a) Determine el peso molecular promedio de una mezcla gaseosa conformada por 80 g de un gas desconocido y 96 g de oxígeno, si se sabe que las presiones parciales son iguales y están confinados en un volumen de 50 litros, a 68°F = 293 °K.

b) Si se extrae de un conducto 15 litros de la mezcla gaseosa a una presión de 600 dorr, calcule la presión final en el recipiente.

Solución a)

Datos: $m_Y = 80 \text{ g}$

$m_{O_2} = 96 \text{ g}$

$P_T = P_{O_2}$

$T = 68^\circ\text{F} = 293 \text{ °K}$

$V = 50 \text{ litros}$

La fracción molar del oxígeno es:

$$X_{O_2} = \frac{P_{O_2}}{P_T} = \frac{P_{O_2}}{P_{O_2} + P_{O_2}} = \frac{P_{O_2}}{2P_{O_2}} = \frac{1}{2} * \frac{P_{O_2}}{P_{O_2}} = 0,5; \Rightarrow X_{O_2} = 0,5 \text{ y } X_Y = 0,5$$

Los moles totales son:

$$X_{O_2} = \frac{n_{O_2}}{n_T} \Rightarrow n_T = \frac{n_{O_2}}{X_{O_2}} = \frac{m_{O_2}}{M_{O_2}} = \frac{96 \text{ g}}{32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 6 \text{ moles}$$

Los moles del gas desconocido "n_Y" son:

$$n_Y = n_T - n_{O_2} \Rightarrow n_Y = n_T - 6 \text{ mol} = 96 \text{ g} * \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} \Rightarrow n_Y = 3 \text{ moles de Y}$$

El peso molecular del gas "Y" es:

$$M_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{80 \text{ g}}{3 \text{ mol}} = 26,67 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

El peso molecular promedio de la mezcla gaseosa es:

$$M = X_Y * M_Y + X_{O_2} * M_{O_2} = 0,5 * \frac{80 \text{ g}}{3 \text{ mol}} + 0,5 * 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 29,33 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Respuesta $M = 29,33 \left[\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right]$

Solución b)

El balance a la cantidad de sustancia antes y después de la extracción es:

$$n_{\text{INICIALES}} = n_{\text{FINALES}} + n_{\text{EXTRAIDOS}} \Rightarrow n_{\text{FINALES}} = n_{\text{INICIALES}} - n_{\text{EXTRAIDOS}}$$

$$\frac{P_{\text{FINAL}} * V}{R * T} = 6 - \frac{P_{\text{EXTR}} * V_{\text{EXTR}}}{R * T} \Rightarrow P_{\text{FINAL}} = \frac{R * T}{V} * \left[6 - \frac{P_{\text{EXTR}} * V_{\text{EXTR}}}{R * T} \right]$$

$$P_{\text{FINAL}} = \frac{R * T}{V} * \left[6 - \frac{P_{\text{EXTR}} * V_{\text{EXTR}}}{R * T} \right] = \frac{62,4 \frac{\text{mmHg} * \text{litro}}{\text{K} * \text{mol}} * 293 \text{ K}}{50 \text{ litros}} * \left[6 \text{ moles} - \frac{600 \text{ mmHg} * 15 \text{ litros}}{62,4 \frac{\text{mmHg} * \text{litro}}{\text{K} * \text{mol}} * 293 \text{ K}} \right]$$



Respuesta $P_{\text{FINAL}} = 2013 \text{ mmHg}$

5. (20 PUNTOS)

Un envase metálico de 10 L de capacidad contiene 6 L de alcohol etílico; fue cerrado a 30 °C con una humedad relativa del 50% a la presión de 1,01325 bar. Por accidente el envase se cae y se deforma reduciéndose su capacidad a 9,0 L y aumentando su presión a 152 kPa. Considerando volúmenes aditivos y que, dentro del envase existe aire y alcohol, determine:

- a) El volumen que ocupa el líquido en el recipiente después de la caída, si en el momento del accidente la temperatura es de 40 °C y la humedad relativa del 70%.

- b) La masa de alcohol etílico necesaria para llevar desde una humedad relativa del 50% hasta el 70%.

Las presiones de vapor del alcohol etílico a 30 °C y 40 °C son de 78,8 mmHg y 135,3 mmHg, respectivamente.

Solución:

Datos:

Compuesto etanol= C₂H₅OH

P₁=1,01325 bar=1 atm

φ₁ = 50%

P₂=152 kPa = 1,5 atm

φ₂ = 70%

Peso Atómico: C = 12 ; O = 16 ; H = 1

$$V_{\text{recipiente } 1} = 10 \text{ L} \quad V_{\text{líquido}} = 6 \text{ L}$$

$$Pv_1 = 78,8 \text{ mmHg}$$

$$T_1 = 273 + 30 = 303 \text{ K}$$

$$V_{\text{recipiente } 2} = 9 \text{ L}$$

$$T_2 = 273 + 40 = 313 \text{ K}$$

$$Pv_2 = 135,3 \text{ mmHg}$$

a) Como el número de moles del gas seco es constante, calcularemos el volumen final del gas seco

$$V_{1\text{gas}} = V_{\text{recipiente}} - V_{\text{líquido}} = (10 - 6) \text{ L} = 4 \text{ L}$$

Determinando las presiones de vapor

$$Pv_1 = 39,4 \text{ mmHg}$$

$$Pv_2 = 94,71 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{gas seco}} = \frac{P_{\text{atm}}}{100} * Pv = \frac{760 \text{ mmHg}}{100} * 39,4 \text{ mmHg} = 720,6 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{gas seco}2} = 1140 \text{ mmHg} - 94,71 \text{ mmHg} = 1045,29 \text{ mmHg}$$

$$\frac{V_1 P_1}{T_1} = \frac{V_2 P_2}{T_2} \rightarrow V_2 = \frac{T_2}{T_1} * \frac{V_1 P_1}{P_2}$$

$$V_2 = \frac{313 \text{ K}}{1045,29 \text{ mmHg}} * \frac{4 \text{ L} * 720,6 \text{ mmHg}}{303 \text{ K}} = 2,85 \text{ L}$$

De acuerdo a la ecuación combinada:

Reemplazando datos:

El volumen que ocupa el líquido es: $V_{\text{líquido}} = V_{\text{recipiente}} - V_{\text{2gas}} = (9 - 2,85) \text{ L} = 6,15 \text{ L}$

b) Determinando la masa evaporada

$$P_v V = n_v RT \rightarrow n_v = \frac{P_v V}{RT}$$

$$n_{v1} = \frac{39,4 \text{ mmHg} * 4 \text{ L}}{62,4 \frac{\text{mmHg} - \text{L}}{\text{K} - \text{mol}} * 303} = 8,335 * 10^{-3} \text{ mol}$$

Para la condición inicial



Para la condición final es:

$$n_{V_2} = \frac{94,71 \text{ mmHg} * 2,85 L}{62,4 \frac{\text{mmHg} - L}{\text{K} - \text{mol}} * 313} = 0,0138 \text{ mol}$$

La masa evaporada será:

$$n_2 = n_1 + n_{\text{evaporado}} \rightarrow n_{\text{evaporado}} = n_2 - n_1$$

$$n_{\text{evaporado}} = 0,0138 \text{ mol} - 8,335 * 10^{-3} \text{ mol} = 5,465 * 10^{-3} \text{ mol}$$

$$5,465 * 10^{-3} \text{ mol} * \frac{46 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0,2514 \text{ g}$$





UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CURSO PREFACULTATIVO – GESTIÓN II / 2010
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

ÁREA: QUÍMICA FECHA: 28/1/2010
TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 M'NUTOS-FILA "A"



1.- (20 Puntos) Completar las siguientes preguntas:

- a) Los choques de las partículas gaseosas contra las paredes del recipiente", determinan la:

b) Cuando la presión absoluta de un gas es mayor a la presión atmosférica, la presión manométrica es:

c) El peso molecular de una mezcla gaseosa varia con la.....

d) "Volúmenes iguales de cualquier gas que se hallan a la misma P y T contienen el mismo número de moléculas" fue enunciado por:

e) No depende de la cantidad de líquido ni de vapor pero es función de la naturaleza del líquido y temperatura es la:.....

f) Planteo su modelo atómico y lo llamo "sistema planetario" propuesto por:

g) Los elementos que tienen una configuración electrónica de sus átomos neutros terminados en sus orbitales S, P, D, S-P, S-D, S-P-D se llama.....

h) Según Hertz, "La emisión de electrones cuando una radiación electromagnética incide sobre una superficie metálica" se conoce como:

i) El electrón al pasar de un nivel inferior a un nivel superior energía.

j) La energía del electrón es mayor cuando más nos alejamos del núcleo" fue enunciado por.....

2.- (20 Puntos)

Una estación de radio emite señales con una frecuencia de 0,7 MHz, estas ondas son recepcionadas en la localidad B, si se generan como máximo 210 tristos. Calcular:

- a) A qué distancia está ubicada el punto B.
b) Cuál es la energía que se genera

3.- (20 Puntos) El átomo de un elemento químico de carga -2, tiene un número de masa que es 2,323 veces su número atómico, si posee 45 neutrones. a) Determine su periodo y grupo al que pertenece en la tabla periódica. b) Halle los cuatro números cuánticos (n , l , m , s).

4.- (20 Puntos) Se recoge un litro de nitrógeno, sobre acetana a 25°C y $1,13324 \times 10^5$ Pa, el gas obtenido tiene una humedad relativa del 50%. Calcular: a) La nueva humedad relativa si en el recipiente en el cual se ha recogido el nitrógeno, existía 0,2 g. de acetona evaporado completamente. b) Si el gas se comprime isotérmicamente a 5 atmósferas, ¿Qué masa de gas retorna al estado líquido? Considera la $P_{\text{sat}}^{\text{acet}} = 198 \text{ mmHg}$ para la acetana

5.- (20 Puntos) Dos matraces de igual volumen, conectados por un tubo estrecho de volumen despreciable, contienen hidrógeno gaseoso, H₂. Inicialmente ambos matraces están a 27 °C. Y contienen en conjunto 0,80 mol de gas bajo la presión de



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CURSO PREFACULTATIVO – GESTIÓN II / 2010

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

ÁREA: QUÍMICA

FECHA: 28/11/2010

TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS-FILA "A"



0,60 atm. Simultáneamente uno de los matraces se sumerge en un baño con hielo a 0 °C. y el otro en un baño de aceite a 127 °C. Calcular:

- La presión final en el sistema
- La cantidad de moles de H₂ en cada matraz

Pesos Atómicos: C=12 ; H= 1; N=14; O=16

SOLUCIONARIO

1.- (20 Puntos) Completar las siguientes preguntas:

- a) Los choques de las partículas gaseosas contra las paredes del recipiente", determinan:...La Presión.....
- b) Cuando la presión absoluta de un gas es mayor a la presión atmosférica, la presión manométrica es: ...Positiva.....
- c) El peso molecular de una mezcla gaseosa varía con la..... composición de la mezcla gaseosa.
- d) "Volúmenes iguales de cualquier gas que se hallan a la misma P y T contienen el mismo número de moléculas" fue enunciado por: ...Avogadro.....
.....
- e) No depende de la cantidad de líquido ni de vapor existente pero es función de la naturaleza del líquido y temperatura:.....Presión de vapor saturado....
- f) Planteo su modelo atómico y lo llamo "sistema planetario": Rutherford
- g) A los elementos que tienen una configuración electrónica de sus átomos neutros terminados en S ó S-P, se los llama.....Elementos representativos
- h) Segundo Hertz, "La emisión de electrones cuando una radiación electromagnética incide sobre una superficie metálica" se conoce como: Efecto fotoceléctrico
- i) El electrón al pasar de un nivel inferior a un nivel superior absorbe... energía.
- j) La energía del electrón es mayor cuando más nos alejamos del núcleo" fue enunciado por.....Niels Bohr.....

2.- (20 Puntos)

Una estación de radio emite señales con una frecuencia de 0,7 MHz, estas ondas son recepcionadas en la localidad B, si se generan como máximo 210 crestas. Calcular:

- A qué distancia está ubicada el punto B.
- Cuál es la energía que se genera

$$f = \gamma \text{ MHz} \cdot \frac{1 \text{ Hz}}{1 \text{ MHz}} = \gamma \cdot 1 \cdot \frac{1}{s}$$

- A qué distancia está ubicada el punto B.



