

Instituto Politécnico

Universidad Nacional de Rosario Universidad Nacional de

Laboratorio de Química Orgánica Primer Cuatrimestre

5º Año

Cód. 8501-24

Ávila, Allén
De la Horra, Camila
Luciano, Ezequiel



Laboratorio de química orgánica

Dpto. de Química

Masterización: RECURSOS PEDAGÓGICOS



Fuerzas interparticulares y propiedades fisicoquímicas

Marco teórico

Las partículas interactúan entre sí en función de su naturaleza. Estas fuerzas de interacción, llamadas fuerzas interparticulares, determinan las propiedades fisicoquímicas de las distintas sustancias. Las propiedades físicas se refieren a las características que tienen las sustancias por sí mismas cuando no se modifican en otras, mientras que las químicas se relacionan su estabilidad y reactividad.

Algunas de las propiedades físicas más importante de las sustancias (sean orgánicas o inorgánicas) son la **solubilidad**, el **punto de fusión**, el **punto de ebullición** y la **polaridad**. A partir del registro y descripción de estas propiedades es posible inferir acerca de las fuerzas interparticulares presentes.

Las propiedades químicas se evidencian cuando una sustancia se transforma en otra. Algunas de las características observables cuando se produce una reacción química puede ser el **burbujeo**, el **cambio de color**, y el **cambio de temperatura**. Muchas veces las propiedades químicas no están directamente relacionadas con las fuerzas interparticulares.

Objetivos

-) Identificar cambios físicos y químicos.
-) Evaluar propiedades físicas de diferentes grupos de compuestos.
-) Caracterizar compuestos según sus propiedades fisicoquímicas y relacionarlas con las fuerzas interparticulares presentes.

Materiales y reactivos

-) *Polaridad, Solubilidad y Punto de ebullición:* ciclohexano, tolueno, etanol, n-propanol, acetona, agua destilada, 2 buretas, 2 embudos, 2 erlenmeyers, pinza para bureta, soporte universal, birome, tela.
-) *Solubilidad:* 4 tubos Hach, 4 pipetas 2 mL, gradilla; 3 tubos Hach, 3 pipetas 2 mL, vaso de precipitados, platina de calentamiento, agua.
-) *Punto de fusión:* cloruro de sodio, acetanilida, cloruro de calcio, ácido benzoico, placa de vidrio, espátulas, fusiómetro.
-) *Cambio de color:* etanol, isopropanol, acetona, dicromato de potasio 0,1M, 3 tubos Hach, 3 pipetas 2 ml, gradilla.
-) *Burbujeo y cambios de temperatura:* ácido clorhídrico 1M, aluminio, etanol, 2 tubos Hach, 2 pipetas 2 ml, gradilla, pinza.

Procedimientos

Polaridad: Colocar 10 ml de cada solvente en sendas buretas y dejar eluir, de modo que forme un continuo, en un Erlenmeyer. Frotar una birome contra una tela y acercar al solvente que está siendo eluido. Observar y registrar.

Laboratorio de Química Orgánica

Solubilidad: En 2 tubos Hach colocar 2 mL de ciclohexano y, en otros 2 tubos, 2 mL de etanol. Luego agregar a un tubo de ciclohexano, gota a gota, tolueno y, al otro, agua destilada. Repetir el procedimiento con los tubos que tienen etanol.

Punto de ebullición: colocar en un baño de agua 3 tubos Hach que contengan 2 mL de n-propanol, etanol y acetona. Calentar en baño María, en campana.

Punto de fusión: Colocar una punta de espátula de cada compuesto en una placa de vidrio y fundir en *fusiómetro*.

Cambio de color: colocara en 3 tubos Hach 2 mL de etanol, n-propanol y acetona. Luego agregar, gota a gota, 0,5 ml de dicromato de potasio.

Burbujeo y cambios de temperatura: agregar un trocito de aluminio a 2 mL de ácido clorhídrico en un tubo Hach. Repetir el procedimiento en 2mL de etanol.



