

Tema 4: Estudio Microscópico

1. Introducción:

El microscopio óptico es un instrumento muy utilizado en el laboratorio y nos va a permitir observar objetos muy diminutos gracias a unas lentes que producen una ampliación de la imagen. Su nombre viene del griego que es micros que significa pequeño y skopein que significa examinar.

Existen diferentes tipos de microscopios para diferentes aumentos, el más sencillo es la lupa o el microscopio simple hasta el más complejo o microscopio electrónico.

Nosotros vamos a utilizar el microscopio compuesto o común.

El microscopio óptico se basa en la refracción de la luz, es decir, en la desviación de la luz cuando pasen por unas lentes de vidrio. El más sencillo que es la lupa. Esta formada por una lente o sistema de lentes convergentes dispuestas de tal manera que nos va a producir una imagen virtual derecha y mayor que el objeto.

El aumento habitual de la lupa varía de 4 a 60 aumentos, su uso es muy limitado, y se usa para diseccionar animales y para la observación de colonias.

2. Microscopio compuesto:

Mecánica:

En este tipo de microscopio se combinan los poderes amplificantes de dos lentes o sistemas de lentes ambos convergentes que se encuentran colocados al extremo de un tubo, en un extremo tendremos el objetivo que se encuentra situado cerca del objeto que se observa, en el otro extremo el ocular situado cerca del ojo.

Con este instrumento se logran aumentos de 50, 100, 1000 o algo más según la combinación de lentes y longitud de onda empleado en su iluminación. La imagen resultante es virtual e invertida.

La parte mecánica está formada por la montura del microscopio y consta de 1 pie o base, 1 columna, 1 platina y un revolver.

–Un pie o base: sirve como base del microscopio y tiene el peso suficiente para dar estabilidad al aparato. Es una plataforma rectangular, donde va integrado la fuente luminosa.

–Columna o brazo: es un vástago perpendicular al pie que puede ser arqueado o vertical. La parte superior es la que se llama brazo y es la que une el brazo con la platina, en caso de transportar el microscopio de un sitio a otro debemos cogerlo siempre por aquí.

–Platina: plataforma horizontal, tiene orificio circular central, sobre este orificio se coloca la preparación y permite el paso de los rayos procedentes del foco de iluminación situado por debajo de ella. La platina es paralela al pie y perpendicular a la columna a la cual va unida. Puede deslizarse a lo largo de la columna mediante un tornillo situado en ella que se denomina macrométrico de cremallera o de avance rápido. Existe otro más pequeño que realiza un movimiento más pequeño, es el tornillo micrométrico de ajuste fino del enfoque.

Sobre la platina existen dos láminas elásticas o pinzas que sirven para retener el portaobjetos sobre la platina y

evitar que se desplace accidentalmente, cambiando el campo de observación. Tiene también un sistema de cremallera que esta guiado por dos tornillos de desplazamiento, y permite mover la preparación deslizándolo desde adelante hacia atrás o de izquierda y derecha y viceversa.

En la parte posterior de uno de los laterales se encuentra un NONIUS (escala) que permite fijar las coordenadas de cualquier campo óptico y de ésta manera se puede acudir directamente a él cuando interesa.

–Tubo: es una cámara oscura unido a la columna por medio de una cremallera presenta el objetivo en su extremo inferior y el ocular en el superior.

–Revolver: es una pieza metálica en forma de casquete situado en el extremo del tubo y lleva atornillados los objetivos de distintos aumentos, estos se distinguen por su diferente longitud, siendo el mas corto el de menor aumento.

Cuando hacemos girar el revolver los diferentes objetivos se sitúan sucesivamente en el eje del objetivo.

Óptica:

Comprende los objetivos, oculares y aparato de iluminación:

–Objetivo: esta compuesto por un sistema de lentes convergentes montadas en un tubo metálico que constituye el soporte del objetivo. Los objetivos actuales llevan lo que se conoce o denomina montura telescópica o en resorte que consiste en que la parte central puede deslizarse en el interior del objetivo, de esta manera al no ser rígido el objetivo se evita su deterioro en caso de choque con la preparación.

El aumento primario de un objeto es producido por la lente objetiva, ésta imagen se transmite al ocular donde se realiza el aumento final.

