

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

BỘ DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM HOÁ SINH EIUTL-KIT (PHẦN 2)

Thí nghiệm các chủ đề về hoá học

BỘ DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM HÓA SINH EIUTL-KIT



Bộ dụng cụ bao gồm:

- | | | |
|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| ▪ 1 Bệ đỡ | ▪ 40 Miếng bông | ▪ 6 Nút cao su đục lỗ |
| ▪ 1 Khớp kẹp | ▪ 1 Ống xi-lanh 50ml | ▪ 1 Hộp nhựa |
| ▪ 1 Kẹp ngàm rộng | ▪ 1 Bút chì carbon (C) | ▪ 1 Cuộn băng dính |
| ▪ 12 Pipet nhựa | ▪ 1 Dải nhôm (Al) | ▪ 6 Hộp đựng mẫu |
| ▪ 4 Kính bảo hộ | ▪ 1 Đinh sắt (Fe) | ▪ 1 Bút đánh dấu màu đen |
| ▪ 1 Buret 10ml | ▪ 1 Cáp đồng (Cu) | ▪ 2 Kẹp |
| ▪ 1 Đèn cồn | ▪ 1 Chai rửa | ▪ 1 Giá đỡ ống nghiệm |
| ▪ 6 Ống nghiệm 18x150mm | ▪ 1 Kéo | ▪ 1 Phễu |
| ▪ 1 Ống thẩm tách | ▪ 1 Thước kẻ | |
| ▪ 4 Cốc 50ml | ▪ 1 Cốc 250ml | |
| ▪ 1 Bình nón 100ml | ▪ 1 Bình chia độ 10ml | |

Nội dung thí nghiệm:

- | | |
|--|--|
| ▪ Khuếch tán trong sinh học | ▪ Vi khí hậu |
| ▪ Hoạt động của Enzyme | ▪ Sản xuất điện |
| ▪ Hô hấp của hạt nảy mầm | ▪ Các ion trong dung dịch |
| ▪ Độ ẩm của đất | ▪ Độ hòa tan khí |
| ▪ Đo lường cảm xúc | ▪ Chuẩn độ axit mạnh và bazơ mạnh |
| ▪ Theo dõi sự phát triển của nấm men | ▪ Sự bay hơi |
| ▪ Amoni và nitrat trong bể cá | ▪ Phản ứng thu nhiệt và phản ứng tỏa nhiệt |
| ▪ Tính chất của nước biển và nước ngọt | ▪ Nhiệt độ và độ ẩm trong đất |
| ▪ Đo điểm sương | ▪ Hấp thụ màu sắc |
| ▪ Hô hấp | |
| ▪ Quang hợp | |

MỤC LỤC

THÍ NGHIỆM 1: SẢN XUẤT ĐIỆN.....	1
THÍ NGHIỆM 2: CÁC ION TRONG DUNG DỊCH.....	5
THÍ NGHIỆM 3: ĐỘ HÒA TAN KHÍ.....	10
THÍ NGHIỆM 4: CHUẨN ĐỘ AXIT MẠNH VÀ BAZƠ MẠNH	14
THÍ NGHIỆM 5: SỰ BAY HƠI	20
THÍ NGHIỆM 6: PHẢN ỨNG THU NHIỆT VÀ TOẢ NHIỆT	26
THÍ NGHIỆM 7: NHIỆT ĐỘ VÀ ĐỘ ẨM TƯƠNG ĐỐI	31
THÍ NGHIỆM 8: HẤP THỤ MÀU SẮC.....	36

THÍ NGHIỆM 1: SẢN XUẤT ĐIỆN

Mục tiêu bài học

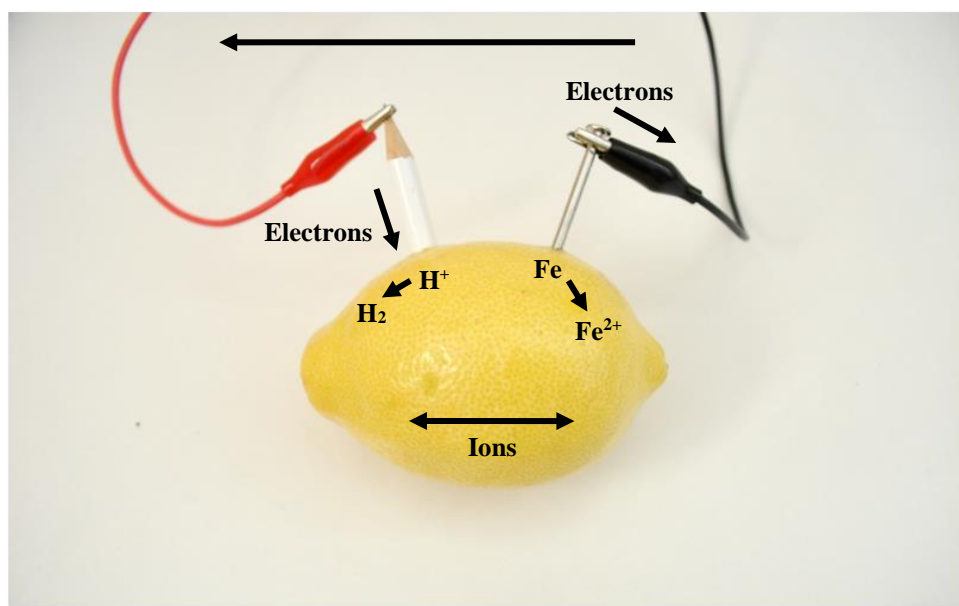
- Tìm hiểu cách một quả chanh và một số vật liệu gia dụng thông thường hoạt động như một pin điện hóa.
- Đo điện áp của pin điện hoá chanh sử dụng các tổ hợp điện cực khác nhau, xác định tổ hợp điện cực nào hiệu quả hơn.

1.1. Giới thiệu chung

Năm 1800 Alessandro Volta đã phát hiện ra rằng điện có thể tạo ra bằng cách sử dụng các đĩa của hai kim loại khác nhau, được phân tách bằng các đĩa bìa cứng rồi ngâm trong dung dịch axit. Đây chính là viên pin đầu tiên, là thiết bị chuyển đổi năng lượng hóa học trực tiếp thành năng lượng điện. Pin là một thiết kế gồm một hoặc nhiều tế bào điện hóa. Chúng thường bao gồm hai điện cực khác nhau đặt bên trong một dung dịch gọi là chất điện phân và chúng được kết nối bằng một dây dẫn.

Ta có thể sử dụng các loại trái cây và rau quả để tạo ra pin điện hóa vì chúng có chứa axit và các ion khác nhau. Trong trường hợp này, một quả chanh thường được sử dụng do nó có nồng độ axit citric tương đối cao.

Sắt (Fe) và cacbon (C) có thể được sử dụng làm hai điện cực khi gắn vào quả chanh. Dây điện nối hai điện cực được đặt bên ngoài quả chanh.





Hình 1. 1

Ở điện cực sắt (Fe), các nguyên tử sắt bị oxi hóa chuyển đổi thành các ion Fe^{2+} giải phóng ra quả chanh và để lại các electron trên bề mặt điện cực. Các electron di chuyển sang điện cực cacbon (thông qua các dây cáp), trong đó các ion hydro (H^+) từ axit của quả chanh bị khử thành H_2 . Điện cực cacbon có vai trò dẫn các electron và không tham gia vào phản ứng thực tế. Các ion dương và ion âm di chuyển trong dung dịch để cân bằng chênh lệch điện tích. Sắt và carbon có thể được thay thế bằng các điện cực khác.

Trong thí nghiệm này, chúng ta sẽ tạo ra các pin điện hóa đơn giản bằng cách sử dụng một quả chanh (hoặc giấm) làm chất điện phân và các vật liệu khác làm điện cực. Ta sẽ đo điện áp được sinh ra khi đưa các điện cực khác nhau vào quả chanh và quan sát cách các tổ hợp điện cực khác nhau sinh ra các điện áp khác nhau.

1.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

* Thiết bị và cảm biến

- Máy tính cài ứng dụng NeuLog
- Mô-đun USB, EIUSB-200 
- Cảm biến điện áp EINUL-201 

* Dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

• Dụng cụ thí nghiệm:

▪ Dây cáp kẹp cá sấu màu đen	1
▪ Dây cáp kẹp cá sấu màu đỏ	1
▪ Bút chì cacbon (C)	1
▪ Dải nhôm (Al)	1
▪ Đinh sắt (Fe)	1
▪ Dây đồng (Cu)	1

Các dụng cụ trên có trong Bộ dụng cụ thí nghiệm hoá sinh EIUTL-KIT.

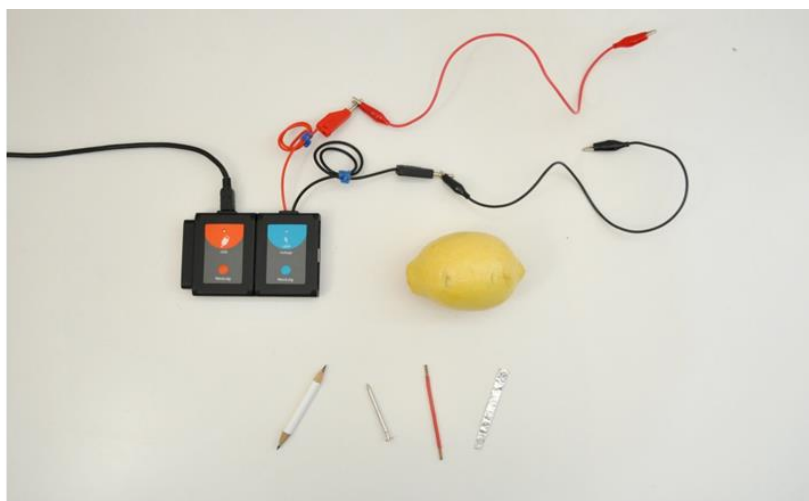
• Vật liệu thí nghiệm:

- | |
|---------------------|
| ▪ Chanh (hoặc giấm) |
|---------------------|

1.3. Qui trình thí nghiệm

* Thiết lập thí nghiệm

Bước 1. Thiết lập thí nghiệm như hình bên dưới.



Hình 1. 2

Bước 2. Chuẩn bị thí nghiệm gồm một cây bút chì cacbon, một dải lá nhôm, đinh sắt và dây đồng.

Bước 3. Cắt hai vết riêng biệt trên quả chanh (cách nhau xấp xỉ 2 cm). Nếu không có sẵn dao, ta cũng có thể sử dụng móng tay để cắt.

Bước 4. Kết nối dây cáp kẹp cá sấu màu đỏ với dây cáp màu đỏ của cảm biến điện áp.

Bước 5. Kết nối dây cáp kẹp cá sấu màu đen với dây cáp màu đen của cảm biến điện áp.

Bước 6. Chú ý không được để các dây cáp màu đỏ và màu đen chạm vào nhau.


* Thiết lập cảm biến

Bước 7. Kết nối mô-đun EIUSB-200  với máy tính cài ứng dụng NeuLog.

Bước 8. Kết nối cảm biến điện áp  với mô-đun EIUSB-200.

Bước 9. Chạy ứng dụng NeuLog và kiểm tra xem cảm biến điện áp có được nhận dạng chưa.

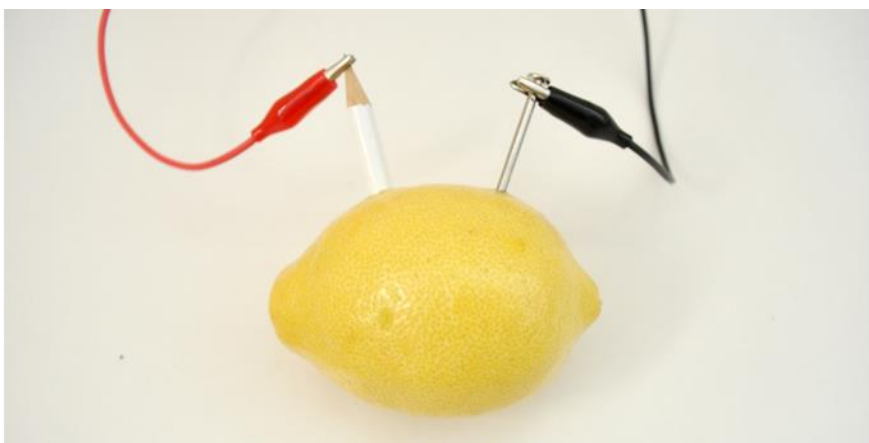
* Thử nghiệm và đo

Bước 10. Trước khi tiến hành thí nghiệm, hãy nhấp vào biểu tượng **Bước đơn**  và đo điện áp khi không có gì được kết nối với các dây cáp.


Bước 11. Nhấp vào biểu tượng **Bảng**  ở phần dưới cùng của màn hình. Một bảng sẽ được hiển thị để ghi dữ liệu.

Bước 12. Cắm một đầu bút chì cacbon (C) vào một vết cắt của quả chanh và đinh sắt (Fe) vào vết cắt còn lại.

Nối kẹp cá sấu màu đỏ với bút chì và kẹp cá sấu màu đen với đinh sắt.




Hình 1. 3

Bước 13. Khi giá trị đọc của cảm biến ổn định, nhấp vào biểu tượng **Bước đơn**  để ghi giá trị đo vào bảng.

Bước 14. Tháo đinh sắt (Fe) ra khỏi quả chanh và thay bằng lá nhôm (Al).

Kết nối kẹp cá sấu màu đen với lá nhôm (Al).

