

## **Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

### **Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

#### **Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật**

*Yêu cầu về kỹ thuật bao gồm các nội dung cơ bản như sau:*

##### **1.1. Giới thiệu chung về dự án/dự toán mua sắm, gói thầu**

- Tên dự toán mua sắm: Mua sắm Thiết bị dạy học tối thiểu cấp THPT.
- Tên gói thầu: Mua sắm Thiết bị dạy học tối thiểu cấp THPT.
- Chủ đầu tư: Trường THPT Chuyên Hà Tĩnh
- Địa điểm thực hiện: Trường THPT Chuyên Hà Tĩnh. Địa chỉ: Số 50, đường Hoàng Hà, phường Trần Phú, tỉnh Hà Tĩnh
- Hình thức lựa chọn nhà thầu: Chào hàng cạnh tranh, trong nước, qua mạng.
- Phương thức lựa chọn nhà thầu: Một giai đoạn 01 túi hồ sơ
- Nguồn vốn: Nguồn vốn ngân sách nhà nước.
- Thời gian bắt đầu tổ chức lựa chọn nhà thầu: Quý IV năm 2025
- Loại hợp đồng: Đơn giá cố định
- Thời gian thực hiện gói thầu: 30 ngày.

##### **1.2. Yêu cầu về kỹ thuật**

###### **1.2.1. Yêu cầu chung:**

- Yêu cầu nhà thầu mô tả thông số kỹ thuật của hàng hóa và các dịch vụ liên quan chứng minh hàng hóa do nhà thầu chào tuân thủ các thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn dưới đây hoặc có cấu hình tương đương. Bất kỳ thương hiệu, nhãn hiệu nào nếu có trong bảng yêu cầu kỹ thuật đều mang tính chất minh họa các tiêu chuẩn chất lượng, tính năng kỹ thuật yêu cầu. ***Nhà thầu có thể lựa chọn dự thầu hàng hóa có nguồn gốc, xuất xứ, nhà sản xuất, thương hiệu phù hợp với điều kiện cung cấp nhưng phải đảm bảo yêu cầu có thông số kỹ thuật, tính năng sử dụng, tiêu chuẩn công nghệ “tương đương” hoặc tốt hơn*** so với các yêu cầu cụ thể ở dưới và cung cấp tài liệu chứng minh sự đáp ứng tốt hơn của hàng hóa chào thầu so với yêu cầu của HSMT.

- Nội hàm tương đương được quy định trong yêu cầu kỹ thuật được hiểu là:

- (1) Được cơ quan có thẩm quyền chứng nhận tương đương tiêu chuẩn
- (2) Tương đương về chất lượng hình ảnh, độ chính xác màu sắc và góc nhìn.

(3) Tương tương về tính chất cơ khí và thuộc tính vật lý của vật liệu.

(4) Các yếu tố tương đương khác (nếu có)

- Bảng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật hàng hóa (file word/excel đính kèm E-HSDT):

STT	Yêu cầu kỹ thuật của Hồ sơ mời thầu	Đáp ứng kỹ thuật của Hồ sơ dự thầu	Tài liệu kỹ thuật tham chiếu trong E-HSDT
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Tên hàng hoá theo E-HSMT Mô tả hàng hóa của E-HSMT	Model / Nhà sản xuất, Xuất xứ Mô tả hàng hóa của E-HSDT (chi tiết đáp ứng từng mục)	- Dẫn chiếu từng chi tiết mô tả hàng hoá tới Trang ... của Catalog/Tài liệu kỹ thuật/Mô tả hình ảnh ... thuộc E-HSDT - Tài liệu chứng minh về việc hàng hoá tương đương hoặc tốt hơn