El aumento de una imagen será mayor cuantas mas lentes formen parte del objetivo, éste aumento viene grabado en el tubo soporte y así por ejemplo 10x significa que se aumente la imagen diez veces con respecto al objeto.

Además del aumento el microscopio tiene una propiedad muy importante que es su poder de resolución o separación y se define como la capacidad de mostrar diferentes y separados dos puntos muy próximos.

Cuando mayor sea el poder de resolución mayor será la definición de un objeto. El poder de resolución de un telescopio radica en el objetivo.

En relación con el poder de resolución existe un concepto que es el de limite de resolución (R) es la distancia mínima a la que pueden estar situados dos puntos para su perfecta discriminación el limite de resolución depende de la longitud de onda de la luz utilizada durante la observación y de una característica de la lente objetivo que es la apertura numérica del objetivo, este ultimo valor aparece indicado en la montura de los objetivos modernos.

El poder de resolución de un microscopio será tanto mayor cuando menor sea el valor del limite de resolución por lo tanto el aumento de resolución de una lente puede conseguirse o bien disminuyendo la longitud de onda de la luz incidente, o bien aumentando la apertura numérica.

Normalmente la longitud de onda viene fijada por lo que para cambiar la resolución lo haremos en función de la apertura numérica, existen una correspondencia aproximado entre el aumento de un objetivo y su apertura numérica, de modo que las lentes con mayores aumentos tendrán mayores aperturas numéricas.

La apertura numérica viene influido primero por la construcción de la lente, y segundo por el medio a través del cual pasa la luz, si el medio que se interpone es el aire ocurre cuando trabajamos con objetivos en seco, el índice de refracción de la luz tiene un valor de uno, si lo que utilizamos es por ejemplo aceite de cedro, cuando usamos objetivos de inmersión, el índice de refracción es de 1.515. El hecho de que el índice de refracción de la luz cuando utilizemos aceite, sea mayor nos va a suponer una disminución en el límite de resolución y como resultante un aumento de resolución de la lente.

Esto explica porque los objetivos de inmersión tienen mayor apertura numérica que los objetivos en seco de manera que los objetivos se clasifican en:

–Objetivos secos: son aquellos que no necesitan interponer ninguna sustancia entre el objetivo y la preparación. Preparación están separadas por aire, los objetivos en seco con los de 4x, 10x y 40x.

–Objetivos inmersión: son los que se interpone un líquido entre la preparación y la lente, normalmente se usa líquido transparente, con un índice de refracción mayor que el del aire, que sea capaz de impedir la desviación de los rayos mas oblicuos y así la lente recogerá más rayos para la formación de la imagen.

Al principio se utilizo aceite de cedro, pero a menudo endurecía por eso actualmente se usan aceites sintéticos con unos índices de refracción conocidos y uniformes.

–Ocular: Consta de dos lentes o sistemas de ellas que se encuentran montadas en los extremos de un tubo adaptado a la parte superior del microscopio. Recoge la imagen suministrada por el objetivo, transformándola en virtual aumentada y derecha, a la lente superior, se le llama lente ocular y a la inferior colectora o lente de campo. Los oculares cubren una gama de aumentos de 6x a 25x si bien los mas utilizados son los de 10x, para conocer el aumento total con que se está observando en un momento determinado hay que multiplicar el aumento debido al objetivo para conocer el aumento total. P. ej. Si trabajamos con un objetivo de 40x y una lente de 10x trabajaremos con un aumento de 400x.

Los microscopios modernos son normalmente binoculares y permiten una observación prolongada sin producir cansancio a la vez que proporcionan una mayor calidad de la imagen.

–Aparato de iluminación: Tiene tres partes que son fuente de iluminación, diafragma y condensador:

–*Fuente de iluminación*: situado en el pie, los más antiguos tenían un espejo para recoger luz natural, actualmente suelen ser bombillas de TUNGSTEN y otras materias, cuya intensidad de luz es graduable y es reflejado internamente por un espejo lleva un vidrio difusor de la luz para asimilarlo a la luz natural.

–*Diafragma*: se encuentra a continuación del espejo es intercalable a voluntad y en algunos modelos pueden desplazarse de manera que permite enviar la luz a cualquier punto del campo de visión. Suele estar formado por unas láminas metálicas superpuestas que se abren y cierran mediante el giro de un rodillo lateral y regula la cantidad de luz que llega a la muestra.