$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{\nu * 1.1 \cdot \text{cm}}{\gamma * 1.0 \cdot \frac{1}{s}} = \varepsilon, \gamma \lambda * 1.1 \cdot \text{cm}$$

Como cada cresta está contenida en una longitud de onda, la distancia total será:

$$D = 4,28 * 10^4 \text{ cm} * 210 = 8,98 * 10^6 \text{ cm}$$

b) Cuál es la energía que se genera

$$E = h * f = 6,63 * 10^{-27} * 7 * 10^3 \text{ s}^{-1} = 4,6 * 10^{21} \text{ Erg}$$

3.- (20 Puntos) El átomo de un elemento químico de carga -2, tiene un número de masa que es 2.323 veces su número atómico, si posee 45 neutrones. a) Determine su periodo y grupo al que pertenece en la tabla periódica, b) Halle los cuatro números cuánticos (n, l, m_l, m_s).

Solución:

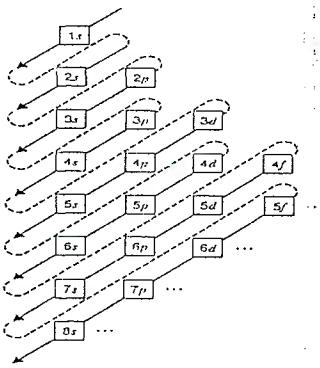
$$\text{El número de masa será: } A = 1.111 \cdot Z \quad (1)$$

$$\text{Por definición: } A = Z + n \quad (2)$$

$$\text{Remplazando (1) en (2) tenemos: } 2.323 \cdot Z = Z + 45$$

$$\text{Entonces: } Z = \frac{\varepsilon_0}{1.111 - 1} = 34 \text{ luego el número atómico buscado es: } Z = 34$$

La configuración electrónica sera:



$$\text{Para (Z = 34)} \quad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$$

Posee 4 niveles y termina en s y d , entonces: Período=4 , Grupo= VI-A

b) Los números cuánticos tomando el subnivel $4p^4$ es: $n = 4$ y $l = 1$
por la regla de Hund tenemos:

e^-	\uparrow	\uparrow	\uparrow
m_l	-1	0	+1
m_s			

Luego: $m_l = -1$ y $m_s = -1/2$

Entonces los números cuánticos son: (4, 1, -1, -1/2)

4.- (20 Puntos) Se recoge un litro de nitrógeno, sobre acetona a 25 °C y $1,13324 * 10^5$ Pa, el gas obtenido tiene una humedad relativa del 50%. Calcular: a) La nueva humedad relativa si en el recipiente en el cual se ha recogido el nitrógeno, existía 0,2 g. de acetona evaporado completamente. b) Si el gas se comprime



SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
ÁREA: QUÍMICA FECHA: 28/11/2010
TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS-FILA "A"

isotérmicamente a 5 atmósferas, ¿Qué masa de gas retorna al estado líquido?
Considere la $P_{v,sec}^* = 198 \text{ mm Hg}$ para la acetona

Solución:

a)

$$m_{acetona\ initial} = \frac{P_v \cdot V \cdot M_{Acetona}}{RT} = \frac{\varphi P_v \cdot V \cdot M_{Acetona}}{RT}$$

$$m_{acetona\ initial} = \frac{0.5 \cdot 198 \text{ mm Hg} \cdot 1 \text{ l} \cdot 58 \text{ g/mol}}{62.4 \frac{\text{mm Hg l}}{\text{mol K}} \cdot 298 \text{ K}} = 0.31 \text{ g}$$

Como existía 0.2 g de acetona en el recipiente que se evapora completamente, ahora existe:

$$m_{acetona\ total} = 0.31 \text{ g} + 0.2 \text{ g} = 0.51 \text{ g}$$

La nueva presión de vapor es:

$$P_v = \frac{m_{acetona\ total} \cdot RT}{VM_{Acetona}} = \frac{0.51 \text{ g} \cdot 62.4 \frac{\text{mm Hg l}}{\text{mol K}} \cdot 298 \text{ K}}{1 \text{ l} \cdot 58 \text{ g/mol}} = 163.51 \text{ mm Hg}$$

$$\varphi = \frac{P_v}{P_v^*} \cdot 100\% = \frac{163.51 \text{ mm Hg}}{198 \text{ mm Hg}} \cdot 100\% = 82.58\%$$

b) $P_{gas\ initial} = P_{gh\ initial} - \varphi P_v = 850 \text{ mm Hg} - 0.8258 \cdot 198 \text{ mm Hg} = 686.49 \text{ mm Hg}$

$$P_{gas\ final} = P_{gh\ final} - P_v = 5 \text{ atm} \cdot \frac{760 \text{ mm Hg}}{1 \text{ atm}} - 198 \text{ mm Hg} = 3602 \text{ mm Hg}$$

$$V_i P_{gas\ initial} = V_f P_{gas\ final}$$

$$V_f = V_i \cdot \frac{P_{gas\ initial}}{P_{gas\ final}} = 1 \cdot \frac{686.49 \text{ mm Hg}}{3602 \text{ mm Hg}} = 0.19 \text{ l}$$

$$m_{acetona\ final} = \frac{P_v \cdot V_f \cdot M_{Acetona}}{RT} = \frac{198 \text{ mm Hg} \cdot 0.19 \text{ l} \cdot 58 \text{ g/mol}}{62.4 \frac{\text{mm Hg l}}{\text{mol K}} \cdot 298 \text{ K}} = 0.1173 \text{ g}$$

La masa de acetona condensada será:

$$m_{acetona\ initial} - m_{acetona\ final} = 0.51 \text{ g} - 0.1173 \text{ g} = 0.393 \text{ g}$$

5) (20 Puntos) Dos matraces de igual volumen, conectados por un tubo estrecho ce volumen despreciable, contienen hidrógeno gaseoso, H₂. Inicialmente ambos matraces están a 27 °C. Y contienen en conjunto 0,80 mol de gas bajo la presión de 0,60 atm. Simultáneamente uno de los matraces se sumerge en un baño con hielo a 0 °C. y el otro en un baño de aceite a 127 °C. Calcular:

c) La presión final en el sistema

d) La cantidad de moles de H₂ en cada matraz

Solución

El volumen total es:

$$PV = nRT \quad V = \frac{nRT}{P} = \frac{0.8 \text{ mol} \cdot 0.082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{k} \cdot \text{mol}} \cdot 300 \text{ K}}{0.6 \text{ atm}} = 32.8 \text{ L}$$

Pero son dos matraces del mismo volumen por lo tanto:
 $V_1 + V_2 = 32.8 \text{ L}$ $V_1 = V_2 = 16.4 \text{ L}$

La presión es igual en los matraces porque hay un tubo que los conecta, por lo tanto:
 $n_1 + n_2 = 0.8 \text{ mol}$ (1)

$$PV = nRT \quad n = \frac{PV}{RT}$$
 (2)

Sustituyendo la ecuación 2 en 1 y operando se obtiene:

$$\frac{PV}{RT_1} + \frac{PV}{RT_2} = 0.8 \text{ mol} \quad \frac{PV}{R} \left(\frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} \right) = 0.8 \text{ mol}$$



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CURSO PREFACULTATIVO – GESTIÓN II / 2010

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

ÁREA: QUÍMICA FECHA: 28/11/2010

TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS-FILA "A"



La presión final será:

$$P = \frac{0,8 \text{ mol} * R}{V * \left(\frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} \right)} \quad \left[\frac{0,8 \text{ mol} * 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}}}{16,24 \text{ L} * \left(\frac{1}{273} + \frac{1}{400} \right)} \right] = 0,655 \text{ atm}$$

Los moles en cada matraz serán:

$$n_1 = \frac{PV}{RT_1} = \frac{0,655 \text{ atm} * 16,24 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} * 273 \text{ K}} = 0,475 \text{ mol}$$

$$n_2 = 0,325 \text{ mol}$$

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 CURSO PREFACULTATIVO - GESTIÓN I / 2010
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL ÁREA: QUÍMICA FECHA: 08/05/2010
TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS

SOLUCIONARIO

1. (20 puntos) Subraye la respuesta que considere correcta:



a) Al incrementar la temperatura, la densidad de los gases:

- i) permanece constante ii) aumenta **iii) disminuye** iv)
 es igual a cero v) ninguno

b) La forma que puede adoptar la nube electrónica por donde se mueve el electrón se representa por el numero cuántico:

- i) principal **ii) azimutal** iii) magnético iv)
 spin v) ninguno

c) Una molécula de ácido bórico presenta:

- i) 2 átomos de H ii) 6 átomos de H iii) 1 átomo de H iv) 4
 átomos de H **v) ninguno**

d) Los átomos que poseen diferente número atómico e igual número de masa se denominan:

- i) isótopos **ii) isóbaros** iii) isótonos iv)
 isocoros v) isoelectrónico

e) La carga relativa de un neutrón es:

- i) -1 ii) +1 **iii) 0** iv) -2
 v) ninguno

f) La unidad de masa atómica se refiere a la:

- i) 1 átomo de ^{12}C ii) al peso del ^{12}C **iii) 1/12 parte del átomo de ^{12}C** iv)
 $1/12$ parte del átomo de ^1H v) ninguno

g) La tendencia que tiene un átomo para atraer electrones es:

- i) electronegatividad** ii) electrolisis iii) electroforesis iv)
 electroestática v) ninguno

h) El número atómico del catión Calcio es 20. Lo que representa:

- i) 18 e⁻** ii) 20 n⁰ iii) 9 e⁻ y 11 p⁺ iv) 11 e⁻
 y 9 p⁺ v) ninguno

i) El peso molecular del fosfito de sodio es: (P=31, O=16, Na=23, H=1)

- i) 126** ii) 250 iii) 207 iv) 251

v) ninguno

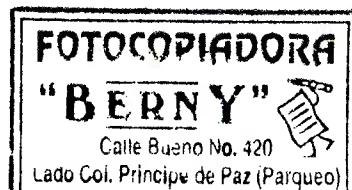
j) ¿Cuál es la masa en gramos de 3.65×10^{24} moléculas de ácido pirosilícico?: (Si = 28, O = 16, H = 1)

i) 10.54
105.44

ii) 1054.46
v) ninguno

iii) 10544.6

iv)



2. (20 puntos) Complete las siguientes oraciones:

- a) Los elementos que poseen un mismo número de electrones se denominan: ISOLECTRONICOS
- b) Un gas incrementa su volumen en un 25%. Si su temperatura permanece constante su presión se reduce a: 20%

$$\%P = P_2 - P_1 / P_1 \cdot 100 = 1 - P_2 / P_1 \cdot 100 = 1 - V_2 / V_1 \cdot 100 = 1 - 11.25 / 100 = 20\%$$

- c) Un fotón de luz tiene una longitud de onda igual a 20 micrómetros, la energía de dicho fotón en Ergios es: 9.945×10^{-14} ergios (La constante de Plank es $6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$)

Solución.- Puesto que $c = \nu \lambda = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ y $E = h\nu$, además $1 \text{ J} = 1 \times 10^7 \text{ ergios}$ y $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Donde:



- d) THOMSON, postuló su teoría atómica, la cual se conoció como budín de pasas.

- e) El número de electrones en el subnivel, $l = 2$ es: ...10.....

$$\# \text{ electrones} = 2 \cdot (2 \cdot l + 1)$$

$$\# \text{ electrones} = 2 \cdot (2 \cdot 2 + 1) = 10$$

3. (20 puntos) 14 onzas de ácido silícico del 42.23 % en masa y densidad 1.24 g/cm³ se mezclan con 0.75 dm³ de agua. Calcular: a) el número de átomos de hidrógeno en la mezcla, b) el número de neutrones del silicio 1428Si.

