

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

**BỘ DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM KHÍ LÝ TƯỞNG
EIGAS-KIT**

BỘ DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM KHÍ LÝ TƯỜNG EIGAS-KIT



Bộ dụng cụ bao gồm:

- 1 Bình kín (55ml)
- 3 Nút cao su đục lỗ
- 1 Nút cao su không đục lỗ
- 1 Ống xi-lanh 50ml
- 3 Cây nền

Nội dung thí nghiệm:

- Định luật Boyle
- Định luật Gay-Lussac

MỤC LỤC

THÍ NGHIỆM 1: ĐỊNH LUẬT BOYLE	1
THÍ NGHIỆM 2: ĐỊNH LUẬT GAY-LUSSAC	7

THÍ NGHIỆM 1: ĐỊNH LUẬT BOYLE

Mục tiêu bài học

- Nghiên cứu về khí lý tưởng.
- Khảo sát mối quan hệ giữa thể tích và áp suất theo định luật Boyle.

1.1. Giới thiệu chung



Khí lý tưởng được đặc trưng bởi ba thông số: áp suất, thể tích và nhiệt độ (cho một lượng khí nhất định). Phương trình chỉ ra mối quan hệ giữa các yếu tố này được gọi là phương trình trạng thái khí lý tưởng: $PV = nRT$ trong đó P là áp suất của chất khí được tính theo đơn vị atmosphere (atm), V là thể tích chất khí (tính theo đơn vị lít - L), n là số mol ($1 \text{ mol} = 6.022 \cdot 10^{23}$ phân tử), R là hằng số khí ($\text{atm} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$) và T là nhiệt độ tuyệt đối của khí (tính bằng đơn vị Kelvin - K).

Định luật Boyle: Trong quá trình đẳng nhiệt (nhiệt độ không thay đổi) thì áp suất và thể tích là tỉ lệ nghịch với nhau. Trong các điều kiện này: $PV = k$ hay $P_1V_1 = P_2V_2$ (nRT là hằng số; P_1, V_1 là áp suất và thể tích của một lượng khí ở trạng thái 1; P_2, V_2 là áp suất và thể tích của một lượng khí ở trạng thái 2). Theo phương trình này, khi áp suất tăng thì thể tích giảm và ngược lại.

Trong thí nghiệm này, ta sẽ thay đổi thể tích khí bên trong một ống xi-lanh để đo mức độ ảnh hưởng của nó đến áp suất (tính bằng kilopascal - kPa).

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 áp suất EINUL-210 

* Dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

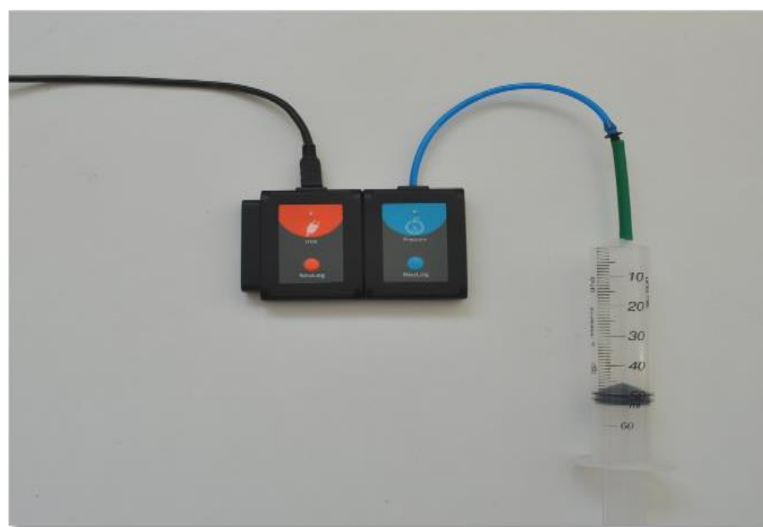
- Ống xi-lanh 50ml

Dụng cụ trên có trong Bộ dụng cụ thí nghiệm khí lý tưởng, EIGAS-KIT.

1.3. Quy trình thí nghiệm

* Thiết lập thí nghiệm

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



Hình 1. 1

Bước 2. Kéo pít tông của ống xi-lanh lên đến vị trí 50 ml và nối chặt đầu xi-lanh với cảm biến áp suất bằng ống cao su.