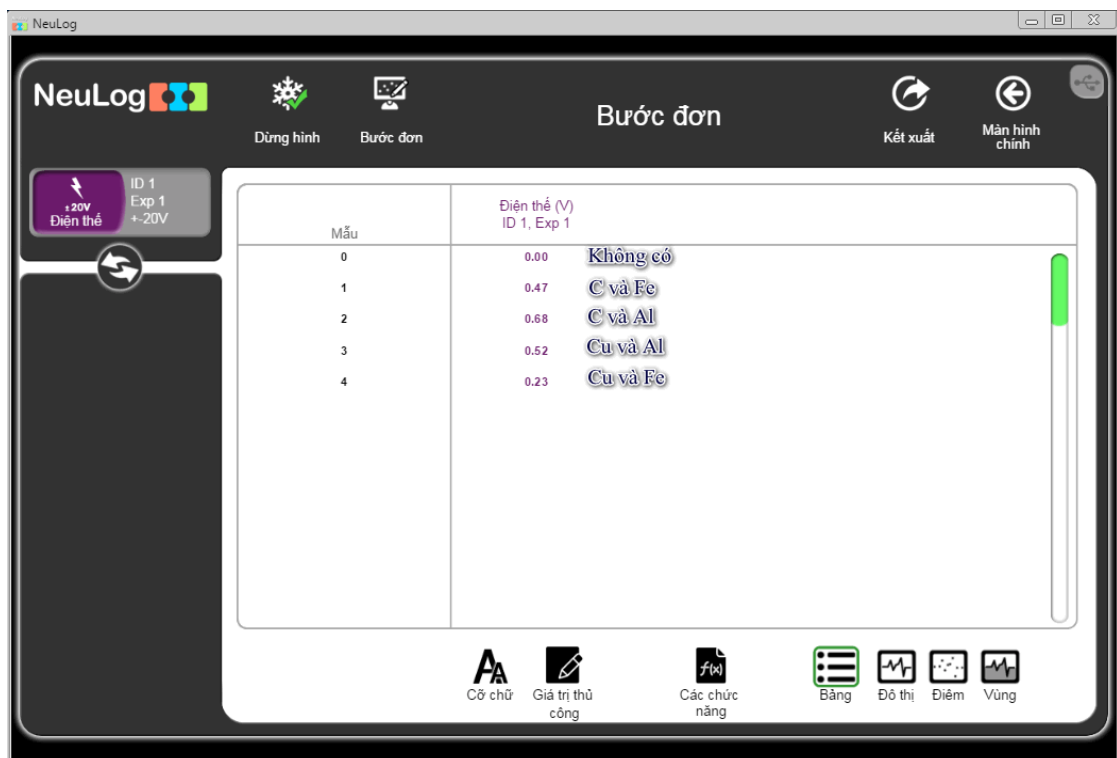
Bước 15. Nhấp lại vào biểu tượng **Bước đơn**  để ghi kết quả đo mới vào bảng.

Bước 16. Thay thế các điện cực và tiến hành phép đo theo Bảng 1.1:

Bảng 1. 1

STT phép đo	Điện cực kết nối với dây cáp kẹp cá sấu màu đỏ	Điện cực kết nối với dây cáp kẹp cá sấu màu đen	Điện áp (V)
1	Không có	Không có	
2	Bút chì (C)	Đinh sắt (Fe)	
3	Bút chì (C)	Lá nhôm (Al)	
4	Dây đồng (Cu)	Lá nhôm (Al)	
5	Dây đồng (Cu)	Đinh sắt (Fe)	

Bước 17. Dữ liệu có dạng tương tự như sau.



Hình 1. 4

Bước 18. Nhấp vào biểu tượng **Kết xuất**  và sau đó nhấp vào nút **Lưu bảng giá trị (.CSV)** để lưu biểu đồ của bạn.

Bước 19. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình thí nghiệm.

Bước 20. Điền các kết quả đo vào Bảng 1.1.

Bước 21. Chúng ta thấy rằng có thể tạo ra một pin điện hóa từ một quả chanh (hoặc giấm) và hai điện cực. Mỗi cặp điện cực sinh ra một điện áp khác nhau.

THÍ NGHIỆM 2: CÁC ION TRONG DUNG DỊCH

Mục tiêu bài học

- Tìm hiểu về chất điện li mạnh, chất điện li yếu và chất không điện li.
- Tìm hiểu về khối lượng mol và chuyển đổi đơn vị đo.
- Khảo sát độ dẫn điện của các chất khác nhau hòa tan trong nước.

2.1. Giới thiệu chung

Một nguyên tử bao gồm các proton, neutron và electron. Tất cả các nguyên tử của cùng một nguyên tố có cùng số proton. Trong khi một nguyên tử trung hòa có cùng số proton và electron, thì một ion lại có nhiều hoặc ít electron hơn proton. Nếu nguyên tử có nhiều electron hơn proton, nó được gọi là anion (ion âm). Nếu nó có ít electron hơn proton, nó được gọi là cation (ion dương).

Chất điện li là những chất tạo ra các ion trong dung dịch:

Chất điện li mạnh là chất khi tan trong nước, các phân tử hòa tan đều phân li ra ion; chúng bao gồm các axit mạnh, bazơ mạnh và muối.

Chất điện li yếu là chất khi tan trong nước chỉ có một phần số phân tử hòa tan phân li ra ion, phần còn lại vẫn tồn tại dưới dạng phân tử trong dung dịch; do đó tạo ra ít ion hơn chất điện li mạnh. Chất điện li yếu bao gồm các axit yếu và bazơ yếu.

Chất không điện li là chất khi hòa tan trong nước nhưng các phân tử hòa tan đều không phân li ra ion. Chúng thường là các hợp chất liên kết cộng hóa trị.

Một chất điện li bị hòa tan sẽ tạo thành một dung dịch điện phân dẫn điện. Càng có nhiều ion trong một dung dịch, thì dung dịch này có độ dẫn điện càng lớn.

Trong thí nghiệm này, chúng ta sẽ đo độ dẫn điện của nước cất và bốn dung dịch. Khả năng tạo ra ion của các chất hòa tan là khác nhau.

2.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

* Thiết bị và cảm biến

- Máy tính cài ứng dụng NeuLog

- Mô-đun USB, EIUSB-200 

- Cảm biến độ dẫn điện EINUL-215 

* Dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

• Dụng cụ thí nghiệm:

▪ Bộ đỡ	1	▪ Cốc 250 ml	1
▪ Khóp kẹp	1	▪ Pipet nhựa	4
▪ Kẹp ngâm rộng	1	▪ Chai rửa	1
▪ Cốc 50ml	4	▪ Hộp nhựa	1

Các dụng cụ trên có trong Bộ dụng cụ thí nghiệm hoá sinh EIUTL-KIT.

• **Vật liệu thí nghiệm:**

▪ 5,4 g C ₆ H ₁₂ O ₆ (đường glucozơ)
▪ 1,74 g NaCl (natri clorua)
▪ 3,32 g CaCl ₂ (canxi clorua)
▪ 0,95 g C ₆ H ₈ O ₇ (axit citric)
▪ 250 ml nước cất
▪ Nước cất dùng cho chai rửa

2.3. Lưu ý khi thực hiện thí nghiệm

- Nên mặc đồ bảo hộ cá nhân.
- Tham khảo Bảng chỉ dẫn an toàn hóa chất (MSDS) có trên internet.

2.4. Qui trình thí nghiệm

* **Thiết lập thí nghiệm**

Bước 1. Chuẩn bị thí nghiệm gồm bốn cốc 50 ml để đựng 4 chất thí nghiệm với khối lượng của từng chất được xác định theo các phương trình dưới đây. Ta sẽ sử dụng khối lượng mol của từng chất để xác định khối lượng phù hợp cho từng dung dịch mẫu:

$$\text{▪ } 1 \text{ M đường glucose} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \left(\frac{180.16 \text{ g}}{\text{mol}} \right) \left(\frac{\text{L}}{1000 \text{ ml}} \right) = 0.18 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

Khối lượng glucozơ trong một dung dịch 30 ml:

$$0.18 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \cdot 30 \text{ ml} = 5.4 \text{ g (hoặc khoảng hai muỗng trà)}$$

Phân tích thứ nguyên là phương pháp phân tích mối quan hệ giữa các đại lượng vật lý. 1 L = 1000 ml, do đó $\left(\frac{\text{L}}{1000 \text{ ml}} \right)$ bằng 1. Quy tắc đại số cho phép ta có thể nhân một phương trình với 1 mà không thay đổi bản chất của phương trình đó để chuyển đổi đơn vị đo.

$$\text{▪ } 1 \text{ M NaCl} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \left(\frac{58.44 \text{ g}}{\text{mol}} \right) \left(\frac{\text{L}}{1000 \text{ ml}} \right) = 0.058 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

Khối lượng natri clorua trong một dung dịch 30 ml:

$$0.058 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \cdot 30 \text{ ml} = 1.74 \text{ g (hoặc khoảng ba phần tư một muỗng trà)}$$

$$\text{▪ } 1 \text{ M CaCl}_2 = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \left(\frac{110.98 \text{ g}}{\text{mol}} \right) \left(\frac{\text{L}}{1000 \text{ ml}} \right) = 0.11 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

Khối lượng canxi clorua trong một dung dịch 30 ml:

$$0.11 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \cdot 30 \text{ ml} = 3.32 \text{ g (hoặc khoảng một muỗng trà)}$$

Dung dịch axit citric dành cho thí nghiệm nâng cao:

$$\text{▪ } 0.1 \text{ M axit citric} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \left(\frac{192.12 \text{ g}}{\text{mol}} \right) \left(\frac{\text{L}}{1000 \text{ ml}} \right) = 0.019 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

Khối lượng axit citric trong một dung dịch 50 ml:

$$0.019 \frac{g}{ml} \cdot 50 ml = 0.95 g \text{ (hoặc khoảng một nửa muỗng trà)}$$

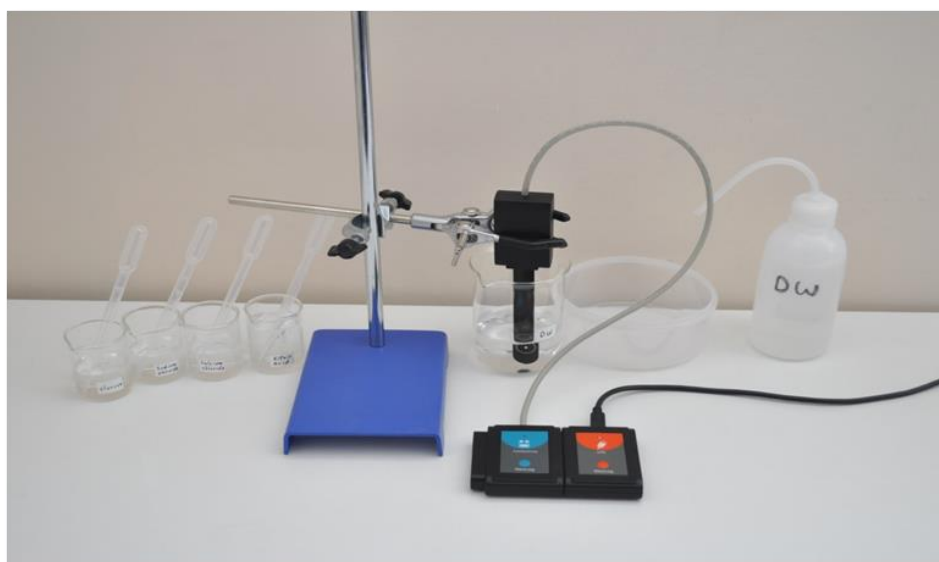
Bước 2. Thêm nước cất từ cốc 250 ml vào mỗi cốc 50 ml để thể tích cuối cùng trong ba dung dịch đầu tiên là 30 ml và thể tích dung dịch axit citric là 50 ml. Cuối cùng, các dung dịch đường glucozo, natri clorua, canxi clorua đều sẽ có nồng độ 1M còn dung dịch axit citric sẽ có nồng độ 0,1M (do độ pH thấp, dung dịch mẫu axit citric được điều chế chỉ trong một bước).

Bước 3. Nhẹ nhàng khuấy từng cốc bằng pipet nhựa (được chuẩn bị riêng cho từng cốc) để hòa tan hoàn toàn các chất.

Bước 4. Gắn cảm biến độ dẫn điện vào bộ đỡ bằng kẹp ngàm rộng.

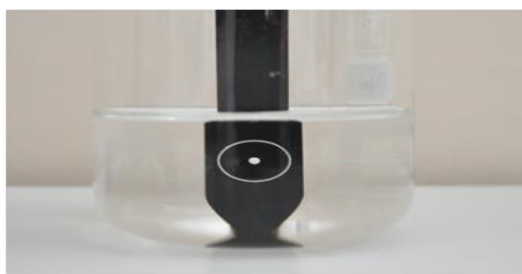
Bước 5. Rửa đầu dò của cảm biến độ dẫn điện bằng chai rửa.

Bước 6. Đặt đầu dò của cảm biến vào nước cất.



Hình 2. 1


Bước 7. Đảm bảo rằng các điện cực (có dạng hình tròn với chấm bên trong) được nhúng ngập trong nước cất.



Hình 2. 2

*** Thiết lập cảm biến**

Bước 8. Kết nối mô-đun EIUSB-200  với máy tính cài ứng dụng Neulog.

Bước 9. Kết nối cảm biến độ dẫn điện  với mô-đun EIUSB-200.

Bước 10. Chạy ứng dụng NeuLog và kiểm tra xem cảm biến độ dẫn điện có được nhận dạng chưa.

* **Thiết lập thông số thí nghiệm**

Bước 11. Nhấp vào **hộp mô-đun Độ dẫn điện** phía bên trái màn hình.