Extracción

Marco teórico

La extracción es una técnica empleada para separar un analito de una mezcla o para aislarlo de sus fuentes naturales. Puede definirse como la separación de un componente de una mezcla por medio de un disolvente, por lo que su fundamento son las solubilidades relativas del analito en los diferentes solventes.

Objetivo

-) Determinar el coeficiente de reparto del ácido benzoico en ciclohexano:agua.

Materiales y reactivos

Equipo de extracción, erlenmeyers, vaso de precipitado, embudo de vidrio, bureta, ciclohexano, agua, ácido benzoico, NaOH.

Metodología

Extracción con ampolla de vidrio.

Procedimiento

Disolver 0,25 g de ácido benzoico en 20 mL de ciclohexano (puede requerir agitación). Adicione la solución a una ampolla de decantación y agregue 20 mL de agua. Extraer. Separar la fase acuosa. Titular la fase acuosa con solución NaOH 0,01 M.

Ácidos y bases

Marco teórico

La acidez y la basicidad de los compuestos orgánicos está directamente relacionada con su estructura química. Un ácido tendrá mayor K_a (mayor acidez) cuanto más estable sea su base conjugada. Esta estabilización puede darse por distintos factores: atómicos, resonancia y/o efecto inductivo. Las reacciones ácido-base se caracterizan por la transferencia de un protón desde el ácido a la base. Este comportamiento afecta a la solubilidad de los compuestos orgánicos debido a la posibilidad de convertirse en iones.

Objetivo

) Analizar y comparar el comportamiento ácido-base de algunas sustancias orgánicas

Materiales y reactivos

Tubos de ensayo, pipetas pasteur, espátula, NaOH 10%, HCl 1M, NaHCO₃ 10%, etanol, dietanolamina, difenilamina, ácido acético, ácido benzoico, 2-naftol, naftaleno.

Procedimiento

Parte A:

En 7 tubos de ensayo diferentes colocar: 0,5 mL de etanol, 0,5 mL de dietanolamina, 0,5 mL de ácido acético, una punta de espátula de ácido benzoico, una punta de espátula de 2-naftol, una punta de espátula de naftaleno y una punta de espátula de difenilamina. A cada tubo colocar 1 mL de agua destilada. Analizar la solubilidad. Estimar el pH con tiras reactivas y/o indicadores.

Parte B:

Colocar una punta de espátula de ácido benzoico, difenilamina, 2-naftol en 3 tubos de ensayo diferentes para cada sustancia (9 en total). Al primer tubo adicionar algunas gotas de HCl 1M. Al segundo NaOH 10%. Al tercero NaHCO₃ 10%. Registrar los cambios observados y analizar en base a la solubilidad estudiada en la Parte A.



Extracción ácido-base

Marco teórico

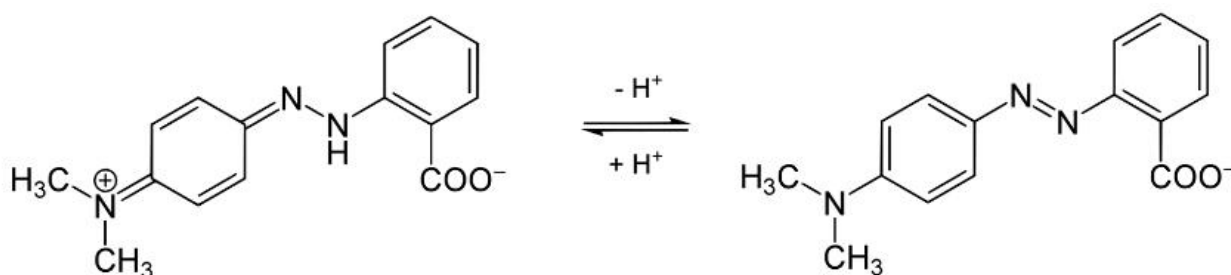
Las extracciones ácido-base son frecuentemente utilizadas para separaciones de compuestos orgánicos que tengan este comportamiento. Al utilizar soluciones ácidas o alcalinas, los compuestos orgánicos forman sales solubles en agua e insolubles en fase orgánica (comúnmente denominada fase etérea).

