



Total: 17 preguntas**Tiempo asignado: 180 minutos****San Luis Potosí 2006**

1.- En los consultorios dentales es necesario contar con aire a presión para accionar la turbina de aire con la que se desbastan y pulen las piezas dentales. El aire se comprime y se almacena en un tanque para utilizarlo posteriormente.

Un compresor opera durante 30 minutos con una potencia de 800 J/s para introducir aire a un tanque de almacenamiento de 30 L. La temperatura del aire después de la compresión aumenta hasta 35° C, lo que produce una transferencia de energía en forma de calor hacia los alrededores hasta que se alcanza nuevamente la temperatura ambiente de 20° C y la presión en el interior del tanque de almacenamiento es de 9.5 bar. Considerando que para el aire: $C_p = 7/2 R$, $C_v = 5/2 R$ y $R = 8.314 \text{ J/mol K}$.

Calcula:

1.a) El trabajo desarrollado por el compresor

Trabajo =	J
-----------	---

1.b) El número de moles de aire dentro del tanque de almacenamiento al final de la compresión

Moles de aire =	mol
-----------------	-----



1.c) La presión del gas en bares, si la temperatura al final de la compresión es de 45° C.

presión = bar

1.d) La variación de energía interna del aire después de la compresión.

$\Delta U =$ J

1.e) La cantidad de calor cedida a los alrededores cuando el gas se enfría desde 45° C hasta la temperatura ambiente de 20° C.

Q= J



2.- Una de las propiedades que tienen tanto los líquidos como los sólidos es la de tender a pasar a la fase de vapor. En el primer caso se dice que el líquido se evapora, en tanto que en el caso de los sólidos decimos que se subliman.

Una vez que las moléculas han saturado la fase de vapor, producen una presión que se conoce como presión de vapor. La presión de vapor varía con la temperatura, aumentando con lentitud a temperaturas bajas y luego muy rápidamente a temperaturas altas. La ecuación de Clausius Clapeyron, así como la de Antoine permiten evaluar la presión de vapor de muchas sustancias, una vez que se conocen las constantes correspondientes. Cuando la presión de vapor alcanza la del medio ambiente, entonces los líquidos "hieren" a su temperatura de ebullición, y los sólidos "subliman" a su temperatura de sublimación.

ECUACION DE CLAUSIUS CLAPEYRON

$\ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right) = -\frac{\Delta H_{vap}}{R}\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)$	T= Temperatura Absoluta ΔH_{vap} = Entalpía molar de vaporización P= presión de vapor de la sustancia R= 8.314 J/mol K
---	---

ECUACION DE ANTOINE

$\log_{10}\left(\frac{P_2}{P_1}\right) = -A - \frac{B}{t + C}$	A, B y C son constantes y t = es la temperatura en grados Celsius. P= presión de vapor en mmHg
--	--

La presión de vapor del agua es de 92.51 mmHg a 50° Cy de 760 mmH a 100° C.

Utilizando la ecuación de Clausius Clapeyron calcula:

2.a) La entalpía de vaporización del agua.

$\Delta H_{vap} =$ J/mol



2.b) La temperatura de ebullición del agua en una ciudad donde la presión ambiental es de 400 mmHg. Considera el valor reportado en tablas de $\Delta H_{\text{vap}} = 40656 \text{ J/mol}$.

T de ebullición del agua = ° C

Para el etanol las constantes de la Ec. de Antoine son: $A=8.321$, $B=1718$, $C=237.52$.

2.c) Calcula la temperatura de ebullición del etanol en una ciudad donde la presión ambiental es de 500 mmHg.