### 1.2.2. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết:

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
<b>1. VẬT LÝ</b>			
<b>A</b>	<b>THIẾT BỊ DÙNG CHUNG</b>		
1		Bộ thiết bị đo kỹ thuật số tích hợp	<p>Bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Xe lăn có tích hợp thiết bị đo khoảng cách qua góc lăn của bánh xe cùng với cảm biến gia tốc và cảm biến lực; đo lực với dải đo <math>\pm 100</math> N, độ phân giải 0,1 N, độ chính xác <math>\pm 1\%</math>; xác định vị trí với độ phân giải <math>\pm 0,2</math> mm; đo vận tốc với dải đo <math>\pm 3</math> m/s; đo gia tốc với dải đo <math>\pm 16g</math> (<math>g \approx 9,8</math> m/s<sup>2</sup>). Xe lăn có khối lượng: 270g. Xe lăn có cơ cấu cò khởi động 4 tốc độ. Trên xe có 3 vị trí đặt vừa khít với gia trọng.</li> <li>- 06 gia trọng khối lượng 6 x 100 g.</li> <li>- 04 gia trọng nhỏ khối lượng 4 x 5g + giá đỡ và dây dù</li> <li>- 01 máng đỡ (ray) dài <math>\geq 1200</math> mm, bằng nhôm đúc, anod bề mặt, Có gắn thước bản rộng 30mm có độ chia nhỏ nhất 1 mm, rộng 90 mm, có 2 rãnh dẫn hướng bánh xe của xe lăn, chân đế cao su chống trượt, 2 đầu có bộ hãm xe bằng nhựa đúc kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không ộc vít (tránh cho xe lao ra khỏi ray).</li> <li>- 01 Pully chính xác cao, bằng nhựa đúc, kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không dùng vít. Độ cao của pully điều chỉnh được để phù hợp với xe lăn.</li> <li>- 01 Bộ điều chỉnh độ nghiêng ray: bằng nhựa đúc, kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không dùng vít, phía chân có vành cao su chống trượt.</li> <li>- 02 bộ linh kiện để thực hiện va chạm đàn hồi: Gồm 1 cặp nam châm 2 màu khác nhau và 1 cặp lò xo lá kết nối nhanh với xe bằng cơ cấu không dùng vít.</li> </ul>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 02 bộ linh kiện thực hiện va chạm mềm: 1 cặp băng nhựa kết nối nhanh với xe bằng cơ cấu không dùng vít. 1 Cặp băng dính gai dán sẵn lên xe.</li> <li>- 01 phần mềm tiếng Việt kết nối không dây với điện thoại và máy tính (Có xác nhận bản quyền từ nhà sản xuất)</li> <li>- Chức năng phần mềm (đính kèm tài liệu chứng minh):</li> <li>+ Có chức năng Fit tuyến tính, fit bình phương, fit nghịch đảo, fit bình phương nghịch đảo, fit Cos, fit Sin, fit e và fit logarit. Có chức năng tìm điểm tối đa, tối thiểu và trung bình</li> <li>+ Có cho nhập công thức theo ý người làm thí nghiệm.</li> </ul> <p>Toàn bộ linh kiện được đồng bộ từ cùng 1 hãng sản xuất</p>
2		Cảm biến âm thanh	<p>Cảm biến âm thanh có tần số hoạt động 20 ~ 20000 Hz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tín hiệu âm thanh được hiển thị dưới dạng đồ thị.</li> <li>+ Chip MAX9814, Low THD: 0.04% (typ) Nhiễu đầu 30nV</li> <li>+ Có thể kết nối với bộ thu nhận số liệu, điện thoại và máy tính bằng</li> </ul> <p>Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tự động nhận cảm biến</li> <li>- Hiển thị số liệu dưới dạng số và đồ thị.</li> <li>- Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị.</li> <li>- Cho phép người dùng, chạy, dừng, đọc phân tích, xử lý đồ thị theo các điểm tọa độ, thu phóng, kéo thả đường, đoạn trên biểu đồ</li> <li>- Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu.</li> <li>- Cho phép hiển thị số liệu thô</li> <li>- Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME.</li> <li>- Có chức ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị.</li> <li>- Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV.</li> <li>- Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị</li> <li>- Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm.</li> <li>- Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP.</li> <li>- Lưu trạng thái thí nghiệm.</li> <li>- Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt.</li> <li>- Chức năng tự phát âm thanh với tần số từ 200Hz đến 10.000Hz; Hiển thị biên độ âm thanh kèm đồ thị biên độ; Hiển thị phổ fourier sóng âm; hiển thị dạng sin của sóng âm và tần số tương ứng</li> <li>- Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh</li> <li>- Có mã quét để tải phần mềm</li> </ul>
3		Loa	<p>Hộp nhựa đúc riêng cho loa</p> <p>Công suất 3W</p> <p>Kích thước: 106x66x50mm</p> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
4		Cảm biến dòng điện (Có màn hình)	<p>Thang đo <math>\pm 2</math> A.  Độ phân giải: <math>\pm 1</math> mA.  Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC  Dòng điện sử dụng: ~90mA.  Pin lithium 3.7V 900 mAh  Cổng USB type C cập nhật firmware.  Giao tiếp USB to COM, nút nhấn, hiển thị LCD OLED 128*64 pixel  Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-WROOM-32  Bộ nhớ: FLASH: 4MB  Bluetooth: Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification  Kết nối với bộ thu nhận số liệu, điện thoại di động, máy tính bảng thông qua phần mềm  Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tự động nhận cảm biến</li> <li>- Hiển thị số liệu dưới dạng số và đồ thị.</li> <li>- Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị.</li> <li>- Cho phép người dùng, chạy, dừng, đọc phân tích, xử lý đồ thị theo các điểm tọa độ, thu phóng, kéo thả đường, đoạn trên biểu đồ</li> <li>- Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu.</li> <li>- Cho phép hiển thị số liệu thô</li> <li>- Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME.</li> <li>- Có chức ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị.</li> <li>- Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV.</li> <li>- Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị</li> <li>- Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm.</li> <li>- Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP.</li> <li>- Lưu trạng thái thí nghiệm.</li> <li>- Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt.</li> <li>- Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh</li> <li>- Có mã quét để tải phần mềm</li> </ul> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
5		Cảm biến điện thế (Có màn hình)	<p>Thang đo: Tối thiểu <math>\pm 12</math> V.  Độ phân giải: <math>\pm 0,01</math> V.  Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC  Dòng điện sử dụng: ~90mA.  Pin lithium 3.7V 900 mAh  Cổng USB type C cập nhật firmware.  Giao tiếp USB to COM, nút nhấn, hiển thị LCD OLED 128*64 pixel  Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-WROOM-32  Bộ nhớ: FLASH: 4MB  Bluetooth: Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification  Kết nối với bộ thu nhận số liệu, điện thoại di động, máy tính bảng thông qua phần mềm  Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tự động nhận cảm biến</li> </ul>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiện thị số liệu dưới dạng số và đồ thị.</li> <li>- Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị.</li> <li>- Cho phép người dùng, chạy, dừng, đọc phân tích, xử lý đồ thị theo các điểm tọa độ, thu phóng, kéo thả đường, đoạn trên biểu đồ</li> <li>- Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu.</li> <li>- Cho phép hiển thị số liệu thô</li> <li>- Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME.</li> <li>- Có chức ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị.</li> <li>- Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV.</li> <li>- Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị</li> <li>- Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm.</li> <li>- Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP.</li> <li>- Lưu trạng thái thí nghiệm.</li> <li>- Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt.</li> <li>- Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh</li> <li>- Có mã quét để tải phần mềm</li> </ul> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
<b>II</b>	<b>DỤNG CỤ</b>		
	<b>Động học</b>		
1		Thiết bị đo vận tốc và gia tốc của vật rơi tự do	<p>Bộ thiết bị gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giá đỡ bằng nhôm thẳng đứng, dài 1000 mm, có dây dọi Hoặc nivo, được gắn trên đế ba chân có vít điều chỉnh thẳng bằng, phía trên có nam châm điện để giữ vật rơi;</li> <li>Đồng hồ đo thời gian hiện số:</li> <li>- Giải thời gian đo: từ 0 - 9999s, thang đo tự động chuyển từ ms sang s và ngược lại, ĐCNN 0,0001s</li> <li>- Có 5 kiểu hoạt động thay đổi bằng nút nhấn điện tử: A, B, A+B (chức năng 1), A-B, B-A (Chức năng 2), NAM CHÂM ĐIỆN - A - B (Chức năng 3), T (Chức năng 4), ĐẾM (Chức năng 5).</li> <li>- Có chức năng hiển thị lại tất cả các kết quả đo.</li> <li>- Có 3 ổ cắm 5 chân hoặc (audio) cho công quang A, B và NAM CHÂM ĐIỆN.</li> <li>- Màn hình hiển thị lớn: 0,8inch</li> <li>- Hộp công tắc được tích hợp bên trong đồng hồ.</li> <li>- Vỏ được làm từ nhựa. Có khung nâng mặt đồng hồ hướng theo mắt người dùng.</li> <li>- Kích thước: 210x175x76mm</li> <li>- Công quang điện được làm từ nhựa đúc hình chữ U, màu đen, kích thước 9,5cm x 8,5cm x 2,2cm, khoảng cách 2 mắt thu nhận 5,7cm. Có thanh nhôm 10cm phi 10mm để gá vào các giá đỡ khác nhau.</li> <li>Dây tín hiệu 4 lõi đầu phích 5 chân (hoặc loại Audio) dài 1.5m, nối công quang với ổ A (1), B (2) của đồng hồ đo thời gian hiện số</li> <li>- Giá thí nghiệm (TBDC) (Không bao gồm)</li> <li>- Thước nhựa (có vạch đen), miếng đỡ mềm: Thực hiện thí nghiệm rơi tự do của thước.</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</p>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương
	<b>Dao động</b>		
2		Con lắc lò xo, con lắc đơn	<p>Bộ thiết bị gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dây không giãn,</li> <li>- Quả cầu kim loại, Giá đỡ và lò xo (TBDC) (Không bao gồm);</li> <li>- Cầm biến khoảng cách:</li> </ul> <p>Cò thang đo từ 0,15 m đến 4 m với độ phân giải <math>\pm 1</math> mm.</p> <p>Pin lithium 3.7V 900 mAh  Cổng USB type C cập nhật firmware.  Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-WROOM-32  Bộ nhớ: FLASH: 4MB  Bluetooth: Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification</p> <p>Kết nối với bộ thu nhận số liệu, điện thoại di động, máy tính bảng thông qua phần mềm  Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tự động nhận cảm biến</li> <li>- Hiện thị số liệu dưới dạng số và đồ thị.</li> <li>- Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị.</li> <li>- Cho phép người dùng, chạy, dừng, đọc phân tích, xử lý đồ thị theo các điểm tọa độ, thu phóng, kéo thả đường, đoạn trên biểu đồ</li> <li>- Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu.</li> <li>- Cho phép hiển thị số liệu thô</li> <li>- Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME.</li> <li>- Có chức năng ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị.</li> <li>- Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV.</li> <li>- Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị</li> <li>- Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm.</li> <li>- Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP.</li> <li>- Lưu trạng thái thí nghiệm.</li> <li>- Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt.</li> <li>- Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh</li> </ul> <p>+ Có kết nối với bộ thu nhận số liệu, máy tính bảng, điện thoại thông minh. Hiện thị đồ thị dao động của con lắc:  Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</p>
	<b>Sóng</b>		
3		Thiết bị giao thoa sóng nước	<p>Bộ thí nghiệm gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giá thí nghiệm loại khung nhôm hình hộp, được anod hóa, kích thước (300x425x350) mm, 4 chân tăng chỉnh, có màn quan sát;</li> <li>- Bộ rung loại mô tơ 1 chiều có cam lệch tâm, sử dụng điện áp 6-24VDC: Được gắn lên thanh đỡ trong suốt kích thước 400x30x5mm. Trên đó có các vị trí gắn cần rung, có vít trí, móc treo lò xo. 2 Lò xo dài 10cm, đường kính 12mm, độ cứng khoảng 2.5N/cm</li> </ul>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ phận điều chỉnh tốc độ: DC4.5-35V, Output Current: 0-5A, Output Power: 90W, Static Current: 7uA(standby), Duty Cycle: 1%-100%, PWM Frequency: 20KHz, kích thước 95x75x43mm, thông tin được in lưới trên mặt hộp đảm bảo độ bền.</li> <li>- Cần tạo sóng loại tạo 2 sóng tròn;</li> <li>- Gương phẳng loại thủy tinh, đặt nghiêng 45 độ trong giá thí nghiệm;</li> <li>- 3 thanh chắn sóng: không có khe; loại có 1 khe; loại có 2 khe;</li> <li>- Đèn LED 3W có giá đỡ, điện áp từ 3-24VDC, có tích hợp mạch ổn áp</li> <li>- Biến áp nguồn (TBDC) (Không bao gồm)</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng.</p>
4		Thiết bị tạo sóng dừng	<p>Bộ thí nghiệm gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phát âm tần (TBDC) (Không bao gồm)</li> <li>- Bộ giá thí nghiệm (TBDC) (Không bao gồm);</li> <li>- Lò xo bằng dây thép, mạ niken, đàn hồi tốt, dài 300 mm;</li> <li>- Dây đàn hồi mảnh, dài 1000 mm;</li> <li>- Lực kế 5 N, độ chia nhỏ nhất 0,1N;</li> <li>- Ròng rọc đôi có đường kính tối thiểu 20 mm;</li> <li>- Bộ rung kiểu điện động.</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</p> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
5		Thiết bị đo tốc độ truyền âm	<p>Bộ thí nghiệm gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máy phát âm tần (TBDC) (Không bao gồm)</li> <li>- Bộ thu nhận số liệu (TBDC) (Không bao gồm)</li> <li>- Loa suất điện động 20W</li> <li>- Ống dẫn âm nhựa trong, đường kính 60 mm, dài 1000 mm, pit-tông di chuyển dễ dàng trong ống, 2 giá đỡ ống dẫn âm;</li> <li>- Thước mét dán vào thành ống;</li> <li>- Cảm biến âm thanh có tần số hoạt động 20 ~ 20000 Hz:</li> </ul> <p>+ Tín hiệu âm thanh được hiển thị dưới dạng đồ thị.  + Chip MAX9814, Low THD: 0.04% (typ) Nhiễu đầu 30nV  + Có thể kết nối với bộ thu nhận số liệu, điện thoại và máy tính bảng</p> <p>Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tự động nhận cảm biến</li> <li>- Hiển thị số liệu dưới dạng số và đồ thị.</li> <li>- Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị.</li> <li>- Cho phép người dùng, chạy, dừng, đọc phân tích, xử lý đồ thị theo các điểm tọa độ, thu phóng, kéo thả đường, đoạn trên biểu đồ</li> <li>- Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu.</li> <li>- Cho phép hiển thị số liệu thô</li> <li>- Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME.</li> <li>- Có chức ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị.</li> <li>- Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV.</li> <li>- Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị</li> </ul>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm.</li> <li>- Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP.</li> <li>- Lưu trạng thái thí nghiệm.</li> <li>- Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt.</li> <li>- Chức năng tự phát âm thanh với tần số từ 200Hz đến 10.000Hz; Hiển thị biên độ âm thanh kèm đồ thị biên độ; Hiển thị phổ fourier sóng âm; hiển thị dạng sin của sóng âm và tần số tương ứng</li> <li>- Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</p> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
	<b>Trường điện (Điện trường)</b>		
6		Thiết bị thí nghiệm điện tích	<p>Bộ thí nghiệm gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máy Uyn-xốt có khoảng cách phóng điện tối thiểu giữa hai điện cực 30mm.</li> <li>- Điện kế tĩnh điện có đường kính tối thiểu 200mm và đảm bảo độ nhạy;</li> <li>- Hai chiếc tua tĩnh điện. Mỗi chiếc có các tua bằng sợi tổng hợp; quả cầu bằng kim loại đường kính khoảng 12mm gắn trên trụ inox có đường kính tối thiểu 6mm, có đế.</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng</p> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
	<b>Vật lí nhiệt</b>		
7		Thiết bị khảo sát truyền nhiệt lượng	<p>Bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ giá thí nghiệm (TBDC) (Không bao gồm)</li> <li>- Đèn cồn</li> <li>- Cốc nước 100ml, bằng thủy tinh</li> <li>- Thanh đồng đỏ, có cán gỗ</li> <li>- Nhiệt kế điện tử</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</p> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
8		Thiết bị đo nhiệt dung riêng	<p>Bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nhiệt lượng kế có nắp, đường kính tối thiểu 100 mm, có xốp cách nhiệt. Có vạch để định lượng thể tích</li> <li>+ Oát kế có công suất đo tối đa 75 W, cường độ dòng điện đo tối đa 3 A, điện áp đầu vào 0-25 V-DC, cường độ dòng điện đầu vào 0-3 A, độ phân giải công suất 0,01 W, độ phân giải thời gian: 0,1s.</li> </ul> <p>Hiển thị LCD: Hiển thị các giá trị: Năng lượng, Công suất và thời gian đo. Màn hình kích thước 65x13mm. Hộp nhựa được thiết kế riêng có kích thước nhỏ gọn: 8,5x8,5x2,5cm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cân điện tử</li> <li>+ Đồng hồ bấm giây</li> <li>+ Nhiệt kế điện tử</li> <li>+ Biến áp nguồn (TBDC) (Không bao gồm)</li> <li>+ Bộ dây nối</li> </ul>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương
	<b>Khí lí tưởng</b>		
9		Thiết bị chứng minh định luật Boyle	Bộ thiết bị gồm: - Áp kế 0 - 250 kPa (hoặc tương đương về độ phân giải); - Xi-lanh bằng vật liệu trong, thể tích <150ml, trên thân có chia độ, pít tông gắn trực inox có ren và cơ cấu để có thể dịch chuyển theo vạch chia. - Thiết bị được đặt trên đế kim loại sơn tĩnh điện. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương
10		Thiết bị chứng minh định luật Charles	Bộ thiết bị gồm: - Áp kế 0 - 250 kPa (hoặc tương đương hoặc tốt hơn về độ phân giải); - Xi-lanh bằng vật liệu trong, thể tích $\leq 150$ ml, trên thân có chia độ. - Pít tông được liên kết với trục inox có ren và cơ cấu để có thể dịch chuyển theo vạch chia; Xylanh được ngâm trong cốc thủy tinh chịu nhiệt 1L, có vạch chia. - Nhiệt kế điện tử 0 - 110 oC, độ chia nhỏ nhất 0,1oC, màn hiển thị LCD hoặc cảm biến nhiệt độ có thang đo từ -20oC đến 110oC, độ phân giải $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ . - Bộ phận cấp nhiệt: Có 5 cấp độ tăng nhiệt, Có vị trí Off để tắt. Có thể tăng nhiệt độ 800ml nước từ nhiệt độ phòng đến 40 độ C trong vòng 6 phút. - Cốc thủy tinh chịu nhiệt 1000ml - Có que khuấy để làm làm đồng nhất Nhiệt độ của nước. - Bộ thí nghiệm được đặt trên đế kim loại, sơn tĩnh điện kích thước 160x155x210-250mm, có thể thay đổi độ cao từ 210 đến 250mm: để dưới đỡ bộ cấp nhiệt, để trên đỡ áp kế, xylanh, nhiệt kế, que khuấy. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương
	<b>Từ trường (Trường từ)</b>		
11		Thiết bị tạo từ phổ	Gồm: - Hộp nhựa trong (250x180x9)mm, đúc nguyên khối, không nắp. Có chân đế. - Hai thanh nam châm kích thước khác nhau - Hộp mạ sắt có khối lượng 100 g (mạ sắt được rắc bên trong hộp nhựa);
12		Thiết bị xác định hướng của lực từ	Bộ thiết bị bao gồm: Thanh dẫn bằng đồng và nam châm, thanh có thể dịch chuyển khi có dòng điện và khi đổi chiều dòng điện, Pin 1.5 V, công tắc, dây nối. Khung dây để khảo sát lực từ tác dụng lên khung dây Toàn bộ thiết bị được gắn lên đế nhựa