* **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 áp suất  với mô-đun EIUSB-200.

Bước 5. Chạy ứng dụng NeuLog và kiểm tra xem cảm biến áp suất đã được nhận dạng chưa.

* **Thiết lập thông số thí nghiệm**

Bước 6. Nhấn vào **hộp mô-đun Áp suất** phía bên trái màn hình.

Bước 7. Nhấn vào nút **Dải** và chọn thang đo của cảm biến áp suất là **kPa**.



Hình 1. 2


Bước 8. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình chính.



Bước 9. Thí nghiệm này được thực hiện ở chế độ Bước đơn nên không cần thiết lập thời hạn thí nghiệm và tốc độ lấy mẫu.

* **Thử nghiệm và đo**

Bước 10. Chắc chắn rằng sẽ không có hiện tượng rò rỉ khí; nhấn vào pít tông của ống xi-lanh khi nhả pít tông sẽ quay trở lại vị trí ban đầu.

Bước 11. Nhấp vào biểu tượng **Bước đơn**  và đo áp suất ban đầu (ở vị trí 50 ml).


Bước 12. Nhấp vào biểu tượng **Bảng**  ở phần dưới cùng của màn hình. Một bảng sẽ hiển thị để ghi dữ liệu.

Bước 13. Nhấn pít tông của ống xi-lanh đến vị trí 45ml, giữ ở vị trí đó và nhấp vào biểu tượng **Bước đơn** . Nếu có thể, nên yêu cầu một học sinh nhấn pít tông trong khi một học sinh khác nhấp vào biểu tượng **Bước đơn** .

Bước 14. Tiếp tục các phép đo theo Bảng 1.1:

Bảng 1. 1

Lần đo	Thể tích [ml]
1	50
2	45
3	40
4	35
5	30

Bước 15. Nhấp vào biểu tượng **Giá trị thủ công**  và nhập "Thể tích" vào ô Tên cột và "ml" vào ô Đơn vị. Sau đó nhấn "Thêm".



Thêm giá trị vào cột (thủ công)