Los ácidos carboxílicos, R-COOH, forman sus sales sódicas, R-COO⁻Na⁺, luego del tratamiento con una solución de hidróxido sódico al 5-10 %. Los ácidos carboxílicos suelen extraerse de soluciones etéreas, por extracción de sus soluciones alcalinas.

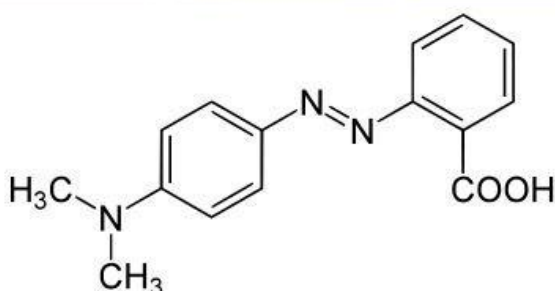
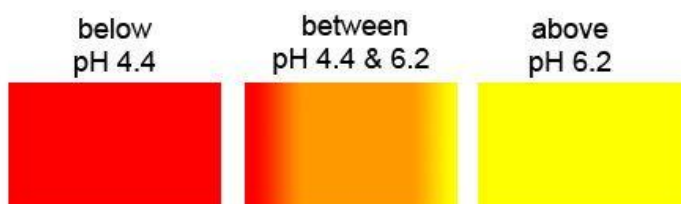
El ácido clorhídrico diluido se emplea con frecuencia para la extracción de sustancias básicas de sus mezclas. El ácido diluido convierte la base, por ejemplo, amoníaco o una amina orgánica (R₃N), en el correspondiente hidrocloreto (R₃NH⁺, Cl⁻), soluble en agua.

Las sales de los ácidos y las bases conjugadas de compuestos orgánicos son fácilmente convertibles en los compuestos de partida por neutralización.

El rojo de metilo es un indicador ácido base utilizado para detectar el punto final en valoraciones analíticas. Presenta un color rojo/rosado a pH menores de 4,4 y color amarillo a pH mayores de 6,2. Tiene dos valores de pKa. El de utilidad analítica por el cambio de color es 5,1.



Methyl red indicator color



Laboratorio de Química Orgánica

Objetivo

-) Recuperar el indicador ácido-base rojo de metilo (ácido dimetilamino-4-fenilazo-2-benzoico) presente en una solución orgánica con impurezas.

Materiales y reactivos

Rojo de metilo en alcohol isoamílico, NaOH 0,1M, ácido acético 1M, NaCl, equipo de extracción, equipo de filtración al vacío, probeta de 50 mL, pipetas graduadas de 1 mL y 10 mL, varilla de vidrio, vidrio reloj, pinza metálica.

Metodología

Extracción ácido-base y filtración a presión reducida.

Procedimiento

Parte A:

Colocar 10 mL de la solución con el analito disuelto (rojo de metilo en alcohol isoamílico o cloroformo) en una ampolla de decantación. Agregar 15 mL de solución de solución NaOH 0,1M. Realizar la extracción. Recoger la fase acuosa en un erlenmeyer (*erlenmeyer 1*). Mantener la fase orgánica en la ampolla y realizar una nueva extracción con el mismo procedimiento. Analizar el color de las fases y si es necesario realizar una tercera extracción. Colocar la fase orgánica en otro erlenmeyer (*erlenmeyer 2*).

Neutralizar la fase acuosa (*erlenmeyer 1*) agregando AcOH 1M gota a gota y agitando hasta observar cambio de color y aparición de precipitado (se necesitan aproximadamente 10 gotas si se realizaron 2 extracciones)

Parte B:

Filtrar a presión reducida el sólido obtenido de la neutralización. Secar los cristales por succión. Colocar el sólido y el papel de filtro en un vidrio reloj LSRT. Registrar color y apariencia. Secar en estufa hasta pesada constante. Calcular porcentaje de recuperación de la técnica.



