|  |
| --- |
| **UBND TỈNH LÂM ĐỒNG**  **TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐÀ LẠT**  **GIÁO TRÌNH**  **MÔN HỌC/MÔ ĐUN: KỸ THUẬT PHÒNG THÍ NGHIỆM**  **NGÀNH/: CÔNG NGHỆ SINH HỌC**  **TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**  *Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-... ngày ………tháng.... năm…… ...........……… của …………………………………..*  **Lâm Đồng, năm 2018** |

**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**

*Vài nét về xuất xứ giáo trình:*

Giáo trình này được viết theo Kế hoạch của Trường Cao đẳng Đà Lạt về việc triển khai xây dựng chương trình đào tạo theo Luật Giáo dục nghiệp để làm tài liệu dạy trình độ cao đẳng.

*Quá trình biên soạn:*

Trên cơ sở tham khảo các giáo trình, tài liệu về phòng thí nghiệm, kết hợp với các kiến thức, kinh nghiệm thực tế phù hợp với ngành , giáo trình này được biên soạn có sự tham gia tích cực của các giáo viên có kinh nghiệm, cùng với những ý kiến đóng góp quý báu của các chuyên gia về lĩnh vực quản trị doanh nghiệp

*Mối quan hệ của tài liệu với chương trình, mô đun/môn học:*

Căn cứ vào chương trình đào tạo Nông nghiệp và sinh học ứng dụng cung cấp cung cấp những kiến thức về cách thức tổ chức, điều hành để nâng cao hiệu quả hoạt động kinh doanh của một doanh nghiệp trong điều kiện cạnh tranh của nền kinh tế thị trường

Giáo trình được biên soạn trên cơ sở các văn bản quy định của Nhà nước và tham khảo nhiều tài liệu liên quan có giá trị. Song chắc hẳn quá trình biên soạn không tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Ban biên soạn mong muốn và thực sự cảm ơn những ý kiến nhận xét, đánh giá của các chuyên gia, các thầy cô đóng góp cho việc chỉnh sửa để giáo trình ngày một hoàn thiện hơn.

Lâm Đồng, ngày……tháng……năm………

Tham gia biên soạn

Nguyễn Thị Huế

**GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN**

**Tên mô đun:** Kỹ thuật phòng thí nghiệm

**Mã số mô đun:** MĐ10

**Thời gian mô đun:** 120 giờ (Lý thuyết 45 giờ; thực hành 70 giờ; kiểm tra: 5 giờ)

**I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN**

*1. Vị trí:*

+ Là mô đun được được bố trí sau khi sinh viên đã học xong mô đun chương trình các môn học chung và các môn học/mô đun cơ sở chuyên ngành. Mô đun này học đầu tiên trong các mô đun chuyên môn .

*2. Tính chất:*

+ Là mô đun quan trọng cho sinh viên cao đẳng công nghệ sinh học

**II. MỤC TIÊU CỦA MÔ ĐUN**

*1. Về kiến thức*

- Trình bày được những nội quy chung trong phòng thí nghiệm.

- Trình bày được những kiến thức cơ bản về tính an toàn lao động trong quá trình học tập và nghiên cứu ở các phòng thí nghiệm.

- Nhận thức được vai trò của an toàn phòng thí nghiệm.

- Trình bày được yêu cầu về quy trình kỹ thuật nhân nhanh in vitro với từng loại cây trồng.

- Sử dụng và bảo trì được các dụng cụ, trang thiết bị máy móc phòng thí nghiệm.

- Hiểu về mức độ độc hại của từng loại hóa chất thí nghiệm.

*2. Về kỹ năng*

- Sử dụng thành thạo trang thiết bị phòng thí nghiệm.

- Biết cách pha môi trường dinh dưỡng nhân chồi, nhân nhanh cây in vitro.

*3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Sinh viên có khả năng làm việc theo nhóm, có khả năng ra quyết định khi làm việc với nhóm, tham mưu với người quản lý và tự chịu trách nhiệm về các quyết định của mình

- Có ý thức tổ chức và kỷ luật tốt, tác phong nhanh nhẹn.

- Có ý thức tiết kiệm, bảo vệ dụng cụ, máy móc, thiết bị; bảo vệ môi trường và sức khỏe cộng đồng trong quá trình thực thiện thí nghiệm.

- Có tinh thần tự học để nâng cao trình độ chuyên môn.

**BÀI 1: NGUYÊN TẮC PHÒNG THÍ NGHIỆM**

**Mã bài MĐ 10 – 01**

**@. MỤC TIÊU BÀI DẠY:**

Sau khi học xong bài này, học sinh có khả năng:

- Hiểu và trình bày được những nội quy chung cho các phòng thí nghiệm.

- Biết được các nguyên nhân cơ bản gây nên tai nạn phòng thí nghiệm và các biện pháp sơ cứu.

- Phân tích và vận dụng được những nội quy của phòng thí nghiệm vào điều kiện thực tế và giải thích được những nguyên nhân tai nạn phòng thí nghiệm và nguyên lý xử lý khi gặp tai nạn trong phòng thí nghiệm.

**@. NỘI DUNG BÀI DẠY:**

**1. Nội quy chung cho các phòng thí nghiệm**

@. Sự an toàn trong phòng thí nghiệm là một vấn đề phải được đặt lên hàng đầu. Chính vì thế, người làm thí nghiệm và thực hành trong các phòng thí nghiệm (phòng thí nghiệm hoá sinh, phòng thí nghiệm vi sinh, phòng thí nghiệm môi trường,...) cần phải tuân thủ các nội quy, quy tắc cơ bản sau:

1.1. Phải chuẩn bị cho mỗi bài thức hành thí nghiệm bằng cách đọc kỹ tài liệu thực tập và nắm vững những nguyên tắc, vật liệu, phương pháp thực hành thí nghiệm trước khi bước vào phòng thí nghiệm. Điều này sẽ giúp cho học sinh – sinh viên có thể hạn chế được những tai nạn trong phòng thí nghiệm, sử dụng hiệu quả nhất thời gian thực tập - thực hành để hoàn tất nội dung thực tập của mình.

1.2. Không ăn uống, hút thuốc, trang điểm, nghe nhạc, đùa giỡn trong phòng thí nghiệm.

1.3. Phải luôn mặc áo blouse trong suốt thời gian thực tập, tuyệt đối không để môi trường, hoá chất, chất nhuộm, nguyên vật liệu và vật phẩm dấy lên quần áo, giấy tờ và dụng cụ cá nhân.

1.4. Chỉ đem những đồ vật cho phép (tài liệu thực tập, tập ghi, bút,..) vào phòng thí nghiệm. Tất cả các thứ khác như áo khoác, túi xách,....phải đặt đúng nơi quy định, cách xa nơi thực hành thí nghiệm.

1.5. Trước khi bắt đầu thực tập, phải làm vệ sinh thật sạch nơi thực hiện thực hành thí nghiệm, rửa sạch dụng cụ cần thiết và sắp xếp vị trí các dụng cụ cho thật hợp lý. lặp lại công việc này lần nữa sau khi đã hoàn tất thực hành thí nghiệm.

1.6. Đối với hoá chất sử dụng trong thực tập, cần xem rõ tên hoá chất trước khi sử dụng. Trường hợp không rõ, học dinh – sinh viên phải hỏi cán bộ hướng dẫn thực tập ngay. Tuyệt đối không được dùng chung một dụng cụ (pipet, thìa xúc hoá chất,..) để lấy cùng một lúc nhiều hơn một loại hoá chất, tránh các phản ứng không mong muốn và làm hư hỏng hoá chất.

1.7. Chú ý là phải hết sức thận trọng trong thi thao tác thực hành để không làm đổ vỡ, hư hỏng các trang thiết bị và dụng cụ.

1.8. Tất cả các vật liệu và hoá chất thí nghiệm ngoài tên vật liệu, hoá chất còn phải ghi chính xác tên người làm thực hành thí nghiệm, tên lớp học và ngày thực hiện thí nghiệm để tránh nhầm lẫn khi sử dụng và vứt bỏ vật liệu hoá chất.

1.9. Phải cẩn thận phòng chống cháy nổ khi thực hành thí nghiệm đặc biệt chú ý khi sử dụng đèn cồn và các thiết bị, dụng cụ dễ gây bỏng, dễ cháy nổ.

1.10. Lắng nghe và thực hiện nghiêm túc những nội dung hướng dẫn của cán bộ phụ trách thực tập trong phòng thí nghiệm.

1.11. Cuối mỗi buổi thực tập thí nghiệm phải vệ sinh các thiết bị, dụng cụ đã sử dụng theo đúng quy trình và phải sắp xếp chúng vào đúng nơi quy định. Chú ý vệ sinh khu vực làm việc và rác thải phải bỏ đúng vào vị trí quy định.

1.12. Trong trường nếu có tai nạn hay bị thương cần phải lập tức báo cáo cho cán bộ phòng thí nghiệm để có biện pháp xử lý kịp thời.

@. Nếu học sinh – sinh viên vi phạm các quy định trên, tuỳ theo mức độ vi phạm mà học sinh – sinh viên sẽ bị khiển trách, cảnh cáo, trừ điểm thi hoặc cấm thi.

**2. Đề phòng tai nạn và những cấp cứu sơ bộ khi bị tai nạn trong phòng thí nghiệm**

***2.1. Một số chất và hợp chất dễ gây cháy, nổ ở phòng thí nghiệm.***

- Percloric acid với rượu etylic.

- Kim loại Na, K với nước.

- Bột nhôm với amoni persulfat và nước.

- Khí hydro với không khí.

- Khí oxy với dầu mỡ, các dung môi hữu cơ.

***2.2. Một số chất gây phỏng, ăn da và rách quần áo.***

- Các loại acid vô cơ: H2SO4, HNO3, HCl, HBr, H3PO4,..

- Các loại bazơ: NaOH, KOH,..

- Phenol, Brome.

***2.3. Sơ cứu khi bị tai nạn***

*2.3.1. Tai nạn do bị phỏng bởi vật nóng.*

- ***Phỏng nhẹ***: chỉ cần lau nhẹ bằng bông có tẩm dung dịch acid picric, sau đó thoa nhẹ một ít vaselin.

- ***Phỏng nặng (diện tích bị phỏng rộng):*** Xử lý như trường hợp bị phỏng nhẹ nhưng tuyệt đối không được bôi vaselin, sau đó băng bó chặt, chuyển ngay đến cơ sở y tế gần nhất.

*2.3.2. Phỏng do hoá chất.*

Trước hết phải rửa sạch hoá chất bằng nước nơi bị phỏng, sau đó tuỳ theo loại hoá chất làm phỏng mà có phương pháp xử lý khác nhau:

- ***Phỏng do acid***: dùng bông gòn tẩm dung dịch natri bicarbonate 8% bôi lên chổ bị bỏng.

- ***Phỏng do kiềm***: dùng bông gòn tẩm dung dịch acid boric 3% hoặc acid acetic bôi nhẹ lên vết bỏng.

- ***Phỏng do nước Brome***: không dùng nước mà dùng bông gòn tẩm dầu hoả rửa và dung dịch natri hyposunfic 10% rửa lại, sau đó băng bó lại.

*2.3.3. Tai nạn ở mắt.*

- ***Acid vào mắt***: ngâm mắt vào chậu nước, ly nước hoặc vòi nước. Sau đó rửa lại bằng dung dịch natri bicarbonate 1%.

***- Base vào mắt:*** rửa ngay bằng nước, sau đó rửa bằng dung dịch aicd boric 1%.

***- Mảnh thuỷ tinh hay vật rắn bắn vào mắt:*** đặt người bị tai nạn nằm ngữa, giữ cho mắt mở và chở ngay đến bệnh viện gần nhất để gắp ra và xử lý tiếp.

*2.3.4. Trường hợp bị ngộ độc.*

- ***Acid vào miệng:*** súc miệng nhiều lần bằng dung dịch natri carbonate 1%. Nếu đã uống phải acid thì phải cho uống tiếp theo 2 – 3 muỗng mangan hydoxit dạng sữa.

- ***Base vào miệng:*** súc miệng nhiều lần bằng dung dịch aicd boric 1%. nếu đã uống phải base thì cho uống thật nhiều nước.

***\* CHÚ Ý: không gây ói mữa trong trường hợp ngộ độc acid, base hoặc ngộ độc khác d0ã ngất xĩu.***

***- Ngộ độc hơi độc***: nhanh chóng đưa ra khỏi nơi ngộ độc đến nơi thoáng mát, nới rộng quần áo. Nếu nặng phải chở ngay đến bệnh viện gần nhất.

*2.3.5. Chữa cháy.*

***- Ngọn lửa cháy nhỏ:*** dập tắt ngay bằng vải ướt, vải thuỷ tinh, cát,..

***- Ngọn lửa cháy lớn:*** dùng bình CO2 lật ngược bình, xịt mạnh để dập tắt ngọn lửa.

***- Nếu lửa bắt cháy áo blouse:*** cởi áo ra ra nhanh, trường hợp lửa bắt vào quần áo trong thì lăn nhanh vài vòng xuống đất, cát để dập tắt.

***- Khi chất cháy là dầu mỡ hữu cơ, benzen, toluen:*** không phung nước chữa cháy mà dùng cát để dập tắt.

***- Khi cháy điện:*** ngắt ngay cầu dao, tuyệt đối không dùng nước chữa cháy mà dùng bình CO2.

***Cách đề phòng tai nạn tốt nhất vẫn là phải chấp hành nội quy phòng thí nghiệm, tuyệt đối nghe theo lời chỉ dẫn của cán bộ phụ trách thí nghiệm để khỏi xảy ra những tai nạn đáng tiếc trong quá trình thực hiện***

**BÀI 2: CÁC DỤNG CỤ CẦN THIẾT CHO PHÒNG THÍ NGHIỆM**

**Mã bài MĐ 10 – 02**

**@. MỤC TIÊU BÀI DẠY:**

Sau khi học xong bài này, học sinh có khả năng:

- Hiểu và trình bày được các loại dụng cụ thí nghiệm cần thiết cho các phòng thí nghiệm và cách sử dụng an toàn chúng.

- Biết và liên hệ được những chú ý khi sử dụng các dụng cụ thí nghiệm thuỷ tinh.

- Hiểu và trình bày được những yêu cầu, cách thực hiện quy trình xử lý, bao gói và khử trùng dụng cụ thí nghiệm.

- Liên hệ và so sánh việc xử lý, bao gói và khử trùng dụng cụ ở các phòng thí nghiệm theo chức năng khác nhau như thế nào?

**@. NỘI DUNG BÀI DẠY:**

**1. Các loại dụng cụ và cách sử dụng.**

1.1. Ống nghiệm.

- Thường có hình trụ và có thể tích khác nhau

- Khi đun nóng ống nghiệm thì không nên đun nóng ngay tại đáy ống nghiệm mà ngọn lửa đun vào thành ống nghiệm. Điều kiện khi đun nóng một dung dịch trong ống nghiệm:

+ Dung dịch không được đầy quá 1/3 ống nghiệm.

+ Ống nghiệm được giữ nghiêng khoảng 45O, luôn luôn lắc đều.

+ Miệng ống nghiệm không được hướng vào một người nào đó vì có thể gây phỏng

+ Phải sử dụng giá kẹp ống nghiệm khi đung nón.

1.2. Ống hút.

- Có nhiều ống hút thông dụng khác nhau:

+ Loại có vòng mờ trên đầu ống: dung tích của ống gồm cả giọt cuối cùng dính trong ống nên phải thổi giọt này ra.

+ Loại có bầu an toàn: dùng để hút những dung dịch độc.

+ Loại có hai vạch: thể tích ghi trên ống là thể tích giữa hai vạch.

+ Loại thông thường: có phân độ.

Đối với các loại hoá chất lỏng độc, ta phải dùng một quả bóp cao su ba ngã gắn vào đầu hút, quả bóp cao su này có thể hút hoặc để chất lỏng chảy tự do nhờ một hệ thống khoá.

Hiện nay, có hai loại ống hút được sử dụng thông dụng là:

\* Pipet thuỷ tinh.

\*. Micropipet (pipet man – pipet tự động)

1.3. Đĩa petri (hộp lồng):

Gồm có một nắp và một đáy nhỏ hơn lồng được vào nhau, thường được sử dụng để chứa môi trường thạch nuôi cấy vi sinh, nghiên cứu các đặc điểm hình thái tế bào vi sinh vật và được sử dụng trong một số lĩnh vực khác.

1.4. Đũa thuỷ tinh:

Chủ yếu dùng để khuấy chất lỏng.

1.5. Đèn cồn:

Thường được sử dụng trong các kỹ thuật vô trùng và đốt mẫu.

1.6. Que cấy:

Được sử dụng trong các PTN vi sinh và có 4 loại que cấy cơ bản.

- Que cấy vòng: Có dây cấy bằng kim loại, có đầu hình vòng tròn, được sử dụng trong việc cấy chuyền và cấy ria vi sinh vật trên môi trường thạch.

- Que cấy thẳng: Có dây cấy bằng kim loại, hình thẳng, được sử dụng để cấy trích sâu trong thạch đứng hay trích ly vi sinh vật trên môi trường đặc.

- Que cấy móc: có dây cấy bằng kim loại, có móc, được sử dụng để cấy các loại nấm và xạ khuẩn.

- Que cấy trang (que gạt): được sử dụng để phân bố đều dịch chứa vi khuẩn trên bề mặt môi trường thạch.

1.7. Phiến kính (lame kính):

Được sử dụng để làm tiêu bản trong các nghiên cứu các đặc điểm hình thái, sinh hoá lý các loại tế bào.

1.8. La kính (lamel):

Dùng để đậy lên vết bôi trên tiêu bản giúp cho việc nghiên cứu, quan sát vi sinh vật dưới kính hiển vi.

1.9. Cuvette:

Có hình hộp vuông hoặc hình trụ tròn, được làm bằng thuỷ tinh hay thạch anh và được sử dụng trong các phép đo mật độ quang của dung dịch chất lỏng.

1.10. Bình tam giác (bình nón):

Được làm bằng thuỷ tinh và sử dụng nhiều trong nuôi cấy mô tế bào thực vật cũng như trong nhiều thí nghiệm nghiên cứu khác.

1.11. Quả bóp cao su:

Có nhiều loại khác nhau, được làm bằng vật liệu PVC mềm, đàn hồi cao. Có ba loại thường được dùng trong PTN là:

- Quả bóp cao su nhỏ dùng cho pipet pasteur.

- Quả bóp cao su dùng cho pipet thường.

- Quả bóp cao su ba ngã dùng hút hoá chất độc hại.

1.12. Ống chuẩn độ.

Được gắn trên giá và có một khoá để điều chỉnh lượng chất lỏng chảy ra trên ống có phân độ.

1.13. Ống đong:

Có dung tích thay đổi từ 5 ml – 2lít, có phân độ trên thành ống đong. Tuy nhiên sự phân độ này chỉ gần đúng nhưng thể tích toàn phần vẫn đúng nhất do đó không nên dùng ống đong để xác định, định mức lượng thể tích nhỏ.

1.14. Bình định mức:

Là dụng cụ rất cần thiết đối với các thí nghiệm phân tích, chúng là những bình cầu đáy bằng có nút thuỷ tinh mài nhám. Bình định mức dùng để pha loãng một dung dịch bất kỳ đến một thể tích xác định hoặc để hoà tan một chất nào đó trong một thể tích xác định dung môi thích hợp

1.15. Phễu chiết;

Có nhiều loại, kích thước khác nhau và sử dụng chiết và lọc các chất lỏng.

1.16. Cốc đong:

Có hình trụ và nhiều thể tích khác nhau (25, 50, 100, 250, 500, 1000, 200ml). Sử dụng để đong thể tích nhưng độ chính xác không cao. Thường dùng chủ yếu là để pha hoá chất, bì cân hoặc gia nhiệt.

1.17. Bình hút ẩm:

Được làm bằng thuỷ tinh có thành dày và có nắp dùng để làm khô từ từ và để bảo quản những chất dễ hút hơi ẩm từ không khí. Phần dưới của bình có đặt những chất hút ẩm. Muốn mở nút bình hút ẩm phải đẩy nắp về một phía, không đuợc nhấc nắp lên cao.

1.18. Bình hút chân không:

Được sử dụng khi bơm chân không để lọc, bình có ống nhánh ở phần trên và ống nhánh này được nối với bơm chân không.

1.19. Ống sinh hàn.

Là dụng cụ để làm lạnh và ngưng hơi. Tuỳ theo các kiểu mà chất lỏng được tạo thành trong ống sinh hàn khi làm lạnh hơi hoặc đi sang bình thu hoặc là trở lại bình đun nóng. Sự khác nhau về chức năng của ống sinh hàn quyết định hình dáng và tên gọi của chúng.

Khi nối ống sinh hàn cần tuân theo nguyên tắc: Nước đi vào từ đầu thấp phí dưới và đi ra từ đầu phía trên

1.20. Một số dụng cụ khác.

- Bình xịt.

- Giá kẹp ống nghiệm.

- Giá đỡ ống nghiệm.

- Chén nung.

- Cối và chày xứ

**2. Những chú ý khi sử dụng các dụng cụ thuỷ tinh**

Độ sạch của các dụng cụ ảnh hưởng rất lớn đến kết quả thí nghiệm, do đó rửa sạch dụng cụ phòng thí nghiệm là một phần kỹ thuật mà sinh viên cần phải biết. Để chọn phương pháp rửa dụng cụ trong từng trường hợp riêng, thường phải biết tính chất của những chất làm bẩn dụng cụ

Dụng cụ thuỷ tinh được gọi là sạch khi nước trên thành không tạo thành những giọt riêng mà dàn mỏng và đều.

Rất cẩn thận khi thao thác sử dụng các dụng cụ thuỷ tinh vì chúng rất dễ vỡ. Cho nên khi thao thác trên các dụng cụ thuỷ tinh cần hiểu rõ nguyên tắc, nguyên lý, đặc tính sử dụng loại dụng cụ đó. Mặt khác, cần thao thác chính xác, dứt khoát và nhuần nhuyễn khi làm việc với các dụng cụ thuỷ tinh.

**3. Các phương pháp xử lý, bao gói và khử trùng dụng cụ**

***3.1. Xử lý dụng cụ***

Nguyên tắc chung khi xử lý các dụng cụ thuỷ tinh phải đạt độ trung tính, thật sạch và trong, không bị sứt mẻ.

Các dụng cụ thuỷ tinh có độ bền hoá học, chịu nhiệt độ cao , rất khác nhau về hình dạng và kích thước. Do đó, các loại dụng cụ khác nhau cần có các phương pháp rửa khác nhau: Chẳng hạn:

- Đối với ống nghiệm:

Chuẩn bị các loại chổi rửa khác nhau để rửa các loại ống nghiệm có kích thước khác nhau.

+ Với các ống nghiệm củ đã bị nhiễm khuẩn cần phải hấp vô trùng ở nhiệt độ 121OC trong vòng 15 phút, sau đó lấy ra và đỗ các vật phẩm bẩn trong ống nghiệm đi. Sau đó ngâm ống nghiệm đó và nước ấm và sau khi ngâm tiến hành rửa ống nghiệm bằng cách sau:

@> Dùng chổi chấm xà phòng cọ xát vào thành ống nghiệm đều khắp nhiều lần.

@> Rửa bằng nước từ 2 – 3 lần.

@> Úp ống nghiệm cho thật ráo nước và khô.

@> Phơi ở điều kiện ánh sáng mặt trời.

@> Sấy khô trong tủ ấm ở 60OC.

+ Đối với các ống nghiệm không nhiễm khuẩn nấm không gây bệnh thì không phải hấp khử trùng và tiến hành rửa theo các bước như trên.

- Đối với đĩa petri:

+ Đặt ngữa đĩa petri trong lòng bàn tay trái.

+ Tay phải dùng giẻhay chổi rửa chấm xà phòng vào hai mặt đĩa, các khe ở chân đĩa và thành đĩa.

+ Rửa bằng nước từ 2 – 3 lần.

+ úp nghiêng các đĩa trong rổ nhựa cho thật khô.

***3.2. Bao gói dụng cụ.***

- Nguyên tắc chung:

+ Dụng cụ được bao gói phải bảo đảm sạch và khô.

+ Bao gói phải thật kín và cẩn thận để dụng cụ sau khi khử trùng vẫn đảm bảo sự vô trùng trong lớp giấy gói và lấy ra sử dụng dễ dàng.

- Cách bao gói dụng cụ:

+ Chuẩn bị giấy báo hay giấy nylon.

+ Cắt các băng giấy hình chữ nhật với kích thước tùy theo dụng cụ cần bao gói.

+ Quấn băng giấy quanh ống nghiệm và ốp bó đối với các dụng cụ khác.

+ Gấp mí, khép lề giấy để dụng cụ được bao bọc trong lớp giấy.

***3.3. Khử trùng dụng cụ.***

- Nguyên tắc chung:

Sau khi khử trùng cần đảm bảo:

+ Sự vô trùng tuyệt đối cho các vật phẩm và các dụng cụ.

+ Không làm thay đổi chất lượng mẫu vật.

+ Đảm bảo an toàn tuyệt đối cho con người.

- Các phương pháp khử trùng.

+ Khử trùng bằng sức nóng khô (nhiệt khô).

@. Khử trùng bằng tủ sấy ở nhiệt độ từ 160 – 180OC trong khoảng thời gian từ 30 – 120phút.

@. Khử trùng bằng cách đốt qua lửa nung đỏ: Phương pháp này thường dùng để khử trùng pipet, que cấy, panh cấy, đầu ống nghiệm, miệng các bình tam giác, kéo cắt mẫu, dao cắt mẫu,...

+ Khử trùng bằng sức nóng ướt.

@. Đun sôi trong nước: Phương pháp này thường sử dụng để khử trùng nhanh các dụng cụ như kim tiêm, kẹp, kéo, cốc thuỷ tinh, chai, lọ,.... Đun nước sôi từ 30 – 60phút.

@. Khử trùng bằng hơi nước bảo hoà ở áp suất cao:

Phương pháp này được sử dụng phổ biến và hiệu quả nhất trong các phương pháp khử trùng. Phương pháp này sử dụng thiết bị nồi hấp triệt trùng (autoclave) và nhiệt độ khử trùng từ 121 – 125OC trong khoảng thời gian từ 15 – 60 phút tuỳ theo từng loại dụng cụ và vật dụng.

**BÀI 3: CÁC THIẾT BỊ CẦN THIẾT CHO PHÒNG THÍ NGHIỆM**

**Mã bài MĐ 10 – 03**

**@. MỤC TIÊU BÀI DẠY:**

Sau khi học xong bài này, học sinh có khả năng:

- Hiểu và trình bày được các loại thiết bị thí nghiệm cần thiết cho các phòng thí nghiệm và chức năng của chúng.

- Biết và liên hệ được cách sử dụng vận hành an toàn thiết bị thí nghiệm.

- Hiểu và trình bày được những yêu cầu, quy trình vận hành những thiết bị thí nghiệm chuyên dụng đắt tiền.

