

**ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH BẠC LIÊU  
TRƯỜNG CAO ĐẲNG Y TẾ**



# **GIÁO TRÌNH**

**MÔN: THỰC HÀNH DƯỢC CƠ BẢN**  
**NGÀNH: DƯỢC**  
**TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 63F /QĐ- ngày 26 tháng 03 năm 2020  
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Y tế Bạc Liêu*

**BẠC LIÊU - NĂM 2020**

## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN**

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo. Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm./

## LỜI GIỚI THIỆU

Môn học thực hành dược cơ bản là một trong các môn học thực hành cơ sở quan trọng đầu tiên trước khi sinh viên bước vào các môn học chuyên ngành. Các kỹ thuật sử dụng trong môn học này bao gồm tất cả các kỹ thuật cơ bản của tất cả các môn học của ngành dược: Hóa phân tích, hóa vô cơ, bào chế, dược liệu, kiểm nghiệm. Môn thực hành dược cơ bản trang bị cho sinh viên các kiến thức về an toàn phòng thí nghiệm, kỹ thuật sử dụng dụng cụ, trang thiết bị. Giúp cho sinh viên Dược nhận thức được trách nhiệm, có thái độ thận trọng, tỉ mỉ trong thực hành. Môn thực hành dược cơ bản được học trong năm thứ nhất. Môn học gồm 2 đơn vị học trình gồm 60 giờ thực hành, học phân gồm 6 bài học. Nội dung của giáo trình bao gồm các bài sau:

BÀI 1: AN TOÀN PHÒNG THÍ NGHIỆM-----	7
BÀI 2: KỸ THUẬT KHỬ KHUẨN, LỌC -----	20
BÀI 3: KỸ THUẬT CÂN -----	34
BÀI 4: KỸ THUẬT NGHIỀN TÁN, RÂY, TRỘN ĐỀU -----	44
BÀI 5: KỸ THUẬT HÒA TAN CHIẾT TÁCH-----	59
BÀI 6: KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG THỂ TÍCH VÀ CHUẨN ĐỘ-----	74

Trong quá trình biên soạn, chúng tôi dựa trên các tài liệu tham khảo:

[1] Thực hành Dược khoa, Trường Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh, 2017.

[2] Dược điển Việt Nam V, NXB YH, 2018

[3] Giáo trình Bào chế tập 1, Vũ Thị Huỳnh Hân, NXB Giáo dục Việt

Nam năm 2014

Tuy nhiên, lần đầu biên soạn không thể tránh khỏi những thiếu sót, rất mong nhận được sự góp ý của đồng nghiệp và bạn đọc để lần tái bản sau giáo trình sẽ được hoàn thiện hơn. Xin chân thành cảm ơn./

Bạc Liêu, ngày 26 tháng 03 năm 2020

**Tham gia biên soạn**

Trần Thị Mỹ Thanh

**Tên môn học : THỰC HÀNH DƯỢC CƠ BẢN**

**Mã môn học : D.t.9**

**Thời gian thực hiện môn học : 60 giờ (Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 58 giờ; Kiểm tra: 02 giờ).**

### **I. Vị trí, tính chất môn học**

- **Vị trí:** Môn học Thực hành Dược cơ bản được bố trí sau khi học viên học xong các môn chung.
- **Tính chất:** Môn học này trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cơ bản về phòng thực hành dược, các dụng cụ, trang thiết bị cần thiết, cách sử dụng chúng làm nền tảng cho các môn chuyên ngành.

### **II. Mục tiêu môn học**

#### **1. Kiến thức**

- 1.1. Trình bày được những quy định trong phòng thí nghiệm và cách xử trí khi gặp tai nạn.
- 1.2. Phân biệt được các dụng cụ dùng trong phòng thí nghiệm.
- 1.3. Trình bày được các kỹ thuật sử dụng dụng cụ trong phòng thí nghiệm.

#### **2. Kỹ năng**

- 2.1. Sử dụng đúng các dụng cụ trong phòng thực hành.
- 2.2. Thực hiện đúng quy trình bào chế các dạng thuốc trong phòng thí nghiệm.

#### **3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm**

- 3.1. Nhận thức được tầm quan trọng của môn học trong thực hành nghề.
- 3.2. Luôn có tinh thần ý thức trách nhiệm cao trong học tập.
- 3.3. Rèn luyện tác phong thận trọng, tỉ mỉ, chính xác, trung thực trong các môn chuyên ngành.

### **III. Nội dung môn học**

TT	Tên bài trong môn học	Thời gian (giờ)		
		TS	TH	Kiểm tra
1	An toàn phòng thí nghiệm	5	5	
2	Kỹ thuật khử khuẩn, lọc	5	5	
3	Kỹ thuật cân	15	14	1
4	Kỹ thuật nghiền – tán – rây – trộn đều	5	5	
5	Kỹ thuật hoà tan, chiết – tách	10	10	
6	Kỹ thuật đo lường thể tích và chuẩn độ	20	19	1
	<b>Cộng</b>	<b>60</b>	<b>58</b>	<b>2</b>

#### **IV. Điều kiện thực hiện môn học**

##### **1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng**

- Thực hành: Tại phòng thực hành thuộc Khoa Dược-Xét nghiệm.

##### **2. Trang thiết bị, máy móc**

- Máy vi tính. Máy chiếu

- Tủ sấy, tủ hút.

##### **3. Học liệu**

- Giáo trình môn TH - Dược Cơ Bản do Trường Cao đẳng Y tế Bạc Liêu biên soạn.

- Các slide bài giảng.

- Dụng cụ thực hành thí nghiệm: Ống nghiệm, bình nón, buret,....

##### **4. Nguồn lực khác**

Phòng thực hành trang bị đủ điều kiện để thực hiện môn học.

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá**

##### **1. Nội dung**

Các nội dung trọng tâm cần kiểm tra là:

##### **Kiến thức**

1.1. Nắm được những quy định trong phòng thí nghiệm và cách xử trí khi gặp tai nạn.

1.2. Phân biệt được các dụng cụ dùng trong phòng thí nghiệm.

1.3. Trình bày được các kỹ thuật sử dụng dụng cụ trong phòng thí nghiệm.

##### **Kỹ năng**

1.4. Lựa chọn đúng các dụng cụ phù hợp với các kỹ thuật thực hành.

1.5. Sử dụng đúng các dụng cụ trong phòng thực hành.

1.6. Thực hiện đúng quy trình bào chế các dạng thuốc trong phòng thí nghiệm.

##### **Năng lực tự chủ và trách nhiệm**

1.7. Nhận thức được tầm quan trọng của môn học trong thực hành nghề.

1.8. Luôn có tinh thần ý thức trách nhiệm cao trong học tập.

1.9. Rèn luyện tác phong thận trọng, tỉ mỉ, chính xác, trung thực trong các môn chuyên ngành

##### **2. Phương pháp đánh giá**

2.1. Kiểm tra thường xuyên : 2 điểm kiểm tra hệ số 1

2.2. Kiểm tra định kỳ : 2 điểm kiểm tra hệ số 2 (thực hiện bài thực hành theo bảng kiểm)

2.3. Thi kết thúc môn học : Thi thực hành (theo bảng kiểm)

2.4. Điểm môn học : Điểm môn học (**ĐMH**) là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá của môn học nhân với trọng số tương ứng. Điểm môn học theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân.

$$\text{ĐMH} = (\text{Trung bình các điểm kiểm tra}) * 0,4 + \text{Thi} * 0,6$$

## **VI. Hướng dẫn thực hiện môn học**

### **1. Phạm vi áp dụng chương trình**

Chương trình được sử dụng để giảng dạy cho trình độ trung cấp được hệ vừa làm vừa học.

### **2. Hướng dẫn một số điểm chính về phương pháp giảng dạy môn học**

Đối với Giảng viên/Giáo viên trước khi giảng dạy cần phải căn cứ vào nội dung của từng bài học chuẩn bị đầy đủ các điều kiện thực hiện bài học để đảm bảo chất lượng giảng dạy.

Đối với người học:

- Có đủ tài liệu học tập phục vụ cho môn học (bài giảng của giảng viên và một số tài liệu tham khảo liên quan).
- Đọc trước các tài liệu trước khi đến lớp.
- Học sinh phải đảm bảo số giờ lên lớp theo quy định của nhà trường (tham dự tối thiểu 70% số tiết học lý thuyết, 100% giờ thực hành), đến lớp đúng giờ, thực hiện tốt các nội quy của Nhà trường.
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Tham dự thi kết thúc môn học.

### **3. Những trọng tâm chương trình cần chú ý**

Trọng tâm của môn học này là bài 1, bài 2, bài 3, bài 5 và bài 6.

# **BÀI 1: AN TOÀN PHÒNG THÍ NGHIỆM**

## **MỤC TIÊU**

### **1. Kiến thức**

- 1.1. Hiểu được các nguyên tắc đảm bảo an toàn trong phòng thí nghiệm.
- 1.2. Liệt kê được các quy định về an toàn phòng thí nghiệm.
- 1.3. Nắm được nguyên nhân và cách xử trí khi gặp tai nạn trong phòng thí nghiệm.

### **2. Kỹ năng**

Vận dụng kiến thức an toàn phòng thí nghiệm trong giải quyết tình huống.

### **3. Thái độ**

Có thái độ đúng khi vận dụng trong thực tiễn để đảm bảo an toàn sức khỏe, môi trường khi làm thí nghiệm.

## **NỘI DUNG**

### **I. MỞ ĐẦU**

Phòng thí nghiệm là nơi thực hành, học tập, nghiên cứu của học sinh, sinh viên, giảng viên. Tuy nhiên, đó cũng là nơi đặc biệt nguy hiểm nếu không tuân thủ quy tắc an toàn.

An toàn phòng thí nghiệm là việc ngăn ngừa sự cố tai nạn xảy ra trong quá trình thí nghiệm và bệnh nghề nghiệp, gây thương tích đối với cơ thể hoặc gây tử vong cho người thực hiện, nhằm bảo vệ sức khỏe và an toàn tuyệt đối của người lao động, không bị thiệt hại về người và của.

### **II. NGUYÊN TẮC LÀM VIỆC TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM**

#### **1. Nguyên tắc chung**

Người làm việc phải được đào tạo hoặc hướng dẫn về các kỹ thuật sử dụng các thiết bị an toàn lao động. Sử dụng các dụng cụ bảo hộ (mặt nạ chống khí độc, áo chống hoá chất, găng tay), dụng cụ phòng hộ.

Không cho phép lắp đặt lộn xộn các dụng cụ, thiết bị tại các vị trí làm việc.

Nắm chắc tất cả các bước thực hiện trình tự thí nghiệm, nếu không rõ thì phải hỏi lại người hướng dẫn. Trước khi thực hiện một thao tác mới lạ, hoặc trước khi thực hiện với các chất mới, phải được sự hướng dẫn tỷ mỉ từ giáo viên phụ trách.

Nắm vững các biện pháp sơ cứu khi xảy ra sự cố, tai nạn, trong mỗi khu làm việc nên đặt một tủ thuốc cấp cứu ở nơi dễ nhìn thấy.

Trước khi rời khỏi phòng thí nghiệm, cần khóa hết các van nước, điện, thiết bị...

#### **2. Làm việc với dụng cụ, thiết bị trong phòng thí nghiệm**

Khi làm việc với phòng thí nghiệm thì việc làm đầu tiên là phải biết được tên và cách sử dụng từng loại dụng cụ riêng như: pipet, buret, ống nghiệm, giá, phễu...

Biết được nguyên lý làm việc, cấu tạo tổng quát, các mối nguy hiểm, điều kiện làm việc và những điều cần tránh của các loại máy móc: tủ hút, bếp điện, máy bơm, cân điện tử, máy lọc áp suất giảm, đèn UV,...

Quan sát, ghi chú kỹ cách sử dụng đối với các thiết bị, dụng cụ chưa từng sử dụng.

Thực hiện đúng thao tác, trình tự kỹ thuật đã được hướng dẫn.

Không tự ý xử lý sự cố khi không thuộc về chuyên môn.

Thường xuyên kiểm tra trước và sau khi sử dụng, ghi chú lại các sự cố đã xảy ra đối với các thiết bị như: cân, máy quang phổ, máy đo PH, ...

### **2.1. Tủ hút (fume hood)**

Tủ hút là thiết bị để làm sạch khí độc bảo vệ người làm việc và môi trường. Khi làm việc với tủ hút cần phải tuân thủ một số hướng dẫn:

- Không để quá nhiều vật dụng trong tủ, nên đặt các vật dụng trên kệ có chân.
- Thao tác chậm khi làm việc trong tủ.
- Di chuyển chậm hoặc hạn chế di chuyển ngang tủ.
- Các chất, dung môi độc khi pha chế và sử dụng tiến hành trong tủ hút.
- Nên kéo cửa thấp đến mức cho phép khi làm việc.

### **2.2. Làm việc với dụng cụ thủy tinh**

Đa số dụng cụ trong phòng thí nghiệm đều được làm bằng thủy tinh. Những sự cố xảy ra với các dụng cụ này là không thể tránh khỏi. Vì vậy, chúng ta cần phải thận trọng khi làm việc với chúng.

Khi cho ống thủy tinh qua nút phải cẩn thận rất dễ gãy.

Không được cho nước nóng, nước sôi vào dụng cụ thủy tinh đang lạnh hoặc ở nhiệt độ thường rất dễ vỡ.

Nếu bị đứt tay bằng thủy tinh cho chảy máu vài giây để chất bẩn ra hết rồi dùng cồn 90<sup>0</sup> rửa và băng lại.

Các dụng cụ thủy tinh vỡ nên thu gom riêng với các loại rác thải khác.

## **3. Làm việc với hóa chất độc hại**

Làm việc trong phòng thí nghiệm là đồng nghĩa với làm việc với hóa chất độc hại, không ít thì cũng nhiều. Sau đây là một số hóa chất có thể gây nguy hiểm cho người lao động:

### **3.1. Thủy ngân (Hg)**

Dụng cụ chứa thủy ngân mà chúng ta thường xuyên tiếp xúc là nhiệt kế. Một số người khi làm việc với nhiệt kế thường không cẩn thận (làm va chạm mạnh, hoặc không để nhiệt kế ở nơi an toàn) mà không biết rằng họ đang làm việc với thủy ngân – một hóa chất nguy hiểm.

Thủy ngân nguyên tố là chất lỏng ít độc, nhưng hơi thủy ngân hay các hợp chất và muối của nó là rất độc. Thủy ngân rất dễ hấp thụ qua da, các cơ hô hấp và tiêu hóa.

Thủy ngân rơi vãi từ nhiệt kế vỡ Thủy ngân tấn công hệ thần kinh và hệ nội tiết, ảnh hưởng tới miệng, các cơ quai hàm và răng. Sự phơi nhiễm kéo dài gây ra các tổn thương não và gây tử vong hoặc có thể gây ra các rủi ro hay khuyết tật đối với thai nhi.

### **3.2. Axit, kiềm**

Axit hay kiềm có nồng độ cao khi chúng tiếp xúc với da sẽ gây bỏng da, gây nguy hiểm nghiêm trọng đến thẩm mỹ, sức khỏe, thậm chí đe dọa đến tính mạng.



Đối với dung dịch đặc chúng rất dễ chuyển hóa thành hơi xâm nhập vào cơ thể thông qua đường hô hấp hoặc bám lên da gây độc cho mọi người làm việc trong phòng.

Khi pha loãng axit, chúng ta cho từ từ axit vào nước, không thực hiện quá trình ngược lại, vì nó có thể gây bỏng do đặc tính háo nước của axit.

Ngoài ra, các dung môi hữu cơ như: hợp chất thơm, hợp chất hữu cơ chứa clo, andehit, xeton... là những chất rất độc. Khi tiếp xúc với chúng có thể gây ung thư, gây tổn thương tới các chức năng của cơ thể.

### **3.3. Khí độc sinh ra trong quá trình thí nghiệm**

Trong quá trình thí nghiệm, sự tạo thành sản phẩm phản ứng là điều hiển nhiên. Nhưng quan trọng hơn hết là sự tạo thành các chất khí độc gây ảnh hưởng đến sức khỏe chúng ta.

Cần thận khi pha chế axit Các khí hòa tan trong nước như:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ... dễ phân rã trong nước và niêm mạc đường hô hấp trên, kích thích màng nhầy mũi, miệng, họng và phế quản dẫn tới có thể gây viêm đường hô hấp trên, ho có đờm...

Các khí và hơi ít hòa tan trong nước như:  $\text{NO}_2$ ,  $\text{COCl}_2$ ... được hấp thụ ở phế nang gây tổn thương ở phổi, hoặc lưu hành trong máu dẫn tới nhiễm độc.

Một số khí và hơi khác như:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{CS}_2$ ... cũng gây tổn thương cho tim và hệ thần kinh.

Những hạt bụi (rắn hay khí) cũng không kém phần nguy hiểm, thông qua đường hô hấp, chúng khuếch tán vào phổi hoặc vào gan, mật, thận... có thể tạo sỏi ở đó. Ngoài ra, chúng còn được giữ lại trên da, mũi hoặc họng gây ho, viêm nhiễm.

### **3.4. Thí nghiệm với chất ăn da, gây bỏng**

Kiểm đặc, axit đặc, kim loại kiềm, phenol v.v.. Khi làm thí nghiệm phải thận trọng tránh để chất này dính vào tay, quần áo, đặc biệt là mắt (nên dùng kính bảo hộ).

Khi pha loãng axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc phải rất thận trọng: đổ từ từ axit đặc vào nước, khuấy đều và cấm làm ngược lại.

Khi đun nóng dung dịch các chất loại này phải tuân theo quy tắc đun nóng hóa chất trong ống nghiệm.

### **3.5. Thí nghiệm với các chất gây cháy**

Trong phòng thí nghiệm thường có chất gây cháy như: cồn, xăng, ben zen, axeton etc...

Khi làm thí nghiệm cần dùng lượng nhỏ, pha chế dung dịch phải để xa ngọn lửa .... khi đun nóng chúng thì không được đun trực tiếp mà phải đun cách thủy.

Không dùng bình quá lớn để đựng các loại này và phải để chúng ở xa nguồn lửa (như đèn cồn, bếp điện ...)

Khi sử dụng đèn cồn phải theo đúng những nguyên tắc đã quy định.

### **3.6. Thí nghiệm với chất gây nổ**

Các chất gây nổ thường có trong phòng thí nghiệm như: các muối nitrat, muối clorat v.v... Các chất này cần để xa nguồn lửa, khi pha trộn chúng cần thận trọng, theo đúng tỷ lệ về khối lượng quy định. Khi làm thí nghiệm phải có phương tiện bảo hiểm, không cho học sinh làm thí nghiệm nổ mà độ an toàn chưa cao. Khi đốt các chất khí như: H<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> v.v... phải thử độ nguyên chất của chúng tránh để lẫn oxi không khí tạo ra hỗn hợp nổ nguy hiểm. Không được cho natri lượng lớn vào nước vì sẽ gây tai nạn do nổ cháy

### **III. NGUYÊN NHÂN XẢY RA TAI NẠN PHÒNG THÍ NGHIỆM**

Có nhiều nguyên nhân gây ra những tai nạn trong phòng thí nghiệm, nhưng chủ yếu vẫn là 2 nguyên nhân chính:

#### **1. Nguyên nhân kĩ thuật**

Thiết bị, máy móc cũ, hư hỏng, không kịp sửa chữa. Nên khi làm việc, các thiết bị này có nguy cơ bị chạm mạch gây cháy nổ, ảnh hưởng đến những thiết bị làm việc xung quanh.

Sử dụng máy móc không đúng mục đích sử dụng, hoặc sử dụng máy móc được chế tạo, lắp đặt không đúng huân. Điều này không những làm hư hại máy móc mà còn ảnh hưởng đến sự an toàn của người sử dụng. Bởi khi có sự cố xảy ra, bên trong máy còn có chứa hóa chất, rất dễ làm tổn thương đến người sử dụng.

Nguyên nhân gây ra tai nạn nữa là do thiết kế phòng thí nghiệm không đạt tiêu chuẩn.

#### **2. Nguyên nhân tổ chức**

Do yếu tố chủ quan, không nghiêm túc khi làm việc, và sự nhận thức chưa hết trách nhiệm của người làm thí nghiệm.

Do không nắm vững kỹ thuật an toàn lao động khi làm việc với các hóa chất hoặc coi thường, xem nhẹ, hoặc bỏ qua các kỹ thuật an toàn cần thiết.

Vi phạm kỷ luật lao động: rời khỏi phòng khi thiết bị còn đang hoạt động, say rượu bia trong lúc làm việc, lơ là trong việc kiểm tra các thiết bị, phương tiện, dụng cụ thí nghiệm trước khi sử dụng và sau khi ra về, không thực hiện đúng nội quy khi vào phòng thí nghiệm.

Không đảm bảo trình độ chuyên môn: chưa thành thực tay nghề, thao tác không chuẩn xác, chưa có kinh nghiệm xử lý kịp thời các sự cố trong kỹ thuật khi làm việc trong phòng thí nghiệm. Hoặc người làm việc không đúng ngành nghề và trình độ chuyên môn.

Người lao động không đảm bảo các yêu cầu về sức khỏe: mắt kém, tai nghễnh ngãng, bị các bệnh về tim mạch...

Thiếu hướng dẫn về công việc được giao, hướng dẫn và theo dõi thực hiện các quy tắc không triệt để. Thiếu và giám sát kỹ thuật không đầy đủ, làm các công việc không đúng quy tắc an toàn.

Ngoài ra, vệ sinh lao động không tốt cũng gây ra tai nạn. Môi trường làm việc phòng thí nghiệm bị ô nhiễm hơi, khí độc, tiếng ồn và rung động lớn. Điều kiện chiếu sáng nơi thí nghiệm không đầy đủ hoặc quá chói mắt gây khó khăn cho người thí nghiệm.

#### **IV. BIỆN PHÁP AN TOÀN PHÒNG THÍ NGHIỆM**

Để giảm thiểu tới mức thấp nhất các ảnh hưởng độc hại của hóa chất, ngăn ngừa tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp do việc tiếp xúc với hóa chất gây ra, việc huấn luyện về an toàn trong sử dụng hóa chất tại nơi làm việc là biện pháp cần thiết và bắt buộc.

Muốn lao động trong phòng thí nghiệm được an toàn thì cần phải có nơi làm việc an toàn, đó là phòng thí nghiệm an toàn. Phòng thí nghiệm an toàn phải có hệ thống điện an toàn, hóa chất chỉ lấy đủ dùng, bàn thí nghiệm bố trí theo hàng dọc để giáo viên dễ kiểm soát, có kho bảo quản hóa chất riêng. Quan trọng nhất là phòng phải có ít nhất hai lối thoát hiểm, không khóa, không để các vật dụng làm cản trở đường đi trên lối thoát hiểm.

Tất cả mọi người khi bước vào phòng thí nghiệm đều phải tuân thủ các nguyên tắc chung nhằm đảm bảo an toàn cho bản thân, mọi người và góp phần bảo vệ môi trường.

##### **1. Tuân thủ nội quy phòng thí nghiệm**

###### ***Trang bị bảo hộ***

Đeo kính bảo hộ khi làm việc trong phòng thí nghiệm. Không đeo kính sát tròng, dù đã dùng kính bảo hộ vì những tai nạn xảy ra khi hoá chất lưu lại dưới kính sát tròng gây tổn thương nặng hơn.

Mang áo chuyên môn trong phòng thí nghiệm, không được bó sát vì hóa chất có thể thấm nhanh gây nguy hiểm.

Đi dép trong phòng thí nghiệm để tránh giẫm lên hóa chất hoặc dụng cụ bị vỡ.

Tóc dài cần cột gọn lại, đội nón chuyên môn/nón bảo hộ lao động.

###### ***Hoạt động***

Nghiêm cấm ăn, uống trong phòng thí nghiệm

Các thí nghiệm với các chất độc, chất bay hơi phải tiến hành trong tủ hút.

Cặp, túi để trên kệ riêng.

Không được ném bất cứ chất gì trong phòng, không ngửi trực tiếp bất cứ khí hay chất có mùi, mà phải tuân theo phương pháp chuẩn để định mùi với bàn tay.

Rửa tay trước khi ra khỏi phòng thí nghiệm,

Không được cúi đầu về phía các chất lỏng đang đun sôi hoặc chất rắn đang đun nóng chảy để tránh bị hoá chất bắn vào mặt (có nhiều trường hợp không lưu ý vấn đề này).

Khi đun nóng các dung dịch trong ống nghiệm phải dùng cặp và luôn chú ý quay miệng ống nghiệm về phía không có người, đặc biệt là khi đun nóng axit đặc hoặc kiềm đặc. Phải biết chỗ để và sử dụng thành thạo các dụng cụ cứu hoả, các bình chữa

cháy và hộp thuốc cứu thương để khi sự cố xảy ra có thể xử lý nhanh chóng và hiệu quả.

Tìm ngay thiết bị ứng cứu sự cố khi bước vào phòng gồm thiết bị chữa cháy, vòi nước rửa mắt, hoá chất cấp cứu...

## 2. Kiểm tra, bảo quản và sử dụng dụng cụ, hóa chất

- Hiểu rõ thông tin hóa chất, hiểu rõ công việc của mình khi thao tác, làm việc với hóa chất đó. Kiểm tra cẩn thận thiết bị, phương tiện, dụng cụ thí nghiệm trước khi sử dụng.

- Phải biết các ký hiệu cảnh báo về độ độc, tính an toàn và yêu cầu phải tuân theo của các hóa chất khi sử dụng.



Chất độc (T) và rất độc (T<sup>+</sup>)



Chất dễ cháy (F) và rất dễ cháy (F<sup>+</sup>)



Chất dễ bắt lửa (Xi) và độc (X<sub>n</sub>)



Chất gây nổ (E)



Chất oxi hóa mạnh



Chất ăn mòn (C)



Chất gây nguy hiểm với môi trường (N)

*Hình 1. Một số ký hiệu hóa chất độc hại*

- Khi cất nước phải thường xuyên kiểm tra nguồn nước vào thiết bị, không để xảy ra cạn nước.

- Không đổ hóa chất nguyên (mẫu nguyên) vào bồn rửa dụng cụ hoặc cống xả.