Punto de fusión

Marco teórico

El punto de fusión de un sólido cristalino se define como la temperatura a la cual la sustancia pasa del estado sólido al líquido. Una sustancia cristalina pura presenta teóricamente un punto de fusión característico, y experimentalmente un rango de las temperaturas de fusión muy pequeño, aproximadamente de 0,5 a 1,0 °C.

La presencia de impurezas solubles con el compuesto producen una disminución de la temperatura de fusión, es decir, el compuesto empieza a fundir a una temperatura inferior a la esperada, y además provoca que el rango de fusión se incremente.

La disminución del punto de fusión producida por las impurezas es una consecuencia de los efectos que estos compuestos producen en la presión de vapor de la mezcla sólida. La presencia de contaminantes solubles produce una disminución en la presión de vapor de la mezcla y simultáneamente un descenso en la temperatura de fusión. Estos efectos se conocen como propiedades coligativas.

Tomando como base este fenómeno, la determinación de esta constante física se usa frecuentemente como criterio de pureza de una muestra cristalina. Además, mediante la técnica de punto de fusión mezcla es posible identificar la identidad del compuesto cristalino puro.



Parte A:

Objetivo

) Verificar el efecto de impurezas solubles y no solubles en el punto de fusión.

Materiales y reactivos

Equipo para medir punto de fusión, mechero, tubos capilares, acetanilida, ácido benzoico, arena, glicerina.

Metodología

Punto de fusión en tubo capilar.

Procedimiento

Cerrar los tubos capilares a la llama, la cabeza debe quedar redondeada. Colocar las muestras en los capilares y utilizar la varilla de vidrio hueca para compactar la muestra. Adosar los tubos capilares al termómetro de modo que las muestras queden a la altura del bulbo.

Laboratorio de Química Orgánica

Sumergir en el baño y observar detenidamente a qué temperatura comienza a fundir y a qué temperatura finaliza. Comparar y concluir.

Parte B:

Objetivo

) Identificar la identidad de dos muestras incógnitas A y B.

Materiales y reactivos

Equipo para medir punto de fusión, mechero, tubos capilares, acetanilida, ácido benzoico, arena, glicerina, muestras incógnita, dibenzilacetona, ácido benzoico acetanilida, naftaleno, ácido pírico, yodoformo

Metodología

Punto de fusión en tubo capilar.

Procedimiento

Recopilar de bibliografía los puntos de fusión teóricos de todos los compuestos posibles. Medir el punto de fusión de la incógnita y/o de los testigos. Asignar identidad al compuesto incógnita. Justificar la elección.

IMPORTANTE: Registrar los pictogramas de estos compuestos, en caso de que alguno indique alguna peligrosidad (Ej, muy volátil, trabajar bajo campana) debe trabajarse extremando cuidados ya que se desconoce la identidad del sólido incógnita.



Recristalización

Marco teórico

La cristalización es un proceso por el cual un sólido cristalino en solución se separa de una mezcla a través de cambios en su solubilidad. La disminución en este parámetro conlleva a la producción de soluciones saturadas y sobresaturadas que resultan en la formación de cristales a partir de la solución. El proceso de cristalización depende del grado de sobresaturación que se logre en la solución, formación de núcleos y el crecimiento de cristales o partículas amorfas.

Las cristalizaciones repetidas (recristalización) conducen a la preparación de cristales más puros. Es conveniente que el proceso de enfriamiento se produzca lentamente de forma que los cristales se formen poco a poco y el lento crecimiento excluya las impurezas que pudieran estar presentes.

Parte A:

Objetivo

- Elegir el solvente adecuado para recristalizar acetanilida

Materiales y reactivos

Tubos de ensayos, acetanilida, agua, etanol, ciclohexano, glicerina.

Procedimiento

Elección del solvente

Colocar en un tubo una punta de espátula del sólido previamente pulverizado. Agregar 1 mL del solvente a estudiar (agua, etanol, ciclohexano), gota a gota agitando continuamente. Si el soluto no se disuelve a temperatura ambiente, calentar en baño de agua a ebullición.