- Liên hệ và lưu ý được những hỏng hóc và phương pháp bảo trì định kỳ thiết bị thí nghiệm.

**@. NỘI DUNG BÀI DẠY:**

**1. Các thiết bị cần thiết và chức năng thiết bị.**

1.1. Cân kỹ thuật: Dùng để cân hoá chất, vật liệu và các thành phần môi trường nuôi cấy. Sử dụng khi trọng lượng cần cân ở đơn vị nhỏ nhất 0,01g

1.2. Cân phân tích: Dùng để cân hoá chất, vật liệu và các thành phần môi trường nuôi cấy. Sử dụng khi trọng lượng cần cân ở đơn vị nhỏ 0,01mg và cần độ chính xác cao.

1.3. Bếp điện: Cần thiết để đun nóng các chất lỏng hoặc các phản ứng ần gia nhiệt.

1.4. Tủ sấy: Sử dụng để khử trùng khô các dụng cụ thuỷ tinh và sấy khô mẫu.

1.5. Tủ ấm: Có chế độ ổn định nhiệt theo cài đặt và thường được sử dụng trong việc nuôi cấy vi sinh vật.

1.6. Máy đo pH: Có hai loại chủ yếu là pH cầm tay và pH để bàn, sử dụng để xác định nhanh độ pH của dung dịch.

1.7. Tủ lạnh: Được sử dụng để bảo quản mẫu và hoá chất cần bảo quản lạnh.

1.8. Kính lúp soi nổi: sử dụng cho việc phân loại thực vật và tách đỉnh sinh trưởng và một số mục đích khác.

1.9. Kính hiển vi: Có rất nhiều loại kính hiển vi và đặc tính của từng loại là không giống nhau. Sử dụng để nghiên cứu, quan sát hình thái tế bào vi sinh vật và tế bào thực vật

1.10. Nồi hấp triệt trùng (autoclave): thiết bị này cấp nhiệt bằng hơi nước ở áp suất cao, được sử dụng để hấp khử trùng môi trường, một số các nguyên liệu và các loại dụng cụ thí nghiệm.

1.11. Tủ cấy vô trùng (laminar): Có không gian vô trùng được sử dụng để thao thác nuôi cấy vi sinh, nuôi cấy mô tế bào động thực vật nhờ hệ thống đèn tử ngoại và bộ phận thổi khí vô trùng.

1.12. Máy lắc: Có nhiều loại máy lắc khác nhau; máy lắc ngang, máy lắc tròn. Sử dụng trong các phản ứng đảo trộn, các quá trình nuôi cấy lắc,...

1.13. Máy cất nước: gồm có máy cất nước 1 lần, 2 lần và 3 lần. Sử dụng để khử các ion H+ và các nguyên tố kim loại nặng để chuyển nước máy sang nước có độ pH ổn định, tinh sạch về mặt tạp chất.

1.14. Máy đo độ dẫn điện: sử dụng để xác định độ dẫn điện (EC) trong các dung dịch.

1.15. Máy đo Nồng độ oxy hoà tan: sử dụng trong nghành nghiên cứu môi trường, nghiên cứu nuôi trồng thuỷ sản. sử dụng để xác định hàm lượng oxy hoà tan trong chất lỏng.

1.16. Nhiệt kế: gồm có nhiệt kế xác định nhiệt độ không khí, nhiệt kế xác định nhiệt độ dung dịch và nhiệt kế xác định nhiệt độ đất (vật thể rắn). Sử dụng để xác định nhiệt độ của môi trường và vật thể cần đo.

1.17. Máy quang phổ hấp thụ: sử dụng để xác định định tính và định lượng hàm lượng các chất có trong mẫu (rắn và lỏng).

1.18. Máy đếm khuẩn lạc: sử dụng trong việc nghiên cứu BVTV, nghiên cứu vi sinh vật. SỬ dụng để đếm khuẩn lạc nuôi cấy.

1.19. Máy ly tâm: thiết bị này dùng để tách chiết các chất ở các pha rắn - lỏng ra khỏi nhau, như tách phần cặn khỏi phần dịch.

1.20. Bể điều nhiệt: thường chứa nước và được cài đặt ở nhiệt độ nhất định để ổn định nhiệt độ cho những thí nghiệm cần sự ổn định về nhiệt.

Ngoài các thiết bị cơ bản kể trên, tuỳ theo chức năng của các phòng thí nghiệm mà có thể còn có thêm các thiết bị khác như bể lắc ổn định nhiệt, máy PCR, máy sắc ký khí, sắc khí lỏng, máy điện di,...

**2. Cách sử dụng vận hành và an toàn thiết bị.**

Tất cả các thiết bị cần phải bố trí và lắp đặt theo yêu cầu của nhà sản xuất, đó là đúng chức năng và đặc tính thiết bị.

Người sử dụng thiết bị phải được tập huấn và hướng dẫn đào tạo của nhà sản xuất cung cấp thiết bị.

Khi vận hành thiết bị cần phải thực hiện theo thứ tự các bước chỉ dẫn của thiết bị.

Vệ sinh thiết bị sau khi sử dụng.

Cần phải định kỳ bảo dưỡng thiết bị.

Không được vận hành thiết bị khi không biết về quy trình sử dụng thiết bị.

Không tự tiện vận hành thiết bị khi không được sự đồng ý của cán bộ phụ trách thiết bị.

**3. Một số điểm cần lưu ý khi sử dụng các thiết bị**

***3.1. Đối với tủ lạnh và tủ ấm.***

Khi bảo quản hoá chất hay các mẫu khác, người làm thí nghiệm cần phải làm dấu, ghi chú tên và ngày thí nghiệm lên những vật liệu bảo quản để tránh gây nhầm lẫn, mất mát và cần phải đặt chúng ngăn nắp, gọn gàng để hạn chế đỗ vỡ.

Cần chú ý cài đặt nhiệt độ bảo quản thích hợp cho từng loại hoá chất hoặc mẫu bảo quản.

***3.2. Đối với tủ cấy vô trùng.***

Để đảm bảo khả năng vô trùng cao, cần bật đèn cực tím (đèn tử ngoại) trước khi thao thác trong tủ và tắt trước khi sử dụng 1 giờ. Sử dụng khăn hay bông gòn tẩm cồn 70O để vệ sinh trước khi thao thác.

***3.3. Đối với tủ sấy***

Chỉ sấy các dụng cụ bằng thuỷ tinh hay inox và không sấy môi trường nuôi cấy. Tuyệt đối không được sấy các vật dụng dễ chảy như dây thun, nhựa,...

Không để tủ hoạt động khi không sử dụng.

***3.4. Đối với cân kỹ thuật***

Không được cân trực tiếp hoá chất hay môi trường trên đĩa cân.

Khi cân xong phải trả cân về vị trí 0 và khoá cân lại.

Không được để bất cứ vật gì trên cân khi không sử dụng cân.

***3.5. Đối với nồi hấp triệt trùng.***

I Phải rất cẩn thận khi sử dụng nồi hấp triệt trùng để tránh bị bỏng.

Phải sử dụng găng tay bằng vải dày khi làm việc với nồi hấp và tuân theo các hướng dẫn sử dụng nồi hấp một cách nghiêm ngặt.

Phải kiểm tra lượng nước ban đầu trong nồi hấp trước khi bật nguồn khởi động máy.

**BÀI 4: HOÁ CHẤT VÀ CÁCH CHUẨN BỊ MỘT**

**DUNG DỊCH HOÁ CHẤT**

**Mã bài MĐ 10 – 04**

**@. MỤC TIÊU BÀI DẠY:**

Sau khi học xong bài này, học sinh có khả năng:

- Hiểu và trình bày được những quy tắc sử dụng hoá chất.

- Biết được nồng độ dung dịch là gì? Các loại nồng dung dịch?.

- Hiểu và liên hệ được phương pháp tính toán và pha các nồng độ dung dịch

- Hiểu và giải được các bài tập về các phương pháp tính các loại nồng độ dung dịch. Những yêu cầu và chú ý khi pha chế các dung dịch có độ chính xác cao.

**@. NỘI DUNG BÀI DẠY:**

**1. Quy tắc sử dụng hoá chất**

Hoá chất được sắp xếp trong kho hay trong tủ theo từng loại (hữu cơ, vô cơ, acid, base, muối kim loại, đa lượng, vi lượng,...) hay theo thứ tự a, b, c để khi cần để tìm.

Tất cả các chai lọ đều phải có nhãn ghi và trước khi dùng phải đọc kỹ nhãn hiệu và dùng xong phải trả đúng vị trí ban đầu.

Trước khi mở chai hoá chất phải lau sạch nắp và cổ chai.

Dụng cụ dùng để lấy hoá chất phải thật sạch và dùng xong phải rửa ngay, không dùng lẫn nắp đậy và dụng cụ lấy hoá chất.

Các loại hoá chất bị thay đổi ngoài ánh sáng cần giữ trong chai lọ màu vàng hay nâu.

Khi làm việc với các chất dễ gây nổ, dễ cháy không được để gần ngọn lửa.

Khi làm việc với hoá chất acid hay base mạnh thì cần:

+ Bao giờ cũng đỗ acid hay base mạnh vào nước khi pha loãng.

+ Không hút acid hay base mà phải dùng các dụng cụ riêng như quả bóp cao su.

+ Trường hợp bị phỏng acid hay base thì phải rửa ngay với nước lạnh rồi bôi lên chỗ phỏng NaHCO3 1% (phỏng do acid) và CH3COOH 1% (phỏng base).

+ Trường hợp uống vào miệng hay vào dạ dày thì cần cấp cứu sơ bộ và chuyển đến bệnh viện gần nhất.

**2. Nồng độ dung dịch**

***2.1. Những khái niệm cơ bản về dung dịch***

Là dạng hỗn hợp của nhiều hợp chất khác nhau và thông thường dung dịch gồm 2 thành phần chính: chất tan và dung môi.

Ở các PTN, ít khi sử dụng hợp chất tinh khiết có nồng độ cao mà thường pha loãng các dung dịch đó.

Lượng chất rắn của các chất khác nhau có khả năng hoà tan khác nhau và giới hạn hoà tan cũng khác nhau. Khả năng hoà tan của một chất phụ thuộc vào tính chất của nó và những điều kiện hoà tan. Khi hoà tan đạt được giới hạn thì ta gọi dung dịch hoà tan đó đã bảo hoà. nồng độ của dung dịch bảo hoà được gọi là độ tan.

Độ tan của các chất phụ thuộc vào nhiệt độ, ứng với mỗi nhiệt độ, mỗi một chất tan có độ tan xác định và tuan theo nguyên lý Lơ Satơliê, đó là: Nếu chất tan khi hoà tan hấp thụ nhiệt thì thường độ tan tăng khi nhiệt độ tăng. Còn nếu sự hoà tan kèm theo sự toả nhiệt thì độ tan thường giảm xuống khi được cung cấp nhiệt.

Tốc độ hoà tan của chất rắn phụ thuộc vào kích thước cỡ hạt, chất có cỡ hạt lớn hoà tan chậm và chất có cỡ hạt nhỏ thì hoà tan nhanh hơn.

Hầu hết, tất cả các chất khí đều có khả năng tan được nhiều hay ít trong nước hay trong dung môi hữu cơ. Ví dụ; khí NH3, HCl,.. rất háo nước còn những chất khí khác như hidro, oxy tan trong nước ít hoặc không đáng kể.

Đối với các chất lỏng, khi hoà tan chúng có những trường hợp tương hổ với nhau:

- Không hoà tan vào nhau và bao giờ chúng cũng tách riêng ra như khi hoà tan nước với dầu.

- Chúng hoà tan với nhau nhưng có giới hạn. Chẳng hạn khi trộn nước với ete, sau khi lắc và để yên, dung dịch sẽ phân thành hai lớp; lớp trên là dung dịch nước trong ete, lớp dưới là dung dịch ete trong nước.

- Chúng hoà tan với nhau vô hạn, ví dụ: nước hoà tan với rượu theo bất kỳ tỷ lệ nào và cũng xảy ra tương tự như vậy đối với hoà tan một số acid với nước.

***2.2. Phân loại dung dịch.***

- Tuỳ theo tính chất của dung môi mà người ta có thể phân dung dịch thành hai loại:

+ Dung dịch nước: phần lớn là các dung dịch của muối, acid và kiềm.

+ Dung dịch không nước: là những dung dịch trong những dung môi hữu cơ

- Để biểu diễn nồng độ dung dịch theo mức độ chính xác người ta chia ra làm ba loại:

+ Nồng độ dung dịch gần đúng.

+ Nồng độ dung dịch chính xác

+ Nồng độ dung dịch thực nghiệm

- Ngoài ra, cũng cần sự phân biệt:

+ Sự hoà tan các chất rắn.

+ Sự hoà tan các chất lỏng.

+ Sự hoà tan các chất khí.

***2.3. Nồng độ dung dịch***

Khi hoà tan muối vào nước ta được nước muối:

- Muối: chất hoà tan hay dung chất.

- Nước: dung môi.

- Nước muối: dung dịch.

Nồng độ của dung dịch có thể được diễn tả bằng nhiều cách khác nhau:

***a. Nồng độ phần trăm khối lượng theo khối lượng (%P/P):***

Là số gam chất hoà tan có trong 100gam dung dịch (chứ không phải là trong 100ml dung dịch).

Ví dụ: Dung dịch NH4Cl 5% theo khối lượng là trong 100g dung dịch NH4Cl sẽ có 5 gam NH4Cl tinh khiết.

***b. Nồng độ phần trăm khối lượng theo thẻ tích (%P/V):***

Là số gam chất hoà tan có trong 100ml dung dịch

Ví dụ: Dung dịch CuSO4 10% theo thể tích là trong 100ml dung dịch CuSO4 có 10g CuSO4 tinh khiết.

***c. Nồng độ phần trăm thể tích theo thể tích (% V/V):***

Là số ml dung chất có trong 100ml dung dịch.

Ví dụ: Dung dịch glycerin 10% theo thể tích là trong 100ml dung dịch glycerin có 10 ml glycerin.

***d. Nồng độ phân tử - Nồng độ mol (Mol/l hay M)***

Là số phân tử gam trong 1 lít (1000ml) dung dịch hay số mol trong 1 lít dung dịch.

***e. Nồng độ g/l:*** là số gan chất tan có trong 1 lít dung dịch.

***f. Nồng độ dung dịch bảo hoà:*** là khối lượng tối đa chất hoà tan trong dung dịch

***g. Dung dịch nguyên chuẩn (N):*** một dung dịch được gọi là nguyên chuẩn khi 1 lít dung dịch ấy chứa một khối lượng chất hoà tan được gọi là đương lượng gam.

***h. Một số dạng khác của nồng độ:***

- mg%: là số mg của chất tan có trong 100g của 100ml dung dịch (có dung môi là nước)

- Phần triệu (ppm): để biểu diễn nồng độ của các chất điều hoà sinh trưởng, là số mg chất tan có trong 1000ml dung dịch

1ppm tương đương 1mg/l

**3. Cách pha chế dung dịch**

***1. Yêu cầu chung.***

- Khi pha chế dung dịch bất kỳ trong trường hợp nào đều phải dùng dung môi tinh khiết. Nếu dung môi là nước thì chỉ có thể dùng nước cất hay là nước đã khử ion.

- Phải chuẩn bị các dụng cụ pha chế rất sạch và phù hợp với tính năng của dụng cụ.

- Hoá chất pha chế phải tinh khiết

- Các dung dịch sau khi pha phải được bảo quản đúng cách.

- Trong thời gian pha chế dung dịch cũng như khi bảo quản chúng, chai lọ đựng dung dịch phải có nút đậy đúng cỡ.

- Chất liệu chai lọ phải đúng quy cách và đặc tính để không tạo ra các phản ứng phụ khi bảo quản dung dịch.

***2. Kỹ thuật pha chế dung dịch.***

*a. Nồng độ phần trăm theo khối lượng.*

**Ví dụ:** pha 80g dung dịch NH4Cl 40%

Dung dịch NH4Cl 40% nghĩa là cần có 40g NH4Cl cho 100g dung dịch. Vậy muốn có 80g dung dịch thì lượng NH4Cl cần là:

40 x 80

**= 32g**

100

Như vậy, lượng nước phải thêm cho đủ 80g

80g – 32g = 48g hay 48ml.

Vậy ta cần 32g NH4Cl rồi dùng ống đong đo 48ml nước đỗ vào hoà tan ta được 80g dung dịch NH4Cl 40%

Trường hợp các hoá chất có ngậm nước, ví dụ CuSO4. 5H20, Na2CO3.10H2O,...thì khi cân các chất đó ta phải tính tới lượng nước kết tinh trong chúng.

Ví dụ: Muốn pha 500g dung dịch đồng sulphate 20 từ tinh thể ngậm nước (CuSO4. 5H2O) thì cách pha như sau:

+ Ta biết khối lượng phân tử của CuSO4 khan nước là 160.

+ Khối lượng phân tử của CuSO4. 5H2O là 250

Muốn pha 500g CuSO4 20% thì ta cần một lượng CuSO4 khan nước là:

20 x 500

**= 100g**

100

Muốn có 160g CuSO4 khan nước thì ta phải cần 250g CuSO4.5H2O.

Vậy muốn có 100g CuSO4 khan nước thì ta cần một lượng CuSO4.5H2O là

100 x 250

**= 156g**

160

Như vậy, lượng nước cần đổ thêm: 500g – 156g = 334g và ta cần phải cân 156g CuSO4.5H2O và thêm 334 ml nước để hoà tan, ta được dung dịch đồng sulphate 20%.

*b. Nồng độ phần trăm khối lượng theo thể tích.*

Ta hoà tan lượng chất đã cân trong một ít nước và thêm nước cho tới thể tích đúng.

Ví dụ: cần chuẩn bị 1 lít dung dịch NaCl 30% thì ta cần một lượng NaCl là

30 x 1000

**= 300g**

100

để hoà tan trong 1 ít nước và thêm nước cho đủ thể tích 1lít.

- Trường hợp các hoá chất có ngậm nước khi ta cân ta cũng cần phải tính thêm cả lượng nước trong phân tử như trường hợp trên

- Trường hợp chất hoà tan là chất lỏng ta cũng làm tương tự như trên nghĩa là cân chất tan và dung môi đem trộn lẫn với nhau cho đều là được.

Nhưng việc cân chất lỏng không thuận lợi bằng cân chất rắn nên cần phải đưa chất lỏng về đơn vị thể tích cho tiện thao thác theo công thức sau:

P

**= V**

d

Trong đó: V là thể tích chất lỏng cần lấy.

P là trọng lượng chất tan

d là tỷ trọng chất tan

Mặt khác, đối với chất lỏng thường dùng có giới hạn hoá tan tối đa tính theo %

Ví dụ : H2SO4 hoà tan tối đa là 96%, HCl là 37%, H3PO4 là 65%,... cho nên khi cân các chất lỏng này phải tính cả số gam có thực trong dung dịch để pha cho chính xác.

Nếu ta xem HCl là 100% thì khi pha dung dịch ta chỉ việc cân 10g HCl và thêm vào 90ml nước trộn đều là được. Nhưng thực ra HCl chỉ có 37% nên trọng lượng cần phải cân là :

100 x 10

**x = = 27,02g**

37

Hay 27.02

**= 23ml ;**  và thêm một lượng nước là 100g - 27,02 = 72,98g hay 72,98ml

1,19

*c. Nồng độ dung dịch phân tử gam*

- Mol hoặc phân tử gam là khối lượng của các chất tính ra gam bằng khối lượng phân tử của nó. Dung dịch phân tử gam là dung dịch chứa một phân tử gam chất hoà tan trong 1 lít, ví dụ : dung dịch NaOH 0,1M có nghĩa là trong 1 lít dung dịch có 0,1mol NaOH

- Cách pha : Yêu cầu độ chính xác cao nên phải pha trong cốc đong (loại nhỏ) và thường dùng nhất là bình định mức.

Muốn pha dung dịch có nồng độ mol của một chất nào đó thì chúng ta phải tính khối lượng phân tử (được coi là tổng khối lượng các nguyên tố có trong chất) và lấy 1 lượng chính xác chất tan bằng với số mol của chất đó sau đó cho vào bình định mức và thêm nước cho đến vạch

Ví dụ : cần 0,5l dung dịch KCl 0,1 M; M (KCl) = 74.5

Để chuẩn bị 1 lít dung dịch KCl 0,1M cần lấy 0,1 phân tử gam nghĩa là 7,45g KCl. Để chuẩn bị 0,5 lít ta chỉ cần cân 7,45g x 0,5 = 7.73g pha trong bình định mức 500ml.

- Trong trường hợp chất rắn có ngậm nước, phân tử gam chất đó phải tính cả khối lượng các phân tử nước trong chất đó.

- Đối với chất tan là chất lỏng tinh khiết (100%) ta cũng tiến hành cân và pha như chất rắn không ngậm nước.

- Đối với chất tan là chất lỏng có phần trăm thấp (chưa đạt độ tinh khiết – chưa đạt 100%) thì ta phải chú ý tới nồng độ phần trăm tối đa của chúng để tính toán cho đúng.

Ví dụ : Pha HCl 1M từ HCl 37% : MHCl = 36,5

Ta phải cân lượng HCl là :

36,5 x 100

**= 98,65gHCl ;**

37

Hay 98,65 x 100

**= 83ml HCl**

1,19

Vậy ta phải lấy 83ml HCl 37% pha với nước cất thành một lít là được dung dịch HCl có nồng độ 1M.

**PHIẾU BÀI TẬP**

|  |
| --- |
| Tên: Ngày: |
| Lấy mẫu và cách đo  Bài tập 1: Hướng dẫn công việc trong phòng thí nghiệm |

**Hướng dẫn**

Với nhân viên mới, bạn sẽ phải trải qua một chương trình hướng dẫn. Bao gồm các cuộc thảo luận về một loạt các kỹ năng mà bạn cần phải có và chứng minh sau khi học xong bạn sẽ trở thành một nhân viên phòng thí nghiệm có hiệu quả. Lấy mẫu và cách đo đòi hỏi phải có kiến thức và kỹ năng về an toàn, chất lượng, tính bền vững và các tiêu chuẩn được sử dụng để thực hiện công việc. Bạn nên đọc phần hướng dẫn cho phần này trước khi hoàn thành các hoạt động dưới đây.

**Hoạt động 1**



1. Xác định các nguồn tài nguyên hoặc các vật liệu chủ yếu được sử dụng trong các hoạt động hàng ngày của phòng thí nghiệm. Thảo luận ngắn về các ý tưởng cho tiết kiệm nguồn tài nguyên.
2. Nếu có thay đổi trong các kế hoạch công việc của bạn, thảo luận lý do tại sao cần phải thông báo những thay đổi tới cá nhân thích hợp.
3. Thảo luận về sự khác nhau giữa mối nguy hiểm và rủi ro.
4. Thảo luận với người hướng dẫn của bạn về chính sách báo cáo sự cố tại nơi làm việc của bạn. Bao gồm ai là người mà bạn báo cáo tai nạn và bạn lấy mẫu báo cáo tai nạn ở đâu.

**Hoạt động 2**



Với mỗi tình huống trong phòng thí nghiệm được đưa ra dưới đây, thảo luận với người hướng dẫn của bạn, bạn sẽ làm gì trong các tình huống đó:

* Tiếp nhận và hành động theo hướng dẫn
* Lập kế hoạch và sắp xếp sông việc hàng ngày
* Xác nhận, kiểm soát, báo cáo về an toàn vệ sinh lao động (OHS) và các mối nguy hại với mối trường
* Đáp ứng yêu cầu hệ thống chất lượng trong công việc hàng ngày
* Điều tra thực tiễn liên quan đến sử dụng nguồn tài nguyên

1. Bạn bắt đầu công việc sau 2 ngày nghỉ và kiểm tra Bài thực hành. Bạn nhận thấy bạn được phân cho 4 mẫu khác nhau và mỗi mẫu yêu cầu 3 thử nghiệm khác nhau. Đó có lẽ là một trong các mẫu yêu cầu thử nghiệm cụ thể mà bạn chưa được đào tạo. Hãy thảo luận với người hướng dẫn của bạn, bạn sẽ xử lý tình huống này như thế nào.
2. Bạn đã có một ngày rất bận rộn với ca làm việc buổi sáng và các nhân viên trong ca làm việc buổi chiều vừa đến để bắt đầu. Bạn có một loạt các dụng cụ thủy tinh có chứa hóa chất nguy hại khác nhau và một pipet vừa lăn xuống sàn nhà và bị vỡ. Hãy thảo luận với người hướng dẫn của bạn, bạn sẽ xử lý tình huống này như thế nào.

**Hoạt động 3**



1. Làm việc theo nhóm và hoàn thành Bảng 1.

Liệt kê 4 mối nguy hại khác nhau tại nơi làm việc. Với mỗi mối nguy hại hãy nêu các rủi ro có liên quan

|  |  |
| --- | --- |
| **Bảng1: Mối nguy hại và rủi ro**  **Thành viên nhóm:** | |
| **Mối nguy hại** | **Rủi ro** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Hoạt động 4**



1. Chọn một hóa chất được sử dụng trong phòng thí nghiệm và xác định vị trí của nó trong bảng chỉ dẫn an toàn vật liệu (SDS). Thảo luận với người hướng dẫn của bạn về từng phần trong bảng chỉ dẫn an toàn vậy liệu (SDS) và những kiến thức này rất quan trọng trong việc duy trì nhiệm vụ của bạn cẩn thận.

|  |
| --- |
| Tên: Ngày: |
| **Lấy mẫu và cách đo**  **Bài tập 2: Chuẩn bị công việc trong phòng thí nghiệm** |

**Hướng dẫn**

Trong phòng thí nghiệm, bạn có vai trò quan trọng trong việc đảm bảo và duy trì an toàn và chất lượng. Có thể đạt được điều này qua việc truyền thông và đưa ra đề nghị khi có thể. Bạn nên đọc các nội dung tham khảo cho phần này trước khi hoàn thành các hoạt động dưới đây.

**Hoạt động 1**



Với mỗi tình huống trong phòng thí nghiệm được đưa ra dưới đây, thảo luận với người hướng dẫn của bạn, bạn sẽ làm gì trong các tình huống đó.

* Tiếp nhận và truyền đạt thông báo.
* Lập kế hoạch và thực hiện các công việc trong phòng thí, hoàn thành các công việc được phân công.
* Duy trì an toàn trong phòng thí nghiệm.
* Phân tích các cơ hội cho các hoạt động khắc phục và/hoặc tối ưu hóa.
* Thiết lập các mục tiêu để cải thiện

1. Khi bắt đầu ca làm việc của bạn, bạn nhận được thông tin về một công việc, vừa được gửi thông qua một thông báo lặp lại ưu tiên khẩn cấp. Phải hoàn thành trong 12 giờ tới để đáp ứng yêu cầu của khách hàng. Thời gian chuẩn bị mẫu sẽ phải mất 9 giờ (chuẩn bị phương tiện, xây dựng phương tiện, khử trùng v.v). Do đó quá trình này sẽ được hoàn tất ở ca làm việc tiếp theo.