–*Condensador*: se encuentra encima del diafragma debajo de la platina formado por varias lentes, dispuestas de tal manera que al recibir la luz de la fuente salen del condensador enfocados hacia la preparación Existen también arcosenoides que permiten la adicción de filtros de colores para conseguir mayor contraste en ciertas preparaciones.

3. Manejo del microscopio óptico:

1.– Ajustar primero el asiento al microscopio

2.– Seleccionar el objetivo

3.- Colocar la preparación, para ello bajamos la platina rotando el tronillo macrométrico y colocamos la preparación sobre ella, sujetándola con las pinzas de la platina, también centraremos la preparación mediante los tronillos que hay debajo de la platina cuidando de que este colocado en el sitio adecuado.

4.- Ajuste de la iluminación, enchufamos, encendemos y regulamos la intensidad luminosa de la lámpara. Cuando se usa el objetivo de inmersión el diafragma esta un poco abierto y el condensador alto y se pondrá una gota de aceite de inmersión y esto se usa para preparaciones teñidas y sin cubrir. Si el objetivo es seco el diafragma se pondrá más cerrado y en condensador bajo y suele utilizarse para preparaciones en fresco o en anatomía patológica.

5.- Ajuste de la distancia interpupilar, Se hará moviendo los oculares hasta que se observe un solo campo visual al mirar por ambos oculares.

6.- Enfoque de la preparación: Cuando usamos el de 100x se coloca una gota de aceite sobre la preparación después subimos cuidadosamente la platina con el macro hasta tocar el aceite con el objetivo. Es muy importante mirar esto por fuera del aparato, para no romper el objetivo por choque. Cuando los objetivos son secos, los demás se coloca con el macro, la preparación lo mas cerca posible del objetivo, sin tocarlo, haciendo también por fuera del aparato, finalmente en ambos casos se mueve lentamente con el micro y moviendo los tornillos de observaran diferentes campos. Para cambiar de objetivo no hay nada más que moer el revolver hasta oír un clic y finalmente ajustamos con el tornillo micrométrico.

4. Limpieza y cuidados del microscopio:

El microscopio óptico es un instrumento que debe cuidarse con esmero, se debe coger del brazo para trasladarlo de un lado a otro. Se situará en una mesa recta, ausente de vibraciones, no se usarán cantidades exageradas de aceite de inmersión porque si no se quita bien se quedara sobre la lente. Los objetivos secos se limpiarán con agua destilada y papel para lente. Si el objetivo es de inmersión se limpia con pequeños toques de Xilol y con papel para lentes con cuidado para que no se desprendan. Se debe hacer una revisión profesional al año, debe mantenerse tapado y una vez que hallamos terminado, debemos apartar la fuente de iluminación, quitar el porta, desenchufar y guardarlo limpio y con su funda.

5. Tipos de microscopios:

1. Microscopio de fluorescencia: la fuente luminosa es luz ultravioleta y una estructura es solo visible si es fluorescente. Podemos encontrarnos sustancias que son fluorescentes por sí mismo como por ejemplo el triptófano, también hay sustancias que se pueden hacer fluorescentes captando determinados colorantes como la auramina que se utiliza para el diagnostico de ácidos, alcohol persistentes.

2. Microscopio electrónico: está formado por una fuente de iluminación que son electrones que inciden sobre el objeto y luego son refractados y se recogen sobre una pantalla en la que se dibuja la imagen del objeto.

3. Microscopio de fases: permite el estudio de objetos transparentes y no coloreados, esto es así porque las preparaciones microscópicas tiene variaciones en su índice de refracción entre las distintas partes de su estructura. Esto hace que se produzcan variaciones de luminosidad y que se observen las diferentes partes de la preparación. A los microscopios normales se los puede equipar con dispositivos de contraste de fases. Se utilizan para preparaciones citológicas y bacteriológicas.

4. Microscopio de campo oscuro: en el la luz no entra directamente en el objeto. Si no que es refractada por él. El objeto va a aparecer brillante sobre un fondo negro. Este microscopio lleva un condensador especial.

