

Unidad 4. Operaciones galénicas básicas

Actividades

1. Si utilizas varios tamices en el laboratorio, ¿cómo los dispondrías?, ¿en qué orden irían según la luz de malla del tamiz? Consulta la tamización en el manual de OBL si tienes dudas.

- Disposición: en serie, uno detrás de otro, el primero tendría < luz de malla que el segundo y este < que el siguiente y así sucesivamente.
- Orden: en cascada, (verticalmente uno debajo de otro), el primero tendría > luz de malla que el de abajo y este > que el siguiente y así sucesivamente.

2. Clasifica el procedimiento galénico de la filtración atendiendo al tamaño de partícula y al mecanismo de retención de las partículas. Consulta el manual de OBL si tienes dudas.

- Método de retención de partículas: en superficie (tamización o cribado) y en profundidad (fuerzas electrostáticas).
- Tamaño de partícula retenida: clarificante, microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa.

3. Realiza un filtro de pliegues con papel de filtro.

Realizar la práctica y responder en función de los resultados.

4. Pon un ejemplo de materiales duro, blando y frágil.

- Duro: raíces.
- Frágil: hojas o flores.
- Blando: hojas o flores.

5. De los materiales anteriores, ¿qué tipo de equipo utilizarías para pulverizar cada uno? ¿Y qué método?

- Duro: percusión, compresión. Equipo: morteros.
- Frágil: abrasión. Equipo: molino de bolas.
- Blando: desgarramiento. Equipo: trituradores de cuchillas.

6. Busca los principios activos del aloe vera.

Vitamina C; Minerales como Fe, Mn, Ca, Mg; Aminoácidos; Hidratos de carbono; Esteroles; Tiamina; Taninos.

7. ¿En qué parte de la planta se encuentran? ¿Cómo se obtienen? Indica su acción y uso.

Se encuentran en las hojas y se obtienen por incisión.

De uso interno se usa como digestivo y laxante. De uso externo como bactericida, antiséptico, antiinflamatorio, hidratante y regenerador. Se usa en dermatitis, psoriasis, herpes, acné juvenil...

8. Busca en Internet y haz un resumen sobre cómo obtener una tintura y una esencia. Señala las diferencias de ambos procesos.

Las tinturas se obtienen por maceración de la planta con alcohol de distinta graduación.

Las esencias se obtienen por destilación; el disolvente también es alcohol, el cual se volatiliza y cae sobre las plantas. El líquido obtenido vuelve a destilarse y empieza de nuevo el proceso.

En las esencias la extracción es más exhaustiva, ya que el líquido pasa sucesivamente por la planta.

9. ¿De qué forma se transmite la energía calorífica aportada para realizar la evaporación?

Por conducción (de un cuerpo caliente a otro menos caliente), convección (aire caliente) o radiación (REM como IR).

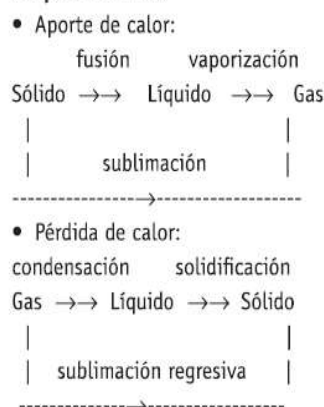
10. Pon nombre a las partes del evaporador de la Figura 4.25. Repasa el material de laboratorio estudiado en el manual de OBL.

Matraz de fondo redondo, matraz Erlenmeyer, refrigerante, placa calefactora giratoria, tubos de goma.

11. ¿Qué ventaja tiene el evaporador de tubos?

Aumentar la superficie de contacto entre el fluido calefactor y el líquido a evaporar, mejorando la transmisión de calor.

12. Haz un esquema que recoja los pasos entre los distintos estados de la materia, y si se absorbe o se desprende calor.



13. Cuando una sustancia se enfría, ¿qué pasa con el volumen? ¿Qué ocurre con el agua cuando se congela?

El volumen disminuye. Aunque el agua pierde calor (se enfría), el volumen aumenta.

Comprueba tu aprendizaje

Conocer las distintas operaciones galénicas básicas.

1. Haz un esquema de las distintas operaciones galénicas que has visto en esta unidad. ¿Cuál es el objetivo de cada una de ellas?

- División de sólidos → Reducción del tamaño de partícula.
- Homogeneización de sólidos pulverulentos → Mediante la tamización escogemos partículas del mismo tamaño.