* Thảo luận cách bạn nhận thông tin trong nơi làm việc để hoàn thành công việc này.
* Khi có một số phương tiện truyền thông phù hợp hơn các phương tiện khác, hãy thảo luận về phương tiện truyền thông mà bạn thấy phù hợp trong tình huống này.
* Nếu bạn gặp nhiều khó khăn trong ca làm việc của mình, bạn sẽ làm gì?
* Phương tiện truyền thông nào bạn sẽ sử dụng để truyền đạt thông tin cho ca làm việc tiếp theo.

**Hoạt động 2**



1. Tổ chức các buổi diễn tập an toàn tại nơi làm việc của bạn và xác định bốn mối nguy hại tại nơi làm việc, các rủi ro liên quan và đưa ra các biện pháp kiểm soát những rủi ro đó.

**Hoạt động 3**



1. Bạn phải di dời một đồ vật rất nặng. Thảo luận với người hướng dẫn của bạn về kỹ thuật vận chuyển thủ công

2. Sử dụng các hộp lấy từ người hướng dẫn của bạn. Trình bày cách bạn sẽ nâng và di chuyển các vật nặng hơn trong khu vực làm việc.

**Hoạt động 4**



1. Sử dụng một cân kiểm tra và một cân tham khảo tiêu chuẩn, hãy trình bày cho người hướng dẫn của bạn cách kiểm tra độ chính xác và độ tập trung của cân.

|  |
| --- |
| Tên: Ngày: |
| **Lấy mẫu và cách đo**  **Bài tập 3: Thực hiện công việc trong phong thí nghiệm** |

**Hướng dẫn**

Trong phòng thí nghiệm, bạn có vai trò quan trọng trong việc đảm bảo và duy trì an toàn và chất lượng. Bạn nên đọc nội dung tham khảo cho phần này trước khi hoàn thành các hoạt động dưới đây.

**Hoạt đông 1**



Với mỗi tình huống trong phòng thí nghiệm được đưa ra dưới đây, thảo luận với người hướng dẫn của bạn, bạn sẽ làm gì trong các tình huống đó.

* Thể hiện kỹ năng cá nhân thích hợp
* Xác định và giải quyết các vấn đề công việc
* Giám sát việc thực hiện thực hành công việc an toàn tại nơi làm việc
* Quy trình ứng phó khi có sự cố và trường hợp khẩn cấp
* Thực hiện các chiến lược cải thiện hiệu suất

1. Bạn và đồng nghiệp của bạn – Darran, có một phòng nuôi cấy lớn trong khu vực làm việc. Mỗi khi bạn cần phải sử dụng phòng nuôi cấy, bạn thấy nó rất bẩn. Thảo luận với người hướng dẫn của bạn cách xử lý tình huống này.
2. Trong khi cố gắng lấy thuốc thử từ kệ để hóa chất, bạn va vào một chai 2.5L axit đậm đặc và làm rơi xuống đất gây ra một sự cố tràn dịch. Bạn bị bắn một lượng nhỏ lên da. Trong cuộc họp an toàn cuối cùng đã thảo luận rằng tất cả các chai lớn hơn 1L phải được để ở kệ thấp nhất. Có bốn nhân viên khác trong phòng thí nghiệm tại thời điểm đó và hai nhân viên vắng mặt. Thảo luận với người hướng dẫn của bạn cách xử lý tình huống này..

**Hoạt động 2**



1. Trình bày cho người hướng dẫn của bạn những hệ thống trong phòng thí nghiệm, giám sát việc sử dụng các hóa chất và thiết bị hiện tại trong kho cung cấp. Lựa chon những thứu được đặt ở vị trí thấp trong kho và trình bày cho người hướng dẫn của bạn quy trình sắp xếp trong kho cung cấp. Chỉ cho người hướng dẫn quy trình cần tuân theo khi vật tư được đưa đến đến phòng thí nghiệm của bạn.
2. Trong khu vực làm việc của bạn hiển thị huấn luyện viên của bạn, nơi bạn có thể xác định vị trí bố trí trang web. Thảo luận với huấn luyện viên của các thủ tục sơ tán và chỉ cho họ điểm Muster gần nhất.
3. Trong khu vực làm việc của bạn hãy chỉ cho người hướng dẫn nơi đặt sơ đồ khu làm việc. Thảo luân với người hướng dẫn của bạn về quy trình sơ tán và chỉ cho người hướng dẫn vị trí tập trung gần nhất.

**Hoạt động 3**



1. Khảo sát việc sử dụng các thiết bị phòng cháy - chữa cháy tại nơi làm việc của bạn.

Làm việc độc lập hoặc theo nhóm để hoàn thành Bảng 1.

**Bảng 1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thiết bị sử dụng trong phòng cháy-chữa cháy** | **Vị trí** | **Loại lửa nào thích hợp để sử dụng?** | **Ghi chú – ví dụ: lịch bảo dưỡng** |
| Chăn chữa cháy |  |  |  |
| Cát |  |  |  |
| Bình cứu hỏa  Loại:  Mã màu sắc: |  |  |  |
| Bình cứu hỏa  Loại:  Mã màu sắc: |  |  |  |
| Bình cứu hỏa  Loại:  Mã màu sắc: |  |  |  |
| Bình cứu hỏa  Loại:  Mã màu sắc: |  |  |  |

|  |
| --- |
| Tên: Ngày: |
| **Lấy mẫu và đo đọc**  **Bài tập 4: Ghi chép thông tin** |

**Giới thiệu**

Rất nhiều thông tin được thu thập từ phòng thí nghiệm. Khuyến nghị bạn nên đọc tham khảo chương trước khi hoàn thành các hoạt động bên dưới.

**Hoạt động 1**



Với tình huống trong phòng thí nghiệm bên dưới, hãy thảo luận với người hướng dẫn về việc thực hiện

* Cung cấp thông tin phù hợp
* Làm việc nhóm
* Giám sát thực hiện
* Tham gia quy trình quản lý rủi ro
* Tham gia triển khai các hoạt động được khuyến nghị

1. Các đồng nghiệp có kinh nghiệm của bạn - Emma và Sophie – đang trong buổi hội thảo về an toàn. Bạn đang làm sạch các dụng cụ thủy tinh để đợi các đĩa thạch khô. Một kỹ thuật viên cao cấp vào phòng cùng những thay đổi cấp thiết về công việc mà Emma đang làm. Bạn được cung cấp các thông tin bí mật và yêu cầu thay thế Emma. Thảo luận với người hướng dẫn về việc bạn sẽ xử lý tình huống đó như thế nào.

**Hoạt động 2**



1. Làm việc theo nhóm để hoàn thành Bảng 1. Người hướng dẫn sẽ giúp bạn.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bảng 1: Đánh giá nguy cơ** | | | | |
| **Nguy hiểm và rủi ro** | **Khả năng xảy ra hoặc xác suất** | **Hậu quả** | **Đánh giá rủi ro** | **Cách khắc khục** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Ma trận và thông tin xếp hạng rủi ro (ví dụ)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Khả năng hoặc xác suất xảy ra** | **Ví dụ** |
| Rất có khả năng | Xảy ra bất cứ lúc nào |
| Có khả năng | Có thể xảy ra bất cứ lúc nào |
| Có thể xảy ra | Có thể xảy ra ở một vài thời điểm |
| Không chắc | Không thể xảy ra trong trường hợp thông thường |
| Hiếm khi | Chỉ có thể xảy ra trong trường hợp đặc biệt |

|  |  |
| --- | --- |
| **Hậu quả nếu các tình huống xảy ra** | **Ví dụ** |
| Không đáng kể | Chấn thương không cần dụng cụ sơ cứu |
| Nhẹ | Cần dụng cụ sơ cứu |
| Vừa phải | Cần điều trị y tế |
| Nặng | Yêu cầu nhập viện |
| Rất nặng | Tử vong hoặc thương tật vĩnh viện |

**Ma trận xếp hạng rủi ro**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Khả năng xảy ra hoặc xác suất** | **Hậu quả** | | | | |
| Không đáng kể | Nhẹ | Vừa phải | Nặng | Rất nặng |
| Rất có khả năng | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Có khả năng | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| Có thể xảy ra | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Không chắc | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| Hiếm khi | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 |

**Hành động**

|  |  |
| --- | --- |
| **Xếp hạng rủi ro** | **Hành động cần thực hiện (ví dụ)** |
| 1 | Xử lý ngay lập tức – trong 24 giờ |
| 2 | Xử lý trong 48 giờ |
| 3 | Xử lý trong 5 ngày |
| 4 | Xử lý trong 10 ngày |
| 5 | Xử lý trong 20 ngày |

**Hoạt động 3**



1. Làm việc theo nhóm để hoàn thành Bảng 2.

Kiểm tra khu vực làm việc của bạn để xác định bốn yếu tố nguy cơ khác nhau được dùng tại nơi làm việc. Với mỗi yếu tố, điền Mã hóa chất nguy cơ và Phân loại hàng hóa nguy hiểm cùng Thiết bị bảo hộ cá nhân cần thiết.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bảng 2: Xác định yếu tố nguy cơ** | | | |
| **Yêu tố nguy cơ** | **Phân loại hàng hóa nguy hiểm** | **Mã hóa chất nguy cơ** | **Thiết bị bảo hộ yêu cầu** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Tên: Ngày:** |
| **Lấy mẫu và đo đạc**  **Bài tập 5: Xem xét thông tin** |

**Giới thiệu**

Cải tiến liên tục đóng vai trò quan trọng trong phòng thí nghiệm và bạn phải có trách nhiệm đóng góp thực hiện. Khuyến nghị bạn nên đọc tài nguyên chương cho phần này trước khi hoàn thành các hoạt động bên dưới.

**Hoạt động 1**



Với các tình huống ở phòng thí nghiệm bên dưới, hãy thảo luận với người hướng dẫn về việc bạn làm thế nào

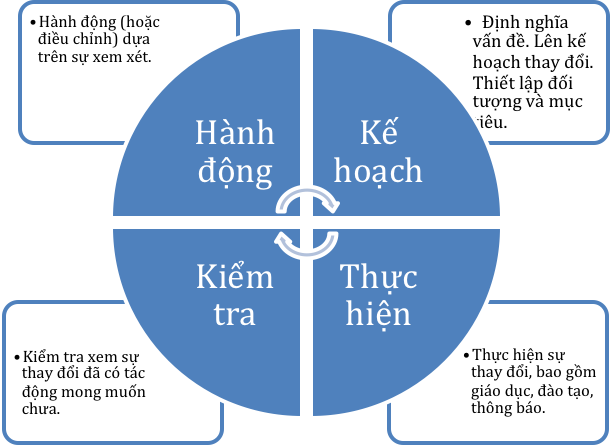
* Cập nhật kiến thức và kỹ năng
* Tham gia phát triển các chiến lược cải tiến liên tục
* Hỗ trợ thực thi việc sắp xếp tham gia

1. Sếp của bạn gọi bạn tham dự cuộc gặp để thảo luận về hoạt động của bạn. Ông ấy muốn biết về việc huấn luyện nào mà bạn nghĩ rằng mình cần đến và về mục tiêu của bạn trong năm tới. Hãy thảo luận với người hướng dẫn về việc bạn sẽ nói gì với sếp trong cuộc gặp. Bạn có thể tính tến việc cải tiến cách thức trong đó việc đào tạo sẽ được thực hiện tại nơi làm việc.

**Hoạt động 2**



1. Sử dụng công cụ Kế hoạch – Thực hiện – Kiểm tra – Hành động cho hoạt động tại nơi làm việc cần cho việc phân tích vấn đề và cải tiến chất lượng.



**Hoạt động 3**



1. Hoàn thành việc kiểm soát bền vững bên dưới:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Câu hỏi** | | **Có** | **Không** | **Không có thông tin** |
| 1 | Nơi làm việc của bạn có chính sách hoặc kế hoạch quản lý môi trường không? |  |  |  |
| 2 | Nơi làm việc của bạn có các văn bản chính sách về tính bền vững và bạn có biết đến nó không? |  |  |  |
| 3 | Nơi làm việc của bạn có thực hiện việc thay đổi cách thức hoạt động vì lý do môi trường không? |  |  |  |
| 4 | Biển thoát hiểm bằng đền LED có được lắp đặt tại nơi làm việc của bạn không? |  |  |  |
| 6 | Tắt đèn khi không sử dụng hoặc khi sử dụng ánh sáng tự nhiên nếu có thể? |  |  |  |
| 7 | Tắt mọi máy tính (không phải chỉ đăng xuất), thiết bị đầu cuối, loa, và các thiết bị văn phòng/phòng thí nghiệm khác vào cuối ngày? |  |  |  |
| 8 | Nơi làm việc của bạn có sự kiểm toán năng lượng cho nước không? Điện năng? |  |  |  |
| 9 | Cài đặt cảm biến có người đẻ kích hoạt ánh sáng trong phòng chứa, nhà tắm và các phòng trống một thời gian? |  |  |  |
| 10 | Bạn có đổ vật liệu độc hại hoặc có nguy cơ xuống đường ống thải không? |  |  |  |
| 11 | Bạn có giảm thiểu việc sử dụng hóa chất độc hại hoặc sử dụng ít các chất độc thay thế khi có thể không? |  |  |  |
| 12 | Nơi làm việc của bạn có đặ mua hóa chất với lượng nhỏ nhất cần thiết để tránh đặt thừa không? |  |  |  |
| 13 | Bạn có sắp xếp các hóa chất có nguy cơ hợpl ý và tuần theo các quy định không? |  |  |  |
| 14 | Tại nơi làm việc, bạn có sử dụng cầu thang khi có thể không? |  |  |  |
| 15 | Bạn có sử dụng các phương tiện điện tử như email, website thay vì các vật liệu in ấn không? |  |  |  |
| 16 | Bạn có in tài liệu đen trắng hoặc mức xám khi có thể không? |  |  |  |
| 17 | Nơi làm việc của bạn có phòng thay đồ cho các nhân viên phải đi xe, chạy hoặc đi bộ làm việc không? |  |  |  |
| 18 | Bạn có tránh sử dụng giấy bằng các phân phối và cất giữ các tài liệu điện tử không? |  |  |  |
| 19 | Bạn có chỉ in và photo những gì và cần và dùng hai mặt giấy khi có thể không? |  |  |  |
| 21 | Bạn có dùng mặt sau của các tài liệu cũ để nhận fax, nháp không? |  |  |  |
| 22 | Bạn có tái chế giấy, sản phẩm giấy, nhựa, bìa hồ sơ, bìa cứng, catalo, hộp, chai, can, pin, điện, mực in và hộp mực không? |  |  |  |
| 23 | Nơi làm việc của bạn có chương trình tái chế nào, bao gồm: đào tạo tính bền vững và nhận thức về quy trình tái chế không? |  |  |  |
| 24 | Kinh nghiệm có được sử dụng tại nơi làm việc đẻ sử dụng đi các đối tượng có nguy cơ hoặc độc hại khi có thể không? |  |  |  |

|  |
| --- |
| Tên: Ngày: |
| **Lấy mẫu và đo đạc**  **Bài tập 6: Tính bền vững** |

**Giới thiệu**

Cải tiến liên tục đóng vai trò quan trọng trong phòng thí nghiệm và bạn phải có trách nhiệm đóng góp thực hiện. Khuyến nghị bạn nên đọc tài nguyên chương cho phần này trước khi hoàn thành các hoạt động bên dưới vì các hoạt động sẽ hướng đến:

* Cập nhật kiến thức và kỹ năng
* Tham gia phát triển các chiến lược cải tiến liên tục
* Hỗ trợ thực thi việc sắp xếp tham gia
* Xác định hoạt động hiện tại liên quan đến sử dụng tài nguyên

**Hoạt động 1**



1. Dùng bảng dưới đây xác định và kiểm tra việc sử dụng các nguồn tài nguyên tại nơi làm việc của bạn trong thời gian 2 tuần. Nơi làm việc có thể đã có công cụ đo tài nguyên tiêu thụ ví dụ đồng hồ đo điện – nếu không có thì người hướng dẫn sẽ giúp bạn

* Trong tuần đầu, thu thập thông tin về việc tiêu thủ mà không thực hiện quy trình phát triển bền vững nào
* Trong tuần tiếp, thu thập thông tin về sử dụng các nguồn tài nguyên khi có thực hiện quy trình phát triển bền vững
* Vẽ biểu đồ thể hiện mối liên quan giữa tài nguyên sử dụng và thời gian.
* Thảo luận với người hướng dẫn về sự khác biệt giữa lượng tài nguyên sử dụng trước và sau khi thực hiện quy trình bền vững..
* Thảo luận với người hướng dẫn về việc làm thế nào bạn có thể truyền đạt quy trình đến đồng nghiệp.
* Bạn có cần sự cho phép không? Từ ai?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tài nguyên sử dụng cho công việc có thể kiểm soát/ dễ tính toán được** | **Kế hoạch kiểm soát và tính toán những nguồn tài nguyên sử dụng** | **Đo đơn vị và khoảng thời gian TRƯỚC KHI thực hiện chiến lược giảm thiểu (A). (**Vẽ biểu đồ dữ liệu) | **Đo đơn vị và khoảng thời gian SAU KHI khi thực hiện chiến lược giảm thiểu (A).** Vẽ biểu đồ dữ liệu) | **Sự khác nhau (A-B) trong việc sử dụng các nguồn tài nguyên sau khi thực hiện chiến lược phát triển bền vững** |
| *Ví dụ:*  *Bóng đèn* | *Tính toàn thời gian bóng đèn được tắt tại nơi làm việc khi không cần thiết* | *Kilowatt-giờ sử dụng trong 1 tuần (đọc từ đồng hồ điện)*  *A=* | *B=* |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Điền dữ liệu vào bảng trước. Vẽ biểu đồ cột trước và sau khi đọc.



|  |
| --- |
| **Họ tên: Ngày tháng:** |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài tập 7: Giới thiệu các phép toán và vật chất** |

## Giới thiệu

Các hoạt động trong Bài tập này giúp các bạn đạt được trình độ của các đơn vị học phần đã nêu trong các chương nội dung đào tạo. Bạn nên đọc các giáo trình của chương trình đào tạo trước khi hoàn tất các hoạt động dưới đây với sự hỗ trợ của cán bộ hướng dẫn.

## Hoạt động 1 – Số học cơ bản



1. Tính nhẩm các câu trả lời.
   1. Cộng 2961, 743, 82615, và 27
   2. Lấy 73 từ 262
   3. Từ 8249 lấy 93 714
   4. Tìm giá trị của ( -2198 + 1 371 + 823 – 317 – 4142)
   5. Tìm giá trị của (-143) x (–15)
   6. 736 chia 16
   7. (8+7)4 ÷ 2(9 + 6)
   8. 17 x 3 – (-16 + 19)(86 – 22) ÷ 8 + 7

**Hoạt động 2 – Các đặc điểm lý hóa**



1. Giả thiết là tất cả các vật chất tồn tại như dạng các hạt, Hoàn thành các khung dưới đây thể hiện các trạng thái của vật chất

Trạng thái: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Trạng thái:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Trạng thái:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Sự thay đồi trạng thái của một chất là thay đổi vật lý. Nhiều cái tên được dùng để mô tả sự thay đổi trạng thái. Hoàn thành bảng sau để mô tả những thay đổi. Sử dụng mũi tên để thể hiện trực tiếp mỗi thay đổi.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **State of Matter** | **Tên của các thay đổi về trạng thái** | **Trạng thái của vật chất** |
| Rắn |  | **Lỏng** |
| **Lỏng** |  | **Khí hoặc hơi** |
| Rắn |  | **Khí hoặc hơi** |

1. Tìm điểm nóng chảy và điểm sôi của nước tinh khiết bằng Celsius (oC) và nhiệt giai Kelvin (K) ở áp suất không khí thường.

Điểm nóng chảy nước tinh khiết = \_\_\_\_\_\_\_\_\_ oC or \_\_\_\_\_\_\_\_\_ K

Điểm sôi của nước tinh khiết = \_\_\_\_\_\_\_\_\_ oC or \_\_\_\_\_\_\_\_\_ K

1. Đơn vị nào là đơn vị SI của nhiệt độ?
2. Sử dụng các thông tin trong bảng sau, Cho trang thái của các chất ở – 70oC, 80oC và 300oC. Chất đầu tiên đã được làm mẫu.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên chất** | **Điểm nóng**  **chảy / oC** | **Điểm sôi / oC** | **Trang thái ở**  **– 70oC** | **Trang thái ở**  **80oC** | **Trang thái ở**  **300oC** |
| **Nước** | 0 | 100 | Rắn | Lỏng | Khí |
| **Thủy ngân** | – 39 | 357 |  |  |  |
| **Sulphur** | 119 | 444 |  |  |  |
| **Sắt** | 1539 | 2887 |  |  |  |
| **Brom** | – 7 | 58 |  |  |  |
| **Photpho** | 44 | 281 |  |  |  |

1. Liệt kê vài sự thay đổi vật lý và hóa học?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Phân loại những thông tin sau thành thay đổi hóa học hay thay đổi vật lý.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ví dụ** | **Thay đổi hóa học hay thay đổi vật lý** |
| Muối hòa tan trong nước |  |
| Dầu cháy |  |
| Chuối chín |  |
| Băng tan |  |
| Sắt nóng han gỉ |  |
| Nướng thịt |  |

1. Liệt kê tất cả các nguyên tắc kiểm tra thực hiện ở cơ quan làm việc của anh (chị) và phân loại chúng thành vật lý hay hóa học.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nguyên tắc kiểm tra** | **Phân loại** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Họ tên: Ngày tháng:** |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài tập 8 : Phân tích thể tích** |

## Giới thiệu

Các hoạt động trong phần này giúp anh (chị) đạt được năng lực tương ứng với các bài học đã nêu trong tài liệu tổng hợp có bao gồm chương này. Nên đọc trước các tài liệu đó trước khi hoàn thành cách hoạt động dưới đây với sự hỗ trợ từ can bộ hướng dẫn.

**Hoạt động 1 – Phân tích thể tích**

Định nghĩa các thuật ngữ sau và đưa ra 2 ví dụ cho mỗi định nghĩa anh (chị) sử dụng trong phòng thí nghiệm:

Axit

Ba zơ

Đệm

Muối

Trung hòa

Phân tích thể tích

Chuẩn độ

Dung dịch chuẩn

Điểm cuối (end point)

Điểm cân bằng

Dụng cụ thủy tinh nào phù hợp với việc chuẩn độ chính xác trong phòng thí nghiệm?

25.00 mL dung dịch sodium hydroxide cần 20.00 mL hydrochloric acid 0.100 molL-1 để hoàn tất phản ứng. Tính số độ mol của sodium

2.12 g “anhydrous sodium carbonate” được hòa tan trong nước và chỉnh lên 100 mL trong một bình chỉnh thể tích. 10.00 mL dung dịch này cần 12.50 mL hydrochloric acid để hoàn tất phản ứng. Tính số mol của acid.

5.0088 g của Potassium hydrogen phthalate (KHP) tiêu chuẩn bậc 1 được hòa tan trong nước cất hoặc nước loại ion và chỉnh lên đúng 250ml trong bình chỉnh thể tích. 25.00 mL dung dịch lấy từ dung dịch trên được chuẩn độ bằng dung dịch sodium hydroxide sử dụng phenolphthalein như một chất chỉ thị. Độ chuẩn trung bình của sodium hydroxide được biết là 28.86 mL (*Mr* của KHP là 204.23), tính:

Số mol của KHP

Số mol của sodium hydroxide.

Một kỹ thuật viên được yêu cầu chuẩn bị 5 L dung dịch sulphuric acid 0.010 molL-1. Cô ấy có 5 dung dịch sulphuric acid chuẩn và chọn từ đó; các dung dịch đó, riêng từng loại chứa 0.100, 0.500, 1.00, 2.00 và 2.50 molL-1 acid. Dung dịch nào sau đây là dung dịch được yêu cầu?

1 L của 0.100 molL-1 acid pha loãng thành 5 L

500 mL của 0.500 molL-1 pha loãng thành 5 L

100 mL của 0.100 molL-1 pha loãng thành 5 L

50 mL của 2.0 molL-1 pha loãng thành 5 L

20 mL của 2.5 molL-1 pha loãng thành 5 L

Nồng độ (gL-1) trong một dung dịch potassium iodate KIO3 (*Mr* = 214) 0.200 molL-1 là :

4.280

2.140

0.856

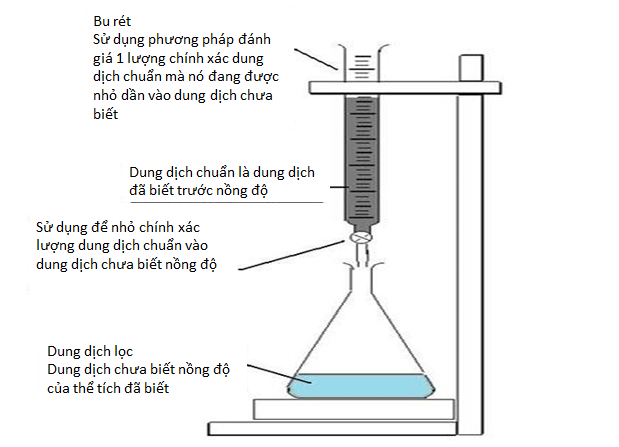
0.428

0.214

**Hoạt động 2 – Chuẩn độ**



1. Dưới đây là bố trí cho thí nghiệm chuẩn độ. Tóm tắt một quá trình ngắn gọn để tìm ra nồng độ của một dung dịch đã biết.



2. Đưa một công thức có thể tính toán kết quả cho thí nghiệm chuẩn. Giải thích các thuật ngữ đã sử dụng và cả đơn vị liên quan.

3) Đưa một công thức có thể tính toán kết quả pha loãng. Giải thích các thuật ngữ đã sử dụng và cả đơn vị liên quan.

**Hoạt động 3 – Pha loãng bậc thang**



* + - 1. Dưới đây là một sơ đồ liên tục mô tả quá trình pha loãng theo các bậc nồng độ của 50 g/L dung dịch X – Stock (dung dịch gốc).