Teoría Química y Ejercicios:

Normalidad: Se define la normalidad como el número de equivalentes gramo de soluto. Para hallar el número de equivalentes gramos de soluto se divide la masa en gramos partido del peso equivalente en gramos.

$$N = \frac{\frac{\text{gr/p.m}}{v}}{L \text{ (dón)}}$$

Molaridad: Se define como el número de moles de soluto entre los litros de disolución.

$$M = \frac{\text{gr/p.m}}{L \text{ (dón)}}$$

Molalidad: Se define como el número de moles de soluto entre los kilogramos de disolvente.

$$m = \frac{\text{moles soluto}}{\text{kg disolvente}}$$

Fracción molar: La relación que existe entre los moles de cada componente de la disolución y los moles totales, por un lado tenemos la fracción molar del soluto y por otro lado la del disolvente, En caso de que el soluto sea líquido, lo que ocurre que muchas ocasiones habrá que reconvertir la unidad de masa en unidad de volumen, para ello necesito conocer la densidad de la disolución, existe una disolución directa entre concentración y densidad de manera que a cada concentración le corresponde una densidad determinada y viceversa.

$$X_s = \frac{\text{moles soluto}}{\text{moles dón}}$$
$$X_d = \frac{\text{moles disolvente}}{\text{moles dón}}$$

Preparación de disoluciones: Dependerá de si el soluto es un sólido o es un líquido.

–En sólido Realizaremos los cálculos, pesaremos los gramos necesarios teniendo en cuenta la pureza del reactivo de partida que suele expresarse en % p/p. En un vaso de precipitado se disuelve el soluto en aproximadamente 2/3 del disolvente. Se pasa a un matraz aforado a través de un embudo (en principio sin filtro) y se completa con el disolvente hasta la línea de enrase. Después se embotella y se etiqueta. Los datos que recogemos en la etiqueta son:

Nombre de la disolución, Fórmula, Fecha, Concentración, Preparador.

–En líquido: Realizaremos los cálculos, calcularemos si se necesita los ml según la densidad. Se pipetea los ml necesarios en un matraz aforado se añade el volumen pipeteado, se añade el disolvente enrasado al aforo y se agita. En el caso en el que sea un ácido se añadirá primero el disolvente, después el ácido y por último se enrasa con el disolvente. Se embotella y etiqueta de la misma forma que antes.

Concentraciones: En el laboratorio muchos casos es necesario diluir las muestras o reactivos para obtener concentraciones adecuadas. La perfecta preparación de estas disoluciones es imprescindible para obtener buenos resultados.

Para realizar diluciones se parte siempre de una disolución inicial o disolución madre o disolución concentrada y se llega a una disolución final o disolución hija que es la diluida.

Las diluciones que se realizan se expresan como una unidad de la solución inicial por el número de unidades de la disolución final. Por ejemplo una disolución 1/10 significa que una unidad de la solución inicial ha sido

diluida hasta un volumen final de 10 unidades.

Aquellas concentraciones en las cuales se expresa la concentración como cantidad de soluto en un volumen fijo de disolución como puede ser la normalidad, molalidad, el tanto por ciento p/p, v/p, v/v, se denomina escalas volumétricas de concentración. Cuando la concentración se expresa en una de éstas escalas volumétricas, la cantidad de soluto contenido en un volumen de disolución es igual al producto del volumen por la concentración. Esto se puede expresar como:

$$C_1 = \frac{\text{Concentración soluto}}{\text{Volumen}_1}$$

Si diluimos una concentración el volumen de la misma aumenta, a la vez que disminuya su concentración, mientras que la cantidad de soluto presente permanecerá constante. Por ello dos soluciones con distintas concentraciones, pero que tienen las mismas cantidades de soluto, se relacionan de la siguiente manera.

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

De esta manera podemos despejar la concentración2:

La dilución se expresa por un cociente que puede ser A/B. Donde A es la parte de la solución concentrada y B es la parte diluida, es decir, el volumen total. Las diluciones se presentan siempre como números quebrados y n° enteros donde en el numerador van siempre las unidades.

$$\frac{A}{B} = \frac{1}{d}$$

El pH de una disolución acuosa se puede determinar experimentalmente de la siguiente manera:

1º mediante el uso de indicadores de ácido-base

2º mediante métodos potenciométricos con uso de pechímetros

Un indicador ácido base es una sustancia que experimenta una variación cromática perceptible en un cierto intervalo. Ej.: en el rojo de metilo tiene un color amarillo a un pH mayor de 4.2 y rojo a menor de 3.

