

**VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT**  
**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI**

**Thông tư số 26/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25 tháng 12 năm 2019**  
**ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp,**  
**trình độ cao đẳng cho một số nghề thuộc nhóm nghề điện, điện tử;**  
**công nghệ thông tin; nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản;**  
**dịch vụ và chế biến**

(Tiếp theo Công báo số 491 + 492)

**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH  
VÀ XÃ HỘI**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

**Phụ lục 26a**

**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU**  
**NGHỀ: CHẾ BIẾN THỰC PHẨM**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 26/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25 tháng 12 năm 2019*  
*của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

**Tên nghề: Chế biến thực phẩm**

**Mã nghề: 5540104**

**Trình độ đào tạo: Trung cấp**

**Năm 2019**

---

---

## MỤC LỤC

Trang

**A. Phần thuyết minh****B. Nội dung của danh mục**

1. Danh sách các phòng chức năng
2. Mô tả các phòng chức năng
3. Tổng hợp thiết bị đào tạo tối thiểu theo từng phòng chức năng
  - 3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở
  - 3.2. Phòng thực hành máy vi tính
  - 3.3. Phòng ngoại ngữ
  - 3.4. Phòng thực hành Phân tích Hóa sinh
  - 3.5. Phòng thực hành Phân tích Vi sinh
  - 3.6. Xưởng thực hành Sản xuất rượu - bia - nước giải khát
  - 3.7. Xưởng thực hành Chế biến rau quả
  - 3.8. Xưởng thực hành Chế biến sữa và các sản phẩm từ sữa
  - 3.9. Xưởng thực hành Chế biến thịt - cá
  - 3.10. Xưởng thực hành Sản xuất bánh kẹo

## A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Chế biến thực phẩm trình độ trung cấp là danh mục bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị theo các phòng chức năng để tổ chức đào tạo nghề Chế biến thực phẩm trình độ trung cấp.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Chế biến thực phẩm trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng: quy định về số lượng và tên các phòng dùng để tổ chức đào tạo nghề Chế biến thực phẩm trình độ trung cấp.

b) Mô tả các phòng chức năng: chức năng, vai trò của các phòng trong hoạt động đào tạo nghề Chế biến thực phẩm trình độ trung cấp và số lượng học sinh tối đa cho một lớp học tại phòng.

c) Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng: được mô tả theo chủng loại và số lượng thiết bị, yêu cầu sư phạm và yêu cầu kỹ thuật cơ bản của từng thiết bị.

- Chủng loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện nội dung đào tạo đáp ứng yêu cầu của chương trình đào tạo.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả vai trò, vị trí của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị bao gồm các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Chế biến thực phẩm trình độ trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh.

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị, xây dựng phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học nghề Chế biến thực phẩm trình độ trung cấp.

Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp không bắt buộc phải đầu tư, mua sắm đối với các thiết bị có ghi chú Thực tập tại doanh nghiệp nhưng phải đảm bảo người học được học, thực hành trên các thiết bị đó trong quá trình đào tạo.

## **B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC**

### ***1. Danh sách các phòng chức năng***

Các thiết bị đào tạo nghề Chế biến thực phẩm trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

- (1) Phòng Kỹ thuật cơ sở;
- (2) Phòng thực hành máy vi tính;
- (3) Phòng học ngoại ngữ;
- (4) Phòng thực hành phân tích hóa sinh;
- (5) Phòng thực hành phân tích vi sinh;
- (6) Xưởng thực hành sản xuất rượu - bia - nước giải khát;
- (7) Xưởng thực hành chế biến rau quả;
- (8) Xưởng thực hành chế biến sữa và các sản phẩm từ sữa;
- (9) Xưởng thực hành chế biến thịt - cá;
- (10) Xưởng thực hành sản xuất bánh kẹo.

### ***2. Mô tả các phòng chức năng***

#### ***(1) Phòng kỹ thuật cơ sở***

Phòng Kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun, tín chỉ của ngành/nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 học sinh.

#### ***(2) Phòng thực hành máy vi tính***

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

*(3) Phòng học ngoại ngữ*

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

*(4) Phòng thực hành phân tích hóa sinh*

Phòng thực hành Hóa sinh dùng để giảng dạy các môn học Hóa sinh các thành phần hóa lý của thực phẩm như: định tính và định lượng các thành phần hóa lý, phân tích các chỉ số hóa lý trong thực phẩm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

*(5) Phòng thực hành phân tích vi sinh*

Phòng thực hành vi sinh vật học là phòng học các nội dung của môn học Vi sinh vật và các nội dung thực hành của các công việc chuyên môn nghề và thực tập tốt nghiệp liên quan đến vi sinh. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

*(6) Xưởng thực hành sản xuất rượu - bia - nước giải khát*

Xưởng thực hành sản xuất rượu - bia - nước giải khát là xưởng thực hành giúp sinh viên củng cố thêm kiến thức lý thuyết, rèn luyện kỹ năng quản lý, vận hành, bảo dưỡng thiết bị, kỹ năng lấy mẫu, phân tích kiểm tra chất lượng từng công đoạn trong quá trình sản xuất. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

*(7) Xưởng thực hành chế biến rau quả*

Xưởng thực hành chế biến rau quả dùng để thực hiện các công đoạn trong các quy trình công nghệ chế biến rau quả, Qua đó, giúp sinh viên củng cố kiến thức lý thuyết và hình thành kỹ năng nghề nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

*(8) Xưởng thực hành chế biến sữa và các sản phẩm từ sữa*

Xưởng thực hành chế biến sữa và các sản phẩm từ sữa phục vụ cho việc xác định chất lượng sữa nguyên liệu và chất lượng sản phẩm sau chế biến. Có đầy đủ các dụng cụ thiết bị liên quan đến đánh giá các chỉ tiêu chất lượng sữa nguyên liệu,

chế biến các sản phẩm từ sữa (sữa chua, sữa bột, pho mát, các dạng sữa uống liền,...). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

*(9) Xưởng thực hành chế biến thịt - cá*

Xưởng thực hành Chế biến thịt - cá dùng để thực hiện các công đoạn trong các quy trình công nghệ sơ chế và chế biến các sản phẩm từ thịt, cá như: thái, xay, nghiền, nhồi, vào hộp, gia nhiệt,... Qua đó, giúp sinh viên củng cố kiến thức lý thuyết và hình thành kỹ năng chuyên môn nghề. Có đầy đủ các dụng cụ thiết bị để sơ chế và chế biến các sản phẩm từ thịt, cá như: thiết bị xay, nghiền, nhồi, vào hộp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

*(10) Xưởng thực hành Sản xuất bánh kẹo*

Xưởng thực hành Sản xuất bánh kẹo dùng để thực hiện các công đoạn trong các quy trình công nghệ sản xuất bánh kẹo như: máy nhào bột, lò nướng, khuôn định hình,... Quan đó, giúp sinh viên củng cố kiến thức lý thuyết và hình thành kỹ năng chuyên môn nghề. Có đầy đủ các dụng cụ thiết bị liên quan đến hướng dẫn thực hiện các công đoạn trong quy trình sản xuất bánh kẹo như: thiết bị nhào bột, cán bột, lò nướng, khuôn định hình. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

### **3. Tổng hợp thiết bị đào tạo tối thiểu theo phòng chức năng**

#### **3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở**

| <b>TT</b> | <b>Tên thiết bị</b> | <b>Đơn vị</b> | <b>Số lượng</b> | <b>Yêu cầu sơ phạm của thiết bị</b>  | <b>Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị</b>   |
|-----------|---------------------|---------------|-----------------|--------------------------------------|---|
| 1         | Bàn thí nghiệm      | Chiếc         | 3               | Dùng để thực tập các loại thí nghiệm | Kích thước:<br>- Dài: (2 ÷ 4)m;<br>- Rộng: (1 ÷ 1,6)m;<br>- Cao: (0,6 ÷ 1,2)m                   |
| 2         | Máy chiếu           | Chiếc         | 1               | Dùng để trình chiếu bài giảng        | - Cường độ chiếu sáng:<br>≥ 2500 ANSI lumens.<br>- Kích thước phòng chiếu:<br>≥ 1800mm x 1800mm |

| TT                    | Tên thiết bị                       | Đơn vị | Số lượng              | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|-----------------------|------------------------------------|--------|-----------------------|---|---|
| 3                     | Máy vi tính                        | Bộ     | 1                     | Dùng để lưu trữ dữ liệu và trình chiếu bài giảng                                    | Thông số kỹ thuật thông dụng tài thời điểm mua sắm  |
| 4                     | Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều | Bộ     | 3                     | Dùng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật, hiện tượng trong mạch điện xoay chiều | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện <math>I_{dm} \geq 10A</math></li> <li>- Công suất <math>\geq 500VA</math></li> <li>- Điện áp <math>U_{dm} \geq 220V</math></li> <li>- Dải đo (0 ÷ 1)</li> <li>- Dải đo (0 ÷ 30)A</li> <li>- Cấp chính xác (0,5 ÷ 1,5)</li> </ul> |
|                       | Mỗi bộ bao gồm:                    |        |                       |   |   |
|                       | Bộ nguồn xoay chiều                | Chiếc  | 3                     |   |   |
|                       | Đồng hồ $\cos\phi$                 | Chiếc  | 3                     |   |   |
|                       | Ampemet AC                         | Chiếc  | 3                     |   |   |
|                       | Vonmet AC                          | Chiếc  | 3                     |   |   |
| Mô đun tải xoay chiều | Chiếc                              | 3      | Công suất $\leq 500W$ |   |   |
| 5                     | Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều  | Chiếc  | 1                     | Dùng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện một chiều                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện <math>I_{dm} \geq 5A</math></li> <li>- Điện áp <math>U_{ra} = (0 \div 24)VDC</math></li> <li>- Khoảng đo <math>\leq 50M\Omega</math></li> <li>- Dải đo (0 ÷ 30)ADC</li> <li>- Cấp chính xác (0,5 ÷ 1,5)</li> </ul>               |
|                       | Mỗi bộ bao gồm:                    |        |                       |   |   |
|                       | Nguồn cung cấp 1 chiều             | Chiếc  | 3                     |   |   |
|                       | Cầu đo điện trở                    | Chiếc  | 1                     |   |   |
| Ampemet DC            | Chiếc                              | 3      |                       |   |   |

| TT | Tên thiết bị                               | Đơn vị  | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                           | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|--|---------|----------|--|--|
|    | Vonmet DC                                  | Chiếc   | 3        |  | - Dải đo (0 ÷ 150)VDC<br>- Cấp chính xác (0,5 ÷ 1,5)   |
| 6  | Máy biến áp 1 pha                          |         | 1        | Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động        | - Công suất ≤ 1kVA<br>- Điện áp $U_{\text{vào}} = 70 \div 250\text{V}$<br>- Điện áp $U_{\text{ra}} = 110\text{V}; 220\text{V}; 12\text{AVC}; 12\text{VDC}$ |
| 7  | Máy biến áp 3 pha                          |         | 1        | Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động        | - Công suất ≥ 0,5KVA<br>- Điện áp $U_1 = 220/380\text{V} - Y/Y0;$<br>- Điện áp $U_2 = 127/220\text{V} - Y/D$   |
| 8  | Mô hình động cơ điện không đồng bộ ba pha  | Mô hình | 1        | Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động        | - Công suất ≤ 1kW<br>- Cắt bỏ ¼  |
| 9  | Mô hình động cơ điện không đồng bộ một pha | Mô hình | 1        | Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động        | - Công suất ≤ 1,5kW<br>- Cắt bỏ 1/4  |
| 10 | Tủ sấy                                     | Chiếc   | 1        | Hướng dẫn thực tập sấy khô dụng cụ, mẫu vật            | - Thể tích ≤ 50 lít<br>- Điều chỉnh được nhiệt độ: (+5 ÷ 300) <sup>0</sup> C   |
| 11 | Tủ lạnh                                    | Chiếc   | 1        | Hướng dẫn bảo quản lạnh nguyên liệu                    | - Không đóng tuyết<br>- Dung tích ≤ 170 lít  |
| 12 | Thiết bị chiên chân không                  | Bộ      | 1        | Dùng để hướng dẫn sinh viên thực tập chiên nguyên liệu | - Vật liệu bằng inox<br>- Nhiệt độ (50 ÷ 150) <sup>0</sup> C<br>- Áp suất (0,8 ÷ 0,9) atm<br>- Bơm chân không 5,0HP  |

| TT | Tên thiết bị                 | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|------------------------------|--------|----------|---|---|
| 13 | Lò vi sóng                   | Chiếc  | 1        | Dùng để thực tập rã đông và nướng                                       | Dung tích $\geq 20$ lít   |
| 14 | Nồi tiết trùng               | Chiếc  | 1        | Hướng dẫn thực tập tiết trùng sản phẩm đồ hộp                           | - Dung tích $\geq 20$ lít<br>- Áp suất: $\geq 0,27$ Mpa<br>- Nhiệt độ tiết trùng: $(40 \div 140)^{\circ}\text{C}$                                 |
| 15 | Máy ghép mí bao bì nhựa      | Chiếc  | 1        | Hướng dẫn vận hành và sử dụng máy để thực hành đóng gói bao bì nhựa     | - Công suất $\geq 600\text{W}$<br>- Loại có chân  |
| 16 | Máy ghép mí bao bì kim loại  | Chiếc  | 1        | Hướng dẫn vận hành và sử dụng máy để thực hành đóng gói bao bì kim loại | Năng suất $\geq 10$ lon/phút, loại bán tự động hoặc tự động   |
| 17 | Tủ đông                      | Chiếc  | 1        | Hướng dẫn thực tập bảo quản đông nguyên liệu                            | - Dung tích $\geq 250$ lít<br>- Nhiệt độ $(-20 \div -10)^{\circ}\text{C}$   |
| 18 | Thiết bị cô đặc              | Bộ     | 1        | Hướng dẫn thực tập cô đặc dung dịch                                     | Dung tích $\leq 10$ lít, bằng inox  |
| 19 | Thiết bị đun nóng, làm nguội | Chiếc  | 1        | Hướng dẫn thực tập đun nóng và làm nguội dung dịch                      | Có cánh khuấy bằng inox, dung tích $\leq 20$ lít  |
| 20 | Cân                          | Bộ     | 1        | Dùng để định lượng chính xác lượng nguyên liệu cần dùng                 | Độ chính xác: $\pm 0,01\text{g}$<br>- Phạm vi cân: $200\text{g} \div 5\text{kg}$<br>- Phân độ nhỏ nhất: $20\text{g}$<br>- Sai số $\pm 20\text{g}$ |
|    | Mỗi bộ bao gồm:              |        |          |   |   |
|    | Cân kỹ thuật                 | Chiếc  | 1        |   |   |
|    | Cân đồng hồ                  | Chiếc  | 1        |   |   |

| TT             | Tên thiết bị                 | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị                                  |
|----------------|------------------------------|--------|----------|--|---|
| 21             | Bộ bếp gas                   | Bộ     | 3        | Dùng để thực tập đun nóng nguyên vật liệu, dung dịch                   | Loại 02 lò/bếp<br>Loại $\geq$ 12kg                                    |
|                | Mỗi bộ bao gồm:              |        |          |  |   |
|                | Bếp từ                       | Chiếc  | 1        |  |   |
|                | Bình gas                     | Chiếc  | 1        |  |   |
| 22             | Dụng cụ phòng cháy chữa cháy | Bộ     | 1        | Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng các dụng cụ phòng cháy chữa cháy | Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy chữa cháy                      |
|                | Mỗi bộ bao gồm:              |        |          |  |   |
|                | Cuộn dây chữa cháy và vòi    | Bộ     | 1        |  |   |
|                | Họng cấp nước                | Chiếc  | 1        |  |   |
|                | Bảng tiêu lệnh chữa cháy     | Bộ     | 1        |  |   |
| Bình chữa cháy | Chiếc                        | 2      |          |  |   |
| 23             | Chậu                         | Chiếc  | 6        | Dùng để thực tập đựng nguyên liệu mẫu                                  | Vật liệu bằng nhôm hoặc nhựa, thể tích từ (20 ÷ 30) lít               |
| 24             | Bộ mẫu bao bì                | Bộ     | 6        | Dùng để giới thiệu các loại bao bì thực phẩm                           | Làm bằng kim loại, có gân chịu lực<br>Vật liệu bằng nhựa              |
|                | Mỗi bộ bao gồm:              |        |          |  |   |
|                | Loại kim loại                | Chiếc  | 3        |  |   |
|                | Loại nhựa                    | Chiếc  | 3        |  |   |
| 25             | Khay                         | Chiếc  | 6        | Dùng để thực tập đựng nguyên vật liệu                                  | Kích thước dài, rộng, cao: $\geq$ (25 x 20 x 10)cm, vật liệu không gỉ |