Solución.-

$$14 \text{ onzas de sol} * 1 \text{ libra} / 16 \text{ onzas} * 453.6 \text{ g} / 1 \text{ libra} = 396.9 \text{ g de sol}$$

$$14 \text{ onzas de sol} * 1 \text{ libra} / 16 \text{ onzas} * 453.6 \text{ g} / 1 \text{ libra} * 42.23 \text{ g H}_4\text{SiO}_4 / 100 \text{ g de sol} = 167.61 \text{ g H}_4\text{SiO}_4$$

La masa de agua en la solución de ácido silícico será:

$$396.9 \text{ g de sol} - 167.61 \text{ g H}_4\text{SiO}_4 = 229.29 \text{ g H}_2\text{O}$$

Po otra parte se adicionó 0.75 dm³ de H₂O que equivalen a 750 cm³, como la densidad del agua es 1 g/cm³ se tiene 750 g de H₂O:

$$\text{La masa de agua total es: } 750 \text{ g de H}_2\text{O} + 229.29 \text{ g H}_2\text{O} = 979.29 \text{ g H}_2\text{O}$$

a)

$$167.61 \text{ g H}_4\text{SiO}_4 * 4 \text{ g H} = 6.023 * 10^{23} \text{ átomos H}$$

$$979.29 \text{ g H}_2\text{O} * 2 \text{ g H} = 6.023 * 10^{23} \text{ átomos H}$$

Los átomos totales son:

$$4.20 * 10^{24} \text{ átomos H} + 6.55 * 10^{25} \text{ átomos de H} = \mathbf{6.97 * 10^{25} \text{ átomos H}}$$

$$167.61 \text{ g H}_4\text{SiO}_4 * 28 \text{ g Si} = 6.023 * 10^{23} \text{ átomos Si}$$

4.- (20 puntos) a) Escribir la configuración electrónica y b) Indicar los cuatro números cuánticos del electrón más externo de un átomo en el que la suma de su número de masa y su número atómico es 114 y además es isótono con . (Considere y)

Solución.- Sean los átomos: y , de donde:

$$A + z = 114$$

$$\text{El número de neutrones en N es: } n = 82 - 40 = 42$$

De donde:

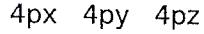
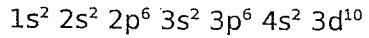
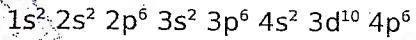
$$A - z = 42 \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Despejando A y reemplazando en (1)} \quad A &= z + 42 \\ &Z + 42 + z = 114 \end{aligned}$$

Resolviendo:

$$Z = 36$$

El número atómico es 36, la configuración electrónica es:



Los cuatro números cuánticos son:

5.- (20 puntos) Si la densidad de un gas ideal es 0.256 gramos por litro, a una presión manométrica de 20 kPa y 104 °F, calcular su densidad en condiciones normales.

Solución.- Considerando la expresión: , despejando el peso molecular, se tiene:
Puesto que el peso molecular es constante:

Donde: $p_1 = 0.256 \text{ g/litro}$, $t_1 = 104 \text{ °F} = 40 \text{ °C}$, $T_1 = 313 \text{ K}$ y la presión:

Siendo la presión absoluta:

$$P_1 = 150.05 + 760 \text{ mmHg} = 910.05 \text{ mmHg}$$

La densidad en condiciones normales ($P_2 = 760 \text{ mmHg}$, $T_2 = 273 \text{ K}$) es:

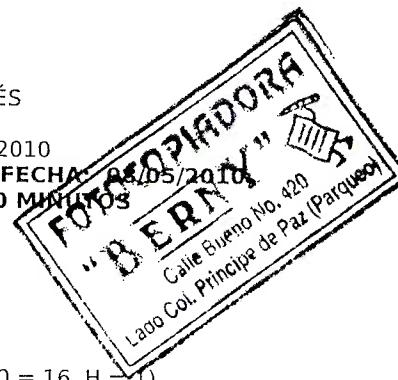


UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 CURSO PREFACULTATIVO – GESTIÓN I / 2010
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL **ÁREA: QUÍMICA** FECHA: 04/05/2010
TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS

SOLUCIONARIO

1. (20 puntos) Subraye la respuesta que considere correcta:

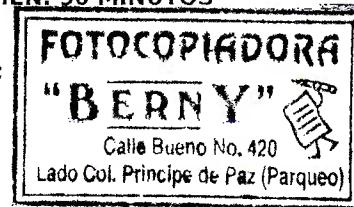
- a) ¿Cuántas moléculas hay en **1 234** g de fosfato de calcio? ($P = 31$, $O = 16$, $H = 1$)
- i) 4.42×10^{21} ii) 4.42×10^{24} iii) 4.42×10^{22} iv)
 4.42×10^{23} v) ninguno
- b) Una molécula de ácido antimónico presenta:
- i) 2 átomos de H ii) 6 átomos de H iii) 1 átomo de H iv)
3 átomos de H v) ninguno
- c) Los átomos que poseen mismo número de neutrones se denominan:
- i) isótopos ii) isóbaros iii) isótomas iv)
 isocoros v) isoelectrónico
- d) La carga relativa de un electrón es:
- i) -1 ii) +1 iii) 0 iv)
 -2 v) ninguno
- e) El peso molecular del nitrito de sodio es: ($N = 14$, $O = 16$, $Na = 23$)
- i) 85 ii) 56 iii) 69 iv) 74
 v) ninguno
- f) "Ningún par de electrones puede tener los cuatro números cuánticos iguales", fue enunciado por:
- i) Heisenberg ii) Hund iii) Pauli iv)
 Aufbau v) ninguno
- g) Un átomo tiene 3 electrones en su segunda capa, hallar el número atómico.
- i) 8 ii) 7 iii) 6 iv) 5
 v) ninguno
- h) Un proceso isocórico representa a la Ley de:
- i) Gay Lussac ii) Charles iii) Proust iv)
 Boyle v) ninguno
- i) El número atómico del ión sulfuro es 16. Lo que representa:
- i) $39 e^-$ ii) 18 e⁻ iii) $9 e^-$ y $10 p^+$ iv) 10
 e^- y $9 p^+$ v) ninguno



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CURSO PREFACULTATIVO - GESTIÓN I / 2010
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL ÁREA: QUÍMICA FECHA: 08/05/2010
TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS

SOLUCIONARIO

1. (20 puntos) Subraye la respuesta que considere correcta:



a) ¿A qué grupo y a qué período pertenece el ión aX^{-2} ?

i) Segundo; IIA
Tercero VIA

ii) Tercero; IIIA
v) ninguno

iii) Segundo; VIA

iv)

b) Avogadro postuló "volúmenes iguales de dos gases en las mismas condiciones de presión y temperatura, tienen el mismo número de:

i) neutrones
electrones

ii) moléculas
v) ninguno

iii) protones

iv)

c) Una molécula de ácido piroantimónico presenta:

i) 2 átomos de H
3 átomos de H

ii) 6 átomos de H
v) ninguno

iii) 4 átomo de H

iv)

d) Los átomos que poseen mismo número de atómico se denominan:

i) Isótopos
isocoros

ii) isóbaros
v) isoeléctronico

iii) isótonos

iv)

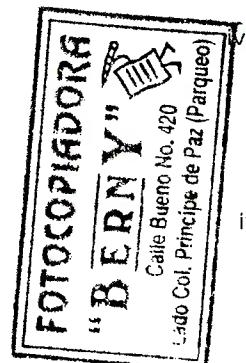
e) El número cuántico magnético está representado por:

i) n
v) ninguno

ii) l

iii) m_l

iv) m_s



f) ¿Cuál de los siguientes elementos es más electropositivo?

i) Sodio
Flúor

ii) Hierro
v) Calcio

iii) Fósforo

iv)

g) Kriptón es a gas noble como rubidio es a:

i) Halógeno
anfígeno

ii) Tierra rara
v) ninguno

iii) Alcalino

iv)

h) El número de electrones del átomo cuyos 4 números cuánticos son: $n = 3$, $l = 1$, $m = -1$ y $s = +\frac{1}{2}$

i) 10
13

ii) 11
v) ninguno

iii) 12

iv)

i) "Todos y cada uno de los orbitales de igual energía son ocupados por un único electrón, antes de aparearse". Es el principio de:

i) Aufbau

ii) Hund

iii) Heisenberg

iv)

Pauli

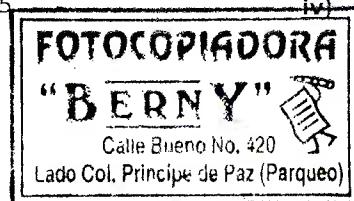
v) ninguno

j) ¿Cuál es la masa en kilogramos de 3.65×10^{24} moléculas de Cloruro mercurioso?: ($\text{Cl} = 35.5$, $\text{Hg} = 200$)

- i) 2854.44 ii) 285.55
2.85 v) ninguno

iii) 28.55

iv)



2. (20 puntos) Complete las siguientes oraciones.

a) Si la presión de vacío es de 10 cm de aceite, de densidad 0.853 g/ml y la lectura se realizó a nivel de mar, la presión absoluta en mmHg es: **753.73 mm Hg**

La presión de vacío es un presión manométrica negativa $P_{\text{gas}} = P_{\text{atm}} - P_{\text{vacío}}$

$$P_{\text{gas}} = 760 \text{ mmHg} - 100 \text{ mm} * 0.853 \text{ g/cc} / 13.6 \text{ g/cc} = 760 - 6.27 = 753.73 \text{ mmHg}$$

b) Los rayos canales son partículas con carga eléctrica: **POSITIVA**

c) Los valores del número cuántico magnético, cuando el número cuántico azimutal es igual a 2 son: **-2, -1, 0, +1 y +2**

Para cada valor de ℓ asume: $m = -\ell, -\ell-1, 0, +1, +2, \dots, +\ell$

Para cada valor de ℓ asume: $m = -2, -1, 0, +1, +2$

d) La longitud de onda en nanómetros de la luz emitida por la transición de un electrón desde la quinta a la tercera órbita del átomo de hidrógeno es **1282.18 nm**. (considere la constante de Rydberg: $R_H = 109677.58 \text{ cm}^{-1}$):

$$\lambda = 109677.58 * 132.152 = 1.28 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$$

$$1.28 \cdot 10^{-4} \text{ cm} * 10^7 \text{ nm/cm} = 1282.18 \text{ nm}$$



e) Entre las siguientes partículas: alfa, beta y gamma. La partícula que no tiene carga es: **GAMMA**.

3. (20 puntos) Se preparó una solución de glicerina al 40 % en volumen, en un recipiente cónico de 20 cm de altura y 11 cm de diámetro. La solución con densidad 1.25 g/cm^3 , ocupó el 79 % del recipiente cónico. Determinar a) el número de átomos de oxígeno, b) los neutrones de ^{61}C en la solución.

Solución.- Calculamos el volumen del cono:

$$V_{\text{cono}} = \pi r^2 h / 3 = \pi (5.5 \text{ cm})^2 20 \text{ cm}^3 = 633.55 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{sol}} = 0.79 V_{\text{cono}} = 0.79 * 633.55 \text{ cm}^3 = 500.50 \text{ cm}^3$$

El volumen de agua será:

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 0.6 V_{\text{sol}} = 0.6 * 500.50 \text{ cm}^3 = 300.30 \text{ cm}^3, \text{ equivalentes a } 300.30 \text{ g H}_2\text{O}$$

La masa de la solución será:

$$m_{\text{sol}} = 1.25 \text{ g/cm}^3 * 500.50 \text{ cm}^3 = 625.625 \text{ g solución}$$

La masa de la glicerina ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) será:

$$m_{\text{glicerina}} = 625.625 \text{ g solución} - 300.30 \text{ g H}_2\text{O} = 325.325 \text{ g de glicerina}$$

a)

$$300.30 \text{ g H}_2\text{O} : 1 \text{ at-g O} : 18 \text{ g H}_2\text{O} = 16.683 \text{ at-g O}$$

$$325.325 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}_3 : 3 \text{ at-g O} : 92 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}_3 = 10.608 \text{ at-g O}$$

Los átomo-gramos totales son:

$$16.683 \text{ at-g O} + 10.608 \text{ at-g O} = 27.291 \text{ at-g O}$$

b)

$$325.325 \text{ g C3H8O}_3 \text{ 36 g C92 g C3H8O}_3 \text{ 6.023*1023 atomos C12 g C6 no 1 atomo de C=3.834*1025 no}$$

4. (20 puntos) Un átomo tiene 4 electrones en el último nivel de energía y pertenece al cuarto periodo de la tabla periódica, a) escribir la configuración electrónica, b) indicar los cuatro números cuánticos del electrón más externo de dicho átomo. (Considere y)

Solución.- Sea el átomo X; puesto que pertenece al cuarto periodo de la tabla periódica, el último nivel de energía es $n = 4$, con cuatro electrones y su configuración electrónica es:

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$$

Los cuatro números cuánticos son:

5.- (20 puntos) Un corredor de autos infla con aire los neumáticos de su vehículo para participar en el circuito de Pucarani. Cuando infla los neumáticos, la temperatura es de 12°C y la presión manométrica medida es de 26 psi. Después de la competencia, el volumen del neumático ha aumentado desde 7.2 litros hasta 7.8 litros y la presión manométrica a 28 psi. Determine la temperatura del aire encerrado en el interior del neumático. Considere la presión barométrica igual a 495 mmHg.