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương
13		Thiết bị đo cảm ứng từ	<p>Bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nam châm vĩnh cửu: Loại nam châm đất hiếm, được gắn song song cách nhau 15mm thông qua giá đỡ. Được gắn lên đế nhựa.</li> <li>+ Dây dẫn: Bằng đồng phi 3mm. Được gắn với thanh nhựa phi 10 có ốc siết bằng nhôm để định vị hình dạng dây.</li> <li>+ Cân đòn dài đo: 0-311g Độ phân giải 0,01g, có 4 thanh dịch chuyên gia trọng 200g, 100g, 10g và 1g, chiều dài 4 thanh tối thiểu 180mm, trên các thanh có các khắc tương ứng với chỉ số của cân. Đĩa cân bằng Inox đường kính 100mm đặt trên đế nhựa đường kính 102mm, dày 20mm, có quai inox. Có bộ phận hứng đĩa cân có thể điều chỉnh độ cao tránh trường hợp đặt vật quá nặng làm lật cân mất an toàn thí nghiệm. Đầu cân có tinh chỉnh để chuẩn cân. Tổng chiều dài cân 35cm, chiều cao 30cm. Chất liệu bằng kim loại.</li> <li>+ Hộp bảo vệ quá dòng: Tự động hạ dòng điện khi dòng điện quá 5A</li> <li>+ Đồng hồ đo điện đa năng (TBDC) (Không bao gồm)</li> <li>+ Biến áp nguồn (TBDC) (Không bao gồm)</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
	<b>Dòng điện xoay chiều</b>		
	<b>Vật lý lượng tử</b>		
14		Thiết bị khảo sát dòng quang điện	<p>Bộ thiết bị gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tế bào quang điện chân không 8 chân, cathode phủ chất nhạy quang Sb-Ce, có hộp bảo vệ kích thước 100x68x50mm màu đen tránh bức xạ ánh sáng;</li> <li>- 3 đèn Led màu đỏ, lục, lam 3W điều chỉnh được cường độ sáng. Lựa chọn màu ánh sáng bằng công tắc 4 cực.</li> </ul> <p>Đèn LED được đóng trong hộp nhựa kích thước 100x68x50mm màu đen. Vị trí của bóng đèn cách tế bào quang điện 40mm. Hướng trực tiếp vào tế bào quang điện.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hộp chân đế kích thước 290x210x60 mm, bằng nhựa ABS. Bên trong (gắn các linh kiện) có tích hợp: Biến áp, biến trở; các mạch điều chỉnh đèn, mạch điều chỉnh thế Anot - Catot từ 0 - 70VDC/100mA điều chỉnh liên tục, đồng hồ đo dòng quang điện có dải đo: 0 - 50<math>\mu</math>A ; nguồn vào 220V- 50 Hz.</li> </ul> <p>Hộp đèn Led và hộp tế bào quang điện được gắn lên hộp chân đế chắc chắn, cố định. Trên hộp có in lưới (không dán tem) sơ đồ mạch thí nghiệm và các chỉ dẫn khác. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</p>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương
<b>2. HÓA HỌC</b>			
<b>A</b>	<b>THIẾT BỊ DÙNG CHUNG</b>		
1		Máy cất nước 1 lần	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tốc độ cất: 5 lít/giờ</li> <li>- Vật liệu bằng thép không gỉ</li> <li>- Chất lượng nước đầu ra: Độ pH: 5.5-6.5</li> <li>- Có chế độ tự ngắt khi quá nhiệt hoặc mất nguồn nước vào</li> <li>- Máy được thiết kế để trên bàn thí nghiệm</li> <li>- Kích thước: 320 x 200 x 680 (mm)</li> <li>- Nguồn điện: 220V/50Hz</li> <li>- Công suất: 4,5 kW</li> <li>- Khối lượng: 5 kg</li> <li>- 01 can nhựa trắng chứa nước cất, thể tích 30l</li> </ul>
2		Cân điện tử	Cân kỹ thuật dùng pin, độ chính xác đến 0,01g. Khả năng cân tối đa 250g.
3		Tủ đựng hóa chất	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: (120x50x180)cm</li> <li>- Vật liệu: Tủ bằng gỗ ghép cao su dày 18mm (<math>\pm</math> 1mm) đã qua tẩm sấy chống mối mọt, được phủ PU</li> <li>- Cửa Pano bằng gỗ ghép lộng kính trắng dày 4,5mm có khóa và tay nắm.</li> <li>- Mặt lưng bằng ván MDF 4mm phủ trắng</li> <li>- Tủ kèm 32 khay nhựa KT: (6,5x30x25)cm, để đựng dụng cụ.</li> <li>- Có quạt hút xử lý khí thải bằng than hoạt tính, có thể thay đổi tốc độ quạt;</li> </ul> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
4		Bộ dụng cụ đo các đại lượng không điện (06 cảm biến)	<p>Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Màn hình kích thước: 10.1 inch, HD IPS, phân giải 1280 x 800 Pixels anti-blue</li> <li>- Hệ điều hành Android 14 trở lên.</li> <li>- Loại màn hình cảm ứng: Đa điểm</li> <li>- RAM: 4GB</li> <li>- Bộ nhớ trong: 128GB, có thể mở rộng bằng thẻ SD</li> <li>- Sử dụng bộ vi xử lý: T606 Octa-core 2xA75@1.6GHz + 6xA55@1.6GHz</li> <li>- Có các cổng kết nối: SD, USB type C, PHONE 3.5</li> <li>- Hỗ trợ kết nối GPS</li> <li>- Có kết nối Wifi và Bluetooth</li> <li>- Tích hợp cảm biến: Khoảng cách, Hall, gia tốc,</li> <li>- Sử dụng pin sạc 5000mAh, Lithium</li> <li>- Có vỏ chống sốc bằng cao su mềm</li> </ul> <p><i>Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tự động nhận cảm biến</li> <li>- Hiển thị số liệu dưới dạng số và đồ thị.</li> <li>- Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị.</li> <li>- Cho phép người dùng, chạy, dừng, đọc phân tích, xử lý đồ thị theo các điểm tọa độ, thu phóng, kéo thả đường, đoạn trên biểu đồ</li> <li>- Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu.</li> <li>- Cho phép hiển thị số liệu thô</li> <li>- Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME.</li> </ul>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có chức ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị.</li> <li>- Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV.</li> <li>- Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị</li> <li>- Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm.</li> <li>- Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP.</li> <li>- Lưu trạng thái thí nghiệm.</li> <li>- Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt.</li> <li>- Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh</li> </ul> <p>Yêu cầu tài liệu chứng minh các chức năng của phần mềm</p>
			<p>Cảm biến đo Nhiệt độ (thang đo từ -20°C đến 120°C, độ phân giải ±0.03°C);  Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC  Dòng điện sử dụng: ~90mA.  Pin lithium 3.7V 900 mAh  Cổng USB type C cập nhật firmware.  Giao tiếp USB to COM, nút nhấn, hiển thị LCD OLED 128*64 pixel  Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-WROOM-32  Bộ nhớ: FLASH: 4MB  Bluetooth: Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification  Có thể kết với điện thoại android và IOS (yêu cầu có tài liệu chứng minh)  Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
			<p>Cảm biến đo Áp suất khí (thang đo: 0 đến 250kPa, độ phân giải: ±0.1kPa trên toàn thang đo).  Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC  Dòng điện sử dụng: ~90mA.  Pin lithium 3.7V 900 mAh  Cổng USB type C cập nhật firmware.  Giao tiếp USB to COM, nút nhấn  Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-WROOM-32  Bộ nhớ: FLASH: 4MB  Bluetooth: Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification  Có thể kết với điện thoại android và IOS (yêu cầu có tài liệu chứng minh)  Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
			<p>Cảm biến đo Độ pH (Thang đo: 0-14pH, độ phân giải: ±0,01pH, nhiệt độ hoạt động: 5-60°C);  Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC  Dòng điện sử dụng: ~90mA.  Pin lithium 3.7V 900 mAh  Cổng USB type C cập nhật firmware.  Giao tiếp USB to COM, nút nhấn  Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-WROOM-32  Bộ nhớ: FLASH: 4MB</p>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			<p>Bluetooth: Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification            Có thể kết với điện thoại android và IOS (yêu cầu có tài liệu chứng minh)            Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
			<p>Cảm biến điện thế            Thang đo: Tối thiểu <math>\pm 12</math> V.            Độ phân giải: <math>\pm 0,01</math> V.            Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC            Dòng điện sử dụng: ~90mA.            Pin lithium 3.7V 900 mAh            Cổng USB type C cập nhật firmware.            Giao tiếp USB to COM, nút nhấn            Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-WROOM-32            Bộ nhớ: FLASH: 4MB            Bluetooth: Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification            Có thể kết với điện thoại android và IOS (yêu cầu có tài liệu chứng minh)            Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
			<p>Cảm biến dòng điện            Thang đo <math>\pm 2</math> A.            Độ phân giải: <math>\pm 1</math> mA.            Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC            Dòng điện sử dụng: ~90mA.            Pin lithium 3.7V 900 mAh            Cổng USB type C cập nhật firmware.            Giao tiếp USB to COM, nút nhấn            Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-WROOM-32            Bộ nhớ: FLASH: 4MB            Bluetooth: Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification            Có thể kết với điện thoại android và IOS (yêu cầu có tài liệu chứng minh)            Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
			<p>Cảm biến đo độ dẫn điện (Thang đo: 0-44.000<math>\mu</math>S/cm, độ phân giải tối thiểu <math>\pm 1\%</math>).            Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC            Dòng điện sử dụng: ~90mA.            Pin lithium 3.7V 900 mAh            Cổng USB type C cập nhật firmware.            Giao tiếp USB to COM, nút nhấn            Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-WROOM-32            Bộ nhớ: FLASH: 4MB            Bluetooth: Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification            Sử dụng điện cực đầu ra RS485 (0-44000<math>\mu</math>s/cm)            Có thể kết với điện thoại android và IOS (yêu cầu có tài liệu chứng minh)            Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương</p>
<b>B</b>	<b>THIẾT BỊ THEO CHỦ ĐỀ</b>		