- Sau khi thao tác xong thí nghiệm rửa dụng cụ dọn dẹp về đúng nơi qui định và vệ sinh nơi làm việc luôn luôn sạch sẽ, khô ráo (xử lý ngay nếu đổ hóa chất).

- Vệ sinh mặt bàn làm việc và phòng thí nghiệm sau mỗi ca làm việc.

- Mang găng tay khi thu nhặt mảnh thủy tinh vỡ.

- Không để vật dụng, hóa chất trên sàn nhà, trên lối đi.

- Tất cả các sự cố trong phòng thí nghiệm đều được ghi chép đầy đủ vào sổ ghi nhận sự cố, và thông báo ngay cho người quản lý phòng thí nghiệm.

- Trước khi ra về kiểm tra máy móc thiết bị và tắt nguồn điện ( nếu không còn người làm việc).

### **3. Xử lý sự cố khi xảy ra tai nạn**

#### **3.1. Dập tắt đám cháy trong phòng thí nghiệm**

Khi phòng thí nghiệm xảy ra cháy, điều quan trọng đầu tiên là phải dập tắt đám cháy nhanh nhất nếu có thể. Một số dụng cụ thường dùng để dập tắt đám cháy như: bình CO<sub>2</sub>, nước, vải amian, cát khô,... Tuy nhiên cần phải dựa vào tính chất của từng đám cháy mà sử dụng biện pháp dập tắt đám cháy thích hợp.

##### **Nước:**

- Nước có tác dụng thấm ướt, làm nguội, dập tắt lửa và đề phòng lửa lan rộng khi phun lên các vật liệu chưa kịp di chuyển ở gần chỗ cháy. Tốt nhất là sử dụng nước phun tia nhỏ với giọt nước có kích cỡ 0.3-0.8mm
- Nước sử dụng có hiệu quả khi dập cháy các vật rắn thông thường: gỗ, giấy, than, cao su, vải và một số chất lỏng hòa tan trong nước (axit hữu cơ, axeton, rượu bậc thấp)

##### **Không được sử dụng nước khi:**

- Không được sử dụng nước dập đám cháy nơi có các thiết bị đang có điện.
- Không được sử dụng nước trong khu vực cháy có các chất phản ứng mạnh với nước.
- Không được sử dụng nước dập tắt đám cháy hydrocacbon và các chất lỏng không hòa tan trong nước mà có tỷ trọng nhẹ hơn nước. Các chất này sẽ nổi lên trên mặt nước và làm đám cháy lan rộng.
- Không được sử dụng nước vì rất nguy hiểm khi cháy do dầu, các chất lỏng có nhiệt độ cao hoặc các chất rắn nóng chảy → sôi, nổ, sủi bọt...
- **Nước có thể làm hư hỏng nhiều loại máy móc thiết bị.**

##### **Bình CO<sub>2</sub>:**

- CO<sub>2</sub> được nén áp suất cao (thường là 60atm). Khi CO<sub>2</sub> lỏng bay hơi sẽ làm lạnh và bao phủ vùng cháy bởi dạng tuyết khô.
- **Ưu điểm:** dễ sử dụng, nhất là trong các đám cháy nhỏ, CO<sub>2</sub> không làm hư hỏng máy móc thiết bị, kể cả thiết bị đang có điện
- Lượng CO<sub>2</sub> trong bình được xác định bằng cách cân bình.

##### **Không được sử dụng bình CO<sub>2</sub> trong các trường hợp sau:**

- Cháy quần áo trên người (do tuyết CO<sub>2</sub> lạnh sẽ làm hại phần da hở)
- Cháy kim loại kiềm, magie, các chất cháy có khả năng tách oxy (peroxit, clorat, nitrat kali, permanganat,...), các chất lỏng cơ kim như nhôm ankyl (tuy nhiên khi kim loại kiềm và các chất cơ kim đang sử dụng trong dung môi hữu cơ cháy mà vẫn có thể sử dụng CO<sub>2</sub>)
- CO<sub>2</sub> ít hiệu quả khi dập lửa do các vật liệu mục nát cháy.

##### **Vải Amian:**

- Chỉ dùng dập cháy ở diện tích nhỏ ( $<1\text{m}^2$ ). Vải amian không cháy, ngăn cách oxy không khí với vật cháy  $\rightarrow$  dập lửa. Chỉ mở vải amian phủ lên đám cháy khi nhiệt độ giảm thấp, tránh sự bùng cháy trở lại của vật liệu dễ cháy.
- Để làm nguội nhanh, có thể dùng bình bột  $\text{CO}_2$  phun lên vải amian để dập lửa khi cháy quần áo trên người.
- Có thể dùng vải len dày hoặc chăn ướt thay vải amian để dập lửa khi cháy quần áo trên người.

**Tuy nhiên amian là vật liệu bị hạn chế sử dụng vì có thể gây độc hại cho con người.**

**Cát khô:**

- Cát khô có thể sử dụng để dập đám cháy chứa những lượng nhỏ chất lỏng, chất rắn khi không được sử dụng nước để dập cháy.

**Bình bột hóa học cầm tay:**

- Bình chứa dung dịch Natri bicarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) và chất hoạt động bề mặt, trong bình còn có một cốc thủy tinh hoặc PE chứa axit sulfuric hoặc hỗn hợp axit sulfuric và sắt sulfat.

**Sử dụng:**

- Lật ngược bình,  $\text{NaHCO}_3$  phản ứng với axit sulfuric sinh ra  $\text{CO}_2$  tạo bọt, cách ly ngọn lửa và không khí, làm nguội vật cháy.

**Nhược điểm:**

- Bọt chứa axit và muối  $\rightarrow$  dẫn điện tốt  $\rightarrow$  chỉ sử dụng khi đã ngắt mọi nguồn điện
- Không sử dụng được ở nơi có các chất có thể phản ứng với nước gây nổ, tách khí cháy, khí ăn mòn, tỏa nhiệt... (VD: có hóa chất peroxit, hyrua, cacbua, anhdrit, cơ kim...)
- Không sử dụng được ở nơi có thiết bị, hóa chất có thể bị ăn mòn, hư hỏng vì bọt chữa cháy.
- Thường chỉ dùng để dập các đám cháy lớn khi các phương tiện khác ít hiệu quả.

**Bình bột khí cầm tay:**

- Chứa dung dịch chất tạo bọt nồng độ 6% +  $\text{CO}_2$  nén nạp riêng,

**Sử dụng:**

- Khi bật khóa,  $\text{CO}_2$  tạp áp suất khoảng 10 Atm, phun ra kéo theo dung dịch tạo bọt

**Nhược điểm:**

- Giống bình tạo bọt hóa học cầm tay

**3.2. Xử lý hóa chất đổ vỡ**

Khi xảy ra sự cố đối với hóa chất, báo cáo cho cán bộ phụ trách phòng thí nghiệm, ngừng các hoạt động trong phòng thí nghiệm đến khi sự cố được giải quyết xong. Xử

lí hóa chất đổ vỡ và vệ sinh nơi làm việc theo đúng quy định (đặc biệt là đối với những hóa chất độc hại như thủy ngân,...).

#### **Khử thủy ngân: 3 bước**

- Quét dọn sạch sẽ các hạt thủy ngân rơi vương vãi bằng chổi đồng (để tạo hỗn hống), bơm hút, ống hút có lắp quả lê cao su.
- Xử lý các bề mặt nhiễm bẩn: lau bằng giấy ẩm, hoặc bột hỗn hợp  $MnO_2$  - ddHCl 5% (1:2)

Xử lý ướt để loại triệt để các hợp chất của thủy ngân (xử lý hóa học):

- Sử dụng dung dịch  $FeCl_3$  20% - 10l sử dụng cho 25 - 30 m<sup>2</sup>: tẩm dd lên bề mặt cần xử lý. Cọ bằng bàn chải để tạo huyền phù, để yên cho khô qua 24 - 48h rửa lại bằng dung dịch xà phòng, nước sạch. Tuy nhiên  $FeCl_3$  là chất ăn mòn mạnh các kim loại → cần bôi vasolin bảo vệ các phần kim loại trước khi xử lý.
- Sử dụng dd  $KMnO_4$ : 1-2g  $KMnO_4$  + 5ml HCl đặc → 1lit dd. Phun xịt dung dịch lên bề mặt cần xử lý → calomen  $Hg_2Cl_2$ . Sau 1-2 giờ thì thu dọn. Dung dịch này cũng ăn mòn (không mạnh bằng  $FeCl_3$ ). Nếu bề mặt sau xử lý có vết nâu → lau bằng  $H_2O_2$ .
- Sử dụng clorua vôi và Na polysulfua: huyền phù clorua vôi 2% trong nước + thủy ngân → calomen  $Hg_2Cl_2$ . Sau 2-3 giờ rửa clorua vôi đi và sử dụng Na polysulfua phủ kín bề mặt qua đêm. Cuối cùng rửa bằng nước và xà phòng.

#### **Khử thủy ngân khỏi thiết bị và dụng cụ thủy tinh:**

- Sử dụng axit nitric loãng để hòa tan thủy ngân... Nếu dụng cụ có kích thước lớn → tráng bằng axit nitric 50-60% nóng.

#### **Khi có thủy ngân rơi vãi, cần:**

- Báo cáo cho cán bộ phụ trách phòng thí nghiệm
- Ngừng các hoạt động tại vị trí có thủy ngân rơi vãi

Sau khi thu dọn, làm sạch 5 ngày, đo kiểm tra nồng độ thủy ngân trong không khí

#### **3.3. Xử trí khi bị gặp một số sự cố khác**

Khi bị axit đặc ( $H_2SO_4$ , HCl, ..) hoặc brom, phenol bắn hoặc rơi vào da thì phải rửa ngay bằng vòi nước mạnh trong vài phút, sau đó dùng bông tẩm  $NaHCO_3$  2% hoặc dung dịch tanin trong cồn đắp lên chỗ bỏng và băng lại.

Khi bị bỏng do kiềm (kim loại hoặc dung dịch đặc) thì phải rửa bằng nước, sau đó rửa bằng dung dịch HOAc 1% rồi rửa lại bằng nước một lần nữa và bôi thuốc sát trùng, băng lại.

Khi bị bỏng do vật nóng, thủy tinh, mảnh sứ... thì phải gấp các mảnh chất rắn đó ra và dùng bông tẩm  $KMnO_4$  3% hoặc dung dịch tanin trong cồn đắp lên vết bỏng, sau đó băng lại bằng thuốc có tẩm thuốc mỡ chứa bông.

Khi bị hoá chất bắn vào mắt thì phải rửa bằng nước nhiều lần để sơ cứu và đem đến bệnh viện gấp.

Nếu bị nhiễm độc do hít thở nhiều khí  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $H_2S$ , CO,... thì phải đưa ngay ra chỗ thoáng. Khi bị nhiễm độc kim loại As, Hg,... hoặc độc chất xianua thì phải chuyển ngay đến bệnh viện để cấp cứu.

#### **4. Các biện pháp khác**

Ngoài những biện pháp trên, an toàn lao động trong phòng thí nghiệm còn đòi hỏi người lao động có đầy đủ sức khỏe khi tham gia thí nghiệm. Người lao động phải được khám sức khỏe định kì (ít nhất 6 tháng một lần), được bố trí công việc phù hợp với sức khỏe của mình. Người lao động phải được điều trị, điều dưỡng chu đáo khi bị tai nạn lao động hoặc bệnh nghề nghiệp.

Thời gian làm việc hợp lý cũng góp phần hạn chế tai nạn. Đảm bảo thời gian làm việc và thời gian nghỉ ngơi hợp lí, hạn chế hoặc không áp dụng tăng ca, làm thêm giờ đối với những người thường xuyên làm việc với hóa chất độc hại.

### LƯỢNG GIÁ VÀ BÀI TẬP

1. Kể các nguyên tắc chung khi làm việc trong phòng thí nghiệm.
2. Kể những nguyên nhân chính gây ra tai nạn trong phòng thí nghiệm và cách khắc phục.

3. Điền từ, cụm từ còn thiếu vào câu dưới đây

Khi xảy ra sự cố đổ vỡ thủy ngân, cần quét sạch các hạt thủy ngân bằng . . . . ., lau bề mặt nhiễm bẩn bằng giấy ẩm hoặc . . . . .

Từ các hình sau, hãy trả lời câu hỏi 4 đến 10



1



2



3



4



5



6



7

4. Ký hiệu nào của chất dễ cháy?

- a. 1                      b. 2                      c. 4                      d.5

5. Ký hiệu nào của chất cực độc?

- a. 1                      b. 2                      c. 4                      d.5

6. Ký hiệu nào của chất dễ nổ?

- a. 1                      b. 2                      c. 4                      d.5

7. Ký hiệu nào của chất ăn mòn?

- a. 4                      b. 5                      c. 6                      d.7

8. Ký hiệu nào của chất nguy hại với môi trường?

- a. 4                      b. 5                      c. 6                      d.7



**9. Ký hiệu nào của chất oxy hóa mạnh?**

a. 4                      b. 5                      c. 6                      d.7

**10. Ký hiệu nào của chất dễ bắt lửa?**

a. 1                      b. 2                      c. 4                      d.5

### 5. BẢNG KIỂM THỰC HÀNH AN TOÀN PHÒNG THÍ NGHIỆM

STT	QUY TRÌNH	YÊU CẦU	
		Đạt	Không
1	Đọc kỹ nội quy phòng thực hành		
1	Đề dép bên ngoài cửa phòng thực hành	Ngăn nắp, thành đôi, theo hàng	
2	Mang dép phòng thực hành		
3	Đề đồ dùng cá nhân, cặp sách vào vị trí riêng	Bên ngoài phòng hoặc nơi kín, không để trên bàn, dưới sàn, khu vực thí nghiệm	
4	Mặc quần áo chuyên môn đúng quy định	Đúng quy cách, tóc búi cao	
5	Đeo bao tay, khẩu trang, mắt kính bảo hộ khi thao tác với hoá chất		
6	Mở 2 cửa thoát hiểm để thông thoáng tránh cháy nổ, độc hại		
7	Quan sát sơ đồ phòng thí nghiệm	Biết vị trí sắp xếp từng khu vực	
8	Dựa vào danh mục hoá chất lấy đúng hoá chất theo vị trí mã hoá		
9	Phân biệt đúng nhóm hoá chất dựa vào ký hiệu an toàn trên chai	Liệt kê đúng danh sách từng hoá chất theo nhóm ký hiệu	
10	Sử dụng cụ thuỷ tinh nhẹ nhàng, tránh mẻ vỡ	Nguyên vẹn, đủ bộ, lót khăn	
11	Ghi nhãn tất cả dụng cụ, hoá chất trong khu vực thí nghiệm	Ghi tên nhóm, hoá chất lên dụng cụ, lau sạch sau buổi thí nghiệm	
12	Phản ứng đun nóng an toàn	Không vỡ, không gây nguy hiểm	
13	Đậy nắp, sắp xếp hoá chất ngăn nắp vào đúng vị trí ngay sau khi sử dụng	Không để hoá chất khác vị trí được mã hoá	
14	Sử dụng máy đúng quy trình, ghi nhật ký sau sử dụng	Đúng, sạch	
15	Vệ sinh sạch sẽ vị trí thực tập và khu vực thực tập trong quá trình thí nghiệm	Không ăn uống, vị trí thực tập sạch, bồn rửa không để dụng cụ dư thừa, không nghẹt, dụng cụ hoá chất xếp đúng vị trí, sàn nhà sạch, hành	

		lang không rác	
<b>16</b>	Xếp dép vào vị trí sau khi thực tập	Trắng, xếp theo đôi vào vị trí	
<b>17</b>	Kiểm tra thiết bị điện và tắt sau buổi thực tập		

## **BÀI 2: KỸ THUẬT KHỬ KHUẨN, LỌC**

### **I. MỤC TIÊU HỌC TẬP:**

1. Nêu được mục đích và đối tượng áp dụng phương pháp tiệt khuẩn.
2. Trình bày các phương pháp tiệt khuẩn dùng trong bào chế thuốc.
3. Nêu được các yếu tố ảnh hưởng đến kỹ thuật.
4. Sử dụng được tủ sấy, nồi hấp autoclave.
5. Trình bày được mục đích lọc.
6. Kể đúng tên các vật liệu lọc thông dụng dùng trong bào chế.

### **II. NỘI DUNG:**

#### **A. KỸ THUẬT KHỬ KHUẨN**

##### **1. Các vấn đề chung:**

**1.1. Đại cương:** Khử khuẩn hay tiệt khuẩn là thủ thuật nhằm tiêu diệt hoặc loại bỏ vi khuẩn ra khỏi thuốc, dụng cụ pha chế và cơ sở pha chế thuốc.

Tùy theo yêu cầu vô khuẩn của từng loại thuốc và các dụng cụ, trang thiết bị, cơ sở sản xuất... mà người ta lựa chọn các phương pháp và thủ thuật tiệt khuẩn thích hợp.

##### **1.2. Mục đích và đối tượng áp dụng:**

###### **1.2.1. Mục đích:**

- Làm chế phẩm không độc.
- Làm cho chế phẩm ổn định.

###### **1.2.2. Đối tượng áp dụng:**

- Thuốc tiêm, thuốc tiếp xúc niêm mạc.
- Dụng cụ tiêm, phẫu thuật, mũ, nón, áo.
- Phòng pha chế, máy móc...

**2. Các phương pháp tiệt khuẩn:** Trong thực tế có 2 phương pháp tiệt khuẩn được áp dụng phổ biến trong ngành, đó là phương pháp vật lý và phương pháp hoá học

**2.1. Tiệt khuẩn bằng phương pháp vật lý:** Là thủ thuật khử khuẩn dựa trên các tác động vật lý học.

**2.1.1. Tiệt khuẩn bằng tia cực tím (UV) :** Là sử dụng tia cực tím do các thiết bị khác nhau tạo ra để tiêu diệt các tế bào vi khuẩn. Tia cực tím có tác dụng diệt khuẩn cao có bước sóng từ 253,7 – 281µm. Phương pháp này thường áp dụng để khử khuẩn không khí trong các phòng pha chế thuốc, thanh trùng nước uống hay các cơ sở khác cần thanh trùng (phòng mổ).

Phương tiện phát ra tia cực tím thông dụng là đèn cực tím.

Để tiệt khuẩn người ta cho đèn cực tím hoạt động trong thời gian 15-30 phút trước khi sử dụng. Muốn tiệt khuẩn bằng đèn cực tím đạt hiệu quả cao, cần làm cho không khí trong phòng phải khô và ít bụi, thể tích phòng phải phù hợp với công suất đèn.

**2.1.2. Tiệt trùng bằng phương pháp lọc:** Khi lưu chất (lỏng hoặc khí) đi qua màng này, vi khuẩn hay các tạp chất dạng hạt nhỏ không tan sẽ bị giữ lại trên mặt màng lọc, ta sẽ được lưu chất vô khuẩn. Phương pháp này thường được dùng để tiệt khuẩn các

dung dịch kém bền với nhiệt, không thể tiệt khuẩn trong bao bì cuối. Vật liệu lọc thường dùng là các màng lọc có kích thước lỗ lọc 0,22nm hay nhỏ hơn, có khả năng giữ lại 100% vi khuẩn *Pseudomonas diminuta* trong điều kiện thí nghiệm thích hợp. Các màng lọc vi khuẩn thường dùng là:

- Màng lọc thủy tinh xốp số 4, 5 (G<sub>4</sub>, G<sub>5</sub>)
- Màng lọc sứ xốp L<sub>5</sub> – L<sub>7</sub>
- Màng lọc dẫn chất cellulose như milipore

**2.1.3. Tiệt khuẩn bằng nhiệt:** Là dựa trên đặc điểm sống của vi khuẩn và tính cảm thụ của vi khuẩn với nhiệt. Có 3 cách khử khuẩn:

**a. Nhiệt khô:** dùng nhiệt độ 160-180<sup>0</sup>C, thời gian 30-120 phút. Nhiệt độ và thời gian có thể thay đổi tùy theo đối tượng.

Thường được thực hiện trong tủ sấy có gắn thiết bị đổi lưu không khí để đảm bảo sự phân phối nhiệt đồng đều trong toàn bộ khoang tiệt khuẩn.

Trong quá trình tiệt khuẩn cần phải tiến hành theo dõi nhiệt độ bên trong tủ sấy. Phương pháp này thường được dùng để tiệt trùng dụng cụ pha chế (thủy tinh) hay các chất chế phẩm chứa các dung môi dầu thực vật, dầu paraffin, bông, gạc,.....

**b. Nhiệt ẩm:** Là tiệt khuẩn bằng hơi nước nóng (hấp) hay dùng sức nóng của nước sôi (luộc) . Phương pháp này được tiến hành trong nồi hấp, tác nhân tiệt khuẩn là hơi nước bão hòa dưới áp suất cao. Đây là phương pháp ưu tiên chọn lựa, khi có thể, nhất là đối với các dung dịch nước. Điều kiện chuẩn của phương pháp tiệt khuẩn bằng nhiệt ẩm là đun nóng ở 121<sup>0</sup>C trong ít nhất 15 phút đối với các thành phẩm là dung dịch nước. Có thể tiến hành tiệt khuẩn ở nhiệt độ và thời gian khác nhau.

**c. Phương pháp tyndall:** Là phương pháp khử khuẩn gián đoạn bằng cách đun nóng ở nhiệt độ 60 – 80<sup>0</sup>C trong 30-60 phút, lặp lại từ 2-5 lần, mỗi lần cách nhau 24h.

Phương pháp khử khuẩn này tuy hơi phiền phức nhưng có độ tiệt khuẩn triệt để hơn các phương pháp khác. Đặc biệt phương pháp khử khuẩn này phù hợp với các chế phẩm không chịu được nhiệt độ cao (albumin, chỉ khâu tự tiêu).

**2.2. Tiệt khuẩn bằng phương pháp hoá học:** Là thủ thuật dùng hoá chất có tác dụng tiêu diệt hay kìm hãm sự phát triển của vi sinh vật được sử dụng trong y dược:

- Dùng làm chất tẩy uế: cho các đối tượng ngoài con người như bàn ghế phòng pha chế, phòng phẫu thuật, không khí. Một số chất tẩy uế: ethanol, formol, ozon,...
- Dùng làm chất bảo quản: thêm vào nhằm hạn chế sự phát triển của vi sinh vật. Một số chất bảo quản như:

+ Phenol 0,5 Cresol 0,3;...(thuốc tiêm)

+ Acid boric 1,9; paraben...0,1-0,2 (thuốc nhỏ mắt)

**3. Cách sử dụng tủ sấy, nồi hấp:** Để sử dụng tủ sấy, nồi hấp đảm bảo an toàn, cần thực hiện các bước sau đây:

**3.1. Kỹ thuật sử dụng tủ sấy:**

**3.1.1. Trước khi sấy:**

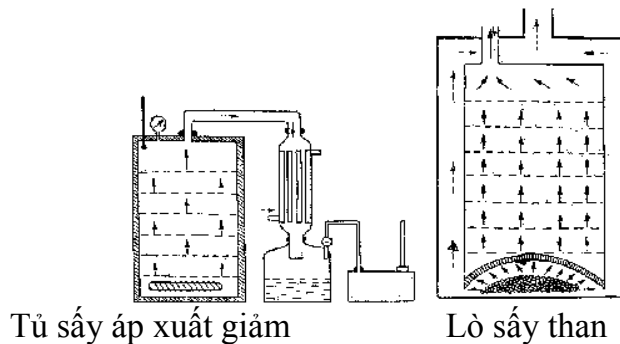
- Kiểm tra điện áp tủ sấy và điện áp nguồn có phù hợp nhau không.
- Kiểm tra bộ phận nối đất đã nối chưa
- Đưa toàn bộ công tắc về trạng thái nghỉ
- Cắm phích điện vào nguồn, kiểm tra hệ thống đèn báo, hệ thống bệp điện, bộ phận điều chỉnh nhiệt độ có hoạt động không. Nếu tất cả đều hoạt động tốt thì ngắt nguồn điện và tiếp tục các giai đoạn tiếp sau.

### 3.1.2. Trong khi sấy:

- Sắp xếp các vật cần sấy vào ngăn cho gọn gàng, ngăn nắp.
- Đóng cửa tủ sấy.
- Đặt nhiệt độ cần sấy (dùng núm điều chỉnh nhiệt độ)
- Cắm phích điện vào nguồn để tủ sấy hoạt động
- Theo dõi hoạt động của tủ sấy trong thời gian sấy.

### 3.1.3. Sau khi sấy:

- Cắt nguồn điện và đưa các công tắc, núm điều chỉnh về trạng thái nghỉ.
- Để cho nhiệt độ trong tủ sấy trở lại bình thường (theo dõi qua nhiệt kế thủy ngân) mở cửa tủ để lấy các vật ra khỏi tủ.
- Vệ sinh trong tủ sạch sẽ và bảo quản tủ sấy theo đúng qui định.



## 3.2. Kỹ thuật sử dụng nồi hấp (Autoclave):

Nguyên tắc: Áp suất hơi trên bề mặt tăng, nhiệt độ sôi của nước cũng tăng theo. Dựa trên nguyên tắc này nồi áp suất cao autoclave được chế tạo gồm 2 phần chính là phần cấp hơi nước và buồng kín giữ hơi nước có chứa giỏ hay các khay chứa vật tiệt trùng.

### 3.2.1. Trước khi hấp:

- Kiểm tra nồi hấp
- Rửa và tráng lại nồi hấp bằng nước cất
- Cho nước cất vào nồi hấp vừa đủ ngập kiềng
- Xếp thuốc, dụng cụ và các vật cần hấp vào giỏ rồi đặt vào trong nồi hấp.
- Đóng nắp nồi
- Vận đủ các ốc theo thứ tự từng cặp đối diện

### 3.2.2. Trong khi hấp:

- Mở van xả hơi
- Đặt nồi hấp lên nguồn nhiệt hoặc đóng nguồn nhiệt (nếu là nồi hấp điện)

- Khi có luồng hơi nước xì qua van xả hơi (tức là nước trong nồi đã sôi), đóng van xả hơi lại.