| TT       | Tên thiết bị                 | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----------|------------------------------|--------|----------|---|---|
| 26       | Nồi                          | Chiếc  | 6        | Dùng để thực tập chần thực phẩm   | - Bằng vật liệu không gỉ<br>- Dung tích $\geq 30$ lít   |
| 27       | Nồi cách thủy                | Chiếc  | 6        | Dùng để thực tập hấp thực phẩm  | - Loại $\geq 6$ ngăn<br>- Kích thước $\geq (2000 \times 700 \times 800\text{mm})$<br>- Điện năng $\geq 2500\text{w}$  |
| 28       | Khí cụ điện hạ áp            | Bộ     | 3        | Dùng để giới thiệu chức năng, đặc tính và công dụng của công tắc, nút bấm, cầu chì, cầu dao, công tắc tơ, áp tô mát 1 pha và 3 pha, rơ le | - Dòng điện $I_{dm} \leq 10\text{A}$<br>- Điện áp $U_{dm} = 220/380\text{VAC}$<br>Dòng điện $I_{dm} = 5\text{A} \div 50\text{A}$<br>- Điện áp 220V<br>- Dòng điện $\leq 40\text{A}$ |
|          | Mỗi bộ bao gồm:              |        |          |   |   |
|          | Công tắc                     | Chiếc  | 3        |   |   |
|          | Nút bấm                      | Chiếc  | 3        |   |   |
|          | Công tắc tơ                  | Chiếc  | 3        |   |   |
|          | Cầu chì                      | Chiếc  | 3        |   |   |
|          | Cầu dao                      | Chiếc  | 3        |   |   |
|          | Áp tô mát 1 pha; 3 pha       | Chiếc  | 3        |   |   |
| Rơ le    | Chiếc                        | 1      |          |   |   |
| 29       | Đồ nghề điện cầm tay         | Bộ     | 3        | Dùng để thực hành tháo, lắp thiết bị  | - Đường kính $\geq 4\text{mm}$<br>- Dài $\geq 150\text{mm}$<br>Điện áp cách điện $\geq 1000\text{V}$<br>Loại thông dụng trên thị trường<br>Điện áp cách điện $\geq 1000\text{V}$    |
|          | Mỗi bộ bao gồm:              |        |          |   |   |
|          | Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh | Chiếc  | 3        |   |   |
|          | Kìm cắt dây                  | Chiếc  | 3        |   |   |
|          | Kìm tuốt dây                 | Chiếc  | 3        |   |   |
| Kìm điện | Chiếc                        | 3      |          |   |   |

| TT | Tên thiết bị           | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                         | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị         |
|----|------------------------|--------|----------|--|--|
|    | Thước dây              | Chiếc  | 3        |  | Loại thông dụng trên thị trường              |
|    | Bút thử điện           | Chiếc  | 3        |  | Loại thông dụng trên thị trường              |
|    | Mỏ hàn nung            | Chiếc  | 1        |  | Công suất $\geq 40W$                         |
|    | Mỏ hàn xung            | Chiếc  | 1        |  | Công suất $\geq 60W$                         |
|    | Hút thiếc              | Chiếc  | 1        |  | Loại thông dụng trên thị trường              |
|    | Khoan tay mi ni        | Chiếc  | 1        |  | Đường kính từ: 0,5mm ÷ 2mm                   |
| 30 | Dụng cụ an toàn điện   | Bộ     | 1        | Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng                | Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện     |
|    | Mỗi bộ bao gồm:        |        |          |  |  |
|    | Găng tay cách điện     | Đôi    | 1        |  |  |
|    | Ủng cách điện          | Đôi    | 1        |  |  |
|    | Thảm cách điện         | Chiếc  | 1        |  |  |
|    | Sào cách điện          | Bộ     | 1        |  |  |
|    | Bút thử điện hạ áp     | Chiếc  | 1        |  |  |
|    | Tiếp địa di động hạ áp | Bộ     | 1        |  |  |
|    | Biển báo an toàn       | Bộ     | 1        |  |  |
| 31 | Bảo hộ lao động        | Bộ     | 1        | Dùng để bảo hộ khi học thực hành, thực tập, rèn nghề | Theo Tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động |
|    | Mỗi bộ bao gồm:        |        |          |  |  |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|----|--------------|--------|----------|------------------------------|--------------------------------------|
|    | Quần áo      | Bộ     | 1        |                              |                                      |
|    | Ủng          | Đôi    | 1        |                              |                                      |
|    | Găng tay     | Đôi    | 1        |                              |                                      |

### 3.2. Phòng thực hành máy vi tính

| TT | Tên thiết bị                           | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|--|--------|----------|--|---|
| 1  | Máy vi tính                            | Bộ     | 19       | Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, phần mềm | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows)  |
| 2  | Máy chiếu (Projector)                  | Bộ     | 01       | Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng  | - Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens<br>- Kích thước phong chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm  |
| 3  | Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office | Bộ     | 01       | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng          | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint); cài được cho 19 máy tính |
| 4  | Bộ phần mềm công cụ chữ tiếng Việt     | Bộ     | 01       | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt         | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm  |
| 5  | Phần mềm diệt virus                    | Bộ     | 01       | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính                     | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm  |

| TT | Tên thiết bị             | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị                                       |
|----|--------------------------|--------|----------|---|--|
| 6  | Máy Scanner              | Chiếc  | 01       | Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy       | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 7  | Thiết bị lưu trữ dữ liệu | Chiếc  | 01       | Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 8  | Máy in                   | Chiếc  | 01       | Dùng để in các tài liệu                       | Máy in khổ A4, đen trắng   |

### 3.3. Phòng học Ngoại ngữ

| TT | Tên thiết bị                      | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                       | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-----------------------------------|--------|----------|--|---|
| 1  | Bàn điều khiển                    | Chiếc  | 1        | Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học         | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm                                    |
| 2  | Khối điều khiển trung tâm         | Chiếc  | 1        |  | Có khả năng mở rộng kết nối   |
| 3  | Phần mềm điều khiển (LAB)         | Bộ     | 1        |  | Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều                                    |
| 4  | Khối điều khiển thiết bị ngoại vi | Bộ     | 1        | Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi     | Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị  |
| 5  | Máy chiếu (Projector)             | Bộ     | 1        | Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng | - Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens<br>- Kích thước phong chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$ |

| TT | Tên thiết bị             | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                              | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|--------------------------|--------|----------|---|--|
| 6  | Máy vi tính              | Bộ     | 19       | Dùng để trình chiếu bài giảng; thực hành sử dụng ngôn ngữ | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học |
| 7  | Tai nghe                 | Bộ     | 19       | Dùng để thực hành nghe                                    | Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm                      |
| 8  | Máy Scanner              | Chiếc  | 01       | Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy                   | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm                                     |
| 9  | Thiết bị lưu trữ dữ liệu | Chiếc  | 01       | Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh             | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm                                     |

### 3.4. Phòng thực hành phân tích hóa sinh

| TT | Tên thiết bị           | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|------------------------|--------|----------|--|---|
| 1  | Bộ cân, gồm:           |        |          | Dùng để định lượng chính xác lượng nguyên vật liệu hóa chất cần dùng | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mức cân max: 120g</li> <li>- Độ đọc: 0,0001g</li> <li>- Độ tuyến tính: <math>\pm 0,0001/0,0002g</math>;</li> </ul> |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> |        |          |  |   |
|    | Cân phân tích          | Chiếc  | 3        |  |   |
|    | Cân kỹ thuật           | Chiếc  | 1        |  |   |

| TT | Tên thiết bị            | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sự phạm của thiết bị                          | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-------------------------|--------|----------|---|---|
| 2  | Máy trộn (vortex mixer) | Chiếc  | 3        | Dùng để trộn đều dung dịch                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tốc độ lắc tối đa: 3000 vòng/phút, cài đặt được tốc độ;</li> <li>- Chế độ vận hành: chạm lắc hoặc chạy liên tục</li> </ul>   |
| 3  | Máy đo pH để bàn        | Chiếc  | 3        | Dùng để đo pH của dung dịch.                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải đo: pH 0,000 ÷ 14,000</li> <li>- Độ phân giải: 0,001pH</li> <li>- Độ chính xác: ± 0,01pH</li> <li>- Các tính năng: cổng kết nối với máy in, máy tính</li> </ul>  |
| 4  | Bể ổn nhiệt             | Chiếc  | 3        | Dùng để ổn định nhiệt độ khi tiến hành các thí nghiệm | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thể tích: (14 ÷ 22) lít</li> <li>- Khoảng nhiệt độ làm việc: +5°C trên nhiệt độ môi trường đến 95°C với chế độ điểm sôi (+100°C)</li> <li>- Độ phân giải nhiệt độ: 0,1°C</li> <li>- Thời gian cài đặt: 0 ÷ 99 giờ 59 phút (gồm chức năng chờ, chức năng giữ nhiệt)</li> <li>- Tự động ngắt khi vượt quá nhiệt độ cài đặt 10°C (giá trị cố định)</li> </ul> |

| TT | Tên thiết bị       | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|--------------------|--------|----------|--|---|
| 5  | Bể ổn nhiệt có lắc | Chiếc  | 3        | Dùng để ổn định nhiệt độ các phản ứng thí nghiệm, giúp các phản ứng diễn ra đều và nhanh hơn           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thể tích: (20 ÷ 40) lít</li> <li>- Khoảng nhiệt độ làm việc: +5°C trên nhiệt độ môi trường đến 95°C với chế độ điểm sôi (+100°C);</li> <li>- Độ ổn định nhiệt: ± 0,25°C</li> <li>- Tốc độ lắc: (20 ÷ 180) vòng/phút</li> </ul> |
| 6  | Máy cất nước 1 lần | Chiếc  | 1        | Dùng để cất nước   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tốc độ cất nước: (4 ÷ 8) lít/giờ</li> <li>- Chất lượng nước cất: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Độ pH: 5,5 ÷ 6,5</li> <li>+ Độ dẫn: ≤ 2,5 μS/cm</li> <li>+ Nhiệt độ: ≤ 35°C</li> </ul> </li> </ul>                   |
| 7  | Máy cất nước 2 lần | Chiếc  | 1        | Dùng để cất nước   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tốc độ cất nước: (4 ÷ 8) lít/giờ</li> <li>- Chất lượng nước cất: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Độ pH: 5,5 ÷ 6,5</li> <li>+ Độ dẫn: ≤ 1,5 μS/cm</li> <li>+ Nhiệt độ: ≤ 35°C</li> </ul> </li> </ul>                   |
| 8  | Máy khuấy từ       | Chiếc  | 3        | Dùng để khuấy tan hóa chất trong quá trình pha.<br>Tạo sự đồng đều trong pha lỏng các phản ứng hóa học | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thể tích khuấy: ≤ 1 lít</li> <li>- Tốc độ khuấy: (100 ÷ 1500) vòng/phút</li> <li>- Công suất: (500 ÷ 700)W</li> </ul>  |

| TT | Tên thiết bị          | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-----------------------|--------|----------|--|---|
| 9  | Bể rửa sóng siêu âm   | Chiếc  | 1        | Dùng để làm sạch dụng cụ khó vệ sinh (pipet, buret,...)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thể tích bể rửa: (20 ÷ 22)lít</li> <li>- Tần số siêu âm: 40 KHz</li> <li>- Thiết lập thời gian: (1 ÷ 30) phút</li> <li>- Thiết lập nhiệt độ: (20 ÷ 80)°C</li> </ul>  |
| 10 | Tủ sấy                | Chiếc  | 1        | Dùng để sấy khô các dụng cụ thủy tinh, sấy mẫu nguyên vật liệu, xác định thủy phần nguyên liệu | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thể tích: (60 ÷ 120) lít</li> <li>- Khoảng nhiệt độ hoạt động: ít nhất 5°C trên nhiệt độ môi trường đến 300°C;</li> <li>- Độ cài đặt: lên đến 99,9°C; 0,1°C, từ 100°C; 0,5°C</li> <li>- Cài đặt thời gian: từ 1 phút đến 99</li> <li>- Đối lưu không khí tự nhiên</li> </ul> |
| 11 | Bộ lọc hút chân không | Bộ     | 1        | Dùng để lọc dung dịch hóa chất, lọc các dung dịch có độ nhớt cao                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chân không tối đa của bơm: (-680 ÷ -720)mmHg</li> <li>- Bộ lọc chân không thủy tinh:</li> <li>+ Dung tích phễu: (200 ÷ 500)ml;</li> <li>+ Thể tích bình chứa: (1000 ÷ 1500)ml;</li> </ul>  |

| TT | Tên thiết bị                   | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|--------------------------------|--------|----------|---|---|
|    |                                |        |          |   | + Đường kính lọc:<br>47mm/50mm;<br>+ Vùng lọc hiệu quả:<br>(9,6 ÷ 12,5)mm <sup>2</sup>  |
| 12 | Máy ly tâm lạnh                | Chiếc  | 1        | Dùng để tách pha trong dung dịch trong điều kiện nhiệt độ thấp                                | - Tốc độ ≤ 15,000rpm<br>- Tốc độ tối thiểu: 100rpm<br>- Phạm vi điều chỉnh nhiệt độ: (-20 ÷ +40°C)  |
| 13 | Tủ hút khí độc                 | Chiếc  | 1        | Dùng để hút khí độc ra khỏi phòng khi pha hóa chất hoặc tiến hành các thí nghiệm sinh khí độc | Cài đặt thời gian (bao gồm đèn UV, cài đặt thời gian khởi động và thời gian với bộ điều khiển đơn)  |
| 14 | Máy cất đạm tự động (Kjeldahl) | Chiếc  | 1        | Dùng để xác định hàm lượng nitơ trong mẫu   | - Vật liệu: chịu hóa chất và ăn mòn cao;<br>- Thời gian chưng cất: 0 ÷ 99 phút;<br>- Độ lặp lại: ≤ 1%<br>- Tỷ lệ thu hồi: ≥ 99,5% với hàm lượng N từ (1 ÷ 200)mg<br>- Giới hạn phát hiện: ≥ 0,1mg N |
| 15 | Thiết bị Soxhlet               | Bộ     | 1        | Dùng để xác định hàm lượng chất béo.  | - Vật liệu bằng thép không gỉ<br>- Số lượng mẫu: (30 ÷ 66) vị trí<br>- Độ lặp lại: (RSD) ≤ 1%<br>- Độ thu hồi: từ (50 ÷ 75)%  |

| TT | Tên thiết bị         | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|----------------------|--------|----------|--|--|
|    |                      |        |          |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thể tích cốc chiết <math>\leq 150\text{ml}</math></li> <li>- Từ (15 ÷ 30) chương trình</li> <li>- Nhiệt độ làm việc: từ (100 ÷ 260)°C</li> </ul>  |
| 16 | Máy quang phổ kế     | Chiếc  | 1        | Dùng để phân tích định tính và định lượng theo phương pháp quang học | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khoảng bước sóng (190 ÷ 1100)nm</li> <li>- Độ chính xác <math>\pm 1\text{nm}</math></li> <li>- Độ lặp lại <math>\pm 0,5\text{nm}</math></li> <li>- Tốc độ quay: 11,000nm/phút</li> <li>- Tốc độ quét: từ (10 ÷ 4,200)nm/phút</li> </ul> |
| 17 | Bếp từ               | Chiếc  | 3        | Dùng để đun nóng dung dịch   | Công suất: (1500 ÷ 2000)W  |
| 18 | Máy nghiền mô tế bào | Chiếc  | 1        | Dùng để phá hủy cấu trúc tế bào động, thực vật                       | Tốc độ: (8,000 ÷ 30,000) vòng/phút   |
| 19 | Bộ chày, cối         | Bộ     | 3        | Dùng để nghiền mẫu   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vật liệu: sứ;</li> <li>- Đường kính: 10cm ÷ 15cm</li> </ul>   |
| 20 | Bộ bình tam giác     | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn thực hành các phản ứng hóa học                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vật liệu: thủy tinh chịu nhiệt;</li> <li>- Trong suốt, có nút mài</li> </ul>  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:      |        |          |  |  |
|    | Loại 100ml           | Chiếc  | 12       |  |  |
|    | Loại 250ml           | Chiếc  | 12       |  |  |
|    | Loại 500ml           | Chiếc  | 12       |  |  |

| TT | Tên thiết bị    | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                            | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-----------------|--------|----------|---|---|
| 21 | Bình định mức   | Bộ     | 3        | Dùng để định mức thể tích chính xác dung dịch, hóa chất | - Vật liệu: thủy tinh chịu ăn mòn hóa chất<br>- Trong suốt, có nút mài        |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |   |
|    | Loại 1000ml     | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 500ml      | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 250ml      | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 50ml       | Chiếc  | 6        |   |   |
| 22 | Bộ cốc          | Bộ     | 3        | Dùng để chứa lượng dung dịch, hóa chất khi thí nghiệm   | - Vật liệu: thủy tinh chịu nhiệt;<br>- Trong suốt, có chia vạch               |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 200ml      | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 500ml      | Chiếc  | 12       |   |   |
| 23 | Ống đong        |        |          | Dùng để đong dung dịch                                  | - Vật liệu: thủy tinh chịu ăn mòn hóa chất<br>- Trong suốt, có chia vạch      |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |   |
|    | Loại 50ml       | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 250ml      | Chiếc  | 12       |   |   |
| 24 | Bộ pipet        | Bộ     | 3        | Dùng để lấy dung dịch, dung dịch hóa chất, chuẩn độ     | - Vật liệu: thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất<br>- Trong suốt, có chia vạch |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |   |
|    | Pipet 1ml       | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 2ml       | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 5ml       | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 10ml      | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 20ml      | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Giá đựng pipet  | Chiếc  | 1        |   |   |

| TT                  | Tên thiết bị                    | Đơn vị | Số lượng                           | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|---------------------|---------------------------------|--------|------------------------------------|--|--|
| 25                  | Bộ micropipet                   | Bộ     | 1                                  | Dùng để lấy dung dịch, dung dịch hóa chất với lượng nhỏ                                  | Vật liệu: vật liệu chịu nhiệt, ăn mòn hóa chất, chịu áp suất                         |
|                     | Mỗi bộ bao gồm:                 |        |                                    |  |  |
|                     | Loại 0,1 $\mu$ l ÷ 2,5 $\mu$ l  | Chiếc  | 1                                  |  |  |
|                     | Loại 0,5 $\mu$ l ÷ 10 $\mu$ l   | Chiếc  | 1                                  |  |  |
|                     | Loại 2 $\mu$ l ÷ 20 $\mu$ l     | Chiếc  | 1                                  |  |  |
|                     | Loại 10 $\mu$ l ÷ 100 $\mu$ l   | Chiếc  | 1                                  |  |  |
|                     | Loại 20 $\mu$ l ÷ 200 $\mu$ l   | Chiếc  | 1                                  |  |  |
|                     | Loại 100 $\mu$ l ÷ 1000 $\mu$ l | Chiếc  | 1                                  |  |  |
|                     | Giá đỡ pipet                    | Chiếc  | 1                                  |  | Vật liệu thép không gỉ   |
| 26                  | Buret                           | Bộ     | 3                                  | Dùng để chuẩn độ các phản ứng hóa học  | - Vật liệu: thủy tinh trong suốt, chịu nhiệt, hóa chất<br>- Trong suốt, có chia vạch |
|                     | Mỗi bộ bao gồm:                 |        |                                    |  |  |
|                     | Loại 25ml                       | Chiếc  | 1                                  |  |  |
|                     | Loại 10ml                       | Chiếc  | 1                                  |  |  |
|                     | Giá kẹp buret                   | Chiếc  | 1                                  |  | Làm bằng vật liệu không gỉ, có chân  |
| 27                  | Bộ ống nghiệm                   | Bộ     | 3                                  | Dùng để giới thiệu, hướng dẫn và thực tập các phản ứng hóa học trong quá trình phân tích | Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt, hóa chất   |
|                     | Mỗi bộ bao gồm:                 |        |                                    |  |  |
|                     | Loại 5ml                        | Chiếc  | 12                                 |  |  |
|                     | Loại 10ml                       | Chiếc  | 12                                 |  |  |
|                     | Loại 15ml                       | Chiếc  | 12                                 |  |  |
|                     | Loại 20ml                       | Chiếc  | 12                                 |  |  |
| Giá đựng ống nghiệm | Chiếc                           | 1      | Không gỉ, không bị hóa chất ăn mòn |  |  |