Estos indicadores se pueden usar en forma de papeles indicadores o en forma de solución.

–Papel indicador: se impregna el papel con el líquido durante unos segundos y se compara con una escala de colores.

–Pechímetro: son unos aparatos que se basan en la fuerza electromotriz de una pila. Depende de los potenciales redox, de los electrodos que la forma y de la composición de la sustancia en la que están sumergidos. Se trata de buscar un electrodo cuya potencia depende de la actividad de los iones H de la solución y se mide la fuerza electromotriz de la pila formada con el electrodo y con otro de referencia de potencial conocido. Para medir el pH suele utilizarse el electrodo de vidrio.

En las células variaciones de 0.4 en el pH son mortales. El organismo está regulado para que el pH del medio interno no varíe más de 0.1

Sistemas amortiguadores tampón o buffer: Una disolución tampón tiene la misión de impedir cambios bruscos de pH para hacerlo se ponen determinadas cantidades de un ácido débil mas la base fuerte o de una base débil mas ácido fuerte. Llevan siempre el mismo tipo de iones metálicos. Para que en la disolución haya el mismo

tipo de iones, lo mas frecuentes son los iones fosfato y acetato.

En el organismo humano los sistemas tampón se mantiene sobre todo por la presencia de los bicarbonatos y por el sistema fosfato.

Acido carbónico: $\text{H}_2\text{CO}_3 / -\text{HCO}_3 / --\text{CO}_3$

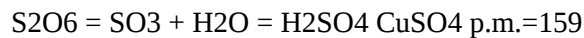
Acido ortofosfórico: $\text{H}_3\text{PO}_4 / -\text{H}_2\text{PO}_4 / --\text{H}$

1.- Calcular la Normalidad de una disolución de 20gr. De NaOH en 500ml de disolución

$$N = \frac{\frac{\text{gr/p.m.}}{V}}{L (\text{dón})}$$

$$N = (20/40/1)/0.5 = 1 \text{ N} = 1$$

2.- Calcular la M y N de una disolución de 100 gr. de sulfato cúprico o sulfato de cobre (II)



$$M = \frac{\text{gr/p.m.}}{L (\text{dón})}$$

$$M = 100/159 = 0.62 \text{ M} \quad N = 200/159 = 1.258 \text{ N}$$

3.- Calcular la cantidad de soluto necesario para preparar 3L de disolución 0.4M de perbromato de calcio.



$$V = 3$$

$$M = 0.4 \quad 0.4 = (\text{gr.}/328)/3 \quad 0.4 \cdot 3 = \text{gr.}/328 \quad 1.2 = \text{gr.}/328 \quad \text{gr.} = 328 \cdot 1.2 \quad \text{gr.} = 393.46$$

$$\text{P.m.} = 327.88 \text{ aprox } 328$$

4.- Calcular la N de una disolución de LiOH sabiendo que tiene 5gr. De soluto en 300 cm³ de disolución

Hidróxido de Litio LiOH Valencia = 1

$$V = 300\text{ml} = 0.3 \text{ L}$$

$$N = ? \quad N = ((5/24)/1)/0.3 \quad N = 0.69$$

$$\text{Gr.} = 5$$

$$\text{p.m.} = 24$$

5.- Indique como prepararía 100 cm³ de una disolución de 3M de ácido clorhídrico a partir de un reactivo comercial cuya riqueza es del 35% y una densidad de 1.18 gr. /cm³.