- Theo dõi hoạt động của nồi hấp bằng cách quan sát kim trên áp kế và duy trì áp suất, nhiệt độ theo yêu cầu trong suốt thời gian hấp.

### 3.2.3. Sau khi hấp:

- Đưa nồi hấp ra khỏi nguồn nhiệt

- Tùy thuộc vào đặc điểm, tính chất của vật cần hấp, ta lấy vật ra khỏi nồi hấp theo cách khác nhau:

+ Với bông, gạc, quần áo thì mở van xả hơi ngay sau khi cắt nguồn nhiệt để xả hết hơi nước trong nồi.

Mở các ốc vặn theo từng cặp đối diện, mở nắp nồi lấy ngay bông băng, gạc ra đặt vào khay sạch, khô và cho ngay vào tủ sấy sấy khô.

+ Với thuốc, dụng cụ...cắt nguồn nhiệt và chờ cho kim áp kế chỉ về số “0” sau đó làm các thao tác như trên.

- Rửa nồi hấp, làm khô, đậy nắp nồi và bảo quản đúng qui định.



Tủ tiệt trùng bằng tia cực tím



Lò hấp vô trùng lập trình tự động Autoclave



Màng lọc Hepa

## B. KỸ THUẬT LÀM TRONG

Quá trình làm trong trong bào chế thuốc phải tuân theo nguyên tắc nhanh, trong, vô khuẩn.

Một trong các phương pháp làm trong thường áp dụng nhất là lọc.

### 1. Định nghĩa và mục đích

Lọc là thao tác cho hỗn hợp đi qua vật liệu lọc nhằm:

- Loại các tiểu phân chất rắn không tan khỏi chất lỏng → làm trong dung dịch.
- Loại tiểu phân chất rắn trong không khí: tiểu phân bụi, vi sinh vật....
- Hoặc thu lấy chất rắn (kết tủa).

Tốc độ lọc phụ thuộc bản chất vật liệu lọc, dụng cụ lọc, bề mặt tiếp xúc, bản chất dung dịch (độ nhớt, tỷ trọng, kích thước tiểu phân không tan...) áp suất tác động lên màng lọc....

### 2. Các vật liệu lọc, dụng cụ lọc và cách sử dụng:

#### 2.1. Vật liệu lọc:

**2.1.1. Sợi cellose:** lấy trực tiếp từ bông gòn hoặc xử lý các mô thực vật, các chế phẩm của vải sợi.

① Lọc bông: đặt sợi gòn trực tiếp lên phễu hoặc bọc trong tấm vải. Dùng lọc dung dịch dùng ngoài.

② Lọc vải: dùng lọc các dung dịch có độ nhớt (siro)

③ Lọc giấy:

- Phân loại: loại xám, loại trắng.

- Loại trắng: 3 loại:

Giấy lọc dày và thô thưa ( $d = 10\mu\text{m}$ ): lọc siro, dung dịch dầu

Giấy lọc trung bình ( $d = 3-7\mu\text{m}$ ): lọc dung dịch thuốc

Giấy lọc không tro ( $d = 1-1,5\mu\text{m}$ ): dùng định lượng.

#### 2.1.2. Chất hấp phụ kết tụ:

Dùng thạch miên (amiant) là magnesium silicat có trong thiên nhiên dạng sợi.

Hiện nay được khuyến cáo không dùng vì khả năng gây ung thư, dễ nhả tạp chất vào dịch lọc.

**2.1.3. Vật liệu lọc xốp:** Có nhiều loại và hình dáng khác nhau

\* Loại lọc sứ xốp (buchner): Có dạng hình trụ rỗng giữa, có bề dày thích hợp như bình lọc esser, nên lọc chamberland được đánh số  $L_1$  đến  $L_{12}$ . Loại thường dùng là  $L_5$ , ngoài tác dụng làm trong còn loại được vi khuẩn (tụ cầu khuẩn), nấm.



Sơ đồ phễu lọc sứ xốp (phễu lọc buchner)



Sau mỗi lần sử dụng, phải rửa sạch bằng nước cất, để ráo, ngâm vào dung dịch kali permanganat 1% từ 3 – 4 giờ, rửa lại bằng nước cất như trên, để ráo ngâm vào dung dịch natri bisulfit 20% tới khi nền lọc sạch, trắng. Rửa lại bằng nước cất và luộc sôi trong nước cất từ 15 – 30 phút lấy ra bảo quản cẩn thận. Trước khi dùng lại, phải sấy hoặc hấp 120°C trong 1 giờ.

\* Loại lọc bằng thủy tinh xốp: thông dụng vì tính trơ về mặt hóa học đó là mạng xốp cứng, có điện tích âm, cấu tạo bằng những hạt thủy tinh được gắn với nhau, cỡ của hạt thủy tinh quyết định độ xốp. Các màng lọc thủy tinh thường được gắn sẵn tạo thành phễu thủy tinh xốp, có nhiều kiểu khác nhau về hình dạng, kích thước lỗ xốp ví dụ như:

G3: lỗ xốp có kích thước 45-15  $\mu\text{m}$

G5: lỗ xốp có kích thước 45-15  $\mu\text{m}$

**2.1.4. Màng hữu cơ:** là các este của cellulose dùng để lọc trong, lọc tiệt khuẩn. Nhiều loại:

- Milipore (hỗn hợp ester cellulose)

- Sartorius (nitrat cellulose)

Từng loại có nhiều cỡ khác nhau.

### 3. Các dụng cụ và phương pháp lọc:

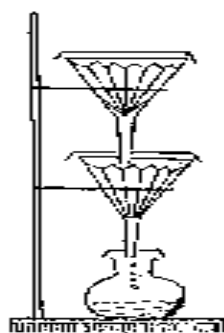
**3.1. Lọc dưới áp suất thường:** Là phương pháp tiến hành lọc trong điều kiện áp suất bình thường và được tiến hành với một hay nhiều tầng phễu lọc.

Dùng cho các màng lọc có lỗ xốp lớn. Dụng cụ chỉ cần một giá đỡ (phễu) cho màng lọc, màng lọc có thể phẳng hoặc xếp nếp (giấy lọc).

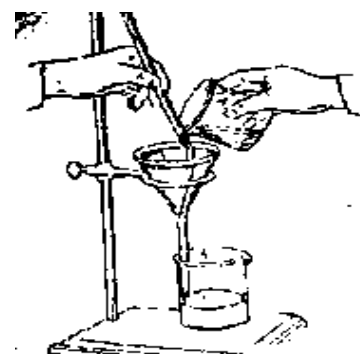
Cách lọc: cho dung dịch cần lọc chảy qua vật liệu lọc đặt trong phễu. Cách lọc này dễ thực hiện, nhưng tốc độ lọc chậm và thường được áp dụng cho các trường hợp pha chế nhỏ, pha chế thuốc dùng ngoài, thuốc uống.



Phễu lọc thủy tinh



Lọc bằng nhiều tầng phễu

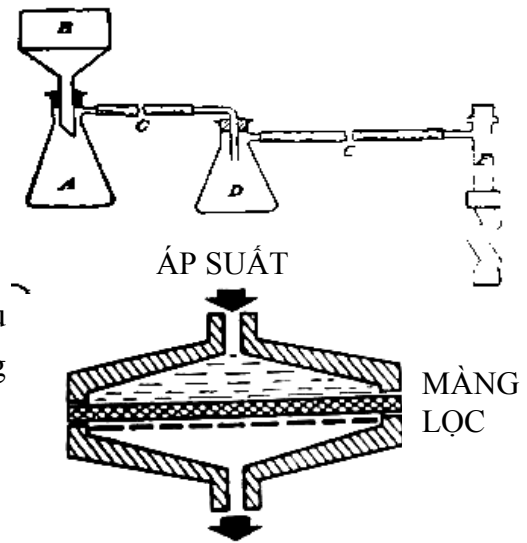


Lọc dưới áp suất thường

**3.2. Lọc trong điều kiện áp suất thay đổi:** Là phương pháp lọc được tiến hành trong điều kiện thay đổi áp suất trên hay dưới bề mặt vật liệu lọc.

**3.2.1. Lọc dưới áp suất giảm:** là phương pháp làm tăng tốc độ lọc bằng cách làm giảm áp suất dưới bề mặt vật liệu lọc. Để thực hiện được phương pháp này, hệ thống lọc phải kín và phải sử dụng các thiết bị tạo áp suất giảm như máy hút chân không...

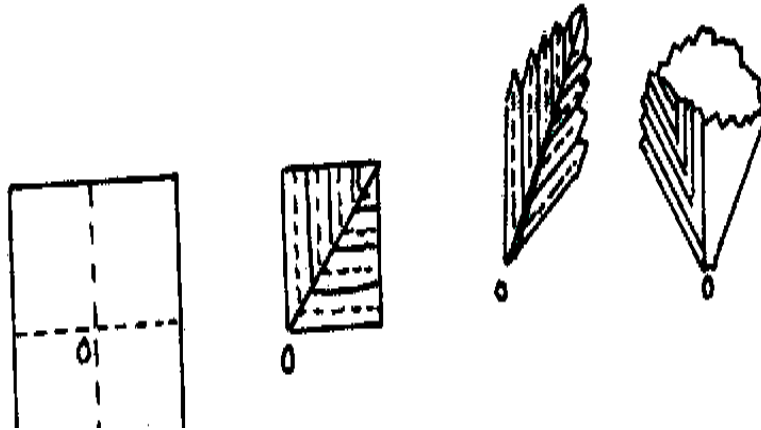
**3.2.2. Lọc dưới áp suất cao:** Là phương pháp làm tăng tốc độ lọc bằng cách tạo ra áp suất lớn trên bề mặt vật liệu lọc. Để thực hiện được phương pháp này, người ta thường lợi dụng áp suất thủy tĩnh hoặc máy nén...



## C. CÁC CÁCH XÉP GIẤY LỘC

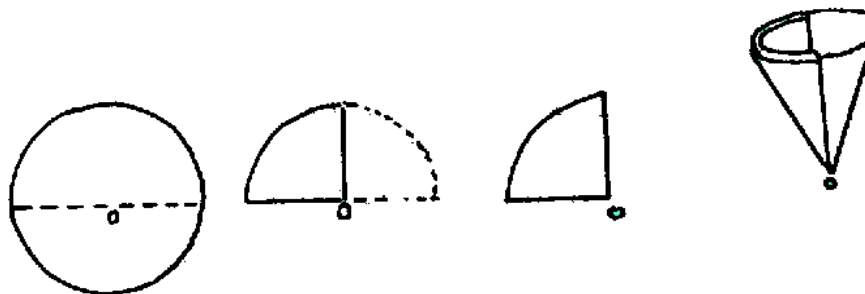
### 1. Cách xếp giấy lộc đầu hay siro:

- Chuẩn bị tờ giấy lộc hình vuông
- Xếp tờ giấy lộc làm đôi được nửa hình vuông
- Xếp tờ giấy lộc làm đôi lần nữa được 1/4 hình vuông rồi xếp theo hình chữ V.



### 2. Cách xếp giấy lộc lấy cận (kiểu giấy lộc không xếp)

- Chuẩn bị tờ giấy lộc hình tròn (hay hình vuông)
- Xếp tờ giấy lộc làm đôi được nửa hình tròn (hay nửa hình vuông)
- Xếp tờ giấy lộc làm đôi lần nữa được 1/4 hình tròn (hay 1/4 hình vuông)



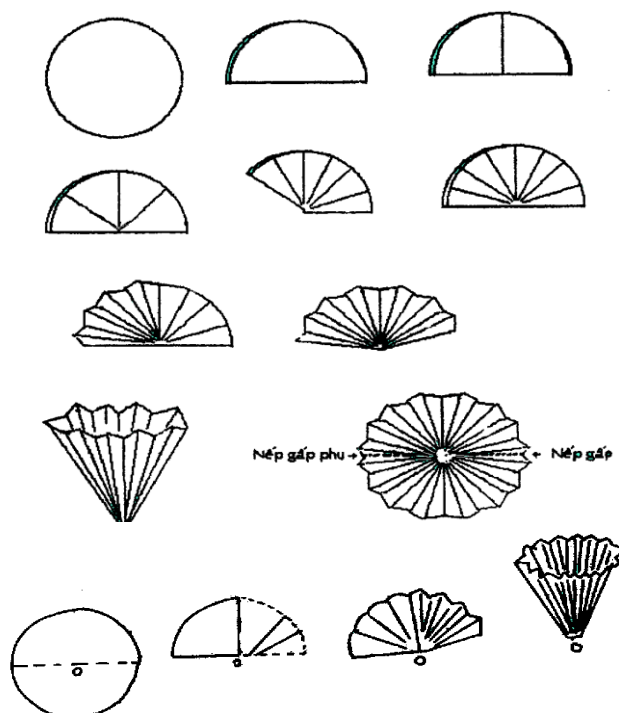
### 3. Cách

xếp giấy

### lộc để lấy dung dịch trong (kiểu giấy lộc có xếp)

- Chuẩn bị tờ giấy lộc hình tròn (hay hình vuông)
- Xếp tờ giấy lộc làm đôi được nửa hình tròn (hay nửa hình vuông)
- Xếp tờ giấy lộc làm đôi lần nữa được 1/4 hình tròn (hay 1/4 hình vuông)
- Xếp theo những đường phân giác hình cánh quạt chia 1/4 hình tròn hay vuông thành 8 hình tam giác nhỏ đều nhau.

- Tương tự như trên được 16 hình tam giác đều nhau
- Mở ra gấp phụ 2 bên



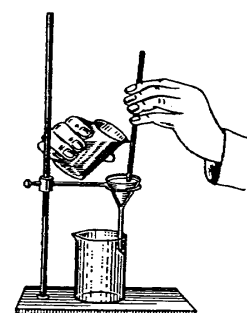
### Chú ý:

- Trong khi gấp nếp tránh vượt quá mạnh đầu nhọn của giấy lọc để khi lọc không bị thủng lọc, đồng thời tạo một đỉnh bầu chứ không nhọn
- Chiều cao của giấy lọc thấp hơn thành phễu 0,5cm hay bằng thành phễu

### 4. Cách rót dung dịch:

Khi đang rót chất lỏng cần chú ý những điểm sau:

- Trước khi rót cần lau kỹ miệng chai, lọ bằng khăn sạch để tránh bụi bẩn rơi vào thuốc.
- Cầm chai đựng quay phía nhãn lên trên để tránh được chất làm bẩn ra nhãn thuốc
- Nên dùng đĩa thủy tinh kê vào miệng chai để hướng dòng chất lỏng chảy gọn vào dụng cụ đựng.
- Trước khi ngừng rót, quay chai thuốc khoảng 1/2 vòng, dùng đĩa thủy tinh gạt qua miệng chai để tránh chất lỏng làm bẩn ra ngoài chai. Sau đó dùng khăn lau sạch miệng chai rồi mới đậy nút.



Động tác rót dung dịch

## D. KỸ THUẬT HOÀ TAN, LÀM TRONG

### 1. Điều chế dung dịch natri clorid 10%:

\* **Công thức:** - Natri clorid 5g

- Nước cất vừa đủ 50ml

\* **Công dụng:** Rửa vết thương

\* **Qui trình kỹ thuật:**

STT	Bước	Trình tự thao tác
1	Chuẩn bị	Cân đĩa, hộp quả cân, giấy lót cân, cốc có mỏ 50ml, đĩa thủy tinh, ống đong 50ml, phễu thủy tinh, khay nhỏ, giá lọc, giấy lọc, nhãn trắng, chai PE 100ml.
		Natri clorid, nước cất.
2	Tiệt trùng dụng cụ	Tráng nước cất, sấy ở 160 <sup>0</sup> trong 30 phút
3	Pha chế dung dịch NaCl 10%	Cân 5g natri clorid trong cốc có mỏ (khô) bằng phương pháp cân đơn trên cân kỹ thuật.
		Cho ít nước cất (khoảng 10ml) vào cốc có mỏ dùng đĩa thủy tinh khuấy cho tan natri clorid
		Bổ sung nước cho đủ thể tích qui định trong ống đong.
4	Làm trong	Lọc dung dịch qua giấy lọc hứng vào cốc có mỏ.
5	Đóng chai	Đóng chai: PE 100ml
		Dán nhãn: thành phẩm dùng ngoài thuốc thường
6	Vệ sinh	Rửa sạch dụng cụ, vệ sinh nơi thực tập

## PHIẾU HƯỚNG DẪN LUYỆN TẬP

Tên kỹ năng:.....

Họ và tên..... Lớp.....

Bước		Trình tự thao tác	Yêu cầu đạt	Có	Không
1	Chuẩn bị	Chuẩn bị: Cân đĩa, hộp quả cân, giấy lót cân, cốc có mỏ 50ml, đĩa thủy tinh, ống đong 50ml, phễu thủy tinh, khay nhỏ, giá lọc, giấy lọc, nhãn thuốc trắng, chai PE 100ml.	Đúng chủng loại, đủ số lượng		
		Chuẩn bị: Natri clorid, nước cất.			
2	Tiệt trùng dụng cụ	Tiệt trùng dụng cụ	Đúng		
3	Pha chế dung dịch NaCl 10%	Cân 5g natri clorid trong cốc có mỏ (khô) bằng phương pháp cân đơn trên cân kỹ thuật.	Đúng không đồ hoá chất		
		Cho ít nước cất (khoảng 10ml) vào cốc có mỏ dùng đĩa thủy tinh khuấy cho tan natri clorid	Đúng		
		Bổ sung nước cho đủ thể tích qui định trong ống đong.	Đúng		
4	Làm trong	Lọc dung dịch qua giấy lọc hứng vào cốc có mỏ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 8 nếp</li> <li>- 2 nếp phụ</li> <li>- Bộ lọc đúng</li> <li>- Thấm giấy lọc</li> <li>- Rót qua đĩa</li> </ul>		
5	Đóng chai	Đóng chai: PE 100ml	Đúng		
		Dán nhãn: thành phẩm dùng ngoài	Đúng		



### 3. Bảng kiểm:

Bước		Trình tự thao tác	Yêu cầu đạt	Có	Không
1	Chuẩn bị	Chuẩn bị: Cân đĩa, hộp quả cân, giấy lót cân, cốc có mỏ 50ml, đĩa thủy tinh, ống đong 50ml, phễu thủy tinh, khay nhỏ, giá lọc, giấy lọc, nhãn trắng, chai PE 100ml.	Đúng chủng loại, đủ số lượng		
		Chuẩn bị: Natri clorid, S			
2	Tiệt trùng dụng cụ	Tiệt trùng dụng cụ	Đúng		
3	Cân	Cân 2g natri clorid , 3g S bằng phương pháp cân kép mendeleep trên cân kỹ thuật.	Đúng không đổ hoá chất		
		Cho ít nước cất (khoảng 20ml) vào cốc có mỏ dùng đĩa thủy tinh khuấy cho tan natri clorid	Đúng		
4	Lọc tủa	Lọc dung dịch qua giấy lọc không nếp húng vào cốc có mỏ, thu rắn S	Đúng		
		Tráng sạch cốc 3 lần với khoảng 20ml nước	Đúng giấy lọc xếp nếp		
		Sấy khô tủa bằng tủ sấy hoặc máy sấy đến khối lượng không đổi	Đúng		
5	Tính hiệu suất thu hồi	Tính hiệu suất thu hồi	Đúng		



6	Đóng chai	Dán nhãn: thành phẩm dùng ngoài thuốc thường	Đúng		
7	Vệ sinh	Rửa sạch dụng cụ, vệ sinh nơi thực tập			

## BÀI 3: KỸ THUẬT CÂN

### I. MỤC TIÊU:

#### 1. Kiến thức

- 1.1. Kể đúng tên các loại cân sử dụng trong bào chế thuốc.
- 1.2. Phân tích các tiêu chuẩn cơ bản của cân.
- 1.3. Nắm vững qui tắc và kỹ thuật sử dụng cân trong bào chế thuốc.

#### 2. Kỹ năng

- 2.1. Thực hiện đúng quy trình cân đơn
- 2.2. Thực hiện đúng quy trình cân kép borda, mendeleep

#### 3. Thái độ

Thận trọng, tỉ mỉ, chính xác

### II. NỘI DUNG:

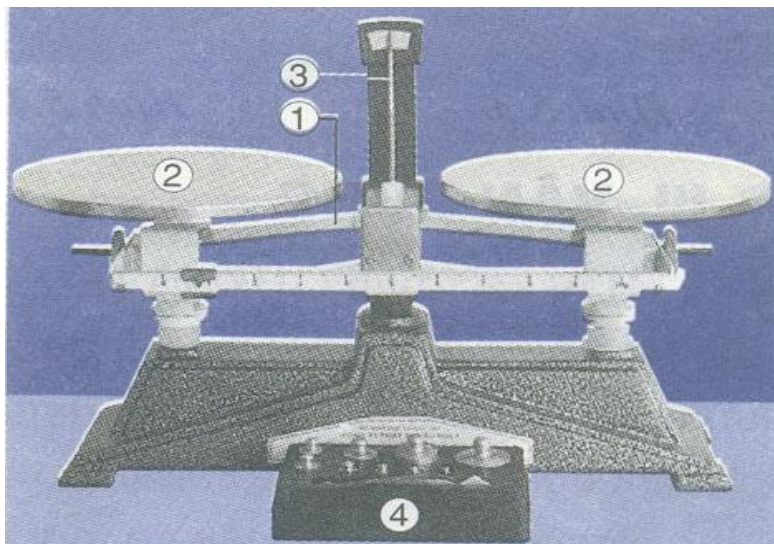
#### 1. KHÁI NIỆM:

**1.1. Cân:** là một loại dụng cụ để xác định khối lượng của vật và là một trong các dụng cụ đầu tay của người làm công tác pha chế thuốc.

#### 1.2. Các loại cân thường sử dụng:

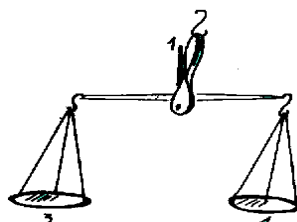
**a. Cân có hai cánh tay đòn bằng nhau:** gồm 3 bộ phận: một đòn cân dao động quanh trục (dao cân) chia đòn cân thành 2 cánh tay đòn bằng nhau, một kim cân, hai đĩa cân  
Các loại cân:

- Cân đĩa: cân các chất không độc



- (1) Đòn cân
- (2) Đĩa cân
- (3) Trục (dao cân)
- (4) Hộp cân
- (5) Ốc chỉnh cân
- (6) Con mã

- Cân tay: dùng chia liều thuốc bột và xác định khối lượng của thuốc viên



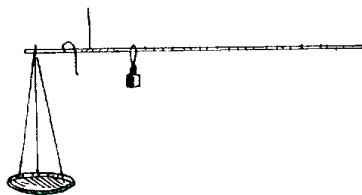
- Cân phân tích: Thường được dùng trong kiểm nghiệm xác định khối lượng cần độ chính xác cao (độ chính xác  $<0,0001g$ )... và cân được nhanh hơn.



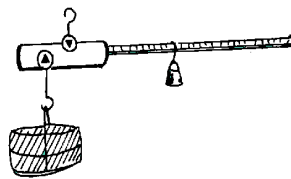
**b. Cân có hai cánh tay đòn không bằng nhau:** một đòn cân dao động quanh trục (dao cân) chia đòn cân thành cánh tay đòn ngắn và cánh tay đòn dài, quả cân có khối lượng cân nhất định, một đĩa cân.

Các loại cân:

Cân la mã



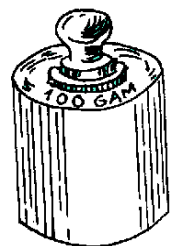
Cân tạ



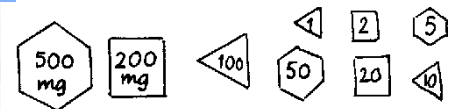
Cân đồng hồ



**c. Các loại quả cân:** có nhiều loại quả cân được xếp trong hộp từ lớn đến nhỏ



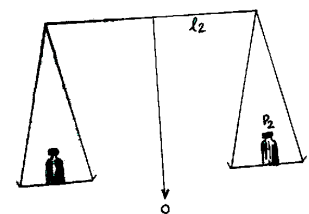
Quả cân gam



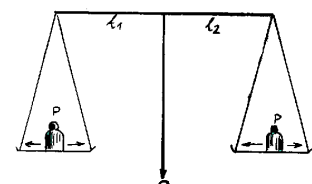
Quả cân mg

## 2. TIÊU CHUẨN CỦA CÂN:

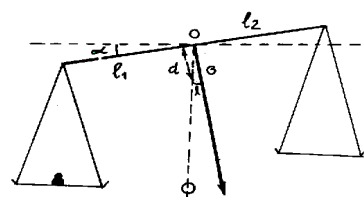
- **Cân phải đúng:** sau khi cân thăng bằng, đặt hai quả cân có khối lượng bằng nhau vào hai bên đĩa cân, đòn cân vẫn ở thế cân bằng và khi hoán vị hai quả cân trên hai đĩa cân với nhau, cân vẫn không đổi.



- **Cân phải nhạy:** sau khi cân đã thăng bằng, đặt một khối lượng nhỏ vài mg vào một bên đĩa cân, kim cân phải lệch đi một góc rõ rệt, góc lệch càng lớn độ nhạy của cân càng cao.



- **Cân phải tin:** sau khi cân đã thăng bằng, đặt 2 quả cân có khối lượng bằng nhau vào hai bên đĩa cân, đòn cân vẫn ở thế thăng bằng và khi xô dịch quả cân, cân vẫn không đổi



### 3. QUI TẮC SỬ DỤNG CÂN:

#### 3.1. Trước khi cân:

- \* Phải chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cho việc thực hiện một phép cân (nguyên liệu, bì, dụng cụ đựng, giấy lót cân...)
- \* Phải kiểm tra cân (độ thăng bằng, các điểm tiếp xúc của dao cân...)
- \* Vị trí ngồi cân không được quá cao hay quá thấp.
- \* Lót 2 đĩa cân bằng giấy trắng, sạch có xếp chéo.