**Nồng độ**

**50 g/L**

**Solution X -** dung dịch gốc

**Pha loãng 1 -**

**Hút 50 mL dung dịch X vào bình chỉnh thể tích 100 mL trộn đều**

**Ghi tên “*Solution X – 1*”**

**Nồng độ của**

***Dung dịch X – 1:***

***………………….***

**Pha loãng 2 - Hút 20 mL dung dịch X - 1 vào một bình chỉnh thể tích 100 mL trộn đều.**

**Ghi tên “*Solution X – 2*”**

**Nồng độ của**

***Solution X – 2:***

***………………….***

**Pha loãng 3 -**

**Hút 10 mL dung dịch X - 2 vào một bình chỉnh thể tích 100 mL trộn đêu.**

**Ghi tên “*Solution X – 3*”**

**Nồng độ của**

***Solution X – 3:***

***………………….***

* + - 1. Tính thể tích và nồng độ mỗi dung dịch. Điền vào bảng sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dung dịch x*****- pha loãng*** | | | |
| ***Dung dịch Stock*** | ***Dung dịch X – 1*** | ***Dung dịch X – 2*** | ***Dung dịch X – 3*** |
| C1 =  V1 =  C2 =  V2 = | C1 =  V1 =  C2 =  V2 = | C1 =  V1 =  C2 =  V2 = | C1 =  V1 =  C2 =  V2 = |

|  |
| --- |
| **Họ tên: Ngày tháng:** |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài tập 11: Cấu trúc tế bào** |

## Giới thiệu

Các hoạt động trong phần này giúp anh (chị) đạt được năng lực tương ứng với các bài học đã nêu trong tài liệu tổng hợp có bao gồm chương này. Nên đọc trước các tài liệu đó trước khi hoàn thành cách hoạt động dưới đây với sự hỗ trợ từ can bộ hướng dẫn.

.

## Hoạt động 1 – Cấu trúc tế bào



1. Vễ một ví dụ cho tế bào động vật và tế bào thực vật, xác định nhân, tế bào chất, thành tế bào (tế bào thực vật), và chỉ ra vị trí của màng tế bào.
2. Xác định chắc năng của mỗi phần tế bào.

|  |  |
| --- | --- |
| **Phần** | **Chức năng** |
| Tế bào chất |  |
| Màng tế bào |  |
| Nhân |  |
| Thể vùi |  |
| Thành tế bào |  |
| Tế bào chất |  |

## Hoat động 2 – Các bộ phận của kính hiển vi



Kính hiển vi có thể sử dụng để đánh giá tế bào động vật và thực vật. Hoàn thành bảng sau với các chức năng tương ứng với mỗi phần của kính hiển vi.

1. Xác định chức năng của mỗi bộ phận sau:

|  |  |
| --- | --- |
| **Bộ phận** | **Chức năng** |
| Eyepiece- thị kính |  |
| Focus wheel- Vòng tập trung |  |
| Object- Vật kính |  |
| Stage- Giá đỡ |  |
| Slide-Lam kính |  |
| Light-bulb- ống ánh sáng |  |

1. Tính độ phóng đại tổng số, tính kích cỡ cụ thể của một tế bào 10 µm thông qua sự kết hợp của các mắt kính

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Magnification** | | **Độ phóng đại tổng số** | **Kích cỡ cụ thể của tế bào 10 µm** |
| **Thị kính** | **Thấu kính của vật kính** |
| 10 🞨 | 40 🞨 |  |  |
| 10 🞨 | 100 🞨 |  |  |
| 15 🞨 | 40 🞨 |  |  |

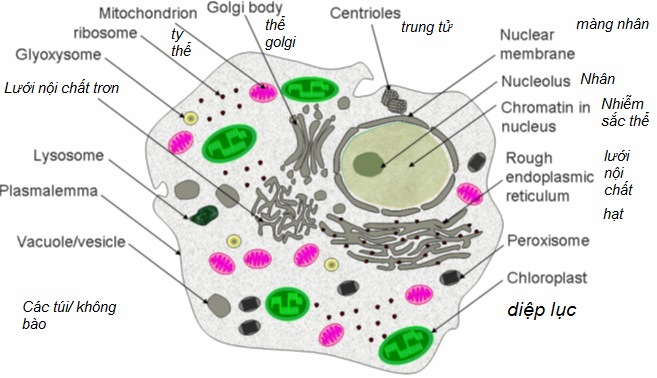
## Hoạt động 3 – Loại tế bào



Các biểu đồ được trình bày sau đây là của các tế bào nhân sơ và nhân chuẩn. Đánh dấu những điểm khác biệt cơ bản trong bảng sau.



Hình 1: Tế bào nhân sơ



Hình 2: Tế bào nhân thực

|  |  |
| --- | --- |
| **Tế bào nhân sơ** | **Tế bào nhân thực** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

## Hoạt động 3 – Thành tế bào



1. Sử dụng các mũi tên để chỉ ra sự vận chuyển của đường trong mỗi tình huống vào hoặc ra khỏi tế bào. (Giả thiết rằng phân tử đường có thể đi qua màng tế bào trong các trường hợp)

1 % đường

1 % đường

5 % đường

1. Mỗi loại vận chuyển đúng với tuyên bố nào sau đây? Đánh dâu (tick) vào ô đúng.

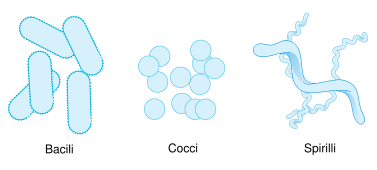
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Khuếch tán | Thẩm thấu | Vận chuyển chủ động |
| Sự di chuyển của các chất từ vùng có nồng độ thấp tới vùng có nồng độ cao |  |  |  |
| Có thể xảy ra ở tế bào sống |  |  |  |
| Sự di chuyển của chất tan và dẫn đến trạng thái cân bằng |  |  |  |
| Sự di chuyển không tiêu tốn năng lượng, sinh ra bởi những di chuyển ngẫu nhiên của các hạt độc lập |  |  |  |
| Sự di chuyển đòi hỏi năng lượng tạo thành từ hô hấp. |  |  |  |
| Chỉ có nước là có liên quan trong cách vận chuyển này |  |  |  |
| Nước di chuyển từ dung dịch có nồng độ thấp tới dung dịch có nồng độ cao hơn. |  |  |  |

1. Phân biệt giữa ẩm bào và thực bào..

Hoạt động 4 – Hình thái tế bào



Ghi tên 3 kiểu hình thái cơ bản sau của tế bào:



## Hoạt động 5 – Phân bào – Nguyên phân



Điền các phần mô tả sau cho mỗi pha của phân bào- nguyên phân.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tên của giai đoạn (pha)** | **Ảnh của giai đoạn (pha** | **Mô tả** |
| Prophase (kỳ đầu) |  |  |
| Metaphase (kỳ giữa) |  |  |
| Anaphase (kỳ sau) |  |  |
| Telophase (kỳ cuối) |  |  |

**PHIẾU THỰC HÀNH**

|  |
| --- |
| **Tên học viên: Ngày:** |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài thực hành 1: An toàn và Vệ sinh phòng thí nghiệm** |

## Giới thiệu

Sự an toàn và vệ sinh của các cá nhân tại nơi làm việc có tầm quan trọng to lớn. Công việc phòng thí nghiệm liên quan đến rất nhiều hoạt động và thí nghiệm. Bạn được khuyến khích để thảo luận về các vấn đề an toàn và vệ sinh trong loạt các hướng dẫn này. Trong phần này, bạn sẽ được giới thiệu về những khía cạnh cơ bản của an toàn phòng thí nghiệm và xác định các dụng cụ thủy tinh chính trong phòng thí nghiệm cùng những trang bị khác.

Các hướng dẫn này giúp rèn luyện Tiêu chuẩn năng lực được liệt kê trong Nội dung Đào tạo và Đánh giá (NĐĐ).

**Tham khảo**

* Hướng dẫn học tập và đánh giá cho PML04

**Nguyên tắc an toàn phòng thí nghiệm**

Tham gia thảo luận chung về an toàn và vệ sinh lao động. Trao đổi kinh kiệm sẽ giúp cho nhóm hiểu về nhau và về vấn đề an toàn và vệ sinh tại nơi làm việc. Sử dụng khoảng trống bên dưới để ghi lại ngắn gọn những nguyên tắc an toàn phòng thí nghiệm mà bạn cho là quan trọng.

|  |  |
| --- | --- |
| **Số** | **Nguyên tắc** |
| **1** |  |
| **2** |  |
| **3** |  |
| **4** |  |
| **5** |  |
| **6** |  |
| **7** |  |
| **8** |  |
| **9** |  |
| **10** |  |

**Thiết bị an toàn quan trọng**

Dưới đây là những thiết bị an toàn cơ bản có thể gặp trong các phòng thí nghiệm.

* Phương tiện dập lửa
* Vật cách điện
* Hệ thống thông hơi khẩn cấp
* Tủ hút – cách ly khẩn cấp
* Vòi rửa mắt
* Vòi tắm khẩn cấp
* Thiết bị hút hơi
* Bộ dụng cụ xử lý tràn hóa chấ
* Bộ dụng cụ sơ cứu

**Luật pháp, nội quy thực hành và tiêu chuẩn**

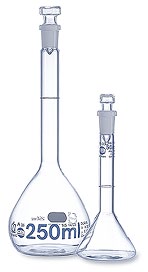
Dưới đây là pháp thảo ngắn gọn về các tài liệu pháp lý hoặc không có tính pháp lý và có liên quan đến an toàn và vệ sinh tại nơi làm việc. Hầu hết các vấn đề đều mang cấp Bang.

* **Luật của Quốc hội** ví dụ luật An toàn và Vệ sinh Lao động Bang
* **Quy định** Cấu trúc giống Luật. Mang tính ràng buộc pháp lý.
* **Nội quy thực hành** Tập hợp các chỉ dẫn của quy trình. Không ràng buộc pháp lý
* **Tiêu chuẩn** Các hướng dẫn đưa đến tiêu chuẩn chất lượng. Không ràng buộc pháp lý.
* **Sách hướng dẫn** Giúp cá nhân thực hiện trách nhiệm pháp lý.
* **BDA** Bảng dữ liệu an toàn

Bạn sẽ tiếp cận hơn đến các tài liệu này trong các hướng dẫn khác trong chương trình đào tạo.

**Dụng cụ thủy tinh và thiết bị phòng thí nghiệm**

Xác định những dụng cụ phòng thí nghiệm dưới đây. Gọi tên từng thứ.



|  |  |
| --- | --- |
| **1** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **2** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **3** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **4** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **5** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **8** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **6** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **7** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **9** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **10** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **11** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **12** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **14** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **15** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **16** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **17** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **19** |  |

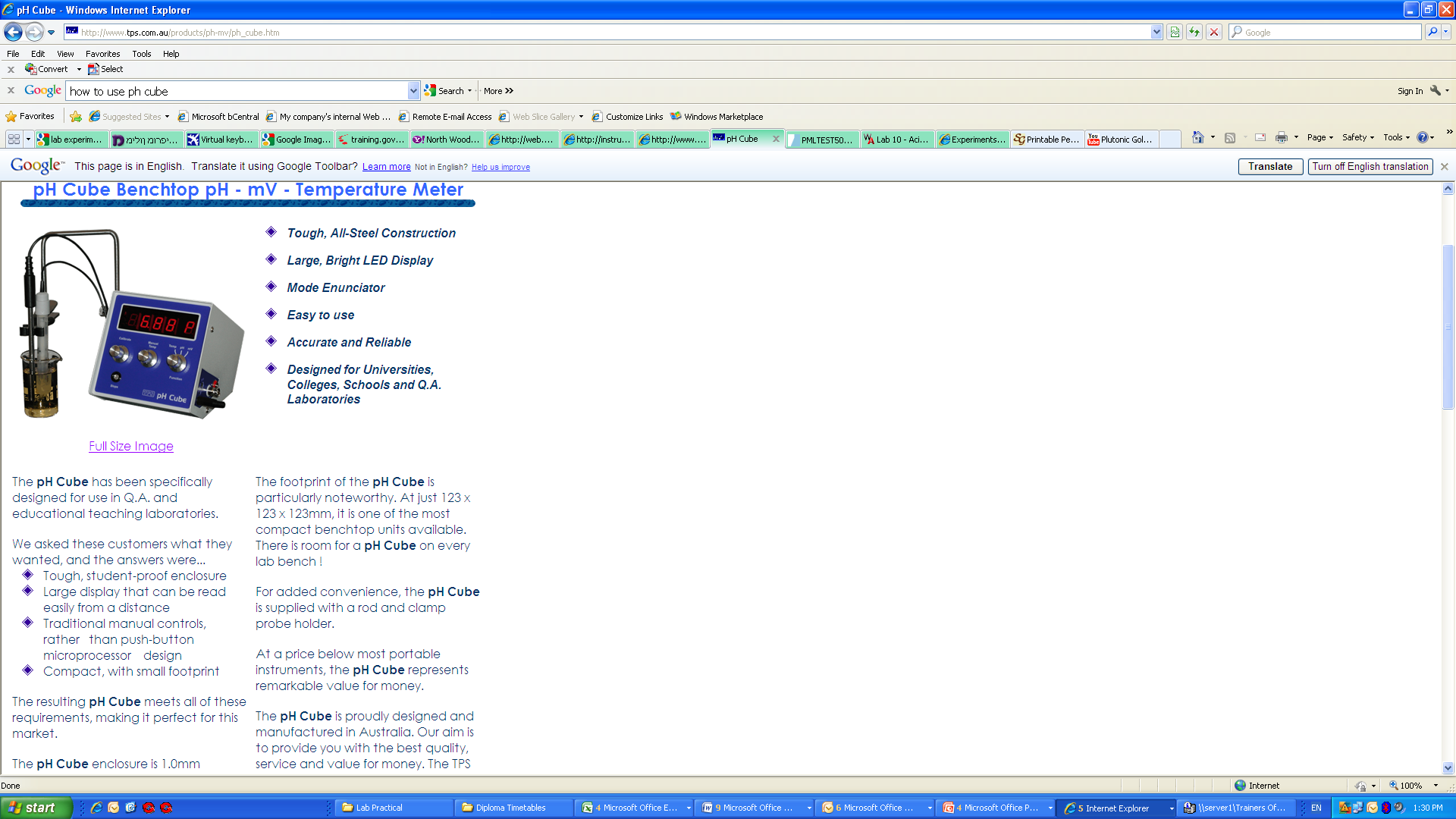
|  |  |
| --- | --- |
| **18** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **20** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **21** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **23** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **22** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **24** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **25** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **26** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **27** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **28** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **29** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **30** |  |

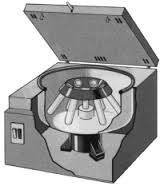


|  |  |
| --- | --- |
| **33** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **32** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **31** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **36** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **35** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **37** |  |

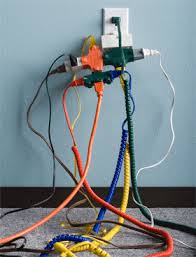
|  |  |
| --- | --- |
| **38** |  |



**Nguy cơ tiềm tàng tại phòng thí nghiệm**

Xác định những nguy cơ tiềm tàng dưới đây.

|  |  |
| --- | --- |
| **1** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **2** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **3** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **4** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **5** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **6** |  |



**An toàn tại phòng thí nghiệm**

Ghi chú sự phòng ngừa an toàn được thực hiện dưới đây.



|  |  |
| --- | --- |
| **1** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **2** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **3** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **4** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **5** |  |



|  |  |
| --- | --- |
| **6** |  |

|  |
| --- |
| **Tên học viên: Ngày:** |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài thực hành 2: Dụng cụ thủy tinh và cân** |

## Hướng dẫn

Có 2 loại dụng cụ thủy tinh chính trong phòng thí nghiệm – dụng cụ chứa thông thường và dụng cụ định mức. Dụng cụ chứa thông thường trong phòng thí nghiệm, đôi khi gọi là dụng cụ định tính bao gồm: ống đong hình trụ, cốc thủy tinh, bình nón, bình chứa. Chúng thường được chia vạch với thể tích gần đúng. Một ví dụ khác của dụng cụ chứa thông thường không chia vạch là ống nghiệm, pipet Pasteur. Công việc của phần này bao gồm thảo luận các đặc đính của thủy tinh và so sánh độ chính xác của các dụng cụ chứa thông thường trong phòng thí nghiệm.

**Tài liệu tham khảo**

* Hướng dẫn nghiên cứu và đánh giá về PML04

## Thủy tinh

Tại sao thủy tinh là vật liệu ưa thích được sử dụng với hóa chất?

Thảo luận theo nhóm về chủ đề này. Người hướng dẫn sẽ giúp đỡ bạn.

Chú ý các ưu điểm của sử dụng dụng cụ thủy tinh trong phòng thí nghiệm.

1.

2.

3.

4.

5.

Chú ý những nhược điểm của dụng cụ thủy tinh

1.

2.

3.

4.

5.

## Loại thủy tinh

Có ba loại thủy tinh chính được sử dụng làm dụng cụ trong phòng thí nghiệm:

* **Thủy tinh soda** - đôi khi được gọi là thủy tinh dẻo hay thủy tinh thông thường. Là một hợp chất có nhiệt độ nóng chảy thấp, thành phần chính là natri silicate. Giá thành rẻ, dễ cắt và thay đổi hình dạng. Có một số hạn chế. Rất phổ biến trong phòng thí nghiệm. Dụng cụ làm từ thủy tinh nâu thường được sử dụng để che chắn hóa chất khỏi ánh sáng.
* **Thủy tinh làm từ hợp chất silicate** - còn gọi là thủy tinh cứng hay thủy tinh chịu lực. Nhãn hiệu phổ biến là “PyrexTM”. Đắt hơn và ít nhược điểm hơn thủy tinh soda. Thành phần gồm: 80% silica, 13% borics oxide, 4% natri oxide, 2% nhôm oxide.
* **Thủy tinh Silica** – hay thủy tinh thạch anh. Ví dụ, VycorTM chứa 96% silica, SiO2. Rất đắt và chỉ sử dụng trong các trường hợp đặc biệt

Dùng khối lượng và khối lượng riêng để xác định thể tích

Đối với chất lỏng có khối lượng (tính bằng gam, g) và khối lượng riêng (tính bằng gam trên mL, g/mL) cụ thể, thì thể tính của chất lỏng được tính bằng công thức:



Ví dụ: Một chất lỏng có khố lượng là 10g và khối lượng riêng là 1.5 g/mL, thiftheer tích của chất lỏng là:



**Tính thể tích:**

1. Cho 100g thủy ngân vào một ống đong hình trụ, biết khối lượng riêng của thủy ngân tại nhiệt độ phòng là 13.53 g/mL. Tính thể tích của thủy ngân?
2. Nước tinh khiết ở 40C có khối lượng riêng là 1 g/mL. Tính thể tích của 100g nước?
3. Nước biển là nước rất mặn. Có khối lượng riêng là 1.07 g/mL. Tính thể tích của 100g nước biển?

## Thực hành trong phòng thí nghiệm

Trước khi sử dụng dụng cụ thủy tinh trong phòng thí nghiệm, kỹ thuật viên phải đảm bảo các dụng cụ sạch sẽ và không dính mỡ. Người hướng dẫn của bạn sẽ giải thích cách kiểm tra đơn lớp sử dụng để kiểm tra dụng cụ thủy tinh đã được làm sạch hay chưa.

**Độ chính xác của dụng cụ chứa thông thường?**

Người hướng dẫn của bạn sẽ giải thích cách sử dụng của cân điện tử. Đặc biệt, cân phải được kiểm tra trước khi sử dụng để đảm bảo nó đã được làm sạch, khô ráo, cân bằng đều và giá trị đọc được ở mức 0. Chú ý khi cân cả bì. Ghi lại tất cả khối lượng lấy đến hai chữ số thập phân. Đặt câu hỏi nếu bạn không chắc chắn.

***Quy trình thực hành:***

1. Cân một cốc thủy tinh khô 250 mL bằng cân điện tử. Ghi lại khối lượng.
2. Sử dụng vạch chia thể tích trên cốc thủy tinh theo hướng dẫn, thêm vào cốc 50 ml nước máy. Làm thế nào để bạn xác định được thể tích chính xác nhất?
3. Đặt lại cốc thủy tinh trên cân điện tử và ghi lại tổng khối lượng của cốc thủy tinh và nước.
4. Tính khối lượng của nước trong cốc thủy tinh. Giả sử 1 mL nước máy có khối lượng 1 g. Tính thể tích của nước trong cốc. Hoàn thành bảng 1.
5. Lặp lại các bước từ 2-5, sử dụng các dụng cụ thủy tinh có thể tích khác nhau, *mỗi lần đo 50 mL nước*
6. Làm sạch cốc thủy tinh và xếp cẩn thận trên giá khô.

***Kết quả:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ví dụ về dụng cụ chứa thông thường trong phòng thí nghiệm** | **Khối lượng của dụng cụ thủy tinh (g)** | **Khối lượng của dụng cụ thủy tinh + nước (g)** | **Khối lượng của nước (g)** | **Thể tích của nước (mL)** | **Độ chính xác =**  **sự chênh lệch so với 50 mL** |
| Cốc thủy tinh 250 mL |  |  |  |  |  |
| Cốc thủy tinh 500 mL |  |  |  |  |  |
| Ống đong hình trụ 100 mL |  |  |  |  |  |
| Ống đong hình trụ 250 mL |  |  |  |  |  |
| Bình nón 250 mL |  |  |  |  |  |

***Câu hỏi:***

1. Thể tích của 50 mL nước trong cốc thủy tinh 250 mL có khác biệt nhiều so với thể tích của nó trong cốc thủy tinh 500 mL không?
2. Loại cốc thủy tinh nào bạn dự đoán sẽ cho độ chính xác cao hơn?
3. Bạn thấy loại bình nào cho độ chính xác cao hơn?
4. Thể tích của 50 mL nước trong ống đong hình trụ 100 mL có khác biệt nhiều so với thể tích của nó trong ống đong hình trụ 250 mL không?
5. Loại ống đong hình trụ nào bạn dự đoán sẽ cho độ chính xác cao hơn?
6. Loại ông đong hình trụ nào cho độ chính xác cao hơn?

**So sánh độ chính xác của dụng cụ chứa thông thường và dụng cụ định mức trong phòng thí nghiệm**

Sử dụng cân điện tử để xác định khối lượng.

***Quy trình thực hiện:***

1. Cân một cốc thủy tinh khô 250 mL bằng cân điện tử. Ghi lại khối lượng.
2. Sử dụng vạch chia thể tích trên cốc thủy tinh theo hướng dẫn, thêm vào cốc 100 mL nước máy. Làm thế nào để bạn xác định được thể tích chính xác nhất?
3. Đặt lại cốc thủy tinh trên cân điện tử và ghi lại tổng khối lượng của cốc thủy tinh và nước.
4. Tính khối lượng của nước trong cốc thủy tinh. Giả sử 1 mL nước máy có khối lượng 1 g. Tính thể tích của nước trong cốc. Hoàn thành bảng 1.
5. Lặp lại các bước từ 2-5, sử dụng các dụng cụ thủy tinh có thể tích khác nhau, *mỗi lần đo 50 mL nước*

***Kết quả:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ví dụ về dụng cụ thủy tinh trong phòng thí nghiệm** | **Khối lượng của dụng cụ thủy tinh (g)** | **Khối lượng của dụng cụ thủy tinh + nước (g)** | **Khối lượng của nước (g)** | **Thể tích của nước (mL)** | **Độ chính xác =**  **Sự chênh lệch so với 100 mL** |
| Cốc thủy tinh 250 mL |  |  |  |  |  |
| Ống đong hình trụ 100 mL |  |  |  |  |  |
| Bình nón 250 mL |  |  |  |  |  |
| Bình định mức 100 mL |  |  |  |  |  |

***Câu hỏi:***

1. Xếp loại dụng cụ thủy tinh theo độ chính xác với thể tích đo 100 mL nước

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Độ chính xác của dụng cụ thủy tinh trong phòng thí nghiệm (dụng cụ chính xác nhất đầu tiên)** |
| **1** |  |
| **2** |  |
| **3** |  |
| **4** |  |

|  |
| --- |
| **Tên học viên: Ngày:** |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài thực hành 3: Dụng cụ đo thể tích – Pipet và bình định mức** |

## Hướng dẫn

Theo nhà sản xuất, dụng cụ chứa thông thường hay dụng cụ định tính được sử dụng để đo thể tích chất lỏng rất chính xác. Có hai loại dụng cụ chứa thông thường tùy thuộc vào mục đích sử dụng để đong hoặc chứa chất lỏng. Pipet và buret là những ví dụ về dụng cụ đong và thường được khắc chữ TD (để cung cấp). Có nhiều loại pipet khác nhau. Bình định mức được sử dụng để chứa các chất lỏng và do đó thường được khắc chữ TC. Cả hai loại đều được khắc các thông tin khác, bao gồm thể tích giới hạn – thay đổi từ ít hơn 1 mL đến nhiều hơn 10 L. Cách sử dụng buret sẽ được tìm hiểu trong Bài thực hành 4.

**Tài liệu tham khảo**

* Hướng dẫn nghiên cứu và đánh giá về PML04

Hướng dẫn – Cách sử dụng pipet và đầu lọc

Người hướng dẫn của bạn sẽ hướng dẫn cách sử dụng pipet bầu và quả bóp đúng cách.

Chú ý quan sát. Các điểm chính cần chú ý:

* Kiểm tra pipet đã được làm sạch và phù hợp với mục đich sử dụng
* Khi hút pipet, thường sử dụng quả bóp và tuân thủ các quy tắc an toàn.
* Gắn quả bóp vào pipet theo chỉ dẫn của người hướng dẫn.
* Rửa pipet 2-3 lần với một lượng nhỏ của dung dịch cần hút. Nghiêng pipet để đảm bảo pipet đã được làm sạch hoàn toàn.
* Hút pipet đến khoảng 5 cm ở phía trên điểm hiệu chỉnh.
* Nếu có bọt khí trong chất lỏng, bơm chất lỏng ra dần đến khi tất cả bọt khí được loại bỏ. Hút lại nếu cần thiết.
* Lau khô bề mặt bên ngoài pipet bằng khăn giấy sạch.
* Bỏ quả bóp pipet ra, nhanh chóng đặt ngón tay trỏ vào miệng pipet để gữ chất lỏng ở phía trên điểm hiệu chỉnh.
* Với pipet thẳng, điều chỉnh mức dung dịch sao cho điểm hiệu chỉnh ngang bằng với mặt khum phía dưới của chất lỏng; việc hiệu chỉnh được thực hiện bằng cách chạm đầu pipet tỳ vào thành bên trong của một cốc thủy tinh sạch và cẩn thận khi nhả chất lỏng ra.
* Đọc mức đong khi pipet thẳng đứng và mắt ngang tầm với mặt khum.
* Bây giờ pipet đã sẵn sàng để đong chất lỏng. Để pipet ở vị trị thẳng đứng và cho chất lỏng vào một cốc đựng sạch cho đến khi chất lỏng không thoát ra được nữa. Cốc đựng cần phải được làm khô.
* Chạm đầu pipet vào thành bên trong của cốc đựng để hoàn thành việc cung cấp. Giữ pipet thẳng đứng – cốc đựng nên để nghiêng.
* Không được gõ, lắc hoặc thổi chất lỏng ra ngoài. Một phần nhỏ chất lỏng luôn xót lại và được cho phép trong quá trình hiệu chỉnh.