Solución.-

$$\text{Condiciones iniciales (1): } T_1 = 12^\circ\text{C} = 285 \text{ K}; h_1 = 26 \text{ psi} \quad \text{y } V_1 = 7.2 \text{ L}$$

$$\text{Condiciones finales (2) } T_2 = ?; h_2 = 28 \text{ psi} \text{ y } V_2 = 7.8 \text{ L}$$

Previamente, debemos conocer las presiones absolutas del aire encerrado en el neumático para ambas condiciones. Por consiguiente,

$$P_1 = P_{\text{atm}} + h_1 \quad (1)$$

$$P_2 = P_{\text{atm}} + h_2 \quad (2)$$

Antes bien,

$$(3)$$

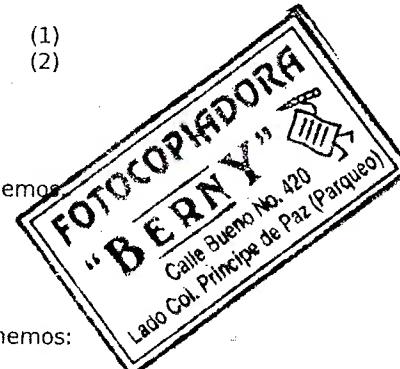
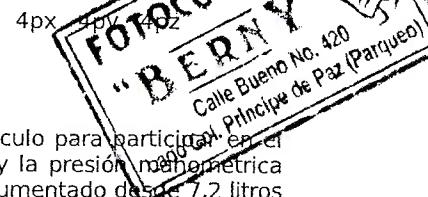
$$(4)$$

Teniendo en cuenta estos resultados en las ecuaciones (1) y (2), tenemos:

Aplicando estos valores y los de los datos en la ley combinada obtenemos:

o bien,

$$T_2 = 53.1^\circ\text{C}$$



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CURSO PREFACULTATIVO – GESTIÓN I / 2010
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL ÁREA: QUÍMICA FECHA: 08/05/2010
TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS

SOLUCIONARIO

1. (20 puntos) Subraye la respuesta que considere correcta:



a) ¿Cuál es la masa en gramos de 3.65×10^{24} moléculas de Cloruro mercurioso?: (C = 35.5, Hg = 200)

- i) 2854.30 ii) 1427.15 iii) 2639.17 iv)
1642.28 v) ninguno

b) El número de electrones del átomo cuyos 4 números cuánticos son: $n = 3, l = 1, m = -1$ y $s = +\frac{1}{2}$

- i) 10 ii) 11 iii) 12 iv) 13
v) ninguno

c) Una molécula de ácido fórmico presenta:

- i) 2 átomos de H ii) 6 átomos de H iii) 1 átomo de H iv) 3
átomos de H v) ninguno

d) La cantidad de energía mínima para remover un electrón de un átomo para formar un ion con carga +1 es:

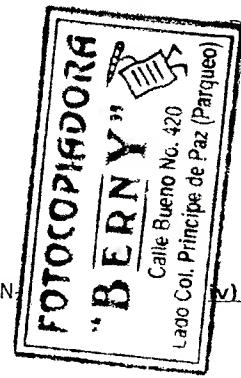
- i) Electronegatividad ii) Afinidad electrónica iii) Energía de ionización iv)
Electrodeposición v) ninguno

e) La carga relativa de un neutrón es:

- i) -1 ii) +1 iii) 0 iv)
v) ninguno

f) La composición porcentual volumétrica de aire:

- i) 79 O₂ – 21 N₂ ii) 20 O₂ – 80 N₂ iii) 23 O₂ – 77 N₂ iv) 21 O₂ – 79 N₂
N₂ v) ninguno



g) La tendencia que tiene un átomo para atraer electrones es:

- i) electronegatividad ii) electrolysis iii) electroforesis iv)
electroestática v) ninguno

h) ¿A qué periodo y a que grupo pertenece el ión $_{\text{8}}\text{X}^{-2}$?

- i) Segundo; IIA ii) Tercero; IIIA iii) Segundo; VIA iv) Tercero
VIA v) ninguno

i) El número cuántico que señala la forma que puede adoptar la nube electrónica por donde se mueve el electrón se representa por:

- i) n ii) l iii) m_l iv) m_s
v) ninguno

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CURSO PREFACULTATIVO – GESTIÓN I / 2010**

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL ÁREA: QUÍMICA FECHA: 08/05/2010

TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS



SOLUCIONARIO

1. (20 puntos) Subraye la respuesta que considere correcta:

- a) Los electrones del último nivel de energía representan a:
 i) Periodo
 ii) grupo
 iii) orbitales
 iv) orbitales de enlace
 v) ninguno

b) La Tabla Periódica presenta:
 i) 7 sistemas
grupos
 ii) 7 grupos
 v) ninguno
 iii) 14 familias
 iv) 18

c) Un mol de formaldehido presenta:
i) 2 át-g de H
 g de H
 ii) 6 át-g de H
 v) ninguno
 iii) 1 át-g de H
 iv) 3 át-

d) El principio de Incertidumbre fue planteado por
 i) Pauli
 Chadwick
 ii) Heisenberg
 v) ninguno
 iii) De Broglie
 iv)

e) El número atómico del íon fluoruro es 9. Lo que representa:
 i) 9 e⁻ y 9 p⁺
 v) ninguno
 ii) 9 e⁻
 iii) 10 e⁻
 iv) 8 e⁻

f) La unidad de la presión en el Sistema Internacional es:
 i) Bar
 v) ninguno
 ii) Torr
 iii) Pa
 iv) PSI

g) La tendencia que tiene un átomo para atraer electrones es:
i) electronegatividad
 electroestática
 ii) electrolisis
 v) ninguno
 iii) electroforesis
 iv)

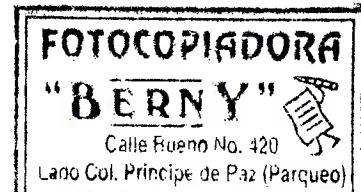
h) "Todos y cada uno de los orbitales de igual energía son ocupados por un único electrón, antes de que un electrón adicional de espín opuesto entre al orbital". Es el principio de:
 i) Aufbau
 v) ninguno
 ii) Pauli
 iii) Heisenberg
iv) Hund

i) El peso molecular del pirofosfato de rubidio es: (P=31, O=16, Rb = 85.5, H=1)

- i) 164.5 ii) 250.5 iii) 407.5 iv) 516
 v) ninguno

j) Los Rayos X fueron descubiertos por:

- i) Roentgen ii) Curie
 Broglie v) ninguno iii) Goldstein iv) De



2. (20 puntos) Complete las siguientes oraciones.

a) Si se calienta cierta masa de un gas ideal desde 27°C hasta 87°C, su presión aumenta en (%): 20 %

$$\%P = P_2 - P_1 / P_1 \cdot 100 = P_2 / P_1 - 1 \cdot 100 = T_2 / T_1 - 1 \cdot 100 = 87 + 273 / 27 + 273 - 1 \cdot 100 = 20\%$$

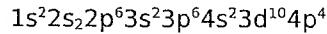
b) Rutherford, bombardeo con partículas alfa unas láminas delgadas de metal y descubrió el: NUCLEO

c) El neutrón fue descubierto por: CHADWICK.

d) Los posibles valores del número cuántico secundario para un electrón de número cuántico principal igual a 3 son: 2, 1 y 0

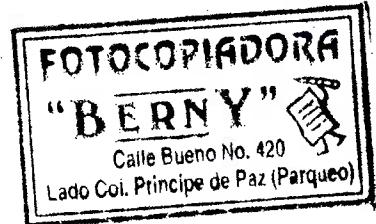
Para un numero cuántico principal "n": el numero cuántico angular: $l = n-1$
 $n = 3 ; l = 2, 1 \text{ y } 0$

e) En el elemento de número atómico igual a 34, el número de electrones desapareados es: 2



$$Z = 2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 10 + 4$$

$$m = -1 \quad m = 0 \quad m = +1$$



Existen: 2 electrones desapareados

3. (20 puntos) a) En un equipo volumétrico del laboratorio de Ingeniería de la UMSA se prepara una solución de 500 cm³ compuesta por 75% en volumen de ácido peroxisulfurico y el resto agua. La masa de esta solución es de 550 g. Determinar: a) la masa de hidrógeno en la solución, b) el numero de protones de oxígeno en la solución.

Solución.

Masa de la solución es 550 g - 125 g = 425 g de ácido peroxisulfurico (H₂SO₅). Su peso molecular es:
 $1 \cdot 2 + 32 \cdot 1 + 16 \cdot 5 = 114 \text{ g/mol}$

a)

$$\text{Total g de H} = 7.456 \text{ g H} + 13.889 \text{ g H} = 21.345 \text{ g H}$$

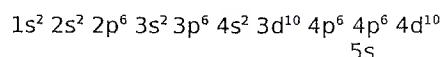
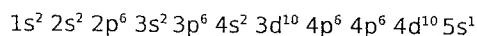
b)

$$\text{Total p}^+ \text{ de O} = 8.98 \cdot 10^{25} \text{ p}^+ + 3.346 \cdot 10^{25} \text{ p}^+ = 1.23 \cdot 10^{26} \text{ p}^+$$

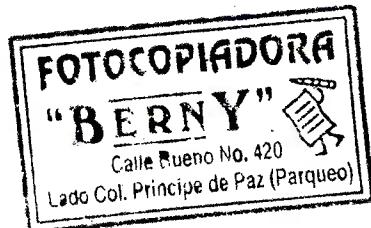
4. (20 puntos) Un átomo "Y", se encuentra ubicado en el periodo 5 y en el grupo I B de la tabla periódica, a) ¿Cuál es su configuración electrónica? ¿Cuáles son los cuatro números cuánticos del electrón más externo de dicho átomo? (Considere n y m_l)

Solución.- El último nivel de energía es el 5, por lo tanto el elemento debe estar localizado en el **quinto periodo**. El grupo se determina por la suma $9 + 2 = 11$, lo cual indica que el elemento se encuentra en el **grupo I B**.

La distribución electrónica correspondiente es:



Los cuatro números cuánticos son:



5. (20 puntos) Un matraz contiene 1 g de oxígeno a una presión de 10 atm y temperatura de 47°C. Al cabo de cierto tiempo, a causa de una fuga, se encuentra que la presión ha descendido a $5/8$ de su valor inicial y la temperatura ha disminuido hasta 27°C. a) ¿Cuál es el volumen del matraz?; b) ¿qué masa de oxígeno ha escapado entre las dos observaciones?