#### 3.2. Trong khi cân:

- \* Chọn phương pháp cân thích hợp.
- \* Khi sử dụng quả cân không dùng tay cầm mà dùng kẹp để lấy ( trừ các quả cân lớn hơn 20g), theo thứ tự từ lớn đến nhỏ. Đóng hộp cân ngay sau khi lấy xong.
- \* Phải kiểm tra kỹ khối lượng các quả cân trước và sau khi cân.
- \* Khi thêm, bớt bì, nguyên liệu, quả cân phải cho cân nghỉ.
- \* Mở, đóng khóa hãm phải nhẹ nhàng và từ từ (tránh làm mạnh).
- \* Khi cân nhiều hóa chất, thuốc... phải để riêng và ghi tên, khối lượng rõ ràng để tránh nhầm lẫn.
- \* Khi thêm, bớt hóa chất phải nhẹ nhàng.
- \* Xem kết quả thăng bằng khi kim ở vị trí 0, hoặc kim dao động qua vị trí 0 với số vạch hai bên bằng nhau.

#### 3.3. Sau khi cân:

- \* Kiểm tra, đối chiếu tên, khối lượng nguyên liệu cân với quả cân.
- \* Phải lau cân, quả cân sạch sẽ bằng vải mềm và sắp xếp các quả cân đúng vị trí, bảo quản theo qui định.
- \* Đối với cân đĩa, phải xếp 2 đĩa sang cùng một bên để cân nghỉ hoàn toàn.

### 4. KỸ THUẬT CÂN:

#### 4.1. Phương pháp cân đơn:

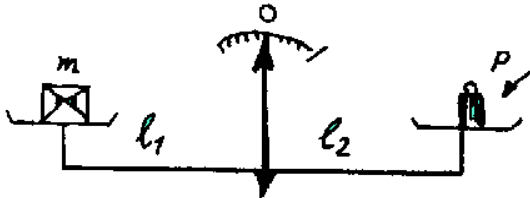
Là phương pháp cân bằng cách so sánh trực tiếp khối lượng của vật với khối lượng quả cân ở hai bên cánh tay đòn cân, kết quả chỉ đúng khi hai cánh tay đòn bằng nhau. Có 2 cách cân:

##### 4.1.1. Xác định khối lượng của một vật:

a. **Chuẩn bị:** Cân, hộp quả cân, giấy lót cân, vật cần cân.

## b. Tiến hành:

- \* Thăng bằng cân.
- \* Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân và điều chỉnh cân cho thăng bằng
- \* Đặt vật cần cân vào đĩa bên tay nghịch. Cho lần lượt các quả cân từ lớn đến nhỏ vào đĩa cân bên tay thuận cho đến khi cân đạt vị trí thăng bằng.
- \* Tổng khối lượng các quả cân chính là khối lượng vật cần cân.



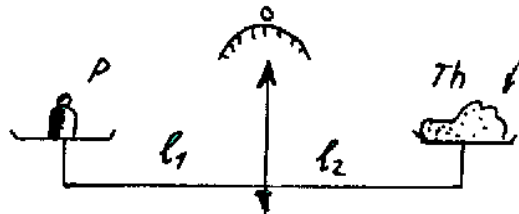
### 4.1.2. Cân khối lượng của một vật:

#### a. Vật cần cân ở thể rắn:

\* **Chuẩn bị:** Cân, hộp quả cân, giấy lót cân, vật cần cân.

#### \* Tiến hành:

- Thăng bằng cân
- Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân và điều chỉnh cân cho thăng bằng
- Đặt các quả cân có tổng khối lượng bằng khối lượng vật cần cân vào đĩa cân bên trái.
- Mở cân, cho vật cần cân từ từ vào đĩa cân bên phải cho đến khi cân đạt được vị trí thăng bằng. Ta được khối lượng vật cần cân.

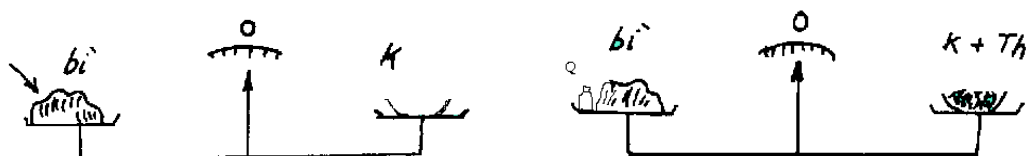


b. Vật cần cân ở thể lỏng, mềm, rắn nhưng dễ bị chảy, hủy hoại giấy cân phải có dụng cụ để đựng (mặt kính đồng hồ, cốc có mỏ..) đã biết khối lượng trước.

\* **Chuẩn bị:** Cân, hộp quả cân, giấy lót cân, vật cần cân, dụng cụ để đựng.

#### \* Tiến hành:

- Thăng bằng cân
- Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân và điều chỉnh cân cho thăng bằng
- Đặt dụng cụ đựng vào đĩa cân bên phải
- Thêm bì (đá, sỏi) hoặc các quả cân vào đĩa cân bên trái tới khi cân thăng bằng.
- Đặt quả cân có khối lượng bằng với vật cần cân vào đĩa cân bên trái
- Cho vật cần cân từ từ vào dụng cụ đựng đến khi cân thăng bằng, ta sẽ được khối lượng của vật cần cân.



## 4.2. Phương pháp cân kép:

Là phương pháp so sánh khối lượng của vật cần cân với khối lượng của các quả cân trên cùng một cánh tay đòn qua vật trung gian là bì.

Có 2 phương pháp: cân kép Borda, phương pháp cân kép Mendeleev.

### 4.2.1. Phương pháp cân kép Borda: có 2 cách cân

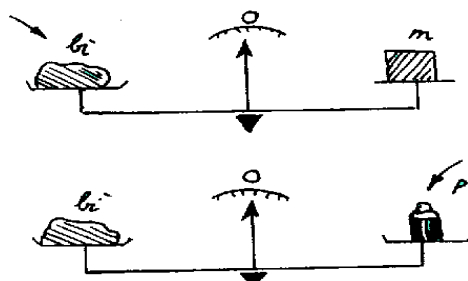
#### Cách 1: Xác định khối lượng của một vật:

##### a. Vật cần cân ở thể rắn:

\* **Chuẩn bị:** Cân, hộp quả cân, giấy lót cân, vật cần cân, bì.

##### \* **Tiến hành:**

- Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân
- Đặt vật cần cân lên đĩa cân bên phải
- Cho bì từ từ vào đĩa cân bên trái cho tới khi thăng bằng
- Lấy vật cần cân ra thay vào các quả cân từ lớn đến nhỏ tới khi cân thăng bằng.
- Tổng khối lượng các quả cân chính là khối lượng vật cần cân.



**b. Vật cần cân ở thể lỏng, mềm, rắn nhưng dễ bị chảy, hủy hoại giấy cân phải có dụng cụ để đựng (mặt kính đồng hồ, cốc có mỏ..) đã biết khối lượng trước.**

\* **Chuẩn bị:** Cân, hộp quả cân, giấy lót cân, bì, vật cần cân, dụng cụ để đựng.

##### \* **Tiến hành:**

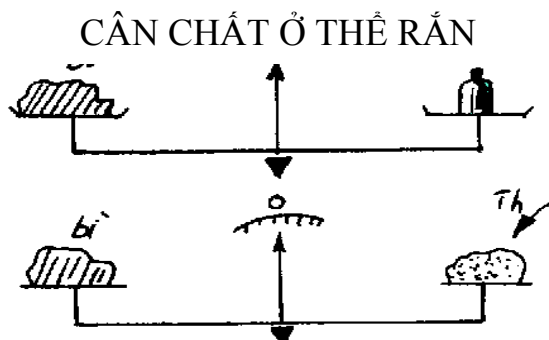
- Đặt giấy lót cân
- Đặt dụng cụ đựng có vật cần cân vào đĩa cân bên phải
- Cho bì từ từ vào đĩa cân bên trái cho tới khi cân thăng bằng
- Lấy dụng cụ đựng có vật cần cân ra thay bằng các quả cân cho tới khi cân thăng bằng lại. Ta có được khối lượng của vật cần cân.

#### Cách 2: Cân khối lượng của một chất:

\* **Chuẩn bị:** Cân, hộp quả cân, giấy lót cân, chất cần cân, bì, dụng cụ đựng (đối với chất lỏng, chất oxy hóa,..)

##### \* **Tiến hành:**

- Đặt giấy lót cân.
- Đặt dụng cụ đựng vào đĩa cân bên phải (nếu cần)
- Đặt các quả cân có tổng khối lượng bằng lượng chất cần cân vào đĩa cân bên phải.
- Cho bì từ từ vào đĩa cân bên trái cho đến khi đòn cân thăng bằng
- Lấy các quả cân ra khỏi cân, cho chất cần cân vào đĩa cân này tới khi đòn cân thăng bằng trở lại.



**CÂN CHẤT Ở THỂ LỎNG, DẠNG OXY HÓA HOẶC RẮN DỄ CHẢY LỎNG**



**4.2.2. Phương pháp cân kép Lomonosov (hay Mendeleev):**

**Cách 1:**

**Cân khối lượng rất nhỏ (<1g), nhất là các chất độc A, B:**

\* **Chuẩn bị:** Cân, hộp quả cân, giấy lót cân, bì, chất cần cân, dụng cụ đựng (chất lỏng, tính oxy hóa,..).

\* **Tiến hành:**

- Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân
- Đặt dụng cụ đựng vào đĩa cân bên phải (nếu cần).
- Đặt các quả cân có tổng khối lượng bằng lượng chất cần cân vào đĩa cân bên phải.
- Đặt quả cân gia trọng vào đĩa cân bên phải.
- Cho bì vào đĩa cân bên trái cho đến khi đòn cân thăng bằng.
- Lấy các quả cân có khối lượng muốn cân ra khỏi đĩa cân, quả cân gia trọng vẫn để nguyên.
- Cho chất cần cân vào từ từ đến khi cân thăng bằng trở lại.

**Cách 2:**

**Cân nhiều chất cùng lúc:**

\* **Chuẩn bị:** Cân, hộp quả cân, giấy lót cân, bì, chất cần cân, dụng cụ đựng (chất lỏng, tính oxy hóa,..).

**\* Tiến hành:**

- Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân
- Đặt dụng cụ đựng vào đĩa cân bên phải ( nếu cần).
- Đặt các quả cân có tổng khối lượng bằng lượng các chất (giả sử 2 chất) cân cân vào đĩa cân bên phải.
- Cho bì vào đĩa cân bên trái cho đến khi đòn cân thăng bằng.
- Lấy quả cân có khối lượng bằng với khối lượng của một trong hai chất cần cân ra khỏi đĩa cân.
- Cho chất cần cân (chất thứ nhất) vào từ từ đến khi đòn cân thăng bằng trở lại.
- Lấy quả cân có khối lượng bằng với khối lượng chất cần cân còn lại (giả sử cân hai chất) ra khỏi đĩa cân.
- Thay thế bằng chất cần cân còn lại đến khi đòn cân thăng bằng.

Chú ý: Bì không đổi ở các lần cân.

**4.3. Quy tắc sử dụng cân phân tích**

4.3. 1. Trước khi cân phải kiểm tra độ thăng bằng của cân thông qua bọt nước của bộ phận điều chỉnh thăng bằng (bọt nước ở giữa vị trí giới hạn).

4.3. 2. Khi cân, người ngồi trên ghế đối diện với cân, mọi thao tác phải nhẹ nhàng tránh va đập.

Tất cả các quả cân phải được sắp xếp ở đúng vị trí ban đầu, đặt “0” với trường hợp sử dụng cân cơ học.

4.3.3. Nối đúng nguồn điện cho cân, bật công tắc nguồn, các đèn báo hiệu và màn hiển thị sáng, đợi cho đến khi ổn định, màn hiển thị chỉ “0,0000g” đối với cân điện tử và thang đo chỉ điểm “0” đối với cân cơ học.

Nhất thiết không xếp vật cân lên cân quá giới hạn tải trọng của nó, sự quá tải có thể gây những biến dạng hoặc gãy đòn cân; đối với cân hiện số, hiện tượng trên làm cháy cuộn dây điện tử do không thể bù trừ được vật cân.

4.3.4. Đặt vật cân ở giữa đĩa cân để tránh dao động (đối với quang cân) (do khi đó xuất hiện lực ly tâm sẽ ảnh hưởng đến kết quả của phép cân).

4.3.5. Đóng kín tủ cân trước khi mở hãm cân/ bật cân, chờ các con số hiển thị ổn định mới bắt đầu đọc giá trị trọng lượng.

- Khi đặt vào hay lấy ra vật cân nhất thiết phải hãm cân. Không tuân theo quy tắc này có thể dẫn đến đòn cân và dao cân bị ảnh hưởng.

- Chỉ có thể cân khi vật cân có nhiệt độ bằng nhiệt độ của không gian xung quanh cân. Khi cân vật cân nóng, dòng không khí gây ra do sự chênh lệch nhiệt độ nâng vật cân và đĩa cân, trọng lượng đo được thấp hơn vật cân. Nếu vật cân lạnh hơn nhiệt độ phòng, độ ẩm của không khí kết hợp dòng không khí ngược lại làm tăng khối lượng của vật cân. Vì vậy phải mang vật cân vô phòng thí nghiệm trước khi cân ít nhất từ 30-40 phút và để ở trong bình hút ẩm (desicator).



- Mỗi lần tiến hành phân tích hay qua một số giai đoạn phân tích có liên quan với nhau chỉ nên tiến hành trên một cân và cân cùng những quả cân đã dùng.

- Trong bất kỳ trường hợp nào, không được đặt trực tiếp hóa chất cân lên đĩa cân.

Cần sử dụng cốc cân, giấy cân trong mọi trường hợp

4.3.6. Khi cân xong, phải khóa/ tắt cân (đưa cân về trạng thái không dao động), sắp xếp các quả cân về vị trí ban đầu, vệ sinh cân và khu vực cân sạch sẽ, đóng cửa tủ cân.

**Chú ý:** Phải bảo vệ cân phân tích tránh bị ăn mòn, vệ sinh sạch sẽ cân và vị trí xung quanh cân sau khi cân xong. - Khi cân chất lỏng không ăn mòn, không bay hơi có thể cân trực tiếp bằng cách sử dụng lọ cân có nút đậy vừa khít.

## 5. QUI TRÌNH KỸ THUẬT:

Bước	Trình tự thao tác
	<b>I. PHƯƠNG PHÁP CÂN ĐƠN</b>
	<b>* Xác định khối lượng của miếng ô tặc cốt (mặt KĐH) bằng cân đĩa</b>
1	Chuẩn bị cân đĩa, hộp quả cân, giấy lót cân, nhãn trắng, túi PE để đựng.
2	Chuẩn bị miếng ô tặc cốt
3	Điều chỉnh cân cho thăng bằng (Nhớ vệ sinh cân trước)
4	Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân
5	Đặt miếng ô tặc cốt vào đĩa cân bên trái
6	Cho từ từ các quả cân có khối lượng từ lớn đến nhỏ vào đĩa cân bên phải cho đến khi cân thăng bằng.
7	Lấy các quả cân ra đọc và ghi tổng khối lượng các quả cân vào mẫu báo cáo.
8	Đóng gói: Túi nylon
9	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường
10	Sắp xếp dụng cụ, vệ sinh bàn cân và phòng cân
11	<b>Lặp lại 11 bước như trên với cân phân tích.</b>
	<b>* Cân 1250mg NaHCO<sub>3</sub> bằng cân đĩa:</b>
1	Chuẩn bị cân đĩa, hộp quả cân, giấy lót cân, túi nylon đựng.
2	Chuẩn bị natri hydrocarbonat
3	Điều chỉnh cân cho thăng bằng (Nhớ vệ sinh cân trước)
4	Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân
5	Đặt các quả cân sao cho có khối lượng là 1250mg vào đĩa cân bên trái

6	Cho từ từ $\text{NaHCO}_3$ vào đĩa cân bên phải cho đến khi cân trở lại thăng bằng.
7	Lấy quả cân ra kiểm tra khối lượng, tổng các quả cân và đối chiếu với khối lượng $\text{NaHCO}_3$ cần cân.
8	Đóng gói: Túi nylon
9	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường
10	Sắp xếp dụng cụ, vệ sinh bàn cân, phòng cân
11	<b>Lặp lại 11 bước như trên với cân phân tích.</b>
	<b>II. PHƯƠNG PHÁP CÂN KÉP</b>
	<b>* Phương pháp Borda:</b>
	<b>- Xác định khối lượng miếng ô tặc cốt bằng cân đĩa</b>
1	Chuẩn bị cân đĩa, hộp quả cân, giấy lót cân, bì (cát hay đá sỏi) nhãn trắng, túi PE.
2	Chuẩn bị một miếng ô tặc cốt
3	Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân (Nhớ vệ sinh cân trước)
4	Đặt miếng ô tặc cốt vào đĩa cân bên phải
5	Cho từ từ bì (cát hay đá sỏi) vào đĩa cân bên trái cho tới khi đòn cân thăng bằng.
6	Lấy miếng ô tặc cốt ra.
7	Cho từ từ các quả cân có khối lượng từ lớn đến nhỏ vào đĩa cân bên phải cho đến khi đòn cân ở tư thế thăng bằng.
8	Lấy các quả cân ra đọc và ghi khối lượng các quả cân. Tổng khối lượng quả cân là khối lượng của miếng ô tặc cốt.
9	Đóng gói: Túi nylon
10	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường
11	Sắp xếp dụng cụ, vệ sinh bàn cân, phòng cân
	<b>- Cân 1350mg <math>\text{NaHCO}_3</math> bằng cân phân tích:</b>
1	Chuẩn bị cân phân tích, hộp quả cân, giấy lót cân, nhãn trắng, túi nylon đựng thuốc, bì (cát hay đá, sỏi).
2	Chuẩn bị $\text{NaHCO}_3$
3	Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân (Nhớ vệ sinh cân trước)
4	Đặt các quả cân sao cho có khối lượng là 1350mg vào đĩa cân bên phải

5	Cho từ từ bì (cát hay đá sỏi)vào đĩa cân bên trái cho tới khi đòn cân thăng bằng.
6	Lấy quả cân ở đĩa cân bên phải ra
7	Cho từ từ $\text{NaHCO}_3$ vào cho đến khi cân trở lại thăng bằng.
8	Đóng gói: Túi nylon
9	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường
10	Sắp xếp dụng cụ, vệ sinh bàn cân, phòng cân
	<b>* Phương pháp mendeleep (Lomonosov):</b> <b>- Cân nhiều chất cùng lúc:</b> Cân 1g DD $\text{KMnO}_4$ , 10g nước cất trong cốc có mỏ bằng cân phân tích hoặc cân đĩa.
1	Chuẩn bị cân phân tích (cân đĩa), hộp quả cân, giấy lót cân, cốc có mỏ 50ml, chai để đựng, nhãn trắng.
2	Chuẩn bị DD $\text{KMnO}_4$ , nước cất
3	Đặt giấy lót cân lên 2 đĩa cân.
4	Đặt cốc có mỏ và quả cân 10g, 1g bên tay phải
5	Cho bì (đá, sỏi) vào bên trái cho tới khi thăng bằng.
6	Lấy quả cân 1g ra đối chiếu với khối lượng DD $\text{KMnO}_4$ cần cân.
7	Cho từ từ DD $\text{KMnO}_4$ vào cốc có mỏ (dùng ống nhỏ giọt) cho tới khi cân thăng bằng trở lại.
8	Lấy quả cân 10g ra, đối chiếu với khối lượng nước cất cần cân.
9	Cho từ từ nước cất vào cốc có mỏ (dùng bình tia hoặc bằng ống nhỏ giọt) cho tới khi cân thăng bằng trở lại.
10	Lấy cốc có mỏ đựng DD $\text{KMnO}_4$ đã cân và bì ra khỏi đĩa cân,
11	Rót dung dịch $\text{KMnO}_4$ đã cân vào chai đậy nắp cho kín.
12	Dán nhãn: Thành phẩm dùng ngoài thuốc thường Công dụng sát khuẩn vết thương ngoài da hoặc dùng ngâm rửa để sát khuẩn
13	Kiểm tra và xếp các quả cân trong hộp đúng vị trí, lau sạch cân bằng khăn vải mềm hay gạc, để cân đúng vị trí qui định.
14	Vệ sinh nơi thực tập.

	<b>- Cân khối lượng rất nhỏ (&lt;1g):</b> Cân 50mg Acid boric bằng cân phân tích hoặc cân đĩa.
1	Chuẩn bị cân phân tích (cân đĩa), hộp quả cân, giấy lót cân, túi polymer, nhãn trắng.
2	Chuẩn bị acid boric.
3	Đặt giấy lót cân lên 2 đĩa cân.(NHớ vệ sinh cân trước)
4	Đặt quả cân 50mg và Pg (5g) vào đĩa cân bên phải
5	Cho bì (đá, sỏi) vào bên trái cho tới khi thăng bằng.
6	Lấy quả cân 50mg ra, đối chiếu với khối lượng acid boric cần cân.
7	Cho từ từ acid boric vào cho tới khi thăng bằng.
8	Lấy hóa chất và bì ra khỏi đĩa cân rồi đóng gói acid bằng túi nylon.
9	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường
10	Sắp xếp dụng cụ, vệ sinh bàn cân, phòng cân
11	<b>Lặp lại 11 bước như trên với cân phân tích.</b>
	<b>* Cân khối lượng mẫu bằng cân phân tích điện tử</b>
1	Chuẩn bị cân phân tích điện tử , giấy lót cân
2	Đặt giấy lót cân lên đĩa cân
3	Đặt dụng cụ chứa ( nếu có ) lên đĩa cân
4	Ấn nút trừ bì (Tare) để khối lượng dụng cụ chứa không hiển thị nữa ( giá trị 0 )
5	Cho từ từ nguyên liệu cần cân lên giấy hoặc dụng cụ chứa cho đến khối lượng yêu cầu
6	Lấy nguyên liệu ra, vệ sinh cân.
7	Tắt nguồn cân.

## 6. BẢNG KIỂM:

Bước	Trình tự thao tác	Có	K
	<b>I. PHƯƠNG PHÁP CÂN ĐƠN</b>		
	<b>* Xác định khối lượng của miếng ô tặc cốt (mặt KĐH) bằng cân</b>		

	<b>đĩa</b>		
1	Chuẩn bị cân đĩa, hộp quả cân, giấy lót cân, nhãn trắng, túi PE để đựng.		
2	Chuẩn bị miếng ô tặc cốt		
3	Điều chỉnh cân cho thăng bằng (Nhớ vệ sinh cân trước)		
4	Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân		
5	Đặt miếng ô tặc cốt vào đĩa cân bên trái		
6	Cho từ từ các quả cân có khối lượng từ lớn đến nhỏ vào đĩa cân bên phải cho đến khi cân thăng bằng.		
7	Lấy các quả cân ra đọc và ghi tổng khối lượng các quả cân vào mẫu báo cáo.		
8	Đóng gói: Túi nylon		
9	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường		
10	Sắp xếp dụng cụ, vệ sinh bàn cân và phòng cân		
11	<b>Lặp lại 11 bước như trên với cân phân tích.</b>		
	<b>* Cân 1250mg NaHCO<sub>3</sub> bằng cân đĩa:</b>		
1	Chuẩn bị cân đĩa, hộp quả cân, giấy lót cân, nhãn trắng, túi nylon đựng.		
2	Chuẩn bị natri hydrocarbonat		
3	Điều chỉnh cân cho thăng bằng (Nhớ vệ sinh cân trước)		
4	Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân		
5	Đặt các quả cân sao cho có khối lượng là 1250mg vào đĩa cân bên trái		
6	Cho từ từ NaHCO <sub>3</sub> vào đĩa cân bên phải cho đến khi cân trở lại thăng bằng.		
7	Lấy quả cân ra kiểm tra khối lượng, tổng các quả cân và đối chiếu với khối lượng NaHCO <sub>3</sub> cần cân.		
8	Đóng gói: Túi nylon		
9	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường		
10	Sắp xếp dụng cụ, vệ sinh bàn cân, phòng cân		
11	<b>Lặp lại 11 bước như trên với cân phân tích.</b>		

	<b>II. PHƯƠNG PHÁP CÂN KÉP</b>		
	<b>* Phương pháp Borda:</b>		
	<b>- Xác định khối lượng miếng ô tặc cốt bằng cân đĩa</b>		
1	Chuẩn bị cân đĩa, hộp quả cân, giấy lót cân, bì (cát hay đá sỏi) nhãn trắng, túi PE.		
2	Chuẩn bị một miếng ô tặc cốt		
3	Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân (Nhớ vệ sinh cân trước)		
4	Đặt miếng ô tặc cốt vào đĩa cân bên phải		
5	Cho từ từ bì (cát hay đá sỏi) vào đĩa cân bên trái cho tới khi đòn cân thăng bằng.		
6	Lấy miếng ô tặc cốt ra.		
7	Cho từ từ các quả cân có khối lượng từ lớn đến nhỏ vào đĩa cân bên phải cho đến khi đòn cân ở tư thế thăng bằng.		
8	Lấy các quả cân ra đọc và ghi khối lượng các quả cân. Tổng khối lượng quả cân là khối lượng của miếng ô tặc cốt.		
9	Đóng gói: Túi nylon		
10	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường		
11	Sắp xếp dụng cụ, vệ sinh bàn cân, phòng cân		
	<b>- Cân 1350mg NaHCO<sub>3</sub> bằng cân phân tích:</b>		
1	Chuẩn bị cân phân tích, hộp quả cân, giấy lót cân, nhãn trắng, túi nylon đựng thuốc, bì (cát hay đá, sỏi).		
2	Chuẩn bị NaHCO <sub>3</sub>		
3	Đặt giấy lót cân vào 2 đĩa cân (Nhớ vệ sinh cân trước)		
4	Đặt các quả cân sao cho có khối lượng là 1350mg vào đĩa cân bên phải		
5	Cho từ từ bì (cát hay đá sỏi) vào đĩa cân bên trái cho tới khi đòn cân thăng bằng.		
6	Lấy quả cân ở đĩa cân bên phải ra		
7	Cho từ từ NaHCO <sub>3</sub> vào cho đến khi cân trở lại thăng bằng.		
8	Đóng gói: Túi nylon		
9	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường		

10	Sắp xếp dụng cụ, vệ sinh bàn cân, phòng cân		
	<p><b>* Phương pháp mendeleep (Lomonosov):</b></p> <p><b>- Cân nhiều chất cùng lúc:</b></p> <p>Cân 1g DD <math>\text{KMnO}_4</math>, 10g nước cất trong cốc có mỏ bằng cân phân tích hoặc cân đĩa.</p>		
1	Chuẩn bị cân phân tích (cân đĩa), hộp quả cân, giấy lót cân, cốc có mỏ 50ml, chai để đựng, nhãn trắng.		
2	Chuẩn bị DD $\text{KMnO}_4$ , nước cất		
3	Đặt giấy lót cân lên 2 đĩa cân.		
4	Đặt cốc có mỏ và quả cân 10g, 1g bên tay phải		
5	Cho bì (đá, sỏi) vào bên trái cho tới khi thăng bằng.		
6	Lấy quả cân 1g ra đối chiếu với khối lượng DD $\text{KMnO}_4$ cần cân.		
7	Cho từ từ DD $\text{KMnO}_4$ vào cốc có mỏ (dùng ống nhỏ giọt) cho tới khi cân thăng bằng trở lại.		
8	Lấy quả cân 10g ra, đối chiếu với khối lượng nước cất cần cân.		
9	Cho từ từ nước cất vào cốc có mỏ (dùng bình tia hoặc bằng ống nhỏ giọt) cho tới khi cân thăng bằng trở lại.		
10	Lấy cốc có mỏ đựng DD $\text{KMnO}_4$ đã cân và bì ra khỏi đĩa cân,		
11	Rót dung dịch $\text{KMnO}_4$ đã cân vào chai đậy nắp cho kín.		
12	Dán nhãn: Thành phẩm dùng ngoài thuốc thường Công dụng sát khuẩn vết thương ngoài da hoặc dùng ngâm rửa để sát khuẩn		
13	Kiểm tra và xếp các quả cân trong hộp đúng vị trí, lau sạch cân bằng khăn vải mềm hay gạc, để cân đúng vị trí qui định.		
14	Vệ sinh nơi thực tập.		
	<p><b>- Cân khối lượng rất nhỏ (&lt;1g):</b> Cân 50mg Acid boric bằng cân phân tích hoặc cân đĩa.</p>		
1	Chuẩn bị cân phân tích (cân đĩa), hộp quả cân, giấy lót cân, túi polymer, nhãn trắng.		
2	Chuẩn bị acid boric.		
3	Đặt giấy lót cân lên 2 đĩa cân.(Nhớ vệ sinh cân trước)		

4	Đặt quả cân 50mg và Pg (5g) vào đĩa cân bên phải		
5	Cho bì (đá, sỏi) vào bên trái cho tới khi thăng bằng.		
6	Lấy quả cân 50mg ra, đối chiếu với khối lượng acid boric cần cân.		
7	Cho từ từ acid boric vào cho tới khi thăng bằng.		
8	Lấy hóa chất và bì ra khỏi đĩa cân rồi đóng gói acid bằng túi nylon.		
9	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường		
10	Sắp xếp dụng cụ, vệ sinh bàn cân, phòng cân		
11	<b>Lặp lại 11 bước như trên với cân phân tích.</b>		
	<b>* Cân khối lượng mẫu bằng cân phân tích điện tử</b>		
1	Chuẩn bị cân phân tích điện tử , giấy lót cân		
2	Đặt giấy lót cân lên đĩa cân		
3	Đặt dụng cụ chứa ( nếu có ) lên đĩa cân		
4	Ấn nút trừ bì (Tare) để khối lượng dụng cụ chứa không hiển thị nữa (giá trị 0 )		
5	Cho từ từ nguyên liệu cần cân lên giấy hoặc dụng cụ chứa cho đến khối lượng yêu cầu		
6	Lấy nguyên liệu ra, vệ sinh cân.		
7	Tắt nguồn cân.		