- Extracción mediante disolventes → Extracción del p.a. en disolventes en los que son solubles.
 - Evaporación → Eliminación parcial o total del disolvente, obteniendo extractos fluidos e incluso secos.
 - Dsecación/líofilización → Conservación del p.a.
- 2. Ordena los pasos que se deben seguir para obtener el extracto de la raíz de una planta. Explica el objetivo de cada uno de estos pasos.**
- 1º Dsecación. El objetivo es eliminar el agua que pueda haber en la raíz.
- 2º Pulverización. El objetivo es reducir el tamaño de partículas.
- 3º Tamización. El objetivo es homogeneizar el tamaño de partículas.
- 4º Extracción mediante disolventes. El objetivo es obtener los p.a. de la raíz, que sean solubles en el disolvente empleado.
- 5º Dsecación. El objetivo es concentrar el p.a. en el disolvente e incluso obtener el p.a. seco.
- 3. Debes realizar una mezcla de varios sólidos pulverulentos cuyo tamaño de partícula no es homogéneo. ¿Qué operación galénica tienes que realizar? ¿Por qué?**
- Se utilizaría la operación galénica de tamización, porque al no tener el mismo tamaño de partícula la mezcla no sería homogénea.
- 4. Hay más de un procedimiento galénico para eliminar líquido y pasarlo a vapor. ¿Cuáles son? ¿En qué se diferencian?**
- Procedimientos: evaporación y dsecación.
- Se diferencian en la temperatura utilizada, la cantidad de líquido eliminado y a qué nivel se realiza esa eliminación del líquido.
- 5. Hay varias formas de realizar la operación de mezclado de polvos. ¿Cuáles son?**
- Se puede realizar mediante lo que se denomina polvo al centésimo (aumentamos el volumen del p.a. 100 veces con excipiente), y también se puede utilizar un disolvente en el que son solubles los distintos componentes, y que dicho disolvente se pueda volatilizar fácilmente después de la mezcla.
- 6. Explica en qué consiste la filtración y qué fracciones se obtienen. Consulta el manual *Operaciones básicas de laboratorio* si lo necesitas.**
- Consiste en separar el sólido del líquido, en el que se encuentra generalmente suspendido, utilizando una membrana porosa denominada filtro. Se realiza por acción de la gravedad, por vacío o por presión. Se obtiene el filtrado (el líquido) y la torta (el sólido).
- 7. ¿Cuáles son las etapas de la liofilización? ¿Qué tiene lugar en cada una de ellas?**
- Congelación del producto. Sometemos al producto a liofilizar a una temperatura inferior a los niveles eutécticos de producto y que sea rápida.
 - Dsecación primaria. Aportamos el calor necesario para que el sólido (producto congelado) pase directamente a vapor.
 - Dsecación secundaria. Eliminamos ese vapor por condensación, sustancias deshidratantes o bomba de vacío.
- 8. Enumera al menos tres diferencias entre las operaciones galénicas de la evaporación y la dsecación.**
- La primera diferencia es el **líquido** (generalmente, agua) a eliminar. En la evaporación se elimina en la superficie del mismo, mientras que en la dsecación se elimina el líquido en profundidad.
- La segunda diferencia es la **temperatura** a la que se realizan. En la evaporación no es necesario el aporte de calor, es decir, se produce a temperatura ambiente, mientras que en la dsecación sí se aporta calor.
- La tercera diferencia es el **objetivo**. La evaporación se utiliza para concentrar en p.a. el líquido e incluso obtener el p.a. seco, mientras que en la dsecación se utiliza para conservar mejor el p.a.
- 9. Relaciona mediante flechas cada una de estas operaciones galénicas con su objetivo:**
- | | |
|---------------|-------------------------|
| Pulverización | Conservación |
| Tamización | Extracto seco |
| Evaporación | Análisis granulométrico |
| Líofilización | Homogeneización |
- 10. Las operaciones galénicas de dsecación y liofilización tienen el mismo objetivo, pero la liofilización presenta más ventajas. ¿Cuáles?**
- La principal ventaja es que, al congelar rápidamente el líquido (ultracongelación), el p.a. está en contacto poco tiempo con el líquido, evitando posibles reacciones que pudieran degradarlo.
- Conocer, identificar y saber utilizar los equipos usados en las operaciones galénicas.**
- 11. ¿Qué tipos de filtración existen según los dos criterios establecidos para su clasificación? Exponlos en un cuadro.**
- Se puede clasificar la filtración en función de:
- Tamaño de partículas retenidas: filtración clarificante, esterilizante, ultrafiltración, microfiltración.
 - Mecanismo de retención:
 - En superficie: tamización o cribado, retención de partículas en función luz de malla.
 - En profundidad: retención de partículas por fuerzas electrostáticas.
- 12. Clasifica en una tabla los distintos sistemas utilizados en la operación galénica de dsecación,**