Solución.- a)

$$V = \text{constante del gas oxígeno, } O_2$$

$$\text{Condiciones iniciales (1): } T_1 = 47^\circ\text{C} = 320 \text{ K}; \quad P_1 = 10 \text{ atm} \quad \text{y} \quad m_1 = 1 \text{ g}$$

$$\text{Condiciones finales (2): } T_2 = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}, \quad P_2 = 5/8 P_1; \quad m_2 = ?$$

Empleando la ecuación de estado de los gases ideales, para las *condiciones iniciales* escribimos:

$$P_1 V M = m_1 R T_1 \quad (1)$$

De ahí que,

o bien,

$$V = 82 \text{ cm}^3$$

b) Nuevamente, la ecuación de estado de los gases ideales, para las *condiciones finales* escribimos:

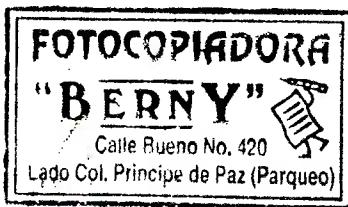
$$P_2 V M = m_2 R T_2 \quad (2)$$

Dividiendo, miembro a miembro, las ecuaciones (1) y (2) y haciendo algunas simplificaciones, resulta:

De donde,

Por lo tanto, la masa del gas oxígeno que ha escapado será:

$$m_1 - m_2 = 1 - 0.667 = 0.333 \text{ g}$$



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 CURSO PREFACULTATIVO - GESTIÓN I / 2010
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL **ÁREA: QUÍMICA FECHA: 08/05/2010**
TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS

SOLUCIONARIO

1. (20 puntos) Subraye la respuesta que considere correcta:



a) El número atómico del catión Radio es 88. Entonces tiene:

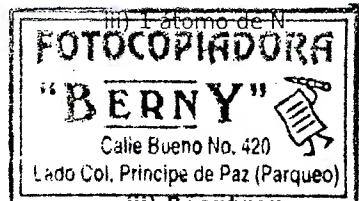
- i) $88 e^-$ ii) $90 e^-$ iii) $80 e^-$ y $8 p^+$ iv) 86
 e^- v) ninguno

b) El proton fue descubierto por:

- i) Thomson ii) Goldstein iii) Heisenberg iv)
 Millikan v) ninguno

c) Una molécula de cianuro férrico presenta:

- i) 2 átomos de N ii) 6 átomos de N iii) 1 átomo de N
átomos de N v) ninguno iv) 3



d) Los rayos X fueron descubiertos por:

- i) Becquerel ii) De Broglie iii) Roentgen iv)
 Goldstein v) ninguno

e) "Todos y cada uno de los orbitales de igual energía son ocupados por un único electrón, antes de que un electrón adicional de espín opuesto (s) entre al orbital". Es el principio de:

- i) Aufbau ii) Hund iii) Heisenberg iv) Pauli
 v) ninguno

f) A presión constante y masa invariable, el volumen es inversamente proporcional a la temperatura

- i) Boyle ii) Charles iii) Gay Lusaac iv)
 Avogadro v) ninguno

g) ¿A qué periodo y grupo pertenece el ión $^{19}X^{+1}$?

- i) Segundo; IIA ii) Cuarto; IA iii) Segundo; VIA iv)
 Tercero; VIA v) ninguno

h)) El elemento A cuyo número de masa es 20 y posee 10 neutrones, entonces su valencia es:

- i) 4 ii) 3 iii) 2 iv) 1
v) ninguno

i) En la tabla periódica los elementos del grupo IVB corresponden a

TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS – FILA "A"

PARTE A: (20 Puntos) Completar las siguientes preguntas:

- La ley de Boyle Mariotte es un proceso:
- Presión ejercida por la masa gaseosa que rodea la tierra y varía con la altura es la:.....
- Un gas se comporta como ideal a:.....
- El núcleo de un átomo fue descubierto por:.....
- El siguiente elemento: $^{35}_{23}X$, $^{37}_{25}Y$ es un clásico ejemplo de un:
- La partícula más pequeña de un compuesto que conserva las propiedades físicas y químicas se llama:.....
- En la tabla periódica actual se conocen como elementos representativos a los grupos:.....
- El principio de incertidumbre fue enunciado por:.....
- Escriba la expresión que relaciona la longitud de onda y la frecuencia:.....
- Si un elemento "X" pertenece al grupo II A de la tabla periódica, su configuración electrónica termina en:

En cada uno de los incisos de las preguntas, responda INDICANDO el inciso de la respuesta correcta EN LA PLANTILLA DE RESPUESTAS, colocada en la parte inferior de este examen.

PARTE B: (4 PUNTOS CADA INCISO)

1) Los isótonos son átomos que tienen el mismo número de:	a) Protones	b) Neutrones	c) Electrones	d) Orbitales	e) ninguno
2) La presión absoluta de un gas está dada por:	a) P_{atm}	b) $P_{\text{bar}} + P_{\text{atm}}$	c) P_{bar}	d) $P_{\text{atm}} + P_{\text{bar}}$	e) ninguno
3) La capacidad de un átomo para captar electrones se denomina:	a) Potencial de ionización	b) Electronegatividad	c) Afinidad Electrónica	d) Reducción	e) ninguno
4) Los rayos alfa tienen una carga eléctrica	a) positiva	b) negativa	c) neutra	d) electronegativa	e) ninguno
5) La ley de los volúmenes de combinación de los gases ideales fue propuesta por:	a) Dalton	b) Charles	c) Amagath	d) Gay Lussac	e) ninguno

PARTE C: (12 PUNTOS POR INCISO)

6) Calcular la energía en unidades Julios, de un mol de fotones de luz cuya longitud de onda es 5428 Å. ($h=6,6262 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$)	a) 125002,12 J	b) 35532,23 J	c) 220441,8 J	d) 245234,62 J	e) ninguno
7) Se tiene los siguientes números cuánticos para el último electrón de un elemento químico en su estado basal: (4, 2, +2, -½), en base a esta información determinar el número atómico (Z), grupo(G) y período(P).	a) Z=25;G=III-A;P=5	b) Z=72;G=III-B;P=6	c) Z=72;G=IV-A;P=5	d) Z=48;G=II-B;P=5	e) Ninguno
8) Se disuelven 1×10^8 nano gramos de ácido oxálico en 1×10^{-11} Mega m ³ de agua, siendo la densidad de la solución 1.10 g/cm ³ . El número de átomos de oxígeno en la solución resultante es: (P At. H=1;C=12;O=16)	a) $2,685 \times 10^{23}$	b) $1,341 \times 10^{22}$	c) $6,982 \times 10^{23}$	d) $3,373 \times 10^{23}$	e) ninguna
9.- Un cilindro de Gas Natural de 1×10^{-13} Tera m ³ a 100 °F tiene conectado un manómetro de 0,984 pie de columna de H ₂ O en la ciudad de La Paz. Debido a la peligrosidad del gas (por la presión que tiene), determinar el volumen de gas que debe extraerse para que la presión interna se igual a la presión externa.	a) 33,89 L	b) 20,10 L	c) 11,37 L	d) 4,70 L	e) Ninguno
10) Se tienen tres esferas conectados entre si mediante válvulas, la esfera "A" de 3 litros contiene oxígeno a 4053 bar, la esfera "B" de 4 litros contiene nitrógeno a 29.4 (lb/pulg ²) y la esfera "C" contiene hidrógeno a 2 atm. Si la temperatura permanece constante y al abrir las válvulas el sistema se estabiliza con una presión de $2,75 \times 10^5$ Pa, por lo que se determina que el volumen de la esfera "C" es:	a) 8.9 L	b) 2,4 L	c) 1,4 L	d) 0,3 L	e) ninguna

PLANTILLA DE RESPUESTAS

Pregunta	PARTE B										PARTE C										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	FILA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Respuesta																					





PARTE A: (20 Puntos) Completar las siguientes preguntas:

- La ley de Boyle Mariotte es un proceso: ISOTÉRMICO y n= cte
- Presión ejercida por la masa gaseosa que rodea la tierra y varía con la altura es la: PRESIÓN BAROMÉTRICA
- Un gas se comporta como ideal a: ALTAS TEMPERATURAS Y BAJAS PRESIONES
- El núcleo de un átomo fue descubierto por: RUTHERFORD
- El siguiente elemento: $^{35}_{23}X$, $^{37}_{25}Y$ es un clásico ejemplo de un: ISÓTONO
- La partícula más pequeña de un compuesto que conserva las propiedades físicas y químicas se llama MOLECULA
- En la tabla periódica actual se conocen como elementos representativos a los grupos: GRUPO A
- El principio de incertidumbre fue enunciado por: HERMER HEISEMBERG
- Escriba la expresión que relaciona la longitud de onda y la frecuencia: $c = \lambda \times v$
- Si un elemento "X" pertenece al grupo II A de la tabla periódica, su configuración electrónica termina en: S²



En cada uno de los incisos de las preguntas, responda INDICANDO el Inciso de la respuesta correcta EN LA PLANTILLA DE RESPUESTAS colocada en la parte inferior de este examen.

PARTE B: (4 PUNTOS CADA INCISO)

1) Los isótones son átomos que tienen el mismo número de:	a) Protones	b) Neutrones	c) Electrones	d) Orbitales	e) ninguno
2) La presión absoluta de un gas está dada por:	a) P_{men}	b) $P_{bar} + P_{men}$	c) P_{bar}	d) $P_{atm} + P_{bar}$	e) ninguno
3) La capacidad de un átomo para captar electrones se denomina:	a) Potencial de ionización	b) Electronegatividad	c) Afinidad Electrónica	d) Reducción	e) ninguno
4) Los rayos alfa tienen una carga eléctrica	a) positiva	b) negativa	c) neutra	d) electronegativa	e) ninguno
5) La ley de los volúmenes de combinación de los gases ideales fue propuesta por:	a) Dalton	b) Charles	c) Amagat	d) Gay Lussac	e) ninguno

PARTE C: (12 PUNTOS POR INCISO)

- 6) Calcular la energía en unidades Julios, de un mol de fotones de luz cuya longitud de onda es 5428 Å. ($h=6,6262 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$)

a) 125002,12 J b) 35532,23 J c) 220441,8 J d) 245234,62 J e) ninguno

Solución.-

$$5428 \text{ Å} = 5,428 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$$

$$\text{Según Planck: } E_{(\text{foton})} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} (\text{J} \cdot \text{s}) \times 3 \times 10^10 \text{ cm/s}}{5,428 \cdot 10^{-5} \text{ cm}} = 3,66 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Se sabe que: 1 mol de fotones = $6,023 \cdot 10^{23}$ fotones

$$E_{(1\text{mol})} = 3,66 \cdot 10^{-19} \text{ J} \times 6,023 \cdot 10^{23} = 220441,8 \text{ J}$$

- 7) Se tiene los siguientes números cuánticos para el último electrón de un elemento químico en su estado basal: (4, 2, +2, 1/2). En base a esta información determinar el número atómico(Z), grupo(G) y periodo(P).

a) Z=25;G=III-A;P=5 b) Z=72;G=III-B;P=6 c) Z=72;G=IV-A;P=5 d) Z=48;G=II-B;P=5 e) Ninguno

A partir de la información de los cuatro números cuánticos podemos deducir la configuración electrónica del elemento:

$n = 4$	→ Indica que el último electrón está en el quinto nivel de energía												
$l = 2$	→ nos indica que el último electrón está ubicado en un orbital "d"												
$m = +2$ $s = -\frac{1}{2}$	→ Como el orbital "d" tiene 5 subniveles que toman los valores de: -2,-1,0,+1,+2 y cada subnivel acepta un máximo de 2 electrones, aplicando la regla de Hund al diagrama de cajas tenemos: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>e^-</td> <td>$\uparrow \downarrow$</td> <td>$\uparrow \downarrow$</td> <td>$\uparrow \downarrow$</td> <td>$\uparrow \downarrow$</td> <td>$\uparrow \downarrow$</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>+1</td> <td>+2</td> </tr> </table> → Como $m = +2$ y $s = -\frac{1}{2}$ indica que el spin de este electrón está dirigido en dirección sur entonces este orbital contiene 10 electrones	e^-	$\uparrow \downarrow$	m	-2	-1	0	+1	+2				
e^-	$\uparrow \downarrow$	$\uparrow \downarrow$	$\uparrow \downarrow$	$\uparrow \downarrow$	$\uparrow \downarrow$								
m	-2	-1	0	+1	+2								



Se procede a transformar la columna de H_2O en Hg .

$$h_{Hg} = \frac{299,9 \text{ mmH}_2\text{O} * 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 22,05 \text{ mmHg}$$

Presión del sistema: $P_{gas} = h + P_{bar}$

$$P_{gas} = 22,05 + 495 = 517,05 \text{ mmHg}$$

El numero de moles iniciales será:

$$n_o = \frac{P * V}{R * T} = \frac{517,05 \text{ mmHg} * 100 \text{ L}}{62,4 \frac{\text{mmHg} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} * 310,78 \text{ K}} = 2,67 \text{ mol}$$

En el equilibrio: La presión interna es igual a la presión externa:

$$P_{gas} = P_{bar} = 495 \text{ mmHg}$$

Con la nueva presión se calcula los moles que quedan:

$$n_f = \frac{P * V}{R * T} = \frac{495 \text{ mmHg} * 100 \text{ L}}{62,4 \frac{\text{mmHg} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} * 310,78 \text{ K}} = 2,55 \text{ mol}$$