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
<b>I</b>	<b>TRANH ẢNH</b>		
1	Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học	Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dạng bảng dài 18 cột có đầy đủ các thông số cơ bản: STT, ký hiệu, tên gọi theo quy định, NTK TB, độ âm điện, cấu hình e hóa trị, có màu sắc phân biệt kim loại, phi kim và á kim, công thức tổng quát của oxide và hydroxide cao nhất;</li> <li>- Kích thước (1800x1200)mm, dung sai 10mm, in offset 4 màu với chất lượng cao nhất trên giấy couche có định lượng 200g/m<sup>2</sup>, cán láng OPP mờ.</li> <li>- Sản phẩm được sản xuất bởi Nhà sản xuất hoặc đơn vị liên kết xuất bản có hệ thống quản lý đạt chứng nhận - ISO 9001:2015 - ISO 14001:2015 - ISO: 45001:2018 - ISO 27001:2022 - TCVN 6238-3:2011 hoặc tương đương</li> </ul>
<b>II</b>	<b>BĂNG/ĐĨA/PHÂN MỀM</b>		
<b>1.</b>	<b>BĂNG/ĐĨA/PHÂN MỀM DÙNG CHUNG CHO NHIỀU CHỦ ĐỀ</b>		
1.1	Nhập môn hóa học	Một số thao tác thí nghiệm hóa học	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ video có nội dung gồm các thao tác cơ bản hướng dẫn thực hiện thí nghiệm hóa học ở trường phổ thông (các thao tác do con người thực hiện).</li> <li>- Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt;</li> <li>- Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam</li> <li>- Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả.</li> <li>- Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tự động phát lại khi kết thúc video</li> <li>+ Điều chỉnh tốc độ phát</li> </ul> </li> <li>- Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt.</li> <li>- Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá.</li> <li>- Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất</li> <li>- Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép;</li> <li>- Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử</li> <li>- Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu;</li> <li>- Sản phẩm được đăng ký quyền tác giả;</li> <li>- Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ</li> </ul>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001, ISO 45001, ISO 14001 và ISO/IEC 27001 hoặc tương đương
1.2		Bộ mô phỏng 3D	<p>Bộ mô phỏng 3D có nội dung gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cấu tạo nguyên tử (theo mô hình Rutherford), liên kết hóa học, cấu trúc phân tử của methane, ethane, ethylene, acetylene, benzene, methanol, ethanol, phenol, methanal, ethanal, acetic acid, ester, glucose, fructose, saccharose, maltose, tinh bột, cellulose, methylamine, aniline, amino acid, protein, cấu tạo của pin điện và bình điện phân;</li> <li>- Video một số quá trình: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Sự chuyển hóa của tinh bột trong cơ thể</li> <li>+ sự tạo thành tinh bột trong cây xanh.</li> </ul> </li> </ul> <p>1. Quy định về sản phẩm  Sản xuất đáp ứng yêu cầu tại Mục II. Bảng đĩa, phần mềm, Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu môn Hóa học cấp Trung học phổ thông theo thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT.</p> <p>2. Hình thức, mẫu mã  - Bộ sản phẩm bàn giao bao gồm 1 USB; 01 Sách hướng dẫn sử dụng  - Mỗi 01 USB chứa bộ cài đặt bộ học liệu điện tử và mã key kích hoạt sử dụng bộ học liệu  - USB được bảo mật dữ liệu, chống sao chép</p> <p>3. Môi trường triển khai: Cài đặt sử dụng trên máy vi tính của giáo viên (cấu hình tối thiểu: CPU Core i3 hoặc cao hơn, RAM 4GB hoặc cao hơn, Ổ cứng máy tính cá nhân: Trống ít nhất 20 GB, Hệ điều hành hỗ trợ: Windows 7, Windows 10, Windows 11) hoặc tương đương.</p> <p>4. Tính năng cơ bản: Phần mềm mô phỏng 3D sử dụng được trên PC trong môi trường không kết nối internet. Phải đảm bảo tối thiểu các nhóm chức năng:  - Nhóm chức năng mô phỏng và tương tác 3D: Điều hướng thay đổi trực tiếp góc nhìn (xoay 360 độ, phóng to, thu nhỏ); quan sát và hiển thị thông tin cụ thể của các lớp khác nhau trong một mô hình, lựa chọn tách lớp một phần nội dung bất kỳ; tích hợp mô hình 3D vào bài dạy.  - Nhóm chức năng hỗ trợ giảng dạy: soạn giáo án điện tử; hướng dẫn chuẩn bị bài giảng điện tử; chỉnh sửa học liệu (cắt video);  - Nhóm chức năng hỗ trợ công tác kiểm tra đánh giá.  - Chức năng hiển thị pop-up sau khi cài đặt hoàn thành để giáo viên nhập thông tin liên hệ, phục vụ chăm sóc khách hàng trong suốt quá trình sử dụng.  - Tất cả tính năng và học liệu điện tử đều sử dụng được trong môi trường không kết nối internet; người dùng không cần phải kết nối mạng trong quá trình sử dụng.</p> <p>5. Pháp lý của sản phẩm  - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử;  - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền</p>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			<p>thông thâm định và cấp phép;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu;</li> <li>- Phần mềm được đăng ký quyền tác giả;</li> <li>- Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001, ISO 45001, ISO 14001 và ISO/IEC 27001 hoặc tương đương</li> <li>- Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận.</li> </ul>
2.	<b>BẢNG/ĐĨA/PHẦN MỀM DÙNG RIÊNG THEO CHỦ ĐỀ</b>		
2.2	Dẫn xuất halogen	Thí nghiệm phản ứng thủy phân ethyl bromide (hoặc ethyl chloride)	<p>Phần mềm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô phỏng 3D mô tả tiến trình phản ứng ở cấp độ phân tử, phương trình hóa học của phản ứng.</li> </ul> <p>Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp màu xanh có kích thước 9 x 9 x 2 cm, giấy Ivory 300gsm, có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCVN 3:2019/BKHCN, TCVN 6238-3:2011</p> <p>Phần mềm có thể sử dụng trên máy tính bàn, laptop, điện thoại, máy tính bảng, tivi, màn hình tương tác.</p> <p>Phần mềm có thể sử dụng trên tất cả hệ điều hành Window, Linux, MacOS.</p> <p>Phần mềm có thể lựa chọn thay đổi nhiều ngôn ngữ, có thuyết minh bằng Tiếng Việt (Bắc, Trung, Nam) và có thêm lồng tiếng và phụ đề dân tộc thiểu số để hỗ trợ giảng dạy.</p> <p>Phần mềm có thể sử dụng trên cả môi trường không có kết nối internet lẫn có kết nối internet.</p> <p>Phần mềm có trí tuệ nhân tạo giúp cho giáo viên có thể tìm kiếm thông tin hoặc nghiên cứu trong giảng dạy.</p> <p>Phần mềm có thể tích hợp vào kính thực tế ảo, tivi, màn hình tương tác.</p> <p>Phần mềm có thể chuyển đổi 2 chế độ xem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chế độ 2D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 2 chiều.</li> <li>- Chế độ 3D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 3 chiều.</li> </ul> <p>Phần mềm có video hướng dẫn sử dụng.</p> <p>Phần mềm có thể lựa chọn sử dụng không cần cài đặt, có thể sử dụng trực tiếp trên USB hoặc có hệ thống tự động hóa cài đặt, chỉ cần nhấp chuột duy nhất 1 lần để cài đặt.</p> <p>Cho phép quan sát kích thước và hiển thị thông tin về mô hình.</p> <p>Phần mềm cho phép quan sát vật thể, điều chỉnh hướng vật thể, xoay vật thể, phóng to, thu nhỏ.</p> <p>Phần mềm cho phép thay đổi màu sắc của nền, màu sắc vật thể.</p> <p>Phần mềm cho phép click để xem mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể.</p>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022 hoặc tương đương</li> <li>- Nhà sản xuất được cấp chứng nhận doanh nghiệp khoa học và công nghệ.</li> <li>- Nhà sản xuất được cấp giấy xác nhận đăng ký xuất bản phẩm.</li> <li>- Sản phẩm được chứng nhận sở hữu bản quyền tác giả</li> <li>- Sản phẩm có nhãn hiệu đã được cấp phép và bảo hộ theo đúng quy định của Luật Sở hữu trí tuệ 2005, được Cơ quan nhà nước có thẩm quyền chứng nhận</li> </ul>
2.3	Hợp chất carbonyl - carboxylic acid	Thí nghiệm phản ứng điều chế ethyl acetate	<p>Phần mềm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô phỏng 3D mô tả tiến trình phản ứng ở cấp độ phân tử, phương trình hóa học của phản ứng.</li> </ul> <p>Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp màu xanh có kích thước 9 x 9 x 2 cm, giấy Ivory 300gsm, có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCVN 3:2019/BKHCN, TCVN 6238-3:2011</p> <p>Phần mềm có thể sử dụng trên máy tính bàn, laptop, điện thoại, máy tính bảng, tivi, màn hình tương tác.</p> <p>Phần mềm có thể sử dụng trên tất cả hệ điều hành Window, Linux, MacOS.</p> <p>Phần mềm có thể lựa chọn thay đổi nhiều ngôn ngữ, có thuyết minh bằng Tiếng Việt (Bắc, Trung, Nam) và có thêm lồng tiếng và phụ đề dân tộc thiểu số để hỗ trợ giảng dạy.</p> <p>Phần mềm có thể sử dụng trên cả môi trường không có kết nối internet lẫn có kết nối internet.</p> <p>Phần mềm có trí tuệ nhân tạo giúp cho giáo viên có thể tìm kiếm thông tin hoặc nghiên cứu trong giảng dạy.</p> <p>Phần mềm có thể tích hợp vào kính thực tế ảo, tivi, màn hình tương tác.</p> <p>Phần mềm có thể chuyển đổi 2 chế độ xem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chế độ 2D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 2 chiều.</li> <li>- Chế độ 3D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 3 chiều.</li> </ul> <p>Phần mềm có video hướng dẫn sử dụng.</p> <p>Phần mềm có thể lựa chọn sử dụng không cần cài đặt, có thể sử dụng trực tiếp trên USB hoặc có hệ thống tự động hóa cài đặt, chỉ cần nhấp chuột duy nhất 1 lần để cài đặt.</p> <p>Cho phép quan sát kích thước và hiển thị thông tin về mô hình.</p> <p>Phần mềm cho phép quan sát vật thể, điều chỉnh hướng vật thể, xoay vật thể, phóng to, thu nhỏ.</p> <p>Phần mềm cho phép thay đổi màu sắc của nền, màu sắc vật thể.</p> <p>Phần mềm cho phép click để xem mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC</li> </ul>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			27001:2022 hoặc tương đương - Nhà sản xuất được cấp chứng nhận doanh nghiệp khoa học và công nghệ. - Nhà sản xuất được cấp giấy xác nhận đăng ký xuất bản phẩm. - Sản phẩm được chứng nhận sở hữu bản quyền tác giả - Sản phẩm có nhãn hiệu đã được cấp phép và bảo hộ theo đúng quy định của Luật Sở hữu trí tuệ 2005, được Cơ quan nhà nước có thẩm quyền chứng nhận
2.4	Ester - Lipide	Thí nghiệm phản ứng xà phòng hóa chất béo	Phần mềm: - Mô phỏng 3D mô tả tiến trình phản ứng ở cấp độ phân tử, phương trình hóa học của phản ứng. Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp màu xanh có kích thước 9 x 9 x 2 cm, giấy Ivory 300gsm, có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCVN 3:2019/BKHCN, TCVN 6238-3:2011 Phần mềm có thể sử dụng trên máy tính bàn, laptop, điện thoại, máy tính bảng, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể sử dụng trên tất cả hệ điều hành Window, Linux, MacOS. Phần mềm có thể lựa chọn thay đổi nhiều ngôn ngữ, có thuyết minh bằng Tiếng Việt (Bắc, Trung, Nam) và có thêm lồng tiếng và phụ đề dân tộc thiểu số để hỗ trợ giảng dạy. Phần mềm có thể sử dụng trên cả môi trường không có kết nối internet lẫn có kết nối internet. Phần mềm có trí tuệ nhân tạo giúp cho giáo viên có thể tìm kiếm thông tin hoặc nghiên cứu trong giảng dạy. Phần mềm có thể tích hợp vào kính thực tế ảo, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể chuyển đổi 2 chế độ xem: - Chế độ 2D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 2 chiều. - Chế độ 3D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 3 chiều. Phần mềm có video hướng dẫn sử dụng. Phần mềm có thể lựa chọn sử dụng không cần cài đặt, có thể sử dụng trực tiếp trên USB hoặc có hệ thống tự động hóa cài đặt, chỉ cần nhấp chuột duy nhất 1 lần để cài đặt. Cho phép quan sát kích thước và hiển thị thông tin về mô hình. Phần mềm cho phép quan sát vật thể, điều chỉnh hướng vật thể, xoay vật thể, phóng to, thu nhỏ. Phần mềm cho phép thay đổi màu sắc của nền, màu sắc vật thể. Phần mềm cho phép click để xem mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể. - Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022 hoặc tương đương - Nhà sản xuất được cấp chứng nhận doanh nghiệp