T de ebullición del etanol = ° C



3.- Cuando se calienta un hidrato de sulfato de cobre (II) sufre una serie de cambios. Una muestra de 2.574 g de $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ se calienta a 140°C , se enfría y se pesa. El producto sólido resultante se calienta a 400°C se enfría y se pesa. Finalmente éste sólido se calienta a 1000°C se enfría y se pesa por última vez. Se obtuvieron los siguientes registros de las pesadas efectuadas:

Muestra original	2.574g
Después de calentar a 140°C	1.833 g
Después de calentar a 400°C (se elimina toda el agua de hidratación)	1.647 g
Después de calentar a 1000°C	0.812 g

3a) Si se supone que toda el agua de hidratación se elimina a 400°C ¿Cuál es la fórmula del hidrato original?

Cálculos

3b) ¿Cuál es la fórmula del hidrato obtenido cuando el original se calienta solo hasta 140°C ?

Cálculos

3c) El residuo que se obtiene a 1000°C es un óxido de cobre ¿Cuál es su composición porcentual y su fórmula empírica?

Cálculos

Fórmula empírica

% de cada elemento:



4.- La siguiente información fue tomada de un periódico, Ayer, a primera hora de la mañana, un camión de la empresa San Luis Potosí de los Hondos, sufrió una avería en la boca de uno de sus tanques en los que transportaba seis mil litros de ácido clorhídrico. Se utilizaron cien bolsas de cal para neutralizar los efectos nocivos del líquido, posteriormente se lavó con agua para anular la contaminación y el agua utilizada se canalizó hacia un río próximo. Si se supone que se derramó todo el contenido del camión y que contenía ácido clorhídrico 37% p/p ($\delta=1.19$ g/mL).

La reacción balanceada que corresponde a la reacción de neutralización empleada para contener el efecto del ácido derramado es:

Cálculos

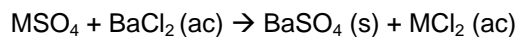
¿Cuántas bolsas de 20 kg de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ se requieren para neutralizar el ácido derramado?

Cálculos

Número mínimo de bolsas

De acuerdo a tus cálculos, las 100 bolsas de $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ¿fueron suficientes para neutralizar todo el ácido o se contaminó el río con HCl?

5.- Una muestra de un compuesto MSO_4 que pesa 0.1131 g reacciona completamente con cloruro de bario acuoso produciendo 0.2193 g de BaSO_4 .



Se conoce que la única fuente de iones sulfato es el compuesto MSO_4 , ¿cuál debe ser la mas atómica de M?, ¿De qué elemento se trata?

Cálculos

Elemento



6.- La concentración del ácido muriático (ácido clorhídrico), que se vende comúnmente en tlapalerías y que se emplea para remover manchas de cemento y para limpiara pisos de cerámica, se suele expresar en % en peso.

Para determinar la concentración real de HCl en un producto cuya etiqueta declara contener 18% de ácido muriático ($d=1.19$ g/mL), se tomaron 25.00 mL del producto y se llevaron a 1000 mL en un matraz volumétrico. De esta solución se tomaron 25.00 mL y se titularon con 37.95 mL de una disolución acuosa 0.100 M de NaOH. Indica cual es la concentración del producto (en mol/L) e indica si es correcta la información de la etiqueta.

Cálculos

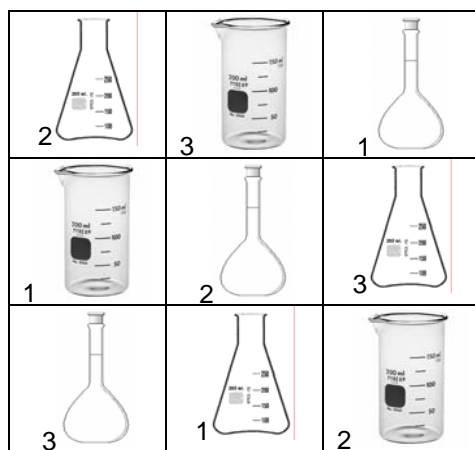
7.- Una muestra que contiene NaCl, Na₂SO₄ y NaNO₃ muestra el siguiente análisis elemental: Na=32.08% O= 36.01%, Cl=19.51%. Calcula el porcentaje en masa de cada compuesto en la mezcla.