## BÀI 4: KỸ THUẬT NGHIÊN TÁN, RÂY, TRỘN ĐỀU

### I. MỤC TIÊU HỌC TẬP:

1. Trình bày ý nghĩa nghiền tán chất rắn dùng trong việc bào chế thuốc.
2. Kể đầy đủ các phương pháp nghiền tán chất rắn trong bào chế thuốc.
  3. Phân tích các loại cỡ rây (được ghi trong ĐĐVN IV)
  4. Phân biệt được 5 cỡ bột ghi trong ĐĐVN IV.
5. Thực hiện đúng thao tác trộn.

### II. NỘI DUNG:

#### A. Nghiền tán:

##### 1. Định nghĩa:

Nghiền tán chất rắn là sự làm giảm kích thước của chất rắn ban đầu đến mức thích hợp cho việc bào chế các dạng thuốc.

##### 2. Các phương pháp nghiền tán chất rắn:

**2.1. Phương pháp cơ học:** là quá trình dùng lực cơ học để phá vỡ cấu trúc, phân chia chất rắn đến kích thước mong muốn.

##### ⇒ Phân biệt các lực cơ học:

- Lực va đập: lực tác động mạnh từ trên xuống nhằm phá vỡ cấu trúc nguyên liệu rắn chắc.
- Lực nén: lực tác động mạnh từ trên xuống nhằm phá vỡ cấu trúc nguyên liệu khô giòn.
- Lực nghiền: lực tác động từ mọi phía nhằm làm mịn chất rắn.
- Ngoài ra còn có lực cắt, lực xé.

##### 2.2. Các phương pháp đặc biệt:

- Dùng dung môi: khi nghiền một số chất rắn có tính trơn khó nghiền, các chất này dễ tan trong các dung môi dễ bay hơi, có thể cho vào một ít dung môi dễ bay hơi. (TD: nghiền long não và terpin hydrat với một ít cồn cao độ).
- Dùng nhiệt độ: dùng phương pháp thăng hoa, phun sương... để điều chế thuốc bột (TD: điều chế lưu huỳnh thăng hoa).

##### 2.3. Các dụng cụ nghiền tán ở qui mô nhỏ:

**2.3.1. Các loại cối chày:** Cối, chày là phương tiện chính để nghiền mịn dược chất trong các phòng bào chế thuốc, được làm bằng các chất liệu khác nhau với kích thước, hình dạng khác nhau.

+ Về hình dạng: Thường có 2 loại

*Cối sâu:* Là loại cối có thành cao, loại này thường dùng để giã, trộn đều các dược chất rắn thành bột, dung dịch thuốc.

*Cối nông:* Là loại có thành thấp, loại này thường dùng để nghiền tán dược chất thành bột hay nghiền trộn trong bào chế thuốc mỡ

+ Về bản chất cấu tạo: Cối, chày thường được làm bằng các nguyên liệu chắc, cứng, chịu được lực mài mòn, không bị bong lóc khi sử dụng. Các vật liệu thường được dùng chế tạo cối chày trong bào chế thuốc gồm có:

*Kim loại (sắt, đồng):* thường được dùng để giã các dược liệu hoặc các chất có cấu trúc rắn chắc.

*Sứ:* thường dùng để nghiền tán, trộn đều các dược chất, nguyên phụ liệu có nguồn gốc thảo mộc hay dược chất khô giòn

*Thủy tinh:* dùng để nghiền các chất màu dễ gây bẩn, các chất có tính oxy hóa mạnh, các chất có tính hấp phụ.

*Mã não:* Đây là loại cối, chày được làm bằng loại đá đặc biệt và thường dùng để nghiền tán dược chất cần độ mịn cao (đặc biệt là các mẫu dùng cho phân tích).



Cối sâu bằng sắt



Cối sâu bằng đá



Cối nông bằng sứ



Cối thủy tinh



Cối chày mã não



Cối chày bằng đá

#### ⇒ Thực hiện:

\* **Trước khi nghiền:** Khi sử dụng cối chày trong bào chế thuốc, cần chuẩn bị đầy đủ dược chất, nguyên liệu, đồ bao gói hay dụng cụ đựng theo tiêu chuẩn qui định. Chọn cối chày thích hợp với đặc điểm, tính chất của dược chất, nguyên phụ liệu và yêu cầu về độ mịn của bột sau khi nghiền tán. Cối, chày phải được rửa sạch, lau khô và tiệt trùng nếu thấy cần thiết.

#### \* Trong khi nghiền:

- Đặt cối chày lên bàn phẳng, vững và đệm bằng mảnh bìa (khăn) sạch
- Cho dược chất, nguyên phụ liệu vào cối theo đúng nguyên tắc qui định.
- Ngồi, một tay giữ chặt cối, tay kia cầm chày, chắc chắn thực hiện thao tác nghiền: cho chày di chuyển rộng trong lòng cối, có thể bắt đầu từ tâm của đáy cối rồi lan rộng ra thành cối hoặc từ thành cối đi vào đáy cối, đồng thời phải tạo một lực mạnh lên khối bột.

**\* Sau khi nghiền:**

- Rửa sạch cối, chày bằng nước hợp vệ sinh với xà bông, rửa lại bằng nước cho sạch rồi tráng bằng nước cất, phơi hay sấy khô.

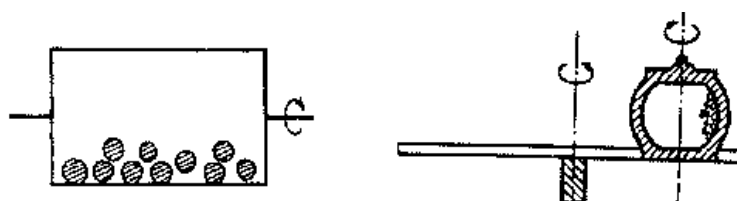
- Bảo quản tránh bụi, sắp xếp đúng vị trí.

**2.3.2. Thuyền tán:** Được đúc bằng gang, thường dùng trong y học cổ truyền để nghiền mịn các dược liệu có nguồn gốc thảo mộc hay khoáng vật. Nghiền bằng thuyền tán lợi dụng được cùng một lúc nhiều loại lực để phân chia nguyên liệu (như lực nén ép, lực nghiền mài, lực cắt chẻ, lực đập...), nhưng do đập bằng chân nên không đảm bảo vệ sinh, năng suất không cao. Hiện nay người ta thường dùng thuyền tán cải tiến kéo bằng tay hay bằng động cơ điện.

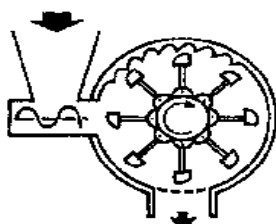


**2.3.3. Máy nghiền có cánh quạt:** được dùng để nghiền các chất hoặc dược liệu không có nhiều xơ và không quá cứng; nghiền từng lượng nhỏ.

**2.3.4. Máy nghiền bi:** Là máy có bộ phận nghiền tán gồm hệ thống bi làm bằng sứ không tráng men. Kích thước của các viên bi khác nhau tương ứng với mức độ chia nhỏ dược chất.



**2.3.5. Máy nghiền búa:** Là máy có bộ phận nghiền tán làm bằng kim loại. Trong buồng làm việc của máy có một trục quay gắn những búa bằng kim loại không gỉ, ở phía dưới buồng nghiền của máy có gắn bộ phận rây.



Ngoài ra còn có máy nghiền bằng răng, máy nghiền mâm

**B. Rây (lưới rây có khung, máy rây lắc, máy rây rung):**

Là giai đoạn cuối cùng trong quá trình nghiền tán nguyên liệu, nhằm lấy riêng những bột có kích thước mong muốn và thu được bột đồng đều, khô tơi.

Bộ phận quan trọng của rây là lưới rây. Lưới rây có thể là tấm kim loại có đục lỗ tròn hoặc tấm lưới đan bằng sợi kim loại hay chất dẻo, lỗ mắt rây hình vuông. Vật

liệu làm lưới rây không được tạo ra một phản ứng nào với những bột đem rây.. Khi rây tránh kéo dài thời gian vì sẽ tăng độ mịn của bột.

Độ mịn của bột đem rây phụ thuộc vào kích thước lỗ mắt rây.

### 1. Bảng cỡ rây (kim loại) theo DDVN IV:

Số rây ( $\mu\text{m}$ )	Cỡ mắt rây (mm)	Đường kính sợi dây (mm)
2000	2,000	0,900
1400	1,400	0,710
710	0,710	0,450
500	0,500	0,315
355	0,355	0,224
250	0,250	0,160
180	0,180	0,125
150	0,150	0,100
125	0,125	0,090
90	0,090	0,063
75	0,075	0,050
45	0,045	0,032

**2. Cách xác định độ mịn của bột:** Độ mịn của bột được xác định dựa vào cỡ của rây. Người ta dùng ký hiệu sau đây để qui định độ mịn của bột (cỡ bột).

\* Bột thô (1400/355): Là bột mà không ít hơn 95% phần tử qua được rây số 1400 và không quá 40% qua được rây số 355.

\* Bột nửa thô (710/250): Là bột mà không ít hơn 95% phần tử qua được rây số 710 và không quá 40% qua được rây số 250.

\* Bột nửa mịn (355/180): Là bột mà không ít hơn 95% phần tử qua được rây số 355 và không quá 40% qua được rây số 180.

\* Bột mịn (180/125): Là bột mà không ít hơn 95% phần tử qua được rây số 180 và không quá 40% qua được rây số 125.

\* Bột rất mịn (125/90): Là bột mà không ít hơn 95% phần tử qua được rây số 125 và không quá 40% qua được rây số 90.

**3. Cách sử dụng rây:** Cho bột vừa đủ lên mặt rây, lắc rây theo chiều ngang xoay tròn.

Lưu ý:

\* Khi rây bột có chứa dầu hay bột có chiều hướng bít lỗ rây thì thỉnh thoảng phải chải cẩn thận mắt rây để loại các đồng bột tụ bám vào mắt rây.

\* Rây bột được chất đống, kích ứng phải có nắp và đáy đựng kín.

\* Không vỗ, chà xát mạnh trên mặt rây.

\* Lắc rây vừa phải, không lắc quá mạnh.



Máy rây hạt



Rây

### C. Trộn đều:

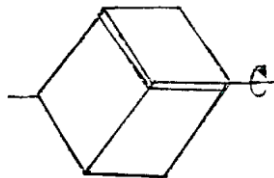
**1. Các dụng cụ dùng để trộn đều:** Để trộn đều trong bào chế, người ta có thể áp dụng phương pháp thủ công (với qui mô nhỏ) hoặc bằng máy (qui mô công nghiệp).

**1.1. Trộn thủ công:** Người ta thường dùng các dụng cụ như các loại cối chày, các loại xô chậu bằng nhôm, sắt tráng men...

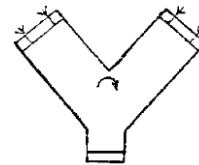
**1.2. Trộn đều bằng máy:** Người ta sử dụng các máy chuyên dùng. Máy được làm bằng kim loại không gỉ. Xếp thành 2 nhóm

\* **Máy trộn rơi tự do:** Là các thùng kín trong đó cho các chất để trộn lẫn. Chúng tự quay để trộn bột, với các kiểu dáng khác nhau: Hình trụ, hình hộp, hình chữ nhật hay hình lập phương, hình chữ V hay Y. Các loại máy này có ưu điểm là kín không bay bụi ra ngoài.

Máy trộn lập phương



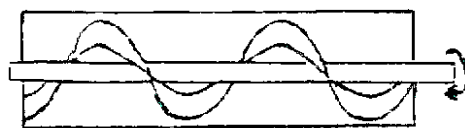
Máy trộn chữ Y



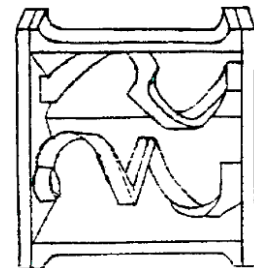
\* **Máy nhào trộn:** Dùng để trộn bột cũng như nhào trộn khi làm ẩm khối bột để xát hạt. Về nguyên tắc các thành phần được nhào trộn nhờ những cần, chân vịt hay bàn nạo với nhiều kiểu dáng.

+ Máy trộn kiểu nhào bột: Loại này hay được dùng để nhào bột với tá dược dính khi xát hạt.

+ Máy trộn có đỉnh xoắn ốc



Máy trộn có đỉnh xoắn ốc



Máy trộn kiểu nhào bột

+ Máy nhào trộn cao tốc: Được sử dụng để nhào trộn và tạo hạt trong công nghệ sản xuất thuốc bột, viên nén, viên nang cứng.

**2. Kỹ thuật trộn đều:** Tiến hành trộn đều theo nguyên tắc sau:

- \* Đồng lượng
- \* Ít trước nhiều sau
- \* Nặng trước nhẹ sau
- \* Tránh tương kỵ xảy ra
- \* Lượng bột dược chất có khối lượng 20g trở lên, sau khi trộn đều

có thể rây lại.

⇒ **Thao tác trộn:** được thực hiện như nghiền nhưng không cần tác động một lực mạnh lên khối bột. Khi trộn nhớ lưu ý đến nguyên tắc trộn bột đồng lượng.

**D. Kỹ thuật tiến hành:**



**1. Điều chế acid boric**

- a. Công thức:**
- Acid boric 3g
  - Cồn etylic 98<sup>0</sup> 8 – 10giọt/g acid boric
- (chia thành 3gói)

**b. Công dụng:** Sát khuẩn, làm nguyên liệu để pha chế thuốc khác

**c. Nhận xét:** Acid boric dược chất là hoá chất, bột hoặc tinh thể, có tác dụng sát khuẩn nhẹ. Với cấu trúc tinh thể acid boric khó nghiền mịn vì tính trơn trượt khi nghiền, vì vậy phải dùng thêm chất trung gian là cồn hay ether trong quá trình nghiền. Cỡ bột là bột mịn, sử dụng cối chày sứ, rây 0.18mm

**d. Qui trình kỹ thuật:**

Bước	Trình tự thao tác
1	Chuẩn bị dụng cụ: Cân đĩa, hộp quả cân, giấy lót cân cối chày sứ (loại nông), đệm lót cối, muống, rây 0.18mm, khay lớn, ống đếm giọt, giấy lót khay, giấy gói thuốc, nhãn trắng, đèn cồn.
2	Chuẩn bị nguyên liệu: Acid boric, cồn cao độ.
3	Rửa sạch cối chày, khay, muống bằng nước sạch rồi tráng bằng nước cất, lau khô bằng khăn sạch.
4	<b>Khử khuẩn cối chày, muống:</b> Đốt với cồn cao độ (Cho muống và chày vào cối rồi lấy 60giọt cồn cao độ, nhỏ thấm ướt đều bề mặt trong, miệng cối, đốt đèn cồn, đưa chày lên ngọn lửa của đèn cồn (lửa sạch) đốt cho cháy rồi đưa vào cối, sau đó chờ cho cháy hết cồn).

5	<b>Khử khuẩn khay, rây:</b> Lau với cồn cao độ (Dùng bông thấm ướt cồn rồi lau mặt trong, mặt ngoài của khay và mặt trên, dưới của lưới rây, mặt trong và ngoài của khung rây).
6	Cân 4,5g acid boric bằng phương pháp cân đơn trên cân kỹ thuật
7	Nhỏ cồn cao độ vào đầu chày cho thấm ướt đều, một tay giữ cố định cối trên mặt bàn (dùng đệm lót đáy cối chống trượt, va đập mạnh)
8	Dùng lực tác động lên tay cầm (cán) của chày để tạo ra lực nghiền lên acid boric, mặt trong đáy và thành của cối theo một chiều.
9	Cho tiếp tục cồn cao độ bằng cách trên đến khi acid trong cối được thấm ướt (ẩm) đều. Nghiền nhanh, mạnh, bổ sung cồn nếu bột bị khô. Quan sát bột được tạo thành.
10	<b>Rây:</b> - Lót khay bằng giấy (gấp theo đường chéo và 4 cạnh theo kích thước của khay). - Dùng muỗng chuyển hết khối bột trong cối vào rây, tay cầm rây theo khung rây và lắc rây theo vòng tròn và lưới rây lệch góc so với khay khoảng 30 – 45 <sup>0</sup> . Chú ý lắc rây không để rây quá cao và ra ngoài bề mặt khay. Tiếp tục cho bột thô ở trên rây chuyển trở lại vào cối và nghiền như trên đến khi có lượng bột mịn tương đương khối lượng 3g.
11	Cân 3g bột acid boric thu được bằng phương pháp cân đơn trên cân đĩa.
12	Đóng gói: Bằng túi PE
13	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường
14	Rửa sạch dụng cụ, sắp xếp trên khay, để ngay ngắn, Bảo quản cân và các dụng cụ, vệ sinh nơi thực tập.

**e. Bảng kiểm :**

<b>Bước</b>	<b>Trình tự thao tác</b>	<b>Yêu cầu đạt</b>	<b>Có</b>	<b>Không</b>
1	Chuẩn bị dụng cụ: Cân đĩa, hộp quả cân, giấy lót cân cối chày sứ (loại nông), đệm lót cối, muồng, rây 0.18mm, khay lớn, ống đếm giọt, giấy lót khay, giấy gói thuốc, nhãn trắng, đèn cồn.	Đúng chủng loại, đủ số lượng		
2	Chuẩn bị nguyên liệu: Acid boric, cồn cao độ.			
3	Rửa sạch cối chày, khay, muồng bằng nước sạch rồi tráng bằng nước cất, lau khô bằng khăn sạch.	Đúng		
4	Khử khuẩn cối chày, muồng: Đốt với cồn cao độ (Cho muồng và chày vào cối rồi lấy 60giọt cồn cao độ, nhỏ thấm ướt đều bề mặt trong, miệng cối, đốt đèn cồn, đưa chày lên ngọn lửa của đèn cồn (lửa sạch) đốt cho cháy rồi đưa vào cối, sau đó chờ cho cháy hết cồn).	Đúng		
5	Khử khuẩn khay, rây: Lau với cồn cao độ (Dùng bông thấm ướt cồn rồi lau mặt trong, mặt ngoài của khay và mặt trên, dưới của lưới rây, mặt trong và ngoài của khung rây).	Đúng		
6	Cân 4,5g acid boric bằng phương pháp cân đơn trên cân kỹ thuật	Đúng		
7	Nhỏ cồn cao độ vào đầu chày cho thấm ướt đều, một tay giữ cố định cối trên mặt bàn (dùng đệm lót đáy cối chống trượt, va đập mạnh)	Đúng		
8	Dùng lực tác động lên tay cầm (cán) của chày để tạo ra lực nghiền lên acid boric, mặt trong đáy và thành của cối theo một chiều.	Đúng		
9	Cho tiếp tục cồn cao độ bằng cách trên đến khi acid trong cối được thấm ướt (âm) đều. Nghiền nhanh, mạnh, bổ sung cồn nếu bột bị khô. Quan sát bột được tạo thành.	Đúng		



10	Rây: - Lót khay bằng giấy (gấp theo đường chéo và 4 cạnh theo kích thước của khay). - Dùng muông chuyển hết khối bột trong cối vào rây, tay cầm rây theo khung rây và lắc rây theo vòng tròn và lưới rây lệch góc so với khay khoảng 30 – 45°. Chú ý lắc rây không để rây quá cao và ra ngoài bề mặt khay. Tiếp tục cho bột thô ở trên rây chuyển trở lại vào cối và nghiền như trên đến khi có lượng bột mịn tương đương khối lượng 3g.	Đúng		
11	Cân 3g bột acid boric thu được bằng phương pháp cân đơn trên cân đĩa.	Đúng		
12	Đóng gói: Bằng túi PE	Đúng		
13	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường	Đúng		
14	Rửa sạch dụng cụ, sắp xếp trên khay, để ngay ngắn, Bảo quản cân và các dụng cụ, vệ sinh nơi thực tập.	Đúng		

## 2. Điều chế bột cỏ mực:

**a. Công thức:** Cỏ mực 20g ( Chia thành 4 gói)

**b. Công dụng:** Dùng bào chế thuốc bột

**c. Nhận xét:** Cỏ mực dùng toàn cây trừ rễ có chứa tinh dầu, tanin, chất đắng, có nhiều sợi cellulose, mềm nếu gặp ẩm và khó tán thành bột. Để tán được thành bột nên cắt ngắn và phơi hoặc sấy khô. Cỡ bột là bột nửa mịn, sử dụng thuyền tán, rây cỡ 0.8mm.

## d. Qui trình kỹ thuật:

Bước	Trình tự thao tác
1	Chuẩn bị cân đĩa, hộp quả cân, giấy lót cân, thuyền tán, muông, rây cỡ 0.8mm, khay to, giấy lót khay, chảo, sạn, bếp gas, giấy gói thuốc, nhãn thuốc trắng
2	Chuẩn cỏ mực.
3	Rửa sạch thuyền tán, khay to, muông bằng nước sạch, lau khô bằng khăn khô sạch.
4	Cân 30g cỏ mực đã xử lý bằng phương pháp cân đơn trên cân kỹ thuật
5	Sao qua cỏ mực ở nhiệt độ 70 – 80°C cho đến khi khô là được.

6	Tán cỏ mực bằng thuyền tán
7	<p><b>Rây:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lót khay bằng giấy (gấp theo đường chéo và 4 cạnh theo kích thước của khay).</li> <li>- Dùng muông chuyển kết khối bột trong thuyền tán vào rây, tay cầm rây theo khung rây và lắc rây theo vòng tròn và lưới rây lệch góc so với khay khoảng 30 – 45°. Chú ý lắc rây không để rây quá cao và ra ngoài bề mặt khay. Tiếp tục cho bột thô ở trên rây chuyển trở lại vào thuyền tán và tán như trên đến khi có lượng bột nửa mịn tương đương khối lượng 20g.</li> </ul>
8	Cân 20g bột cỏ mực bằng phương pháp cân đơn trên cân đĩa.
9	Đóng gói: Bằng giấy
10	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường
11	Sắp xếp trên khay, để ngay ngắn, bảo quản cân và các dụng cụ, vệ sinh nơi thực tập.