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			khoa học và công nghệ. - Nhà sản xuất được cấp giấy xác nhận đăng ký xuất bản phẩm. - Sản phẩm được chứng nhận sở hữu bản quyền tác giả - Sản phẩm có nhãn hiệu đã được cấp phép và bảo hộ theo đúng quy định của Luật Sở hữu trí tuệ 2005, được Cơ quan nhà nước có thẩm quyền chứng nhận - Phần mềm được cơ quan chức năng cấp Quyết định xuất bản theo đúng Luật xuất bản và các quy định liên quan.
2.5		Thí nghiệm phần ứng thủy phân tinh bột	Phần mềm: - Mô phỏng 3D mô tả tiến trình phản ứng ở cấp độ phân tử, phương trình hóa học của phản ứng. Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp màu xanh có kích thước 9 x 9 x 2 cm, giấy Ivory 300gsm, có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCVN 3:2019/BKHCN, TCVN 6238-3:2011 Phần mềm có thể sử dụng trên máy tính bàn, laptop, điện thoại, máy tính bảng, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể sử dụng trên tất cả hệ điều hành Window, Linux, MacOS. Phần mềm có thể lựa chọn thay đổi nhiều ngôn ngữ, có thuyết minh bằng Tiếng Việt (Bắc, Trung, Nam) và có thêm lồng tiếng và phụ đề dân tộc thiểu số để hỗ trợ giảng dạy. Phần mềm có thể sử dụng trên cả môi trường không có kết nối internet lẫn có kết nối internet. Phần mềm có trí tuệ nhân tạo giúp cho giáo viên có thể tìm kiếm thông tin hoặc nghiên cứu trong giảng dạy. Phần mềm có thể tích hợp vào kính thực tế ảo, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể chuyển đổi 2 chế độ xem: - Chế độ 2D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 2 chiều. - Chế độ 3D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 3 chiều. Phần mềm có video hướng dẫn sử dụng. Phần mềm có thể lựa chọn sử dụng không cần cài đặt, có thể sử dụng trực tiếp trên USB hoặc có hệ thống tự động hóa cài đặt, chỉ cần nhấp chuột duy nhất 1 lần để cài đặt. Cho phép quan sát kích thước và hiển thị thông tin về mô hình. Phần mềm cho phép quan sát vật thể, điều chỉnh hướng vật thể, xoay vật thể, phóng to, thu nhỏ. Phần mềm cho phép thay đổi màu sắc của nền, màu sắc vật thể. Phần mềm cho phép click để xem mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể. - Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022 hoặc tương đương