| TT | Tên thiết bị       | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị            | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|--------------------|--------|----------|---|---|
| 28 | Bộ phễu            | Bộ     | 3        | Dùng để rót các dung dịch lỏng          | Vật liệu thủy tinh, chịu nhiệt, không bị ăn mòn hóa chất                                |
|    | Mỗi bộ bao gồm:    |        |          |   |   |
|    | Loại 25ml          | Chiếc  | 1        |   |   |
|    | Loại 50ml          | Chiếc  | 1        |   |   |
| 29 | Đũa thủy tinh      | Chiếc  | 12       | Dùng để khuấy đều dung dịch hóa chất    | - Vật liệu thủy tinh, chịu nhiệt, không bị ăn mòn hóa chất<br>- Dài: $\geq 25\text{cm}$ |
| 30 | Nhiệt kế thủy ngân | Chiếc  | 12       | Dùng để đo nhiệt độ                     | - Khoảng đo từ $0^{\circ}\text{C}$ đến $100^{\circ}\text{C}$                            |
| 31 | Quả bóp cao su     | Quả    | 12       | Dùng để hút và nhả dung dịch            | - Vật liệu cao su chịu ăn mòn hóa chất  |
| 32 | Bình tia           |        |          | Dùng rửa dụng cụ, bổ sung thể tích dịch | Vật liệu: bằng nhựa, loại thông dụng thời điểm mua sắm                                  |
| 33 | Lọ                 | Chiếc  | 36       | Dùng đựng hóa chất                      | - Dung tích: từ 50ml ÷ 1000ml, có nút đậy<br>- Vật liệu: Thủy tinh trong suốt           |
| 34 | Lọ                 | Chiếc  | 24       | Dùng đựng hóa chất                      | - Dung tích: từ 50ml ÷ 1000ml, có nút đậy<br>- Vật liệu: Thủy tinh màu                  |
| 35 | Thìa lấy hóa chất  | Chiếc  | 6        | Dùng để lấy hóa chất                    | Loại thông dụng trên thị trường   |

**3.5. Phòng thực hành phân tích vi sinh**

| TT | Tên thiết bị            | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|-------------------------|--------|----------|---|--|
| 1  | Bộ kính phóng đại       | Bộ     | 01       | Dùng để giới thiệu, hướng dẫn và quan sát các mẫu vật có kích thước nhỏ, soi tiêu bản trong các bài thực hành vi sinh | Độ phóng đại:<br>10X ÷ 100X<br>Độ phóng đại: ≥ 200X.<br>Có thước đo trường kính<br>Độ phóng đại:<br>3X ÷ 10X               |
|    | Mỗi bộ bao gồm:         |        |          |   |  |
|    | Kính hiển vi quang học  | Chiếc  | 03       |   |  |
|    | Kính hiển vi điện tử    | Chiếc  | 01       |   |  |
|    | Kính lúp cầm tay        | Chiếc  | 06       |   |  |
|    | Kính lúp đeo            | Chiếc  | 03       |   |  |
| 2  | Tủ cấy vi sinh          | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác cấy vi sinh vật  | - Kích thước:<br>≥ (1,2 x 0,5 x 0,6)m<br>- Hiệu quả lọc của màng lọc chính đến 99,99% đối với các hạt có kích thước 0,3 μm |
| 3  | Tủ ấm vi sinh           | Chiếc  | 02       | Dùng để hướng dẫn sử dụng, duy trì nhiệt độ trong quá trình nuôi cấy vi sinh vật                                      | - Tuần hoàn: đối lưu cưỡng bức có quạt<br>- Dải nhiệt độ:<br>(5 ÷ 70) <sup>0</sup> C<br>- Thể tích: ≥ 100 lít              |
| 4  | Tủ nuôi CO <sub>2</sub> | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác nuôi cấy tế bào, kiểm soát chính xác nhiệt độ, độ ẩm và hàm lượng CO <sub>2</sub>      | - Thể tích: ≥ 170 lít<br>- Nhiệt độ kiểm soát:<br>(5 ÷ 60) <sup>0</sup> C<br>- Độ chính xác: ±1%                           |
| 5  | Tủ hút                  | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác hút khí độc khi pha hóa chất hoặc làm thí nghiệm                                       | - Màng lọc than hoạt tính, màng lọc HEPA;<br>- Tốc độ dòng khí lưu thông: ≥ 0,5m/s   |

| TT | Tên thiết bị      | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|-------------------|--------|----------|--|--|
| 6  | Tủ sấy parafin    | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác kiểm tra vi sinh, đếm khuẩn lạc, virus, độc chất...   | - Nhiệt độ: $(5 \div 80)^{\circ}\text{C}$<br>- Nhiệt độ môi trường: $(5 \div 40)^{\circ}\text{C}$<br>- Thể tích: $\geq 74$ lít<br>- Độ ẩm: Tối đa 80% rh, không ngưng tụ                   |
| 7  | Tủ sấy tiệt trùng | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác khử trùng dụng cụ phòng thí nghiệm  | - Nhiệt độ: $(5^{\circ}\text{C} \div 250)^{\circ}\text{C}$ ;<br>Nhiệt độ môi trường: $(5 \div 40)^{\circ}\text{C}$<br>- Thể tích: $\geq 53$ lít<br>- Độ ẩm: $\leq 80\%$ rh, không ngưng tụ |
| 8  | Lò vi sóng        | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác nấu môi trường nuôi cấy   | Thể tích: $\geq 22$ lít  |
| 9  | Máy đếm khuẩn lạc | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác phương pháp xác định mật độ tế bào, số lượng bào tử vi sinh vật trên một đơn vị thể tích                            | - Nhiệt độ hoạt động: $5^{\circ}\text{C} \div 86^{\circ}\text{C}$<br>- Kích thước khuẩn lạc $\geq 0,06\text{mm}$   |
| 10 | Máy lắc tròn      | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác phương pháp lắc dung dịch thí nghiệm vi sinh trong lai giống tế bào; nhuộm màu và làm mất màu gen; hóa hợp hóa chất | - Biên độ lắc: $\leq 16\text{mm}$<br>- Tốc độ lắc: $(30 \div 300)$ vòng/phút<br>- Nhiệt độ môi trường từ $4^{\circ}\text{C}$ đến $40^{\circ}\text{C}$                                      |

| TT | Tên thiết bị           | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|------------------------|--------|----------|---|--|
| 11 | Máy dập mẫu vi sinh    | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác phương pháp làm tơi mẫu, nghiền nhỏ mẫu trước khi thí nghiệm vi sinh             | Thể tích khoang chứa mẫu: $\geq 400\text{ml}$  |
| 12 | Máy lắc vortex vi sinh | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác hòa trộn dung dịch trong ống nghiệm hoặc bình định mức loại nhỏ, chuyển động lắc | - Tốc độ điều khiển: (500 ÷ 2500) vòng/phút<br>- Bán kính lắc: $\leq 3,6\text{mm}$   |
| 13 | Máy đo pH              | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác đo pH của dung dịch  | - Thang đo pH: (-2,00 ÷ 16,00),<br>độ phân giải: 0,01 độ<br>chính xác: + 0,01/+ 0,002  |
| 14 | Máy cất nước           | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác chung cất nước, tạo ra nước tinh khiết   | - Cất nước 2 lần;<br>- Năng suất: (4 ÷ 8) lít/giờ  |
| 15 | Máy so màu quang điện  | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác phân loại vi sinh vật dựa vào màu sắc  | Bước sóng: (400 ÷ 650)nm   |
| 16 | Nhiệt kế               | Chiếc  | 3        | Dùng để hướng dẫn thao tác đo nhiệt độ dung dịch  | - Khoảng đo nhiệt độ: $-50^{\circ}\text{C} \div 150^{\circ}\text{C}$ ;<br>không thấm nước;<br>- Độ chính xác $\pm 0,1^{\circ}\text{C}/\pm 0,2^{\circ}\text{F}$ |
| 17 | Nồi hấp tiệt trùng     | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn thao tác tiệt trùng dụng cụ, môi trường nuôi cấy  | - Dung tích: $\geq 20$ lít<br>- Áp suất: $\geq 0,27\text{Mpa}$<br>- Nhiệt độ: (40 ÷ 140) $^{\circ}\text{C}$  |

| TT | Tên thiết bị          | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-----------------------|--------|----------|--|---|
| 18 | Bộ cân                | Bộ     | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác giới thiệu, hướng dẫn và thực tập cách cân hóa chất, môi trường nuôi cấy                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khả năng cân: <math>\leq 200</math> gram</li> <li>- Độ chính xác: <math>\pm 10^{-4}</math> gram</li> <li>- Khả năng cân: 300g ÷ 6000g</li> <li>- Độ chính xác: 0,01g ÷ 0,2g</li> </ul> |
|    | Mỗi bộ bao gồm:       |        |          |  |   |
|    | Cân phân tích         | Chiếc  | 01       |  |   |
|    | Cân kỹ thuật          | Chiếc  | 01       |  |   |
| 19 | Tủ lạnh               | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác bảo quản mẫu, dung dịch, hóa chất   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Có 2 ngăn đông và giữ lạnh</li> <li>- Dung tích: (150 ÷ 250) lít</li> </ul>  |
| 20 | Tủ bảo ôn             | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác bảo quản mẫu, chủng giống vi sinh vật; dung dịch, hóa chất, môi trường nuôi cấy vi sinh vật | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dung tích: <math>\geq 360</math> lít</li> <li>- Nhiệt độ: <math>0^{\circ}\text{C} \div (-18^{\circ}\text{C})</math></li> </ul>   |
| 21 | Tủ lạnh sâu           | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác lưu trữ, bảo quản mẫu vi sinh vật   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dung tích lòng: <math>\geq 70</math> lít</li> <li>- Nhiệt độ: từ <math>0 \div (-40^{\circ}\text{C})</math></li> </ul>  |
| 22 | Máy vi tính           | Bộ     | 1        | Dùng để lưu trữ thông tin, trình chiếu các nội dung học tập  | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm   |
| 23 | Máy chiếu (Projector) | Bộ     | 1        | Dùng để trình chiếu các nội dung học tập   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cường độ chiếu sáng <math>\geq 2500</math> ANSI lumens</li> <li>- Kích thước phong chiếu <math>\geq 1,8\text{m} \times 1,8\text{m}</math></li> </ul>                                   |

| TT | Tên thiết bị        | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị                                    |
|----|---------------------|--------|----------|---|---|
| 24 | Bàn thí nghiệm      | Chiếc  | 03       | Sử dụng trong quá trình thực hành   | - Dài: 2,0 ÷ 4,0m<br>- Rộng: 1,0 ÷ 1,6m<br>- Cao: 0,6 ÷ 1,2m            |
| 25 | Bộ ống nghiệm       | Bộ     | 3        |   | Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt, hóa chất                                |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |   |   |
|    | Loại 5ml            | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 10ml           | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 15ml           | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 20ml           | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Giá đựng ống nghiệm | Chiếc  | 1        |   | Không gỉ, không bị hóa chất ăn mòn                                      |
| 26 | Ống đong            | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác đong, pha các dung dịch thực hiện các thí nghiệm vi sinh vật | - Chất liệu: thủy tinh (hoặc tương đương)<br>- Chia vạch: (0,1 ÷ 1,0)ml |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |   |   |
|    | Loại 100ml          | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 250ml          | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 500ml          | Chiếc  | 6        |   |   |
| 27 | Cốc mỏ              | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác đong, pha các dung dịch thực hiện các thí nghiệm vi sinh vật | Chất liệu: thủy tinh  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |   |   |
|    | Loại 100ml          | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 250ml          | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 500ml          | Chiếc  | 6        |   |   |
| 28 | Bình định mức       | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác thực hiện các phản ứng thí nghiệm                            | Chất liệu: thủy tinh  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |   |   |
|    | Loại 50ml           | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 100ml          | Chiếc  | 12       |   |   |

| TT | Tên thiết bị      | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-------------------|--------|----------|--|---|
|    | Loại 500ml        | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 1000ml       | Chiếc  | 6        |  |   |
| 29 | Bình tam giác     | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác thực hiện các phản ứng thí nghiệm hoặc dùng làm môi trường nuôi cấy vi sinh vật | Chất liệu: thủy tinh, có nút mài  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:   |        |          |  |   |
|    | Loại 100ml        | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 250ml        | Chiếc  | 9        |  |   |
|    | Loại 500ml        | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 1000ml       | Chiếc  | 3        |  |   |
| 30 | Bộ Pipet          | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác thực hiện các phản ứng thí nghiệm hoặc cấy chuyển giống dạng lỏng               | Chất liệu: Thủy tinh  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:   |        |          |  |   |
|    | Loại 10ml         | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 20ml         | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 25ml         | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Giá để pipet      | Chiếc  | 3        |  |   |
|    | Bóp cao su        | Chiếc  | 6        |  |   |
| 31 | Bộ Buret          | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác giới thiệu, hướng dẫn và thực tập   | - Chất liệu: Thủy tinh<br>- Dung tích: $\geq 25\text{ml}$<br>- Khóa bằng nhựa |
|    | Mỗi bộ bao gồm:   |        |          |  |   |
|    | Buret             | Chiếc  | 18       |  |   |
|    | Giá kẹp buret đơn | Chiếc  | 18       |  |   |
| 32 | Lọ đựng hóa chất  | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác đựng hóa chất   | - Chất liệu: Thủy tinh<br>- Có nắp đậy  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:   |        |          |  |   |
|    | Loại 250ml        | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 500ml        | Chiếc  | 12       |  |   |
|    | Loại 1000ml       | Chiếc  | 6        |  |   |
| 33 | Phễu              | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác san chiết hóa chất, môi trường nuôi cấy   | Chất liệu: Thủy tinh  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:   |        |          |  |   |
|    | Loại 5cm          | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 7cm          | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 9cm          | Chiếc  | 6        |  |   |

| TT | Tên thiết bị       | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|--------------------|--------|----------|--|--|
| 34 | Bộ que cấy vi sinh | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác nuôi cấy và phân lập vi sinh vật                          | Vật liệu: Thủy tinh hoặc thép không gỉ   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:    |        |          |  |  |
|    | Que cấy thẳng      | Chiếc  | 6        |  |  |
|    | Que cấy vòng       | Chiếc  | 6        |  |  |
|    | Que trang          | Chiếc  | 6        |  |  |
| 35 | Bộ bếp, nồi        | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác chuẩn bị môi trường nuôi cấy                              | Công suất: $\geq 2kW$<br>Loại thông dụng trên thị trường                                   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:    |        |          |  |  |
|    | Bếp điện           | Chiếc  | 1        |  |  |
|    | Nồi nấu            | Chiếc  | 1        |  |  |
| 36 | Bộ cối, chày       | Bộ     | 6        | Dùng để hướng dẫn các thao tác nghiền mẫu vật để thực hiện phản ứng                      | Kích thước: $\geq 160mm$   |
| 37 | Lamen              | Hộp    | 9        | Dùng để hướng dẫn các thao tác đong, pha các dung dịch thực hiện các phản ứng thí nghiệm | Loại thông dụng trên thị trường  |
| 38 | Khay đựng          | Chiếc  | 9        |  |  |
| 39 | Muỗng (thìa)       | Chiếc  | 6        |  |  |
| 40 | Đũa thủy tinh      | Chiếc  | 6        |  |  |
| 41 | Đĩa Petri          | Chiếc  | 60       | Dùng để hướng dẫn các thao tác nuôi cấy và phân lập vi sinh vật                          | - Vật liệu: Thủy tinh có nắp đậy<br>- Đường kính: (60 ÷ 150)mm<br>- Chiều cao: (15 ÷ 25)mm |
| 42 | Đèn cồn            | Chiếc  | 6        | Dùng để hướng dẫn các thao tác đốt nóng dung dịch và khử trùng que cấy                   | Loại sử dụng trong phòng thí nghiệm  |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|--------------|--------|----------|---|--|
| 43 | Bình tia     | Chiếc  | 6        | Dùng đựng nước cất rửa dụng cụ, phun xả mẫu vi sinh vật khi thực hiện các thao tác cấy chuyên | Dung tích 500ml                        |
| 44 | Can          | Chiếc  | 3        | Dùng đựng nước cất  | Vật liệu nhựa, dung tích (20 ÷ 30) lít |