**e. Bảng kiểm :**

Bước	Trình tự thao tác	Yêu cầu đạt	Có	Không
1	Chuẩn bị cân đĩa, hộp quả cân, giấy lót cân, thuyền tán, muông, rây 0.8mm, khay to, giấy lót khay, chảo, sạn, bếp gas, giấy gói thuốc, nhãn thuốc trắng	Đúng chủng loại, đủ số lượng		
2	Chuẩn cỏ mực.	Đúng		
3	Rửa sạch thuyền tán, khay to, muông bằng nước sạch, lau khô bằng khăn khô sạch.	Đúng		
4	Cân 30g cỏ mực đã xử lý bằng phương pháp cân đơn trên cân kỹ thuật	Đúng, không đổ		
5	Sao qua cỏ mực ở nhiệt độ 70 – 80°C cho đến khi khô là được.	Đúng		
6	Tán cỏ mực bằng thuyền tán	Đúng		

7	<p><b>Rây:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lót khay bằng giấy (gấp theo đường chéo và 4 cạnh theo kích thước của khay).</li> <li>- Dùng muỗng chuyên hết khối bột trong thuyền tán vào rây, tay cầm rây theo khung rây và lắc rây theo vòng tròn và lưới rây lệch góc so với khay khoảng 30 – 45<sup>0</sup>. Chú ý lắc rây không để rây quá cao và ra ngoài bề mặt khay. Tiếp tục cho bột thô ở trên rây chuyển trở lại vào thuyền tán và tán như trên đến khi có lượng bột nửa mịn tương đương khối lượng 20g.</li> </ul>	Đúng		
8	Cân 20g bột cỏ mực bằng phương pháp cân đơn trên cân đĩa.	Đúng		
9	Đóng gói: Bằng giấy	Đúng		
10	Dán nhãn: Nguyên liệu thuốc thường	Đúng		
11	Sắp xếp trên khay, để ngay ngắn, bảo quản cân và các dụng cụ, vệ sinh nơi thực tập.	Đúng		

### E. HƯỚNG DẪN GHI NHÃN:

tham khảo Thông tư ghi nhãn hiện hành của Bộ Y tế ( Thông tư 01/2018TT-BYT)

**Nhãn thuốc, nguyên liệu làm thuốc không có bao bì ngoài:**

#### 1. Nhãn thành phẩm:

- a) Tên thuốc;
- b) Dạng bào chế;
- c) Thành phần, hàm lượng, khối lượng hoặc nồng độ của dược chất, dược liệu trong công thức thuốc;
- d) Quy cách đóng gói;
- đ) Chỉ định, cách dùng, chống chỉ định của thuốc;
- e) Số giấy đăng ký lưu hành hoặc số giấy phép nhập khẩu (nếu có);
- g) Số lô sản xuất, ngày sản xuất, hạn dùng của thuốc, tiêu chuẩn chất lượng, điều kiện bảo quản thuốc;
- h) Các dấu hiệu lưu ý và khuyến cáo khi dùng thuốc;
- i) Tên cơ sở sản xuất thuốc, địa chỉ cơ sở sản xuất thuốc;
- k) Tên, địa chỉ của cơ sở nhập khẩu (đối với thuốc nhập khẩu);

l) Xuất xứ của thuốc.

### **Các dấu hiệu lưu ý và khuyến cáo khi dùng thuốc**

1. Các dấu hiệu lưu ý và khuyến cáo khi dùng thuốc phải ghi trên nhãn, tờ hướng dẫn sử dụng thuốc, bao gồm:

a) Các dòng chữ: “ĐỂ xa tầm tay trẻ em”, “Đọc kỹ hướng dẫn sử dụng trước khi dùng”;

b) Đối với thuốc kê đơn:

- Trên nhãn bao bì ngoài: phải ghi ký hiệu “Rx” tại góc trên bên trái của tên thuốc và dòng chữ “Thuốc kê đơn”;

- Tờ hướng dẫn sử dụng thuốc: phải ghi ký hiệu “Rx” tại góc trên bên trái của tên thuốc; ghi dòng chữ “Thuốc này chỉ dùng theo đơn thuốc”.

c) Đối với thuốc phải kiểm soát đặc biệt hoặc thuốc khác:

- Thuốc phóng xạ: phải ghi dòng chữ “**THUỐC PHÓNG XẠ**”, kiểu chữ đậm, in hoa;

- Thuốc thuộc danh mục thuốc độc theo quy định của Bộ Y tế: phải ghi dòng chữ khuyến cáo: “**THUỐC ĐỘC**”, kiểu chữ đậm, in hoa;

- Thuốc phục vụ chương trình y tế của nhà nước: ghi dòng chữ: “Thuốc chương trình, không được bán”;

- Thuốc viện trợ, viện trợ nhân đạo: ghi dòng chữ: “Thuốc viện trợ, không được bán”;

- Thuốc dùng cho mục đích thử nghiệm lâm sàng: trên nhãn phải ghi dòng chữ: “Thuốc dùng cho thử lâm sàng. Cấm dùng cho mục đích khác”;

- Đối với sinh phẩm tương tự: phải ghi rõ “tên sinh phẩm tương tự” là sinh phẩm tương tự với sinh phẩm tham chiếu “tên sinh phẩm tham chiếu”.

d) Các dấu hiệu lưu ý và khuyến cáo khác đối với từng loại thuốc như sau:

- Thuốc tiêm: Trên nhãn thuốc tiêm hoặc truyền phải ghi cụ thể đầy đủ hoặc ghi tắt đường dùng của thuốc tiêm như sau: tiêm bắp (tb), tiêm dưới da (tdd), tiêm tĩnh mạch (ttm), tiêm truyền tĩnh mạch (tttm) hoặc các cách tiêm cụ thể khác;

- Thuốc nhỏ mắt, tra mắt: Ghi dòng chữ: “Thuốc nhỏ mắt” hoặc “Thuốc tra mắt”. Thuốc nhỏ mũi ghi dòng chữ: “Thuốc nhỏ mũi”; thuốc nhỏ tai ghi dòng chữ “Thuốc nhỏ tai”;

- Thuốc dùng ngoài da phải ghi dòng chữ: “Thuốc dùng ngoài”; Thuốc đóng ống để uống phải ghi dòng chữ: “Không được tiêm”;

- Đối với các thuốc có yêu cầu phải lắc kỹ trước khi dùng (Ví dụ: Thuốc hỗn dịch, thuốc bột, thuốc cốm đa liều dùng để uống có yêu cầu pha thành hỗn dịch hoặc dạng bào chế sau khi pha để lắng, đong hoặc tách lớp) phải ghi rõ dòng chữ: “Lắc kỹ trước khi dùng”

**Ví dụ:**

Tên cssx:	
Địa chỉ:	
<b>SIRO SÂM ĐẠI HÀNH</b>	
	Chai: ....ml
Thành phần:...	
Chỉ định:	
Cách dùng:...	
Chống chỉ định:	
NSX:...	HD:...
SĐK:...	ĐKBQ:...

Tên cssx:	
Địa chỉ:	
Rx Thuốc kê đơn	
<b>Thuốc nhỏ mắt</b>	
<b>CLORAMPHENICOL 0.4%</b>	
	Chai: ...ml
Thành phần:...	
Chỉ định:	
Cách dùng:...	
Chống chỉ định:	
NSX:...	HD:...
SĐK:...	ĐKBQ:...

Tên cssx:	
Địa chỉ:	
<b>Thuốc cốt</b>	
<b>CALCI TRIPHOSPHAT</b>	
	Gói: ...g
Thành phần:...	
Chỉ định:	
Cách dùng:...	
Chống chỉ định:	
NSX:...	HD:...
SĐK:...	ĐKBQ:...

Tên cssx:	
Địa chỉ:	
Thuốc dùng ngoài	
<b>Thuốc bột</b>	
<b>MENTHOL-LONG LÃO</b>	
	Gói: ...g
Thành phần:...	
Chỉ định:	
Cách dùng:...	
Chống chỉ định:	
NSX:...	HD:...
SDK:...	ĐKBQ:...

## 2. Nhãn nguyên liệu:

Nhãn bao bì ngoài của nguyên liệu làm thuốc (bao gồm cả dược liệu, vị thuốc cổ truyền, bán thành phẩm dược liệu, bán thành phẩm thuốc) phải thể hiện các nội dung sau đây:

- Tên nguyên liệu làm thuốc;
- Khối lượng hoặc thể tích của nguyên liệu làm thuốc trong một đơn vị đóng gói nhỏ nhất;
- Tiêu chuẩn chất lượng của nguyên liệu làm thuốc;
- Số giấy đăng ký lưu hành hoặc số giấy phép nhập khẩu (nếu có);
- đ) Số lô sản xuất, ngày sản xuất, hạn dùng, điều kiện bảo quản của nguyên liệu làm thuốc;
- e) Tên, địa chỉ của cơ sở sản xuất nguyên liệu làm thuốc;
- g) Tên, địa chỉ của cơ sở nhập khẩu nguyên liệu làm thuốc (đối với nguyên liệu làm thuốc nhập khẩu);
- h) Xuất xứ của nguyên liệu làm thuốc.

## 3. Nhãn nguyên liệu làm thuốc phải kiểm soát đặc biệt (bao gồm cả bán thành phẩm thuốc):

Nguyên liệu là dược chất, dược liệu hoặc bán thành phẩm thuốc có chứa dược chất, dược liệu thuộc Danh mục dược chất gây nghiện, hương thần, tiền chất làm thuốc, nguyên liệu độc làm thuốc, dược liệu độc, nguyên liệu phóng xạ làm thuốc, phải ghi trên nhãn bao bì ngoài các dòng chữ tương ứng như sau: “Nguyên liệu gây nghiện”, “Nguyên liệu hương thần”, “Nguyên liệu tiền chất làm thuốc”, “Nguyên liệu độc”, “Dược liệu độc”, “Nguyên liệu phóng xạ”.

Các chữ “Nguyên liệu gây nghiện”, “Nguyên liệu hương thần”, “Nguyên liệu tiền chất làm thuốc”, “Nguyên liệu độc”, “Dược liệu độc”, “Nguyên liệu phóng xạ” phải được in đậm trong khung và được in trên mặt chính của nhãn có ghi tên nguyên liệu.

**Ví dụ:**

Tên cssx: Địa chỉ:	
<b>ACID BORIC</b> <b>ĐĐVN V</b>	Gói:...g
NSX:...	HD:...
SDK:...	ĐKBQ:...

Tên cssx: Địa chỉ:	
<b>PARACETAMOL</b> <b>USB/BP</b>	Gói:...g
NSX:...	HD:...
SDK:...	ĐKBQ:...

## BÀI 5: KỸ THUẬT HÒA TAN CHIẾT TÁCH

### MỤC TIÊU

#### 1. Kiến thức

- 1.1. Liệt kê các dụng cụ hòa tan, chiết xuất
- 1.2. Chọn dụng cụ hòa tan, chiết xuất thích hợp
- 1.3. Nắm được nguyên tắc và kỹ thuật hòa tan, chiết xuất

#### 2. Kỹ năng

Vận dụng kiến thức trong giải quyết các tình huống thực tế

#### 3. Thái độ

Nhận thức được tầm quan trọng trong việc nắm vững cách sử dụng các dụng cụ hòa tan, chiết, tách trong thực hành nghề.

### NỘI DUNG

#### I. HÒA TAN

##### 1. Khái niệm

*Định nghĩa:* là quá trình phân tán đến mức phân tử hay ion chất rắn trong dung môi để tạo thành một hỗn hợp một tướng lỏng duy nhất và đồng nhất gọi là dung dịch

*Chất tan:* là chất bị phân tán, chất tan có thể ở trạng thái rắn (đường, muối), lỏng (cồn, tinh dầu) hoặc khí (CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>)

*Dung môi* là môi trường phân tán, dung môi có thể là một chất lỏng hoặc một hỗn hợp nhiều chất lỏng hoàn toàn đồng tan với nhau

*Độ tan:* độ hòa tan của một chất là lượng dung môi tối thiểu cần thiết để hòa tan hoàn toàn một đơn vị chất đó ở điều kiện chuẩn (20°C, 1atm). Độ tan của chất thay đổi tùy dung môi, và điều kiện hòa tan, nhất là nhiệt độ. Độ tan thường được biểu thị bằng số ml dung môi cần thiết để hòa tan 1g chất tan.

Ví dụ: độ tan của NaCl trong nước là 1: 2,786

*Nguyên tắc hòa tan:*

- Các chất ít tan trong dung môi có độ nhớt cao có thể đun nóng để quá trình hòa tan nhanh hơn
- Các chất khó tan thường được hòa tan trước rồi mới hòa tan các chất dễ tan
- Hai chất có độ tan tương đương nhau thì chất nào có khối lượng lớn hòa tan trước
- Các chất dễ bay hơi hoặc có mùi kích ứng thường được hòa tan sau cùng

*Các phương pháp hòa tan:*

- Hòa tan thông thường: áp dụng khi chất dễ tan ở nhiệt độ thường với một dung môi thích hợp

Ví dụ: NaCl, glucose trong nước...

- Hòa tan đặc biệt: áp dụng khi chất đó không tan hoặc ít tan trong dung môi
- Phương pháp tạo dẫn chất dễ tan
- Phương pháp dùng chất trung gian than nước



- Phương pháp dùng hỗn hợp dung môi
- Phương pháp hòa tan bằng chất điện hoạt

## 2. Dụng cụ hòa tan:

### - Bình định mức:

Dung tích: 10, 25, 50, 100, 200, 250, 500, 1000 ml

Được dùng để pha các dung dịch chuẩn độ, dung dịch định lượng.

### - Ly có chân

Vạch khắc trên ly chỉ để dùng ước lượng thể tích

Được dùng hòa tan các chất khó tan

### - Cốc có mỏ

Dung tích: 50, 100, 200, 500, 1000 ml....

Vạch khắc trên cốc chỉ để dùng ước lượng thể tích

Dụng cụ được sử dụng nhiều nhất để hòa tan, chứa đựng, đun nấu

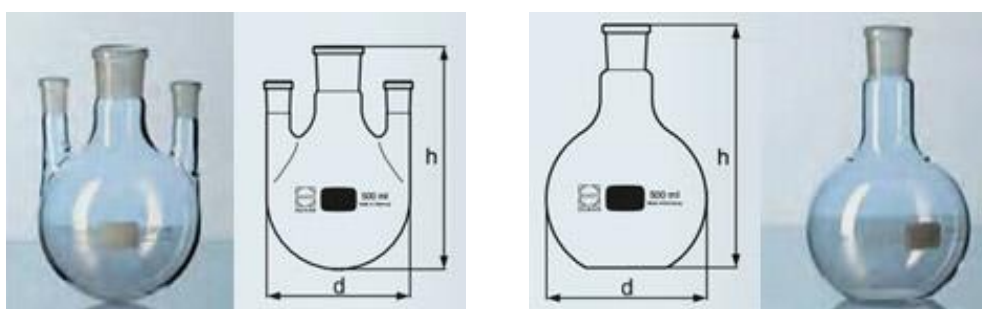
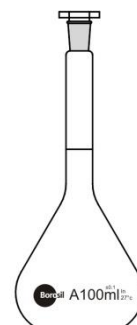
### - Bình cầu

Có 2 loại bình cầu dày bằng, cổ ngắn hoặc dài

Bình cầu dày tròn, cổ ngắn hoặc dài

Dung tích: 50, 100 ml....

Được sử dụng để hòa tan, thực hiện các phản ứng chung cất



### - Bình nón

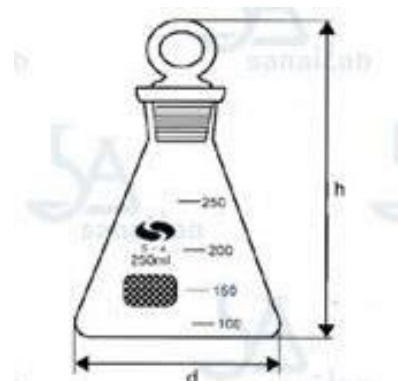
Có 2 loại:

Có nút mài

Không có nút mài

Có dung tích 10, 20, 50 ml....

Được dùng để hòa tan các chất dễ bay hơi hoặc thăng hoa (tinh dầu, iod)



## 3. Cách sử dụng các dụng cụ hòa tan:

Nguyên tắc chung: chọn dụng cụ có dung tích gần với thể tích cần pha

### 3.1. Cốc có mỏ và ly có chân

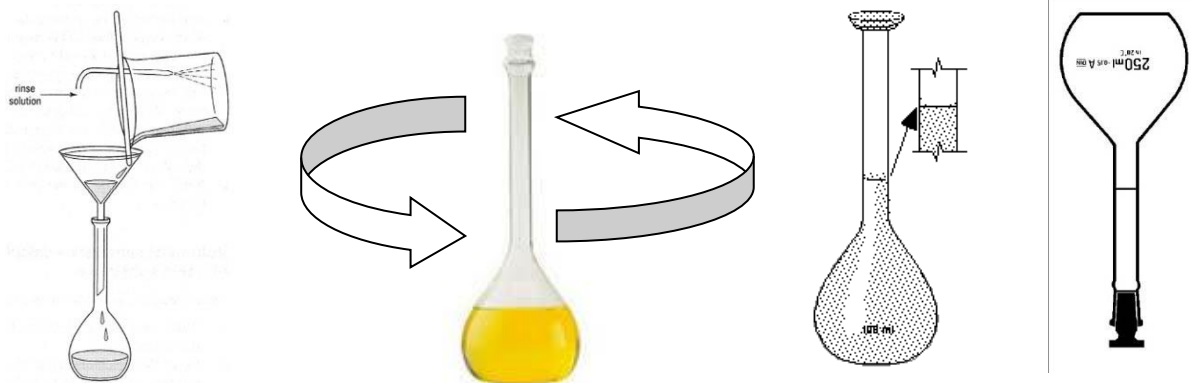
- Cho dung môi vào trước
- Cho từ từ chất tan vào sau
- Hòa tan bằng cách dùng đũa thủy tinh khuấy

### 3.2. Bình nón có nút mài và bình cầu

- Cho hết chất tan vào trước
- Cho dung môi từ từ vào sau
- Hòa tan bằng cách lắc tròn đều

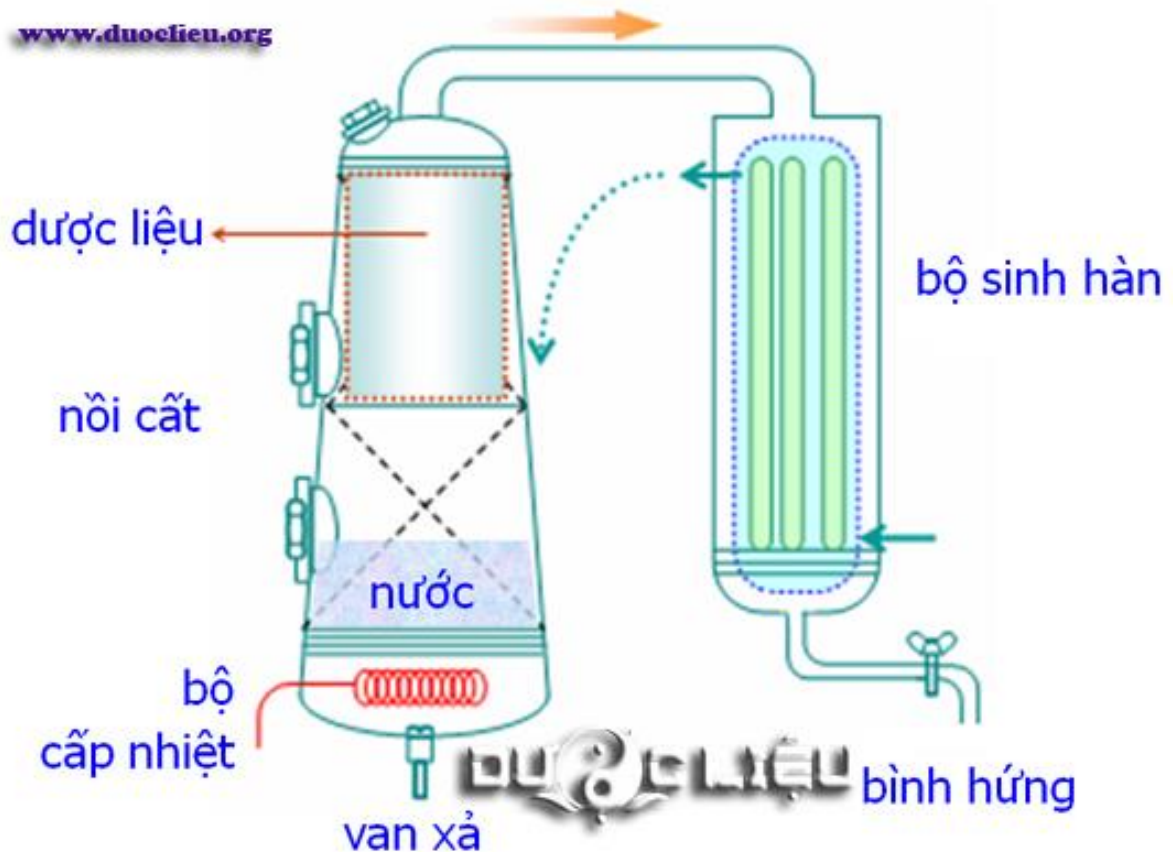
### 3.3. Bình định mức

- Cho hết chất tan vào trước
- Cho dung môi từ từ vào sau
- Hòa tan bằng cách lắc tròn đều
- Khi đã tan hết thì thêm dung môi vừa đủ đến vạch
- Lắc đảo đều lên xuống đến khi dung dịch đồng nhất



## II. CHIẾT TÁCH

[www.duoclieu.org](http://www.duoclieu.org)



### 1. Định nghĩa.

Chiết xuất là quá trình dùng dung dịch thích hợp để hoà tan các chất tan có trong dược liệu, chủ yếu là các chất có tác dụng điều trị, sau đó tách chúng ra khỏi phần không tan của dược liệu. Phần dung môi đã hoà tan các chất tan được gọi là dịch chiết. Phần không tan của dược liệu được gọi là bã dược liệu.

Các chất có tác dụng điều trị trong dược liệu ( alkaloid, glycoside, vitamin, tinh dầu... )  
Các chất không có tác dụng điều trị, các chất gây khó khăn trong quá trình bảo quản ( đường tinh bột, pectin, chất nhầy, nhựa... ) được gọi là tạp chất

## **2. Các phương pháp chiết xuất thường dùng trong kỹ thuật bào chế.**

### **2.1. Chiết lỏng-lỏng**

Chiết lỏng-lỏng gọi là kỹ thuật chiết bằng dung môi

Nguyên tắc của sự chiết là dung môi không phân cực sẽ hòa tan tốt các hợp chất có tính không phân cực, dung môi có tính phân cực trung bình hòa tan tốt các chất có tính phân cực trung bình, dung môi có tính phân cực mạnh hòa tan tốt các chất có tính phân cực mạnh

### **2.2. Chiết rắn-lỏng ( tham khảo)**

#### **2.2.1. Phương pháp ngâm.**

Ngâm là phương pháp dùng dược liệu đã chia nhỏ tới độ mịn thích hợp, tiếp xúc với dung môi trong thời gian nhất định sau đó gạn, ép, lắng lọc thu lấy dịch chiết.

Phương pháp ngâm được tiến hành một lần với toàn bộ lượng dung môi hoặc ngâm phân đoạn.

Tuỳ theo nhiệt độ chiết xuất ngâm được chia thành các phương pháp:

- Ngâm lạnh
- Hầm
- Hãm
- Sắc

#### **2.2.2. Phương pháp ngâm nhỏ giọt.**

Ngâm nhỏ giọt là phương pháp chiết xuất hoạt chất bằng cách cho dung môi chảy rất chậm qua khối dược liệu đựng trong dụng cụ “bình ngâm kiệt” .Trong quá trình chiết xuất không khuấy trộn

Nguyên tắc của phương pháp ngâm kiệt là dược liệu luôn tiếp xúc với dung môi mới , luôn tạo sự chênh lệch nồng độ hoạt chất cao do đó có thể chiết kiệt hoạt chất.

*Kỹ thuật ngâm nhỏ giọt bao gồm các giai đoạn:*

- Chuẩn bị dược liệu: Dược liệu có độ ẩm không quá 5%, được phân chia ở mức độ thích hợp,
- Làm ẩm dược liệu
- Cho dược liệu vào bình ngâm kiệt
- Đổ dung môi vào bình và ngâm lạnh
- Rút dịch chiết

### 2.2.3. Các phương pháp ngâm kiệt cải tiến.



#### a. Ngâm kiệt phân đoạn (tái ngâm kiệt)

Nguyên tắc: Dược liệu được chia thành nhiều phần đem chiết đặc thu được lúc đầu của mỗi lần chiết được để riêng, dịch chiết loãng của dược liệu trước được làm dung môi chiết phần dược liệu mới tiếp sau:

#### b. Ngâm kiệt có tác động của áp suất

Ngâm kiệt với áp suất cao là dùng áp lực của khí nén để đẩy dung môi đi qua dược liệu chứa trong các bình ngâm kiệt hình trụ dài, kích thước nhỏ.

Ngâm kiệt với áp suất giảm: là dung môi đi qua khối dược liệu nhờ lực hút của máy hút chân không.

Hai phương pháp này cho phép chiết kiệt được hoạt chất và thu được dịch chiết đậm đặc.

### 3. Dụng cụ chiết tách lỏng-lỏng

Bình lắng gạn: 50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1000 ml...