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhà sản xuất được cấp chứng nhận doanh nghiệp khoa học và công nghệ.</li> <li>- Nhà sản xuất được cấp giấy xác nhận đăng ký xuất bản phẩm.</li> <li>- Sản phẩm được chứng nhận sở hữu bản quyền tác giả</li> <li>- Sản phẩm có nhãn hiệu đã được cấp phép và bảo hộ theo đúng quy định của Luật Sở hữu trí tuệ 2005, được Cơ quan nhà nước có thẩm quyền chứng nhận</li> </ul>
<b>III</b>	<b>DỤNG CỤ</b>		
<b>1</b>	<b>DỤNG CỤ DÙNG CHUNG CHO NHIỀU CHỦ ĐỀ</b>		
1.1.		Ống đong hình trụ 100ml	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, có đế thủy tinh, độ chia nhỏ nhất 1ml. Dung tích 100ml. Đảm bảo độ bền cơ học.
1.2		Bình tam giác 100ml	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, đường kính đáy $\Phi 63\text{mm}$ , chiều cao bình 93mm (trong đó cổ bình dài 25mm, kích thước $\Phi 22\text{mm}$ ).
1.1.		Ống nghiệm	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, $\Phi 16\text{mm}$ , chiều cao 160mm, bo miệng, đảm bảo độ bền cơ học.
1.3		Ống nghiệm có nhánh	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, $\Phi 16\text{mm}$ , chiều cao 160mm, độ dày 0,8mm; nhánh có kích thước $\Phi 6\text{mm}$ , dài 30mm, dày 1mm.
1.1.		Lọ thủy tinh miệng hẹp kèm ống hút nhỏ giọt	Gồm: 1 lọ màu nâu và 1 lọ màu trắng, thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 100ml. Kích thước: Tổng chiều cao 95mm (thân lọ 70mm, cổ lọ 20mm); Đường kính (thân lọ $\Phi 45\text{mm}$ , miệng lọ $\Phi 18\text{mm}$ ); Núm nhám kèm công tơ hút (phần nhám cao 20mm, $\Phi$ nhỏ 15mm, $\Phi$ lớn 18mm); Ống hút nhỏ giọt: Quả bóp cao su được lưu hóa tốt, độ đàn hồi cao. Ống thủy tinh $\Phi 8\text{mm}$ , dài 120mm, vuốt nhọn đầu.
1.4		Ống hút nhỏ giọt	Quả bóp cao su được lưu hóa tốt, độ đàn hồi cao. Ống thủy tinh $\Phi 8\text{mm}$ , dài 120mm, vuốt nhọn đầu.
1.1.		Ống dẫn thủy tinh các loại	Ống dẫn các loại bằng thủy tinh trung tính trong suốt, chịu nhiệt, có đường kính ngoài 6mm và đường kính trong 3mm, có đầu vuốt nhọn. Gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 ống hình chữ L (60, 180)mm;</li> <li>- 01 ống hình chữ L (40, 50)mm;</li> <li>- 01 ống thẳng, dài 70mm;</li> <li>- 01 ống thẳng, dài 120mm;</li> <li>- 01 ống hình chữ z (một đầu góc vuông và một đầu góc nhọn <math>60^\circ</math>) có kích thước các đoạn tương ứng (50, 140, 30)mm;</li> <li>- 01 ống hình chữ z (một đầu góc vuông và một đầu uốn cong vuốt nhọn) có kích thước các đoạn tương ứng (50, 140, 30)mm.</li> </ul>
1.5		Bình cầu không nhánh đáy tròn	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 250ml, đường kính bình cầu $\Phi 84\text{mm}$ , chiều cao bình 130mm (trong đó cổ bình dài 65mm, kích thước $\Phi 65\text{mm}$ ).
1.1.		Bình cầu không nhánh đáy bằng	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 250ml, đường kính bình cầu $\Phi 84\text{mm}$ , chiều cao bình 130mm (trong đó cổ bình dài 65mm, kích thước $\Phi 65\text{mm}$ ).