La cantidad que se debe extraer es: $n_{extrae} = n_o - n_f = (2,67 - 2,55) \text{ mol} = 0,12 \text{ mol}$

El volumen extraído sera:

$$V_{extraido} = \frac{n_{extraido} * R * T}{P_{bar}}$$

$$V_{extraido} = \frac{0,12 \text{ mol} * 62,4 \left(\frac{\text{mmHg} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \right) * 310,78 \text{ K}}{495 \text{ mmHg}} = 4,70 \text{ L}$$

- 10) Se tienen tres esferas conectados entre si mediante válvulas, la esfera "A" de 3 litros contiene oxígeno a 4053 bar, la esfera "B" de 4 litros contiene nitrógeno a 29,4 (lb/plg²) y la esfera "C" contiene hidrógeno a 2 atm. Si la temperatura permanece constante y al abrir las válvulas el sistema se estabiliza con una presión de $2,75 \times 10^6 \text{ Pa}$, por lo que se determina que el volumen de la esfera "C" es:

- a) 8,9 L b) 2,4 L c) 1,4 L d) 0,3 L e) ninguna

Solución:

Datos:

$$P_A = 4043 \text{ bar} = 1 \text{ atm}$$

$$P_B = 29,4 \text{ (lb/plg}^2\text{)} = 2 \text{ atm}$$

$$P_C = 2 \text{ atm}$$

$$P_T = 2,75 \times 10^6 \text{ Pa} = 2,714 \text{ atm}$$

El número total de moles es: moles de O_2 , N_2 y H_2

$$n_T = n_{O_2} + n_{N_2} + n_{H_2} \quad (1)$$

$$\text{por la ecuación de estado: } n = \frac{PV}{RT}$$

en (1):

$$\frac{P_T V_T}{RT} = \frac{P_A V_A}{RT} + \frac{P_B V_B}{RT} + \frac{P_C V_C}{RT}, \quad \text{como el proceso es isotérmico}$$

Se tiene:

$$P_T V_T = P_A V_A + P_B V_B + P_C V_C \quad (1)$$

Por otro lado sabemos que:

$$V_T = V_A + V_B + V_C \quad (2)$$

Reemplazando datos:

$$2,714 \text{ atm} * V_T = 4 \text{ atm} * 3 \text{ L} + 2 \text{ atm} * 4 \text{ L} - 2 \text{ atm} * V_C \Rightarrow 2,714 * V_T = 20 + 2 * V_C \quad \text{Ecuación 1}$$

$$V_T = 7 \cdot V_C \quad \text{Ecuación 2}$$

Resolviendo el sistema se tiene:

$$V_T = 8,40 \text{ L} \quad V_C = 1,40 \text{ L}$$

PLANTILLA DE RESPUESTAS

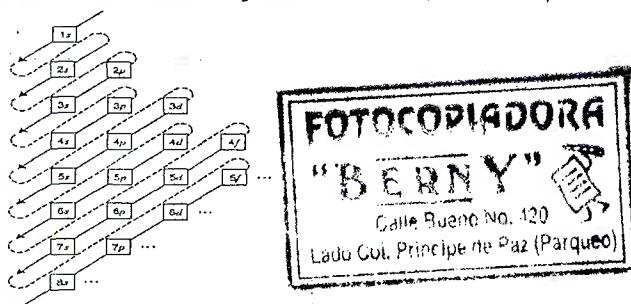
Pregunta	PARTE B					PARTE C					FILA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Respuesta	B	B	C	A	E	C	D	D	D	C	A



Por tanto la configuración que presenta el último electrón es la siguiente:

$4d^{10}$

Aplicando la Regla de Aufbau hasta llegar al nivel $4d^{10}$ determinamos la configuración electrónica final, del elemento químico:



$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10}$

Por tanto tiene 48 electrones y como se trata de un átomo neutro tiene el número atómico de 48

Este elemento químico en su último nivel tiene la configuración siguiente:

$5s^2 4d^{10}$

Entonces está ubicado en el periodo 5, termina en orbital "d" por tanto pertenece al grupo II B de los elementos de transición
Respuesta: d)

Número atómico	48
Grupo:	II B
Periodo:	5

8) Se disuelven 1×10^8 nano gramos de ácido oxálico en 1×10^{-11} Mega m³ de agua, siendo la densidad de la solución 1.10 g/cm³. El número de átomos de oxígeno en la solución resultante es:

- a) $2,685 \times 10^{23}$ b) $1,341 \times 10^{22}$ c) $6,982 \times 10^{23}$ d) $3,373 \times 10^{23}$ e) ninguna

Solución:-

$$V = 1 \times 10^{-11} \text{ Mm}^3 = 10 \text{ cm}^3 \text{ de H}_2\text{O}$$

$$m = 1 \times 10^8 \text{ ng} = 100 \text{ mg de H}_2\text{C}_2\text{O}_4$$

$$100 \text{ mg H}_2\text{C}_2\text{O}_4 * \frac{1 \text{ g H}_2\text{C}_2\text{O}_4}{1000 \text{ mg H}_2\text{C}_2\text{O}_4} * \frac{1 \text{ mol H}_2\text{C}_2\text{O}_4}{90 \text{ g H}_2\text{C}_2\text{O}_4} * \frac{6.023 \times 10^{23} \text{ moléculas}_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}}{1 \text{ mol}_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}} * \frac{4 \text{ atomos de O}}{1 \text{ molécula}_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}} = 2.677 \times 10^{21} \text{ átomos de oxígeno}$$

$$10 \text{ g H}_2\text{O} * \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} * \frac{6.023 \times 10^{23} \text{ moléculas}_{\text{H}_2\text{O}}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} * \frac{1 \text{ atomo de O}}{1 \text{ molécula}_{\text{H}_2\text{O}}} = 3.346 \times 10^{23} \text{ átomos de oxígeno}$$

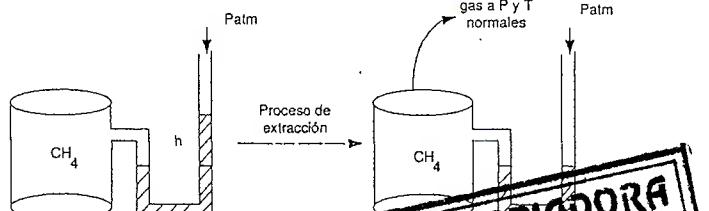
$$\text{Nº de átomos de oxígeno} = 2.677 \times 10^{21} \text{ at} + 3.346 \times 10^{23} \text{ at} = 3.373 \times 10^{23} \text{ at de oxígeno}$$

9.- Un cilindro de Gas Natural de 1×10^{-13} Tera m³ a 100 °F tiene conectado un manómetro de 0,984 pie de columna de H₂O en la ciudad de La Paz. Debido a la peligrosidad del gas (por la presión que tiene), determinar el volumen de gas que debe extraerse para que la presión interna se igual a la presión externa.

- a) 33,89 L b) 20,10 L c) 11,37 L d) 4,70 L e) Ninguno

Solución:

Datos:

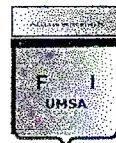


$$\text{Vol cilindro} = 1 \times 10^{-13} \text{ Tm}^3 = 100 \text{ L}$$

$$\text{Temp cilindro} = 100 \text{ }^{\circ}\text{F} = 310,78 \text{ K}$$

$$h = 0,984 \text{ ft} = 29,99 \text{ cmH}_2\text{O}$$





SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

ÁREA: QUÍMICA

FECHA: 9.05.2009

TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS

INSTRUCCIONES: NO ESCRIBA SU NOMBRE EN LAS HOJAS DEL EXAMEN, CUALQUIER INTENTO DE COPIA ANULA LA PRUEBA.

1.- **(20 Puntos)** Encierre en un círculo el inciso de la respuesta que considere correcta:

- | | |
|---|--|
| 1) En la ley de Boyle se utiliza la presión:
i) manométrica ii) húmeda iii) absoluta
v) ninguno | 2) Un gas se comporta como gas ideal a:
i) $P \uparrow$ y $T \downarrow$ ii) $P \downarrow$ y $T \uparrow$ iii) P y T constantes
iv) ninguno |
| 3) La presión de vapor de un líquido varía en función de la:
i) concentración ii) densidad iii) temperatura
iv) ninguno | 4) La Ley de Amagat se aplica cuando es constante la:
i) n y P ii) P y T iii) n y T iv) ninguno |
| 5) Comparativamente el volumen de un mol de gas ideal es igual a:
i) $V_R + b$ ii) $V_i - b$ iii) b iv)
ninguno | 6) Las fuerzas de atracción y repulsión en las moléculas de un gas ideal es:
i) nula ii) distinto de cero iii) incalculable
iv) ninguno |
| 7) La presión atmosférica depende de la:
i) localización geográfica ii) época del año
iii) temperatura iv)
ninguno | 8) La velocidad de difusión del oxígeno es _____ que la velocidad de difusión del acetileno:
i) igual ii) mayor iii) menor
ninguno |
| 9) La presión atmosférica de la ciudad de La Paz es _____ que la de la ciudad de "El Alto"
i) igual ii) mayor iii) menor iv)
ninguno | 10) La función orgánica R-CHO corresponde a un:
i) aldehído ii) alcohol iii) cetona
ninguno |

2.- (20 Puntos) Nombrar y escribir las fórmulas semidesarrolladas o globales de los siguientes compuestos.

Etanal		$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$
Acetileno		$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$
Octano		$\text{CH}_3\text{-COOH}$
Propeno		$\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$
Ácido fórmico		$\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$

3 (20 puntos) Realice los cálculos correspondientes y escriba el resultado.

- a. En un determinado aparato de efusión se vio que 15 mL de HBr se difunden en un min., en el mismo aparato, en el mismo tiempo y a la misma temperatura el volumen de metano que se efundirá será de:mL

b. La presión absoluta en mm Hg de un gas que tiene una presión de vacío de 20 cm de H₂O a nivel de mar será:

c. La velocidad cuadrática media del metano a 300 K es.....m/s.

d. El aire de un neumático de automóvil tiene una presión absoluta de 30 psi a la temperatura de 20°C, si la temperatura sube a 35°C y el volumen se incrementa un 40% del volumen inicial, la presión absoluta final sera:.....atm

e. Una vasija abierta a una temperatura de 10 °C, se calienta a presión constante hasta 400 °C, la fracción del peso del aire inicialmente contenido en la vasija, que es expulsado es:

4 (20 puntos) Se tiene un recipiente cilíndrico provisto de un pistón que contiene un volumen de 2,0 litros de una mezcla de cloro gaseoso y oxígeno gaseoso medidos a 27°C y 1,0 atm de presión, si se introduce al recipiente nitrógeno gaseoso se evidencia que el volumen aumenta a 2,1 litros, la presión a 1,19 atm y que la temperatura permaneció constante durante todo el proceso.

La mezcla resultante es tratada con virutas de hierro que eliminan todo el oxígeno, los gases restantes fueron retirados y pesados obteniéndose una masa de 4,1184 g. Determinar:

- a) ¿Cuántos gramos de nitrógeno gaseoso se introdujeron?
- b) ¿Cuál era la composición molar inicial de cloro gaseoso y oxígeno gaseoso?

5.- (20 puntos) 100 litros de aire a 20 °C y presión de 1013,25 milibares, se hacen burbujejar lentamente a través de éter etílico. El aire saturado de vapor de éter sale a 20 °C y a la misma presión. Calcular:

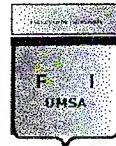
- a) los gramos de éter que se evaporan.
- b) el volumen final de la mezcla.

c) si la mezcla se comprime isotérmicamente a 10132,5 milibares, la cantidad de éter que se recuperara de nuevo al estado líquido. La presión de vapor de éter a 20 °C es 427 mb. Suponer despreciable el volumen de éter líquido formado.