### 3.6. Xưởng thực hành sản xuất rượu - bia - nước giải khát

| TT | Tên thiết bị    | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị              | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|-----------------|--------|----------|---|--|
| 1  | Máy sàng        | Chiếc  | 1        | Dùng để phân loại hạt và malt             | - Năng suất: $\geq 50\text{kg/giờ}$<br>- Kích thước sàng: 300 x 180 x 1mm  |
| 2  | Máy nghiền      | Chiếc  | 1        | Dùng để nghiền nguyên liệu thay thế (gạo) | Năng suất: $\geq 50\text{kg/giờ}$  |
| 3  | Máy nghiền malt | Chiếc  | 1        | Dùng để nghiền malt                       | Năng suất: $\geq 50\text{kg/giờ}$  |
| 4  | Nồi hồ hóa      | Bộ     | 1        | Dùng để hồ hóa nguyên liệu                | - Năng suất: $\geq 50\text{ lít/mẻ}$<br>- Đầy đủ phụ kiện, điều khiển tự động                                      |
| 5  | Nồi đường hóa   | Bộ     | 1        | Dùng để đường hóa nguyên liệu             | - Năng suất: $\geq 50\text{ lít/mẻ}$<br>- Hệ thống bao gồm thiết bị phụ đi kèm và hệ thống điều khiển tự động      |
| 6  | Nồi lọc bã      | Bộ     | 1        | Dùng để lọc bã sau khi houblon hóa        | - Năng suất: $\geq 50\text{ lít/mẻ}$<br>- Mức độ lọc: $\geq 0,1\text{mm}$<br>- Đầy đủ phụ kiện, điều khiển tự động |

| TT | Tên thiết bị              | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|---------------------------|--------|----------|--|--|
|    |                           |        |          |  | - Vật liệu:<br>Thép không rỉ   |
| 7  | Thùng trung gian          | Bộ     | 1        | Chứa dịch đường trước khi chuyển sang công đoạn houblon hóa                              | - Dung tích: $\geq 75$ lít<br>- Đầy đủ phụ kiện, điều khiển tự động<br>- Vật liệu:<br>Thép không rỉ    |
| 8  | Nồi nấu hoa               | Bộ     | 1        | Nhằm tạo hỗn hợp dịch đường có vị đắng, hương thơm và giữ bọt cho bia thành phẩm sau này | - Năng suất: $\geq 50$ lít/mẻ<br>- Đầy đủ phụ kiện, điều khiển tự động<br>- Vật liệu:<br>Thép không rỉ |
| 9  | Lắng xoáy                 | Bộ     | 1        | Dùng để loại bỏ cặn hoa trong dịch   | - Năng suất: $\geq 50$ lít/mẻ<br>- Đầy đủ phụ kiện, điều khiển tự động<br>- Vật liệu:<br>Thép không rỉ |
| 10 | Hệ thống lên men          | Bộ     | 3        | Dùng để lên men (lên men chính và lên men phụ)   | - Năng suất: $\geq 50$ lít/mẻ<br>- Đầy đủ phụ kiện, điều khiển tự động<br>- Vật liệu:<br>Thép không rỉ |
| 11 | Thiết bị lọc bia          | Bộ     | 1        | Dùng để lọc bia sau quá trình lên men phụ  | - Lưu lượng: 1000 lít/giờ<br>- Mức độ lọc: $\geq 0,01$ mm<br>- Vật liệu:<br>Thép không rỉ              |
| 12 | Tank chứa sản phẩm        | Bộ     | 3        | Dùng để chứa thành phẩm  | - Dung tích: $\geq 75$ lít<br>- Vật liệu:<br>Thép không rỉ   |
| 13 | Máy chiết rót bán tự động | Bộ     | 1        | Dùng để chiết, đóng nắp chai   | Công suất: $\geq 100$ chai/giờ   |

| TT | Tên thiết bị               | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|----------------------------|--------|----------|---|--|
| 14 | Thiết bị thanh, tiệt trùng | Chiếc  | 1        | Dùng để thanh trùng bia chai/hộp  | - Thể tích: $\geq 100$ lít<br>- Có thể gia nhiệt đến $98^{\circ}\text{C}$                          |
| 15 | Hệ thống cấp lạnh          | Bộ     | 1        | Làm lạnh dịch đường; duy trì nhiệt độ trong quá trình lên men chính, lên men phụ        | Công suất: $\geq 2,12\text{kW}$  |
| 16 | Hệ thống cấp khí sạch      | Bộ     | 1        | Dùng để cấp khí sạch trong giai đoạn đầu của quá trình lên men                          | Đảm bảo tiêu chuẩn vô trùng cho quá trình lên men  |
| 17 | Hệ thống cấp hơi bão hòa   | Bộ     | 1        | Dùng để bổ sung $\text{CO}_2$ đến trạng thái bão hòa cho bia thành phẩm, nước giải khát | Công suất: $\geq 25\text{kg/giờ}$  |
| 18 | Hệ thống CIP               | Bộ     | 1        | Dùng để vệ sinh, tẩy rửa, sát trùng tại chỗ các thiết bị dạng kín                       | - Gồm: Nồi acid, nồi kiềm, nồi nước dung tích $\leq 500$ lít<br>- Động cơ: $(1,5 \div 3)\text{kW}$ |
| 19 | Tháp chưng cất             | Bộ     | 1        | Dùng để tách các tạp chất trong rượu.   | Năng suất: $\geq 10$ lít/giờ   |
| 20 | Thiết bị lên men           | Bộ     | 1        | Nhân giống nấm men trong sản xuất   | - Thể tích bình: $\geq 1,2$ lít<br>- Nhiệt độ: $(+5 \div 60)^{\circ}\text{C}$                      |
| 21 | Tủ cấy vi sinh             | Chiếc  | 1        | Dùng để thao tác với vi sinh vật trong điều kiện vô trùng                               | Hiệu quả lọc của màng lọc chính đến $99,99\%$ đối với các hạt có kích thước $0,3\mu\text{m}$       |
| 22 | Thùng đựng bột             | Chiếc  | 2        | Dùng để chứa đựng nguyên liệu dạng bột  | - Vật liệu: Nhựa<br>- Thể tích: $\geq 100$ lít   |

| TT | Tên thiết bị           | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                                    | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|------------------------|--------|----------|---|---|
| 23 | Chiết quang kế cầm tay | Chiếc  | 1        | Dùng để xác định nồng độ chất khô của dung dịch                 | - Dải đo: 0 ÷ 90% Brix<br>- Độ chính xác: ± 0,2% Brix   |
| 24 | Máy đo pH              | Chiếc  | 1        | Dùng để đo pH của dung dịch                                     | - Dải đo: pH 0,0 ÷ 14,0<br>- Độ phân giải: 0,001pH;<br>- Độ chính xác: ±0,01pH                        |
| 25 | Kính hiển vi quang     | Chiếc  | 1        | Sử dụng để quan sát hình thái của vi sinh vật                   | - Ống ngắm: Góc nghiêng 45°, xoay 360°<br>- Phóng đại: 40X ÷ 1600X                                    |
| 26 | Máy phân tích cùn      | Chiếc  | 1        | Dùng để xác định hàm lượng cùn trong dung dịch                  | - Dải đo: 0,5 ÷ 15%v/v<br>- Độ chính xác: ±0,2%v/v<br>- Bước nhảy: 0,01%v/v<br>- Thể tích mẫu: ≥ 25ml |
| 27 | Tủ sấy                 | Chiếc  | 1        | Dùng để sấy mẫu nguyên vật liệu, xác định thủy phần nguyên liệu | - Thể tích: ≥ 60lít<br>- Khoảng nhiệt độ hoạt động: Ít nhất 5°C trên nhiệt độ môi trường đến 300°C    |
| 28 | Tủ lạnh                | Chiếc  | 1        | Dùng để lưu mẫu   | - Có 2 ngăn đông và giữ lạnh<br>- Dung tích: (150 ÷ 250) lít  |
| 29 | Bình tam giác          | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn thực hành các phản ứng hóa học                | - Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt<br>- Trong suốt, có nút mài  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:        |        |          |   |   |
|    | Loại 100ml             | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 250ml             | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 500ml             | Chiếc  | 12       |   |   |

| TT | Tên thiết bị    | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                            | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-----------------|--------|----------|---|---|
| 30 | Bình định mức   | Bộ     | 3        | Dùng để định mức thể tích chính xác dung dịch, hóa chất | - Vật liệu: Thủy tinh chịu ăn mòn hóa chất<br>- Trong suốt, có nút mài        |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |   |
|    | Loại 1000ml     | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 500ml      | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 250ml      | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 50ml       | Chiếc  | 6        |   |   |
| 31 | Bộ cốc          | Bộ     | 3        | Dùng để chứa lượng dung dịch, hóa chất khi thí nghiệm   | - Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt<br>- Trong suốt, có chia vạch                |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 200ml      | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 500ml      | Chiếc  | 12       |   |   |
| 32 | Ống đong        | Bộ     | 1        | Dùng để đong dung dịch                                  | - Vật liệu: Thủy tinh chịu ăn mòn hóa chất<br>- Trong suốt, có chia vạch      |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |   |
|    | Loại 50ml       | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 250ml      | Chiếc  | 6        |   |   |
| 33 | Bộ pipet        | Bộ     | 3        | Dùng để lấy dung dịch, dung dịch hóa chất, chuẩn độ     | - Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất<br>- Trong suốt, có chia vạch |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |   |
|    | Pipet 1ml       | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 2ml       | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 5ml       | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 10ml      | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 20ml      | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Giá đựng pipet  | Chiếc  | 1        |   | Vật liệu: Thép không gỉ   |

| TT           | Tên thiết bị        | Đơn vị | Số lượng               | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|--------------|---------------------|--------|------------------------|--|--|
| 34           | Micropipet          | Bộ     | 1                      | Dùng để lấy dung dịch, dung dịch hóa chất với lượng nhỏ                                  | Vật liệu: Chịu nhiệt, chống ăn mòn hóa chất  |
|              | Mỗi bộ bao gồm:     |        |                        |  |  |
|              | Loại 0,1μl ÷ 2,5μl  | Chiếc  | 1                      |  |  |
|              | Loại 0,5μl ÷ 10μl   | Chiếc  | 1                      |  |  |
|              | Loại 2μl ÷ 20μl     | Chiếc  | 1                      |  |  |
|              | Loại 10μl ÷ 100μl   | Chiếc  | 1                      |  |  |
|              | Loại 20μl ÷ 200μl   | Chiếc  | 1                      |  |  |
|              | Loại 100μl ÷ 1000μl | Chiếc  | 1                      |  |  |
| Giá đỡ pipet | Chiếc               | 1      | Vật liệu thép không gỉ |  |  |
| 35           | Buret               | Bộ     | 3                      | Dùng để chuẩn độ các phản ứng hóa học  | - Vật liệu: Thủy tinh trong suốt, chịu nhiệt, hóa chất<br>- Trong suốt, có chia vạch |
|              | Mỗi bộ bao gồm:     |        |                        |  |  |
|              | Loại 25ml           | Chiếc  | 1                      |  |  |
|              | Loại 10ml           | Chiếc  | 1                      |  |  |
|              | Giá kẹp buret       | Chiếc  | 1                      |  |  |
| 36           | Bộ ống nghiệm       | Bộ     | 3                      | Dùng để giới thiệu, hướng dẫn và thực tập các phản ứng hóa học trong quá trình phân tích | Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt, hóa chất   |
|              | Mỗi bộ bao gồm:     |        |                        |  |  |
|              | Loại 5ml            | Chiếc  | 12                     |  |  |
|              | Loại 10ml           | Chiếc  | 12                     |  |  |
|              | Loại 15ml           | Chiếc  | 12                     |  |  |
|              | Loại 20ml           | Chiếc  | 12                     |  |  |
|              | Giá đựng ống nghiệm | Chiếc  | 1                      | Không gỉ, không bị hóa chất ăn mòn   |  |

| TT | Tên thiết bị       | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị            | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|--------------------|--------|----------|---|---|
| 37 | Bộ phễu            | Bộ     | 3        | Dùng để rót các dụng dịch lỏng          | Vật liệu thủy tinh, chịu nhiệt, không bị ăn mòn hóa chất                                |
|    | Mỗi bộ bao gồm:    |        |          |   |   |
|    | Loại 25ml          | Chiếc  | 1        |   |   |
|    | Loại 50ml          | Chiếc  | 1        |   |   |
| 38 | Đũa thủy tinh      | Chiếc  | 12       | Dùng để khuấy đều dung dịch hóa chất    | - Vật liệu thủy tinh, chịu nhiệt, không bị ăn mòn hóa chất<br>- Dài: $\geq 25\text{cm}$ |
| 39 | Nhiệt kế thủy ngân | Chiếc  | 12       | Dùng để đo nhiệt độ                     | Khoảng đo từ $0^{\circ}\text{C}$ đến $100^{\circ}\text{C}$                              |
| 40 | Quả bóp cao su     | Quả    | 12       | Dùng để hút và nhả dung dịch            | Vật liệu cao su chịu ăn mòn hóa chất  |
| 41 | Bình tia           |        |          | Dùng rửa dụng cụ, bổ sung thể tích dịch | Vật liệu: Bằng nhựa, loại thông dụng tại thời điểm mua sắm                              |

### 3.7. Xưởng thực hành chế biến rau quả

| TT | Tên thiết bị      | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị                                    |
|----|-------------------|--------|----------|---|---|
| 1  | Xe đẩy            | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành vận chuyển nguyên vật liệu                                    | Tải trọng $\leq 300\text{kg}$   |
| 2  | Chiết quang kế    | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành xác định hàm lượng chất rắn hòa tan tổng số trong nguyên liệu | - Dải đo: $(0 \div 90)\%$ Brix<br>- Độ chính xác: $\pm 0,2\%$ Brix      |
| 3  | Máy gọt rửa vỏ củ | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành tách vỏ   | - Tốc độ $\geq 1400$ vòng/phút<br>- Năng suất $(10 \div 15)\text{kg/h}$ |

| TT | Tên thiết bị                                     | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|--|--------|----------|--|--|
| 4  | Thiết bị rửa                                     | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành rửa rau quả  | Năng suất:<br>(10 ÷ 30)kg/lần  |
| 5  | Máy tạo hình rau củ quả (máy cắt rau củ đa năng) | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành thái lát, tạo hình cho củ, quả                           | - Tốc độ quay:<br>300r.p.m<br>- Lưỡi dao: 6 Lưỡi (thái lát, hạt lựu, sợi tròn, sợi vuông...) |
| 6  | Máy nghiền củ, quả                               | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành nghiền củ, quả   | - Vật liệu: Không rỉ;<br>- Năng suất: $\geq 10$ kg/lần                                       |
| 7  | Máy chà rau quả                                  | Chiếc  | 1        | Dùng để hướng dẫn thực hành phân chia nguyên liệu                          | - Vật liệu: Không rỉ;<br>- Tốc độ quay (960 ÷ 1350)rpm<br>- Năng suất (10 ÷ 20)kg/h          |
| 8  | Thiết bị ép rau quả                              | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành tách dịch quả trong sản xuất nước quả                    | Năng suất $\leq 10$ kg/mẻ  |
| 9  | Thiết bị lọc                                     | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành lọc nước quả sau khi ép trong sản xuất các loại nước quả | - Vật liệu: Inox<br>- Áp lực: (2 ÷ 12) bar (bình lọc túi nước trái cây)                      |
| 10 | Thiết bị đun nóng                                | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành đun nóng dung dịch, nước quả                             | Vật liệu: Inox;<br>Có cánh khuấy, dung tích (50 ÷ 80) lít                                    |
| 11 | Nồi hơi  | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành cấp hơi cho một số thiết bị: nồi 2 vỏ                    | Năng suất sinh hơi: (30 ÷ 100)kg/giờ nhiệt độ hơi bão hòa 145 <sup>0</sup> C                 |
| 12 | Máy chiết rót                                    | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành chiết nước quả vào lon                                   | Năng suất chiết: $\leq 2000$ lon/giờ   |

| TT | Tên thiết bị                | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|-----------------------------|--------|----------|--|--|
| 13 | Tủ sấy chân không           | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành chế biến rau quả sấy khô                           | - Nhiệt độ: $(5 \div 60)^{\circ}\text{C}$<br>- Độ phân giải nhiệt độ: $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$<br>- Dung tích: $\geq 50$ lít<br>- Khoảng áp suất chân không: $(5 \div 1100)\text{mbar}$ |
| 14 | Thiết bị cô đặc chân không  | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành cô đặc nước quả, mứt quả ở nhiệt độ thấp           | - Dung tích: $\leq 30$ lít<br>- Nhiệt độ sôi dung dịch $(55 \div 65)^{\circ}\text{C}$  |
| 15 | Thiết bị chiên chân không   | Chiếc  | 1        | Dùng để hướng dẫn thực hành chiên sản phẩm                           | - Vật liệu bằng inox<br>- Nhiệt độ $(50 \div 130)^{\circ}\text{C}$   |
| 16 | Máy đóng gói hút chân không | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành đóng gói sản phẩm                                  | Công suất: $\leq 1$ HP   |
| 17 | Máy dán miệng túi ni lon    | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành hàn kín sản phẩm                                   | - Chiều dài đường hàn: $\leq 200\text{mm}$<br>- Bề rộng mép hàn: $\leq 2\text{mm}$   |
| 18 | Máy ghép mí                 | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành làm kín các lon kim loại                           | Năng suất: $\leq 1600$ lon/giờ   |
| 19 | Máy kiểm tra độ kín bao bì  | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành kiểm tra độ kín khi đóng gói và khi ghép mí hộp    | Độ chân không $0 \div 90\text{Kpa}$  |
| 20 | Thiết bị thanh trùng hở     | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành thanh trùng các sản phẩm                           | - Dung tích: $\geq 100$ lít<br>- Nhiệt độ: $(40 \div 100)^{\circ}\text{C}$   |
| 21 | Máy in date                 | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành in ngày sản xuất, hạn sử dụng trên bao bì sản phẩm | Công nghệ in truyền nhiệt trực tiếp  |