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
1.6		Phễu chiết hình quả lê	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 60ml, chiều dài của phễu 270mm, đường kính lớn của phễu (Φ67mm, đường kính cổ phễu Φ19mm dài 20mm (có khoá kín) và ống dẫn có đường kính Φ6mm dài 120mm.
1.1.		Phễu lọc thủy tinh cuống dài	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, kích thước Φ80mm, dài 130mm (trong đó đường kính cuống Φ10, chiều dài 70mm).
1.7		Phễu lọc thủy tinh cuống ngắn	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, kích thước Φ 80mm, dài 90mm (trong đó đường kính cuống Φ10, chiều dài 20mm).
1.1.		Đũa thủy tinh	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ Φ6 mm dài 250 mm.
1.8		Thìa xúc hoá chất	Thủy tinh dài 160mm, thân Φ 5mm.
1.1.		Đèn cồn	Thủy tinh không bọt, nắp thủy tinh kín, nút xo bắc bằng sứ. Thân (75mm, cao 84mm, cổ 22mm). 150ml
1.9		Bát sứ	Men trắng, nhẵn, kích thước Φ80mm cao 40mm.
1.1.		Bình Kíp tiêu chuẩn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thủy tinh trung tính; Dung tích bầu trên 150ml, bầu dưới 250ml.</li> <li>- Phễu lớn có dung tích 150ml dài 320mm, Φ 84mm có mài nhám phần nút thắt phễu Φ39mm. Trên có phễu nhỏ để chống tràn dài 215mm miệng Φ 35.5mm ống dẫn Φ6.8mm liên kết với phễu lớn qua nút cao su (Loại có đáy lớn Φ28mm, đáy nhỏ Φ23mm, cao 25mm;)</li> <li>- Bình thắt cổ bông, có 2 lỗ: có dung tích 250ml dài 200mm, đáy Φ 124.5 ,miệng Φ 56.8mm, thân Φ87mm .</li> <li>- Lỗ trên để dẫn khí thoát ra Φ27mm (có gắn van khoá khí Φ17.5mm dài 130mm liên kết với bình thắt cổ bông qua nút cao su (loại có đáy lớn Φ21mm, đáy nhỏ Φ15mm, cao 25mm;.)</li> <li>- Lỗ dưới Φ26mm để tháo chất lỏng ra ngoài khi cần thiết (có nút cao su không lỗ loại có đáy lớn Φ21mm, đáy nhỏ Φ15mm, cao 21mm)</li> </ul>
1.10		Bộ dụng cụ thí nghiệm phân tích thể tích	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 02 kẹp cồng cua bằng nhựa bền, kích thước chiều dài 125mm, độ rộng cồng cua 12mm, có khóa cố định vào bộ giá thí nghiệm</li> <li>- 02 burette 25ml (một cái màu trắng, một cái màu nâu), loại A, bằng thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, đường kính 12mm, vạch chia có màu từ 0-25ml, có độ chia đến 0,05ml, khóa bằng thủy tinh;</li> <li>- 02 pipet thẳng 10ml, loại A, bằng thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, có chiều dài 360mm.</li> <li>- 02 bình định mức 100ml; cao 170mm, nắp đậy bằng nhựa.</li> <li>- 02 bình tam giác miệng rộng; cao 150mm, dung tích 250ml</li> <li>- 02 quả bóp bằng cao su đàn hồi để hút hóa chất khi dùng pipette.</li> </ul>
1.1.		Kiềng 3 chân	Bằng thép sơn đen chịu nhiệt Φ6mm uốn tròn (Φ100mm có 3 chân Φ4,7mm cao 105mm (đầu dưới có bọc nút nhựa).
1.11		Lưới tản nhiệt	Bằng Inox, kích thước (100x100)mm có ép các góc.
1.1.		Nút cao su không có lỗ các loại	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cao su chịu hoá chất, có độ đàn hồi cao, gồm;</li> <li>- Loại có đáy lớn Φ22mm, đáy nhỏ Φ15mm, cao 25mm.</li> <li>- Loại có đáy lớn Φ28mm, đáy nhỏ Φ23mm, cao</li> </ul>