Pesos Atómicos

C=12uma; O=16uma; H=1uma; N=14uma; Cl=35,5uma; Br=80uma





SOLUCIONARIO

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

ÁREA: QUÍMICA

FECHA: 9.05.2009

TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS

1.- (20 Puntos) Encierre en un círculo el inciso de la respuesta que considere correcta:

1) En la ley de Boyle se utiliza la presión: i) manométrica ii) húmeda iii) absoluta v) ninguno	2) Un gas se comporta como gas ideal a: i) $P \uparrow$ y $T \downarrow$ ii) $P \downarrow$ y $T \uparrow$ iii) P y T constantes iv) ninguno
3) La presión de vapor de un líquido varía en función de la: i) concentración ii) densidad iii) temperatura iv) ninguno	4) La Ley de Amagat se aplica cuando es constante la: i) n y P ii) P y T iii) n y T iv) ninguno
5) Comparativamente el volumen de un mol de gas ideal es igual a: i) $V_R + b$ ii) $V_i - b$ iii) b iv) ninguno	6) Las fuerzas de atracción y repulsión en las moléculas de un gas ideal es: i) nula ii) distinto de cero iii) incalculable iv) ninguno
7) La presión atmosférica depende de la: i) localización geográfica ii) época del año iii) temperatura iv) ninguno	8) La velocidad de difusión del oxígeno es _____ que la velocidad de difusión del acetileno: i) igual ii) mayor iii) menor iv) ninguno
9) La presión atmosférica de la ciudad de La Paz es _____ que la de la ciudad de "El Alto" i) igual ii) mayor iii) menor iv) ninguno	10) La función orgánica R-CHO corresponde a un: i) aldehído ii) alcohol iii) cetona iv) ninguno

2.- (20 Puntos) Nombrar y escribir las fórmulas semidesarrolladas o globales de los siguientes compuestos.

Etanal	$\text{CH}_3\text{-CHO}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$	Alcohol etílico (etanol)
Acetileno	C_2H_2	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$	Tolueno(metilbenceno)
Octano	C_8H_{18}	$\text{CH}_3\text{-COOH}$	Ácido acético
Propeno	$\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3$	$\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$	Éter metílico(dimetilo)
Ácido fórmico	HCOOH	$\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$	2-butanol

3 (20 puntos) Realice los cálculos correspondientes y escriba el resultado

- En un determinado aparato de efusión se vio que 15 mL de HBr se difundió en un min., en el mismo aparato, en el mismo tiempo y a la misma temperatura el volumen de metano que se enfundiría será de: 33,5 mL.
- La presión absoluta en mm Hg de un gas que tiene una presión de vacío de 20 cm de H_2O a nivel de mar será: 745,29
- La velocidad cuadrática media del metano a 300 K es: 683,86 m/s.
- El aire de un neumático de automóvil tiene una presión absoluta de 30 psi a la temperatura de 20°C, si la temperatura sube a 35°C y el volumen se incrementa un 40% del volumen inicial, la presión absoluta final sera: 1,53 atm
- Una vasija abierta a una temperatura de 10 °C, se calienta a presión constante hasta 400 °C, la fracción del peso del aire inicialmente contenido en la vasija, que es expulsado es: 0,58 o 58%

4 (20 puntos)

Se tiene un recipiente cilíndrico provisto de un pistón que contiene un volumen de 2,0 litros de una mezcla de cloro gaseoso y oxígeno gaseoso medidos a 27°C y 1,0 atm de presión, si se introduce al recipiente nitrógeno gaseoso se evidencia que el volumen aumenta a 2,1 litros, la presión a 1,19 atm y que la temperatura permaneció constante durante todo el proceso.

La mezcla resultante es tratada con virutas de hierro que eliminan todo el oxígeno, los gases restantes fueron retirados y pesados obteniéndose una masa de 4,1184 g. Determinar:

- ¿Cuántos gramos de nitrógeno gaseoso se introdujeron?
- ¿Cuál era la composición molar inicial de cloro gaseoso y oxígeno gaseoso?

Solución

a) En las condiciones iniciales se calcula el número de moles totales según:

$$n_1 = \frac{P \times V}{R \times T} = \frac{1 \text{ atm} \times 2 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{atm} \times \text{L}}{\text{K} \times \text{mol}} \times 300 \text{ K}} = 8,13 \times 10^{-2} \text{ moles}$$

Por tanto en las condiciones iniciales se tiene:

$$n_{\text{O}_2} + n_{\text{Cl}_2} = 8,13 \times 10^{-2} \text{ moles} \quad (1)$$

Después de añadir el N₂ se tienen las condiciones finales:

$$n_2 = \frac{P_2 \times V_2}{R \times T} = \frac{1,19 \text{ atm} \times 2,1 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{atm} \times \text{L}}{\text{K} \times \text{mol}} \times 300 \text{ K}} = 0,1016 \text{ moles}$$

Por tanto:

$$n_{\text{Cl}_2} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{N}_2} = 0,1016 \text{ moles} \quad (2)$$



De (1) y de (2) se obtienen los moles de N₂ y luego la masa de N₂ agregada.

$$(2) - (1)$$

$$\begin{aligned} n_{\text{Cl}_2} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{N}_2} &= 0,1016 \\ - n_{\text{Cl}_2} - n_{\text{O}_2} &= -8,13 \times 10^{-2} \\ \hline n_{\text{N}_2} &= 0,0203 \text{ moles} \end{aligned}$$

Por lo tanto la masa de N₂ introducida fue:

$$m_{\text{N}_2} = 0,0203 \text{ moles} \times \frac{28 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0,5684 \text{ g} \Leftrightarrow 0,57 \text{ g}$$

b) De:

$$m_{\text{Cl}_2} + m_{\text{N}_2} = 4,1184 \text{ g}$$



$$m_{\text{Cl}_2} = (4,1184 - 0,57) \text{ g} = 3,5484 \text{ g}$$

$$n_{\text{Cl}_2} = 3,5484 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{71 \text{ g}} = 4,998 \times 10^{-2} \text{ moles Cl}_2$$

De la Ec (1)

$$n_{\text{O}_2} = (8,13 \times 10^{-2} - 4,998 \times 10^{-2}) \text{ moles} = 3,132 \times 10^{-2} \text{ moles O}_2$$

$$\% \text{ Cl}_2 = \left(\frac{4,998 \times 10^{-2}}{8,13 \times 10^{-2}} \right) \times 100 = 61,48 \%$$

$$\% O_2 = \left(\frac{3,132 \times 10^{-2}}{8,13 \times 10^{-2}} \right) \times 100 = 38,52 \%$$

5.- (20 puntos) 100 litros de aire a 20 °C y presión de 1013,25 milibares, se hacen burbujeante lentamente a través de éter etílico. El aire saturado de vapor de éter sale a 20 °C y a la misma presión. Calcular:

- a) los gramos de éter que se evaporan.
- b) el volumen final de la mezcla.
- c) si la mezcla se comprime isotérmicamente a 10132,5 milibares, la cantidad de éter que se recupera de nuevo al estado líquido. La presión de vapor de éter a 20 °C es 422 mmHg. Suponer despreciable el volumen de éter líquido formado.

SOLUCION

Condiciones Iniciales:

$$\begin{aligned} V_0 &= 100 \text{ L} \\ T_0 &= 20^\circ\text{C} = 293 \text{ K} \\ P_0 &= 1013,25 \text{ mbar} = 1 \text{ atm} \\ P_0 &= 760 \text{ mmHg} \\ &338 \text{ mmHg} \end{aligned}$$



$M_{\text{éter}} = 74 \text{ g/mol}$
condiciones inicial y final

$$V_f = ?$$

$P_v \text{ éter} = 422 \text{ mmHg a } 20^\circ\text{C}$

Condiciones Finales:

$$\begin{aligned} P_f &= 10132,5 \text{ mbar} = 10 \text{ atm} \\ P_f &= 7600 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

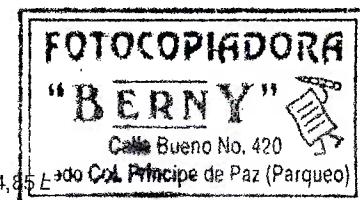
$$P_0 V_0 = P_2 V_2 \Leftrightarrow V_2 = V_0 \frac{P_0}{P_2} = 100 L \frac{760 \text{ mmHg}}{338 \text{ mmHg}} = 224,85 L$$

a) La presión del gas seco viene dada por:

$$P_f = P_{GS} = P_0 - P_v = (760 - 422) \text{ mmHg} =$$

Entonces aplicando la Ley de Boyle en las

$$P_0 V_0 = P_2 V_2$$

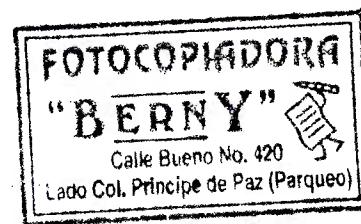


La masa de éter que se evapora en el primer proceso se determina a partir de la ecuación de estado:

$$PV_m = \frac{m}{M} RT \quad m_{\text{éter}} = \frac{P_v M V_m}{RT}$$

Reemplazando datos:

$$m_{\text{éter}1} = \frac{422 \text{ mmHg} \cdot 74 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 224,85 \text{ L}}{62,4 \frac{\text{mmHg L}}{\text{K mol}} \cdot 293 \text{ K}} = 384,05 \text{ g}$$



b) Para las condiciones finales del problema, el volumen final que ocupará el gas seco después de la compresión a 7600 mmHg. Apliquemos nuevamente la Ley de Boyle:

La presión del gas seco viene dada por:

$$P_f = P_{GS} = P_0 - P_v = (7600 - 422) \text{ mmHg} = 7178 \text{ mmHg}$$

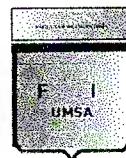
$$P_2 V_2 = P_f V_f \Leftrightarrow V_f = V_2 \frac{P_2}{P_f} = 224,85 L \frac{338 \text{ mmHg}}{7178 \text{ mmHg}} = 10,59 \text{ L} \Leftrightarrow 10,6 \text{ L}$$

c) La masa de éter que queda en fase de vapor en el proceso final con el volumen final será:

$$m_{\text{éter}2} = \frac{422 \text{ mmHg} \cdot 74 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 10,6 \text{ L}}{62,4 \frac{\text{mmHg L}}{\text{K mol}} \cdot 293 \text{ K}} = 18,10 \text{ g}$$

La masa de éter que se condensa es:

$$\begin{aligned} m_{\text{condensa}} &= m_{\text{éter}1} - m_{\text{éter}2} \\ m_{\text{condensa}} &= (384,05 - 18,10) \text{ g} = 365,95 \text{ g} \end{aligned}$$



SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

ÁREA: QUÍMICA

FECHA: 9.05.2009

TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS

INSTRUCCIONES: NO ESCRIBA SU NOMBRE EN LAS HOJAS DEL EXAMEN, CUALQUIER INTENTO DE COPIA ANULA LA PRUEBA.

1.- (20 puntos) Encierre en un círculo las respuestas correctas:

1) Una Cetona tiene como grupo funcional principal a :	2) La ecuación de Van der Waals para un mol de gas esta dada por:
i) hidroxilos ii) carboxilo iii) carbonilos	i) $(P + a/V^2)(V + b) = RT$ ii) $(P - a/V^2)(V + b) = RT$
iv) Ninguno	iii) $(P + a/V^2)(V - b) = RT$ iv) ninguna
3) La presión manométrica es negativa si:	4) Una atmósfera en bares es igual a:
i) $P_{gas} > P_{atm}$ ii) $P_{atm} < P_{gas}$	i) 10,2513 ii) 12305 iii) 1,01325
iii) $P_{gas} < P_{atm}$ iv) $P_{gas} = P_{atm}$	iv) ninguno
5) La presión atmosférica depende de la:	6) Si un gas está saturado, su humedad relativa es 100 % por lo tanto:
i) localización geográfica ii) época del año	i) $P_v^* = P_v$ ii) $P_v^* > P_v$ iii) $P_v^* < P_v$
iii) temperatura iv) ninguno	iv) ninguno
7) La ley de Graham considera constantes a la:	8) La ley de Dalton se expresa como $P_t = \sum P_i$ cuando es constante:
i) P y n ii) P y T iii) P y V iv) ninguno	i) V y n ii) P y T iii) V y T
9) La presión atmosférica de la ciudad de "El Alto" es _____ que la de la ciudad de La Paz.	10) La función orgánica R-COOH pertenece a un:
i) igual ii) mayor iii) menor iv) ninguno	i) aldehído ii) ácido iii) alcohol
	iv) ninguno

2.- (20 Puntos) Nombrar y escribir las fórmulas semidesarrolladas o globales de los siguientes compuestos.