según la energía calorífica utilizada, la movilidad del producto que se va a desecar y la continuidad o no del proceso.

- Estufas de desecación → Convección, estático y discontinuo
- Túneles de secado (aire o REM) → Convección/radiación, estático y continuo.
- Cintas rodantes → Convección, estático y continuo.
- Cilindros rotatorios → Conducción, dinámico y continuo.
- Armario de desecación → Convección, estático y discontinuo.
- Lecho fluido → Convección, dinámico y discontinuo.
- Dispersión o nebulización → Convección, dinámico y discontinuo.

13. De todos los sistemas utilizados en la operación galénica de desecación, ¿cuál debería emplearse si el material que se va a desecar fuera friable? ¿Cuáles no deberían utilizarse para este tipo de material?

Si fuera material friable debería utilizarse un sistema de desecación estático como la utilización de bandejas en una estufa, en vagonetas o en una cinta sin fin.

No podríamos utilizar los dinámicos, como de lecho fluido, cilindros rotatorios o nebulización.

14. Al realizar una evaporación, hay que tener en cuenta ciertas características del producto que se va a desecar, el aparato utilizado y el ambiente en el que se realiza. ¿Cuáles son?

En cuanto al producto, hay que tener en cuenta su concentración.

En cuanto al aparato, que el material sea conductor del calor.

En cuanto al ambiente, dónde se realiza la operación, y cuál es la humedad relativa.

15. Se necesita obtener un tamaño de partícula determinado, 0,27mm, para ello se utiliza la operación galénica de tamización. Si dispongo de los siguientes tamices de distinta luz de malla: 1,00 / 0,85 / 0,70 / 0,65 / 0,50 / 0,45 / 0,30 / 0,25, ¿cuál se utilizaría? Razona la respuesta.

Utilizaría dos tamices, al no tener uno con la luz de malla precisa. Sería el de 0,30 y las partículas que pasaran tendrían un tamaño menor a 0,30, luego las hago pasar por el de 0,25 y las que no pase tendrán un tamaño de partícula entre 0,30 y 0,25, lo que nos da el 0,27 aproximadamente.

16. A continuación se exponen una serie de imágenes de distintos equipos utilizados en operaciones galénicas, identifica cada uno y di en qué operación galénica se emplea.

- Foto A: mortero, para reducción del tamaño de partículas.
- Foto B: mezclador en V para realizar mezclas pulverulentas.
- Foto C: liofilizador para realizar la liofilización.
- Foto D: estufa de desecación, para desecar.

Saber realizar los controles necesarios del producto terminado.

17. Para realizar una mezcla de sólidos pulverulentos, es preciso saber si la mezcla es homogénea o no. ¿Cómo podría comprobarse su homogeneidad?

Lo más preciso es realizar un análisis generalmente del p.a. en distintos puntos de la mezcla y a distintos niveles, y comprobar que la proporción del mismo es en todos igual a la requerida en la fórmula. Si no se pudiese, podría utilizarse un trazador o que uno de los componentes tenga color y comprobar que el color está repartido homogéneamente.

18. ¿Qué métodos conoces para realizar el control de la liofilización? ¿Cuál elegirías y cómo lo harías en el laboratorio?

Métodos: gravimétricos, volumétricos y químicos.

En el laboratorio realizaríamos el gravimétrico, que consiste en hallar por pesada el grado de humedad. Lo expresamos en tanto por ciento, pesando el producto antes y después de la desecación hasta una constancia de peso.

19. Se ha realizado una mezcla de sólidos pulverulentos y es preciso hallar el rendimiento de dicha operación galénica. ¿Cómo lo realizarías?