Dược dùng để chiết tách chất bằng phương pháp chiết xuất lỏng- lỏng

#### 4. Cách sử dụng bình lắng gạn:

Đặt bình lắng gạn vào giá đỡ. Khóa khóa vòi

Rót dung dịch chất cần chiết vào bình



Lấy bình ra khỏi giá đỡ

Giữ chặt nút và khóa vòi

Đảo ngược bình từ từ và thông khí (xả vòi) (lặp lại bước này nhiều lần)

Đặt bình lại giá, các lớp dung môi trong bình đã tách hoàn toàn

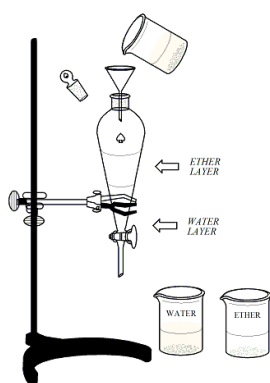
Mở khóa vặn lấy lớp dung dịch cần lấy

a. Thao tác rót các chất cần chiết vào bình

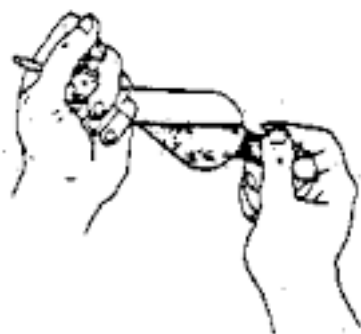
b. Thao tác lắc bình lắng gạn

c. Thao tác xả khí

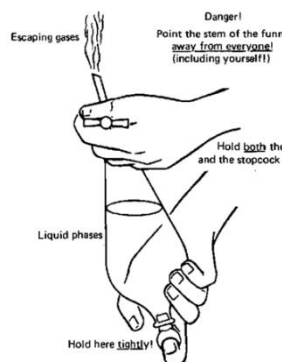
d. Thao tác lấy dung dịch



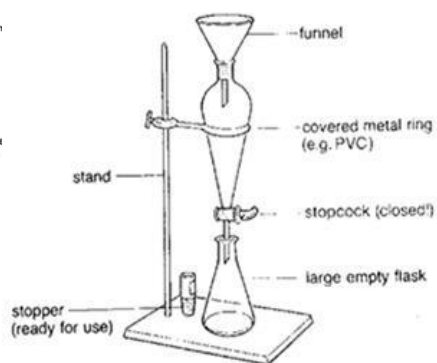
a



b



c



d

### III. Kỹ thuật tiến hành:

#### 1. Chiết

Điều chế cao lỏng của 50g lá ổi bằng phương pháp chiết nóng, ngâm kiệt.

#### Qui trình kỹ thuật:

Bước	Trình tự thao tác
1	Chuẩn bị dụng cụ: cân kỹ thuật, bình nón 500ml, cốc có mỏ 500ml, đĩa thủy tinh, bình tia, ống đong 50ml.
2	Chuẩn bị nguyên liệu: Nước cất, lá ổi.
3	Rửa sạch tráng bằng nước cất, lau khô bằng khăn sạch.
4	Cân 50g lá ổi cho vào bình nón hoặc bình ngâm kiệt (làm ẩm dược liệu)
5	Đong 10ml nước cất cho vào bình nón hoặc bình ngâm kiệt

6	Đong 50ml nước cất cho vào bình nón hoặc bình ngâm kiệt
7	Đun sôi trong 10 phút (bình nón) hoặc để yên 24 giờ (bình ngâm kiệt)
8	Gạn lấy dịch chiết sang cốc có mỏ (bình nón) hoặc rút dịch chiết vào cốc có mỏ (bình ngâm kiệt)
9	Tiến hành từ 2-3 lần, gom tất cả dịch chiết lại.
10	Đun cho tới khi còn 50ml được cao lỏng.
11	Đóng chai (nhãn nguyên liệu)
12	Rửa sạch dụng cụ, sắp xếp hóa chất ngay ngắn, vệ sinh nơi thực tập.

**Bảng kiểm :**

<b>Bước</b>	<b>Trình tự thao tác</b>	<b>Yêu cầu đạt</b>	<b>Có</b>	<b>Không</b>
1	Chuẩn bị dụng cụ: cân kỹ thuật, bình nón 500ml, cốc có mỏ 500ml, đĩa thủy tinh, bình tia, ống đong 50ml.	Đúng chủng loại, đủ số lượng		
2	Chuẩn bị nguyên liệu: Nước cất, lá ổi.	Đúng		
3	Rửa sạch tráng bằng nước cất, lau khô bằng khăn sạch.	Đúng		

4	Cân 50g lá ổi cho vào bình nón hoặc bình ngấm kiệt (làm ẩm dược liệu)	Đúng		
5	Đong 10ml nước cất cho vào bình nón hoặc bình ngấm kiệt	Đúng		
6	Đong 50ml nước cất cho vào bình nón hoặc bình ngấm kiệt	Đúng		
7	Đun sôi trong 10 phút (bình nón) hoặc để yên 24 giờ (bình ngấm kiệt)	Đúng		
8	Gạn lấy dịch chiết sang cốc có mỏ (bình nón) hoặc rút dịch chiết vào cốc có mỏ (bình ngấm kiệt)	Đúng		
9	Tiến hành từ 2-3 lần, gom tất cả dịch chiết lại.	Đúng		
10	Đun cho tới khi còn 50ml được cao lỏng.	Đúng		
11	Đóng chai (nhãn nguyên liệu)	Đúng		
12	Rửa sạch dụng cụ, sắp xếp hóa chất ngay ngắn, vệ sinh nơi thực tập.	Đúng		

## 2. Tách

Tách ef và nước ra khỏi 2 tướng (ef, nước)

### Qui trình kỹ thuật:

Bước	Trình tự thao tác
1	Chuẩn bị dụng cụ: bình lắng gạn, giá đỡ, vòng đỡ phễu, cốc có mỏ 50ml 2 cái, đĩa thủy tinh, bình tia, ống đong 50ml.
2	Chuẩn bị nguyên liệu: Nước cất, Ef.
3	Rửa sạch tráng bằng nước cất, lau khô bằng khăn sạch.
4	Đong 30ml nước cho vào bình lắng gạn.
5	Đong 10ml Ef cho vào bình lắng gạn trên.
6	Lắc bình lắng gạn từ 2-3l, xả khí và gắn vào giá đỡ để yên
7	Mở khóa lấy lớp dưới vào cốc có mỏ 1.
8	Mở khóa lấy lớp trên cho vào cốc có mỏ 2.
9	Rửa sạch dụng cụ, sắp xếp hóa chất ngay ngắn, vệ sinh nơi thực tập.

### Bảng kiểm :

Bước	Trình tự thao tác	Yêu cầu đạt	Có	Không
1	Chuẩn bị dụng cụ: cân kỹ thuật, bình nón 500ml, cốc có mỏ 500ml, đĩa thủy tinh, bình tia, ống đong 50ml.	Đúng chủng loại, đủ số lượng		
2	Chuẩn bị nguyên liệu: Nước cất, lá ổi.	Đúng		
3	Rửa sạch tráng bằng nước cất, lau khô bằng khăn sạch.	Đúng		



4	Cân 50g lá ổi cho vào bình nón hoặc bình ngấm kiệt (làm ẩm dược liệu)	Đúng		
5	Đong 10ml nước cất cho vào bình nón hoặc bình ngấm kiệt	Đúng		
6	Đong 50ml nước cất cho vào bình nón hoặc bình ngấm kiệt	Đúng		
7	Đun sôi trong 10 phút (bình nón) hoặc để yên 24 giờ (bình ngấm kiệt)	Đúng		
8	Gạn lấy dịch chiết sang cốc có mỏ (bình nón) hoặc rút dịch chiết vào cốc có mỏ (bình ngấm kiệt)	Đúng		
9	Tiến hành từ 2-3 lần, gom tất cả dịch chiết lại.	Đúng		
10	Đun cho tới khi còn 50ml được cao lỏng.	Đúng		
11	Đóng chai (nhãn nguyên liệu)	Đúng		
12	Rửa sạch dụng cụ, sắp xếp hóa chất ngay ngắn, vệ sinh nơi thực tập.	Đúng		

## **BÀI 6: KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG THỂ TÍCH VÀ CHUẨN ĐỘ MỤC TIÊU**

### **1. Kiến thức**

- 1.1. Phân biệt đúng các dụng cụ đo lường thể tích thông dụng.
- 1.2. Nắm được nguyên tắc chung sử dụng các dụng cụ đo lường thể tích.
- 1.3. Nắm được một số quy định trong sử dụng các dụng cụ chuẩn độ.

### **2. Kỹ năng**

Vận dụng kiến thức trong giải quyết các tình huống thực tế

### **3. Thái độ**

Nhận thức được tầm quan trọng trong việc nắm vững cách sử dụng các dụng cụ đo lường thể tích trong thực hành nghề.

## **NỘI DUNG**

### ***I. NHẬN BIẾT VÀ BẢO QUẢN DỤNG CỤ ĐO LƯỜNG THỂ TÍCH***

#### ***1. Giới thiệu dụng cụ đo lường thể tích***

Nhìn chung các dụng cụ đo thể tích sử dụng trong phòng thí nghiệm đều được chế tạo từ các loại thủy tinh khác nhau. Loại dụng cụ làm từ chất dẻo có độ chính xác kém hơn và thường chỉ được sử dụng tại hiện trường.

Với các dụng cụ thủy tinh, độ chính xác phép đo thể tích thường được thể hiện ở dung sai (*tolerance*) đi kèm trên thành bình tại 20°C (hình 8), hoặc được ghi rõ loại dụng cụ (A hay B, AS và người thí nghiệm có thể tìm được dung sai qua tài liệu tham khảo). Khi làm thí nghiệm, cần ghi rõ lại các giá trị dung sai này để tính toán độ không đảm bảo đo (KĐB) (*uncertainty*) và báo cáo vào kết quả phân tích.

Các dụng cụ đo thể tích đều được chia thành 2 loại: TC (*to contain*) hay In và TD (*to delivery*) hay Ex.

Loại TC hay In (ký hiệu này thường ghi trên thân dụng cụ): các dụng cụ có ghi “TC 20°C” có nghĩa là dụng cụ đó đã được định chuẩn (*calibration*) để chứa chính xác một thể tích ứng với toàn phần chứa trong dụng cụ ở 20°C. Thể tích mà dụng cụ có khả năng chứa được bao gồm cả lượng hóa chất sẽ dính bám lên dụng cụ nếu trút lượng hóa chất trong dụng cụ sang dụng cụ khác.

Các loại dụng cụ TC cũng thường áp dụng với bình định mức, becher và erlen. Loại TD hay Ex (ký hiệu này thường được ghi trên thân dụng cụ): các dụng cụ có ghi “TD 20°C” có nghĩa là dụng cụ đó đã được định chuẩn (*calibration*) để dung tích của dụng cụ chỉ ứng với phần dung dịch chảy ra và không kể giọt cuối. Lượng hóa chất còn dính bám trên thành dụng cụ sau khi đã trút hóa chất ra đã được trừ ra và không được tính vào thể tích trút bỏ. Các loại dụng cụ TD thường áp dụng với buret, pipet và ống đong.



Hình 1. Một số loại pipet và bình định mức có ghi kèm dung sai

### 1.1. Bình định mức

Là dụng cụ tối cần thiết đối với đa số các thí nghiệm phân tích. Thường được dùng để pha loãng một dung dịch bất kỳ đến một thể tích xác định, hoặc để hòa tan một chất nào đó. Khi cho chất lỏng vào bình định mức phải dùng phễu, sau đó đậy nắp lại và dốc ngược bình nhiều lần để trộn đều.

Bình định mức: thuộc loại TC.



Hình 2. Bình định mức

## 1.2. Bình tam giác, Bình cầu, Cốc có mỏ

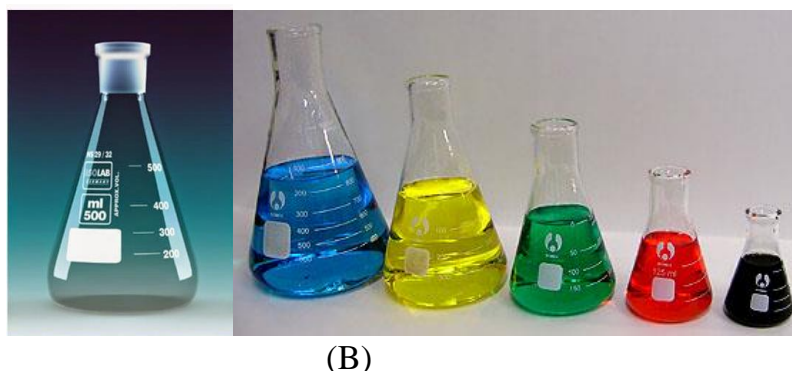
Cốc hóa học (cốc thủy tinh, becher): Là những cốc hình trụ, có thành mỏng và có dung tích khác nhau. Chúng thường có 2 dạng: có mỏ và không có mỏ, thường được sản xuất từ loại thủy tinh khó chảy và bền hóa học.

Lưu ý: Không nên đun cốc thủy tinh trên ngọn lửa trần mà chỉ được đun nóng qua lưới amiăng hoặc dùng bình cách thủy



Hình 3. Cốc có mỏ

Bình nón (Erlenmeyer, bình tam giác): là những bình hình tam giác, được sử dụng rộng rãi ở các thí nghiệm phân tích (chuẩn độ), thường có các dung tích khác nhau, có mỏ và không có mỏ, cổ rộng và cổ hẹp.

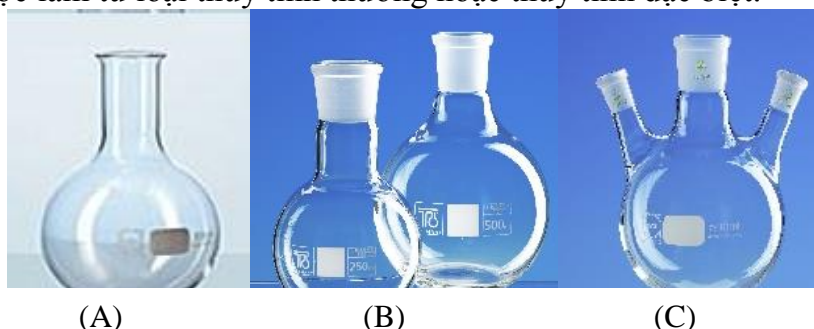


(A)

(B)

Hình 4. các loại Erlen (A): Erlen nút mài; (B): Erlen không nút mài.

Bình cầu đáy bằng, đáy tròn: Là dụng cụ cần thiết đối với các thí nghiệm phân tích, chúng có thể có nút thủy tinh mài nhám và có dung tích rất khác nhau, từ 50ml đến hàng chục lít, được làm từ loại thủy tinh thường hoặc thủy tinh đặc biệt.



(A)

(B)

(C)

Hình 5. các loại Bình cầu

(A): bình cầu đáy tròn; (B): Bình cầu đáy bằng; (C): Bình cầu 3 cổ.

Tóm lại, bình tam giác (Erlen), Bình cầu, Cốc có mỏ (Becher) thuộc loại TC, thường sử dụng để chuẩn độ, chứa đựng môi trường, dung dịch, nuôi cấy vi sinh vật, thực hiện các phản ứng, bình cầu còn thích hợp cho các phản ứng cần xúc tác nhiệt độ...

### 1.3. Ống đong

Ống đong: Có dung tích thay đổi từ 5ml đến 2 lít, có thể có mặt đáy và được phân độ. Sự phân độ chỉ gần đúng, thể tích toàn phần thì rất đúng. Do đó không nên dùng ống đong để chia những lượng quá nhỏ

Ống đong thuộc loại TD dùng để đong những khối lượng dung dịch không cần phải có độ chính xác cao.

Khi đong, nên chọn ống đong nào có khối lượng gần nhất với khối lượng cần đong để có độ chính xác cao hơn. Ví dụ: đong 45 ml dùng ống đong loại 50 ml, đong 850 dùng ống đong 1000 ml.

Để tránh sai lầm trong lúc đọc mức đong, phải đặt ống đong trên một mặt phẳng và tầm mắt ngang tầm với bề mặt chất lỏng.



Hình 5. Ống đong

### 1.4. Pipet

Pipet thuộc loại TD, pipet thông thường gồm 2 loại pipet bầu (pipet chính xác) và pipet chia độ.

+ **Pipet bầu (Bulb pipet)**: là loại pipet để đo một thể tích chính xác do pipet quy định. KHÔNG BAO GIỜ thổi hay dùng lực tác động ngoài trọng lực nhằm đưa giọt cuối ở đầu pipet ra ngoài vì thể tích trong pipet bầu đã được định chuẩn không bao gồm giọt cuối cùng. Do đó nếu pipet bầu bị nứt đầu hay mẻ đầu thì phải loại bỏ pipet vì pipet đó đã bị sai số. Do đặc thù của pipet bầu nên khi cần lấy một thể tích mẫu thử chính xác bằng pipet bầu, nhất thiết phải tráng bằng chính mẫu thử tối thiểu một lần.

+ **Pipet chia vạch (measuring pipet)**: là loại pipet chỉ cho độ chính xác tương đối. Chú ý nếu trên cổ pipet có chữ BLOWOUT hay có viền kính nhám rộng khoảng 3-5mm hay có 2 viền màu xung quanh cổ ( 1 vòng tròn nhỏ màu trắng ở bên dưới mã màu bất kỳ) thì khi thao tác cần “THỔI” giọt cuối cùng. Chý ý không lẫn lộn giữa viền kính nhám (frosted band) với một dải màu rộng (cũng trên cổ pipet) vì dải màu là CODE

của nhà sản xuất dụng cụ. Các pipet không có 1 trong 3 đặc điểm trên thì khi thao tác, không dùng bất cứ tác động nào ngoài trọng lực.

Trong 2 loại pipet trên cần chú ý cách chia vạch: pipet chia vạch tận cùng và pipet chia vạch không tận cùng, chú ý chiều đánh số của pipet.

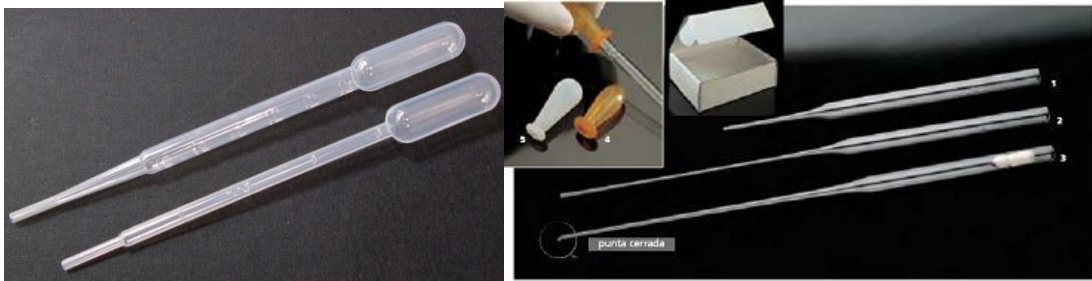


(a) Pipet bầu

(b) Pipet chia vạch

*Hình 6. Các loại pipet*

Ngoài ra còn có Pipet pasteur, Micropipet.



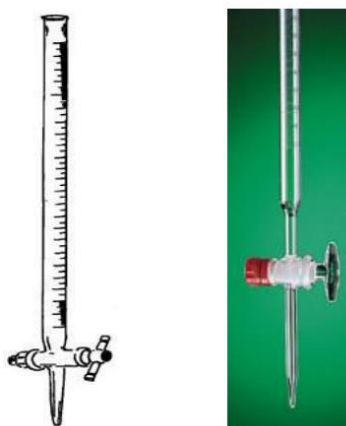
*Hình 7. Pipet pasteur*



*Hình 8. Micropipet*

### 1.5. Buret

Được gắn trên giá, dùng để chuẩn độ và để đo những thể tích chính xác. Cấu tạo gồm có một khóa để điều chỉnh lượng chất lỏng chảy ra trên ống có phân độ



Hình 9. Buret

Buret: thuộc loại TD. Chú ý nếu buret bị nứt đầu hay mẻ đầu, phải loại bỏ vì đã bị sai số do mất tác dụng kiểm soát tốc độ chảy. Độ chính xác của buret cao hơn pipet nên nếu phân tích yêu cầu độ chính xác cao không bao giờ sử dụng pipet để chuẩn độ. Mỗi lần định lượng nhất thiết để mức ngang của dung dịch trong buret bắt đầu từ số 0, tức là luôn chỉ dùng một phần của buret.

### 1.6. Ống nghiệm

Bằng thủy tinh dạng ống hẹp đáy tròn. Có các thể tích khác nhau và làm bằng nhiều loại thủy tinh khác nhau.

Ống nghiệm gồm: ống nghiệm thường, ống nghiệm chia độ và ống nghiệm dùng ly tâm (hình nón).

Mục đích sử dụng: dùng để chứa đựng dung dịch với dung tích nhỏ, thử định tính hóa học, nuôi cấy VSV trên môi trường lỏng hoặc môi trường thạch,....

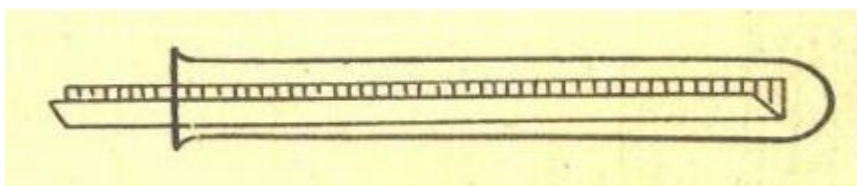


Hình 10. Ống nghiệm

Người ta dùng giá bằng gỗ, bằng chất dẻo hoặc bằng kim loại để đặt ống nghiệm.

Ống nghiệm thường được dùng để thực hiện những phản ứng phân tích với lượng hóa chất sử dụng ít, và thường chỉ cho vào khoảng 1/4 hay 1/8 dung tích ống nghiệm.

Muốn cho chất rắn vào ống nghiệm, ta làm một máng giấy (gập đôi một băng giấy có chiều rộng bé hơn đường kính của ống nghiệm một chút), cho chất rắn vào máng giấy. Dùng tay trái cầm ống nghiệm để nằm ngang rồi cho máng giấy vào ống nghiệm đến gần đáy, đặt ống nghiệm đứng lên, dùng tay đập nhẹ vào máng giấy.



Hình 11. Cách cho chất rắn vào ống nghiệm

Trường hợp đun nóng: Phải dùng kẹp để kẹp ống nghiệm và phải lắc khi đun, không được đun nóng ngay tại đáy ống nghiệm, cần tránh chỗ nhiệt độ quá nóng của ngọn lửa vì có thể sẽ làm nứt ống nghiệm.

## 2. Vệ sinh và bảo quản dụng cụ thủy tinh

Độ sạch của dụng cụ thủy tinh đem dùng có ảnh hưởng rất lớn đến kết quả của một phép thử hoặc một phép định lượng. Các dụng cụ thủy tinh như cốc có mỏ, buret, pipet, bình nón, bình cầu,...đều phải thật sạch. Đặc biệt là khi được dùng để định lượng bằng phương pháp vi sinh, thử chỉ nhiệt tố, hoặc dùng để lấy một thể tích nhỏ chất lỏng hay dung dịch.

### **Rửa dụng cụ thủy tinh**

Rửa nước và bột giặt:

Dùng nước hoặc nước có pha bột giặt ở nhiệt độ thường hoặc được đun nóng, có thể thêm những mảnh giấy lọc sạch hay giấy mềm vào dụng cụ để kéo bẩn bám ở thành dụng cụ. Không được lắc dụng cụ với cát hay sỏi vì sẽ làm trầy dụng cụ và làm dụng cụ dễ vỡ khi đun nóng.

### **Rửa bằng hỗn hợp sulfocromic:**

Dùng hỗn hợp sulfocromic: (khoảng 5% kali dicromat và 95% acid sulfuric theo khối lượng, đun cách thủy cho tan hết) hoặc pha hỗn hợp sulfocromic theo cách sau:

- Nước 100 ml.
- Natri dicromat 6 g.

Hòa tan xong, thêm vào cân thận 100 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đđ (d = 1,84). Khấy đều cân thận rồi cho vào bình chứa để dùng.

Hỗn hợp sulfocromic tác dụng rất mạnh lên da và quần áo nên khi sử dụng phải cân thận.

### **Hỗn hợp acid HCl và hydroperoxyd H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>):**

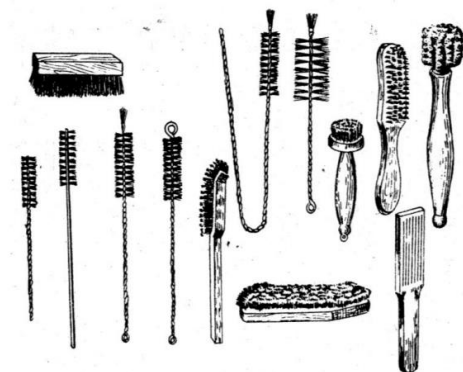
Là dung dịch rửa có tính oxy hóa có ưu điểm là không ảnh hưởng đến thủy tinh như hai dung dịch rửa trên, được pha như sau:

- Dung dịch HCl 6N 100 ml
- Dung dịch H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 5% 100 ml



Dung dịch có tác dụng mạnh khi được đun nóng khoảng 30 đến 40°C.

Cần thu lại phần cặn của dung dịch rửa có chứa muối thủy ngân, bạc, vàng, platin và các kim loại quý, hiếm khác kể cả iod vào bình riêng. Sau đó phục hồi dung dịch và kết quả thu lại hợp chất tương ứng. Với các chất hữu cơ quý như alcaloit cũng tiến hành như trên.



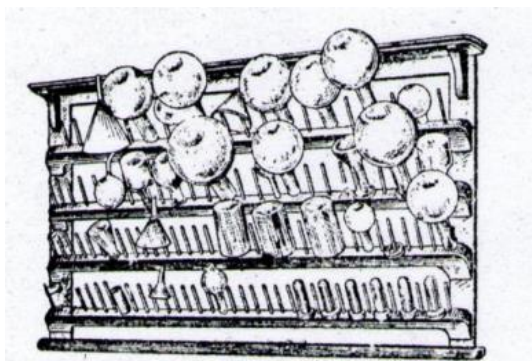
*Hình 12. Các dụng cụ rửa*

### **Các cách làm khô dụng cụ**

- Làm khô trên cọc gỗ, giá treo:

Treo các dụng cụ đã rửa sạch trên cọc gỗ cho đến khi khô. Trước khi treo dụng cụ cần bọc đầu cọc gỗ bằng giấy lọc sạch. Cọc gỗ phải luôn được giữ sạch.

Nhược điểm: độ sạch của dụng cụ không cao do cọc gỗ dễ bị bẩn.