Etileno		$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$	
Formaldehido		$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$	
Ácido Oxálico		C_8H_{18}	
Ácido Benzoico		C_2H_2	
Benceno		$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$	



3.- (20 puntos) Realice los cálculos correspondientes y complete los espacios vacíos con el resultado:

- La velocidad cuadrática media del nitrógeno gaseoso a 700 K es: m/s
- En La Paz, la presión manométrica de un gas es de -10 cm de Hg, su presión absoluta es: torr
- 4 moles de un gas ideal en CN, se someten a un proceso en el cual la presión se eleva a 10 atm y su temperatura cambia a 20°C. El volumen final del gas será: litros.
- Las fracciones molares de una atmósfera gaseosa es: 0,21 de O₂ y 0,79 de N₂, entonces sus fracciones en masa serán: y
- Un gas se difunde en un ambiente con cierta velocidad, otro gas se difunde con una velocidad 3/2 del anterior, la relación de pesos moleculares es:

4.- (20 puntos)

En un recipiente rígido se introducen 10 g de dióxido de nitrógeno, que ejercen una presión de 430 mm Hg a una determinada temperatura (T). Si se añaden 3 g de dióxido de carbono y 6 g de nitrógeno gaseoso la temperatura se duplica, Calcular:

- a) ¿Cuál la presión total?
- b) ¿Cuál será la presión parcial de cada gas en la mezcla?
- c) ¿Cuál el peso molecular promedio de la mezcla?

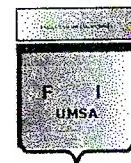
5.- (20 puntos) A 20 °C y 1013.25 mbar de presión se tiene aire húmedo, con una humedad relativa del 80%, en un tanque de volumen V_1 . Dicha masa de aire húmedo se traslada a un segundo tanque de volumen 1000 m³ a una presión de 607.9 kPa y una temperatura de 25 °C. En esta nueva situación, el aire está saturado de vapor de agua. Las presiones de vapor del agua a 20 °C y 25 °C son 17.6 y 23.8 mm Hg respectivamente. Despreciando el volumen de agua que se condensa calcule:

- a) El volumen V_1 del primer tanque.
- b) La masa de agua que se ha condensado en el segundo tanque.

Masas atómicos: O = 16; C = 12; H = 1; N = 14

Buena Suerte! ☺





SOLUCIONARIO

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

ÁREA: QUÍMICA

FECHA: 9.04.2009

TIEMPO DE DESARROLLO DEL EXAMEN: 90 MINUTOS

1.- (20 puntos) Encierre en un círculo las respuestas correctas:

1) Una Cetona tiene como grupo funcional principal a : i) hidroxilos ii) carboxilo iii) carbonilos iv) Ninguno	2) La ecuación de Van der Waals para un mol de gas está dada por: i) $(P + a/V^2)(V + b) = RT$ ii) $(P - a/V^2)(V + b) = RT$ iii) $(P + a/V^2)(V - b) = RT$ iv) ninguna
3) La presión manométrica es negativa si: i) $P_{gas} > P_{atm}$ ii) $P_{atm} < P_{gas}$ iii) $P_{gas} < P_{atm}$ iv) $P_{gas} = P_{atm}$	4) Una atmósfera en bares es igual a: i) 10,2513 ii) 12305 iii) 1,01325 iv) ninguno
5) La presión atmosférica depende de la: i) localización geográfica ii) época del año iii) temperatura iv) ninguno	6) Si un gas está saturado, su humedad relativa es 100 % por lo tanto: i) $P_v^* = P_v$ ii) $P_v^* > P_v$ iii) $P_v^* < P_v$ iv) ninguno
7) La ley de Graham considera constantes a la: i) P y n ii) P y T iii) P y V iv) ninguno	8) La ley de Dalton se expresa como $P_t = \Sigma P_i$ cuando es constante: i) V y n ii) P y T iii) V y T iv) ninguno
9) La presión atmosférica de la ciudad de "El Alto" es _____ que la de la ciudad de La Paz. i) igual ii) mayor iii) menor iv) ninguno	10) La función orgánica R-COOH pertenece a un: i) aldehído iii) ácido iii) alcohol iv) ninguno

2.- (20 Puntos) Nombrar y escribir las fórmulas semidesarrolladas o globales de los siguientes compuestos.

Etileno	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$	Propileno (propeno)
Formaldehido	HCHO	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$	Metilpropil éter
Ácido Oxálico	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	C_6H_{18}	Octano
Ácido Benzoico	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$	C_2H_2	Acetileno (etino)
Benceno	C_6H_6	$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$	Alcohol Etílico (etanol)

3(20 puntos) Realice los cálculos correspondientes y complete los espacios vacíos con el resultado:

- La velocidad cuadrática media del nitrógeno gaseoso a 700 K es: **789,65** m/s
- En La Paz, la presión manométrica de un gas es de -10 cm de Hg, su presión absoluta es: **395** torr
- 4 moles de un gas ideal en CN, se someten a un proceso en el cual la presión se eleva a 10 atm y su temperatura cambia a 20°C. El volumen final del gas será: **9,6** litros
- Las fracciones molares de una atmósfera gaseosa es: 0,21 de O₂ y 0,79 de N₂, entonces sus fracciones en masa serán: **0,23** y **0,77**
- Un gas se difunde en un ambiente con cierta velocidad, otro gas se difunde con una velocidad 3/2 del anterior, la relación de pesos moleculares es: **0,444 o (4/9)**

4- (20 puntos)

En un recipiente rígido se introducen 10 g de dióxido de nitrógeno, que ejercen una presión de 430 mm Hg a una determinada temperatura (T). Si se añaden 3 g de dióxido de carbono y 6 g de nitrógeno gaseoso la temperatura se duplica, Calcular:

- ¿Cuál la presión total?
- ¿Cuál será la presión parcial de cada gas en la mezcla?
- ¿Cuál el peso molecular promedio de la mezcla?

SOLUCIÓN:

a) Inicialmente existe NO_2 : $V > \frac{m_{\text{NO}_2}RT_1}{M_{\text{NO}_2}P_1}$

Al final NO_2 , CO_2 y N_2 : $V > \left(\frac{m_{\text{NO}_2}}{M_{\text{NO}_2}}, \frac{m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}}, \frac{m_{\text{N}_2}}{M_{\text{N}_2}} \right) \frac{R * 2T_1}{P_2}$

Como los volúmenes son iguales: $\frac{m_{\text{NO}_2}RT_1}{M_{\text{NO}_2}P_1} > \left(\frac{m_{\text{NO}_2}}{M_{\text{NO}_2}}, \frac{m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}}, \frac{m_{\text{N}_2}}{M_{\text{N}_2}} \right) \frac{R * 2T_1}{P_2}$

Entonces la presión final es: $P_2 > \left(\frac{m_{\text{NO}_2}}{M_{\text{NO}_2}}, \frac{m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}}, \frac{m_{\text{N}_2}}{M_{\text{N}_2}} \right) \frac{M_{\text{NO}_2} * 2P_1}{m_{\text{NO}_2}}$

$$P_2 > \left(\frac{10\text{ g}}{46\text{ g/mol}}, \frac{3\text{ g}}{44\text{ g/mol}}, \frac{6\text{ g}}{28\text{ g/mol}} \right) \frac{46\text{ g/mol} * 2 * 430\text{ mmHg}}{10\text{ g}}$$

$$P_2 > 1977,60\text{ mmHg}$$

b) Por Dalton: $P_t > P_2 > P_{\text{NO}_2}, P_{\text{CO}_2}, P_{\text{N}_2}$

$$n_t > n_{\text{NO}_2}, n_{\text{CO}_2}, n_{\text{N}_2} \quad n_t > \frac{m_{\text{NO}_2}}{M_{\text{NO}_2}}, \frac{m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}}, \frac{m_{\text{N}_2}}{M_{\text{N}_2}} > \frac{10\text{ g}}{46\text{ g/mol}}, \frac{3\text{ g}}{44\text{ g/mol}}, \frac{6\text{ g}}{28\text{ g/mol}}$$

$$n_t > 0.2174, 0.0682, 0.2143$$

$$n_t = 0,4999 \text{ moles}$$

Las presiones parciales serán:

$$P_{\text{NO}_2} > P_t * \frac{n_{\text{NO}_2}}{n_t} > 1977,60\text{ mmHg} * \frac{0.2174}{0.4999} > 860,256\text{ mmHg}$$

$$P_{\text{CO}_2} > P_t * \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_t} > 1977,60\text{ mmHg} * \frac{0.0682}{0.4999} > 268,954\text{ mmHg}$$

$$P_{\text{N}_2} > P_t * \frac{n_{\text{N}_2}}{n_t} > 1977,60\text{ mmHg} * \frac{0.2143}{0.4999} > 848,39\text{ mmHg}$$

Por definición: $\bar{M} > X_{\text{NO}_2} * M_{\text{NO}_2}, X_{\text{CO}_2} * M_{\text{CO}_2}, X_{\text{N}_2} * M_{\text{N}_2}$

$$\bar{M} = \frac{0,2174}{0,4999} * 46\text{ g/mol} + \frac{0,0682}{0,4999} * 44\text{ g/mol} + \frac{0,2143}{0,4999} * 28\text{ g/mol}$$

$$\bar{M} = 38,006 \text{ g/mol} \quad 38,01 \text{ g/mol}$$



5.- (20 puntos) A 20 °C y 1013,25 mbar de presión se tiene aire húmedo, con una humedad relativa del 80%, en un tanque de volumen V_1 . Dicha masa de aire húmedo se traslada a un segundo tanque de volumen 1000 m³ a una presión de 607,9 kPa y una temperatura de 25 °C. En esta nueva situación, el aire está saturado de vapor de agua. Las presiones de vapor del agua a 20 °C y 25 °C son 17,6 y 23,8 mm Hg respectivamente. Despreciando el volumen de agua que se condensa calcule:

- a) El volumen V_1 del primer tanque.
b) La masa de agua que se ha condensado en el segundo tanque.

SOLUCIÓN

Conversión de unidades: $P_1 = 1013,25 \text{ mbar} = 760 \text{ mm Hg}$

$$P_{\text{aire seco (1)}} = (760 - 0,8 \times 17,6) \text{ mm Hg} = 745,92 \text{ mm Hg}$$

$$P_2 = 607,9 \text{ kPa} = 4559,625 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{aire seco (2)}} = (4559,625 - 23,8) \text{ mm Hg} = 4535,825 \text{ mm Hg}$$

$$V_2 = 1000 \text{ m}^3 = 1000000 \text{ L}$$

- a) Los moles de aire en el recipiente 2:

$$n_{\text{aire(2)}} = \frac{P_{\text{aire(2)}} V_2}{RT_2} = \frac{4535,25 \text{ mmHg} * 1000000 \text{ L}}{62,4 \frac{\text{mmHg l}}{\text{mol K}} * 298 \text{ K}} = 243924,51 \text{ mol}$$

Cálculo de volumen inicial

$$V_1 = \frac{n_{\text{aire(2)}} RT_1}{P_{\text{aire(1)}}} = \frac{243924,51 \text{ mol} * 62,4 \frac{\text{mm Hg l}}{\text{mol K}} * 293 \text{ K}}{745,92 \text{ mm Hg}}$$

$$V_1 = 5978818,911$$

b) Los moles de agua en el recipiente 1 son:

$$n_{\text{agua}(1)} = \frac{\phi P_{v(1)} * V_1}{RT_{(1)}} = \frac{0,8 * 17,6 \text{ mm Hg} * 5978818,911}{62,4 \frac{\text{mm Hg l}}{\text{mol K}} 293 \text{ K}} = 4604,32 \text{ mol}$$

Los moles de agua en el recipiente 2 son:

$$n_{\text{agua}(2)} = \frac{P_{v(2)} * V_2}{RT_{(2)}} = \frac{23,8 \text{ mm Hg} * 1000000 \text{ l}}{62,4 \frac{\text{mm Hg l}}{\text{mol K}} 298 \text{ K}} = 1279,9 \text{ mol}$$

Los moles condensados de agua son:

$$n_{\text{condensado}} = n_{\text{agua}(1)} - n_{\text{agua}(2)} = (4604,32 - 1279,9) \text{ mol} = 3324,42 \text{ mol}$$

La masa de agua condensada será:

$$m_{\text{condensada}} = n M = 3324,42 \text{ mol} \times 18 \text{ g/mol}$$

$$\underline{m_{\text{condensada}} = 59839,56 \text{ g de agua}}$$