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
			25mm. - Loại có đáy lớn $\Phi 19\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 14\text{mm}$ , cao 25mm. - Loại có đáy lớn $\Phi 42\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 37\text{mm}$ , cao 30mm.
1.12		Nút cao su có lỗ các loại	Cao su chịu hoá chất, có độ đàn hồi cao, lỗ ở giữa có đường kính $\Phi 6\text{mm}$ , gồm: - Loại có đáy lớn $\Phi 22\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 15\text{mm}$ , cao 25mm. - Loại có đáy lớn $\Phi 28\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 23\text{mm}$ , cao 25mm. - Loại có đáy lớn $\Phi 19\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 14\text{mm}$ , cao 25mm. - Loại có đáy lớn $\Phi 42\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 37\text{mm}$ , cao 30mm.
1.1.		Ống dẫn	Kích thước $\Phi 6\text{mm}$ , dày 2mm; bằng cao su silicon màu trắng mềm, dẻo, chịu hoá chất.
1.13		Muỗng đốt hóa chất	Bằng Inox, kích thước $\Phi 6\text{mm}$ , cán dài 200mm.
1.1.		Kẹp đốt hóa chất cỡ nhỏ	Inox, có chiều dài 200mm, $\Phi 4,7\text{mm}$ .
1.14		Kẹp ống nghiệm	Loại bằng gỗ có chiều dài 20cm kẹp được ống nghiệm 16 đến 24mm, cơ cấu kẹp bằng lò xo.
1.1.		Chổi rửa ống nghiệm	Cán Inox, dài 300mm, lông chổi dài rửa được các ống nghiệm đường kính từ 16mm - 24mm.
1.15		Panh gấp hóa chất	Panh thẳng không máu, dài 140mm, bằng thép không gỉ
1.1.		Bình xịt tia nước	Bình nhựa màu trắng, đàn hồi, dung tích 500mL, có vòi xịt tia nước nhỏ.
1.16		Khay mang dụng cụ và hóa chất	- Kích thước: (420x330x80)mm; bằng gỗ dày 9mm; - Chia làm 5 ngăn, trong đó 4 ngăn xung quanh có kích thước (170x160)mm, ngăn ở giữa có kích thước (330x120)mm có khoét lỗ tròn để đựng lọ hoá chất (đường kính 60mm); Có quai xách bằng inox cao 160mm.
1.1.		Khay đựng dụng cụ, hóa chất	Bằng inox 304 dày 1mm, kích thước (600x300)mm, bo viền
1.17		Nhiệt kế rượu màu	Có độ chia từ $0^{\circ}\text{C}$ đến $100^{\circ}\text{C}$ ; độ chia nhỏ nhất $1^{\circ}\text{C}$ , dài 300mm
1.1.		Giấy lọc	Loại $\Phi 125\text{mm}$ , sử dụng cho lọc định tính
1.18		Giấy quỳ tím	Loại cuộn nhỏ được bảo quản trong hộp nhựa kín tránh hơi hóa chất.
1.1.		Giấy pH	Tập nhiều băng nhỏ, có bảng màu pH để so sánh định tính
1.19		Giấy ráp	Khổ rộng 200mm ; Độ ráp vừa phải.
1.1.		Dũa 3 cạnh	Loại nhỏ, bằng hợp kim, dài 200mm
1.20		Kéo cắt	Loại nhỏ, lưỡi kéo và cán bằng thép dài 135mm
1.1.		Chậu nhựa	Nhựa thường, miệng $\Phi 250\text{mm}$ , đáy $\Phi 150\text{mm}$ , cao 120mm.
1.21		Áo khoác phòng thí nghiệm	Bằng vải trắng.
1.1.		Kính bảo vệ mắt có màu	Nhựa trong suốt, có màu sẫm, chịu hoá chất.
1.22		Khẩu trang y tế	Loại 4 lớp, có lớp than hoạt tính (1 hộp/50 cái)
1.1.		Găng tay cao su	Cao su chịu đàn hồi cao, chịu hoá chất. 3 cỡ S, M, L mỗi cỡ 01 hộp 100 cái.

STT	Chủ đề dạy học	Danh mục	Thông số kỹ thuật
2.	<b>DỤNG CỤ DÙNG RIÊNG THEO CHỦ ĐỀ</b>		
2.1	Hydrocarbon không no	Bình sục khí Drechsel	Loại thủy tinh 500ml, có khả năng chịu nhiệt và kháng được các loại hoá chất, có nắp vặn, không đĩa lọc.
2.2	Carbohydrate	Mặt kính đồng hồ	Chất liệu kính không độc, chịu nhiệt; Ø100mm
2.3	Thế điện cực và nguồn điện hoá học	Bộ thí nghiệm về nguồn điện hóa học	Gồm: - Điện cực: Các điện cực lá (3x20x80mm) của: zinc, copper, aluminium, iron và điện cực than chì phi 8mm, dài 80mm. - Đèn Led: Đèn Led thường có điện áp cho mỗi bóng nằm trong khoảng từ 2-3 V. - Dây điện: 10 dây dài 250mm có sẵn kẹp cá sấu hai đầu. - Cầu muối: Ống thủy tinh chữ U chứa agar được tẩm dd KNO <sub>3</sub> /KCl bão hòa. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương
2.4	Điện phân	Bộ điện phân dung dịch (Bao gồm bộ giá)	Ống thủy tinh Ø20, màu trắng, trung tính chịu nhiệt, hình chữ U rộng 100mm, cao 150mm, có 2 nhánh Ø8 vuốt thu đầu ra (được gắn 2 khóa nhựa) ở 2 đầu cách miệng ống 20mm. - 02 điện cực than chì Ø8 dài 120mm được xuyên qua nút cao su có kích thước vừa miệng ống chữ U; 02 dây dẫn lấy nguồn chịu được dòng 3A, dài 300mm, mỗi dây có 1 đầu gắn với kẹp cá sấu có thể kẹp chặt điện cực than chì Ø8, đầu còn lại gắn với zắc cắm Ø4 bằng đồng. - Bộ đổi nguồn từ 220V/240V-50/60Hz (AC) xuống 1,5V; 3V; 6V-3A (DC) và có lỗ cắm Ø4 để lấy điện áp đầu ra; có công tắc đóng/ngắt. - Bộ giá thí nghiệm Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001; ISO 14001 và ISO 45001 hoặc tương đương

### 1.3. Các yêu cầu khác

**\* Nhà thầu phải nộp cùng với E-HSDT các tài liệu sau đây:**

Đối với toàn bộ hàng hóa:

- Có Catalog hoặc tài liệu kỹ thuật khác của Nhà sản xuất có đầy đủ nội dung chứng minh các đặc tính, thông số kỹ thuật đối với các hàng hóa chào thầu (Nếu là ngôn ngữ nước ngoài phải có bản dịch sang tiếng Việt) có đầy đủ nội dung chứng minh thông số kỹ thuật đối với các hàng hóa tham dự thầu theo yêu cầu của E-HSMT và chịu trách nhiệm về nội dung và tính chính xác giữa bản gốc và bản dịch). Đồng thời, nhà thầu **cần đánh dấu (Highlight) thông số cụ thể của hàng hóa đáp ứng yêu cầu kỹ thuật tại E-HSMT.**

Đối với yêu cầu lắp đặt, giao hàng, tuổi thọ của hàng hóa: Cam kết tất cả hàng hóa cung cấp mới 100%, sản xuất từ năm 2024 trở đi, chưa qua sử dụng, có

nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, còn nguyên đai, nguyên kiện theo quy cách đóng gói của nhà sản xuất.

**Mục 2. Bản vẽ: Không có**

**Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm:** Việc kiểm tra, thử nghiệm các hàng hóa được yêu cầu sẽ được tổ chức tại Trường THPT Chuyên Hà Tĩnh; Địa chỉ: Số 50, đường Hoàng Hà, phường Trần Phú, tỉnh Hà Tĩnh. Hàng hóa nhà thầu cung cấp trước khi được nghiệm thu sẽ được bên mời thầu kiểm. Bất cứ hàng hóa nào không đảm bảo chất lượng theo yêu cầu của E-HSMT và E-HSDT sẽ không được nghiệm thu.