Bước 12. Nhấp vào nút “**Dải**” và chọn thang đo của cảm biến là “**μs/cm**”.




Hình 2. 3


Bước 13. Thí nghiệm này được thực hiện ở chế độ bước đơn nên ta không cần phải thiết lập thời hạn thí nghiệm và tốc độ lấy mẫu.

* **Thử nghiệm và đo**

Bước 14. Khi giá trị đọc ổn định, hãy nhấp vào biểu tượng **Bước đơn**  để đo độ dẫn điện của nước cất.

Bước 15. Nhấp vào biểu tượng **Bảng**  ở phần dưới cùng của màn hình. Một bảng sẽ được hiển thị để ghi dữ liệu.

Bước 16. Pha loãng nồng độ của các dung dịch đường glucozơ ($C_6H_{12}O_6$), natri clorua (NaCl) và canxi clorua ($CaCl_2$) theo trình tự như sau: lấy ra 3ml của mỗi dung dịch bằng pipet nhựa, đổ phần còn lại của dung dịch vào hộp nhựa rồi đổ lại 3ml vào cốc thủy tinh trống. Sau đó đổ đầy cốc thủy tinh bằng nước cất cho đến khi tổng thể tích của mỗi dung dịch đạt 30ml. Thao tác này sẽ làm loãng dung dịch thêm 10 lần và nồng độ mỗi dung dịch sẽ là 0,1M.

Bước 17. Thay thế nước cất bằng dung dịch đường glucozơ và nhấp vào biểu tượng **Bước đơn** .

Bước 18. Rửa đầu dò của cảm biến bằng chai rửa và tiến hành đo natri clorua (NaCl) và canxi clorua ($CaCl_2$).

Bước 19. Dữ liệu có dạng tương tự như sau:



Hình 2. 4

Bước 20. Nhấp vào biểu tượng **Kết xuất**  và sau đó nhấn vào nút **Lưu bảng giá trị (.CSV)** để lưu bảng giá trị của bạn.

Bước 21. Điền các kết quả đo được vào bảng 2.1 dưới đây.

Bảng 2. 1

	Điện li mạnh; Điện li yếu; Không điện li	Độ dẫn điện [μs/cm]
Nước cất		
Đường glucozo		
Natri clorua		
Canxi clorua		
Axit citric		

Bước 22. Chúng ta có thể thấy rằng đường glucozo là một chất không điện li vì độ dẫn điện của nó rất thấp (gần như nước cất).

Bước 23. Natri clorua (NaCl) và canxi clorua (CaCl₂) đều là chất điện li mạnh, do đó chúng có độ dẫn điện tương đối cao.

2.5. Thí nghiệm nâng cao

1. Đo dung dịch axit citric bằng cảm biến độ dẫn điện. Cố gắng ước tính độ dẫn điện của nó trước khi thực hiện phép đo.

THÍ NGHIỆM 3: ĐỘ HÒA TAN KHÍ

Mục tiêu bài học

- Đo oxi hòa tan trong nước bằng cách sử dụng cảm biến oxi.
- Tìm hiểu về các yếu tố vật lý ảnh hưởng đến độ hòa tan của oxi trong nước.
- Khảo sát lượng oxi hòa tan trong chuyển động hỗn loạn của nước.

3.1. Giới thiệu chung

Nồng độ oxi hòa tan (dissolved oxygen - DO) có thể được biểu thị bằng đơn vị ppm (parts per million - phần triệu) hoặc miligam oxi trên một lít nước (mg/L). Oxi hòa tan trong nước ở nồng độ rất thấp. Bầu khí quyển của trái đất chứa khoảng 21% oxi hoặc nói cách khác là 210.000 ppm, nhưng một cái ao lại hiếm khi chứa hơn 10 ppm oxi hòa tan. Mức độ oxi hòa tan trong nước bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ, áp suất, độ mặn, cấu trúc dòng chảy và các quá trình sinh học.



Khi nhiệt độ tăng lên, oxi hòa tan ít hơn. Khi áp suất tăng lên, khả năng hòa tan của oxi cũng tăng theo. Độ mặn cao hơn sẽ làm giảm khả năng hòa tan của oxi trong nước. Trong một dòng chảy, nước hỗn loạn có tương tác bề mặt giữa nước và không khí cao hơn, dẫn đến lượng oxi hòa tan cao. Các loài thực vật thủy sinh và tảo sản sinh ra oxi khi chúng quang hợp, kết quả là lượng oxi hòa tan trong nước tăng lên. Ngược lại, quá trình hô hấp của tất cả các dạng sống dưới nước làm giảm lượng oxi hòa tan.

Độ bão hòa (của oxi) là tỉ lệ giữa lượng oxi hòa tan trong một mẫu nước so với lượng oxi tối đa có thể hòa tan trong mẫu nước ở nhiệt độ đó.

Trong thí nghiệm này, chúng ta sẽ bão hòa nước với oxi và sau đó đo tỉ lệ bão hòa của nước sau khi oxi thoát ra (đến khi đạt mức ban đầu). Chúng ta sẽ nghiên cứu sự nhiễu động ảnh hưởng như thế nào đến độ bão hòa oxi.

3.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

* Thiết bị và cảm biến

- Máy tính cài ứng dụng NeuLog
- Mô-đun USB, EIUSB-200 
- Cảm biến Oxi EINUL-205 

* Dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

• Dụng cụ thí nghiệm:

▪ Bệ đỡ	1
▪ Khớp kẹp	1
▪ Kẹp ngàm rộng	1
▪ Xi-lanh 50 ml	1
▪ Cốc 250 ml	1

Các dụng cụ trên có trong Bộ dụng cụ thí nghiệm hoá sinh EIUTL-KIT.

- **Vật liệu thí nghiệm:**

- | |
|---|
| ▪ 200 ml nước máy. |
| ▪ Dung dịch làm đầy DO (đi kèm với cảm biến oxi). |

3.3. Quy trình thí nghiệm

* **Thiết lập thí nghiệm**

Bước 1. Thiết lập thí nghiệm như hình bên dưới.



Hình 3. 1

Bước 2. Đảm bảo rằng nhiệt độ trong phòng tương đối ổn định.

Bước 3. Chuẩn bị sẵn 200 ml nước máy ở nhiệt độ phòng trong cốc thủy tinh.

Bước 4. Tháo lớp bảo vệ cao su khỏi nắp cảm biến oxi. Xoay nắp cảm biến, đổ dung dịch đủ đầy do (DO) vào một nửa ống và vặn lại.

Bước 5. Gắn đầu dò của cảm biến oxi vào bộ đỡ bằng kẹp ngàm rộng. Đầu dò phải cao hơn vài mm so với đáy cốc và vòng tròn kim loại phải ở dưới mặt nước.

* **Thiết lập cảm biến**

Bước 6. Kết nối mô-đun EIUSB-200  với máy tính cài ứng dụng NeuLog.

Bước 7. Kết nối cảm biến oxi  với mô-đun EIUSB-200.

* **Lưu ý quan trọng:**

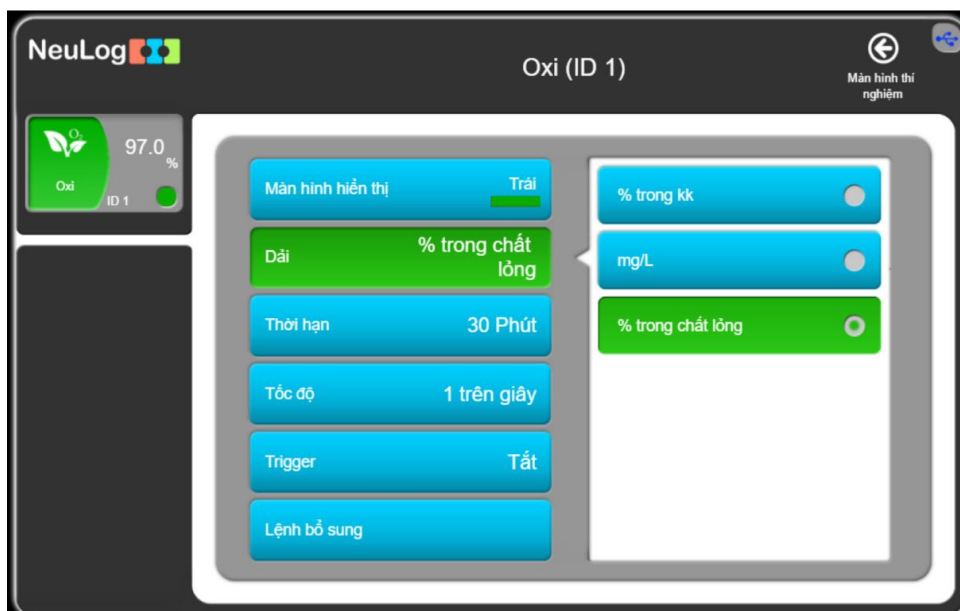
Trước khi bắt đầu bù đầu dò và đo, hãy kết nối cảm biến với mô-đun EIUSB-200, sau đó đợi khoảng 5 phút. Để có phép đo chính xác hơn, ta có thể nhìn vào hộp mô-đun Oxi phía bên trái màn hình và chờ cho đến khi giá trị đọc trở nên ổn định (có thể mất hơn 5 phút).

Bước 8. Chạy ứng dụng NeuLog và kiểm tra xem cảm biến oxi đã được nhận dạng chưa.

* **Thiết lập thông số thí nghiệm**

Bước 9. Nhấp vào **hộp mô-đun Oxi** phía bên trái màn hình.

Bước 10. Nhấp vào nút “**Dải**” và chọn thang đo của cảm biến là “% trong chất lỏng”.



Hình 3. 2

Bước 11. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình chính.

Bước 12. Nhấp vào biểu tượng **Tiến hành thí nghiệm**  và thiết lập:

Thời hạn thí nghiệm: 30 phút

Tốc độ lấy mẫu: 1 mẫu/giây




Hình 3. 3

* Thử nghiệm và đo

Bước 13. Để bù cảm biến, hãy nhấp vào hộp mô-đun cảm biến oxi bên trái màn hình.

Sử dụng xy-lanh bơm không khí vào nước vài lần một cách nhanh nhất có thể để đạt độ bão hòa hoàn toàn.

Khi quan sát thấy giá trị đọc trong hộp mô-đun cảm biến đã đạt đến mức tối đa, nhấp vào nút “**Lệnh bổ sung**” và nhấn vào “**Reset**”.

Bước 14. Ngay sau khi bù, nhấp lại một lần nữa vào hộp mô-đun của cảm biến oxi, nhấp vào biểu tượng **Ghi**  để bắt đầu phép đo.

Bước 15. Nhấp vào biểu tượng **Mũi tên**  để xem giá trị đọc của cảm biến trong quá trình đo.

Bước 16. Ta có thể nhấp vào biểu tượng **Phù hợp**  trong khi đo để quan sát rõ hơn biểu đồ thay đổi như thế nào.

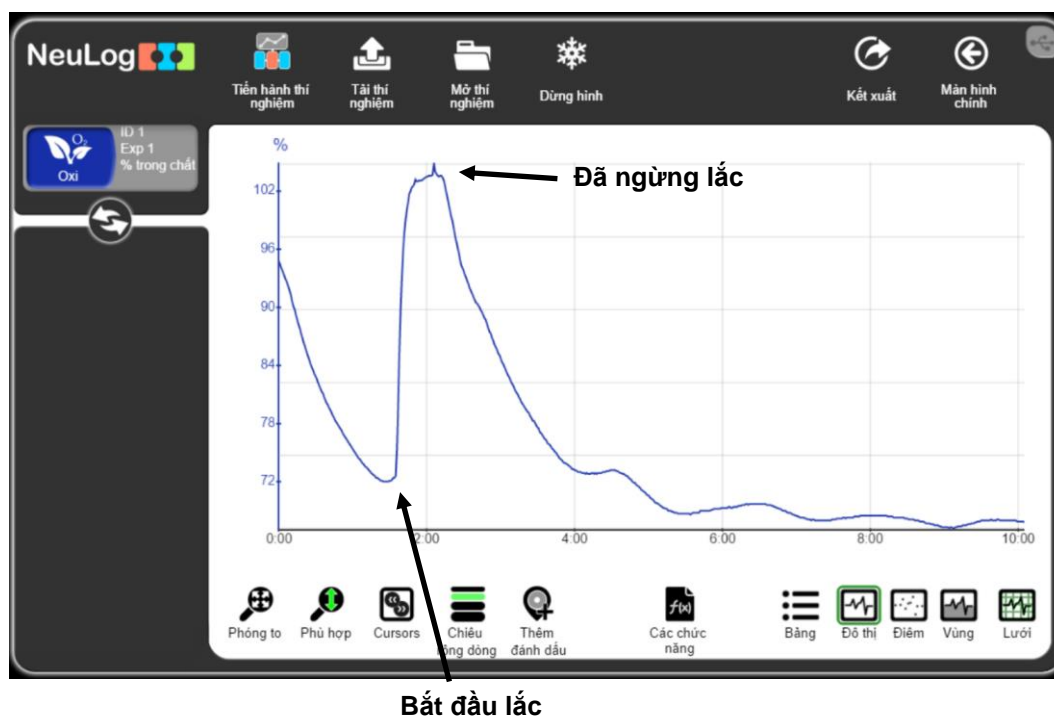
Bước 17. Để xem toàn bộ biểu đồ sau một phút, hãy sử dụng thanh cuộn chuột.

Bước 18. Chờ cho đến khi tỉ lệ oxi trong nước ổn định.

Bước 19. Lắc nhẹ cốc trong khoảng một phút.

Bước 20. Dừng phép đo khi mức bão hòa oxi đạt giá trị tối thiểu.