En caso de que siga sin disolverse, agregar hasta 3 mL del solvente y seguir calentando. El solvente elegido será aquel que no disuelva al soluto a temperatura ambiente y si lo haga en caliente. En caso de que no se encuentre un solvente adecuado, proceder a realizar mezclas.

Observaciones y resultados

Elección de solvente (completar según muestra)

Solvente	Ciclohexano		Etanol		Agua	
	Temperatura ambiente	Caliente	Temperatura ambiente	Caliente	Temperatura ambiente	Caliente
Acetanilida						

En función de los resultados obtenidos, el **solvente elegido** para la recristalización del compuesto asignado es:

Laboratorio de Química Orgánica

Parte B:

Objetivo

J Purificar una muestra de acetanilida mediante recristalización.

Materiales y reactivos

Equipo de calentamiento a reflujo, probeta, equipo de filtración en caliente, vaso de precipitado, varilla de vidrio, equipo de filtración en caliente, pinza, vidrio reloj, carbón activado, fusiómetro.

Procedimiento

Para la recristalización debe utilizarse un volumen de solvente adecuado, de modo que el compuesto se disuelva completamente en caliente y se minimicen pérdidas por la solubilidad en frío. Para ello es necesario conocer los valores de solubilidad de la sustancia en caliente y a temperatura ambiente:

Sustancia	Solubilidad a Temp ambiente	Solubilidad en caliente
Acetanilida	0,56 g/100 mL agua (25°C) 36,9 g/100 mL etanol (20°C)	3,5 g/100 mL agua (85°C) 44 g/100 mL etanol (90°C)

Considerando el solvente escogido en la etapa previa, el cálculo correspondiente para la recristalización de 1 g de muestra es:

En el balón de 50 mL colocar 1 g de la muestra y aproximadamente el 70% del volumen de solvente calculado.

Armar un equipo de calentamiento a reflujo y calentar a ebullición hasta disolver completamente la muestra. En el caso de no disolverse completamente agregar solvente en fracciones de 1 mL. Si la solución es coloreada dejar enfriar levemente y añadir una punta de espátula de carbón activado.

Filtrar en caliente con un embudo de vástago corto previamente calentado. Para la filtración emplear la pinza que sujeta el balón y ayudarse con un trapo seco. El papel de filtro debe ser plegado con forma de acordeón (ver Anexo). La solución filtrada se recoge en un vaso de precipitados o cristizador. Si cristaliza sólido en el papel o embudo añadir una pequeña fracción de solvente a temperatura de ebullición.

Enfriar a temperatura ambiente hasta la aparición de los primeros núcleos de cristalización y luego colocar en baño de hielo. Observar y registrar forma y tamaño de los mismos.

Luego de 15 minutos filtrar al vacío utilizando equipo de filtración en frío (ver Anexo). Trasvasar con ayuda de una varilla. Lavar los cristales con pequeñas fracciones de solvente frío y dejarlos secar al vacío por unos minutos.

Colocar el papel de filtro y cristales sobre vidrio reloj LSRT. Ayudarse con una pinza.

Secar los cristales en estufa hasta pesada constante y calcular rendimiento de la técnica.

Estudiar la efectividad de la recristalización mediante medición del punto de fusión en el fusiómetro.



Destilación simple y fraccionada

Marco teórico

La destilación es un proceso de separación fundamentado en la diferencia de las presiones de vapor de los componentes de una mezcla a una temperatura dada; y por tanto en la diferencia entre sus puntos de ebullición. Para poder usar esta técnica los analitos deberán formar soluciones.

El proceso consiste en calentar la mezcla líquida y condensar el vapor que se desprende durante dicho calentamiento, de tal manera que el condensado (destilado) se colecte en un recipiente por separado, esta porción destilada será más rica en el componente más volátil que la solución de partida.