Tên cột:
Thể tích

Trục lớn nhất:
100

Trục nhỏ nhất:
0

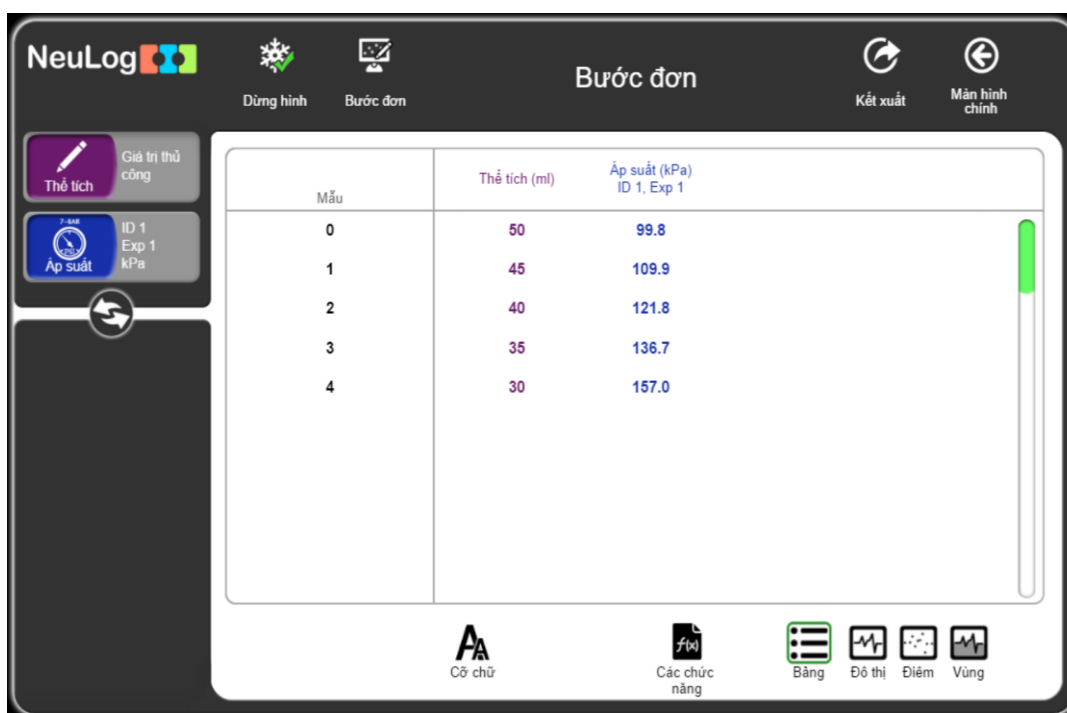
Đơn vị:
ml

Hủy bỏ Thêm

Hình 1. 3

Bước 16. Nhập các mức thể tích tương ứng vào cột "Thể tích [ml]" (50, 45, v.v.)

Bước 17. Dữ liệu của bạn tương tự như sau:



The screenshot shows the NeuLog software interface. At the top, there are navigation icons for 'Dừng hình', 'Bước đơn', 'Kết xuất', and 'Màn hình chính'. The main area displays a table with the following data:

Mẫu	Thể tích (ml)	Áp suất (kPa) ID 1, Exp 1
0	50	99.8
1	45	109.9
2	40	121.8
3	35	136.7
4	30	157.0

At the bottom of the interface, there are icons for 'Cỡ chữ', 'Các chức năng', 'Bảng', 'Đồ thị', 'Điểm', and 'Vùng'.


Hình 1. 4

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

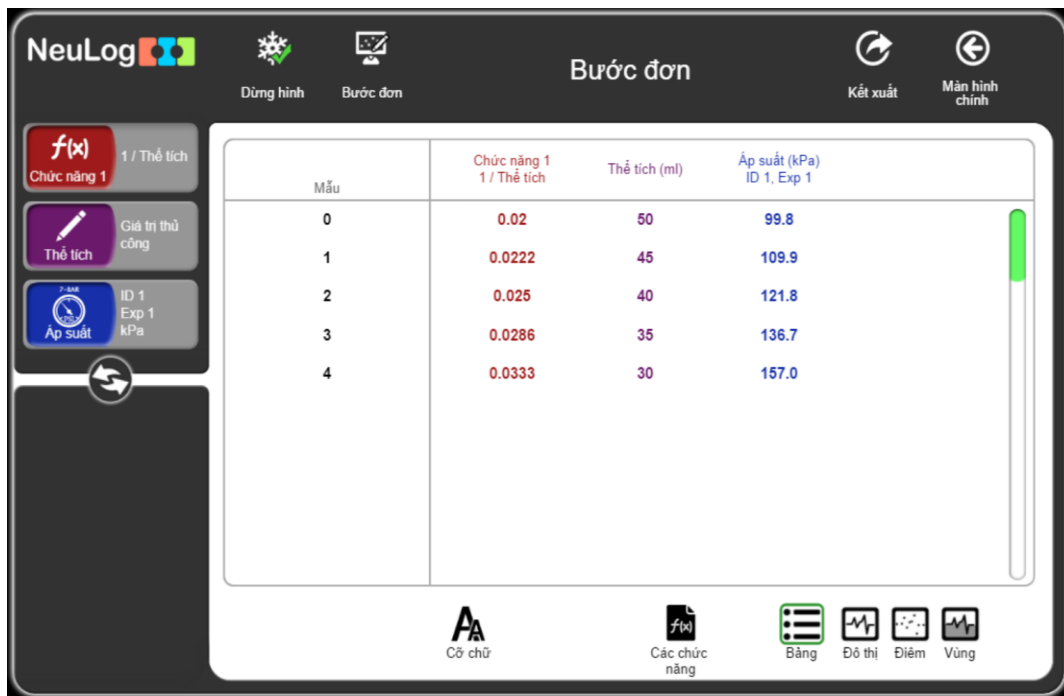
Bước 19. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình thí nghiệm.

Bước 20. Chúng ta có thể thấy rằng áp suất tăng khi thể tích giảm.