Bước 21. Biểu đồ có dạng tương tự như sau:



Hình 3. 4

Bước 22. Nhấp vào biểu tượng **Kết xuất**  và sau đó nhấn vào nút **Lưu bảng giá trị (.CSV)** để lưu lại biểu đồ.

Bước 23. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình thí nghiệm.

Bước 24. Chúng ta có thể thấy rằng sau khi bơm lượng oxi tối đa vào nước và hiệu chuẩn đến 100%, mức bão hòa oxi sẽ giảm khi oxi ra khỏi nước. Nước đạt đến mức bão hòa oxi ban đầu mà nó có trước khi bơm thêm oxi vào, tức là mức bão hòa 65% trong thí nghiệm mẫu bên trên.

Khi lắc cốc, ta sẽ tạo ra nhiễu loạn, oxi từ không khí bị hòa tan trong nước do diện tích bề mặt giữa chúng tăng lên.

THÍ NGHIỆM 4: CHUẨN ĐỘ AXIT MẠNH VÀ BAZƠ MẠNH

Mục tiêu bài học

- Nghiên cứu quá trình chuẩn độ.
- Theo dõi những thay đổi về độ pH trong quá trình chuẩn độ khi thêm một bazơ mạnh vào một axit mạnh.
- Sử dụng một bộ đếm giọt để lập biểu đồ độ pH so với thể tích (tính bằng giọt).

4.1. Giới thiệu chung

Chuẩn độ axit-bazơ là phương pháp phân tích hóa học định lượng để xác định nồng độ của dung dịch axit hoặc dung dịch bazơ. Chuẩn độ axit-bazơ dựa trên quá trình trung hòa chất thử chuẩn. Quá trình trung hòa xảy ra khi một ion hydro (H^+) từ axit tương tác với một ion hydroxit (OH^-) từ bazơ, tạo thành nước (H_2O). Muối luôn là sản phẩm phụ của loại phản ứng này. Chuẩn độ chính là thao tác thêm dần một axit vào một bazơ, hoặc ngược lại, để đạt được trung hòa. Điểm mà tại đó axit và bazơ có lượng tương đương nhau được gọi là điểm tương đương, hay điểm cuối.




Một ví dụ phổ biến cho chuẩn độ axit-bazơ là sử dụng dung dịch axit clohydric (HCl) với dung dịch bazơ natri hydroxit (NaOH). Đây cũng là một ví dụ mẫu về chuẩn độ axit mạnh với bazơ mạnh.

Trong thí nghiệm này, ta sẽ tiến hành chuẩn độ, trong quá trình này, phản ứng bên dưới sẽ xảy ra. Ta sẽ xác định điểm tương đương và vẽ đồ thị pH so với thể tích (tính bằng giọt).



4.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

* Thiết bị và cảm biến

- Máy tính cài ứng dụng NeuLog
- Mô-đun USB, EIUSB-200 
- Cảm biến pH EINUL-206 
- Cảm biến đếm giọt EINUL-223 

* Dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

• Dụng cụ thí nghiệm:

▪ Bộ đỡ	1	▪ Cốc 250ml	1
▪ Khớp kẹp	2	▪ Pipet nhựa	1
▪ Kẹp ngàm rộng	1	▪ Chai rửa	1
▪ Buret	1	▪ Hộp nhựa	1
▪ Cốc 50 ml	2		

Các dụng cụ trên (ngoại trừ một khớp kẹp) có trong Bộ dụng cụ thí nghiệm hoá sinh EIUTL-KIT. Khớp kẹp thứ hai có thể được tìm thấy trong bộ dụng cụ thí nghiệm vật lý hoặc bộ dụng cụ thí nghiệm chưng cất hoặc bộ dụng cụ thí nghiệm ánh sáng.

- **Vật liệu thí nghiệm**

▪ 50 ml HCl 0,05 M	1	▪ Nước dùng cho chai rửa	1
▪ 20 ml NaOH 0,5M	1	▪ 30 ml dung dịch đệm pH 7	1

4.3. Lưu ý khi thực hiện thí nghiệm

- Xin lưu ý rằng phần dưới cùng của đầu dò cảm biến pH có một quả cầu pha lê dễ vỡ. Mặc dù có một lớp bảo vệ bằng nhựa, hãy cẩn thận để không làm vỡ nó.
- Nên mặc đồ bảo hộ cá nhân.
- Tham khảo Bảng chỉ dẫn an toàn hóa chất (MSDS) có trên internet.

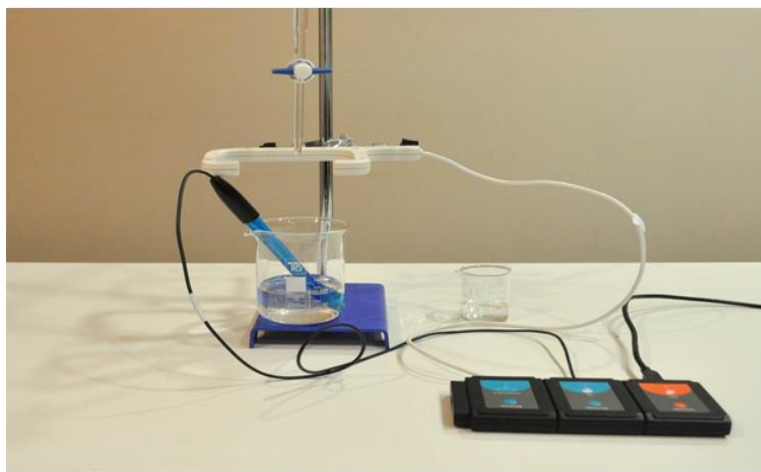
4.4. Qui trình thí nghiệm

- * **Thiết lập thí nghiệm**

Bước 1. Chuẩn bị thí nghiệm gồm 50 ml HCl 0,05 M trong cốc 250 ml, 20 ml NaOH 0,5 M trong cốc 50 ml và 30 ml dung dịch đệm pH 7 trong cốc 50 ml khác.

Bước 2. Gắn ống buret vào bộ đỡ bằng khớp kẹp và kẹp ngàm rộng.



Bước 3. Gắn đầu dò của cảm biến đếm giọt vào bộ đỡ bằng một khớp kẹp khác.



Hình 4. 1

- * **Thiết lập cảm biến**

Bước 4. Kết nối mô-đun EIUSB-200  với máy tính cài ứng dụng NeuLog.

Bước 5. Kết nối cảm biến pH  và cảm biến đếm giọt  với mô-đun EIUSB-200.

Bước 6. Chạy ứng dụng NeuLog và kiểm tra xem các cảm biến có được nhận dạng không.

- * **Thiết lập thông số thí nghiệm**

Bước 7. Nhấp vào **hộp mô-đun Bộ đếm giọt** phía bên trái màn hình.

Bước 8. Nhấp vào nút “**Dải**” và chọn thang đo của cảm biến là “**Đếm**”.



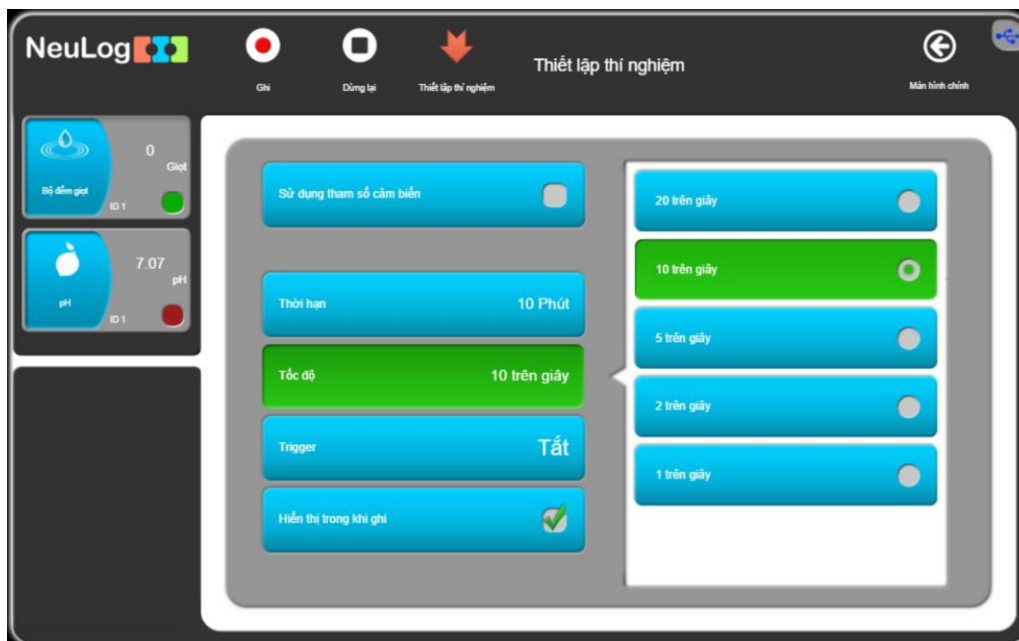
Hình 4. 2

Bước 9. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình chính.

Bước 10. Nhấp vào biểu tượng **Tiến hành thí nghiệm**  và thiết lập:

Thời hạn thí nghiệm: 10 phút

Tốc độ lấy mẫu: 10 mẫu/giây



Hình 4. 3

* Thử nghiệm và đo

Bước 11. Tháo nắp của đầu dò cảm biến pH, rửa đầu dò bằng nước (rửa trên hộp nhựa) và đặt nó vào dung dịch đệm pH 7; lưu ý đặt cẩn thận để cốc không bị lật.

Bước 12. Để bù cảm biến pH, phải chắc chắn rằng đầu dò nằm trong dung dịch đệm pH 7 (Nếu không có sẵn dung dịch đệm, ta có thể sử dụng nước cất thay thế).

Chờ cho đến khi giá trị đọc của cảm biến ổn định; nhấn giữ nút ấn trên mặt cảm biến khoảng 3 giây hoặc nhấp vào nút “**Lệnh bổ sung**” trong menu của **hộp mô-đun pH** bên trái màn hình và sau đó nhấp vào nút “**Reset**”. Thao tác này sẽ bù cảm biến về giá trị 7 (giá trị xuất hiện trong cửa sổ của hộp mô-đun cảm biến).

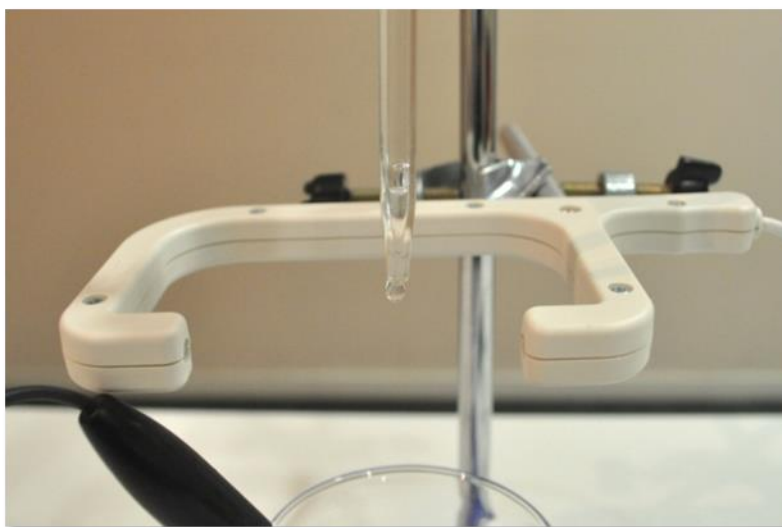
Bước 13. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình cài đặt thí nghiệm.

Bước 14. Rửa đầu dò pH bằng chai rửa (rửa trên hộp nhựa) và đặt đầu dò pH vào dung dịch HCl 0,05 M.

Bước 15. Đổ đầy ống buret bằng dung dịch NaOH (sử dụng pipet nhựa), mức dung dịch cao hơn khoảng 1 cm so với vạch số “0”.

Bước 16. Đặt hộp nhựa dưới đầu dò của cảm biến đếm giọt, mở van của ống buret và điều chỉnh tốc độ nhỏ giọt của dung dịch khoảng 1-2 giọt mỗi giây.


Bước 17. Quan sát trên màn hình xem phần mềm có thể nhận diện từng giọt dung dịch nhỏ xuống (giá trị đếm giọt tăng lên).



Hình 4. 4

Bước 18. Khi dung dịch trong ống buret hạ về mức “0”, hãy đóng van lại.

Bước 19. Nhấp vào **hộp mô-đun Bộ đếm giọt** phía bên trái màn hình.


Bước 20. Nhấp vào nút “**Lệnh bổ sung**” và sau đó nhấp vào nút “**Reset**”. Giá trị trong **hộp mô-đun Bộ đếm giọt** bằng “0”. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình cài đặt thí nghiệm.

Bước 21. Nhấp vào biểu tượng **Ghi**  để bắt đầu phép đo.