Objetivo

-) Determinar la proporción de acetona-agua en una solución incógnita. Realizar gráficas de temperatura vs volumen destilado.

Materiales y reactivos

Equipo de destilación, solución incógnita de acetona-agua, probetas, embudo, termómetro, núcleos de ebullición.

Metodología

Destilación simple y fraccionada.

Procedimiento

Armar el equipo de destilación. Colocar el volumen de líquido a destilar en el balón y agregar núcleos de ebullición. Controlar el número de gotas que cae al colector por unidad de tiempo (1 o 2 gotas por segundo). Recoger el destilado en distintos colectores según los puntos de ebullición de los componentes de la mezcla. Registrar en una tabla la temperatura a la que destila la primera gota, los primeros 0,5 mL y luego cada mL del destilado.

Realizar un gráfico de temperatura vs volumen destilado.

Destilación por arrastre de vapor

Marco teórico

La destilación por arrastre con vapor es una técnica que permite la separación de sustancias insolubles en agua y ligeramente volátiles de otros productos no volátiles. A la mezcla que contiene el producto que se pretende separar, se le adiciona un exceso de agua, y el conjunto se somete a destilación. En el balón de destilación se recuperan los compuestos no volátiles y/o solubles en agua caliente, y en el recipiente colector se obtienen los compuestos volátiles e insolubles en agua. Finalmente, el aislamiento de los compuestos orgánicos recogidos en el matraz colector se realiza mediante una extracción y/o decantación.

En una mezcla formada por dos líquidos inmiscibles, *A* y *B*, la presión de vapor total a una temperatura determinada es igual a la suma de las presiones de vapor que tendrían, a esta temperatura, ambos componentes sin mezclar, es decir, que cada componente ejerce su propia presión de vapor independientemente del otro ($PT = PA + PB$).

La mezcla hervirá a aquella temperatura en la cual la presión de vapor total sea igual a la presión externa. Además esta temperatura se mantiene constante durante toda la destilación y es inferior a la de *A* y a la de *B*.



Objetivo

-) Extraer el aceite esencial presente en hojas, cítricos, flores u otro material orgánico.



Materiales y reactivos

Equipo de destilación por arrastre con vapor, termómetro, tubo de ensayo.

Metodología

destilación por arrastre con vapor.

Procedimiento

Armar el aparato de destilación según ilustra la imagen. Colocar la muestra que contiene el compuesto a extraer en el balón de tres bocas. Conectar en una boca el generador de vapor, en otra el cabezal de destilación junto al termómetro y refrigerante, y en la boca del medio un tapón esmerilado. Destilar y registrar la temperatura. Decantar en el caso de obtener dos fases.

Anexo

Extracción

Descripción de la técnica: El material más importante a utilizar en una extracción líquido-líquido es la **ampolla de decantación**. El tapón y el robinete de la misma, que deben estar bien ajustados, se lubrican con una grasa adecuada antes de cada uso. La ampolla de decantación debe manejarse con ambas manos; con una se sujeta el tapón -asegurándolo con el pulgar- y con la otra se manipula el robinete. Una vez agregada las dos fases a extraer se invierte la ampolla y se abre la llave para eliminar la presión de su interior; se agita con suavidad durante uno o dos segundos y se abre de nuevo la llave. Cuando deja de aumentar perceptiblemente la presión en el interior, se aseguran tapón y llave y se agita enérgicamente durante uno o dos minutos. Se pone de nuevo en contacto con la atmósfera a través de la llave, se vuelve a cerrar ésta y se apoya, ya en posición normal, en un aro metálico. Se destapa y se deja en reposo hasta que sea nítida la separación entre las dos fases de líquido. En la parte inferior debe tenerse siempre un vaso de precipitados de gran tamaño con objeto de poder recoger todo el líquido en caso de que la ampolla se rompiera por accidente. Después de separadas ambas fases, se saca la inferior por el robinete y la superior por la boca; así se previenen posibles contaminaciones. El número de extracciones necesarias en cada caso particular depende del coeficiente de reparto y de los volúmenes relativos de cada disolvente. La posición relativa de las dos capas de disolvente depende de sus densidades.