## Hướng dẫn – Cách sử dụng bình định mức

Người hướng dẫn của bạn sẽ hướng dẫn cách sử dụng bình định mức dúng cách.

Chú ý quan sát. Các điểm chính cần chú ý:

* Kiểm tra thể tích giới hạn của bình định mức và chú ý điểm hiệu chỉnh được khắc vòng quanh cổ bình.
* Các chất lỏng và dung dịch nên để ở nhiệt độ phòng (20OC).
* Để mắt của bạn ngang tầm với điểm hiệu chỉnh và đọc mức chất lỏng ở phía dưới của mặt khum – nó lên là một đường đơn lẻ.

Hoạt động 1 – Sử dụng pipet bầu và quả bóp

***Mục đích:*** để thực hành kỹ thuật của bạn và nâng cao độ chính xác khi sử dụng pipet bầu (*có chất lượng)*.

***Quy trình thực hiện:***

1. Sử dụng quả bóp để rửa pipet bầu 25 mL bằng nước máy. Làm lại nếu cần thiết.
2. Sử sụng quả bóp pipet để hút đầy nước máy vào pipet 25 mL.
3. Thực hành sử dụng quả bóp và pipet bầu để hút 25 mL nước máy. Lặp lại nếu cần thiết.
4. Sử dụng pipet bầu 25 mL, hút 4 lần 25 mL cho vào bình định mức 100 mL hoặc 10 lần 25 mL cho vào bình định mức 250 mL.
5. Lặp lại bước 4 đến khi bạn đạt được kết quả chấp nhận được. Người hướng dẫn kiểm tra.
6. Sử dụng pipet bầu 10 mL, Hút 10 lần 10 mL cho vào bình định mức 100 mL.
7. Lặp lại bước 6 đến khi bạn đạt được kết quả chấp nhận được. Người hướng dẫn kiểm tra.

## Hoạt động 2 – Sử dụng pipet bầu và quả bóp

***Mục đích:*** để thực hành kỹ thuật của bạn và nâng cao độ chính xác khi sử dụng pipet bầu (*có chất lượng)*.

***Quy trình thực hiện:***

1. Sử dụng quả bóp để rửa pipet bầu 25 mL bằng nước cất. Làm lại nếu cần thiết.
2. Cân bình định mức khi rỗng, và ghi khối lượng vào bảng phía dưới.
3. Thực hiện theo đúng quy trình, sử dụng pipet bầu 25 mL hút 25 mL nước cất cho vào bình định mức.
4. Cân lại bình định mức và ghi khối lượng vào bảng.
5. Giả sử khối lượng riêng của nước là 1.00 g/mL. Tính thể tích của nước đã thêm vào bình định mức và ghi lại giá trị tính được vào bảng.
6. Lăp lại 5 lần: các bước từ 2 – 5
7. Biểu diễn kết quả của bạn bằng đồ thị.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thử nghiệm** | **Khối lượng của bình định mức rỗng (g)** | **Khối lượng của bình định mức + nước (g)** | **Khối lượng của nước (g)** | **Thể tích của nước (mL)** | **Độ chính xác =**  **Sự khác biệt 25 mL** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |
| **Trung bình** |  |  |  |  |  |

***Câu hỏi:***

1. Thể tích trung bình bạn hút được khi sử dụng pipet 25 mL? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Sự khác biệt trung bình là gì? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Độ tập trung của pipet là bao nhiêu? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. Sự khác biệt trung bình có nhỏ hơn độ tập trung của pipet không? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. Bạn đã hạn chế được những lỗi gì khi bạn tiến hành thử nghiệm từ 1 – 5?

**Hoạt động 3 – Sử dụng pipet chia vạch và quả bóp**

***Mục đích:*** để thực hành kỹ thuật của bạn và nâng cao độ chính xác khi sử dụng pipet chia vạch (*có chất lượng)*.

***Quy trình thực hiện:***

1. Sử dụng quả bóp để rửa pipet chia vạch 10 mL bằng nước máy. Làm lại nếu cần thiết
2. Sử sụng quả bóp pipet để hút đầy nước máy vào pipet 10 mL.
3. Thực hành sử dụng quả bóp và pipet chia vạch để hút 10 mL nước máy. Làm lại nếu cần thiết.
4. Sử dụng pipet chia vạch 10 mL, hút 10 lần mỗi lần 10 mL cho vào bình định mức100 mL.
5. Lặp lại bước 4 đến khi bạn đạt được kết quả chấp nhận được. Người hướng dẫn kiểm tra.

**Hoạt động 4 – Sử dụng pipet chia vạch và quả bóp**

***Mục đích:*** để thực hành kỹ thuật của bạn và nâng cao độ chính xác khi sử dụng pipet chia vạch (*có chất lượng),*và để xác định xem pipet chia vạch có độ chính xác cao hơn hay thấp hơn pipet bầu.

***Quy trình thực hiện:***

1. Sử dụng quả bóp để rửa pipet chia vạch 25 mL bằng nước cất. Làm lại nếu cần thiết
2. Cân bình nón rỗng và ghi lại khối lượng vào bảng phía dưới.
3. Sử dụng pipet chia vạch 25 mL để hút 25 mL nước cất cho vào bình nón.
4. Cân lại bình nón và ghi lại khối lượng vào bảng.
5. Giả sử khối lượng riêng của nước là 1.00 g/mL, tính thể tích của nước đã thêm vào bình nón, và ghi kết quả tính được vào bảng.
6. Lặp lại 5 lần cá bước từ 2 – 5.
7. Biểu diễn kết quả trên biểu đồ.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thử nghiệm** | **Khối lượng của bình nón rỗng (g)** | **Khối lượng của bình nón và nước (g)** | **Khối lượng của nước (g)** | **Thể tích của nước (mL)** | **Độ chính xác =**  **Sự khác biệt với 25 mL** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |
| **Trung bình** |  |  |  |  |  |

***Câu hỏi:***

1. Thể tích trung bình bạn hút từ pipet 25 mL là bao nhiêu? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Sự khác biệt trung bình là gì? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Độ chính xác của pipet là bao nhiêu? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. Sự khác biệt trung bình có nhỏ hơn độ tập trung của pipet không? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. Bạn đã hạn chế được những lỗi gì khi bạn tiến hành thử nghiệm từ 1 – 5? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
6. Trong hoạt động 2, theo bạn thì pipet chia vạch có độ chính xác cao hơn hay thấp hơn pipet bầu?

**Hoạt động 5 – Thêm thể tích**

***Mục đích*:** để xác định xem hút thể tích 100 mL từ 4 lần hút 25 mL hay 2 lần hút 50 mL là chính xác hơn.

***Quy trình thực hiện:***

1. Sử dụng quả bóp để rửa pipet bầu **25 mL** bằng nước cất. Làm lại nếu cần thiết.
2. Cân bình nón rỗng và ghi lại khối lượng vào bảng phía dưới.
3. Thực hiện theo đúng quy trình, sử dụng pipet bầu 25 mL hút **100 mL** nước cất cho vào bình nón (tức là hút làm **4 lần** để được 100 mL).
4. Cân lại khối lượng của bình nón và ghi lại khối lượng vào bảng.
5. Giả sử khối lượng riêng của nước là 1.00 g/mL, tính thể tích của nước đã them vào bình nón, ghi lại kết quả tính được vào bảng.
6. Lặp lại 3 lần các bước từ 2. – 5.
7. Sử dụng quả bóp để rửa pipet bầu **50 mL** bằng nước cất. Làm lại nếu cần thiết.
8. Sử dụng quả bóp để rửa pipet bầu **25 mL** bằng nước cất. Làm lại nếu cần thiết.
9. Thực hiện theo đúng quy trình, sử dụng pipet bầu 25 mL hút **100 mL** nước cất cho vào bình nón (tức là hút làm **2 lần** để được 100 mL).
10. Cân lại khối lượng của bình nón và ghi lại khối lượng vào bảng.
11. Giả sử khối lượng riêng của nước là 1.00 g/mL, tính thể tích của nước đã them vào bình nón, ghi lại kết quả tính được vào bảng.
12. Lặp lại 3 lần các bước từ 2. – 5.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thử nghiệm**  **4 x 25 mL** | **Khối lượng của bình nón rỗng (g)** | **Khối lượng của bình nón + nước (g)** | **Khối lượng của nước (g)** | **Thể tích của nước (mL)** | **Độ chính xác =**  **Khác biệt với 100mL** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |
| **Trung bình** |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thử nghiệm**  **2 x 50 mL** | **Khối lượng của bình nón rỗng (g)** | **Khối lượng của bình nón + nước (g)** | **Khối lượng của nước (g)** | **Thể tích của nước (mL)** | **Độ chính xác =**  **Khác biệt với 100mL** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |
| **Trung bình** |  |  |  |  |  |

***Câu hỏi:***

1. Thể tích trung bình bạn hút được từ 4 lần hút pipet 25 mL là bao nhiêu? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Sự khác biệt trung bình là gì? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Thể tích trung bình bạn hút được từ 2 lần hút pipet 50 mL là bao nhiêu? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. Sự khác biệt trung bình là gì? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. Sử dụng pipet nào hút 100 mL chính xác hơn? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## Kết luận

Sử dụng kết quả tính được để nhận xét về cách sử dụng dụng cụ thủy tinh để cho thể tích chính xác.

## Biểu đồ cho hoạt động 2 – Sử dụng pipet bầu và quả bóp



**Biểu đồ cho hoạt động 4 – Sử dụng pipet chia vạch và quả bóp**



|  |
| --- |
| **Tên học viên: Ngày:** |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài thực hành 4: Thang pH – Làm dụng cụ đo** |

## Hướng dẫn

pH của một dung dịch được tính dựa vào nồng độ của ion hydro. Trong bài tập này, bạn sẽ chuẩn bị và kiểm tra chất chỉ thị trong bắp cải tím và so sánh những kết quả thu được với kết quả khi sử dụng chất chỉ thị phổ biến.

**Tài liệu tham khảo**

* Hướng dẫn nghiên cứu và đánh giá về PML04

## Thang pH

Hướng dẫn viên của bạn sẽ hướng dẫn cách sử dụng thang pH và đưa ra các ví dụ. Đánh dấu vào khoảng trống phía dưới:

## Dụng cụ đo pH

pH có thể được đo hoặc ước tính bằng cách sử dụng các chất chỉ thị pH hoặc dụng cụ đo pH. Dụng cụ đo pH sử dụng một đầu dò và máy hiển thị pH kỹ thuật số. Chất chỉ thị pH có chứa các phân tử có màu sắc phụ thuộc vào pH. Chất chỉ thị pH có nhiều dạng.

Hình vẽ minh họa 1: chất chỉ thị pH: thang pH, giấy gùy, chất chỉ thị pH phổ biến.

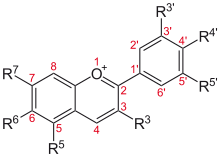


## Chất chỉ thị từ bắp cải tím

Màu trong bắp cải tím và nhiều loại hoa quả là do anthocyanins.

Cấu trúc hóa học của anthocyanins:

Hình vẽ minh họa 2: cấu trúc hóa học của anthocyanins được tìm thấy trong bắp cải tím.



Các loại thực vật khác có anthocyanin: cà tím, quả mâm xôi, dâu đen, anh đào. Màu sắc của nhiều loài hoa cũng là do anthocyanin.



Hình vẽ minh họa 3: hoa bướm và hoa phong lữ có anthocyanin.

## Thực hành 1 – Chuẩn bị chất chỉ thị trong bắp cải tím

Hướng dẫn viên của bạn sẽ hướng dẫn các vấn đề an toàn có liên quan.

Sử dụng bảng 1 để ghi lại tất cả những quan sát và kết quả của bạn.

***Quy trình thực hiện:***

1. Lấy 2 lá bắp cải tím còn tươi. Xé nhỏ thành từng mảnh và cho vào cốc thủy tinh 500mL.

2. Thêm vào khoảng 300 mL nước nóng lấy từ ấm đun nước. Khuấy bằng đũa thủy tinh trong khoảng 5 phút. Nước sẽ chiết xuất hầu hết các chất màu trong lá và lá sẽ gần như có màu trắng.

3. Cẩn thận gạn lấy phần dịch chiết vào cốc thủy tinh 250 mL và làm mát đến gần nhiệt độ phòng.

4. Ghi lại màu sắc của dịch chiết được.

5. Lấy 12 ống nghiệm rỗng đã được đánh số đặt thành một hàng trên giá (hoặc cốc thủy tinh). Cho dịch chiết vào từng ống nghiệm kiểm tra (thể tích dịch chiết bằng một nửa ống nghiệm)

6. Sử dụng ống nhỏ giọt, nhỏ 2-3 giọt ‘hóa chất kiểm tra’ vào từng ống nghiệm và lắc đều.

7. Ghi lại màu sắc trong từng ống nghiệm.

8. Sử dụng biểu đồ màu sắc pH trong Hình vẽ minh họa 4 để ước tính giá trị pH của ‘hóa chất kiểm tra. Bạn có thể có một dãy các giá trị.

9. Hoàn thành bảng 1.

**Bảng 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Màu sắc của dịch chiết từ bắp cải tím** |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ống nghiệm** | **Tên hóa chất kiểm tra** | **Màu sắc với chất chỉ thị từ bắp cải tím** | **pH** | **Acid, Kiềm hay Trung tính** | **Hợp chất hoặc hỗn hợp** | **Công thức hóa học của hợp chất** |
| **1** |  |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  |  |  |  |
| **11** |  |  |  |  |  |  |
| **12** |  |  |  |  |  |  |

## Thực hành 2 – Chất chỉ thị pH phổ biến

Hình vẽ minh họa 4: Màu sắc của chất chỉ thị pH phổ biến

***Quy trình thực hiện:***

1. Sử dụng chất chỉ thị phổ biến để đo pH của cùng ‘hóa chất kiểm tra’.
2. Cho 2-3 mL ‘hóa chất kiểm tra’ vào ống nghiệm, sau đó nhỏ 2-3 giọt chất chỉ thị phổ biến vào. Lắc đều.
3. Sử dụng biểu đồ màu sắc trong Hình vẽ minh họa 5 để ước tính giá trị pH của ‘hóa chất kiểm tra’. Bạn có thể có một dãy các giá trị.
4. Hoàn thành bảng 2.

**Bảng 2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ống nghiệm** | **Tên hóa chất kiểm tra** | **Màu sắc với chất chỉ thị phổ biến** | **pH** | **Acid, Kiềm hay Trung tính** | **So sánh kết quả với kết quả khi sử dụng chỉ thị từ bắp cải tím** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  |  |  |
| **11** |  |  |  |  |  |
| **12** |  |  |  |  |  |



Hình vẽ minh họa 5: Màu sắc của chỉ thị pH từ bắp cải tím

## Thực hành 3 – pH của các hóa chất phổ biến

Sử dụng kết quả trong thực hành 2 và thực hành 3 để điền vào bảng dưới đây.

|  |  |
| --- | --- |
| **pH** | **pH của các hóa chất phổ biến** |
| **0** |  |
| **1** |  |
| **2** |  |
| **3** |  |
| **4** |  |
| **5** |  |
| **6** |  |
| **7** |  |
| **8** |  |
| **9** |  |
| **10** |  |
| **11** |  |
| **12** |  |
| **13** |  |
| **14** |  |

|  |
| --- |
| **Tên học viên: Ngày:** |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài thực hành 6: Phân tích nước – Phần 1** |

# Giới thiệu

Nước là vật chất quan trọng nhất để duy trì sự sống con người, đó là lý do vì sao kiểm tra chất lượng nước và các quy trình phân tích nước hác có tầm quan trọng thiết yêu đến sức khỏe chúng ta. Trừ khi bạn sống ở vùng nông thôn và sử dụng nước sạch, các nguồn cung cấp ở thành phố cần phải được kiểm tra định kỳ và phân tích để xác định liệu chúng có dùng để uống đượcv à có chứa bất cứ mầm bệnh chứa nguy cơ hay chất ô nhiễm mà có thể đe họa đến sức khỏe của những người sử dụng. Kiểm tra sự tinh khiết là một nhiệm vụ thường kỳ ở các phòng thí nghiệm và bộ phẩn đảm bảo chất lượng trên khắp thế giới. Phân tích nước và kiểm tra chất lượng là một phần của các công việc thường xuyên, đặc biệt là trong việc phân tích môi trường.

Chất lượng nước là một trong những yếu tố quan trọng nhất trong một hệ sinh thái khỏe mạnh1. Nước sạch giúp cho sự đa dạng của thực vạt và thiên nhiên hoang dã. Trong khi đó, nhiều hành động của chúng ta trên mặt đất đã tác động đến chất lượng nguồn nước. Ô nhiễm, chất dinh dưỡng dư thừa từ phân bón và bùn thải thường xuyên thoát ra từ các đô thị hay vùng đất canh tác và đi vào các hồ và sông

Nước uống được không thể xác định chỉ đơn giản bằng cách quan sát, mà cần thực hiện các thí nghiệm bổ sung để xác định chất lượng thực sự của nước. Nước uống không sạch sẽ mang đến nhiều rủi ro về sức khỏe đến các nhân.

Thông qua hoạt động của Bài thực hành này, bạn sẽ phân tích các mẫu nước để xác định nhiệt độ, độ acid, độ dẫn điện, độ đục và lượng nitrat cùng phospho .

# Mục đích

Quan sát và đánh giá nhiều mẫu nước để xem xét các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng nước. Cụ thể, các mẫu nước sẽ được phân tích để xác định nhiệt độ, độ acid, độ dẫn điện, độ đục, lượng nitrat và phospho.

**1** Hệ sinh thái là một hệ thống sinh học có chứa các sinh vật sống hoặc các thành phần sinh học trong một khu vực cụ thể và các đối tượng không sống hay các thành phần vi sinh vật mà sinh vật tương tác với, như không khí, đát, nước và ánh sáng..Trước khi làm việc

1. Chất lượng một nguồn nước được giả định an toàn để uống sau khi qua quy trình làm sạch nước. Để đảm bảo độ an toàn của nguồn nước này, chiến lược tốt nhất là cần thực hiện các bài kiểm tra trên các mẫu.
   1. Yếu tố nào có thể ảnh hưởng đến chất lượng nước uống? (ví dụ mức độ muối)
   2. Đặc tính nào của nước mà bạn xem xét nhằm đáp ứng yêu cầu của chính bạn cho một nguồn nước có đủ chất lượng để uống? Ví dụ, đặc điểm bề ngoài, mùi vị thế nào.
2. Lập danh sách các khu vực khác nhau nơi bạn có thể tìm thấy các nguồn nước ảnh có tác động đến sự sống (ví dụ thực vật, động vật hoặc con người).

# Thông tin nền tảng

## Hướng dẫn an toàn thực địa

Có rất nhiều cảnh báo cơ bản cần được thực hiện để đảm bảo sự an toàn của bạn và những người cùng làm việc với bạn ngoài thực địa:

* **Tránh làm việc một mình**

Cần phải làm việc cùng một người khác ngoài thực địa mọi lúc.

* Luôn có bộ dụng cụ sơ cứu chất lượng tốt.
* Luôn mang theo nước.
* Luôn mang theo điện thoại di động hoặc bộ đàm.
* **Lựa chọn khu vực lấy mẫu**
* Nếu khu vực là vùng đất tư hữu, phải đảm bảo có sự cho phép của chủ sở hữu để lấy mẫu.
* • Các mối nguy hại có thể bao gồm không giới hạn:
  + Dốc trơn, trượt
  + Nước sâu hoặc chảy nhanh
* **Quần áo và giầy dép**

Đánh giá các điều kiện thời tiết và tạm hoãn việc lấy mẫu nếu bạn hoặc bất kỳ người tham gia nào có nguy cơ hoặc có khả năng bị ảnh hưởng bởi điều kiện thời tiết xấu. Mang theo quần áo thích hợp, gồm một áo sơ mi dài tay; kem chống nắng, mũ, kính bảo vệ mắt và giày dép có liên quan đến nhiệm vụ và có tính đến các điều kiện thời tiết dự đoán.

Nếu bạn cần phải xuống nước để thu thập mẫu nước cần mang chịu nước.

* **Thu thập mẫu**
* Không bao giờ đi chân trần vào nước, luôn luôn mang giày không thấm nước.
* Không bao giờ lội xuống nước sâu quá mức giầy.
* Nên cẩn thận khi đi vào các vùng nước có thể chứa các vật nhọn có khả năng xuyên thủng giầy.
* Đảm bảo một một chân luôn đứng vững mỗi lần lấy.
* **Tránh tiếp xúc với nguồn nước ô nhiễm**

• Nếu bạn nghi ngờ tảo nở hoa2, ô nhiễm, chất hóa học hay một đặc điểm bất thường trong nước, không thu thập mẫu hoặc để bất cứ ai tiếp xúc với các rủi ro đã thấy.

* Găng tay nên được đeo khi thu thập mẫu và kiểm tra nước (găng tay bảo vệ mẫu khỏi bị nhiễm bẩn bởi người lấy mẫu, tuy nhiên nó cũng có thể dùng để để tránh tiếp xúc với nước và các chất độc hại trong đó. Tránh để da chạm vào găng tay ướt, vứt bỏ của tất cả các chất thải vào một túi nhựa đựng rác và loại bỏ tất cả rác từ khu vực lấy mẫu).
* Không đặt mẫu nước vào bình đựng nước uống.
* Khi lấy mẫu, không đặt tay vào miệng hoặc mắt hay để gần.
* Sau khi hoàn tất việc lấy mẫu, rửa kỹ tay trước khi ăn.

**2**Tảo nở hoa là hiện tượng tăng nhanh của quần thể tảo trong nước

* **Cảnh báo an toàn kiểm tra hóa học**

Bảng dữ liệu an toàn vật liệu (MSDS) là bảng được cung cấp bởi các nhà sản xuất hóa chất. MSDS đó bao gồm thông tin liên quan đến việc sử dụng an toàn, lưu trữ, tính độc, cấp cứu và xử lý an toàn. Một MSDS phải được cung cấp cho mỗi hóa chất được sử dụng để kiểm tra nguồn nước để đảm bảo rằng những người lưu trữ hoặc sử dụng hóa chất biết được các nguy cơ.

* Luôn đọc và photo 1 bản từ MSDS của nhà sản xuất
* Tuân theo mọi khuyến nghị về thiết bị bảo hộ cá nhân được nhắc đến trong MSDS.
* Tuân theo hướng dẫn sơ cứu và an toàn được mô tả trong MSDS.
* Luôn rửa tay sau khi làm việc với các vật liệu chứa nguy cơ.
* Nếu mắt bị phơi nhiếm với hóa chất hoặc mẫu nước, cần rửa lập tức
* Rửa mắt sử dụng nước rửa trong bộ dụng cụ sơ cứu.
* **Bảo vệ môi trường**
* Đặt tất cả rác sinh ra vào một thùng rác hoặc loại bỏ khỏi khu vực và xử lý theo cách thích hợp.
* Làm ảnh hưởng tối thiểu đến khu vực khi lấy mẫu
* Dán nhãn tất cả các thùng chứa chất thải.

## Lấy mẫu

* Sử dụng bình sạch để thu thập các mẫu đóng vai trò quan trọng. Tất cả các bình chứa được sử dụng để thu thập và kiểm tra mẫu phải được rửa ba lần với nước từ chính nguồn trước khi lấy mẫu hoặc đo đạc.
* Khi thu thập mẫu được gửi đến phòng thí nghiệm, cần đảm bảo ghi nhãn trên chai / bình chứa hoàn chỉnh với một đánh dấu vĩnh viễn trước khi lấy mẫu. Chi tiết trên nhãn mẫu bao gồm:
  + Tên khu vực
  + Tên người thu thập
  + Độ sâu (ví dụ 20cm từ bề mặt)
  + Ngày
  + Thời gian thu thập
* Làm sạch thiết bị: sau khi hoàn tất việc lấy mẫu, làm sạch các thiết bị là điều cần thiết. Rửa lại bằng nước cất và để khô trước khi lưu trữ.

## Đo chất lượng nước

Để xác định chất lượng nguồn nước, chúng ta cần phải xác định nhiều đặc tính. Bao gồm:

* nhiệt độ,
* tính acid (pH),
* độ dẫn điện,
* độ đục,
* nitrat,
* phospho.

Mỗi thứ đều liên quan ít nhiều đến sức khỏe của cơ thể.

***Tầm quan trọng của việc đo đạc thường kỳ:***

Tuy nhiên, các kết quả của một phép đo duy nhất thực sự là ít quan trọng hơn so với theo dõi thay đổi theo thời gian. Ví dụ, nếu bạn đo pH của con lạch sau nhà bạn và thấy rằng nó là 5.5, bạn có thể nghĩ rằng nó có tính axit. Nhưng một pH 5,5 có thể là "bình thường" với con lạch. Tuy nhiên, nếu độ pH hoặc độ đục của lạch của bạn bắt đầu thay đổi, có thể đang xảy ra chuyện gì đó (có thể là thượng nguồn) và ảnh hưởng đến chất lượng nước. Việc đo đạc định kỳ cho phép bạn giám sát những thay đổi tổng thể trong chất lượng nước.

Các tính chất nước sau đây đóng vai trò quan trọng trong việc xác định chất lượng nước:

* **Nhiệt độ:** Nhiệt độ nước là rất quan trọng vì nó ảnh hưởng đến tốc độ của nhiều quá trình sinh học và hóa học trong nước và lượng oxy có thể hòa tan trong nước.

Nhiệt độ nước có thể bị ảnh hưởng bởi:

* + nhiệt độ không khí
  + loại, độ sâu và dòng chảy của nước
  + sự tiếp xúc với ánh sáng mặt trời
  + độ đục của nước
  + luồng nước ngầm
  + nước mưa
  + hệ thực vật

Nhiệt độ nước cũng có thể bị ảnh hưởng bởi:

* + thời gian trong ngày
  + thời gian trong năm (mùa)
  + độ sâu của nước
  + Số lượng bóng trên mặt nước

Sử dụng nhiệt kế để đo nhiệt độ nhước (oC).

*Để có được số đo chính xác nhất, nhiệt độ nước nên đo lường tại chỗ (in situ). Nếu khi đo nhiệt độ đọc từ một mẫu, nó phải được thực hiện ngay lập tức sau khi lấy mẫu để giảm thiểu sự thay đổi theo thời gian.*

* **Độ acid (pH):** Đo pH là việc đo số lượng của các ion hydro (H +) hiện diện trong một đối tượng ví dụ nước. Biết được lượng hydro trong một chất cho phép chúng ta đánh giá liệu nó có tính acid, trung tính hay base.

Để kiểm tra pH có thể sử dụng que thử pH. Các que thử độ pH thay đổi màu sắc theo độ pH của mẫu và được so sánh với một bảng màu.