| TT | Tên thiết bị                       | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|------------------------------------|--------|----------|---|---|
| 22 | Kho lạnh                           | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành bảo quản nguyên liệu                                      | - Dung tích $\leq 45 \text{ m}^3$ ; nhiệt độ: $(-5^{\circ}\text{C}$ đến $+12^{\circ}\text{C})$ ; Độ giao động nhiệt $\pm 1^{\circ}\text{C}$             |
| 23 | Kho lạnh đông                      | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành bảo quản lạnh đông những nguyên liệu dễ hư hỏng           | Dung tích $\leq 27 \text{ m}^3$ ; nhiệt độ: $(-25)^{\circ}\text{C}$ đến $(-18)^{\circ}\text{C}$ ; Độ giao động nhiệt $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$          |
| 24 | Máy đo tốc độ gió, nhiệt độ, ẩm độ | Chiếc  | 1        | Dùng để thực hành đo nhiệt độ, ẩm độ và nhiệt độ của phòng bảo quản rau quả | - Tốc độ gió $(0,2 \div 30)\text{m/s}$<br>- Nhiệt độ $(-20 \div 60)^{\circ}\text{C}$ ;<br>- Độ ẩm $(0,1 \div 99,9)\% \text{ RH}$                        |
| 25 | Bộ bếp gas                         | Bộ     | 1        | Dùng để thực hành đun nóng nguyên vật liệu                                  | Bếp đôi (2 lò/bếp)<br>Loại 12kg   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:                    |        |          |   |   |
|    | Bếp gas                            | Chiếc  | 1        |   |   |
|    | Bình gas                           | Bình   | 1        |   |   |
| 26 | Bộ cân                             |        |          | Dùng để định lượng nguyên liệu, phụ gia                                     | Độ chính xác: $\pm 0,01\text{g}$<br>Phạm vi cân: $500\text{g} \div 10\text{kg}$<br>+ Phân độ nhỏ nhất: $50\text{g}$<br>+ Sai số: $(25 \div 50)\text{g}$ |
|    | Mỗi bộ bao gồm:                    |        |          |   |   |
|    | Cân kỹ thuật                       | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Cân đồng hồ                        | Chiếc  | 1        |   |   |
| 27 | Máy chiếu (Projector)              | Bộ     | 1        | Dùng để trình chiếu các nội dung liên quan đến bài học                      | - Cường độ sáng $\geq 2500 \text{ ANSI lumens}$<br>- Kích thước phóng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$                                   |

| TT | Tên thiết bị                         | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|--------------------------------------|--------|----------|---|---|
| 28 | Máy vi tính                          | Bộ     | 1        |   | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm   |
| 29 | Dụng cụ cắt gọt rau, củ, quả đa năng | Bộ     | 3        | Dùng để thực hành cắt thái, tạo hình cho rau, củ, quả                               | Vật liệu: Inox  |
| 30 | Dụng cụ ép dịch cầm tay              | Chiếc  | 3        | Dùng để thực hành ép dịch rau quả trong xác định hàm lượng chất rắn hòa tan tổng số | Vật liệu: Inox  |
| 31 | Bàn chế biến                         | Chiếc  | 3        | Dùng để thực hành trong chế biến rau quả  | - Vật liệu: Inox<br>- Kích thước:<br>+ Rộng: $\geq 1200\text{mm}$<br>+ Dài: $\geq 1800\text{mm}$<br>+ Cao: $\geq 800\text{mm}$  |
| 32 | Giá kê hàng                          | Chiếc  | 3        | Dùng để thực hành đựng sản phẩm sau khi chế biến                                    | - Vật liệu inox; 3 tầng<br>- Chiều cao:<br>$\geq (1,2 \div 1,5)\text{m}$<br>- Chiều dài:<br>$\geq (0,7 \div 0,9)\text{m}$<br>- Chiều rộng:<br>$\geq (0,3 \div 0,4)\text{m}$ |
| 33 | Nhiệt kế                             | Chiếc  | 3        | Để thực hành đo nhiệt độ môi trường và nhiệt độ sản phẩm                            | Dải đo: Từ $0^{\circ}\text{C}$ đến $100^{\circ}\text{C}$  |
| 34 | Nồi                                  | Chiếc  | 3        | Dùng để thực hành đun nóng trong chế biến rau quả                                   | - Vật liệu: Inox<br>- Dung tích $\geq 30$ lít   |
| 35 | Chậu                                 | Chiếc  | 6        | Dùng để thực hành đựng nguyên liệu  | - Vật liệu: Nhựa<br>- Loại ( $20 \div 30$ ) lít   |

| TT | Tên thiết bị        | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                              | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị     |
|----|---------------------|--------|----------|---|--|
| 36 | Rô                  | Chiếc  | 6        | Dùng để thực hành đựng nguyên liệu                        | - Vật liệu: nhựa<br>- Loại (10 ÷ 15)kg   |
| 37 | Xô                  | Chiếc  | 6        | Dùng để thực hành đựng nguyên liệu                        | - Vật liệu: nhựa<br>- Loại (10 ÷ 20) lít |
| 38 | Bộ dụng cụ chế biến | Bộ     | 6        | Dùng để thực hành trong chế biến rau quả                  |  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |   |  |
|    | Dao                 | Chiếc  | 6        |   | Vật liệu: Inox                           |
|    | Thớt                | Chiếc  | 6        |   | Vật liệu: Gỗ hoặc nhựa                   |
|    | Muỗng               | Chiếc  | 6        |   | Vật liệu: Inox                           |
|    | Đũa                 | Đôi    | 6        | Vật liệu: Inox hoặc gỗ                                    |  |
| 39 | Khay                | Chiếc  | 6        | Dùng để đựng nguyên liệu trong thực hành chế biến rau quả | Vật liệu: Inox                           |
| 40 | Pallet              | Chiếc  | 3        | Dùng để thực hành đặt sản phẩm khi xếp kho                | Vật liệu gỗ                              |
| 41 | Rổ chà              | Chiếc  | 6        | Dùng thực hành chà rau quả khi chế biến củ, quả           | Vật liệu: Inox                           |

### 3.8. Xưởng thực hành chế biến sữa và các sản phẩm từ sữa

| TT | Tên thiết bị                       | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                                  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|------------------------------------|--------|----------|---|--|
| 1  | Máy phân tích nhanh chất lượng sữa | Chiếc  | 1        | Dùng để xác định nhanh thành phần hóa học của sữa nguyên liệu | - Lượng mẫu: (10 ÷ 20)ml<br>- Giới hạn xác định:<br>+ Chất béo: 0,0% ÷ 35,0%,<br>Độ chính xác ±0,02% |

| TT | Tên thiết bị            | Đơn vị   | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|-------------------------|----------|----------|--|--|
|    |                         |          |          |  | + Protein:<br>0,00% - 10,00%, độ chính xác $\pm 0,03\%$ ;<br>+ Lactose:<br>0,0% - 10,0%, độ chính xác $\pm 0,03\%$ ;<br>+ Hàm lượng chất khô (Chất béo tự do):<br>0,0% - 15,0%, độ chính xác $\pm 0,04\%$ ;<br>+ Hàm lượng chất khoáng: 0,0% ÷ 5,0%, độ chính xác $\pm 0,02\%$ |
| 2  | Hệ thống tiệt trùng sữa | Hệ thống | 1        | Dùng để mô phỏng quá trình tiệt trùng trong sản xuất công nghiệp quy mô phòng thí nghiệm | - Năng suất: $\geq 20$ lít/giờ<br>- Làm nóng đến $150^{\circ}\text{C}$ , làm lạnh: $(4 \div 5)^{\circ}\text{C}$<br>- Chế độ hoạt động: tự động và cài đặt bằng tay<br>- Độ chính xác nhiệt độ: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$<br>- Tích hợp hệ thống CIP                            |
| 3  | Thiết bị sấy phun       | Chiếc    | 1        | Dùng để thực hành sản xuất sữa bột   | - Công suất bốc hơi: 1,5 lít/giờ<br>- Tốc độ dòng không khí: $0 \div 330\text{m}^3/\text{giờ}$<br>- Nhiệt độ đầu vào: $\leq 250^{\circ}\text{C}$<br>- Công suất gia nhiệt: $\geq 3000\text{W}$   |

| TT | Tên thiết bị               | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                       | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|----------------------------|--------|----------|--|--|
|    |                            |        |          |  | - Độ chính xác về nhiệt độ: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ;<br>- Chế độ hoạt động: tự động và cài đặt bằng tay                                 |
| 4  | Thiết bị đồng hóa sữa      | Chiếc  | 1        | Dùng để đồng nhất các sản phẩm dạng lỏng           | - Năng suất: $\geq 5$ lít/phút<br>- Áp suất đồng hóa $\leq 250\text{bar}$<br>- Độ nhũ tương hóa: $\leq 1\mu\text{m}$                     |
| 5  | Thiết bị ly tâm            | Chiếc  | 1        | Dùng để tách pha trong dung dịch                   | - Năng suất: $\geq 50$ lít/giờ<br>- Tốc độ quay: $\leq 8000$ vòng/phút   |
| 6  | Thiết bị cô đặc chân không | Chiếc  | 1        | Dùng để cô đặc dung dịch                           | - Công suất bốc hơi: $\leq 25\text{kg/giờ}$<br>- Thể tích buồng cô: $\geq 50$ lít<br>- Mức độ chân không: $(-0,15 \div -0,08)\text{MPa}$ |
| 7  | Máy dán nhãn, in date      | Chiếc  | 1        | Sử dụng để rèn luyện kỹ năng dán nhãn cho sản phẩm | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm  |
| 8  | Bàn chế biến               | Chiếc  | 1        | Dùng để chế biến các sản phẩm thực phẩm            | - Vật liệu: Inox<br>- Kích thước:<br>+ Rộng: $\geq 1200\text{mm}$<br>+ Dài: $\geq 1800\text{mm}$<br>+ Cao: $\geq 800\text{mm}$           |
| 9  | Chiết quang kế             | Chiếc  | 1        | Dùng để xác định nồng độ chất khô của dung dịch    | - Dải đo: $0 \div 90\%$ Brix<br>- Độ chính xác: $\pm 0.2\%$ Brix   |

| TT        | Tên thiết bị     | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|-----------|------------------|--------|----------|---|--|
| 10        | Nồi tiệt trùng   | Chiếc  | 1        | Sử dụng để tiệt trùng dụng cụ, môi trường nuôi cấy, sản phẩm đồ hộp | - Dung tích: $\geq 20$ lít<br>- Áp suất: $\geq 0,27$ Mpa<br>- Nhiệt độ tiệt trùng: $(40 \div 140)^{\circ}\text{C}$ |
| 11        | Bộ bình tam giác | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn thực hành các phản ứng hóa học                    | - Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt<br>- Có nút mài   |
|           | Mỗi bộ bao gồm:  |        |          |   |  |
|           | Loại 100ml       | Chiếc  | 12       |   |  |
|           | Loại 250ml       | Chiếc  | 12       |   |  |
| 12        | Loại 500ml       | Chiếc  | 12       | Dùng để định mức thể tích chính xác dung dịch, hóa chất             | - Vật liệu: thủy tinh chịu ăn mòn hóa chất<br>- Trong suốt, có nút mài   |
|           | Bình định mức    | Bộ     | 3        |   |  |
|           | Mỗi bộ bao gồm:  |        |          |   |  |
|           | Loại 1000ml      | Chiếc  | 6        |   |  |
|           | Loại 500ml       | Chiếc  | 6        |   |  |
|           | Loại 250ml       | Chiếc  | 6        |   |  |
| 13        | Loại 100ml       | Chiếc  | 6        | Dùng để chứa lượng lượng dung dịch, hóa chất khi thí nghiệm         | - Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt<br>- Trong suốt, có chia vạch   |
|           | Loại 50ml        | Chiếc  | 6        |   |  |
|           | Mỗi bộ bao gồm:  |        |          |   |  |
|           | Loại 100ml       | Chiếc  | 12       |   |  |
|           | Loại 200ml       | Chiếc  | 12       |   |  |
| 14        | Loại 500ml       | Chiếc  | 12       | Dùng để lấy dung dịch, dung dịch hóa chất, chuẩn độ                 | - Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất;<br>- Trong suốt, có chia vạch                                     |
|           | Bộ pipet         | Bộ     | 3        |   |  |
|           | Mỗi bộ bao gồm:  |        |          |   |  |
|           | Loại 1ml         | Chiếc  | 3        |   |  |
|           | Loại 2ml         | Chiếc  | 3        |   |  |
|           | Loại 5ml         | Chiếc  | 3        |   |  |
| Loại 10ml | Chiếc            | 3      |          |   |  |

| TT | Tên thiết bị        | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|---------------------|--------|----------|--|--|
|    | Loại 20ml           | Chiếc  | 3        |  |  |
|    | Giá đựng pipet      | Chiếc  | 1        |  | Vật liệu: Thép không gỉ  |
| 15 | Bộ ống nghiệm       | Bộ     | 3        | Dùng để giới thiệu, hướng dẫn và thực tập các phản ứng hóa học trong quá trình phân tích | Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt, hóa chất   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |  |  |
|    | Loại 5ml            | Chiếc  | 12       |  |  |
|    | Loại 10ml           | Chiếc  | 12       |  |  |
|    | Loại 15ml           | Chiếc  | 12       |  |  |
|    | Loại 20ml           | Chiếc  | 12       |  |  |
|    | Giá đựng ống nghiệm | Chiếc  | 1        |  | Vật liệu: Thép không gỉ  |
| 16 | Đũa thủy tinh       | Chiếc  | 12       | Dùng để khuấy đều dung dịch hóa chất   | - Vật liệu thủy tinh, chịu nhiệt, không bị ăn mòn hóa chất;<br>- Dài: $\geq 25\text{cm}$ |
| 17 | Nhiệt kế thủy ngân  | Chiếc  | 12       | Dùng để đo nhiệt độ  | - Khoảng đo từ $0^{\circ}\text{C}$ đến $100^{\circ}\text{C}$                             |
| 18 | Quả bóp cao su      | Quả    | 12       | Dùng để hút và nhả dung dịch   | - Vật liệu cao su chịu ăn mòn hóa chất   |
| 19 | Bình tia            |        |          | Dùng rửa dụng cụ, bổ sung thể tích dịch  | - Vật liệu: bằng nhựa, loại thông dụng thời điểm mua sắm                                 |
| 20 | Bộ dụng cụ chế biến | Bộ     | 19       | Dùng để chế biến thực phẩm   |  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |  |  |
|    | Dao                 | Chiếc  | 1        |  | Vật liệu: Inox   |
|    | Thớt                | Chiếc  | 1        |  | Vật liệu: Nhựa hoặc gỗ   |
|    | Đũa                 | Đôi    | 1        |  | Vật liệu: Inox hoặc gỗ   |
|    | Muỗng               | Chiếc  | 1        | Vật liệu: Inox   |  |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị       | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị                            |
|----|--------------|--------|----------|------------------------------------|---|
| 21 | Chậu         | Chiếc  | 6        | Dùng để đựng nguyên liệu, sản phẩm | Thể tích: (20 ÷ 30) lít   |
| 22 | Khay         | Chiếc  | 6        | Dùng để đựng nguyên vật liệu       | - Dài: $\geq 25$ cm<br>- Rộng: $\geq 20$ cm<br>- Cao: $\geq 10$ |
| 23 | Nồi          | Chiếc  | 3        | Dùng để chế biến thực phẩm         | Dung tích: $\geq 30$ lít  |
| 24 | Rổ           | Chiếc  | 18       | Dùng để đựng nguyên vật liệu       | Vật liệu: Nhựa  |