Emulsiones: Con frecuencia, sobre todo cuando se trabaja con soluciones alcalinas, se forman emulsiones durante el proceso de extracción. Estas pueden romperse mediante: un movimiento de giro suave al líquido del embudo de separación, mantenido en su posición normal, agitación vigorosa de la capa emulsionada con una varilla de vidrio, saturación de la capa acuosa con sal común, centrifugación. La saturación con sal hace disminuir la solubilidad en agua de la mayor parte de los solutos y de los disolventes orgánicos (efecto salino).

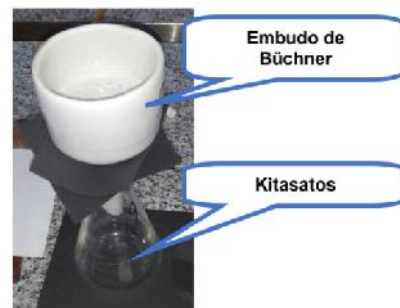
Agentes desecantes: Pequeñas cantidades de humedad inhiben la cristalización de muchos sólidos. Además, muchos líquidos, cuando se destilan en presencia de agua, reaccionan con ésta (se hidrolizan) o destilan con ella (se arrastran) a temperaturas bastantes distantes de sus puntos de ebullición. Por estas razones, el paso final, antes de la recristalización de un sólido o de la destilación de un líquido, es la eliminación del agua que lleva consigo mediante algún proceso de secado. Un buen desecante químico debe reunir las siguientes condiciones: no reaccionar con la sustancia a secar, tener una gran eficacia o poder desecante, esto es, eliminar el agua completamente o casi completamente, tener una gran capacidad de desecación, es decir, eliminar una gran cantidad de agua por unidad de peso de desecante, secar rápidamente y ser fácilmente separable de la sustancia una vez seca.



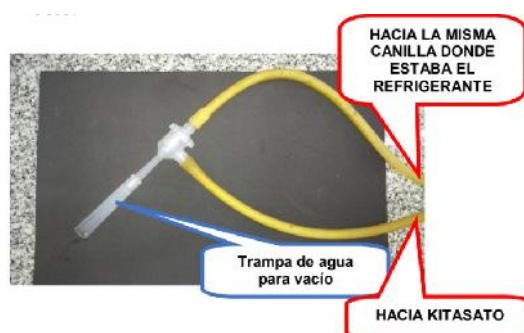
Filtración a presión reducida

La filtración a presión reducida es una técnica que se utiliza para separar cristales obtenidos (de una reacción o recristalización) de sus aguas madres. Se realiza en frío y se utiliza un embudo Büchner, material de porcelana que contiene perforaciones por donde filtra el líquido. El papel de filtro deberá cortarse de manera tal que su diámetro sea mayor que el de las perforaciones periféricas de la placa filtrante, pero menor que el diámetro total de la misma.

El vástago del embudo se coloca en la boca de un kitasato, y se ajusta con una goma, para mantener el vacío generado. Esa reducción de la presión se genera con una trampa de vacío que se conecta a la rodadura del kitasato y a la canilla de agua. Funciona por efecto Venturi.



Para realizar una filtración primero debe armarse el equipo correctamente, y conectar la trampa a la red de agua. Se coloca el papel en el embudo y se lo humedece con unas gotas de aguas madre de los cristales para adherirse (o solvente frío utilizado en la recristalización). Se abre cuidadosamente la llave de agua para generar la reducción de la presión: con un flujo continuo pero no muy fuerte. Con la ayuda de una varilla de vidrio y con una mano se trasvasa los cristales con sus aguas madres lentamente y en el centro del embudo mientras se sujeta el mismo para evitar que se caiga y asegurarse de que se está haciendo vacío de manera efectiva.