*Hình 13. Cọc treo dụng cụ*

- Sấy khô trong bình hút ẩm



*Hình 14. Bình hút ẩm*

- Sấy khô trong tủ sấy



Hình 15. Tủ sấy

\* Lưu ý:

- Các dụng cụ thủy tinh thường đều dễ bị kiềm mạnh ăn mòn, bị HF phá hủy, dễ bị giãn nở khi đun nóng và dễ vỡ khi va chạm mạnh. Do đó, tuyệt đối không đun nóng các bình định mức, sấy các pipet chính xác, buret...
- Cũng cần chú ý, ở điều kiện thí nghiệm không phải điều kiện chuẩn như nhà sản xuất ghi trên nhãn mác thì thể tích dung dịch chứa trong các dụng cụ đo thể tích không đúng như nhà sản xuất đã ghi. Nếu không tiến hành hiệu chỉnh lại thể tích dụng cụ đo (mà cân trọng lượng nước chứa trong dụng cụ thủy tinh là cách phổ biến) trước khi thí nghiệm sẽ có thể gây ra sai số hệ thống phép phân tích.

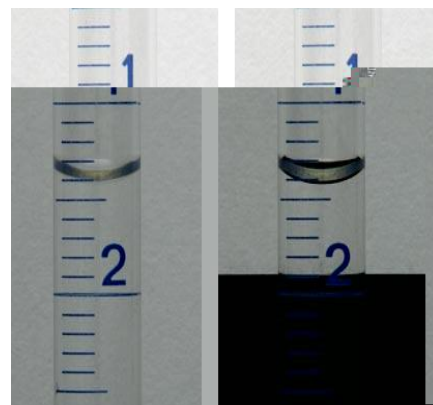
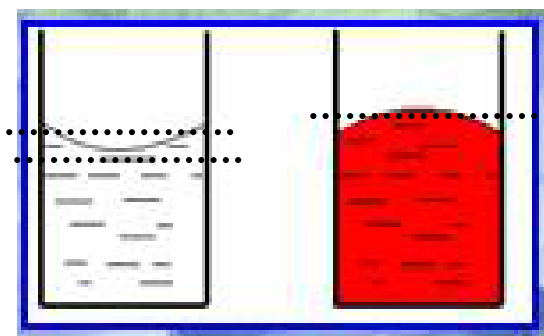
## II. CÁCH SỬ DỤNG MỘT SỐ DỤNG CỤ CƠ BẢN TRONG CHUẨN ĐỘ

### 1. Nguyên tắc sử dụng dụng cụ đo lường thể tích

- Chọn dụng cụ phù hợp với mục đích của phép đo: độ chính xác hao hay không.
- Chọn dụng cụ có dung tích gần với thể tích muốn lấy
- Đặt dụng cụ thẳng đứng, để tầm mắt ngang vạch muốn đọc.

Đối với chất lỏng thấm ướt thành bình đọc vạch thể tích ngang mặt khum lõm của mực chất lỏng.

Đối với chất lỏng không thấm ướt thành bình (như thủy ngân) đọc vạch thể tích ngang mặt khum lồi.



Hình 16. Cách đọc thể tích chất lỏng

## **2. Cách sử dụng một số dụng cụ**

### **2.1. Bình định mức:**

Được dùng để pha chế các dung dịch có nồng độ xác định bằng cách thêm nước cất đến vạch mức. Khi định mức, tránh tiếp xúc bằng tay vào bầu bình vì nhiệt sẽ truyền từ tay vào thành bình làm thay đổi dung tích bình. Khi làm đầy bình định mức cần đặt bình ở vị trí bằng phẳng và được chiếu sáng rõ sao cho mặt cong phía dưới của dung dịch chạm vào vạch chia. (*xem bài kỹ thuật hòa tan*)

Không rót thẳng các dung dịch nóng hay lạnh vào bình định mức mà phải chờ đến khi nguội về nhiệt độ phòng mới rót vào bình định mức.

### **2.2. Pipet:**

Dùng để lấy chính xác thể tích dung dịch. Khi thao tác với pipet tránh nắm cả tay vào pipet vì nhiệt từ tay sẽ làm thay đổi thể tích của chất lỏng trong pipet.

- Trước khi sử dụng pipet cần lưu ý pipet chia vạch tận cùng hay không, độ chính xác của pipet.

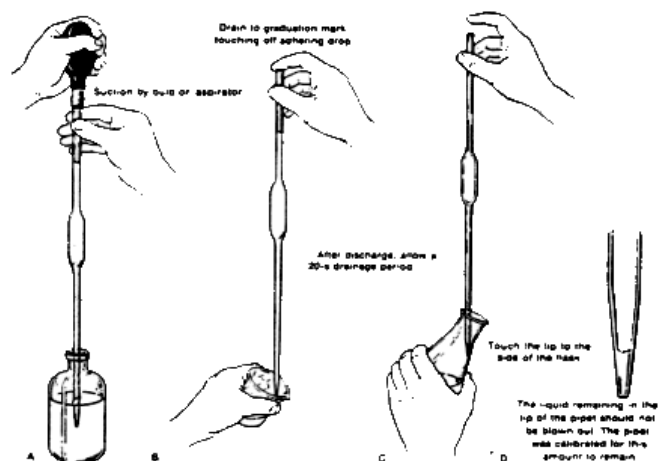
- Tính toán thể tích nhỏ nhất mà pipet có thể lấy.

- Chọn pipet theo yêu cầu sử dụng (lấy một thể tích chính xác hay xác định)

- Tiến hành lấy dung dịch: khi lấy dung dịch bằng pipet, tay cầm đầu trên của pipet bằng ngón cái và ngón giữa của tay thuận rồi nhúng đầu dưới của pipet vào dung dịch (gần đáy bình). Tay kia cầm quả bóp cao su, bóp lại rồi đưa vào đầu trên của pipet để hút dung dịch vào pipet đến khi dung dịch trong pipet cao hơn vạch mức 2-3 cm. Lấy quả bóp cao su ra khỏi đầu pipet, dùng ngón tay trở bịt nhanh đầu trên của pipet lại để chất lỏng không chảy khỏi pipet. Dùng tay không thuận nâng bình đựng dung dịch lên, điều chỉnh nhẹ ngón tay trở để chất lỏng chảy từ từ ra khỏi pipet cho đến khi mặt trên của chất lỏng trùng với vạch của pipet thì dùng ngón tay trở bịt chặt đầu trên của pipet là và chuyển pipet có chứa một thể tích chính xác chất lỏng sang bình chuẩn độ.

Khi chuyển chất lỏng sang bình chuẩn độ phải cho chảy từ từ thì chất lỏng mới chảy hết khỏi pipet. Nếu cho chảy nhanh, do lực chảy của chất lỏng mà một phần đáng kể sẽ còn ở lại trong pipet.

Khi lấy dung dịch và khi cho chất lỏng chảy khỏi pipet cần giữ cho pipet ở vị trí thẳng đứng. Khi chất lỏng chảy xong cần chạm nhẹ pipet vào phần bình không có dung dịch (hình 17) nhưng tuyệt đối không thổi giọt dung dịch còn lại trong pipet (nếu thành pipet không có ký hiệu thổi giọt cuối cùng).

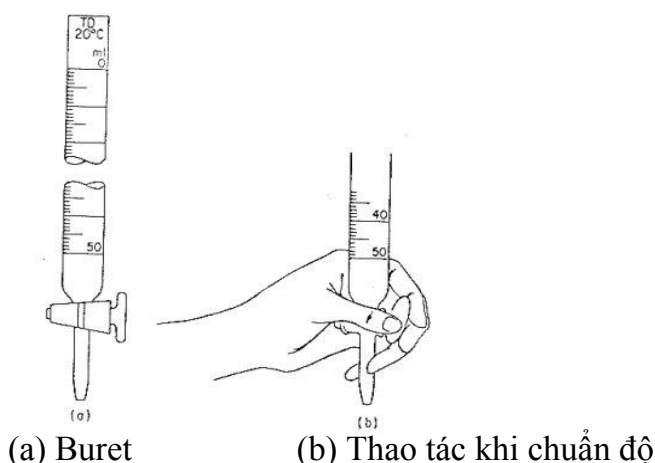


Hình 17. Cách sử dụng pipet

Thông thường, pipet chia vạch được dùng để hút hóa chất trong các phản ứng phân tích. Trước khi hút hóa chất, việc tráng pipet chia vạch bằng nước cất (là đủ) hay phải bằng chính hóa chất đem hút là tùy thuộc vào phương pháp phân tích cụ thể. Nguyên tắc chung là nếu cần một lượng thể tích chính xác (ví dụ trong chuẩn độ ngược hay chuẩn độ thế) thì cần tráng pipet bằng hóa chất đem hút. Ngược lại, nếu lượng hóa chất không cần chính xác cao (ví dụ để tạo môi trường hay tạo phức màu) thì có thể tráng pipet bằng nước cất là đủ.

### 2.3. Buret:

Khi làm việc với buret cần kiểm tra cầu khóa buret có đảm bảo kín và trơn, nếu cần thì bôi khóa với một lớp mỏng vaselin để tăng độ kín và trơn. Kẹp buret vào giá buret ở vị trí thẳng đứng. Khi làm việc với buret nhất thiết phải để buret vào vị trí thẳng đứng. Trước mỗi lần chuẩn độ phải đổ dung dịch chuẩn vào buret tới vạch “0” và chú ý làm đầy cả phần cuối và cả khóa buret. Khi đọc chỉ số trên buret, mắt phải để ở vị trí ngang với thể tích cần đọc. Có thể đọc theo phần cong xuống hay cong lên của mặt cong dung dịch, nhưng tất cả các lần đọc kể cả khi đọc ở vạch “0” và khi đọc mức dung dịch sau khi chuẩn độ nhất thiết phải giống nhau.



Hình 18. Cách sử dụng buret

Khi tiến hành chuẩn độ phải để cho dung dịch chảy khỏi buret từ từ để tất cả chất lỏng chảy ra hết khỏi buret và sau 30s kể từ khi khóa dung dịch mới đọc kết quả. Cuối quá trình chuẩn độ phải nhỏ từng giọt dung dịch và làm vài lần để lấy giá trị trung bình. Phép chuẩn độ được coi là kết thúc khi hiệu thể tích giữa các lần chuẩn độ song song không quá  $\pm 0,1$  ml.



(a) nạp dung dịch vào buret



(b) Kiểm tra xem có còn bọt khí ở khóa van không



(c) rửa đầu buret bằng nước cất



(d) làm sạch và khô buret trước khi chuẩn độ

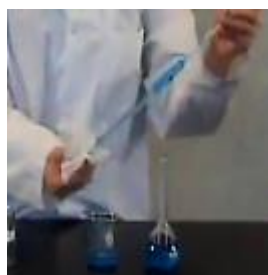
Hình 19. Các thao tác với buret trước khi chuẩn độ

**2.4. Bình nón và cách lấy dung dịch để chuẩn độ:** (chỉ dùng nước cất để tráng, không được dùng dung dịch cần lấy để tráng bình nón).

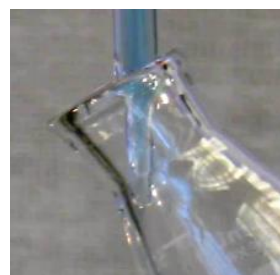
Chúng ta sử dụng pipet để lấy dung dịch chuẩn hoặc dung dịch phân tích vào bình nón (hình 20).



(a) tráng pipet bằng chính dung dịch cần lấy



(b) lau phía ngoài pipet bằng giấy thấm



(c) Để pipet thẳng đứng và nghiêng bình nón để dung dịch chảy vào



(d) Tia nước cất xung quang bình nón để đảm bảo tất cả thể tích chính xác dung dịch đã lấy được phản ứng với chất chuẩn

Hình 20. Các thao tác lấy dung dịch vào bình nón bằng pipet

**2.5. Cách tiến hành chuẩn độ:**

- Tay không thuận cầm khóa van (hình 21a)
- Tay thuận cầm bình nón (hình 22b)
- Chuẩn độ với tốc độ nhanh trước điểm tương đương một vài ml
- Để đầu buret chạm vào bình nón (hình 22c)

- Tia nước cất xung quanh để dung dịch của chất chuẩn nếu có bám trên thành của bình nón sẽ được đi xuống (hình 22d)
- Khi gần đến điểm tương đương chuẩn với tốc độ chậm
- Dấu hiệu kết thúc chuẩn độ là khi dung dịch vừa chuyển từ màu A sang màu B



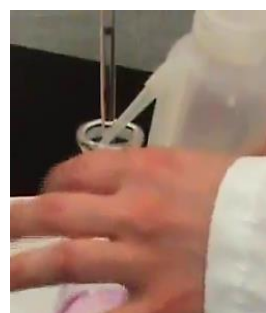
(a)



(b)



(c)



(d)

Hình 22. Các thao tác trong quá trình chuẩn độ

## LƯỢNG GIÁ VÀ BÀI TẬP

1. Kể tên các dụng cụ dùng để đo lường thể tích.
2. Kể tên các dụng cụ dùng trong chuẩn độ thể tích.
3. Kể các nguyên tắc chung sử dụng dụng cụ đo lường thể tích.
4. Điền từ, cụm từ còn thiếu vào câu dưới đây

Pipet thuộc loại . . . . . , pipet thông thường gồm 2 loại . . . . . và . . . . .  
 . . . . .

### 5. Pipet được lau sau khi

- |   |  |
|---|--|
| a. Hút hóa chất                         | b. Bất kỳ lúc nào đầu pipet có dính hóa chất |
| c. Điều chỉnh hóa chất đến vạch cần lấy | d. Cả a và c                                 |

### 6. Buret thường dùng để

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| a. Đông chất lỏng | b. Chuẩn độ thể tích |
| c. Hòa tan        | d. b, c đúng         |

### 7. Bình cầu thường dùng để

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| a. Đông chất lỏng | b. Chuẩn độ thể tích |
| c. Hòa tan        | d. b, c đúng         |

### 8. Bình định mức thường dùng để

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| a. Đông chất lỏng | b. Chuẩn độ thể tích |
| c. Hòa tan        | d. b, c đúng         |

### 9. Đối với chất lỏng thấm ướt thành bình đọc vạch thể tích

- |   |   |
|---|---|
| a. ngang mặt khum lõm của mực chất lỏng | b. ngang mặt khum lồi của mực chất lỏng |
| c. ngang mặt tiếp xúc của mực chất lỏng | d. a, c đúng                            |

### 10. Khi sử dụng pipet cần lưu ý

- |   |   |
|---|---|
| a. Dùng ống hút thổi hết giọt cuối cùng | b. Chạm đầu pipet vào vật đựng để lấy hết |
|---|---|

c. Giữ pipet thẳng đứng

d. b, c đúng

### III. KỸ THUẬT TIẾN HÀNH

#### 1. Sử dụng ống lều

Lấy 38ml nước; 80ml nước

Lấy 22ml  $KMnO_4$ ; 9ml  $KMnO_4$

Lấy 25,6ml nước

#### Qui trình kỹ thuật:

Bước	Trình tự thao tác
1	Lựa chọn ống đong có dung tích phù hợp
2	Chuẩn bị nguyên liệu: Nước cất, glycerin
3	Rửa sạch tráng bằng nước cất, lau khô bằng khăn sạch.
4	Xác định giá trị đơn vị nhỏ nhất
5	Rót cẩn thận nước cất vào ống đong đến gần thể tích cần lấy
6	Dùng ống nhỏ giọt điều chỉnh đến khi mặt đáy của vòng khum trùng với thể tích cần lấy (chú ý kỹ thuật đọc thể tích)
7	Tiến hành tương tự với các thể tích khác
8	Rửa sạch dụng cụ, sắp xếp hóa chất ngay ngắn, vệ sinh nơi thực tập.

#### Bảng kiểm :

Bước	Trình tự thao tác	Yêu cầu đạt	Có	Không
1	Lựa chọn ống đong có dung tích phù hợp	Đúng chủng loại, đủ số lượng		
2	Chuẩn bị nguyên liệu: Nước cất, glycerin			
3	Rửa sạch tráng bằng nước cất, lau khô bằng khăn sạch.	Đúng		

4	Xác định giá trị đơn vị nhỏ nhất	Đúng		
5	Rót cẩn thận nước cất vào ống đong đến gần thể tích cần lấy	Đúng		
6	Dùng ống nhỏ giọt điều chỉnh đến khi mặt đáy của vòng khum trùng với thể tích cần lấy (chú ý kỹ thuật đọc thể tích)	Đúng		
7	Tiến hành tương tự với các thể tích khác	Đúng		
8	Rửa sạch dụng cụ, sắp xếp hóa chất ngay ngắn, vệ sinh nơi thực tập.	Đúng		

## 2. Sử dụng ống hút

Lấy chính xác 5ml nước muối cho vào bình định mức.

Lấy chính xác 10ml dung dịch  $\text{KMnO}_4$  0.1N cho vào becher

Lấy 4,5ml nước muối cho vào bình nón.

Lấy 2,65ml  $\text{KMnO}_4$  0.1N cho vào becher.

Lấy 7,6ml nước cho vào becher 100ml

### Qui trình kỹ thuật:

Bước	Bước	Trình tự thao tác
1	Chuẩn bị dụng cụ, nguyên liệu	Lựa chọn pipet phù hợp Nước cất, $\text{KMnO}_4$
2	Tráng	Rửa sạch tráng bằng nước cất, lau khô bằng khăn sạch. Đổ chất lỏng cần hút thể tích vào cốc có mỏ, tráng pipet 2-3 lần, đổ bỏ dịch tráng
3	Hút	Xác định vị trí cần lấy Đổ chất lỏng vào cốc có mỏ vừa tráng rồi để trên mặt bàn, tay trái cầm quả bóp cao su bóp cho dẹp rồi gắn vào đầu trên ống hút, tay phải cầm ống hút nhúng đầu dưới của pipet ngập trong dung dịch khoảng 2 cm.



		Tay trái thả quả bóp cao su cho dung dịch lên từ từ quá vạch trên khoảng 2cm, kéo quả bóp cao su ra và bịt nhanh miệng pipet bằng ngón tay trỏ của tay phải (khô)
		Điều chỉnh bằng ngón tay trỏ cho dung dịch tới đúng vạch quy định.
4	Cho vào dụng cụ	Chuyển dung dịch sang dụng cụ yêu cầu (chú ý đầu pipet và cách lấy giọt cuối cùng)
5	Vệ sinh	Rửa sạch dụng cụ, và bảo quản dụng cụ, vệ sinh nơi thực tập.

**Bảng kiểm :**

Bước	Bước	Trình tự thao tác	Yêu cầu	Thời gian
1	Chuẩn bị dụng cụ, nguyên liệu	Lựa chọn pipet phù hợp	Đúng	
		Nước cất, $KMnO_4$	Đúng	
2	Tráng	Rửa sạch tráng bằng nước cất, lau khô bằng khăn sạch.	Đúng	1
		Đổ chất lỏng cần hút thể tích vào cốc có mỏ, tráng pipet 2-3 lần, đổ bỏ dịch tráng	Đúng	
3	Hút	Xác định vị trí cần lấy	Đúng	2
		Đổ chất lỏng vào cốc có mỏ vừa tráng rồi để trên mặt bàn, tay trái cầm quả bóp cao	Đúng	

		<p>su bóp cho đẹp rồi gắn vào đầu trên ống hút, tay phải cầm ống hút nhúng đầu dưới của pipet ngập trong dung dịch khoảng 2 cm.</p>		
		<p>Tay trái thả quả bóp cao su cho dung dịch lên từ từ quá vạch trên khoảng 2cm, kéo quả bóp cao su ra và bịt nhanh miệng pipet bằng ngón tay trỏ của tay phải (khô)</p>		
		<p>Điều chỉnh bằng ngón tay trỏ cho dung dịch tới đúng vạch quy định.</p>	<p>Mặt lõm ngay vạch</p>	
4	<p>Cho vào dụng cụ</p>	<p>Chuyển dung dịch sang dụng cụ yêu cầu (chú ý đầu pipet và cách lấy giọt cuối cùng)</p>	<p>Pipet thẳng          Bình nón nghiêng          Xoay lấy giọt cuối cùng          Tia nước cất</p>	1
5	<p>Vệ sinh</p>	<p>Rửa sạch dụng cụ, và bảo quản dụng cụ, vệ sinh nơi thực tập.</p>	<p>Thu hồi dung dịch, sạch</p>	1

### 3. Kỹ thuật sử dụng bình định mức

\* Pha chính xác 100ml dung dịch NaOH 0.1N

Qui trình kỹ thuật:

Bước		Trình tự thao tác
1	Chuẩn bị	Chuẩn bị dụng cụ: Bình định mức 100ml, mặt kính đồng hồ, cốc có mỏ 50ml 1 cái, khăn giấy, bình tia.
		Chuẩn bị nguyên liệu: Nước cất, NaOH
2	Cân	Cân chính xác 0,4g NaOH trên MKĐH trên cân điện tử
3	Cho vào bình định mức	Rửa sạch tráng bằng nước cất
		Cho vào bình định mức, dùng bình tia tráng sạch chất rắn trên MKĐH
		Cho nước vào 2/3 bình, lắc cho tan
		Bổ sung nước vừa đủ đến vạch
8	Vệ sinh	Rửa sạch dụng cụ, và bảo quản dụng cụ, vệ sinh nơi thực tập.

**Bảng kiểm :**

Bước		Trình tự thao tác	Yêu cầu
1	Chuẩn bị	Chuẩn bị dụng cụ: Bình định mức 100ml, mặt kính đồng hồ, cốc có mỏ 50ml 1 cái, khăn giấy, bình tia.	Đúng
2		Chuẩn bị nguyên liệu: Nước cất, NaOH	Đúng

	Cân	Cân chính xác 0,4g NaOH trên MKĐH trên cân điện tử	Đúng, không rơi vãi, lau cân, ghi nhật ký sử dụng
3	Cho vào bình định mức	Rửa sạch tráng bằng nước cất	
		Cho vào bình định mức, dùng bình tia tráng sạch chất rắn trên MKĐH	
		Cho nước vào 2/3 bình, lắc cho tan	
		Bổ sung nước vừa đủ đến vạch	
4	Vệ sinh	Rửa sạch dụng cụ, và bảo quản dụng cụ, vệ sinh nơi thực tập.	

#### 4. Kỹ thuật chuẩn độ

Chuẩn độ dung dịch HCl 0.1N mới pha bằng dung dịch NaOH 0.1N

##### Qui trình kỹ thuật:

STT	Bước	Trình tự thao tác
1	Chuẩn bị	Chuẩn bị dụng cụ: Bình nón 50ml, ống nhỏ giọt, cốc có mỏ 50ml 2 cái, buret, phễu thủy tinh nhỏ, giá buret, bình tia.
		Chuẩn bị nguyên liệu: Dung dịch HCl 0.1N mới pha, dung dịch NaOH 0.1N mới pha, nước cất
		Chuẩn bị bình nón: Hút chính xác 5ml dung dịch HCl 0.1N mới pha cho vào bình nón 50ml, dùng bình tia tráng giọt chạm vào bình nón.

		Nhỏ 2-3 giọt phenolphthalein vào bình nón trên
2	Tráng	Rửa sạch tráng bằng nước cất, lau khô bằng khăn sạch.
		Gắn buret vào giá đỡ, kiểm tra khóa phải kín, tron
		Tráng buret bằng dung dịch NaOH 0.1N (2-3 lần) hứng vào cốc có mỏ rồi đổ bỏ
3	Chuẩn bị buret	Rót NaOH 0.1N vào buret, phá bọt đầu buret.
		Điều chỉnh thể tích về vạch 0
4	Chuẩn độ	Tiến hành định lượng, tay trái cầm khóa buret, tay phải cầm bình nón rồi mở khóa buret cho dung dịch chảy từ từ từng giọt vào bình nón đồng thời tay phải lắc tròn bình nón cho đến khi xuất hiện điểm tương đương (màu hồng nhạt bền vững)
11		Đọc thể tích trên buret ( $V_1$ )
12		Lặp lại như trên thêm 2 lần nữa, ghi lại thể tích ( $V_2, V_3$ )
13		Thể tích 3 lần chuẩn độ không được khác nhau quá 0.1ml
14		Rửa sạch dụng cụ, sắp xếp ngay ngắn, vệ sinh nơi thực tập.

**Bảng kiểm :**

Bước	Trình tự thao tác	Yêu cầu	
		đạt	Có Không

1	Chuẩn bị dụng cụ: Bình nón 50ml, ống nhỏ giọt, cốc có mỏ 50ml 2 cái, buret, phễu thủy tinh nhỏ, giá buret, bình tia.	Đúng chúng loại, đủ số lượng		
2	Chuẩn bị nguyên liệu: Dung dịch HCl 0.1N mới pha, dung dịch NaOH 0.1N mới pha, nước cất	Đúng		
3	Rửa sạch tráng bằng nước cất, lau khô bằng khăn sạch.	Đúng		
4	Gắn buret vào giá đỡ, kiểm tra khóa phải kín, trơn	Đúng		
5	Tráng buret bằng dung dịch NaOH 0.1N (2-3 lần) hứng vào cốc có mỏ rồi đổ bỏ	Đúng		
6	Rót NaOH 0.1N vào buret, phá bọt đầu buret.	Đúng		
7	Điều chỉnh thể tích về vạch 0	Đúng		
8	Hút chính xác 5ml dung dịch HCl 0.1N mới pha cho vào bình nón 50ml, dùng bình tia tráng giọt chạm vào bình nón.	Đúng		
9	Nhỏ 2-3 giọt phenolphthalein vào bình nón trên	Đúng		
10	Tiến hành định lượng, tay trái cầm khóa buret, tay phải cầm bình nón rồi mở khóa buret cho dung dịch chảy từ từ từng giọt vào bình nón đồng thời tay phải lắc tròn bình nón cho đến khi xuất hiện điểm tương đương (màu hồng nhạt bền vững)	Đúng		
11	Đọc thể tích trên buret ( $V_1$ )	Đúng		
12	Lặp lại như trên thêm 2 lần nữa, ghi lại thể tích ( $V_2, V_3$ )	Đúng		

13	Thử tích 3 lần chuẩn độ không được khác nhau quá 0.1ml	Đúng		
14	Rửa sạch dụng cụ, sắp xếp ngay ngắn, vệ sinh nơi thực tập.	Đúng		

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1] Bộ Y Tế, Dược điển Việt Nam V, Nhà xuất bản Y học, 2017

[2]