### 3.9. Xưởng thực hành chế biến thịt, cá

| TT | Tên thiết bị                             | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|--|--------|----------|---|---|
| 1  | Máy thái thịt                            | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành cắt, thái thịt  | - Vật liệu: Inox<br>- Năng suất 80kg/h<br>- Bộ dao:<br>(2; 2,5; 3; 3,5; 5)mm            |
| 2  | Máy xay thịt, cá 2 lớp (máy xay giò chả) | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành xay nhuyễn thịt, cá trong chế biến giò, chả, xúc xích, viên thịt, viên cá | - Vật liệu: Inox<br>- Tốc độ quay: 2800 vòng/phút<br>- Năng suất: (1 ÷ 3)kg/mẻ          |
| 3  | Máy trộn quết thịt                       | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành tạo độ dẻo, dai cho thịt  | - Vật liệu: Inox<br>- Tốc độ quay: (1500 ÷ 2000) vòng/phút<br>- Năng suất: (1 ÷ 3)kg/mẻ |
| 4  | Máy tạo viên thịt cá                     | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành tạo viên thịt, cá   | - Vật liệu: Inox<br>- Kích thước viên thịt: (20 ÷ 34)mm                                 |

| TT | Tên thiết bị                      | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-----------------------------------|--------|----------|--|---|
| 5  | Thiết bị nhồi lạp xương, xúc xích | Chiếc  | 01       | Dùng thực hành trong sản xuất lạp xương, xúc xích  | - Vật liệu: Inox<br>- Năng suất: $\leq 10\text{kg/mẻ}$<br>- Kích thước đầu đùn: (15, 20, 30, 35)mm                            |
| 6  | Nồi nấu 2 vỏ                      | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành đun nóng sốt trước khi rót hộp   | Vật liệu: Inox; có cánh khuấy, dung tích (50 ÷ 80) lít  |
| 7  | Thiết bị chiên chân không         | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành chiên thịt, cá ở nhiệt độ thấp   | - Vật liệu bằng inox;<br>- Nhiệt độ (50 ÷ 130) <sup>0</sup> C<br>- Áp suất (0,8 ÷ 0,9) atm;<br>- Bơm chân không $\leq 5,0$ HP |
| 8  | Máy ghép mí                       | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành làm kín các lon kim loại   | Sản lượng: $\leq 1600$ lon/giờ  |
| 9  | Nồi tiệt trùng                    | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành thanh trùng đồ hộp thịt cá   | - Dung tích $\geq 20$ lít<br>- Áp suất: $\geq 0,27\text{Mpa}$<br>- Nhiệt độ tiệt trùng: (40 ÷ 140) <sup>0</sup> C             |
| 10 | Tủ sấy                            | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành làm khô nguyên liệu  | - Thể tích lòng: $\geq 15$ lít<br>- Nhiệt độ làm việc: 5 <sup>0</sup> C ÷ 150 <sup>0</sup> C                                  |
| 11 | Thiết bị xông khói                | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành xông khói trong chế biến sản phẩm thịt, cá xông khói   | - Vật liệu: Inox<br>- Năng suất $\leq 30\text{kg/mẻ}$   |
| 12 | Máy đóng gói hút chân không       | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành dán kín các gói bao bì nilon kết hợp hút chân không trong đóng gói một số các sản phẩm chế biến thịt, cá | Công suất: $\leq 1\text{HP}$  |

| TT | Tên thiết bị               | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|----------------------------|--------|----------|---|--|
| 13 | Máy dán miệng túi nilon    | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành hàn kín các gói bao bì nilon nhờ tác nhân nhiệt độ          | Chiều dài đường hàn: 200mm; Bề rộng mép hàn: 2mm   |
| 14 | Kho lạnh                   | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành bảo quản nguyên liệu  | - Dung tích $\leq 45\text{m}^3$<br>- Nhiệt độ: $(-5^{\circ}\text{C}$ đến $+ 12^{\circ}\text{C})$ ;<br>- Độ giao động nhiệt $\pm 1^{\circ}\text{C}$ |
| 15 | Kho lạnh đông              | Chiếc  | 01       | Dùng để thực hành bảo quản lạnh đông những nguyên liệu dễ hư hỏng             | - Dung tích $\leq 27\text{m}^3$<br>- Nhiệt độ: $(-25^{\circ}\text{C}$ ÷ $-18^{\circ}\text{C})$<br>- Độ giao động nhiệt $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$   |
| 16 | Máy kiểm tra độ kín bao bì | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn kiểm tra độ kín khi đóng gói và khi ghép mí hộp             | Độ chân không $0$ ÷ $90\text{Kpa}$   |
| 17 | Máy in date                | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn kỹ thuật in ngày sản xuất, hạn sử dụng trên bao bì sản phẩm | Công nghệ in truyền nhiệt trực tiếp  |
| 18 | Bộ bếp gas gồm             | Bộ     | 1        | Dùng để thực hành đun nóng nguyên vật liệu                                    |  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:            |        |          |   |  |
|    | Bếp gas                    | Chiếc  | 1        |   | Bếp đôi (2 lò/bếp)   |
|    | Bình gas                   | Bình   | 1        |   | Loại 12kg  |

| TT | Tên thiết bị    | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                      | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|-----------------|--------|----------|---|--|
| 19 | Bộ cân          | Bộ     | 1        | Dùng để thực hành cân các loại gia vị, phụ gia    | Độ chính xác: $\pm 0,01$ g<br>- Phạm vi cân: 500g ÷ 10kg<br>- Phân độ nhỏ nhất: 5g<br>- Sai số: (25 ÷ 50)g   |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |  |
|    | Cân kỹ thuật    | Chiếc  | 1        |   |  |
|    | Cân đồng hồ     | Chiếc  | 1        |   |  |
| 20 | Máy chiếu       | Bộ     | 1        | Dùng để trình chiếu các nội dung bài giảng        | - Cường độ chiếu sáng: $\geq 2500$ ANSI lumens<br>- Kích thước phòng chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$  |
| 21 | Máy vi tính     | Bộ     | 1        |   | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm  |
| 22 | Bàn chế biến    | Chiếc  | 03       | Dùng để thực hành chế biến thịt, cá               | - Vật liệu: Inox<br>- Kích thước:<br>+ Rộng: $\geq 1200\text{mm}$<br>+ Dài: $\geq 1800\text{mm}$<br>+ Cao: $\geq 800\text{mm}$                                     |
| 23 | Giá kê hàng     | Chiếc  | 03       | Dùng để thực hành đựng sản phẩm sau khi chế biến  | - Vật liệu inox; 3 tầng<br>- Chiều cao: $\geq (1,2 \div 1,5)\text{m}$<br>- Chiều dài: $\geq (0,7 \div 0,9)\text{m}$<br>- Chiều rộng: $\geq (0,3 \div 0,4)\text{m}$ |
| 24 | Nhiệt kế        | Chiếc  | 03       | Để thực hành đo nhiệt độ trong quá trình chế biến | Dải đo: từ $0^{\circ}\text{C}$ đến $100^{\circ}\text{C}$   |

| TT | Tên thiết bị        | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                                   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị                 |   |
|----|---------------------|--------|----------|--|--|---|
| 25 | Nồi                 | Chiếc  | 03       | Dùng để thực hành đun nóng trong chế biến thịt, cá             | Vật liệu: Inox<br>- Dung tích $\geq 30$ lít          |   |
| 26 | Chậu                | Chiếc  | 06       | Dùng để đựng nguyên liệu trong quá trình thực hành             | - Vật liệu: Nhựa<br>- Loại (20 ÷ 30) lít             |   |
| 27 | Rổ                  | Chiếc  | 06       | Dùng để đựng nguyên liệu trong quá                             | - Vật liệu: Nhựa<br>- Loại (10 ÷ 15)kg               |   |
| 28 | Xô                  | Chiếc  | 06       | Dùng để đựng nguyên liệu trong quá trình thực hành             | - Vật liệu: Nhựa<br>- Loại (10 ÷ 20) lít             |   |
| 29 | Bộ dụng cụ chế biến | Bộ     | 06       | Dùng trong quá trình chế biến thịt, cá                         |  |   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |  |  |   |
|    | Dao                 | Chiếc  | 01       |  |  | Vật liệu: Inox                                      |
|    | Thớt                | Chiếc  | 01       |  |  | Vật liệu: Gỗ hoặc nhựa<br>- Đường kính $\geq 40$ cm |
|    | Muỗng               | Chiếc  | 01       |  |  | Vật liệu: Inox                                      |
|    | Đũa                 | Chiếc  | 01       | Vật liệu: Inox hoặc gỗ   |  |   |
| 30 | Khay                | Chiếc  | 06       | Dùng để đựng nguyên liệu trong khi thực hành chế biến thịt, cá | Vật liệu: Inox                                       |   |
| 31 | Pallet              | Chiếc  | 06       | Dùng để đặt sản phẩm khi bảo ôn, bảo quản                      | Vật liệu gỗ  |   |
| 32 | Khuôn làm giò       | Chiếc  | 06       | Dùng để thực hành tạo hình cho giò                             | Vật liệu: Inox                                       |   |
| 33 | Chảo                | Chiếc  | 06       | Dùng để thực hành chiên thịt, cá                               | Vật liệu bằng thép không gỉ, đường kính $\geq 30$ cm |   |

**3.10. Xưởng thực hành sản xuất bánh kẹo**

| TT | Tên thiết bị    | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|-----------------|--------|----------|---|--|
| 1  | Bàn chế biến    | Chiếc  | 03       | Dùng để thực hiện các thao tác chế biến bánh kẹo: phối chế, nhào trộn, tạo hình       | - Vật liệu: Inox<br>- Kích thước:<br>+ Rộng: $\geq 1200\text{mm}$<br>+ Dài: $\geq 1800\text{mm}$<br>+ Cao: $\geq 800\text{mm}$ |
| 2  | Bộ bếp gas      | Bộ     | 01       | Dùng để đun nóng nguyên vật liệu  | Bếp đôi (2 lò/bếp)<br>Loại 12kg  |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |  |
|    | Bếp gas         | Chiếc  | 01       |   |  |
|    | Bình gas        | Chiếc  | 01       |   |  |
| 3  | Bộ cân          | Bộ     | 01       | Dùng để hướng dẫn cân lấy mẫu nguyên liệu, vật liệu chế biến                          | - Khả năng cân:<br>$\leq 200\text{ gram}$<br>- Độ chính xác:<br>$\pm 10^{-4}\text{ gram}$                                      |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |  |
|    | Cân phân tích   | Chiếc  | 01       |   |  |
|    | Cân kỹ thuật    | Chiếc  | 01       |   |  |
|    | Cân đồng hồ     | Chiếc  | 01       |   |  |
| 4  | Máy khuấy từ    | Chiếc  | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác khuấy tan, trộn đều các thành phần nguyên liệu khó tan | - Thể tích khuấy:<br>$\leq 1\text{ lít}$<br>- Tốc độ khuấy:<br>(100 ÷ 1500) vòng/phút<br>- Công suất:<br>(500 ÷ 700)W          |

| TT | Tên thiết bị            | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-------------------------|--------|----------|---|---|
| 5  | Máy ly tâm thường       | Chiếc  | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác tách pha                                   | Tốc độ ly tâm:<br>≥ 10.000 vòng/phút  |
| 6  | Máy trộn (vortex mixer) | Chiếc  | 1        | Đồng nhất hỗn hợp phối chế  | - Tốc độ lắc tối đa: 3000 vòng/phút, cài đặt được tốc độ;<br>- Chế độ vận hành: chạm lắc hoặc chạy liên tục |
| 7  | Máy đo pH cầm tay       | Chiếc  | 3        | Dùng để hướng dẫn xác định pH dung dịch                                   | - Khoảng đo pH: 0 ÷ 14;<br>- Độ chính xác: ± 0,01   |
| 8  | Máy cất nước            | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác chưng cất nước tinh khiết                  | - Cất nước 2 lần;<br>- Năng suất: ≥ 4 lít/giờ   |
| 9  | Nhiệt kế                | Chiếc  | 3        | Dùng để hướng dẫn đo nhiệt độ dung dịch                                   | Khoảng đo: -40 ÷ 250°C  |
| 10 | Chiết quang kế          | Chiếc  | 3        | Dùng để hướng dẫn đo hàm lượng chất khô trong dung dịch                   | - Thang đo độ: 0 ÷ 32% Brix;<br>- Độ phân giải: 0,1% Brix.  |
| 11 | Nồi cách thủy           | Chiếc  | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác chế biến những sản phẩm chín bằng hơi nước | - Loại ≥ 6 ngăn;<br>- Kích thước ≥ (2 x 0,7 x 0,8m)   |
| 12 | Nồi hơi                 | Chiếc  | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác cung cấp hơi nóng nhiệt độ                 | - Chất liệu: inox;<br>- Dung tích ≥ 20 lít;<br>- Nguồn điện: 220V/50Hz;<br>- Ptt ≥ 2,5kW                    |

| TT | Tên thiết bị                | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|-----------------------------|--------|----------|--|--|
| 13 | Lò nướng                    | Chiếc  | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác nướng bánh  | - Dung tích $\geq 25$ lít;<br>- Khoang lò thép không gỉ, vỏ thép phủ sơn tĩnh điện;<br>- Ptt $\geq 1,5$ kW |
| 14 | Máy trộn (vortex mixer)     | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác trộn đều dung dịch  | - Tốc độ lắ tối đa: 3000 vòng/phút, cài đặt được tốc độ;<br>- Chế độ vận hành: chạm lắ hoặc chạy liên tục  |
| 15 | Máy trộn nguyên liệu        | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác phối chế, đồng nhất các thành phần nguyên liệu trước khi tạo hình | - Vật liệu: Inox<br>- Năng suất $\leq 20$ kg/giờ<br>- Công suất: $\geq 1,5$ kW                             |
| 16 | Máy đo độ ẩm                | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác xác định độ ẩm nguyên vật liệu                                    | - Dải đo từ (0,01 ÷ 100)%<br>- Độ chính xác 0,01%  |
| 17 | Máy đóng gói hút chân không | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác đóng gói sản phẩm sau chế biến hoặc dùng để bảo quản nguyên liệu  | - Tốc độ hút: $\leq 1,5$ m <sup>3</sup> /giờ<br>- Đường hàn ép: $\leq 400 \times 10$ mm                    |
| 18 | Máy ghép mí bao bì kim loại | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác ghép bao bì chứa đựng sản phẩm bằng kim loại phù hợp              | - Năng suất $\geq 20$ lon/phút<br>- Loại bán tự động hoặc tự động  |

| TT | Tên thiết bị               | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|----------------------------|--------|----------|---|---|
| 19 | Máy ghép mí bao bì nhựa    | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác ghép bao bì chứa đựng sản phẩm bằng nhựa phù hợp | Công suất $\geq 600W$   |
| 20 | Máy in date cầm tay        | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác in ngày tháng sản xuất, hạn sử dụng              | - Nhiệt độ $\leq 200^{\circ}C$<br>- Công suất $\geq 80W$  |
| 21 | Máy in mã vạch             | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác in mã vạch sản phẩm                              | - In nhiệt trực tiếp;<br>- Tốc độ in $\geq 127mm/s$<br>- Công suất $\geq 1kW$                                   |
| 22 | Máy kiểm tra độ kín bao bì | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác kiểm tra mức độ ổn định và chắc chắn của bao bì  | Độ chân không<br>$0 \div 90Kpa$   |
| 23 | Tủ sấy                     | Chiếc  | 01       | Dùng để sấy khô dụng cụ; xác định độ ẩm mẫu nguyên liệu chế biến                | - Thể tích lòng: $\geq 15$ lít<br>- Nhiệt độ làm việc: $5^{\circ}C \div 150^{\circ}C$<br>- Công suất $\geq 2kW$ |
| 24 | Tủ lạnh                    | Chiếc  | 01       | Sử dụng bảo quản mẫu, dung dịch, hóa chất; mẫu sản phẩm chế biến                | - Dung tích $\geq 600$ lít;<br>- Nhiệt độ: $(-4^{\circ}C \div 10^{\circ}C)$<br>- Công suất: $(170 \div 210)W$   |
| 25 | Máy vi tính                | Bộ     | 01       | Dùng để lưu trữ thông tin, trình chiếu các nội dung giảng dạy                   | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm   |

| TT | Tên thiết bị          | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|-----------------------|--------|----------|---|--|
| 26 | Máy chiếu (Projector) | Bộ     | 01       | Dùng để trình chiếu các nội dung học tập và hướng dẫn thảo luận nhóm            | - Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens<br>- Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm |
| 27 | Thìa                  | Chiếc  | 06       | Dùng để hướng dẫn các thao tác lấy nguyên liệu                                  | Loại thông dụng trên thị trường  |
| 28 | Đũa thủy tinh         | Chiếc  | 06       | Dùng để hướng dẫn các thao tác khuấy trộn mẫu, dung dịch                        | Vật liệu: thủy tinh  |
| 29 | Ống đong              | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác đong, pha các dung dịch thực hiện các thí nghiệm | - Vật liệu: thủy tinh chịu ăn mòn hóa chất<br>- Trong suốt, có chia vạch                         |
|    | Mỗi bộ bao gồm:       |        |          |   |  |
|    | Loại 100ml            | Chiếc  | 6        |   |  |
|    | Loại 250ml            | Chiếc  | 6        |   |  |
|    | Loại 500ml            | Chiếc  | 12       |   |  |
|    | Loại 1000ml           | Chiếc  | 6        |   |  |
| 30 | Cốc mỏ                | Bộ     | 1        |   | Chất liệu: Thủy tinh   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:       |        |          |   |  |
|    | Loại 100ml            | Chiếc  | 6        |   |  |
|    | Loại 250ml            | Chiếc  | 6        |   |  |
|    | Loại 500ml            | Chiếc  | 6        |   |  |
|    | Loại 1000ml           | Chiếc  | 6        |   |  |
| 31 | Khay trộn bột         | Chiếc  | 03       | Chứa đựng hỗn hợp phối chế để chế biến bánh kẹo                                 | - Vật liệu: inox<br>- Kích thước: $\geq 0,5m \times 0,75m$                                       |

| TT    | Tên thiết bị           | Đơn vị | Số lượng       | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                     | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|-------|------------------------|--------|----------------|--|--|
| 32    | Bộ khuôn tạo hình bánh | Bộ     | 03             | Dùng để hướng dẫn các thao tác tạo hình bánh     | - Vật liệu: inox hoặc nhôm<br>- Kích thước, loại khuôn phụ thuộc vào từng loại bánh và yêu cầu kỹ thuật từng loại<br>- Mỗi bộ: Ít nhất (3 ÷ 5) khuôn |
| 33    | Bộ khuôn tạo hình kẹo  | Bộ     | 03             | Dùng để hướng dẫn các thao tác tạo hình kẹo      | - Vật liệu: inox<br>- Kích thước, loại khuôn phụ thuộc vào từng loại kẹo và yêu cầu kỹ thuật từng loại<br>- Mỗi bộ: Ít nhất (3 ÷ 5) khuôn            |
| 34    | Khay đổ kẹo            | Chiếc  | 06             | Dùng để chứa đựng sản phẩm kẹo sau chế biến      | Vật liệu: Inox, có chia nhiều ngăn   |
| 35    | Bộ dụng cụ chế biến    | Bộ     | 19             | Dùng để hướng dẫn các thao tác sản xuất bánh kẹo |  |
|       | Mỗi bộ bao gồm:        |        |                |  |  |
|       | Dao                    | Chiếc  | 01             |  | Vật liệu: Inox   |
|       | Thớt                   | Chiếc  | 01             |  | Vật liệu: Nhựa hoặc gỗ   |
|       | Vá                     | Chiếc  | 01             |  | Vật liệu: Inox   |
|       | Sạn                    | Chiếc  | 01             |  | Vật liệu: Inox   |
|       | Đũa                    | Đôi    | 01             |  | Vật liệu: Inox hoặc gỗ   |
| Muỗng | Chiếc                  | 01     | Vật liệu: Inox |  |  |

| <b>TT</b> | <b>Tên thiết bị</b> | <b>Đơn vị</b> | <b>Số lượng</b> | <b>Yêu cầu sơ phạm của thiết bị</b>                                | <b>Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị</b>                     |
|-----------|---------------------|---------------|-----------------|--|---|
| 36        | Khay                | Chiếc         | 09              | Dùng đựng đồ thí nghiệm và dành chứa đựng nguyên vật liệu chế biến | Vật liệu: inox  |
| 37        | Chậu                | Chiếc         | 09              |  | - Vật liệu: inox, nhôm hoặc nhựa;<br>- Dung tích: (10 ÷ 30) lít |
| 38        | Thùng               | Chiếc         | 06              | Dùng để hướng dẫn các thao tác đựng nước rửa nguyên liệu           | - Vật liệu: Nhựa/inox<br>- Thể tích: (150 ÷ 200) lít            |
| 39        | Xô                  | Chiếc         | 06              | Dùng để chứa đựng nước, bán thành phẩm                             | - Vật liệu: Nhựa/inox<br>- Thể tích: (20 ÷ 30) lít              |
| 40        | Nồi                 | Chiếc         | 6               | Sử dụng để đun nóng, cô đặc dung dịch                              | - Vật liệu: Không gỉ<br>- Dung tích $\geq$ 30 lít               |