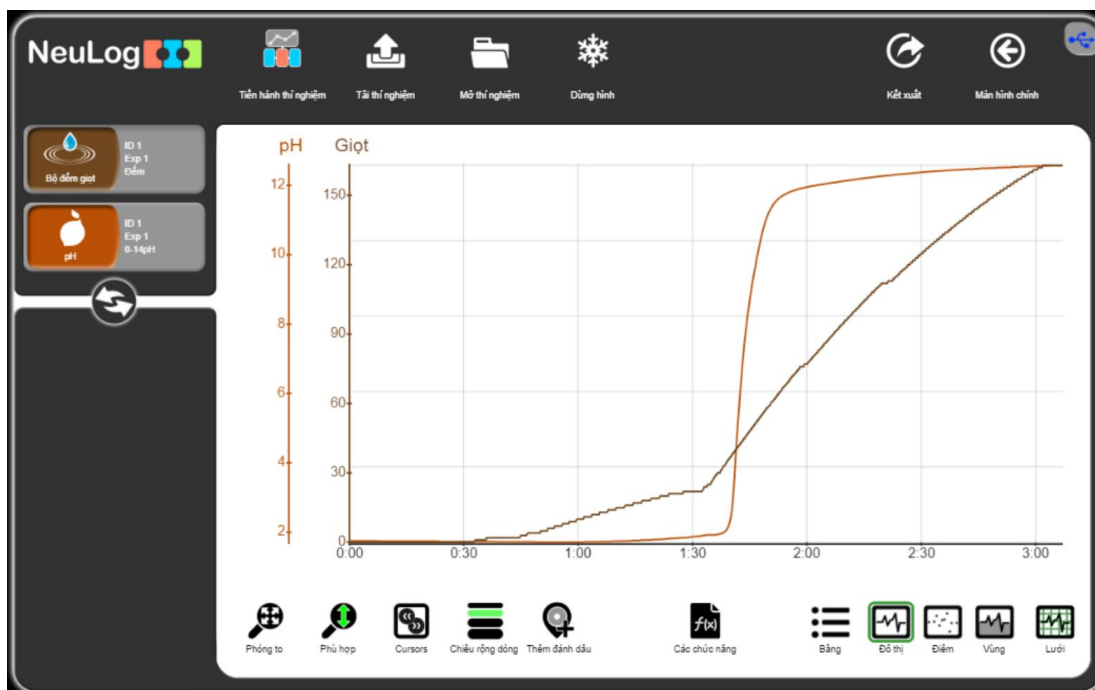
Bước 22. Mở van của ống buret và điều chỉnh tốc độ nhỏ giọt khoảng 1-2 giọt mỗi giây.

Bước 23. Khuấy nhẹ dung dịch HCl trong quá trình đo bằng cách dùng tay lắc nhẹ cốc.

Bước 24. Theo dõi thể tích NaOH được thêm vào dung dịch HCl thông qua vạch chia của ống buret và cả sự thay đổi độ pH trên màn hình. Khi thấy độ pH tăng mạnh, hãy ghi lại giá trị thể tích dung dịch NaOH đã thêm vào tại thời điểm này.

Bước 25. Khi giá trị pH gần như không đổi, hãy dừng thí nghiệm bằng cách nhấp vào biểu tượng **Dừng lại** .


Bước 26. Biểu đồ có dạng tương tự như sau:




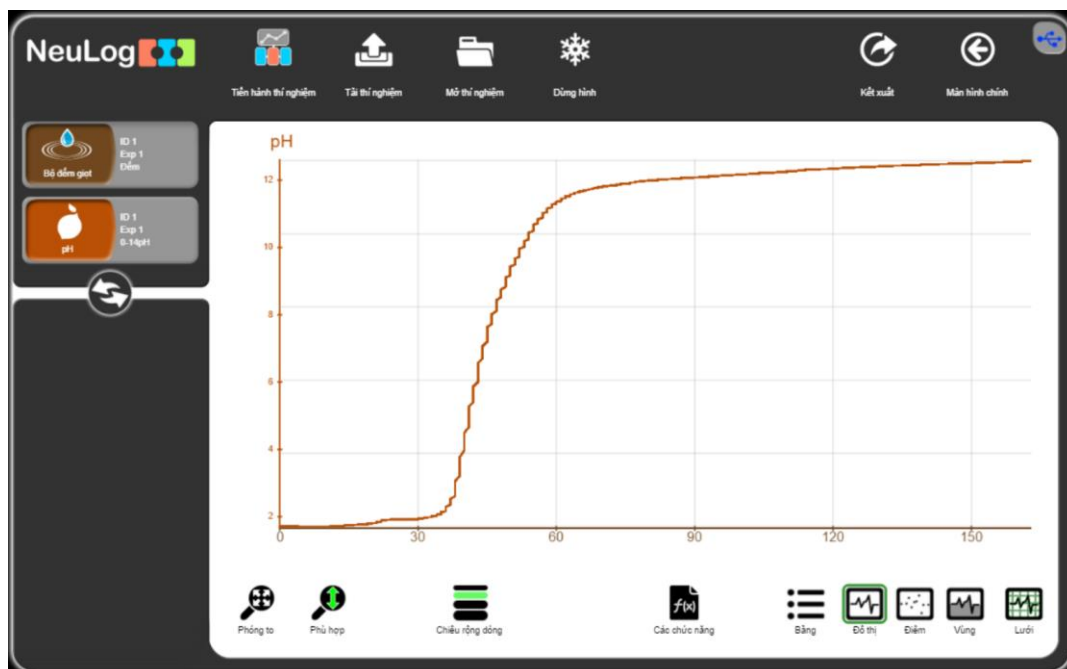
Hình 4. 5

Bước 27. Nhấp vào biểu tượng **Kết xuất**  và sau đó nhấn vào nút **Lưu bảng giá trị (.CSV)** để lưu lại biểu đồ.

Bước 28. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình thí nghiệm.

Bước 29. Nhấp vào biểu tượng **Các chức năng**  và sau đó nhấp vào nút **Trục X**.

Bước 30. Nhấp vào nút “Cảm biến” và chọn “Bộ đếm giọt” là trục X. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình thí nghiệm. Ta sẽ nhận được một đồ thị về độ pH của dung dịch HCl khi cho thêm NaOH vào.



Hình 4. 6

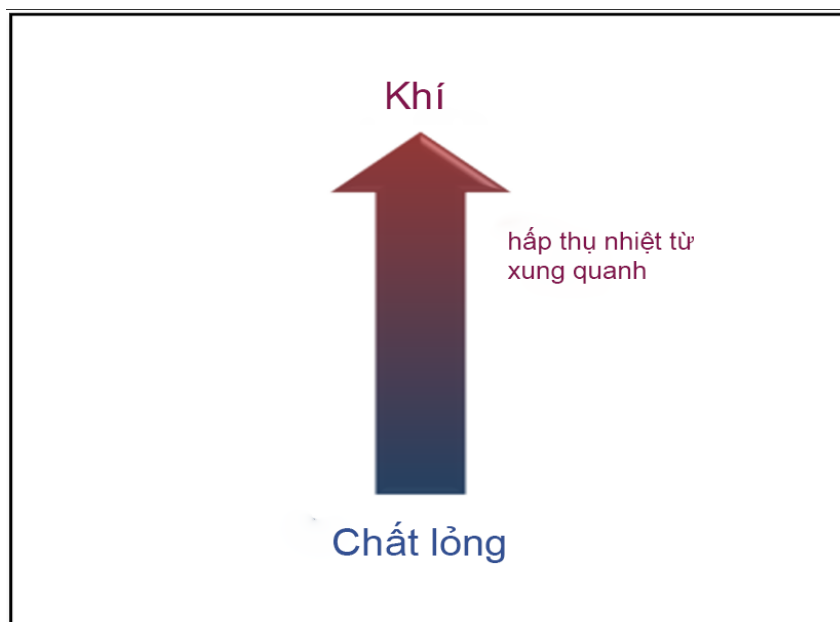
THÍ NGHIỆM 5: SỰ BAY HƠI

Mục tiêu bài học

- Nghiên cứu thay đổi nhiệt độ do sự bay hơi của hai chất lỏng.
- Liên kết chênh lệch nhiệt độ do bay hơi với lực hút giữa các phân tử và trọng lượng phân tử.

5.1. Giới thiệu chung

Trong quá trình bay hơi, các phân tử nhận được đủ động năng để chuyển từ trạng thái lỏng sang trạng thái khí, quá trình này xảy ra ở bề mặt chất lỏng. Năng lượng cần thiết cho sự bay hơi được hấp thụ từ môi trường xung quanh.



Hình 5. 1

Xu hướng bay hơi của chất lỏng được xác định bởi hai yếu tố: trọng lượng của phân tử và lực liên phân tử của nó. Các phân tử nhẹ hơn sẽ có xu hướng bay hơi nhanh hơn các phân tử nặng hơn. Các lực liên phân tử bao gồm lực hút ion, lực van der Waals, liên kết hydro, v.v ... Các phân tử có lực liên phân tử yếu hơn sẽ có xu hướng bay hơi nhanh hơn.

Mức giảm nhiệt độ thường là một chỉ báo về xu hướng bay hơi của chất lỏng. Mức giảm nhiệt độ càng lớn, chất lỏng bay hơi càng nhanh.


Trong thí nghiệm này, chúng ta sẽ đo sự thay đổi nhiệt độ của hai chất lỏng trong quá trình bay hơi và khảo sát tốc độ bay hơi của chúng.

5.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

* Thiết bị và cảm biến

- Máy tính cài ứng dụng NeuLog

▪ Mô-đun USB, EIUSB-200 

▪ 03 cảm biến nhiệt độ EINUL-203 

(Ta cũng có thể tiến hành thí nghiệm với chỉ một cảm biến nhiệt độ EINUL-203.)

* **Dụng cụ, vật liệu thí nghiệm**

• **Dụng cụ thí nghiệm:**

▪ Cốc 50 ml	2
▪ Miếng bông	3

Các dụng cụ trên có trong Bộ dụng cụ thí nghiệm hoá sinh EIUTL-KIT.

• **Vật liệu thí nghiệm:**

▪ Dây cao su nhỏ
▪ 20 ml etanol 70% (C_2H_5OH)
▪ 20 ml axeton 70% ($(CH_3)_2CO$)
▪ Lá nhôm 15 cm

5.3. Lưu ý khi thực hiện thí nghiệm

- Nên mặc đồ bảo hộ cá nhân.
- Tham khảo Bảng chỉ dẫn an toàn hóa chất (MSDS) có trên internet.

5.4. Quy trình thí nghiệm

* **Thiết lập thí nghiệm**

Bước 1. Thiết lập thí nghiệm như hình bên dưới.



Hình 5. 2

Bước 2. Bọc đầu dò của ba cảm biến nhiệt độ bằng các miếng bông nhỏ và buộc chúng bằng các dây cao su nhỏ. Quấn bông cho đều.

Bước 3. Chuẩn bị sẵn hai cốc, một cốc đựng 20 ml axeton 70% và một cốc đựng 20 ml etanol 70%, cả hai đều được đậy bằng lá nhôm.

Bước 4. Đảm bảo rằng nhiệt độ phòng tương đối ổn định.

Bước 5. Ta cũng có thể tiến hành thí nghiệm với một cảm biến nhiệt độ và tiến hành thêm dữ liệu vào phép đo trước đó.

* **Thiết lập cảm biến**

Bước 6. Kết nối mô-đun EIUSB-200  với máy tính cài ứng dụng NeuLog.


Bước 7. Kết nối 03 cảm biến nhiệt độ  với mô-đun EIUSB-200 trong một chuỗi.

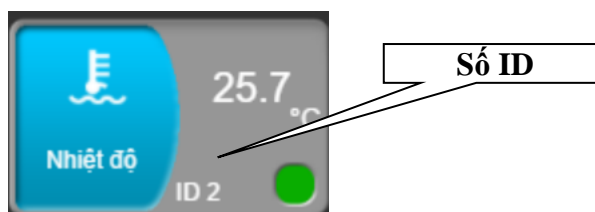
Bước 8. Chạy ứng dụng NeuLog và kiểm tra xem các cảm biến có được nhận dạng chưa.

* **Thiết lập số ID:**

Để sử dụng ba cảm biến cùng loại, chúng phải có số ID khác nhau.

- Kết nối một trong các cảm biến và kiểm tra xem nó có được nhận dạng trong phần mềm không.

- Nhấp vào biểu tượng **Công cụ** .
- Nhấp vào nút “**Đặt ID**” và nhấn vào nút mũi tên để thay đổi số trong hộp thành '2'.
- Nhấp vào nút **Đặt ID cảm biến** màu cam.
- Ta sẽ thấy hộp mô-đun của cảm biến hiện hiển thị ID là '2'.



Hình 5.3

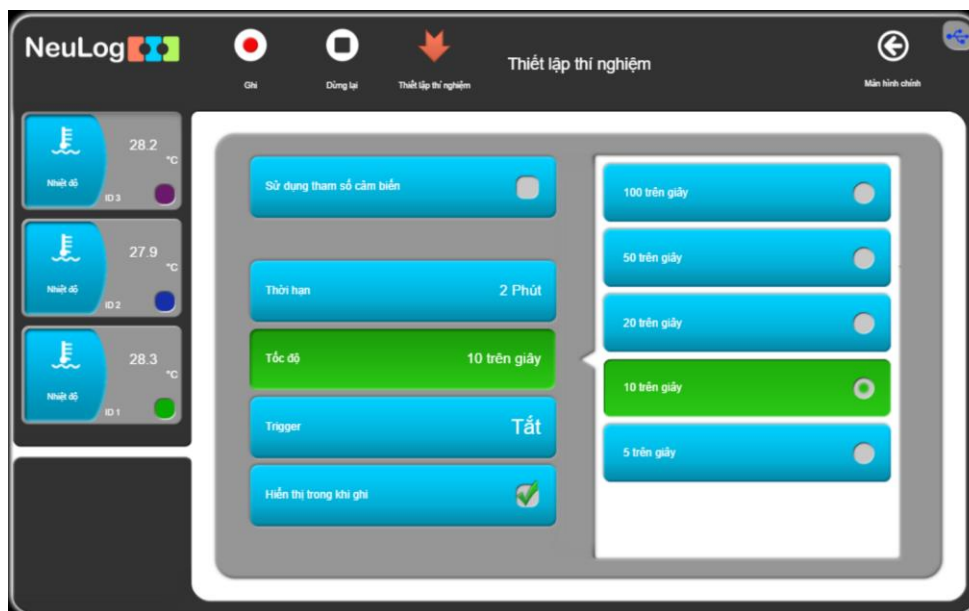
- Ngắt kết nối cảm biến với ID số 2 và kết nối cảm biến tiếp theo để thay đổi ID của nó. Tiến hành như đã làm cho cảm biến đầu tiên (ID 2).
- Lặp lại qui trình này cho bất kỳ cảm biến nào khác cùng loại mà ta muốn kết nối trong chuỗi.
- Khi các cảm biến (trong trường hợp này là ba cảm biến nhiệt độ) có các số ID khác nhau, ta có thể kết nối chúng trong cùng một chuỗi.