Bước 21. Để xem xét mối quan hệ giữa thể tích và áp suất, hãy nhấp vào biểu tượng

Các chức năng  và chọn **Bộ dữ liệu A**, chọn “Thể tích” làm tham số A. Nhấp vào nút **Các chức năng** và chọn chế độ chức năng **1/A**.


Bước 22. Một cột “**1/Thể tích**” sẽ xuất hiện trong bảng của bạn.




Hình 1.5

Bước 23. Nhấp vào biểu tượng **Các chức năng** , bấm vào nút **Trục X** và chọn “Cảm biến”, sau đó chọn “Chức năng 1” làm Trục X.

Bước 24. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình thí nghiệm.



Bước 25. Nhấp vào biểu tượng **Đồ thị** .

Bước 26. Nhấp vào biểu tượng **Phù hợp** .

Bước 27. Biểu đồ có dạng tương tự như sau:

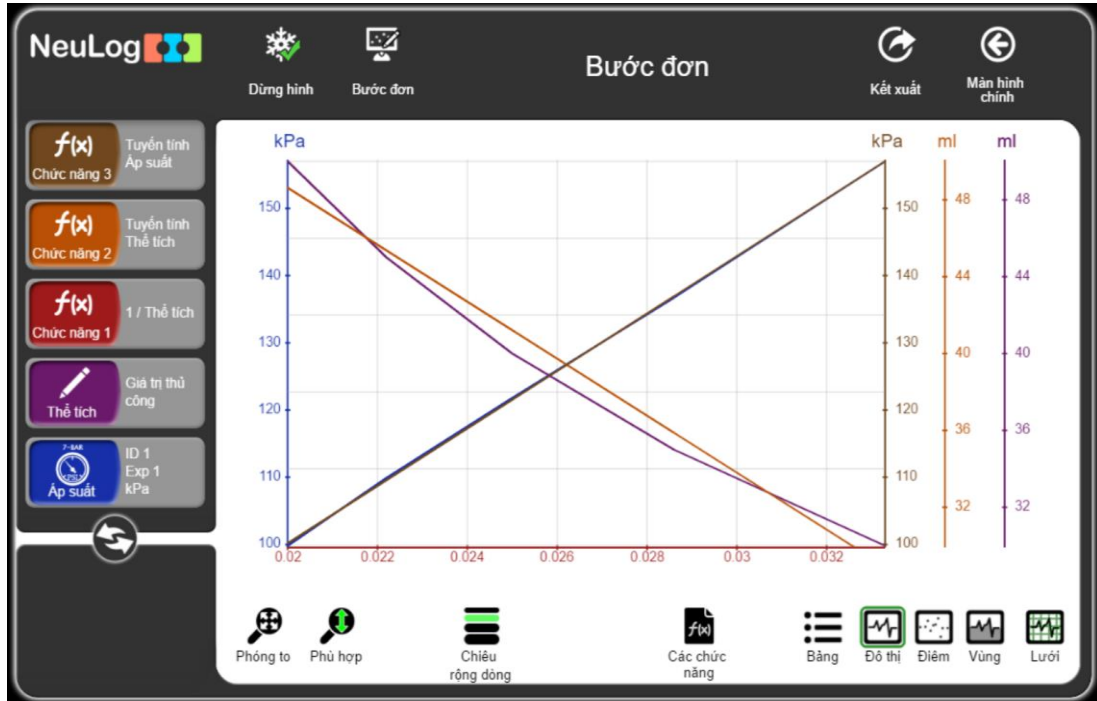


Hình 1.6

Bước 28. Nhấp vào biểu tượng **Các chức năng** , nhấn vào nút “**Các chức năng**” và chọn “**Tuyến tính A**”, sau đó nhập lại vào biểu tượng **Các chức năng**  bấm vào “**Bộ dữ liệu A**” và chọn “**Áp suất**” làm tham số A.

Bước 29. Nhấp vào nút “**Các chức năng**” và chọn “**Tuyến tính A**”.

Bước 30. Biểu đồ có dạng tương tự như sau:



Hình 1. 7

Bước 31. Nhấp vào hộp mô-đun **Tuyến tính Áp suất** để xem phương trình.