* **Độ dẫn điện:** Dẫn điện là sự đo đạc khả năng của một mẫu nước để truyền một dòng điện. Điều này chủ yếu được xác định bởi số lượng của các ion trong dung dịch. Ion là những phân tử phân cực hòa tan trong nước để tạo thành một dung dịch và phổ biến gọi là muối. Càng nhiều muối hiện diện trong nước thì khả năng truyền điện càng lớn. Do đó, độ dẫn điện có thể được sử dụng để đo đạc lượng muối (độ mặn) của một dung dịch. Các loại ion kết hợp với muối là clorua, sunfat, cacbonat, natri, magiê, canxi và kali.

Độ dẫn điện thường được biểu diễn bằng microsiemens trên cm (ms / cm), nhưng cũng có thể được thể hiện bằng millisiemens (mS / cm) hoặc decisiemens (dS / cm) .

* 1000 μS/cm = 1 mS/cm
* 1000 mS/cm = 1 dS/cm

Độ dẫn điện được đo bằng máy đo độ dẫn.Máy đo độ dẫn đo đạc khả năng truyền điện của nước. Khả năng này phụ thuộc vào số lượng các ion muối trong dung dịch; càng nhiều ion (muối) ⇨ độ dẫn càng cao.

Độ dẫn điện điển hình của:

* Nước tinh khiết = 0.6 μS/cm
* Nước máy = 825 μS/cm
* Nước hồ = 1445 μS/cm
* **Độ đục**: Độ đục là sự đo độ sạch sẽ của nước. Bằng mắt thường, nước đục vẩn hoặc bùn, với các hạt lơ lửng như đất sét, bùn, cát, tảo, sinh vật phù du, vi sinh vật và các chất khác làm phân tán sự truyền ánh sáng qua các nước.

Độ đục cao hơn làm tăng nhiệt độ nước vì hạt lơ lửng hấp thụ nhiệt nhiều hơn. Điều này, đến lượt nó, làm giảm nồng độ oxy hòa tan (DO) vì nước ấm giữ ít oxy hòa tan hơn nước lạnh. Độ đục cao hơn cũng làm giảm lượng ánh sáng thâm nhập vào nước, làm giảm khả năng quang hợp và khả năng sản xuất của oxy hòa tan. Chất lơ lửng có thể làm tắc nghẽn mang cá, làm giảm sức đề kháng với bệnh ở cá, làm giảm tốc độ tăng trưởng, và ảnh hưởng đến trứng và sự phát triển của ấu trùng. (Cục bảo vệ môi trường Mỹ)

Một phương pháp để kiểm tra độ đục hoặc sự tinh khiết của nước là sử dụng máy quang phổ. Máy quang phổ là một dụng cụ dùng để đo lượng ánh sáng đi qua một mẫu. Càng nhiều ánh sáng đi qua thì nước càng ít hấp thụ và mẫu nước càng sạch hơn (hoặc: mẫu hấp thụ càng nhiều thì độ hấp thụ càng cao và mước càng bẩn hơn).

* **Nitrat:** Nitơ (N) là một chất dinh dưỡng quan trọng mà tất cả các thực vật đều yêu cầu. Nó tồn tại ở nhiều dạng trong môi trường tự nhiên, nhưng nitrat (NO3-) là dạng hòa tan phổ biến nhất được tìm thấy trong các hồ, suối và nước ngầm. Mặc dù nitrat có trong nguồn nước tự nhiên nhưng các hoạt động của con người có thể làm tăng lượng nitrat. Nguồn nitrat bao gồm phân bón, phân động vật và nước thải từ các nhà máy xử lý nước.

Việc đo nồng độ nitrat trong nước là rất quan trọng không chỉ đối với con người và động vật, mà còn đối với môi trường.

Nitrat là dạng nitơ mà cây có thể dễ dàng sử dụng. Khi chúng ta thêm vào nước quá nhiều nitrat, có thể gây ra sự tăng trưởng quá mức ở thực vật. Các thực vật này có thể làm tắc nghẽn các kênh rạch, suối, khi chúng chết và phân hủy, có thể tiêu tốn quá nhiều oxy khiến cá chết. Nồng độ lớn hơn 4 phần triệu có thể dẫn đến những tác động môi trường. Nồng độ cao của nitrat trong nước uống có thể gây ra methemoglobinemia (hội chứng trẻ da xanh) ở trẻ sơ sinh.

Để kiểm tra nitrat, sử dụng giấy quỳ đo nitrat

* **Phospho (P):** là một chất dinh dưỡng có ở nhiều loại đá, đất và các sinh vật sống . Không giống như nitơ và carbon, phospho không có dạng khí trong bầu khí quyển. Do đó, phospho đi vào nguồn nước thông qua trầm tích mang phospho, chất thải động vật hoặc do phân hủy các chất hữu cơ đường thủy

Phospho (P) tinh khiết rất hiếm trong tự nhiên. Phospho tìm thấy trong nước mặt và nước ngầm thường là dạng phosphate (PO43–).

Sự gia tăng đột ngột lượng phospho có thể kích thích sự gia tăng của các thực vật thủy sinh (thực vật vĩ mô) và tảo. Lượng phosphat tăng có thể gây hiện tượng tảo nở hoa ở tảo xanh, dẫn đến giảm sự trong sạch, thay đổi pH, gây mùi khó chịu và, có thể sinh độc tố. Sự sản sinh các chất độc có thể gây chết ở nhiều quần thể hoặc gây dị tật bẩm sinh, và có thể ức chế hệ thống miễn dịch và thần kinh.

Để kiểm tra phosphor có thể sử dụng que thử phốt pho.

**Câu hỏi:**

1. Điền vào bảng bên dưới về các thiết bị bạn cần để kiểm tra nước:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kiểm tra chất lượng nước** | **Mục đích kiểm tra** | **Thiết bị cần cho kiểm tra** | **Đơn vị đo** |
| Nhiệt độ |  |  |  |
| pH |  |  |  |
| Độ dẫn điện |  |  |  |
| Độ đục |  |  |  |
| Nitrat |  |  |  |
| Phospho |  |  |  |

1. Nếu nước quá đục thì ánh sang không thể tới được thực vật sống trong nước và chúng sẽ chết. Nếu không có thực vật sẽ không có oxy được tạo ra cho động vật. Vì lý do này, nước quá đục sẽ không có nhiều sự sống trong đó. Độ đục cũng có thể làm tăng nhiệt độ của nước. Tại sao?

Hoạt động – Kiểm tra mẫu nước

**Thiết bị**

* Mẫu nước: nước máy, nước khoáng, nước tinh khiết
* Nhiệt kế
* Bình 250mL
* Que thử pH
* Quang phổ kế
* Cuvette thạch anh / Cuvette nhựa
* Nước cất
* Máy đo độ dẫn
* Giấy lau
* Giấy quỳ đo nitrat
* Que thử phospho

**Phương pháp**

1. Kiểm tra nhiệt độ:

* Đánh nhãn bình 250mL đựng mẫu nước.
* Đặt nhiệt kế vào nước để đo nhiệt độ.
* Đảm bảo đủ thời gian (xấp xỉ 2 phút) để nhiệt kế cân bằng và ổn định để đọc.
* Đọc nhiệt kế bằng mắt khi nó vẫn trong nước
* Ghi lại kết quả vào Bảng 1 trong phần Kết quả.

Làm sạch:

* Rửa nhiệt kế với nước cất. Làm khô bằng giấy thấm khi cất giữ.

1. Kiểm tra pH:

* Nhúng que thử pH vào nước để đo pH.
* Đợi một phút để màu sắc hiện hoàn chỉnh.
* So sánh màu trên que thử với màu đối chiếu.

1. Kiểm tra độ dẫn điện:

* Bật máy đo độ dẫn điện.
* Rửa đầu dò với nước cất trước và sau khi đo.
* Ghi lại kết quả vào Bảng 1 trong phần Kết quả.

Làm sạch:

* Làm sạch điện cực với nước cất. Làm khô với giấy thấm để ngăn ngừa sự ăn mòn. Tắt máy đo độ dẫn.

1. Kiểm tra độ đục:

* Người hướng dẫn sẽ hiệu chỉnh quang phổ kế trước khi kiểm tra.
* Đổ nước vào một cuvette nhựa sạch, chưa đánh nhãn (Luôn để cuvette này trên đầu. Lau phần bên ngoài của cuvette với giấy thấm để loại bỏ vân tay).
* Đặt cuvette vào nơi đo và ghi lại kết quả vào Bảng 1 trong phần Kết quả.

Làm sạch:

* Khi kết thúc, KHÔNG ĐỔ bất cứ mẫu gì bên trong quang phổ kế! Rửa cuvette NGAY sau khi sử dụng (KHÔNG để dung dịch tự khô bên trong cuvette).
* Rửa cuvette bằng nước cất ít nhất 3 lần, để nó tự khô.

1. Kiểm tra Nitrat:

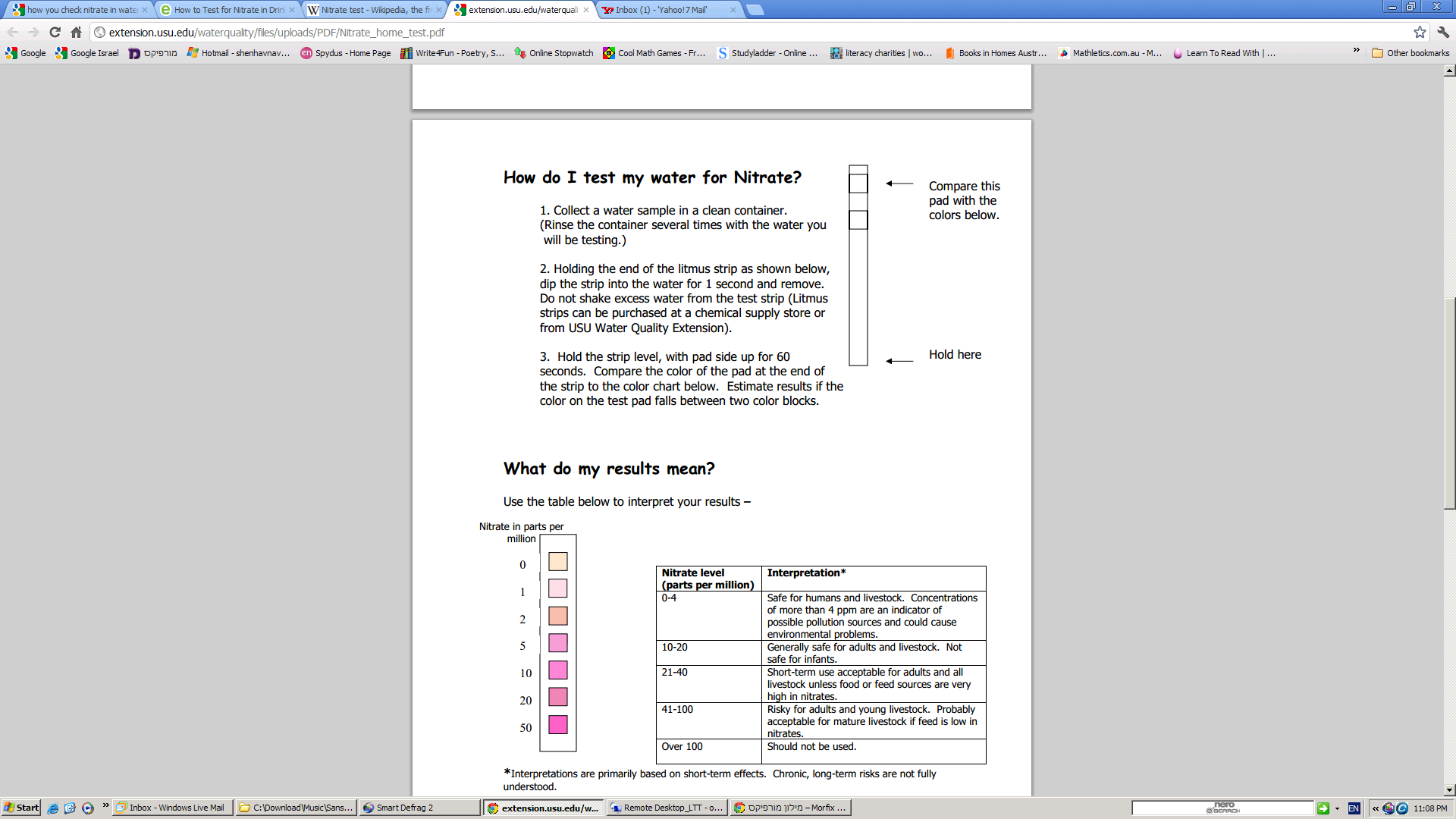
* Thu thập mẫu nước và chứa trong bình sạch.
* Giữ phần dưới của giấy quỳ đo nitrat như bên dưới.
* Nhúng mảnh giấy quỳ vào mẫu nước trong 2 giây, sau đó bỏ ra. Không được run tay.
* Nhúng giấy với miếng thấm vào trong 60 giây. So sánh màu của miếng thấm cuối que thử với thang màu trong hộp. (Ước lượng kết quả nếu màu trên miếng thấm kiểm tra ở giữa hai dải màu)

|  |  |
| --- | --- |
| **Lượng nitrat**  **(Phần triệu)** | **Diễn giải** |
| 0-4 | An toàn với con người và vật nuôi. Nồng độ trên 4 phần triệu là chỉ thị nguồn ô nhiễm và có thể gây ra các vấn đề với môi trường. |
| 10-20 | Thường an toàn cho người lớn và vật nuôi. Không an toàn cho trẻ nhỏ. |
| 21-40 | Sử dụng được trong thời gian ngắn với người lớn và với mọi vật nuôi trừ khi nguồn thức ăn chưa lượng nitrat cao. |
| 41-100 | Rủi roc ho người lớn và vật nuôi còn non. Có thể được chấp nhận cho vật nuôi trưởng thành nếu được chăn với ít nitrat. |
| Trên 100 | Không nên sử dụng |

* Ghi lại kết quả vào Bảng 1 trong phần Kết quả.

Giữ ở đây

So sánh miếng thấm này với màu bên dưới



1. Kiểm tra phospho:

* Thu thập mẫu nước đựng trong bình sạch

**Hướng dẫn kiểm tra phosphor QUANTOFIX©**

Đề phòng an toàn:

PO43--1 chứa acid nitric 5–20 % CAS 7697-37-2. NGUY CƠ gây bỏng da và tổn thương mắt. Không hít hơi thoát ra. Mặc đồ bảo vệ mắt/găng tay. NẾU NUỐT : súc miệng . KHÔNG nôn ra . NẾU GIÂY LÊN DA ( hay tóc) : Hủy bỏ / Cởi ngay lập tức tất cả các quần áo nhiễm bẩn . Rửa sạch da bằng nước / vòi sen . NẾU HÍT PHẢI: Di chuyển đến nơi không khí trong lành và ở tư thế thoải mái để thở . NẾU VÀO MẮT : Súc thận trọng với nước vài phút. Bỏ kính áp tròng nếu có và dễ dàng để làm. Tiếp tục rửa.

Chỉ dẫn chung:

Loại bỏ các que thử theo yêu cầu. Đóng bình chứa ngay khi bỏ que thử. Không chạm vào vùng thử.

Hướng dẫn sử dụng:

1. Rửa sạch ống đo với dịch kiểm tra và đánh dấu 5 mL.
2. Thêm 5 giọt PO43--1 (acid nitric) vào mẫu.
3. Lắc kỹ .
4. Đặt ống đo lên đỉnh băng và bỏ ống nghiệm khỏi bộ
5. Đặt ống nghiệm vào trong khoang của khuôn nhiệt.
6. Thêm 6 giọt PO43--2 vào ống nghiệm .
7. Chèn que thử vào mẫu.
8. Chờ 15 giây .
9. Lắc loại ra chất lỏng dư thừa .
10. Đặt que thử vào ống nghiệm đầy .
11. Chờ 15 giây.
12. Lắc loại ra chất lỏng dư thừa .
13. Chờ 60 giây.
14. So sánh với thang màu.
15. Nếu ion phosphate xuất hiện, ống kiểm tra sẽ chueyenr màu xanh. (Ước lượng kết quả nếu màu trên thanh thử nằm gữa hai dải màu).

* Ghi lại kết quả vào Bảng 1 trong phần Kết quả.

## Kết quả

1. Ghi lại kết quả vào bảng bên dưới:

Bảng 1: Định lượng nước.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kiểm tra chất lượng nước** | **Nước máy** | **Nước khoáng** | **Nước tinh khiết** |
| Nhiệt độ |  |  |  |
| pH |  |  |  |
| Độ dẫn điện |  |  |  |
| Độ đục |  |  |  |
| Nitrat |  |  |  |
| Phospho |  |  |  |

## Kết luận

1. Loại nước nào tốt nhất cho sức khỏe? Tại sao?
2. Bạn đề xuất loại nước nào để làm dung dịch chuẩn?

Chuẩn bị bảng làm việc 7: Phân tích nước – Phần 2

**Chuẩn bị bài thực hành kế tiếp – Bảng làm việc 7: Phân tích nước – Phần 2**

Thu thập mẫu nước từ nhiều nguồn nước khác nhau và mang chúng đến vào phần kế tiếp:

* Yêu cầu người huấn luyện đưa hộp chứa (rửa hộp chứa, tráng lại với nước cất 3 lần và để khô).
* Thu thập mẫu nước theo Hướng dẫn an toàn thực địa (trang 3 – 4)
* Đánh nhãn tất cả hộp chứa:
* Tên khu vực
* Tên người thu thập (thường là tên bạn)
* Độ sâu (ví dụ 20cm từ bề mặt)
* Ngày
* Thời gian thu thập
* Nếu xác định nhiệt độ của mẫu, phải làm ngay lập tực khi lấy mẫu (để giảm thiểu sự thay đổi qua thời gian).
* Mang mẫu nước đến vào phần kế tiếp.

|  |
| --- |
| **Tên học viên: Ngày:** |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài thực hành 7: Phân tích Nước – Phần 2** |

# Giới thiệu

Ở cuối *Bài thực hành 6: Phân tích Nước – Phần* 1, bạn được yêu cầu thu thập một số mẫu nước và mang chúng đi phân tích.

Người huấn luyện của bạn sẽ đưa hộp chứa cho bạn đựng mẫu.

Bạn nên thu thập mẫu nước theo Hướng dẫn an toàn thực địa (trang 3 – 4) của Bảng làm việc 6.

Hộp đựng thường được ghi nhãn với:

* Tên khu vực
* Tên người phân tích (thường là tên bạn)
* Độ sâu (ví dụ 20cm từ bề mặt)
* Ngày
* Thời gian thu thập

Trong hoạt động của bản công việc này, bạn sẽ phân tích nước sử dụng phương pháp đề cập trong Bài thực hành 6.

# Mục đích

Quan sát và đánh giá một số mẫu nước để xem xét các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng nước. Cụ thể, các mẫu nước sẽ được phân tích để xác định nhiệt độ, độ acid, độ dẫn, độ đục, nitrat và phốt pho.

# Hoạt động – Kiểm tra mẫu nước

**Thiết bị**

* Mẫu nước: nước máy, nước khoáng, nước tinh khiết
* Nhiệt kế
* Bình 250mL
* Que thử pH
* Quang phổ kế
* Cuvette thạch anh / Cuvette nhựa
* Nước cất
* Máy đo độ dẫn
* Giấy lau
* Giấy quỳ đo nitrat
* Que thử phospho

**Phương pháp**

1. Kiểm tra nhiệt độ:

* Đánh nhãn bình 250mL đựng mẫu nước.
* Đặt nhiệt kế vào nước để đo nhiệt độ.
* Đảm bảo đủ thời gian (xấp xỉ 2 phút) để nhiệt kế cân bằng và ổn định để đọc.
* Đọc nhiệt kế bằng mắt khi nó vẫn trong nước
* Ghi lại kết quả vào Bảng 1 trong phần Kết quả.

Làm sạch:

* Rửa nhiệt kế với nước cất. Làm khô bằng giấy thấm khi cất giữ.

1. Kiểm tra pH:

* Nhúng que thử pH vào nước để đo pH.
* Đợi một phút để màu sắc hiện hoàn chỉnh.
* So sánh màu trên que thử với màu đối chiếu.

1. Kiểm tra độ dẫn điện:

* Bật máy đo độ dẫn điện.
* Rửa đầu dò với nước cất trước và sau khi đo.
* Ghi lại kết quả vào Bảng 1 trong phần Kết quả.

Làm sạch:

* Làm sạch điện cực với nước cất. Làm khô với giấy thấm để ngăn ngừa sự ăn mòn. Tắt máy đo độ dẫn.

1. Kiểm tra độ đục:

* Người hướng dẫn sẽ hiệu chỉnh quang phổ kế trước khi kiểm tra.
* Đổ nước vào một cuvette nhựa sạch, chưa đánh nhãn (Luôn để cuvette này trên đầu. Lau phần bên ngoài của cuvette với giấy thấm để loại bỏ vân tay).
* Đặt cuvette vào nơi đo và ghi lại kết quả vào Bảng 1 trong phần Kết quả.

Làm sạch:

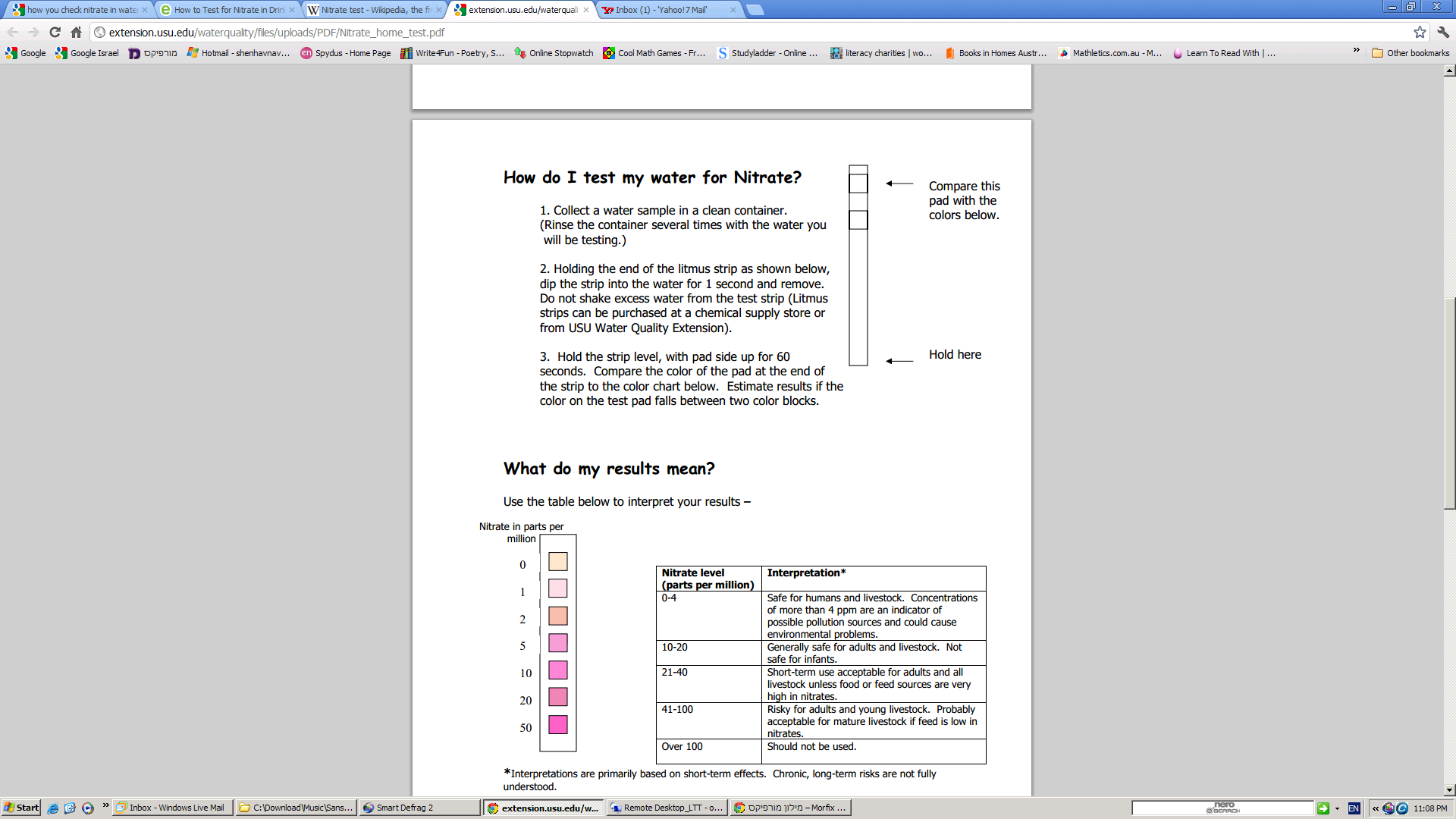
* Khi kết thúc, KHÔNG ĐỔ bất cứ mẫu gì bên trong quang phổ kế! Rửa cuvette NGAY sau khi sử dụng (KHÔNG để dung dịch tự khô bên trong cuvette).
* Rửa cuvette bằng nước cất ít nhất 3 lần, để nó tự khô.

1. Kiểm tra Nitrat:

* Thu thập mẫu nước và chứa trong bình sạch.
* Giữ phần dưới của giấy quỳ đo nitrat như bên dưới.
* Nhúng mảnh giấy quỳ vào mẫu nước trong 2 giây, sau đó bỏ ra. Không được run tay.
* Nhúng giấy với miếng thấm vào trong 60 giây. So sánh màu của miếng thấm cuối que thử với thang màu trong hộp. (Ước lượng kết quả nếu màu trên miếng thấm kiểm tra ở giữa hai dải màu)
* Ghi lại kết quả vào Bảng 1 trong phần Kết quả.

Giữ ở đây

So sánh miếng thấm này với màu bên dưới



|  |  |
| --- | --- |
| **Lượng nitrat**  **(Phần triệu)** | **Diễn giải** |
| 0-4 | An toàn với con người và vật nuôi. Nồng độ trên 4 phần triệu là chỉ thị nguồn ô nhiễm và có thể gây ra các vấn đề với môi trường. |
| 10-20 | Thường an toàn cho người lớn và vật nuôi. Không an toàn cho trẻ nhỏ. |
| 21-40 | Sử dụng được trong thời gian ngắn với người lớn và với mọi vật nuôi trừ khi nguồn thức ăn chưa lượng nitrat cao. |
| 41-100 | Rủi roc ho người lớn và vật nuôi còn non. Có thể được chấp nhận cho vật nuôi trưởng thành nếu được chăn với ít nitrat. |
| Trên 100 | Không nên sử dụng |

1. Kiểm tra phospho:

* Thu thập mẫu nước đựng trong bình sạch

**Hướng dẫn kiểm tra phosphor QUANTOFIX©**

Đề phòng an toàn:

PO43--1 chứa acid nitric 5–20 % CAS 7697-37-2. NGUY CƠ gây bỏng da và tổn thương mắt. Không hít hơi thoát ra. Mặc đồ bảo vệ mắt/găng tay. NẾU NUỐT : súc miệng . KHÔNG nôn ra . NẾU GIÂY LÊN DA ( hay tóc) : Hủy bỏ / Cởi ngay lập tức tất cả các quần áo nhiễm bẩn . Rửa sạch da bằng nước / vòi sen . NẾU HÍT PHẢI: Di chuyển đến nơi không khí trong lành và ở tư thế thoải mái để thở . NẾU VÀO MẮT : Súc thận trọng với nước vài phút. Bỏ kính áp tròng nếu có và dễ dàng để làm. Tiếp tục rửa.