Acido clorhídrico = HCl

$$V=100 = 0.1 \text{ L } M = (\text{gr.}/36.5) / 0.1 \text{ gr.} = 10.95 \text{ de } \acute{\text{a}}\text{c. Puro}$$

$$M=3 \text{ d} = m/v \text{ 1.18} = 10.95/V \text{ } V=9.28 \text{ ml}$$

$$R= 35\%$$

$$D= 1.18 \text{ gr./ml } 9.28 \text{ ml} \text{ ----- } 35\%$$

$$p.m. = 36.5 \text{ x ml} \text{ ----- } 100 \%$$

$$x = 26.51 \text{ ml}$$

$$m = \frac{\text{moles soluto}}{\text{kg disolvente}}$$

6.- Calcular la molalidad de una disolución de NaCl que se forma añadiendo 0.9gr. De NaCl a 100 gr. de H₂O

$$m = (0.9/58.5)/0.15 \text{ molal}$$

7.- Halla las fracciones molares del soluto y disolvente del ejercicio anterior.

$$X_s = 0.015/5.575 = 0.0027 \text{ } X_d = 5.59/5.575 = 0.997$$

8.- En 35 gr. De H₂O se disuelven 5gr. De HCl, la d de la disolución es 1.060 gr. /ml. Hallar la concentración en

A: % p/p B: gr. /L C: Molaridad (M) D: Normalidad (N)

$$a) 5/40 \cdot 100 = 12.5 \%$$

$$b) 1.060 \text{ gr.} \text{ ----- } 1 \text{ ml } x = 37.7 \text{ ml} = 0.0377 \text{ L}$$

$$40 \text{ gr.} \text{ ----- } x \text{ ml}$$

$$\text{Gr./L} = 5/0.0377 = 132.62 \text{ g/L}$$

$$c) M = 0.14/0.0377 = 3.63 \text{ M}$$

$$d) N = ((5/36.5)/1)/0.0377 = 3.63 \text{ N}$$

9.- Una disolución está formada por 30gr. De ortofosfito de sodio en 430gr. De H₂O. Calcular % en peso. Molalidad, Fracción molar del soluto y disolvente



$$30 \text{ gr. De } Na_3(PO_3) = 0.203 \text{ moles}$$

$$430 \text{ gr. De } H_2O = 23.89 \text{ moles}$$

$$\%p/p = \text{¿? } \% p/p = 30/460 \cdot 100 = 6.52 \text{ p/p}$$

$$m = \text{¿? } m = 0.203/0.430 = 0.47 \text{ molal}$$

$$X_s = \frac{0.203}{24} = 0.0085$$

$$X_d = \frac{23.89}{24} = 0.9954$$

10.- Determinar los centímetros cúbicos de una potasa (KOH) comercial, de densidad 1.15 gr. /cm³ y riqueza del 34% que se necesitan para preparar 4L de disolución 0.4 N.

$$D = 1.15 \text{ gr./ml} \quad 0.4 = \frac{(\text{gr./56})/1}{4} \quad 1.6 = \text{gr./56 gr.} = 89.6 \text{ de soluto puros}$$

$$R = 34\% \quad 100 \text{ gr.} \text{ ----- } 34 \text{ gr.} \quad x = 263.52 \text{ gr. de soluto necesarios para disolución}$$

$$V = 4L \times \text{gr.} \text{ ----- } 89.6 \text{ gr.}$$

$N = 0.4 \quad 263.52/1.15 = 229.148 \text{ cm}^3$ es el volumen del soluto necesario para la disolución al 34 por ciento de riqueza

11.- Calcular los gramos de NaOH con una riqueza del 80% que se necesita para preparar 100 ml. De una disolución 0.4M

$$R = 80\%$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0.1L \quad 0.4 = \frac{(\text{gr./40})/0.1}{1} \quad \text{gr.} = 0.1 \cdot 0.4 \cdot 40 \text{ gr.} = 1.6$$

$$M = 0.4$$

$$\text{Gr.} = \frac{1.6}{0.8} = 2 \text{ gr.}$$

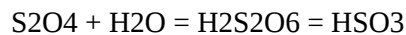
12.- Cuantos gramos de ácido nítrico hay en 250 ml de una disolución 3M?

$$\text{Gr.} = \frac{N \cdot V \cdot M}{1000} = \frac{3 \cdot 250 \cdot 63}{1000} = 47.25$$

$$V = 250 \text{ ml} = 0.25 L \quad 3 = \frac{(\text{gr./36})/0.25}{1} \quad \text{gr.} = 3 \cdot 0.25 \cdot 63 \text{ gr.} = 47.25$$

$$M = 3$$

13.- Tenemos un ácido sulfuroso del 80% de riqueza en peso y 1.25 gr. /ml de densidad. ¿Cuantos ml de ese ácido se deben utilizar para obtener 50 ml de una disolución 0.2N?