**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH  
VÀ XÃ HỘI**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

**Phụ lục 26b**  
**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU**  
**NGHỀ: CHẾ BIẾN THỰC PHẨM**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 26/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25 tháng 12 năm 2019  
của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

**Tên nghề: Chế biến thực phẩm**

**Mã nghề: 6540104**

**Trình độ đào tạo: Cao đẳng**

**Năm 2019**

---

---

**MỤC LỤC**

Trang

**A. Phần thuyết minh****B. Nội dung của danh mục**

1. Danh sách các phòng chức năng
2. Mô tả các phòng chức năng
3. Tổng hợp thiết bị đào tạo tối thiểu theo từng phòng chức năng
  - 3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở
  - 3.2. Phòng thực hành máy vi tính
  - 3.3. Phòng ngoại ngữ
  - 3.4. Phòng thực hành phân tích hóa sinh
  - 3.5. Phòng thực hành phân tích vi sinh
  - 3.6. Phòng thực hành phân tích cảm quan
  - 3.7. Xưởng thực hành sản xuất rượu - bia - nước giải khát
  - 3.8. Xưởng thực hành chế biến rau quả
  - 3.9. Xưởng thực hành chế biến sữa và các sản phẩm từ sữa
  - 3.10. Xưởng thực hành chế biến thịt - cá
  - 3.11. Xưởng thực hành sản xuất bánh kẹo

## A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Chế biến thực phẩm trình độ cao đẳng là danh mục bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị theo các phòng chức năng để tổ chức đào tạo nghề Chế biến thực phẩm trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Chế biến thực phẩm trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng: quy định về số lượng và tên các phòng dùng để tổ chức đào tạo nghề Chế biến thực phẩm trình độ cao đẳng.

b) Mô tả các phòng chức năng: chức năng, vai trò của các phòng trong hoạt động đào tạo nghề Chế biến thực phẩm trình độ cao đẳng và số lượng sinh viên tối đa cho một lớp học tại phòng.

c) Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng: được mô tả theo chủng loại và số lượng thiết bị, yêu cầu sư phạm và yêu cầu kỹ thuật cơ bản của từng thiết bị.

- Chủng loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện nội dung đào tạo đáp ứng yêu cầu của chương trình đào tạo.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả vai trò, vị trí của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị bao gồm các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Chế biến thực phẩm trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh.

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị, xây dựng phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học nghề Chế biến thực phẩm trình độ cao đẳng.

Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp không bắt buộc phải đầu tư, mua sắm đối với các thiết bị có ghi chú *Thực tập tại doanh nghiệp* nhưng phải đảm bảo người học được học, thực hành trên các thiết bị đó trong quá trình đào tạo.

## **B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC**

### ***1. Danh sách các phòng chức năng***

Các thiết bị đào tạo nghề Chế biến thực phẩm trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

- (1) Phòng Kỹ thuật cơ sở
- (2) Phòng thực hành máy vi tính
- (3) Phòng ngoại ngữ
- (4) Phòng thực hành Phân tích Hóa sinh
- (5) Phòng thực hành Phân tích Vi sinh
- (6) Phòng thực hành Phân tích cảm quan
- (7) Xưởng thực hành Sản xuất rượu - bia - nước giải khát
- (8) Xưởng thực hành Chế biến rau quả
- (9) Xưởng thực hành Chế biến sữa và các sản phẩm từ sữa
- (10) Xưởng thực hành Chế biến thịt - cá
- (11) Xưởng thực hành Sản xuất bánh kẹo

### ***2. Mô tả các phòng chức năng***

#### ***(1) Phòng kỹ thuật cơ sở***

Phòng Kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun, tín chỉ của nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 sinh viên.

#### ***(2) Phòng thực hành máy vi tính***

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

*(3) Phòng học Ngoại ngữ*

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiện thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

*(4) Phòng thực hành phân tích hóa sinh*

Phòng thực hành Hóa sinh dùng để giảng dạy các môn học Hóa sinh các thành phần hóa lý của thực phẩm như: định tính và định lượng các thành phần hóa lý, phân tích các chỉ số hóa lý trong thực phẩm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

*(5) Phòng thực hành phân tích vi sinh*

Phòng thực hành Vi sinh vật học là phòng học các nội dung của môn học Vi sinh vật và các nội dung thực hành của các công việc chuyên môn nghề và thực tập tốt nghiệp liên quan đến vi sinh. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

*(6) Phòng thực hành phân tích cảm quan*

Phòng thực hành Phân tích cảm dùng để phân tích, đánh giá các tính chất cảm quan của các sản phẩm thực phẩm, phân tích cảm quan phục vụ nghiên cứu phát triển công thức, phát triển sản phẩm, đánh giá sự phản hồi của người tiêu dùng về chất lượng sản phẩm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

*(7) Xưởng thực hành sản xuất rượu - bia - nước giải khát*

Xưởng thực hành sản xuất rượu - bia - nước giải khát là xưởng thực hành giúp sinh viên củng cố thêm kiến thức lý thuyết, rèn luyện kỹ năng quản lý, vận hành, bảo dưỡng thiết bị, kỹ năng lấy mẫu, phân tích kiểm tra chất lượng từng công đoạn trong quá trình sản xuất. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

*(8) Xưởng thực hành chế biến rau quả*

Xưởng thực hành chế biến rau quả dùng để thực hiện các công đoạn trong các quy trình công nghệ chế biến rau quả, Qua đó, giúp sinh viên củng cố kiến thức lý thuyết và hình thành kỹ năng nghề nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

*(9) Xưởng thực hành Chế biến sữa và các sản phẩm từ sữa*

Xưởng thực hành chế biến sữa và các sản phẩm từ sữa phục vụ cho việc xác định chất lượng sữa nguyên liệu và chất lượng sản phẩm sau chế biến. Có đầy đủ các dụng cụ thiết bị liên quan đến đánh giá các chỉ tiêu chất lượng sữa nguyên liệu, chế biến các sản phẩm từ sữa (sữa chua, sữa bột, pho mát, các dạng sữa uống liền,...). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

*(10) Xưởng thực hành Chế biến thịt - cá*

Xưởng thực hành Chế biến thịt - cá dùng để thực hiện các công đoạn trong các quy trình công nghệ sơ chế và chế biến các sản phẩm từ thịt, cá như: thái, xay, nghiền, nhồi, vào hộp, gia nhiệt,... Qua đó, giúp sinh viên củng cố kiến thức lý thuyết và hình thành kỹ năng chuyên môn nghề. Có đầy đủ các dụng cụ thiết bị để sơ chế và chế biến các sản phẩm từ thịt, cá như: thiết bị xay, nghiền, nhồi, vào hộp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

*(11) Xưởng thực hành Sản xuất bánh kẹo*

Xưởng thực hành Sản xuất bánh kẹo dùng để thực hiện các công đoạn trong các quy trình công nghệ sản xuất bánh kẹo như: máy nhào bột, lò nướng, khuôn định hình,... Qua đó, giúp sinh viên củng cố kiến thức lý thuyết và hình thành kỹ năng chuyên môn nghề. Có đầy đủ các dụng cụ thiết bị liên quan đến hướng dẫn thực hiện các công đoạn trong quy trình sản xuất bánh kẹo như: thiết bị nhào bột, cán bột, lò nướng, khuôn định hình. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

### 3. Tổng hợp danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu theo phòng chức năng

#### 3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

| TT                    | Tên thiết bị                       | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|-----------------------|------------------------------------|--------|----------|---|---|
| 1                     | Bàn thí nghiệm                     | Chiếc  | 3        | Dùng để thực tập các loại thí nghiệm  | Kích thước:<br>- Dài: (2 ÷ 4)m;<br>- Rộng: (1 ÷ 1,6)m;<br>- Cao: (0,6 ÷ 1,2)m   |
| 2                     | Máy chiếu                          | Chiếc  | 1        | Dùng để trình chiếu bài giảng   | - Cường độ chiếu sáng:<br>≥ 2500 ANSI lumens.<br>- Kích thước phòng chiếu:<br>≥ 1800mm x 1800mm   |
| 3                     | Máy vi tính                        | Bộ     | 1        | Dùng để lưu trữ dữ liệu và trình chiếu bài giảng                                    | Thông số kỹ thuật thông dụng tài thời điểm mua sắm  |
| 4                     | Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều | Bộ     | 3        | Dùng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật, hiện tượng trong mạch điện xoay chiều | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện <math>I_{dm} \geq 10A</math></li> <li>- Công suất <math>\geq 500 VA</math></li> <li>- Điện áp <math>U_{dm} \geq 220V</math></li> <li>- Dải đo (0 ÷ 1)</li> <li>- Dải đo (0 ÷ 30)A</li> <li>- Cấp chính xác (0,5 ÷ 1,5)</li> <li>- Dải đo (0 ÷ 500)V</li> <li>- Công suất <math>\leq 500W</math></li> </ul> |
|                       | Mỗi bộ bao gồm:                    |        |          |   |   |
|                       | Bộ nguồn xoay chiều                | Chiếc  | 3        |   |   |
|                       | Đồng hồ $\cos\phi$                 | Chiếc  | 3        |   |   |
|                       | Ampemet AC                         | Chiếc  | 3        |   |   |
|                       | Vonmet AC                          | Chiếc  | 3        |   |   |
| Mô đun tải xoay chiều | Chiếc                              | 3      |          |   |   |

| TT        | Tên thiết bị                              | Đơn vị  | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                                     | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|-----------|---|---------|----------|--|---|
| 5         | Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều         | Chiếc   | 1        | Dùng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện một chiều | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện <math>I_{dm} \geq 5A</math></li> <li>- Điện áp <math>U_{ra} = (0 \div 24)VDC</math></li> <li>- Khoảng đo <math>\leq 50M\Omega</math></li> <li>- Dải đo <math>(0 \div 30)ADC</math></li> <li>- Cấp chính xác <math>(0,5 \div 1,5)</math></li> <li>- Dải đo <math>(0 \div 150)VDC</math></li> <li>- Cấp chính xác <math>(0,5 \div 1,5)</math></li> </ul> |
|           | Mỗi bộ bao gồm:                           |         |          |  |   |
|           | Nguồn cung cấp 1 chiều                    | Chiếc   | 3        |  |   |
|           | Cầu đo điện trở                           | Chiếc   | 1        |  |   |
|           | Ampemet DC                                | Chiếc   | 3        |  |   |
| Vonmet DC | Chiếc                                     | 3       |          |  |   |
| 6         | Máy biến áp 1 pha                         |         | 1        | Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Công suất <math>\leq 1kVA</math></li> <li>- Điện áp <math>U_{vào} = 70 \div 250V</math></li> <li>- Điện áp <math>U_{ra} = 110V; 220V; 12AVC; 12VDC</math></li> </ul>   |
| 7         | Máy biến áp 3 pha                         |         | 1        | Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Công suất <math>\geq 0,5KVA</math></li> <li>- Điện áp <math>U_1 = 220/380V - Y/Y0;</math></li> <li>- Điện áp <math>U_2 = 127/220V - Y/D</math></li> </ul>  |
| 8         | Mô hình động cơ điện không đồng bộ ba pha | Mô hình | 1        | Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Công suất <math>\leq 1kW</math></li> <li>- Cắt bỏ <math>\frac{1}{4}</math></li> </ul>  |

| TT | Tên thiết bị                               | Đơn vị  | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|--|---------|----------|---|---|
| 9  | Mô hình động cơ điện không đồng bộ một pha | Mô hình | 1        | Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động                     | - Công suất $\leq 1,5\text{kW}$<br>- Cắt bỏ 1/4   |
| 10 | Tủ sấy                                     | Chiếc   | 1        | Hướng dẫn thực tập sấy khô dụng cụ, mẫu vật                         | - Thể tích $\leq 50$ lít<br>- Điều chỉnh được nhiệt độ: $(+5 \div 300)^{\circ}\text{C}$   |
| 11 | Tủ lạnh                                    | Chiếc   | 1        | Hướng dẫn bảo quản lạnh nguyên liệu                                 | - Không đóng tuyết<br>- Dung tích $\leq 170$ lít  |
| 12 | Thiết bị chiên chân không                  | Bộ      | 1        | Dùng để hướng dẫn sinh viên thực tập chiên nguyên liệu              | - Vật liệu bằng inox<br>- Nhiệt độ $(50 \div 150)^{\circ}\text{C}$<br>- Áp suất $(0,8 \div 0,9)$ atm<br>- Bơm chân không 5,0 HP |
| 13 | Lò vi sóng                                 | Chiếc   | 1        | Dùng để thực tập rã đông và nướng                                   | Dung tích $\geq 20$ lít   |
| 14 | Nồi tiệt trùng                             | Chiếc   | 1        | Hướng dẫn thực tập tiệt trùng sản phẩm đồ hộp                       | - Dung tích $\geq 20$ lít<br>- Áp suất: $\geq 0,27$ Mpa<br>- Nhiệt độ tiệt trùng: $(40 \div 140)^{\circ}\text{C}$               |
| 15 | Máy ghép mí bao bì nhựa                    | Chiếc   | 1        | Hướng dẫn vận hành và sử dụng máy để thực hành đóng gói bao bì nhựa | - Công suất $\geq 600\text{W}$<br>- Loại có chân  |

| TT | Tên thiết bị                 | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|------------------------------|--------|----------|---|---|
| 16 | Máy ghép mí bao bì kim loại  | Chiếc  | 1        | Hướng dẫn vận hành và sử dụng máy để thực hành đóng gói bao bì kim loại | Năng suất $\geq 10$ lon/phút, loại bán tự động hoặc tự động   |
| 17 | Tủ đông                      | Chiếc  | 1        | Hướng dẫn thực tập bảo quản đông nguyên liệu                            | - Dung tích $\geq 250$ lít<br>- Nhiệt độ $(-20 \div -10)^{\circ}\text{C}$   |
| 18 | Thiết bị cô đặc              | Bộ     | 1        | Hướng dẫn thực tập cô đặc dung dịch                                     | Dung tích $\leq 10$ lít, bằng inox  |
| 19 | Thiết bị đun nóng, làm nguội | Chiếc  | 1        | Hướng dẫn thực tập đun nóng và làm nguội dung dịch                      | Có cánh khuấy bằng inox, dung tích $\leq 20$ lít  |
| 20 | Cân                          | Bộ     | 1        | Dùng để định lượng chính xác lượng nguyên liệu cần dùng                 | Độ chính xác: $\pm 0,01\text{g}$<br>- Phạm vi cân: $200\text{g} \div 5\text{kg}$<br>- Phân độ nhỏ nhất: $20\text{g}$<br>- Sai số $\pm 20\text{g}$ |
|    | Mỗi bộ bao gồm:              |        |          |   |   |
|    | Cân kỹ thuật                 | Chiếc  | 1        |   |   |
|    | Cân đồng hồ                  | Chiếc  | 1        |   |   |
| 21 | Bộ bếp gas                   | Bộ     | 3        | Dùng để thực tập đun nóng nguyên vật liệu, dung dịch                    | Loại 02 lò/bếp<br>Loại $\geq 12\text{kg}$   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:              |        |          |   |   |
|    | Bếp từ                       | Chiếc  | 1        |   |   |
|    | Bình gas                     | Chiếc  | 1        |   |   |
| 22 | Dụng cụ phòng cháy chữa cháy | Bộ     | 1        | Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng các dụng cụ phòng cháy chữa cháy  | Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy chữa cháy  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:              |        |          |   |   |

| TT | Tên thiết bị              | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                 | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|---------------------------|--------|----------|--|--|
|    | Cuộn dây chữa cháy và vòi | Bộ     | 1        |  |  |
|    | Hạng cấp nước             | Chiếc  | 1        |  |  |
|    | Bảng tiêu lệnh chữa cháy  | Bộ     | 1        |  |  |
|    | Bình chữa cháy            | Chiếc  | 2        |  |  |
| 23 | Chậu                      | Chiếc  | 6        | Dùng để thực tập đựng nguyên liệu mẫu        | Vật liệu bằng nhôm hoặc nhựa, thể tích từ (20 ÷ 30) lít  |
| 24 | Bộ mẫu bao bì             | Bộ     | 6        | Dùng để giới thiệu các loại bao bì thực phẩm | Làm bằng kim loại, có gân chịu lực   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:           |        |          |  |  |
|    | Loại kim loại             | Chiếc  | 3        |  |  |
|    | Loại nhựa                 | Chiếc  | 3        |  | Vật liệu bằng nhựa   |
| 25 | Khay                      | Chiếc  | 6        | Dùng để thực tập đựng nguyên vật liệu        | Kích thước dài, rộng, cao: $\geq (25 \times 20 \times 10)$ cm, vật liệu không gỉ                         |
| 26 | Nồi                       | Chiếc  | 6        | Dùng để thực tập chần thực phẩm              | - Bằng vật liệu không gỉ<br>- Dung tích $\geq 30$ lít  |
| 27 | Nồi cách thủy             | Chiếc  | 6        | Dùng để thực tập hấp thực phẩm               | - Loại $\geq 6$ ngăn<br>- Kích thước $\geq (2000 \times 700 \times 800)$ mm<br>- Điện năng $\geq 2500$ w |