Pesaría la mezcla realizada (la llamamos P'), por otro lado sumamos las distintas cantidades de cada componente (es el peso teórico que nos da en la fórmula a elaborar), lo llamamos P y planteamos la siguiente proporción:

$P \text{ (peso teórico) } g / 100 = P' g / X; X = P' / P \times 100;$
X se expresa en % y es el rendimiento.

20. Buscar las definiciones de cada uno de los siguientes términos: volátil, volumétrico, agregados, frágil, percolación, gravimétrico.

- Volátil: líquidos o sólidos que pasan fácilmente a vapor.
- Volumétrico: relativo a la medición de volúmenes.
- Agregados: sustancias unidas entre sí.
- Frágil: que se rompe con facilidad.
- Percolación: método de extracción utilizado para extraer los p.a. de las plantas.
- Gravimétrico: método cuantitativo por medio de pesada.



■ Test de repaso

1. La operación galénica de desecación se utiliza para...
 - a) Evitar problemas de dilución del principio activo.
 - b) Concentrar el principio activo.
 - c) Evitar la alteración del principio activo por el pH del medio.
 - d) Evitar la alteración del principio activo por reacciones de óxido-reducción o de hidrólisis.
2. La diferencia fundamental entre dos operaciones galénicas como son la desecación y la liofilización es...
 - a) En la desecación no se elimina todo el líquido y en la liofilización sí.
 - b) En la desecación se eliminan todo el líquido y en la liofilización no.
 - c) En ambas eliminamos todo el líquido, pero en la liofilización el paso de sólido a vapor es directo.
 - d) En ambas eliminamos todo el líquido, pero en la liofilización el paso de sólido a vapor no es directo, sino que hay un paso intermedio.
3. Para conseguir la evaporación se utilizan distintos sistemas, entre ellos el de rodillos calefactores, que es...
 - a) Continuo, dinámico y por convección.
 - b) Continuo, dinámico y por conducción.
 - c) Discontinuo, dinámico y por convección.
 - d) Discontinuo, dinámico y por conducción.
4. La operación galénica de tamización tiene como objetivo...
 - a) Escoger un determinado tamaño de partícula.
 - b) Conseguir un tamaño de partícula homogéneo.
 - c) Después de realizar un granulado.
 - d) Todas las respuestas son correctas.
5. Las operaciones galénicas de la desecación y la liofilización son similares, pero la liofilización presenta una ventaja y es...
 - a) El tiempo de contacto con la fuente de calor es muy corto.
 - b) El tiempo de contacto con el agua es muy corto.
 - c) El tiempo de contacto con la fuente de calor es muy largo.
 - d) El tiempo de contacto con el agua es muy largo.
6. Cuando se realiza la operación galénica del mezclado de sólidos pulverulentos es preciso saber si es homogénea, para ello...
 - a) Se utiliza un trazador.
 - b) Se utiliza uno de los componentes de color.
 - c) Se analiza la proporción de uno de los componentes en una muestra aleatoria.
 - d) Las respuestas a), b) y c) son correctas.
7. En la operación galénica de desecación, el producto a desecar puede ser termolábil, por lo que se deben utilizar...
 - a) Sistemas sin aporte de calor.
 - b) Sistemas con aporte de calor y vacío.
 - c) Sistemas con aporte de calor.
 - d) Las respuestas a) y b) son correctas.
8. Al realizar la operación básica galénica de tamización mediante cinco tamices, ¿cuántas fracciones se obtienen?
 - a) Cinco.
 - b) Cuatro.
 - c) Seis.
 - d) Ninguna respuesta es correcta.
9. Existen varios métodos para realizar una reducción del tamaño de partícula. En el caso de que se utilizase un molino de bolas, ¿qué método se estaría empleando?
 - a) Cizallamiento.
 - b) Percusión.
 - c) Abrasión.
 - d) Las respuestas b) y c) son correctas.
10. Cuando se realiza la operación galénica de extracción, en concreto extracción mediante disolventes, se obtiene...
 - a) Principios activos de la planta solubles en agua (disolvente).
 - b) Principios activos de la planta solubles en disolventes no acuosos hidromiscibles.
 - c) Principios activos de la planta solubles en disolventes oleosos.
 - d) Todas las respuestas son correctas.
11. Al realizar una mezcla de sólidos pulverulentos, es preciso tener en cuenta...
 - a) La forma y el tamaño de las partículas de la mezcla.
 - b) La densidad de los componentes.
 - c) La proporción de los componentes.
 - d) Todas las respuestas son correctas.