$$R = 80\% \quad 0.2 = \frac{(\text{gr./82})/0.05}{1} \quad \text{gr.} = 0.82$$

$$D = 1.25 \text{ riqueza: } 0.82 \cdot 100/80 = 1.025 \text{ gr.}$$

$$V = 50 \text{ ml} = 0.05 L \quad \text{Volumen de } HSO_3 = 0.101/1.25 = 0.081 \text{ ml de ácido sulfuroso}$$

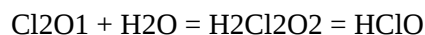
$$N = 0.2$$

14.- Calcula la fracción molar del soluto y disolvente de una disolución formada por 150 gr. De nitrato potásico y 1000 gr. De H₂O.

$$150 \text{ gr. de } KNO_3 \quad 150/101 = 1.49 \text{ moles} \quad X_s = 1.49/57.05 = 0.026$$

$$1000 \text{ gr. de H}_2\text{O } 1000/18 = 55.55 \text{ moles } X_d = 55.56/57.05 = 0.974$$

15.- En el laboratorio disponemos de un ácido hipocloroso cuya densidad es 1.2 gr. /ml y 36% riqueza en peso. Calcular el volumen necesario que hay que formar para preparar 500 ml de una disolución 0.1N



$$d = 1.2 \text{ 0.1} = ((\text{gr}/52.5)/1)/0.5 \text{ gr.} = 2.625 \text{ de HClO puros que se necesitan}$$

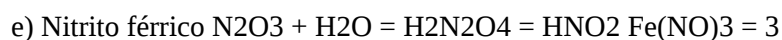
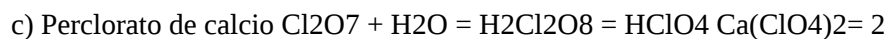
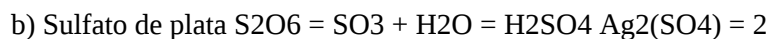
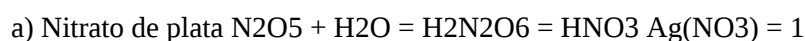
$$r = 36\% \text{ riqueza: } 2.625 \cdot 100/36 = 7.29 \text{ gr. de HClO que hay que diluir}$$

$$V = ? \text{ De HClO } d = m/V \text{ } V = m/d \text{ } V = 7.29/1.2 = 6.07 \text{ de HClO}$$

$$V = 500 \text{ ml} = 0.5 \text{ L}$$

$$N = 0.1$$

16.- Calcular la valencia de estos compuestos a la hora de preparar los reactivos:



17.- Se disuelven 180 g. de sosa cáustica en 400 gr. De agua. La densidad es 1.340 gr. /ml Calcular:

a) % p/p b) g/L c) M d) N e) m

$$\text{a) \%p/p} = 180/580 \cdot 100 = 31.01 \% \text{ p/p}$$

$$\text{b) g/L} = 180/0.43284 = 415.85 \text{ gr./L}$$

$$1.340 \text{ gr.} \text{ ----- } 1 \text{ ml } x = 432.84 \text{ ml} = 0.43284 \text{ L}$$

$$580 \text{ gr.} \text{ ----- } x \text{ ml}$$

$$\text{c) M} = 4.5/0.43284 = 10.39 \text{ molar}$$

$$\text{d) N} = (\text{moles/valencia})/\text{L disolución } N = (4.5/1)/0.43284 = 10.39 \text{ normal}$$

$$\text{e) m} = \text{moles soluto} / \text{Kg. disolvente } m = 4.5/0.4 = 11.25 \text{ molal}$$

18.- Preparar 250 ml de solución NaCl al 5% p/v.

$$\% \text{ p/v} = \text{gr. soluto/ml disolución} \cdot 100 \text{ } 5 = \text{gr.}/250 \text{ gr.} = 250 \cdot 5 \text{ gr.} = 1250 \text{ gr. de NaCl}$$

19.- Preparar 100 ml de una disolución de CaCl_2 al 6% p/v sabiendo que la riqueza del reactivo comercial es del 98%. Explícalo.