Tuyến tính Áp suất
 $4274.1808X + 14.6807$

Hình 1. 8

Bước 32. Sau khi thay X bằng $1/V$ và Y bằng P (bỏ qua phần “b” của phương trình), chúng ta có phương trình sau:

$$P = 4274 \text{ kPa} \cdot \frac{\text{ml}}{V}$$

Hoặc

$$P.V = 4274 \text{ kPa} . \text{ml}$$

THÍ NGHIỆM 2: ĐỊNH LUẬT GAY-LUSSAC

Mục tiêu bài học

- Tìm hiểu về phương trình khí lý tưởng và Định luật Gay-Lussac.
- Khảo sát mối quan hệ giữa nhiệt độ và áp suất trong bình kín (bình khí kín) khi làm nóng nó.

2.1. Giới thiệu chung

Khí lý tưởng được đặc trưng bởi ba thông số: áp suất, thể tích và nhiệt độ (cho một lượng khí nhất định). Phương trình chỉ ra mối quan hệ giữa các yếu tố này được gọi là phương trình trạng thái khí lý tưởng.

$$PV = nRT$$

Trong đó:

P là áp suất chất khí được tính theo đơn vị atmosphere (atm - atm)

V là thể tích khí (tính theo đơn vị lít - L)

n là số mol ($1 \text{ mol} = 6.022 \cdot 10^{23}$ phân tử)

R là hằng số khí ($\text{atm} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$)

T là nhiệt độ tuyệt đối của khí (tính bằng đơn vị Kelvin - K)

Giả sử chúng ta tăng gấp đôi nhiệt độ (tính bằng K) của một mẫu khí trong khi thể tích và số mol phân tử không đổi. Áp suất cũng sẽ tăng gấp đôi. Theo định luật Gay-Lussac, đối với một lượng khí nhất định được giữ ở một thể tích không đổi, áp suất tỷ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

$$P = K_G T \text{ và } P_1 T_2 = P_2 T_1$$

K_G là hằng số tỷ lệ ($K_G = n \cdot R / V$).


Trong thí nghiệm này, chúng ta sẽ tăng nhiệt độ của chất khí trong một bình kín trong khi giữ cho thể tích không đổi, để tìm hiểu xem điều này ảnh hưởng như thế nào đến áp suất của chất khí.

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 nhiệt độ EINUL-203 

- Cảm biến áp suất EINUL-210 

* Dụng cụ, vật liệu thí nghiệm

▪ Bình kín (bình khí kín)	1
▪ Nútc cao su đực lỗ	2
▪ Nútc cao su không đực lỗ	1
▪ Ống xi-lanh 50ml	1
▪ Nén	3
▪ Bột lửa	1

Các dụng cụ, vật liệu trên (ngoại trừ bột lửa) có trong Bộ dụng cụ thí nghiệm khí lý tưởng EIGAS-KIT.

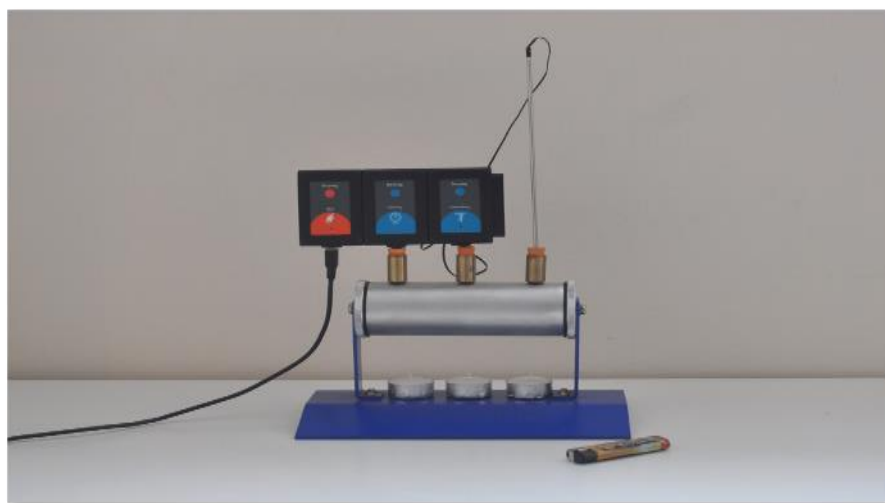
2.3. Lưu ý khi thực hiện thí nghiệm

Bạn sẽ làm thí nghiệm với một nguồn nhiệt. Đảm bảo không có bất kỳ vật liệu dễ cháy nào ở gần thí nghiệm. Hãy thật cẩn thận khi làm việc ở nhiệt độ cao.