* **Thiết lập thông số thí nghiệm**

Bước 9. Nhấp vào biểu tượng **Tiến hành thí nghiệm**  và thiết lập:

Thời hạn thí nghiệm: 2 phút

Tốc độ lấy mẫu: 10 mẫu/giây



Hình 5. 4

*** Thử nghiệm và đo**

Bước 10. Tạo một lỗ trên mỗi lá nhôm để có thể đưa các đầu dò được phủ bông vào trong các cốc.

Bước 11. Cảm biến có ID số 1 là để đo mẫu đối chứng, hãy để đầu dò của nó trên bàn.

Bước 12. Cần thận cắm đầu dò của cảm biến ID số 2 vào cốc chứa etanol sao cho cốc không bị lật.

Bước 13. Cắm đầu dò của cảm biến ID số 3 vào cốc chứa axeton.

Bước 14. Để các đầu dò trong hai chất lỏng khoảng 10 giây.

Bước 15. Nhấp vào biểu tượng **Ghi**  để bắt đầu phép đo.

Bước 16. Sau 10 giây, lấy đồng thời các cảm biến ra khỏi hai chất lỏng.

Bước 17. Đặt ba đầu dò của cảm biến trên bàn sao cho đầu của chúng nhô ra và sau đó giữ chúng theo cách này cho đến khi phép đo hoàn thành.

Bước 18. Nhấp vào biểu tượng **Mũi tên**  để xem các giá trị đọc của cảm biến trong quá trình đo.

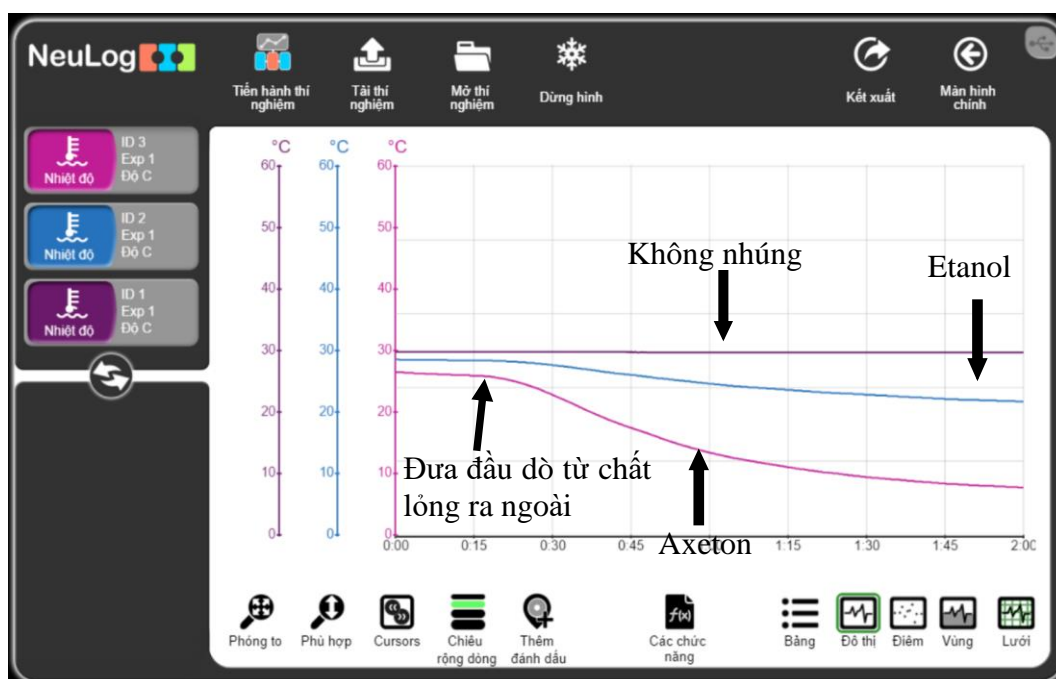
Bước 19. Để xem toàn bộ biểu đồ sau một phút, hãy sử dụng thanh cuộn chuột.



Hình 5. 5

Bước 20. Để tập trung vào phạm vi mong muốn, hãy nhấp vào từng hộp mô-đun thí nghiệm phía bên trái màn hình và đặt lại giá trị của trục nhỏ nhất là “0” , trục lớn nhất là “60” (thay vì “-40” đến 140) và nhấn Enter.

Bước 21. Biểu đồ có dạng tương tự như sau:




Hình 5. 6


Bước 22. Nhấp vào biểu tượng **Kết xuất**  và sau đó nhấn vào nút **Lưu bảng giá trị (.CSV)** để lưu lại biểu đồ.

Bước 23. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình thí nghiệm.

Bước 24. Sau khi đưa các đầu dò ra khỏi hai chất lỏng, quá trình bay hơi bắt đầu và nhiệt độ của các đầu dò được nhúng trong etanol và axeton giảm dần khi chất lỏng bay hơi.

Bước 25. Nhấp vào biểu tượng **Cursors** .

Bước 26. Chọn phân tuyến tính của biểu đồ.

Bước 27. Nhấp vào biểu tượng **Các chức năng** , nhấp vào “**Bộ dữ liệu A**” và chọn cảm biến nhiệt độ có ID số 1 làm “**Bộ dữ liệu A**”.

Bước 28. Nhấp vào nút “**Các chức năng**” và sau đó nhấn vào nút “**Tuyến tính A**”.

Bước 29. Nhấp vào **hộp mô-đun Tuyến tính Nhiệt độ**, ta sẽ thấy phương trình phù hợp tuyến tính.



Hình 5. 7

Bước 30. Ta sẽ nhận được một phương trình tương tự như dưới đây; đây là phương trình tuyến tính của mẫu đo đối chứng.

Chức năng 1
Tuyến tính Nhiệt độ
 $-0.0029X + 29.8854$

Bước 31. Lặp lại quá trình tuyến tính này với hai cảm biến còn lại (ID = 2 và ID = 3).

Phương trình tuyến tính của mẫu đo Etanol:

Chức năng 2
Tuyến tính Nhiệt độ
 $-0.093X + 30.3231$

Phương trình tuyến tính của mẫu đo Axeton:

Chức năng 3
Tuyến tính Nhiệt độ
 $-0.2746X + 30.3363$

Bước 32. Độ dốc trong phương trình biểu thị cho tốc độ bay hơi chất lỏng. Chúng ta có thể thấy rằng nhiệt độ ở đầu dò được nhúng trong axeton giảm nhanh hơn gấp hai lần so với nhiệt độ ở đầu dò được nhúng trong etanol.

Bước 33. Như đã dự đoán, độ dốc đồ thị của đầu dò không được nhúng vào bất kỳ chất lỏng nào rất gần với “0”.

THÍ NGHIỆM 6: PHẢN ỨNG THU NHIỆT VÀ TỎA NHIỆT

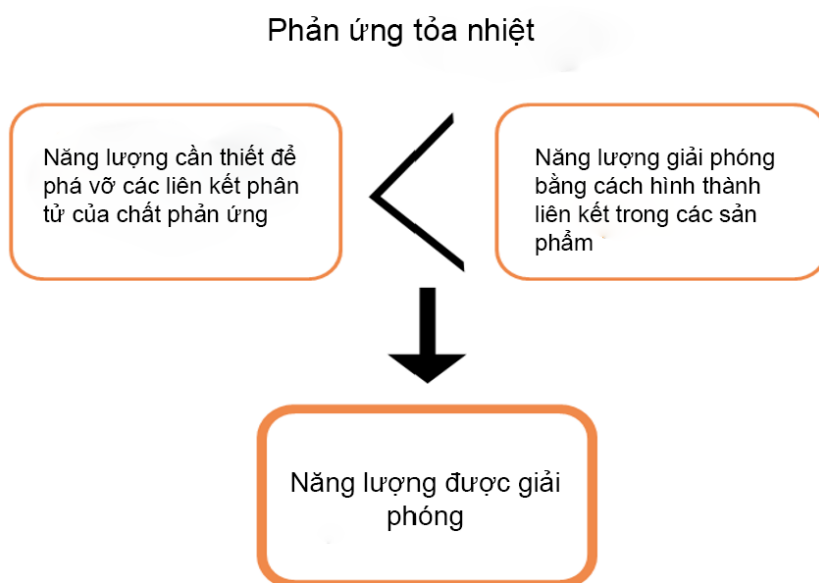
Mục tiêu bài học

- Nghiên cứu về lượng nhiệt trao đổi giữa phản ứng hóa học và môi trường xung quanh (entanpi – kí hiệu là H) thông qua phản ứng giữa baking soda (natri bicacbonat – NaHCO_3) và giấm (thành phần chính là axit axetic – CH_3COOH).
- Tìm hiểu về các phản ứng thu nhiệt và tỏa nhiệt.

6.1. Giới thiệu chung

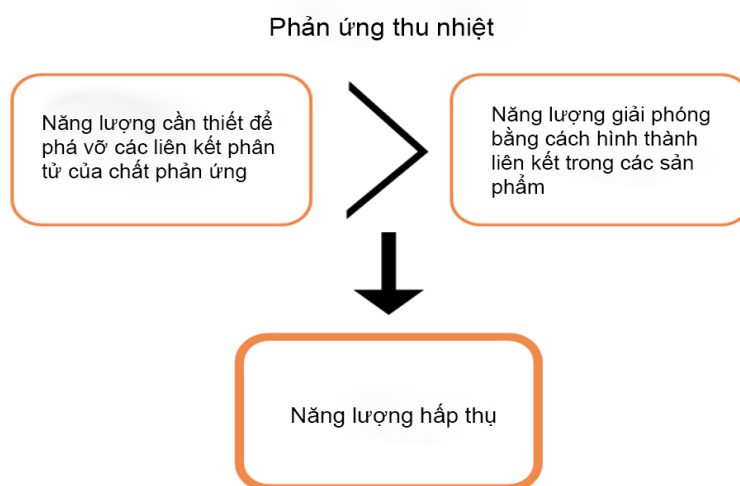
Trong một phản ứng hóa học, các liên kết giữa các **phân tử chất tham gia phản ứng** bị phá vỡ và các liên kết mới được hình thành trong các **phân tử chất tạo thành** (hay **sản phẩm**). Nói chung, phải cần đến năng lượng để phá vỡ liên kết giữa các phân tử chất tham gia phản ứng, và ngược lại, năng lượng sẽ được giải phóng bởi các liên kết được hình thành trong chất tạo thành.

Phản ứng tỏa nhiệt xảy ra khi năng lượng cần thiết để phá vỡ liên kết giữa các phân tử của các chất tham gia phản ứng nhỏ hơn năng lượng được giải phóng bởi sự hình thành liên kết trong các chất tạo thành, do đó năng lượng được giải phóng trong phản ứng này.



Hình 6. 1

Phản ứng thu nhiệt xảy ra khi năng lượng cần thiết để phá vỡ liên kết giữa các phân tử của các chất tham gia phản ứng lớn hơn năng lượng được giải phóng bởi sự hình thành liên kết trong các chất tạo thành, do đó năng lượng được hấp thụ trong phản ứng này.



Hình 6. 2

Sự chênh lệch về năng lượng giữa các chất tham gia phản ứng và các chất tạo thành được gọi là biến thiên Entanpi (sự biến thiên nhiệt lượng của một hệ nhiệt động), ký hiệu là ΔH . Sự biến thiên nhiệt lượng của một phản ứng có thể được tính theo phương trình này:

$$\Delta H = H_2(\text{chất tạo thành}) - H_1(\text{chất phản ứng})$$



Trong phản ứng tỏa nhiệt (năng lượng được giải phóng), Entanpi của các chất tạo thành ít hơn Entanpi của các chất tham gia phản ứng, do đó ΔH có giá trị âm. Trong phản ứng thu nhiệt (năng lượng được hấp thụ), Entanpi của các chất tạo thành cao hơn Entanpi của các chất tham gia phản ứng, do đó ΔH có giá trị dương.

Trong thí nghiệm này, ta sẽ nghiên cứu phản ứng giữa baking soda và giấm, sau đó quyết định xem đó là phản ứng tỏa nhiệt hay phản ứng thu nhiệt. Baking soda là natri bicacbonat (NaHCO_3), còn thành phần chính của giấm là axit axetic (CH_3COOH). Khi chúng phản ứng với nhau, các chất tạo thành là carbon dioxit, nước và natri axetat.



6.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

* Thiết bị và cảm biến

- Máy tính cài ứng dụng NeuLog
- Mô-đun USB, EIUSB-200 
- Cảm biến nhiệt độ EINUL-203 

* Dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

• Dụng cụ thí nghiệm:

▪ Bình nón 100ml	1
▪ Hộp đựng mẫu	1

Các dụng cụ trên có trong Bộ dụng cụ thí nghiệm hoá sinh EIUTL-KIT.