$6 = \text{gr.} / 100 \text{ gr.} = 600$ de CaCl_2 se necesitan puros

Como la riqueza es del 98% $600 \cdot 100 / 98 = 612.24 \text{ gr.}$ se necesitan para que 600 sean puros

*Para prepararlo necesitamos 600 gramos puros de cloruro de calcio pero como el reactivo tiene un 98% de riqueza hay que añadir un poco más para que haya 600 entonces echamos 612.24 gramos de cloruro de calcio y enrasamos con el disolvente hasta los 100 ml.

20.- Calcular el volumen de un alcohol de 96° que se necesita para preparar 250 ml de un alcohol de 70° .

$C_1 = 96^\circ$

$V_1 = ?$ $V_1 = (V_2 \cdot C_2) / C_1$ $V_1 = 250 \cdot 70 / 96$ $V_1 = 182.29 \text{ ml}$

$C_2 = 70^\circ$ *Tomaremos 182 ml del alcohol de 96° y completaremos con agua hasta 250 ml

$V_2 = 250 \text{ ml}$

21.- Queremos preparar una batería de alcoholes seriados y utilizamos alcoholes de 100° , 96° , 80° , 70° , 50° , 30° .

a) Calcular 300 de cada uno partiendo siempre del de 100°

b) Hacerlo con su verdadera graduación 99.5°

c) Hacerlo a partir del anterior.

a) a1 $100 \cdot 300 = 100 \cdot V_2$ $V_2 = 300 \text{ ml}$ c) c1 $99.5 \cdot 300 = 100 \cdot V_2$ $V_2 = 298.5 \text{ ml}$

a2 $96 \cdot 300 = 100 \cdot V_2$ $V_2 = 288 \text{ ml}$ c2 $96 \cdot 300 = 99.5 \cdot V_2$ $V_2 = 289.44 \text{ ml}$

a3 $80 \cdot 300 = 100 \cdot V_2$ $V_2 = 240 \text{ ml}$ c3 $80 \cdot 300 = 96 \cdot V_2$ $V_2 = 250 \text{ ml}$

a4 $70 \cdot 300 = 100 \cdot V_2$ $V_2 = 210 \text{ ml}$ c4 $70 \cdot 300 = 80 \cdot V_2$ $V_2 = 262.5 \text{ ml}$

a5 $50 \cdot 300 = 100 \cdot V_2$ $V_2 = 150 \text{ ml}$ c5 $50 \cdot 300 = 70 \cdot V_2$ $V_2 = 214 \text{ ml}$

a6 $30 \cdot 300 = 100 \cdot V_2$ $V_2 = 90 \text{ ml}$ c6 $30 \cdot 300 = 50 \cdot V_2$ $V_2 = 180 \text{ ml}$

b) b1 $100 \cdot 300 = 99.5 \cdot V_2$ $V_2 = 301.5 \text{ ml}$ b2 $96 \cdot 300 = 99.5 \cdot V_2$ $V_2 = 289.45 \text{ ml}$

b3 $80 \cdot 300 = 99.5 \cdot V_2$ $V_2 = 241.2 \text{ ml}$ b4 $70 \cdot 300 = 99.5 \cdot V_2$ $V_2 = 211.05$

b5 $50 \cdot 300 = 99.5 \cdot V_2$ $V_2 = 150.75 \text{ ml}$ b6 $30 \cdot 300 = 99.5 \cdot V_2$ $V_2 = 90.45 \text{ ml}$

22.- A que dilución se encuentra un suero si tenemos 0.25 ml del suero de un enfermo en 39.75 de solución salina fisiológica. $A = 0.25 \text{ ml}$ $B = 0.25 + 39.75$

$0.25 / 40 = 1 / d$ $d = 160$ $1 / 160$

23.- Hacer una dilución 1/80 a partir de 0.25 ml de suero fisiológico. Hacer otra dilución 1/60 a partir de 0.15 ml de suero fisiológico

a) $1/80 = 0.25/0.25+x$ $0.25+x = 0.25 \cdot 80$ $x = 20-0.25$ $x = 19.75$ ml

b) $1/60 = 0.15/0.15+x$ $0.15+x = 0.15 \cdot 60$ $x = 9-0.15$ $x = 8.85$ ml