2.4. Qui trình thí nghiệm

* Thiết lập thí nghiệm

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



Hình 2. 1

Bước 2. Lắp hai nútc cao su đực lỗ vào hai đầu và nútc cao su không đực lỗ vào giữa bình thí nghiệm.

Bước 3. Lắp đầu dò cảm biến nhiệt độ vào một nútc cao su đực lỗ.

Bước 4. Kiểm tra để chắc rằng không có rò rỉ khí, hãy kéo pít tông của ống xi-lanh đến vị trí 50 ml và lắp đầu ống xi-lanh vào nútc cao su đực lỗ còn lại. Nhấn pít tông của ống xi-lanh, thả nó ra và pít tông tự quay trở lại vị trí bắt đầu. Tháo ống xi-lanh và lắp đầu dò của cảm biến áp suất vào vị trí đó.

Bước 5. Đặt ba ngọn nén dưới bình kín (chưa đốt nén).

* **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 nhiệt độ  và cảm biến áp suất  với mô-đun EIUSB-200 thành một chuỗi.

Bước 8. Chạy ứng dụng NeuLog và kiểm tra xem các cảm biến nhiệt độ và cảm biến áp suất đã được nhận dạng chưa.

* **Thiết lập thông số thí nghiệm**


Bước 9. Nhấp vào **hộp mô-đun Áp suất** bên trái màn hình.

Bước 10. Nhấn nút **Đải** và chọn thang đo của cảm biến áp suất là **kPa**.



Hình 2. 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: 2 phút

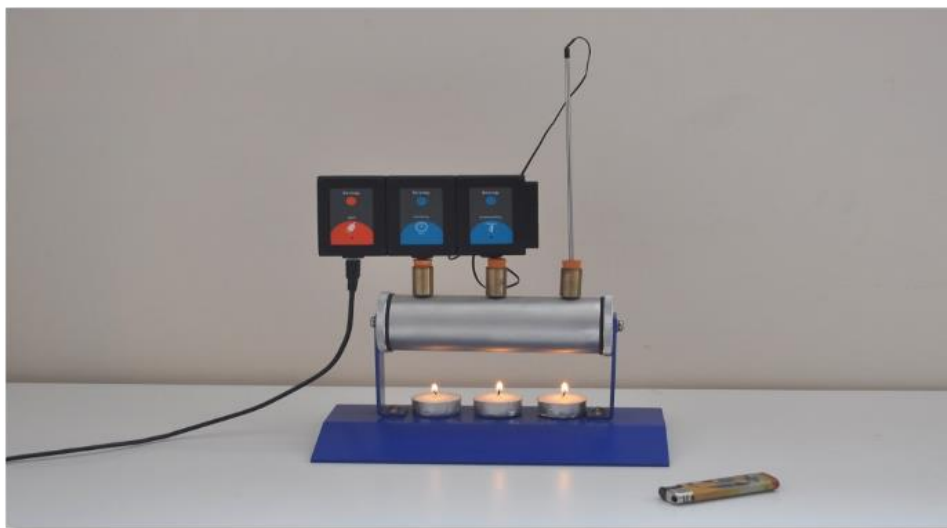
Tốc độ lấy mẫu: 5 mẫu/giây



Hình 2. 3


*** Thử nghiệm và đo**

Bước 13. Châm nén một cách cẩn thận và đợi khoảng 30-60 giây trước khi bắt đầu phép đo.




Hình 2. 4


Bước 14. Nhấp vào biểu tượng **Ghi**  để bắt đầu phép đo. Khi nhiệt độ đạt đến 50°C thì dừng đo. Nên giữ phần thân của cảm biến áp suất trong quá trình đo.


Bước 15. Nhấp vào biểu tượng  bên dưới hộp mô-đun cảm biến để xem các giá trị đọc trong quá trình đo.