- **Vật liệu thí nghiệm:**

- | |
|---------------------|
| ▪ 20 ml giấm |
| ▪ 2,5 g baking soda |

6.3. Lưu ý khi thực hiện thí nghiệm

- Nên mặc đồ bảo hộ cá nhân.
- Tham khảo Bảng chỉ dẫn an toàn hóa chất (MSDS) có trên internet.

6.4. Qui trình thí nghiệm

* **Thiết lập thí nghiệm**

Bước 1. Thiết lập thí nghiệm như hình bên dưới.



Hình 6. 3

Bước 2. Chuẩn bị sẵn một bình nón chứa 20 ml giấm và một hộp đựng mẫu có 2,5 g baking soda (khoảng một nửa muỗng trà).

Bước 3. Đưa đầu dò của cảm biến nhiệt độ vào bình nón.

Bước 4. Mở nắp hộp đựng mẫu.

* **Thiết lập cảm biến**

Bước 5. Kết nối mô-đun EIUSB-200  với máy tính cài ứng dụng Neulog.

Bước 6. Kết nối cảm biến nhiệt độ  với mô-đun EIUSB-200.

Bước 7. Chạy ứng dụng NeuLog và kiểm tra xem cảm biến nhiệt độ có được nhận dạng không.

* **Thiết lập thông số thí nghiệm**

Bước 8. Nhấp vào biểu tượng **Tiến hành thí nghiệm**  và thiết lập:

Thời hạn thí nghiệm: 2 phút

Tốc độ lấy mẫu: 5 mẫu/giây



Hình 6. 4

* **Thử nghiệm và đo**

Bước 9. Đợi đến khi nhiệt độ đo ổn định (xem giá trị đọc trong hộp mô-đun cảm biến nhiệt độ phía bên trái màn hình).

Bước 10. Nhấp vào biểu tượng **Ghi**  để bắt đầu phép đo.


Bước 11. Nhấp vào biểu tượng **Mũi tên**  phía dưới hộp mô-đun cảm biến bên trái màn hình để xem giá trị đọc của cảm biến trong quá trình đo.

Bước 12. Đợi khoảng 10 giây và sau đó thêm từ 2,5 g baking soda vào giấm. Thỉnh thoảng lắc bình.

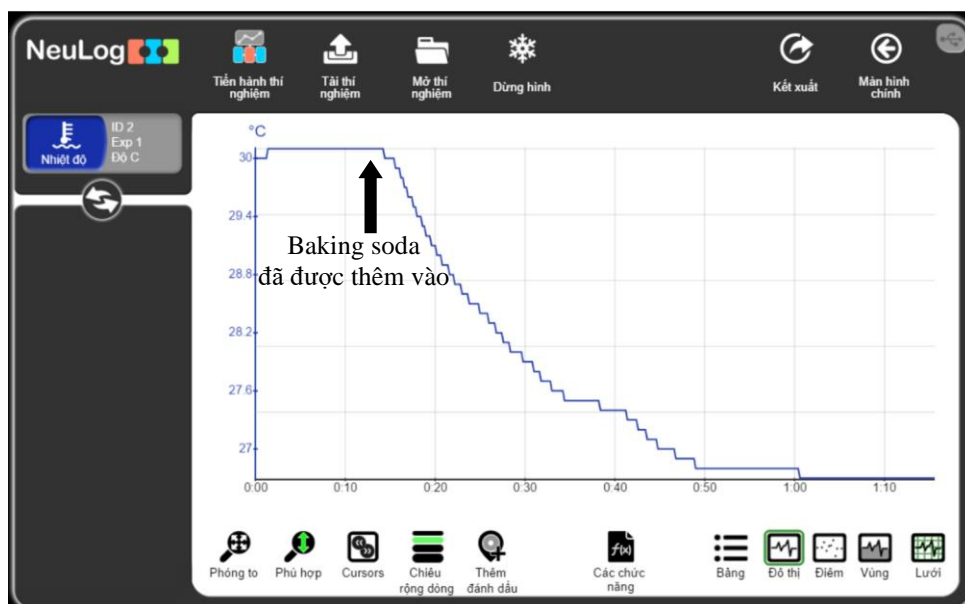
Bước 13. Để xem toàn bộ biểu đồ sau một phút, hãy sử dụng con lăn của chuột.

Bước 14. Quan sát sự thay đổi nhiệt độ (dừng phép đo nếu giá trị đọc đã ổn định).

Bước 15. Khi phép đo kết thúc, nếu chạm vào bình ta có thể cảm nhận được sự thay đổi nhiệt độ không?

Bước 16. Nhấp vào biểu tượng **Phù hợp**  .



Bước 17. Biểu đồ có dạng tương tự như sau:

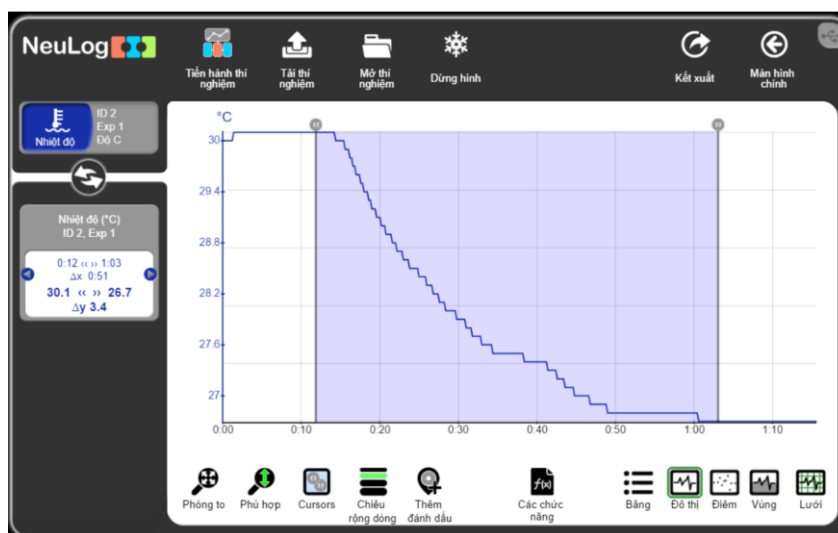


Hình 6. 5

Bước 18. Nhấp vào biểu tượng **Kết xuất**  và sau đó nhấn vào nút **Lưu bảng giá trị (.CSV)** để lưu biểu đồ.

Bước 19. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình thí nghiệm.

Bước 20. Để tính toán sự thay đổi nhiệt độ, nhấp vào biểu tượng **Phù hợp** , sau đó nhấp vào biểu tượng **Cursors**  và chọn phần giữa điểm bắt đầu và kết thúc của phép đo.



Hình 6. 6

Bước 21. Nhìn vào dữ liệu trong hộp mô-đun bên trái màn hình, ta có thể thấy rằng nhiệt độ giảm từ 30.1°C xuống 26.7°C trong phép đo của thí nghiệm mẫu.

THÍ NGHIỆM 7: NHIỆT ĐỘ VÀ ĐỘ ẨM TƯƠNG ĐỐI

Mục tiêu bài học

- Nghiên cứu mối quan hệ giữa nhiệt độ, độ ẩm tương đối và điểm sương.
- Theo dõi nhiệt độ và độ ẩm tương đối trong khoảng thời gian 24 giờ.





7.1. Giới thiệu chung


Độ ẩm tương đối là cách phổ biến nhất để mô tả độ ẩm trong khí quyển, nhưng nó không thể hiện được lượng hơi nước thực tế trong không khí. Thay vào đó, nó thể hiện không khí gần chạm mức bão hòa ra sao. Độ ẩm tương đối (RH) là tỷ lệ giữa lượng hơi nước thực tế trong không khí và lượng hơi nước tối đa cần đạt đến khi cho bão hòa ở một nhiệt độ và áp suất cụ thể. Khi lượng hơi ẩm trong không khí không đổi và nhiệt độ tăng lên thì độ ẩm tương đối sẽ giảm xuống. Sự kết hợp giữa dữ liệu nhiệt độ và dữ liệu độ ẩm tương đối cho chúng ta nhiệt độ điểm sương, đó là một chỉ báo tốt hơn về lượng hơi ẩm trong không khí so với chỉ số độ ẩm tương đối. Nhiệt độ điểm sương được định nghĩa là nhiệt độ mà ở mức đó sương bắt đầu hình thành. Điểm sương càng cao, hơi ẩm trong không khí càng nhiều.

Trong thí nghiệm này, chúng ta sẽ đo độ ẩm tương đối và nhiệt độ trong một khoảng thời gian 24 giờ.

7.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

* Thiết bị và cảm biến

- Máy tính cài ứng dụng NeuLog
- Mô-đun USB, EIUSB-200 
- Mô-đun pin EIBAT-200 
- Cảm biến nhiệt độ EINUL-203 
- Cảm biến độ ẩm EINUL-207 

Ta cũng có thể sử dụng thêm cảm biến điểm sương EINUL-245  nếu có sẵn.

* Dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

▪ Bộ đỡ	1
▪ Khớp kẹp	1
▪ Kẹp ngàm rộng	1

Các dụng cụ nêu trên có trong Bộ dụng cụ thí nghiệm hoá sinh EIUTL-KIT.

7.3. Qui trình thí nghiệm

* Thiết lập cảm biến

Bước 1. Kết nối mô-đun EIUSB-200  với máy tính cài ứng dụng NeuLog.

Bước 2. Kết nối cảm biến nhiệt độ  và cảm biến độ ẩm  với mô-đun EIUSB-200.

Bước 3. Chạy ứng dụng NeuLog và kiểm tra xem các cảm biến đã được nhận dạng chưa.

* Thiết lập thông số thí nghiệm

Bước 4. Nhấp vào **hộp mô-đun Độ ẩm tương đối** phía bên trái màn hình và thiết lập:

Thời hạn thí nghiệm: 1 ngày

Tốc độ lấy mẫu: 30 mẫu/giờ



Hình 7. 1

Bước 5. Nhấp vào **hộp mô-đun Nhiệt độ** phía bên trái màn hình và thiết lập:

Thời hạn thí nghiệm: 1 ngày

Tốc độ lấy mẫu: 30 mẫu/giờ



Hình 7.2

*** Thử nghiệm và đo**

Bước 6. Thiết lập thí nghiệm như hình bên dưới.



Hình 7.3


Bước 7. Sau khi thiết lập thông số thí nghiệm, tháo cảm biến độ ẩm tương đối và cảm biến nhiệt độ ra khỏi mô-đun EIUSB-200 và kết nối chúng với mô-đun pin EIBAT-200 đã được sạc đầy.

Bước 8. Gắn các cảm biến và mô-đun pin vào bộ đỡ bằng khớp kẹp và kẹp ngàm rộng.

Bước 9. Đặt bộ đỡ với các cảm biến ngoài trời trong bóng râm.

Bước 10. Nhấn vào nút ấn trên mặt của cảm biến nhiệt độ và nhấn vào nút ấn trên mặt của cảm biến độ ẩm tương đối để bắt đầu phép đo.

Bước 11. Sau một ngày, hãy kết nối các cảm biến trở lại mô-đun EIUSB-200.

Bước 12. Nhấp vào biểu tượng **Tải thí nghiệm** .

Menu hiển thị danh sách các thí nghiệm được lưu trữ trong bộ nhớ của cảm biến (tối đa 5 dữ liệu thí nghiệm).

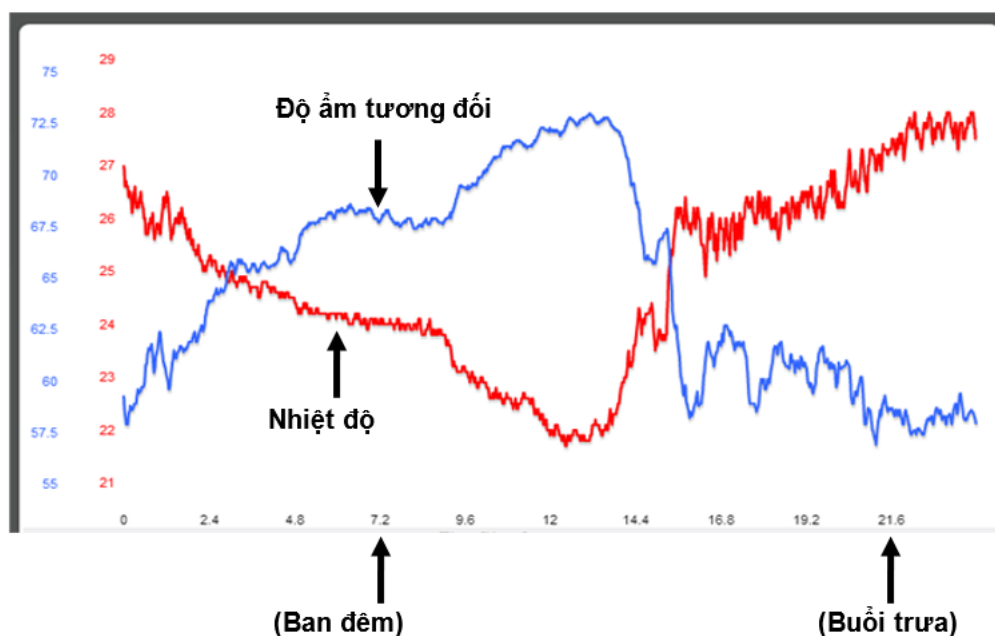


Hình 7.4

Bước 13. Chọn thí nghiệm liên quan mới nhất và nhấp vào nút **Tải thí nghiệm** màu cam.

Bước 14. Nhấp vào biểu tượng **Phù hợp** .

Bước 15. Biểu đồ có dạng tương tự như sau:



Hình 7.5

Bước 16. Nhấp vào biểu tượng **Kết xuất**  và sau đó nhấp vào nút **Lưu bảng giá trị (.CSV)** để lưu biểu đồ.