Chỉ dẫn chung:

Loại bỏ các que thử theo yêu cầu. Đóng bình chứa ngay khi bỏ que thử. Không chạm vào vùng thử.

Hướng dẫn sử dụng:

1. Rửa sạch ống đo với dịch kiểm tra và đánh dấu 5 mL.
2. Thêm 5 giọt PO43--1 (acid nitric) vào mẫu.
3. Lắc kỹ .
4. Đặt ống đo lên đỉnh băng và bỏ ống nghiệm khỏi bộ
5. Đặt ống nghiệm vào trong khoang của khuôn nhiệt.
6. Thêm 6 giọt PO43--2 vào ống nghiệm .
7. Chèn que thử vào mẫu.
8. Chờ 15 giây .
9. Lắc loại ra chất lỏng dư thừa .
10. Đặt que thử vào ống nghiệm đầy .
11. Chờ 15 giây.
12. Lắc loại ra chất lỏng dư thừa .
13. Chờ 60 giây.
14. So sánh với thang màu.
15. Nếu ion phosphate xuất hiện, ống kiểm tra sẽ chueyenr màu xanh. (Ước lượng kết quả nếu màu trên thanh thử nằm gữa hai dải màu).

* Ghi lại kết quả Bảng 1 trong phần Kết quả.

## Kết quả

1. Điển vào bảng dưới cho mẫu nước của bạn. Điền các bảng riêng cho mỗi mẫu..

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bảng thực địa**  **Ngày**: …………………………………  **Tên người thu thập**: ………………………………  **Địa chỉ khu vực**: …………….…………………………………………………………………………………….  **Nguồn gốc nước**: …………………………………………………………………………………………………  **Mô tả mẫu nước**: ………………………..………………………………………………………………………..  …………………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………… | | | | | |
| **Tham số kiểm tra** | **Kết quả** | **Đơn vị** | **Ghi chú** | | |
| Nhiệt độ |  |  |  | | |
| pH |  |  |  | | |
| Độ dẫn điện |  |  |  | | |
| Nitrat |  |  |  | | |
| Phospho |  |  |  | | |
| Thời tiết | Đẹp / Nắng | Mưa | Gió | Mưa (nhỏ) | Mưa (lớn) |
| Ghi chú / Quan sát: (ví dụ mùi, màu sắc, bề ngoài) ……………………………………………..……………  …………………………………………………………………………………………………………………  …………………………………………………………………………………………………………………  ………………………………………………………………………………………………………………… | | | | | |

1. Đối chiếu mẫu nước của bạn và của hai người khác trong lớp.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thứ tự mẫu** | **Tên người học** | **Vị trí mẫu** | **Thời tiết** | **Mô tả (ví dụ mùi, màu, bề ngoài)** | **Tham số** | **Đo đạc** | **Cao/thấp?** |
| 1 |  |  |  |  | Nhiệt độ |  |  |
| pH |  |  |
| Độ dẫn điện |  |  |
| Nitrat |  |  |
| Phospho |  |  |
| 2 |  |  |  |  | Nhiệt độ |  |  |
| pH |  |  |
| Độ dẫn điện |  |  |
| Nitrat |  |  |
| Phospho |  |  |
| 3 |  |  |  |  | Nhiệt độ |  |  |
| pH |  |  |
| Độ dẫn điện |  |  |
| Nitrat |  |  |
| Phospho |  |  |

1. Kết luận của bạn về tham số mẫu nước và vị trí cùng thời tiết, mô tả mẫu?

|  |  |
| --- | --- |
| **Họ tên: Ngày tháng:** |  |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài thực hành8: Chuẩn bị dung dịch chuẩn** | **Laboratory Skills**  **Bài thực hành1: Preparing a Standard Solution** |

## Giới thiệu

Các hoạt động trong Bài thực hànhnày giúp các bạn đạt được trình độ của các đơn vị học phần đã nêu trong các chương nội dung đào tạo. Bạn nên đọc các giáo trình của chương trình đào tạo trước khi hoàn tất các hoạt động dưới đây với sự hỗ trợ của cán bộ hướng dẫn.

## Nền tảng

### Dung dịch chuẩn và tiêu chuẩn gốc

Một dung dịch chuẩn phải là một dung dịch đã biết nồng độ. Chất sử dụng để pha dung dịch chuẩn được gọi là chuẩn gốc hay (chuẩn bậc 1). Một chất được phân loại như chuẩn gốc cần có những yêu cầu sau:

* Có nồng độ đã biết và dễ đạt được trạng thái tinh sạch cao, 100% tinh sạch là tốt nhất. Tổng số tạp chất không ngoài khoảng 0.01-0.02% và phải được biết chính xác.
* Nên bền ở trong không khí và nhiệt độ phòng để có thể lưu trữ vô thời hạn mà không bị phân hủy. Và nó không nên bị thay đổi trong lò. Nó không nên bị tác động bởi các yếu tố hóa học trong không khí, ví dụ nước hay CO2.
* Nên có khối lượng phân tử tương đối lớn (hay khối lượng phân tử). Một chất khói lượng phân tử lớn sẽ tối thiểu hóa bất kỳ lỗi nhỏ nào về khối lượng có nguy cơ xảy ra. Sai số tuyệt đối thể hiện ở dạng sai số %.
* Nên tan nhanh trong nước hoặc các dung môi khác.
* Nên phản ứng nhanh và phản ứng với chất phân tích.

Trong thực hành chuẩn gốc lý tưởng khó mà đạt được, nên một mặc định được coi là cần thiết. Với chuẩn độ axit-bazo, sodium carbonate không ngậm nước là một chuẩn gốc tốt.

Trong Bài thực hànhnày bạn sẽ làm một dung dịch chuẩn của sodium carbonate.

### Tính toán mol

Nồng độ của một dung dịch chuẩn thường được thể hiện ở đơn vị mol (mol/L or mol L−1). Mối quan hệ giữa mol, khối lượng chất tan, thể tích dung dịch như sau:



Nơi: *Mr* = Khối lượng mol của chất tan.

Đơn vị mol là mol/L.

Từ phần trình này khối lượng của chất tan yêu cầu pha dung dịch có nồng độ biết trước có thể được tính như sau:



Các đơn vị khác có thể dụng cho dung dịch chuẩn là:

* g/L
* mg/L hoặc ppm
* µg hoặc ppb

## Hoạt động 1 – Tính toán

Thực hiện những tính toán sau. Làm việc độc lập. Tính đầu tiên đã được làm mẫu.

(a) Mol của dung dịch sau đây là bao nhiêu?

1. 8.0 g chất tan (*Mr*= 40) trong 200 mL (0.2 L) dung dịch.



(ii) 125.0 g chất tan (*Mr* = 214) trong 2.5 L dung dịch.



1. 6.7 g chất tan (Mr = 134) trong 80 mL (0.08 L) dung dịch.



(b) Tính số sodium carbonate phải cân để pha dung dịch chuẩn sau đây? Tính đầu tiên đã được làm mẫu.

(i) 250 mL (0.25 L) của 0.06 mol/Ldung dịch sodium carbonate, Na2CO3 (*Mr* =106)



(ii) 500 mL (0.5 L) của 0.12 mol/L dung dịch sodium carbonate, Na2CO3 (Mr =106)



(iii) 1.5 L của 0.16 mol/L dung dịch sodium carbonate, Na2CO3 (Mr =106)



**Hoạt động 2 – Chuẩn bị dung dịch chuẩn của sodium carbonate**



Chuẩn bị một dung dịch chuẩn sodium carbonate Na2CO3.

1. Tính khối lượng của AR sodium carbonate, Na2CO3­, (khan) cần lấy 250 mL Na2CO3 dung dịch nồng độ 0.100 mol/L. Ghi lại vào bảng 1
2. Tính khoảng thích hợp để cân, thường là ±5%. Ví dụ, nếu tính 10g một chất tan cần thiết thì 5% chất này là 0.5g, vậy khi cân chất tan khối lượng sẽ trong khoảng 9.5 tới 10.5. Bất kỳ khối lượng nào trong khoảng này đều o.k. Nhưng khi cân xong, cần ghi lại chính xác độ chính xác của cân (thông thường là 0.1 mg cho cân phân tích). Ghi khoảng đó vào bảng 1.
3. Cân chính xác một mẫu Na2CO3 với sự khác biệt và thuộc vào khoảng ước lượng được tính trước đó. (Với sự khác biệt nghĩa là cân đĩa cân trước chi cho chất tan vào vật chứa và cân đĩa cân sau khi đã cho dung dịch vào. Không cần biết bất kỳ dư lượng nào bỏ lại đĩa cân, lượng bổ xung vào vật chứa sẽ được biết chính xác). Ghi khối lượng mẫu và đĩa cân vào bảng 1.
4. Chuyển mẫu đã cân vào cốc cân sạch. Ghi thông tin đĩa cân trống vào bảng 1.
5. Hòa tan Na2CO3  vào khoảng 100-120 mL nước cất.
6. Chuyển toàn bộ dung dịch vào bình chuẩn thể tích sạch 250 mL và chuẩn lên đúng thể tích yêu cầu.
7. Chuyển vào một vật chứa sạch có ghi nhãn phù hợp .
8. Tính Mol của dung dịch. Điền kết quả vào bảng 1.



1. Chuyển dung dịch chuẩn vào chai và ghi nhãn cẩn thận. Dự trữ dung dịch này cho phần Bài thực hànhtiếp theo.

Bảng 2: Dữ liệu để pha dung dịch sodium carbonate chuẩn

|  |  |
| --- | --- |
| Tính khối lượng của AR Na2CO3 cho 250 mL của 0.100 mol/L dung dịch Na2CO3 | g |
| Tính khoảng ước lượng chấp nhận được cho AR Na2CO3 | g |
| Khối lượng vật chứa + Na2CO3 mẫu (w1) | g |
| Khối lượng vật chứa rỗng (w2) | g |
| Khối lượng của Na2CO3 chuyển vào cốc (w1 – w2) | g |
| Tính Mol của dung dịch Na2CO3 | mol/L |

## Hoạt động 3 – Đánh giá dung dịch chuẩn sodium carbonate

Kiểm tra pH xem có phù hợp với mục đích hay không theo nguyên tắc sau, ghi kết quả vào bảng 1:

1. Rót một lượng nhỏ (khoảng 2-3mL) vào ống nghiệm kiểm tra sạch.
2. Thêm 2-3 giọt thuốc thử Universal và trộn đều.
3. So màu chất chỉ thị với biểu đồ màu tương ứng.
4. Ghi pH.
5. Nếu pH thuộc khoảng 10-12 thì dung dịch phù hợp với mục đích. Nếu không thì đưa ra lý do tại sao pH vượt ra ngoài khoảng mong đợi.
6. Rửa và tráng tắt cả các dụng cụ thủy tinh và dụng cụ. Tráng bằng vòi nước chảy và xếp lên giá cẩn thận để khô.

Bảng 3: Kiểm tra dung dịch và mức phù hợp với mục đích

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Màu và độ trong của dung dịch**  **Sodium Carbonate** | **Màu thuốc thử**  **Universal** | **pH**  **của dung dịch**  **Sodium Carbonate** | **Dung dịch** **có phù hợp với mục đích hay không?** | **Nhận xét** |
|  |  |  |  |  |

## Câu hỏi

1. Liệt kê các lỗi tiềm tàng có thể trong khi làm bài thực hành.
2. Tại sao nên lấy mẫu sodium carbonate không ngậm nước trong tủ sấy?
3. Ghi nhãn cho dung dịch vói những thông tin gì?
4. Sodium carbonate phản ứng với axít tạo ra muối, carbon dioxide và nước. Viết một phương trình cân bằng cho phản ứng sodium carbonate với nitric acid.

|  |
| --- |
| **Họ và tên: Ngày tháng:** |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài thực hành 9: Chuẩn bị dung dịch thí nghiệm** |

## Giới thiệu

Các hoạt động trong Bài thực hànhnày giúp các bạn đạt được trình độ của các đơn vị học phần đã nêu trong các chương nội dung đào tạo. Bạn nên đọc các giáo trình của chương trình đào tạo trước khi hoàn tất các hoạt động dưới đây với sự hỗ trợ của cán bộ hướng dẫn.

## Nền tảng

### Dung dịch thí nghiệm

Một dung dịch chuẩn phải là dung dich bền có nồng độ đã biết. Dung dịch chuẩn không thường sử dụng trực tiếp để chuẩn độ. Thường chúng được pha loãng thành dung dịch thí nghiệm (hay dung dịch để làm việc). Trong Bài thực hànhnày, chúng ta sẽ làm nhiều dung dịch thí nghiệm bằng cách pha loãng dung dịch chuẩn 0.1.. mol/L sodium carbonate đã chuẩn bị ở Bài thực hành1

Cán bộ hướng dẫn sẽ thảo luận về kỹ thuật liên quan tới pha loãng và dải pha loãng.

Có các điếm chính sau đây:

* Các chất hóa học thông thường được pha loãng bằng các dụng cụ đong hoặc các dụng cụ thủy tinh thông thường, ví dụ cốc đong beaker.
* Với công việc cần chính xác liên quan tới các dung dịch chuẩn, sử dụng các dụng cụ thủy tinh, thường là pipette và bình thể tích.
* Làm việc với dung dịch chuẩn sử dụng bình thể tích, pipet và các dụng cụ thủy tinh có liên quan.
* Các ống hoặc chai thương mại hóa của các nồng độ phải được pha loãng theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
* Với dải pha loãng phải được thực hiện chính xác để tránh tạo ra một loạt sai sót. Pipette phải được tráng bằng nước de-ionised và dung dịch trước mỗi lần pha loãng.
* Luôn ghi nhãn và dự trữ các dung dịch một cách hợp lý ngay sau khi pha xong.
* Chú ý rằng nhiều phòng thí nghiệm sử dụng máy đếm. Thảo luận với cán bộ hướng dẫn về tầm quan trọng của những điều này.

### Dải pha loãng

## Dải pha loãng liên quan tới việc pha loãng một nồng độ A tới một dung dịch pha loãng B, rồi pha loãng dung dịch B thành dung dịch C loãng hơn và tiếp tục. Mỗi lần dung dịch trước đó được sử dụng để tạo nên dung dịch tiếp theo. Thông thường, hệ số pha loãng được sử dụng cho mỗi dung dịch.

Dải pha loãng phải được thực hiện theo định lượng để tránh tạo ra một dải có các lỗi tăng dần. Pipette phải được tráng bằng nước de-ion và dung dịch được chuẩn đủ thể tích trước mỗi lầ pha loãng.

***V = thể tích***

***V***

***V***

***V***

***V***



**A**

**E**

**D**

**C**

**B**

## Hoạt động 1 – Tính toán



Công thức sau có thể được sử dụng cho các tính toán pha loãng:



Nơi *c1*= nồng độ của dung dịch trước khi pha loãng

*c2*= nồng độ của dung dịch sau khi pha loãng

*V1*= thể tích của dung dịch trước khi pha loãng

*V2*= thể tích của dung dịch sau khi pha loãng

Phải chắc chắn rằng đơn vị nồng độ của *c1*và*c2* ; V1 và V2 là tương tự.

1.Tính thể tích của 0.1 g/L dung dịch stock (gốc) potassium permanganate, KMnO4 để nhận được 500 mL của 0.001 g/L dung dịch potassium permanganate.

2.Tính thể tích của 0.05 mol/Ldung dịch stock sodium carbonate, Na2CO3 để nhận được 250 mL của dung dịch 0.005 mol/L sodium carbonate.

3. Tính thể tích của 0.0500 mol/Lborax, Na2B4O7.10H2O dung dịch stock, để nhận được100 mL dung dịch 0.01 mol/Lborax.

## Hoạt động 2 – Pha loãng dung dịch chuẩn sodium carbonate



1. Hút 25 mL dung dịch chuẩn sodium carbonatethat 0.100 mol/L đã pha ở Bài thực hành1 vào bình chuẩn thể tích 250 mL. Chuẩn dung dịch tới mức yêu cầu.
2. Tính toán nồng độ dung dịch thí nghiệm này.

## Hoạt động 3 – dải pha loãng của dung dịch chuẩn sodium carbonate



1. Hút 25 mL dung dịch thí nghiệm sodium carbonate đã chuẩn bị ở Hoạt động 2 vào bình chuẩn thể tích 250a mL. Chuẩn dung dịch tới mức yêu cầu.
2. Tính toán nồng độ dung dịch pha loãng này.
3. Hút 25 mL dung dịch thí nghiệm sodium carbonate đã chuẩn bị ở phần a) của Hoạt động này vào bình chuẩn thể tích 250 mL. Chuẩn dung dịch tới mức yêu cầu.
4. Tính toán nồng độ dung dịch pha loãng này.

## Câu hỏi

1. Dung dịch chuẩn của dung dịch 0.100 mol/L carbonate được pha loãng trong Hoạt động 1 có hệ số pha loãng là bao nhiêu?
2. Dung dịch chuẩn được pha loãng trong Hoạt động 3, phần a) có hệ số pha loãng là bao nhiêu?
3. Dung dịch chuẩn được pha loãng trong Hoạt động 3, phần c) có hệ số pha loãng là bao nhiêu?

|  |
| --- |
| **Tên sinh viên: Ngày:** |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **BÀI THỰC HÀNH 10: Chuẩn độ dung dịch axit-bazơ** |

## Giới thiệu

Nhiều kỹ thuật được sử dụng để điều chỉnh chất lượng dung dịch. Trong bài tập này, bạn sẽ dùng kỹ thuật chuẩn độ (phân tích thể tích) để xác định dung dịch làm việc có phù hợp với mục đích sử dụng hay không. Khi chuẩn độ một dung dịch đã biết nồng độ phản ứng với một dung dịch của các chất đang phân tích, từ thể tích đang dùng có thể tính được nồng độ chất phân tích. Một chất chỉ thị được đưa vào để xác định điểm phản ứng khi 2 dung dịch phản ứng hoàn toàn- được gọi là điểm cân bằng của phản ứng. Các dụng cụ quan trọng là bình chỉnh thể tích, burette và pipette. Nội dung chi tiết đầy đủ về nguyên tắc, phản ứng và tính toán được cung cấp.

## Tài liệu tham khảo

* Learning and Assessment Guides for PML04

## Cơ sở:

Người hướng dẫn sẽ trình bày kỹ thuật chuẩn độ.

Theo dõi và ghi lại những điểm chính trong phần trống dưới đây:

## Hoạt động 1 –Chuẩn bị dung dịch làm việc



1. Dùng pipet hút 25ml dung dịch gốc Natri cacbonat 0.100 mol/l đã được chuẩn bị trong phần thực hành 1 đưa vào 1 bình tam giác (flask) thể tích 250ml. Chuẩn dung dịch tới thể tích cần thiết.
2. Tính nồng độ của dung dịch làm việc

## Hoạt động 2 – Chuẩn độ axit- bazơ



### Các bước tiến hành:

Nhớ cách dùng các dụng cụ theo hướng dẫn của cán bộ hướng dẫn.

(Ghi chú đối với người hướng dẫn: Dung dịch HCl sử dụng trong bước này nên có nồng độ khoảng 0.01 mol/L (pH≈ 2).)

1. Bổ sung khoảng 150ml dung dịch Na2CO3 đã được chuẩn bị trong bước 1 vào một cốc thủy tinh sạch và khô.

2. Thêm 150 mL HCL vào một cốc cân sạch đã được rửa sạch sẽ.

3. Rửa và tráng burette và pipette. Cả hai cần được rửa lần cuối bằng dung dịch phù hợp– acid với pipette và Na2CO3 với.

4. Hút đầy burette với dung dịch Na2CO3.

5. Hút 20.00 mL dung dịch HCl vào bình nón 250 mL (chỉ tráng bằng nước de-ion), thêm 2 đến 3 giọt chất chỉ thị

6. Chuẩn độ Na2CO3 từ burette với HCl. Nhớ thêm Na2CO3 từng giọt ở điểm cuối.

7. Lặp lại bước chuẩn độ cho tới khi có được 3 kết quả thích hợp

8. Ghi kết quả trong bảng 1.

9. Tính nồng độ của dung dịch HCl và dùng kết quả để kiểm tra định tính dung dịch. Nội dung tính toán chi tiết được cung cấp.

### Sơ đồ chảy

**Cho dung dịch Na2CO3 vào một cốc thích hợp và cho dung dịch này vào burette**

**Lấy các dụng cụ và đồ thủy tinh, lắp ráp**

**Lấy dung dịch HCl vào cốc đựng phù hợp**

**Tính toán độ chuẩn và nồng độ HCl**

**Hút 20 mL HCl vào bình nón và thêm chất chỉ thị**

**Chuẩn độ Na2CO3 với HCl**

**Lặp lại và ghi kết quả**

**Kiểm tra định tính dung dịch HCl**

### Kết quả và tính toán

**Bảng 1: Thử nghiệm chuẩn độ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đọc thông tin trên Burette** | **Thử nghiệm** | **Chuẩn độ chính xác**  **1** | **Chuẩn độ chính xác**  **2** | **Chuẩn độ chính xác**  **3** | **Chuẩn độ chính xác**  **4** |
| **Đọc nồng độ cuối/mL** |  |  |  |  |  |
| **Đọc nồng độ đầu tiên/mL** |  |  |  |  |  |
| **Thể tích sử dụng/mL** |  |  |  |  |  |

1. Viết một công thức phản ứng hóa học liên quan tới chuẩn độ.
2. Tính thể tích trung bình (hay độ chuẩn), *Vm*, của Na2CO3. Sử dụng không gian bên dưới để tính giá trị của *Vm*, bằng mL.
3. Tính *c*(HCl) (Nồng độ của sodium carbonate) như sau. Chú ý nồng độ nên bằng mol/L.

*c*(HCl) = 2 *Vm* *c*(Na2CO3) / 20, mol/L

1. Tính sai số tương quan, *Er*, sử dụng thông tin sau:

*Er*  = 0.010 – *c*(HCl)x 100 % 0.010 1

*Er*  = %

1. Kiểm tra định tính của HCltừ giá trị *Er* .

Nếu giá trị *Er* tính được nằm giữa +2% và –2%, thì HCL phù hợp với mục đích.

Nếu giá trị *Er* tính được nằm ngoài khoảng này thì lấy giá trị đúng là giá trị tỉ lệ nghịch của kết quả.

HCL phù hợp với mục đích hay không?

|  |  |
| --- | --- |
| Họ và tên: Ngày tháng: |  |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài thực hành11: Chức năng kính hiển vi và cách sử dụng** | Laboratory Skills  Bài thực hành4: Kính hiển vi Function & Use |

## Giới thiệu

Hiển vi là việc nghiên cứu các các đối tượng trong thời gian ngắn bằng cách phóng đại, cho phép chúng ta nhìn thấy các đối tượng không thể nhìn thấy bằng mắt thường. Phần công việc này được thiết kế để đưa ra cái nhìn tổng quan về cách kính hiển vi làm việc và các phần của kính hiển vi, bao gồm cả các thông tin hữu ích khác như làm sao để tính được độ phóng đại tổng số và đánh giá kích thước mẫu.

Kính hiển vi được phát minh vào năm 1590 và sau đó đã được hoàn thiện và tái phát triển thành một mảng máy móc hữu ích, tinh vi.

Tập hợp các workshops này hỗ trợ cho việc học tập các đơn vị học phần đánh giá năng lực được liệt kê trong chương trình đào tạo và đánh giá (TAS).

**Tham khảo**

* [http://www.southwestschools.org/juniorschool/jsfaculty/Kính hiển vis/types.html](http://www.southwestschools.org/juniorschool/jsfaculty/Microscopes/types.html)
* PMLTEST302A- Calibrate testing equipment and assist with its maintenance; Optical kính hiển vi.

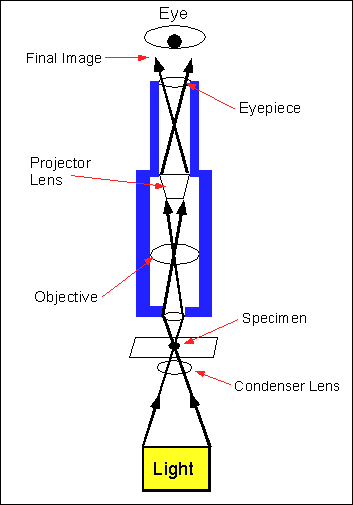
Calibrate Testing **Cơ sở kính hiến vi**

Phát minh rất sớm về kính hiển vi được công nhận là của Hans, và con trai, Zacharias Janssen khoảng những năm 1590. Kính hiển vi đầu tiên bào goòm một ống đơn giản với thấu kính ở 2 đầu.tổng độ phóng đại là 3x và 9x. Robert Hooke sau đó phát triển một kính hiển vi tinh vi hơn nhiều vào năm 1660. Hooke cũng là người đặt ra thuật ngữ “tế bàp” trong khi quan sát lớp bần dưới kính hiển vi. Anton van Leeuwenhoek (1632-1723) được công nhận là đã tạo ra kính hiển vi tốt nhất vào thời gian đó. Ông ta là người đầu tiên mô tả vi khuẩn (cao răng), động vật nguyên sinh trong nước ao và giúp chứng minh học thuyết tuần hoàn máu. Leeuwenhoek nhận được nhiều cảm hứng từ sách của Hooke, quyển *Micrographia.*

Có 4 loại kính hiển vi phân thành 2 nhóm; kính hiển vi quang học, bao gồm kính hiển vi hội tụ và kính hiển vi giải phẫu; kính hiển vi điện tử bao gồm kính hiển vi điện tử scan và kính hiển vi điện tử dẫn truyền (transmission). Kính hiển vi hội tụ được sử dụng phổ biến nhất trong y tế.

**Một kính hiển vi làm việc như thế nào**

Hình 1: Kính hiển vi hội tụ



Một kính hiển vi có 2 hoặc nhiều thấu kính.

Các thấu kính phóng đại hình ảnh của mẫu. Khi độ phóng đại tăng thì các thấu kính cần phải gần với mẫu hơn, và ánh sáng sẽ bị bẻ cong nghiều lần.