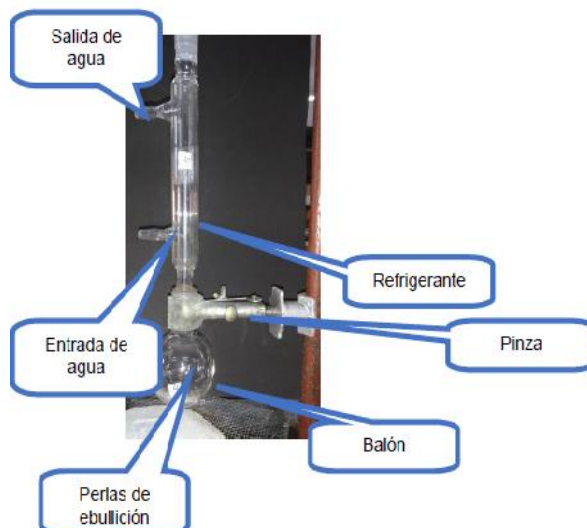


Luego de finalizar la filtración, los cristales que quedan adheridos a las paredes de erlenmeyer se arrastran con las aguas madres ya filtradas (o con solvente frío empleado en la recristalización) y la succión se continúa hasta el escurrido total. Se elige usar aguas madres frente a solvente puro para evitar pérdidas por solubilización ya que aquellas ya están saturadas con el analito a esa temperatura.

Una vez realizada la filtración se deja el sistema de vacío para que se sequen los cristales por succión. Luego se levanta el papel de filtro con ayuda de una pinza o espátula y se coloca en un vidrio reloj LSRT (limpio, seco, rotulado y tarado) para realizar la pesada del sólido obtenido.

Equipo de calentamiento a reflujo

Para el armado de este equipo se precisa un balón, un tubo refrigerante, platina de calentamiento, mangueras, núcleos de ebullición y un baño a temperatura. El equipo se arma como se ilustra en la imagen. Al abrir la llave de agua para que circule líquido refrigerante hacerlo con lentitud de modo que haya un flujo continuo y evitar que las mangueras se desconecten por mucha presión.

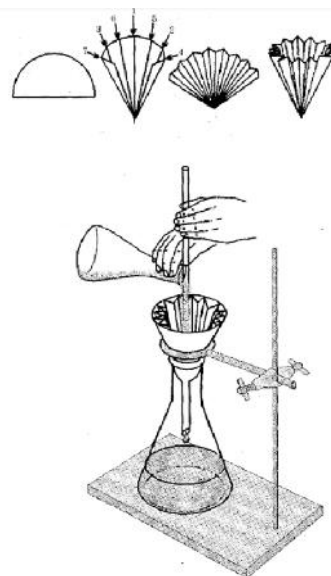


Laboratorio de Química Orgánica

Filtración en caliente

La filtración en caliente debe ser rápida. El embudo debe ser de vástago corto o sin vástago. Debe estar previamente calentado en estufa a alta temperatura. El papel de filtro debe estar plegado en forma de acordeón, como ilustra la imagen. Emplear la pinza adosada al cuello del balón para poder manipularlo con facilidad, en caso de ser necesario emplear un trapo seco como auxiliar. Para el trasvase cuantitativo debe utilizarse una varilla de vidrio.

Imagen de equipo de filtración en caliente y plegado de papel de filtro del Galagovsky Kurman, L.R. Fundamentos teórico-prácticos para el laboratorio (1987).



Bibliografía

Galagovsky Kurman, L.R. (1987) Fundamentos teórico-prácticos para el laboratorio. FCEyN UBA, Editorial universitaria de Buenos Aires

Khoury, S. J., Abdel-Rahim, I. A., Alshamaileh, E. M., & Altwaiq, A. M. (2013). Equilibrium and Structural Study of m-Methyl Red in Aqueous Solutions: Distribution Diagram Construction. *Journal of Solution Chemistry*, 42(9), 1844–1853. doi:10.1007/s10953-013-0068-9

Zubrick, James W. (1988) *The Organic Chem Lab Survival Manual*. Hudson Valley Community College. John Wiley & Sons.