Bước 17. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình thí nghiệm.

Chúng ta có thể thấy rằng vào khoảng giữa trưa, nhiệt độ đạt giá trị tối đa còn độ ẩm tương đối đạt giá trị tối thiểu. Vào ban đêm, nhiệt độ đạt giá trị tối thiểu còn độ ẩm tương đối đạt giá trị tối đa.

THÍ NGHIỆM 8: HẤP THỤ MÀU SẮC

Mục tiêu bài học

- Hiểu được các khái niệm về sóng ánh sáng và màu sắc.
- Khảo sát các chất lỏng màu đỏ, xanh lục và xanh lam hấp thụ ánh sáng có bước sóng khác nhau như thế nào.
- Tìm hiểu về các ứng dụng thiết bị đo màu.

8.1. Giới thiệu chung

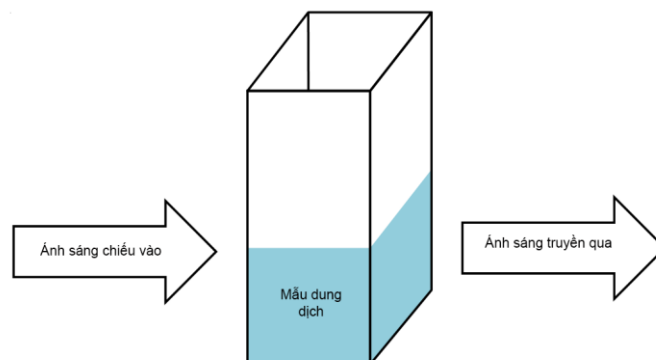
Để hiểu các khái niệm về màu sắc, trước tiên cần phải hiểu các khái niệm về ánh sáng. Các sóng ánh sáng khả kiến được mắt thường nhìn thấy dưới dạng các màu sắc khác nhau và chúng được đặc trưng bởi bước sóng của chúng, đó là khoảng cách giữa hai điểm tương ứng bất kỳ trên các sóng liên tiếp. Độ dài của sóng quyết định lượng năng lượng mà nó có; bước sóng càng ngắn thì năng lượng càng cao.

Màu sắc cũng có thể được định nghĩa theo các thuật ngữ chủ quan hơn, chẳng hạn như một cái gì đó được cảm nhận bởi một cá nhân. Khi ánh sáng được phản xạ từ một vật thể, tế bào hình nón và hình que trong võng mạc của mắt phản ứng với ánh sáng và não bộ sẽ diễn giải thông tin nhận được dưới dạng màu sắc.

Ánh sáng có thể được hấp thụ trực tiếp bởi một vật thể, bị phản xạ ở bề mặt hoặc được truyền qua vật thể đó. Phổ điện từ (quang phổ) mà chúng ta có thể nhìn thấy nằm trong phạm vi 380-760 nm. Khi ánh sáng khả kiến có phân bố năng lượng tương tự như ánh sáng mặt trời (ánh sáng của tất cả các màu) phản xạ hoàn toàn từ một vật thể, mắt thường sẽ nhìn ánh sáng này thành màu trắng. Khi vật hấp thụ hoàn toàn tất cả ánh sáng, nó được nhận biết là màu đen.

Khi chúng ta chiếu ánh sáng qua một chất lỏng có màu trong suốt, một số ánh sáng được hấp thụ và một số được truyền qua (và phản xạ). Một chất lỏng màu đỏ truyền đi hầu hết ánh sáng đỏ và hấp thụ phần còn lại.

Nguyên tắc này được sử dụng trong kỹ thuật đo màu. Đo màu là một quy trình trong đó một dung dịch được phân tích bằng cách truyền các bước sóng ánh sáng được chọn (trong phạm vi khả kiến) qua dung dịch đó và đo lượng ánh sáng được truyền đi. Sau đó, ta có thể tính được ánh sáng bị hấp thụ.



Hình 8. 1



Chất lượng (hay bước sóng) của ánh sáng bị hấp thụ phụ thuộc vào phân tử hòa tan trong dung môi. Điều này có thể giúp xác định lượng của một chất tan.

Lượng ánh sáng bị hấp thụ phụ thuộc vào nồng độ của chất tan hấp thụ. Điều này giúp ta xác định nồng độ chất tan trong một dung dịch.

Trong thí nghiệm này, chúng ta sẽ nghiên cứu khả năng hấp thụ của các màu thực phẩm đỏ, xanh lục và xanh lam sau khi chiếu ánh sáng ở các bước sóng đỏ (640 nm), xanh lục (524 nm) và xanh lam (470 nm).

8.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

* Thiết bị và cảm biến

- Máy tính cài ứng dụng NeuLog
- Mô-đun USB, EIUSB-200 
- Cảm biến quang phổ so màu EINUL-219 

* Dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

• Dụng cụ thí nghiệm:

▪ Cốc 50 ml	3
▪ Cu-vet nhựa (đi kèm với cảm biến)	3

Dụng cụ trên (trừ cu-vet nhựa) có trong Bộ dụng cụ thí nghiệm hoá sinh EIUTL-KIT.

• Vật liệu thí nghiệm:

▪ 20 ml Màu thực phẩm đỏ (pha loãng theo tỉ lệ 1:40)
▪ 20 ml Màu thực phẩm xanh lục (pha loãng theo tỉ lệ 1:40)
▪ 20 ml Màu thực phẩm xanh lam (pha loãng theo tỉ lệ 1:40)

* **Cách kiểm tra dung dịch mẫu (màu thực phẩm) pha đạt tiêu chuẩn thí nghiệm:**

- Nhấp vào **hộp mô-đun Đo màu** phía bên trái màn hình.
- Nhấn vài nút “**Dải**” và chọn thang đo của cảm biến là “**%T**” (chọn ánh sáng truyền qua là **Red**, **Green** hoặc **Blue** tương ứng với màu dung dịch mẫu là đỏ, xanh lục hoặc xanh lam). Hình dưới đây chọn “Blue %T” là ví dụ cho kiểm tra dung dịch mẫu có màu xanh lam.



Hình 8. 2

- Đổ dung dịch màu thực phẩm đã pha vào cu-vet nhựa, để màu thực phẩm lấp đầy một phần ba thể tích cu-vet nhựa.
- Kiểm tra giá trị đọc của cảm biến (hiển thị trong hộp mô-đun cảm biến phía bên trái màn hình). Nếu “%T” ánh sáng truyền qua có giá trị đạt khoảng 98% đến 99% thì dung dịch pha đã đạt yêu cầu thí nghiệm.

8.3. Qui trình thí nghiệm

* Thiết lập thí nghiệm

Bước 1. Thiết lập thí nghiệm như hình bên dưới.




Hình 8. 3

Bước 2. Chuẩn bị sẵn 3 cốc 50 ml, mỗi cốc chứa 20 ml màu thực phẩm pha loãng (đỏ, xanh lục và xanh lam).

Nên pha loãng màu thực phẩm bằng tỉ lệ 40% (phụ thuộc vào nồng độ ban đầu). Hãy chắc chắn rằng ta cũng có ba cu-vet nhựa.

* **Thiết lập cảm biến**

Bước 3. Kết nối mô-đun EIUSB-200  với máy tính cài ứng dụng NeuLog.

Bước 4. Kết nối cảm biến quang phổ so màu  với mô-đun EIUSB-200.

Bước 5. Chạy ứng dụng NeuLog và kiểm tra xem cảm biến quang phổ so màu đã được nhận dạng chưa.

* **Thiết lập thông số thí nghiệm**

Bước 6. Nhấp vào **hộp mô-đun Đo màu** bên trái màn hình.

Bước 7. Nhấn vào nút “**Dải**” và chọn “**Red Abs**” để thay đổi thang đo của cảm biến thành khả năng hấp thụ của bước sóng đỏ.




Hình 8. 4

Bước 8. Thí nghiệm này được thực hiện ở chế độ bước đơn nên ta không cần phải thiết lập thời hạn thí nghiệm và tốc độ lấy mẫu.

* **Thử nghiệm và đo**

Bước 9. Đổ màu thực phẩm đỏ vào cu-vet nhựa sao cho màu thực phẩm lấp đầy một phần ba thể tích cu-vet nhựa.

Bước 10. Đặt cu-vet nhựa vào cảm biến quang phổ so màu và nhấp vào biểu tượng

Bước đơn  để đo khả năng hấp thụ trong bước sóng đỏ.



Hình 8. 5

Bước 11. Nhấp vào biểu tượng **Bảng**  ở phần dưới cùng của màn hình. Một bảng sẽ được hiển thị để ghi dữ liệu.

Bước 12. Điền giá trị đo được vào Bảng 8.1 bên dưới.

Bảng 8. 1

Chất lỏng	Ánh sáng chiếu vào		
	Red Abs	Green Abs	Blue Abs
Màu thực phẩm đỏ			
Màu thực phẩm xanh lục			
Màu thực phẩm xanh lam			

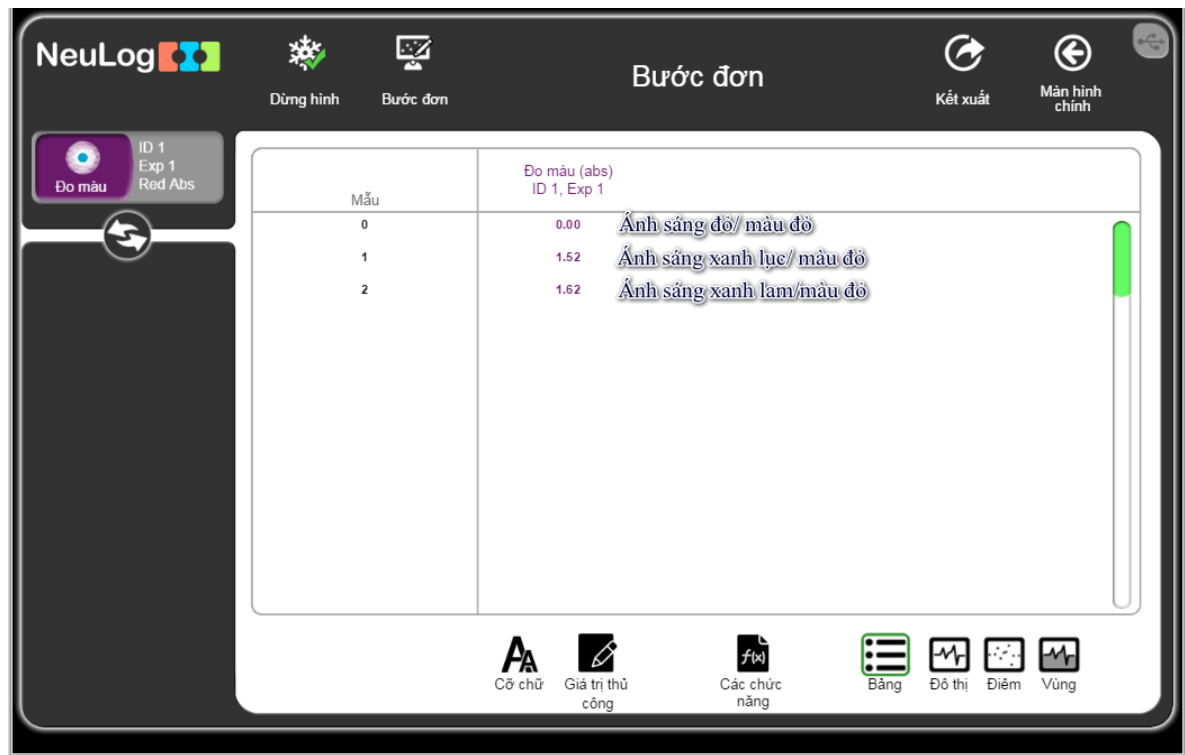
Bước 13. Nhấp vào **hộp mô-đun Đo màu** và thay đổi ánh sáng chiếu qua thành màu xanh lục (chọn **Green Abs**).

Bước 14. Lặp lại các bước từ 9 đến 11 đối với màu xanh lục (Green Abs) và điền giá trị đo được vào bảng 8.1.

Bước 15. Nhấp vào **hộp mô-đun Đo màu** và thay đổi ánh sáng chiếu qua thành màu xanh lam (chọn **Blue Abs**).

Bước 16. Lặp lại các bước từ 9 đến 11 đối với màu xanh lam (Blue Abs) và điền giá trị đo được vào bảng 8.1.

Bước 17. Hình dưới đây là một ví dụ mẫu về việc chiếu ánh sáng qua màu thực phẩm đỏ bằng ánh sáng đỏ, xanh lục và xanh lam.



Hình 8. 6

Ta có thể thấy rằng chất lỏng màu đỏ không hấp thụ bất kỳ ánh sáng đỏ nào ($A_{\text{đỏ}} = 0$). Tuy nhiên, nó lại hấp thụ ánh sáng xanh lục và xanh lam ($A_{\text{lục}} = 1.52$ và $A_{\text{lam}} = 1.62$).

Kết quả trong thí nghiệm mẫu phù hợp với các khái niệm được thảo luận trong phần giới thiệu chung. Khi chúng ta chiếu ánh sáng qua một chất lỏng có màu trong suốt, một số ánh sáng bị hấp thụ (màu mà chúng ta không nhìn thấy) và phần còn lại được truyền qua và bị phản xạ (màu mà chúng ta thấy).

Liên hệ hỗ trợ kỹ thuật:

CTCP ĐIỆN TỬ CHUYÊN DỤNG HANEL

Địa chỉ: Tầng 11 toà nhà Diamond Flower, số 48 Lê Văn Lương, Thanh Xuân, Hà Nội

Hotline: 0942195862