Bước 16. Thổi tắt nến sau khi phép đo kết thúc và không chạm vào bình thí nghiệm khi nó còn nóng.

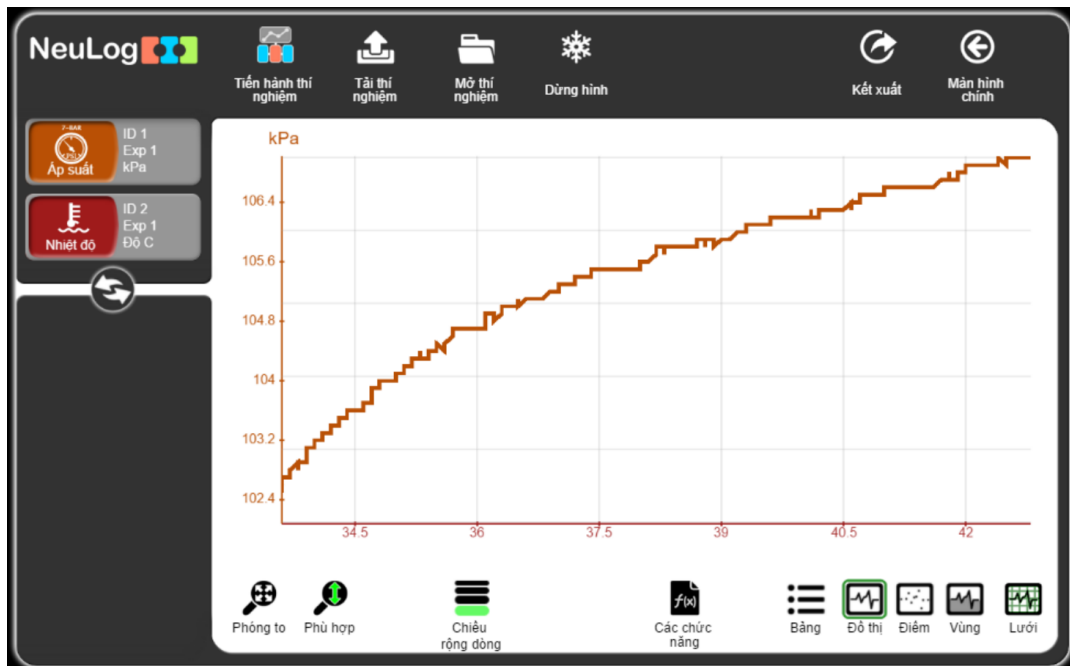
Bước 17. Nhấp vào biểu tượng **Các chức năng** .

Bước 18. Nhấp vào nút “**Trục X**”, sau đó nhấn vào nút “**Cảm biến**” và chọn “**Nhiệt độ**” làm Trục X.

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

Bước 19. Nhấp vào biểu tượng **Phù hợp** .

Bước 20. Biểu đồ có dạng tương tự như sau:



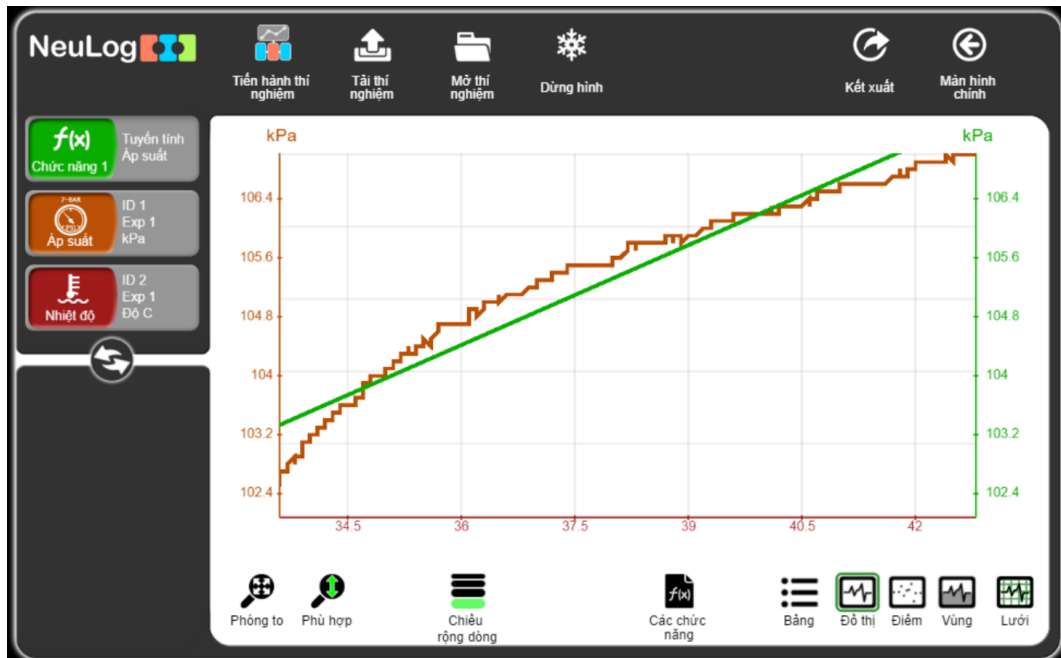
Hình 2. 5

Bước 21. Nhấp vào biểu tượng **Kết xuất**  và sau đó nhấn vào nút **Lưu bảng giá trị (.CSV)** để lưu biểu đồ của bạn.

Bước 22. Nhấp vào biểu tượng  để quay lại màn hình thí nghiệm.

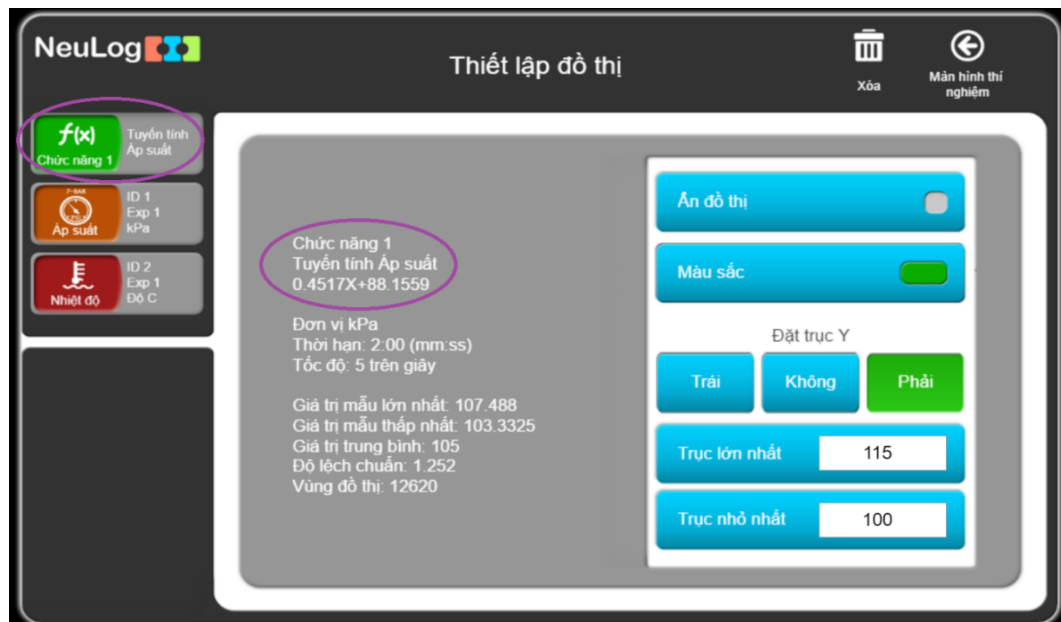
Bước 23. Nhấp vào biểu tượng **Các chức năng** . Đảm bảo rằng “**Áp suất**” được chọn làm “**Bộ dữ liệu A**”.

Bước 24. Sau đó nhấn vào nút “**Các chức năng**” và chọn “**Tuyến tính A**”.



Hình 2. 6

Bước 25. Nhấp vào **hộp mô-đun Tuyến tính Áp suất** ở phía bên trái của màn hình để xem phương trình.



Hình 2. 7

Bước 26. Sau khi thay x bằng T và y bằng P bạn sẽ nhận được một phương trình mô tả mối quan hệ giữa nhiệt độ và áp suất trong bình kín (bình khí kín).

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