Cálculos

% de cada sal



8.- El hijo de uno de los trabajadores de la Universidad de San Luis Potosí se metió sin permiso en el laboratorio de Química. Creyendo que se trataba de: una golosina ingirió el polvo blanco de un ácido que iba a ser utilizado para limpiar los pisos. Casualmente tú entras el laboratorio en ese momento y, al ver al niño, buscas alguna sustancia para neutralizar la acidez en el estómago del pequeño. Encuentras un anaquel de nueve repisas; en cada una de ellas hay un recipiente con diferentes sustancias (dibujo) y un instructivo para identificar las sustancias que contienen. Aunque en varios recipientes hay reactivos capaces de neutralizar al ácido, algunas de ellas pueden ser más perjudiciales que el propio ácido.



Instructivo

- En un recipiente marcado con el número 3 hay NaCl.
- Hay un recipiente con mercurio debajo de otro que contiene NH_4Cl .
- A la izquierda de un recipiente alto hay agua destilada.
- En la fila inferior, en un recipiente igual al que contienen el NaCl, más abajo que el del agua destilada, hay cianuro de sodio
- En la fila superior está una disolución de sosa concentrada.
- En la columna izquierda hay ácido acético.
- En un recipiente con el número 2 hay NH_4Cl .
- Hay arsénico en un recipiente redondo que no está cerca del cianuro.
- Otro recipiente contiene NaHCO_3 .



Completa el siguiente cuadro indicando cual es la sustancia que se encuentra en cada recipiente e indica cual es la adecuada para darle al pequeño.

2	3	1
1	2	3
3	1	2

9.- La configuración electrónica del Ga^{3+} es:

- a) $[\text{Ar}] 3d^{10}4s^24p^1$ b) $[\text{Ar}] 3d^{10}4s^14p^1$ c) $[\text{Ar}] 3d^{10}4s^24p^3$ d) $[\text{Ar}] 3d^{10}4s^24p^2$ e) $[\text{Ar}] 3d^{10}$

10.- Ordene las especies de mayor a menor tamaño.



--	--	--	--	--	--

11.- La configuración electrónica del ${}_{17}^{37}\text{Cl}$ es

- a) $[\text{Kr}] 3s^23p^5$ b) $[\text{Ar}] 3s^23p^5$ c) $[\text{He}] 3s^23p^5$ d) $[\text{Ne}] 3s^23p^5$ e) $[\text{Ne}] 3s^23p^7$

12.- De los compuestos enunciados a continuación, en cual de ellos la electronegatividad del átomo de hidrógeno es mayor que la del átomo con el que forma enlace:

- a) HF b) NaH c) NH_3 d) H_2O e) CH_4



13.- En que opción se presenta el clorato de potasio:

- a) KClO b) KClO₂ c) KClO₄ d) KClO₃ e) KClO₇

14.- En las siguientes reacciones, indique que sustancias corresponde a A, B, C y escriba los coeficientes estequiométricos "X" y "Z". Si se sabe que A es un elemento, que el compuesto B (137.19 g/mol) tiene %Cl=77.45 y que el compuesto C (208.24 g/mol) tiene %Cl=85.13.



A=	B=	C=	X=	Y=
----	----	----	----	----

15.- En la molécula PH₄ la carga formal del fósforo y del hidrógeno Q_P y Q_H son:

- a) Q_P =+5 y Q_H=+1 b) Q_P= -5 y Q_H= -1 c) Q_P =+1 y Q_H=0 d) Q_P = -1 y Q_H=0 e) Q_P =+5 y Q_H= -1

16.- El compuesto en el cual el estado de oxidación del Br es el más positivo:

- a) HBr b) NaBrO c) NaBrO₃ d) Br₂ e) C₆H₅Br

17.- En un enlace _____ se presentan altos puntos de fusión debido a la fuerza y omni-direccional del enlace, aunque esto también traiga como consecuencia fragilidad.

- a) iónico b) covalente c) metálico d) tricéntrico e) sigma