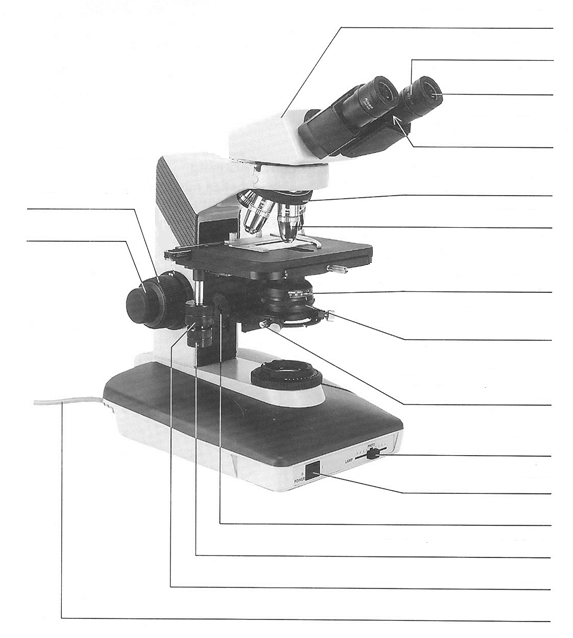
Độ phóng đại tổng số của một kính hiển vi là độ phóng đại của thấu kính ở thị kính x độ phóng đại của thấy kính ở vật kính.

**Các thành phần của kính hiển vi**

Mặc dù kính hiển vi có thể khác nhau và thay đổi tùy nhà sản xuất nhưng chúng vẫn nhất thiết phải có những thành phần cơ bản.

**Hoạt động 1 – Ghi nhãn cho kính hiển vi**

Ghi nhãn sơ đồ sau với sự giúp đỡ của nguồn cung cấp hoặc cán bộ hướng dẫn



Hình 2: “giải phẫu” kính hiển vi anatomy

**Độ phóng đại của kính hiển vi**

Kính hiển vi làm lớn hình ảnh để chúng ta có thể quan sát được bằng mắt thường, giống như một kính phóng đại. Kính hiển vi có thể phóng đại các vật lên một phạm vi lớn hơn.

Tổng độ phóng đại của kính hiển vi có thể xác định được nhờ một công thức đơn giản:

Độ phóng đại = độ phóng đại của thấu kính thị kính x độ phóng đại của thấu kính vật kính

thấu kính thị kính luôn luôn có độ phóng đại x10. thấu kính vật kính phổ biến là x4, x10, x20, x40 and x100.

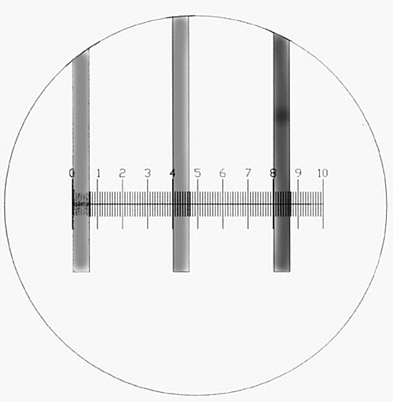
**Hoạt động 2 – Tính độ phóng đại**

Hoàn thành bảng dưới đây để xác định độ phóng đại tổng số cho mỗi phối hợp của các thấu kính.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thấu kính thị kính** | **Thấu kính vật kính** | **Tổng số** |
| x10 | x10 |  |
| x10 | x20 |  |
| x10 | x40 |  |
| x10 | x100 |  |

**Đo một đối tượng dưới kính hiển vi**

Khi xe một tế bào dưới kính hiển hiển vi, thường có thể đo được kích thước của nó. Điều này cho phép chúng ta xắp xếp nó vào qui mô mà kích thước đó có thể được so sánh với các tế bào khác hoặc đối tượng khác.



Trong các phòng thí nghiệm thương mại hoặc chuẩn đoán, thường có một thước đo gắn vào kính hiển vi và do vậy họ có thể thực hiện các đo đạc. Nhiều lam kính đặc biệt, thay vào đó, có thể có thước hoặc các ô có các kích cỡ đặc biệt được in hoặc khắc lên kính.

Figure 3: A typical microscope ruler

Ở trường hợp một đánh giá xấp xỉ được sử dụng, một thước kẻ thông thường hoặc trong và rõ có thể được sử dụng để xác định kích thước vùng quan sát (vi trường) của kính hiển vi (chiều rộng trong ảnh). Khi xác định được kích thước của vi trường thì cũng có thể đánh giá được kích cỡ tế bào để so sánh.

Vi trường

Hình 4: vùng quan sát

Có 2 đơn vị đánh giá sử dụng cho thao tác kính hiển vi là millimetre (mm) và micrometer (µm)

|  |
| --- |
| 1 meter (m) = 1000 millimeters (mm) |
| 1 millimeter (mm) = 1000 micrometers (µm) |

**Köhler Illumination**

Bất cứ khi nào sử dụng kính hiển vi thì phải chắc chắn rằng kính được cài đặt đúng để cung cấp một hình ảnh tốt nhất. Phương pháp được sử dụng phổ biến nhất gọi là Köhler Illumination. Gồm các bước như sau;

* Đặt mẫu muốn quan sát lên giá của kính hiển vi và chắc chắn rằng nó đã được kẹp lại đúng chỗ.
* Trước khi bật kính hiển vi chắc chắn rằng anh sáng chỉnh ở mức sáng một nửa. Như vậy sẽ không làm hại mắt hay các phần nhạy cảm ánh sáng.
* Điều chỉnh thị kính sao cho có được tư thế thoải mái nhất và có thể quan sát như một ảnh duy nhất.
* Chắc chắn rằng kính hiển vi được cài đặt ở vật kính x10.
* Tập trung vào mẫu, điều chỉnh cho tới khi quan sát được ảnh
* Điều chỉnh mỗi phía của mắt sao cho đảm bảo được hình ảnh tập trung chính xác
  + Nhắm mắt phải và tập trung vào mắt trái điều chỉnh nút chỉnh ảnh cho tới khi có được hình ảnh rõ ràng.
  + Nhắm mắt trái và tập trung vào mắt phải. Điều chỉnh vòng Diopter thường ở phía ống quan sát bên phải và di chuyển nút chỉnh theo các hướng xuôi và ngược kim đồng hồ cho tới khi đạt được mức tập trung cần thiết.
* Khi đã có hình ảnh tập trung, cần đóng vòng field diaphragm và vòng condenser aperture diaphragm. Một vòng tròn nhỏ ánh sáng sẽ được quan sát thấy. Điều chỉnh vòng tròn này vào trung tâm của vùng quan sát bằng cách xoay phím lăn. Điều chỉnh chậm để không làm vỡ kín.
  + Nếu không nhìn thấy vòng tròn ánh sáng, mở vòng field diaphragm để ánh sáng trông thấy được và điều chỉnh nút xoay cho tới khi vùng sáng vào trung tâm. Tới đây có thể đóng vòng kiểm soát độ mở của đèn và tiếp tục.
* Cần điều chỉnh núm tụ cho tới khi cạnh viền của đường tròn rõ nét. Mở vòng
* Lấy thị kính ra và nhìn xuống ống thị kính để quan sát vòng ánh sáng, mở vòng condenser aperture diaphragm chậm, cho tới khi vòng tròn ánh sáng đạt ¾ vùng quan sát. Lắp lại thị kính và hoàn tất quá trình.

**Câu hỏi**

1. Những rủi ro liên quan tới sử dụng kính hiển vi là gì? Xem xét các sử dụng lam kính, tư thế, thời gian quan sát bằng kính hiển vi, ánh sáng của đèn kính hiển vi và vị trí của kính hiển vi.
2. Nên kiểm tra gì trước khi sử dụng kính hiển vi?
3. Một kính hiển vi cài đặt x10 ở thấu kính vật kính và quan sát mẫu đo được chiều dài 100 µm. Kích thước thật của mẫu là bao nhiều? (giả thiết thấu kính thị kính có độ phóng đại x10).
4. Phát biểu một số ứng dụng của kính hiển vi.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên: Ngày:** |  |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài thực hành12: Quan sát vi sinh vật** |  |

## Giới thiệu

Để xác định các đặc điểm mẫu, cần phải làm quen với những cấu truc vi mô và vĩ mô sẽ quan sát.

Các tế bào là những đơn vị nhỏ nhất của sự sông. Tất cả những thứ có sự sống (vi sinh vật) được tạo nên từ tế bào. Các sinh vật có thể được cấu tạo từ một tế bào gọi là đơn bào. Sinh vật đơn bào luôn ở mức vi mô, và bao gồm các sinh vât gây bệnh và làm nhiễm độc thức ăn..

Động thực vật là các ví dụ về sinh vật đa bào vì chúng có cầu tạo từ rất nhiều tế bào.

Các tế bào ở các sinh vật khác nhau có nhiều khác biệt nhưng tất cả các tế bào đều có 3 phần cơ bản:

* Màng tế bào – Phân tách bên trong tế bào với môi trường. Màng này cho phép các chất di chuyển qua, vào bên trong hoặc ra bền ngoài tế bào. Các chất dinh dưỡng và các chất hóa học đi vào tế bào và các chất thải di chuyển ra ngoài môi trường.
* *Nhân – ­ H*oặc một vùng nhân gọi là nucleoid chứa thông tin di truyền của tế bào
* Tế bào chất – Bao gồm tất cả mọi thứ bên trong màng tế bào, ngoại trừ nhân. Tế bào chất là bán lỏng và chứa nhiều hạt, roi, và cấu trúc nhân con gọi là bào quan.
* Nhiều cấu trúc không có ở động vật, bao gồm:
* *Thành tế bào* – Thực vật, nấm và vi khuẩn có cấu trúc bao ngoài lớp màng tế bào. Cấu trúc này hỗ trợ và bảo vệ tế bào.
* *Không bào* – Tế bào thực vật đôi khi có một vùng được đổ đầy chất lỏng trong tế bào chất của tế bào. Cấu trúc này dự trữ nước và chất inh dưỡng cho tế bào phát trển.
* Lục lạp – Tế bào thực vật tạo ra nguồn năng lượng carbonhydrate từ quá trình gọi là quang hợp. Lục lạp chứa các pigment, chlorophyll, cần thiết để có quá trình quang hợp.

## Hoạt động 1 – Quan sát vi khuẩn sữa chua

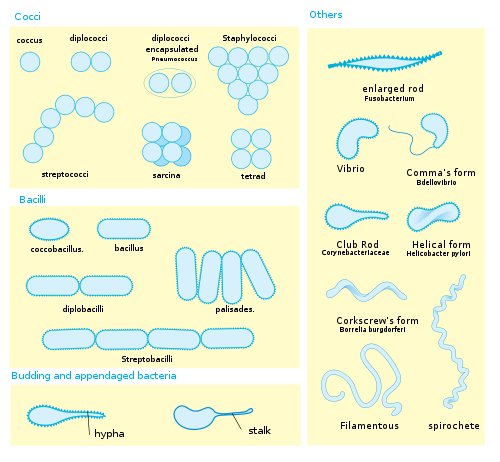
**Nguyên liệu**

* Lam kính hiển vi thủy tinh
* Lamen plastic
* Dịch nuôi cấy vi sinh Yogurt (Ví dụ: có Actimel, Activia, Yakhult)
* Toothpicks (tăm nhọn 2 đầu)
* Khăn giấy
* Dung dịch Methylene blue tối ưu (0.5 to 1%)

**Phương pháp**

1. Lấy một giọt rất nhỏ yogurt (sữa chua) bằng tăm nhọn và tạo vết bôi trên lam kính khoảng 2 đến 3 giây.
2. Đặt một giọt nhỏ methylene blue lên lam kính (tối ưu). Đeo găng tay và không cho trẻ em chạm vào methylene blue.
3. Đặt một lamen lên trên. Hút bỏ dung dịch thừa bằng giấy thấm.
4. Xem bằng kính hiển vi hội tụ ở độ phóng đại 4x hoặc 10x trước khi sử dụng độ phóng cao hơn, Vi khuẩn sẽ có hình ảnh nhỏ cho dù là ở mức phóng đại cao nhất.

**Chú ý**: Bước 2 là bước tối ưu (nên làm). Có thể quan sát vi khuẩn mà không bắt buộc phải nhuộm.



Các vi khuẩn có thể được phát hiện đơn lẻ hoặc theo cặp (diplo), thành từng cụm hoặc dạng sợi chúng có thể có hình dạng khác như hình que (bacilli), dấu phẩy, vân vân.

Yogurt được tạo ra từ **quá trình lên men** của lactose trong sữa nhờ các vi khuẩn hình que ***Lactobacillus*** *delbrueckii subsp. bulgaricus* tạo ra lactic acid, tác động vào các protein của sữa tạo ra mùi vị acid và cấu trúc đặc trưng của sữa chua. Các vi khuẩn khác tìm thấy trong sữa chua như *Lactobacillus acidophilus* hoặc *casei*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* and *Bifidobacterium bifidus*.

**Hoạt động 2 – Quan sát sự thẩm thấu và co nguyên sinh ở tế bào thực vật**

**Nguyên liệu**

* Kính hiển vi
* Lam kính Kính hiển vi, cho một mẫu
* La men cho một mẫu
* Nước cất
* Dung dịch muối (sodium chloride) 5% w/v
* Pipettes núm
* Kẹp
* Giấy lọc

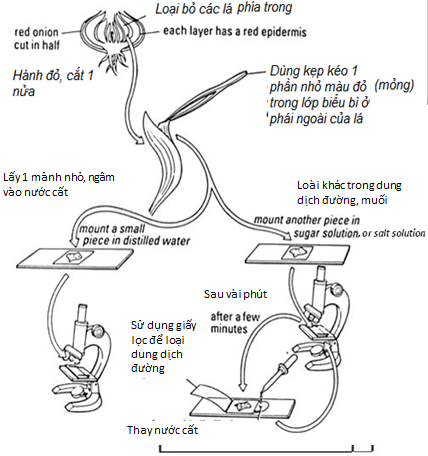
Chuẩn bị lam kính để làm thí nghiệm với tế bào biểu bì củ hành. Mô này không tiến hành quang hợp và không có lục lạp, tuy nhiên kích thước tế bào lớn, dễ quan sát thấy nhân, thành tế bào và tế bào chất. Củ hành là phần cơ quan dự trữ, bao gồm nhiều lá phồng chứa đường và các chất dinh dưỡng khác. Cắt một củ hành thành 4 mảng và tách một phiến lá phồng nạc bên trong. Lá này được che phủ bởi một lớp tế bào tạo thành lớp biểu bì. Có thể sử dụng một cặp kẹp để kéo ra một mảnh nhỏ của lớp tế bào biểu bì:

Lá của hành

Biểu bì trong



Các tế bào xuất hiện ở dạng hộp kép dài. Tế bào chất của những tế bào này là một lớp mỏng dưới dưới thành tế bào, và thường trong tế bào chất có thể thấy xuất hiện của nhân. Tế bào chất bao quanh một không bào nhựa lớn nhưng không thật sự thấy rõ.



**Nguyên tắc**

Sử dụng hành tươi; Hành khô sẽ khó kéo ra được lớp tế bào đơn.

1. Nếu dùng tế bào hành đỏ, cắt một mảnh vuông 1 cm. Rồi kéo ra được một lớp tế bào đơn từ lá “thịt” phía trong. Nếu không thể dùng kẹp để kéo ra một lớp đơn tế bào, thì giữ một mảnh hành phía có tế bào màu đỏ hướng về phía người cầm, gập mảnh mô lại như mình đóng một cuốn sách. Mô trắng của mảnh hành sẽ gãy nhưng mô màu đỏ thì không. Kéo hết mô trắng đi sẽ còn lại một lớp mỏng các tế bào đỏ nguyên vẹn trên đường gấp.
2. Nếu dùng thân đại hoàng, tách lấy một miếng nhỏ từ biểu bì.
3. Nếu dùng cây liễu ngư, tách một mảnh từ biểu bì dưới của lá. Để tách được lớp biểu bì từ cây liễu ngữ, giữ lá sao cho biểu bì dưới quay về phía mình, cuống lá hướng xuống dưới, gập phần trên của lá xuống và tạo nếp gấp để các lớp trên của lá tách ra nhưng biểu bì dưới vẫn giữ lại. Tách phần trên xuống và sang bên phải để thu được một lớp các tế bào biểu bì dưới màu hồng nhạt.
4. Đặt lớp tế bào thu được lên phiến kính. Nhỏ 2 hoặc 3 giọt nước cất. Đậy lamen.

Lưu ý: Thêm một giọt dung dịch iot khi sử dụng hành trắng hoặc vàng để quan sát thành tế bào và nhân. Quan sát các tế bào qua kính hiển vi, bắt đầu từ vật kính tiêu cực nhỏ nhất.

1. Lấy một mảnh tế bào khác từ mô thực vật của mình. Nhỏ vài giọt dung dịch NaCl 5% hoặc dung dịch đường.
2. Quan sát qua kính hiển vi và so sánh với các tế bào được nhỏ nước cất trước đó.
3. Sau vài phút, dùng giấy thấm đặt ở cạnh của lamen để thấm sạch dung dịch NaCl. Thêm nước cất ở cạnh khác của lamen để thay thế dung dịch NaCl.
4. Quan sát hiện tượng xảy ra.

**Câu hỏi**

1. Mô tả hình dạng các tế bào khi nhỏ nước cất. Các tế bào thay đổi như thế nào khi nhỏ dung dịch NaCl 5% hoặc dung dịch đường. Mô tả hiện tượng xảy ra khi thấm dung dịch NaCl và thêm nước.
2. Giải thích hiện tượng xảy ra khi cho các tế bào vào dung dịch NaCl (hoặc đường) dung các thuật ngữ sinh học.

Cố gắng sử dụng các từ sau:

Bào tương

khuếch tán

nước

dung môi

muối hòa tan

chất tan

màng tế bào

không bào

thành tế bào

thẩm thấu

sự co nguyên sinh

trương nở

co lại

**sức cương**

1. Giải thích hiện tượng xảy ra khi thay thế NaCl (hoặc đường) bằng nước. Cố gắng sử dụng các từ trong danh sách trên.
2. Nhân tố nào giữ cho tế bào thực vật không bị vỡ ra khi chứa rất nhiều nước?
3. Chúng ta đã quan sát hiện tượng xảy ra với các tế bào biểu mô khi chúng bị mất nước. Từ đó, hãy cho biết hình dạng của toàn bộ cây sẽ như thế nào khi bị thiếu nước? Hình dạng sẽ thay đổi như nào nếu cung cấp nước cho cây? Giải thích các hiện tượng này bằng các luận điểm ở trên.
4. Tế bào động vật có cấu trúc khác với tế bào thực vật. Hãy dự đoán hiện tượng xảy ra khi thay tế bào động vật ở trong nước.
5. Bạn sẽ làm gì để nghiên cứu quá trình này sâu hơn?

|  |
| --- |
| **Họ và tên: Ngày tháng:** |
| **Kỹ năng phòng thí nghiệm**  **Bài thực hành13: Nhuộm** |

## Giới thiệu

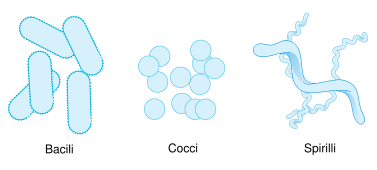
Nhiều vi sinh vật không thể được nghiên cứu cặn kẽ bởi chúng trong suốt và trường hợp đặc biệt là không có màu, do vậy, thật khó để quan sát khi khi huyền phù trong môi trường nuôi nhiều nước. Những mẫu vật trong trường hợp đó thường được nhuộm để tăng khả năng quan sát và đưa ra những thông tin bổ xung để giúp đánh giá vi sinh vật. Ngày nay nhiều thuốc nhuộm và kỹ thuật nhuộm đã được xây dựng sẵn để nghiên cứu các đặc điểm của nhiều vi sinh vật khác nhau và và sự phân hóa của chúng thành các nhóm/bộ/loài.

Các chất hóa học thường được sử dụng để nhuộm vi khuẩn được gọi là “đai” (dye). Các thuốc nhuôm đơn giản sử dụng một loại dye và thường chỉ ra được hình dạng, kích thước, cấu trúc của tế bào. Các loại thuốc nhuộm khác sử dụng nhiều hơm một loại dye và có thể được sử dụng để phân biệt các cấu trúc bên trong 1 tế bào và và phân biệt các loại tế bào khác nhau.

## Hoạt động 1 – Nhuộm vi khuẩn đơn thuần

Nhuộm đơn thuần sử dụng chỉ 1 loại dye và chỉ ra hình dạng, kích thước và cấu trúc của tế bào. Hầu hết các vi khuẩn có 1 hình dạng xác định và thuộc vào 1 trong 3 loại sau:

* Dạng que (các bacillus)
* Dạng cầu (các coccus)
* Dạng xoắn hay phẩy (Các spirilli)



Nhuộm đơn thuần được thực hiện bởi sử dụng thuốc nhuộm cơ bản, có thời gian sử lý khác nhau. (Ví dụ: Tím kết tinh, 2-60 giây; carbol fuchsin, 15-30 giây; methylene blue, 50-120 giây).

### Chất phản ứng / Dụng cụ / Vật dụng khác

* Nuôi cấy các vi khuẩn: *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus*, trong 24 giờ
* Thuốc nhuộm: ***crystal violet, carbol fuchsin,*** và ***methylene blue***.
* Khay nhuộm
* Lam kính
* Que cấy
* Đèn cồn
* Giấy thấm

#### Nguyên tắc

1. Lấy 1 lam kính sạch, rửa và làm khô.
2. Chuẩn bị vết bôi vi khuẩn từ các bình nuôi cấy.
3. Trượt cố định (vết bôi được cố định bằng nhiệt độ) vào khay nhuộm và nhỏ 5 giọt thuốc nhuộm (Một trong những chất đã nêu) với thời gian đã chỉ định. Đổ thuốc nhuộm đi và rửa vết bôi với bình bóp sao cho nước chảy nhẹ nhàng, đều.
4. Thấm khô lam kính bằng giấy thấm (không miết lên lam kính).
5. Với các dịch nuôi cấy khác, lặp lại bước 1 tới bước 5
6. Điền vào bảng sau.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Thuốc nhuộm | Đặc điểm | *Vi khuẩn: Bacillus subtilis* | *Vi khuẩn: Escherichia coli* | *Vi khuẩn: Staphylococcus aureus* |
| Crystal violet | màu |  |  |  |
| Hình dạng |  |  |  |
| Carbol fuchsin | màu |  |  |  |
| Hình dạng |  |  |  |
| Methylene blue | màu |  |  |  |
| Hình dạng |  |  |  |

## Hoạt động 2 – Nhuộm Gram

Nguyên tắc nhuộm, phát minh bởi Dr. Hans Christian Joachim Gram, nhuộm vi sinh vật như vi khuẩn với tím kết tinh, sử lý với dung dịch i ốt mạnh, pha loãng 1:15, làm bay màu với ethanol hoặc ethanol-acetone, và nhuộm chúng với dye có màu tương phản với tím kết tinh, thường là safranin. Vi sinh vật nào giữ được tím kết tinh (màu xanh đen đậm) là gram dương, và nếu mất màu tím kết tinh do bước làm bay màu thì được gọi là gram âm.

Sự khác biệt trong phản ứng nhuộm Gram có thể liên quan tới sự khác biệt về vật lý, hóa học trong thành tế bào của vi sinh vật. Thành vi khuẩn gram âm có cấu trúc mỏng, nhiều lớp, phức tạp và có nhiều lipid có liên quan tới quá trình nhuộm. Lipid được hòa tan bằng cồn rất nhanh, tạo ra các lỗ lớn trên thành tế bào, các lỗ này không đóng kín trong quá trình loại nước của protein màng, do vậy làm phức tím kết tinh- i ốt thoát ra, dẫn tới quá trình bay màu của các vi khuẩn sau đó bắt màu dye và có màu đỏ. Ngược lại, thành tế bào gram dương dày và thành phần hóa học đơn giản, được tạo thành chủ yếu từ protein và các mucopeptide liên kết ngang. Khi sử lý với cồn, nó tạo ra quá trình loại nước và đóng kín các lỗ trên thành tế bào. Bằng cách đó phức tím kết tinh- i ốt không bị mất đi và tế bào giữ nguyên màu tím.

Bảng sau thể hiện chi tiết cách nhuộm cho vi khuẩn thông thường.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Vi khuẩn thông thường** | | | |
| **Kiểu hình thái** | **Gram‑Dương hay âm** | **Chi & Loài** | **Kiểu nhiễm** |
| Hình  cầu | Dương | Streptococcus pneumoniae | Viêm phổi |
| Streptococcus pyogenes (Beta Streptococci Group A) | Viêm họng |
| Staphylococcus aureus | Mụn nhọt, viêm xương tủy, viêm phổi, nhiễm trùng máu, viêm màng tim, bệnh chốc lở |
| Âm | Neisseria gonorrhoeae | Bệnh lậu |
| Neisseria meningitidis (meningococcus) | Viêm màng não |
| Hình que | Dương | Corynebacterium diphtheriae | Bạch hầu |
| Clostridium (Tất cả là yếm khí và sinh bào tử)   * perfringens (welchii) * tetani * botulinum | Hoại tử  Uốn ván Ngộ độc |
| Âm | Yersinia (Pasteurella) pestis | Dịch hạch |
| Brucella abortus | Dịch trâu bò |
| Bordetella pertussis | Ho dai dẳng |

### Chất phản ứng / Dụng cụ / Vật dụng khác

Kit nhuộm Gram, bao gồm:

* Thuốc nhuộm tím kết tinh
  + I ốt hoặc i ốt bền (Thuốc cẩn màu)
  + Chất bay màu: Acetone-alcohol
  + Thuốc nhuộm Safranin
* Giá nhuộm
* Giấy thấm hoặc khăn lau
* Dịch nuôi *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus, đã nuôi 24 giờ*

#### Nguyên tắc

Sau khi vết bôi đã khô, cố định nhiệt, quá trìnhh nhuộm màu như sau::

1. Đặt lam kính lên giá nhuộm. Nhỏ kín vết bôi bằng thuốc nhuộm sơ cấp (nhuộm lần 1- tím kết tinh), chờ 1 phút.
2. Rửa nhẹ nhàng bằng bình bóp nước lạnh để loại thuốc nhuộm sơ cấp.
3. Nhỏ kín lam kính bằng thuốc cẩn màu (i ốt) và giữ trong 1 phút.
4. Rửa nhẹ bằng bình bóp.
5. Nghiêng lam kính 45 độ và làm bay màu bằng dung dịch acetone-alcohol cho tới khi dung dịch rửa có màu trong (30 tới 60 giây).
6. Rửa lam kính bằng bình bóp.
7. Nhỏ kín lam kính với thuốc nhuộm tương phản (safranin) và chờ từ 30- 60 giây.
8. Rửa lam kính bằng bình bóp nước lạnh.
9. Thấm bằng giấy thấm hoặc giấy lau hoặc để khô trong không khí.
10. Soi bằng vật kính dầu.
11. Điền vào bảng sau, vi khuẩn gram dương hay âm.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nhuộm | *Bacillus subtilis* | *Escherichia coli* | *Staphylococcus aureus* |
| Gram |  |  |  |
|  |  |  |