| TT    | Tên thiết bị                 | Đơn vị | Số lượng   | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|-------|------------------------------|--------|--|---|--|
| 28    | Khí cụ điện hạ áp            | Bộ     | 3  | Dùng để giới thiệu chức năng, đặc tính và công dụng của công tắc, nút bấm, cầu chì, cầu dao, công tắc tơ, áp tô mát 1 pha và 3 pha, rơ le | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện <math>I_{dm} \leq 10A</math></li> <li>- Điện áp <math>U_{dm} = 220/380VAC</math></li> </ul>   |
|       | Mỗi bộ bao gồm:              |        |  |   |  |
|       | Công tắc                     | Chiếc  | 3  |   |  |
|       | Nút bấm                      | Chiếc  | 3  |   |  |
|       | Công tắc tơ                  | Chiếc  | 3  |   |  |
|       | Cầu chì                      | Chiếc  | 3  |   |  |
|       | Cầu dao                      | Chiếc  | 3  |   |  |
|       | Áp tô mát 1 pha; 3 pha       | Chiếc  | 3  |   |  |
| Rơ le | Chiếc                        | 1      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dòng điện <math>I_{dm} = 5A \div 50A</math></li> <li>- Điện áp 220V</li> <li>- Dòng điện <math>\leq 40A</math></li> </ul> |   |  |
| 29    | Đồ nghề điện cầm tay         | Bộ     | 3  | Dùng để thực hành tháo, lắp thiết bị  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường kính <math>\geq 4mm</math></li> <li>- Dài <math>\geq 150mm</math></li> <li>Điện áp cách điện <math>\geq 1000V</math></li> <li>Loại thông dụng trên thị trường</li> <li>Điện áp cách điện <math>\geq 1000V</math></li> <li>Loại thông dụng trên thị trường</li> <li>Loại thông dụng trên thị trường</li> </ul> |
|       | Mỗi bộ bao gồm:              |        |  |   |  |
|       | Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh | Chiếc  | 3  |   |  |
|       | Kìm cắt dây                  | Chiếc  | 3  |   |  |
|       | Kìm tuốt dây                 | Chiếc  | 3  |   |  |
|       | Kìm điện                     | Chiếc  | 3  |   |  |
|       | Thước dây                    | Chiếc  | 3  |   |  |
|       | Bút thử điện                 | Chiếc  | 3  |   |  |

| TT               | Tên thiết bị           | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                         | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị         |
|------------------|------------------------|--------|----------|--|--|
|                  | Mỏ hàn nung            | Chiếc  | 1        |  | Công suất $\geq 40W$                         |
|                  | Mỏ hàn xung            | Chiếc  | 1        |  | Công suất $\geq 60W$                         |
|                  | Hút thiếc              | Chiếc  | 1        |  | Loại thông dụng trên thị trường              |
|                  | Khoan tay mi ni        | Chiếc  | 1        |  | Đường kính từ: 0,5mm ÷ 2mm                   |
| 30               | Dụng cụ an toàn điện   | Bộ     | 1        | Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng                | Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện     |
|                  | Mỗi bộ bao gồm:        |        |          |  |  |
|                  | Găng tay cách điện     | Đôi    | 1        |  |  |
|                  | Ủng cách điện          | Đôi    | 1        |  |  |
|                  | Thảm cách điện         | Chiếc  | 1        |  |  |
|                  | Sào cách điện          | Bộ     | 1        |  |  |
|                  | Bút thử điện hạ áp     | Chiếc  | 1        |  |  |
|                  | Tiếp địa di động hạ áp | Bộ     | 1        |  |  |
| Biển báo an toàn | Bộ                     | 1      |          |  |  |
| 31               | Bảo hộ lao động        | Bộ     | 1        | Dùng để bảo hộ khi học thực hành, thực tập, rèn nghề | Theo Tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động |
|                  | Mỗi bộ bao gồm:        |        |          |  |  |
|                  | Quần áo                | Bộ     | 1        |  |  |
|                  | Ủng                    | Đôi    | 1        |  |  |
|                  | Gang tay               | Đôi    | 1        |  |  |

**3.2. Phòng thực hành máy vi tính**

| <b>TT</b> | <b>Tên thiết bị</b>                    | <b>Đơn vị</b> | <b>Số lượng</b> | <b>Yêu cầu sơ phạm của thiết bị</b>  | <b>Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị</b>   |
|-----------|--|---------------|-----------------|--|---|
| 1         | Máy vi tính                            | Bộ            | 19              | Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, phần mềm | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows)  |
| 2         | Máy chiếu (Projector)                  | Bộ            | 01              | Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng  | - Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens<br>- Kích thước phóng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm  |
| 3         | Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office | Bộ            | 01              | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng          | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint); cài được cho 19 máy tính |
| 4         | Bộ phần mềm phonng chữ tiếng Việt      | Bộ            | 01              | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt         | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm  |
| 5         | Phần mềm diệt virus                    | Bộ            | 01              | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính                     | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm  |

| TT | Tên thiết bị             | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị                                       |
|----|--------------------------|--------|----------|---|--|
| 6  | Máy Scanner              | Chiếc  | 01       | Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy       | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 7  | Thiết bị lưu trữ dữ liệu | Chiếc  | 01       | Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 8  | Máy in                   | Chiếc  | 01       | Dùng để in các tài liệu                       | Máy in khổ A4, đen trắng   |

### 3.3. Phòng học ngoại ngữ

| TT | Tên thiết bị                      | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                       | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-----------------------------------|--------|----------|--|---|
| 1  | Bàn điều khiển                    | Chiếc  | 1        | Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học         | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm                                    |
| 2  | Khối điều khiển trung tâm         | Chiếc  | 1        |  | Có khả năng mở rộng kết nối   |
| 3  | Phần mềm điều khiển (LAB)         | Bộ     | 1        |  | Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều                                    |
| 4  | Khối điều khiển thiết bị ngoại vi | Bộ     | 1        | Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi     | Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị  |
| 5  | Máy chiếu (Projector)             | Bộ     | 1        | Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng | - Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens<br>- Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$ |

| TT | Tên thiết bị             | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                              | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|--------------------------|--------|----------|---|--|
| 6  | Máy vi tính              | Bộ     | 19       | Dùng để trình chiếu bài giảng; thực hành sử dụng ngôn ngữ | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học |
| 7  | Tai nghe                 | Bộ     | 19       | Dùng để thực hành nghe                                    | Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm                      |
| 8  | Máy Scanner              | Chiếc  | 01       | Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy                   | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm                                     |
| 9  | Thiết bị lưu trữ dữ liệu | Chiếc  | 01       | Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh             | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm                                     |

### 3.4. Phòng thực hành phân tích hóa sinh

| TT | Tên thiết bị    | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|-----------------|--------|----------|--|--|
| 1  | Bộ cân, gồm:    |        |          | Dùng để định lượng chính xác lượng nguyên vật liệu hóa chất cần dùng | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mức cân max: 120g</li> <li>- Độ đọc: 0,0001g</li> <li>- Độ tuyến tính: <math>\pm 0,0001/0,0002g</math></li> </ul> |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |  |  |
|    | Cân phân tích   | Chiếc  | 3        |  |  |

| TT | Tên thiết bị            | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                          | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-------------------------|--------|----------|---|---|
|    | Cân kỹ thuật            | Chiếc  | 1        |   | - Mức cân max: 820g<br>- Độ đọc: 0,01g<br>- Độ tuyến tính: $\pm 0,01/0,03g$   |
| 2  | Máy trộn (vortex mixer) | Chiếc  | 3        | Dùng để trộn đều dung dịch                            | - Tốc độ lắc tối đa: 3000 vòng/phút, cài đặt được tốc độ;<br>- Chế độ vận hành: chạm lắc hoặc chạy liên tục   |
| 3  | Máy đo pH để bàn        | Chiếc  | 3        | Dùng để đo pH của dung dịch                           | - Dải đo: pH 0,000 ÷ 14,000<br>- Độ phân giải: 0,001pH<br>- Độ chính xác: $\pm 0,01pH$<br>- Các tính năng: cổng kết nối với máy in, máy tính  |
| 4  | Bể ổn nhiệt             | Chiếc  | 3        | Dùng để ổn định nhiệt độ khi tiến hành các thí nghiệm | - Thể tích: (14 ÷ 22) lít<br>- Khoảng nhiệt độ làm việc: $+5^{\circ}C$ trên nhiệt độ môi trường đến $95^{\circ}C$ với chế độ điểm sôi ( $+100^{\circ}C$ )<br>- Độ phân giải nhiệt độ: $0,1^{\circ}C$<br>- Thời gian cài đặt: 0 ÷ 99 giờ 59 phút |

| TT | Tên thiết bị       | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|--------------------|--------|----------|---|---|
|    |                    |        |          |   | (gồm chức năng chờ, chức năng giữ nhiệt)<br>- Tự động ngắt khi vượt quá nhiệt độ cài đặt 10°C (giá trị cố định)   |
| 5  | Bể ổn nhiệt có lắc | Chiếc  | 3        | Dùng để ổn định nhiệt độ các phản ứng thí nghiệm, giúp các phản ứng diễn ra đều và nhanh hơn. | - Thể tích: (20 ÷ 40) lít<br>- Khoảng nhiệt độ làm việc: +5°C trên nhiệt độ môi trường đến 95°C với chế độ điểm sôi (+100°C);<br>- Độ ổn định nhiệt: ± 0,25°C<br>- Tốc độ lắc: (20 ÷ 180) vòng/phút |
| 6  | Máy cất nước 1 lần | Chiếc  | 1        | Dùng để cất nước  | - Tốc độ cất nước: (4 ÷ 8) lít/giờ<br>- Chất lượng nước cất:<br>+ Độ pH: 5,5 ÷ 6,5<br>+ Độ dẫn: ≤ 2,5 μS/cm<br>+ Nhiệt độ: ≤ 35°C   |
| 7  | Máy cất nước 2 lần | Chiếc  | 1        | Dùng để cất nước  | - Tốc độ cất nước: (4 ÷ 8) lít/giờ<br>- Chất lượng nước cất:<br>+ Độ pH: 5,5 ÷ 6,5<br>+ Độ dẫn: ≤ 1,5 μS/cm<br>+ Nhiệt độ: ≤ 35°C   |

| TT | Tên thiết bị        | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|---------------------|--------|----------|---|--|
| 8  | Máy khuấy từ        | Chiếc  | 3        | Dùng để khuấy tan hóa chất trong quá trình pha.<br>Tạo sự đồng đều trong pha lỏng các phản ứng hóa học. | - Thể tích khuấy:<br>≤ 1 lít<br>- Tốc độ khuấy:<br>(100 ÷ 1500) vòng/phút<br>- Công suất:<br>(500 ÷ 700)W  |
| 9  | Bể rửa sóng siêu âm | Chiếc  | 1        | Dùng để làm sạch dụng cụ khó vệ sinh (pipet, buret,...)   | - Thể tích bể rửa:<br>(20 ÷ 22) lít<br>- Tần số siêu âm:<br>40 KHz<br>- Thiết lập thời gian:<br>(1 ÷ 30) phút<br>- Thiết lập nhiệt độ:<br>(20 ÷ 80)°C  |
| 10 | Tủ sấy              | Chiếc  | 1        | Dùng để sấy khô các dụng cụ thủy tinh, sấy mẫu nguyên vật liệu, xác định thủy phân nguyên liệu          | - Thể tích:<br>(60 ÷ 120) lít<br>- Khoảng nhiệt độ hoạt động: ít nhất 5°C trên nhiệt độ môi trường đến 300°C;<br>- Độ cài đặt: lên đến 99,9°C; 0,1°C, từ 100°C; 0,5°C<br>- Cài đặt thời gian: từ 1 phút đến 99<br>- Đối lưu không khí tự nhiên |

| TT | Tên thiết bị                   | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|--------------------------------|--------|----------|---|---|
| 11 | Bộ lọc hút chân không          | Bộ     | 1        | Dùng để lọc dung dịch hóa chất, lọc các dung dịch có độ nhớt cao                              | - Chân không tối đa của bơm:<br>(-680 ÷ -720)mmHg<br>- Bộ lọc chân không thủy tinh:<br>+ Dung tích phễu:<br>(200 ÷ 500)ml;<br>+ Thể tích bình chứa:<br>(1000 ÷ 1500)ml;<br>+ Đường kính lọc:<br>47mm/50mm;<br>+ Vùng lọc hiệu quả:<br>(9,6 ÷ 12,5)mm <sup>2</sup> |
| 12 | Máy ly tâm lạnh                | Chiếc  | 1        | Dùng để tách pha trong dung dịch trong điều kiện nhiệt độ thấp                                | - Tốc độ ≤ 15,000rpm<br>- Tốc độ tối thiểu:<br>100rpm<br>- Phạm vi điều chỉnh nhiệt độ: (-20 ÷ +40°C)   |
| 13 | Tủ hút khí độc                 | Chiếc  | 1        | Dùng để hút khí độc ra khỏi phòng khí pha hóa chất hoặc tiến hành các thí nghiệm sinh khí độc | Cài đặt thời gian (bao gồm đèn UV, cài đặt thời gian khởi động và thời gian với bộ điều khiển đơn)  |
| 14 | Máy cất đạm tự động (Kjeldahl) | Chiếc  | 1        | Dùng để xác định hàm lượng nitơ trong mẫu   | - Vật liệu: chịu hóa chất và ăn mòn cao;<br>- Thời gian chưng cất:<br>0 ÷ 99 phút;<br>- Độ lặp lại: ≤ 1%  |

| TT | Tên thiết bị     | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|------------------|--------|----------|--|--|
|    |                  |        |          |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tỷ lệ thu hồi:<br/><math>\geq 99,5\%</math> với hàm lượng N từ <math>(1 \div 200)</math>mg</li> <li>- Giới hạn phát hiện:<br/><math>\geq 0,1</math> mg N</li> </ul>   |
| 15 | Thiết bị Soxhlet | Bộ     | 1        | Dùng để xác định hàm lượng chất béo                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vật liệu bằng thép không gỉ</li> <li>- Số lượng mẫu:<br/><math>(30 \div 66)</math> vị trí</li> <li>- Độ lặp lại:<br/><math>(RSD) \leq 1\%</math></li> <li>- Độ thu hồi:<br/>từ <math>(50 \div 75)\%</math></li> <li>- Thể tích cốc chiết<br/><math>\leq 150</math>ml</li> <li>- Từ <math>(15 \div 30)</math> chương trình</li> <li>- Nhiệt độ làm việc:<br/>từ <math>(100 \div 260)^\circ\text{C}</math></li> </ul> |
| 16 | Máy quang phổ kế | Chiếc  | 1        | Dùng để phân tích định tính và định lượng theo phương pháp quang học | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khoảng bước sóng<br/><math>(190 \div 1100)</math>nm</li> <li>- Độ chính xác <math>\pm 1</math>nm</li> <li>- Độ lặp lại <math>\pm 0,5</math>nm</li> <li>- Tốc độ quay:<br/>11,000nm/phút</li> <li>- Tốc độ quét:<br/>từ <math>(10 \div 4,200)</math>nm/phút</li> </ul>   |

| TT | Tên thiết bị         | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                            | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị                                   |
|----|----------------------|--------|----------|---|--|
| 17 | Bếp từ               | Chiếc  | 3        | Dùng để đun nóng dung dịch                              | Công suất:<br>(1500 ÷ 2000)W   |
| 18 | Máy nghiền mô tế bào | Chiếc  | 1        | Dùng để phá hủy cấu trúc tế bào động, thực vật          | Tốc độ:<br>(8,000 ÷ 30,000) vòng/phút                                  |
| 19 | Bộ chày, cối         | Bộ     | 3        | Dùng để nghiền mẫu                                      | - Vật liệu: sứ;<br>- Đường kính:<br>10cm ÷ 15cm                        |
| 20 | Bộ bình tam giác     | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn thực hành các phản ứng hóa học        | - Vật liệu: thủy tinh chịu nhiệt;<br>- Trong suốt, có nút mài          |
|    | Mỗi bộ bao gồm:      |        |          |   |  |
|    | Loại 100ml           | Chiếc  | 12       |   |  |
|    | Loại 250ml           | Chiếc  | 12       |   |  |
| 21 | Bình định mức        | Bộ     | 3        | Dùng để định mức thể tích chính xác dung dịch, hóa chất | - Vật liệu: thủy tinh chịu ăn mòn hóa chất<br>- Trong suốt, có nút mài |
|    | Mỗi bộ bao gồm:      |        |          |   |  |
|    | Loại 1000ml          | Chiếc  | 6        |   |  |
|    | Loại 500ml           | Chiếc  | 6        |   |  |
|    | Loại 250ml           | Chiếc  | 6        |   |  |
|    | Loại 100ml           | Chiếc  | 6        |   |  |
| 22 | Bộ cốc               | Bộ     | 3        | Dùng để chứa lượng dung dịch, hóa chất khi thí nghiệm   | - Vật liệu: thủy tinh chịu nhiệt;<br>- Trong suốt, có chia vạch        |
|    | Mỗi bộ bao gồm:      |        |          |   |  |
|    | Loại 100ml           | Chiếc  | 12       |   |  |
|    | Loại 200ml           | Chiếc  | 12       |   |  |
|    | Loại 500ml           | Chiếc  | 12       |   |  |

| TT | Tên thiết bị                    | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                            | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|---------------------------------|--------|----------|---|---|
| 23 | Ống đong                        |        |          | Dùng để đong dung dịch                                  | - Vật liệu: thủy tinh chịu ăn mòn hóa chất<br>- Trong suốt, có chia vạch      |
|    | Mỗi bộ bao gồm:                 |        |          |   |   |
|    | Loại 50ml                       | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 100ml                      | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 250ml                      | Chiếc  | 12       |   |   |
| 24 | Bộ pipet                        | Bộ     | 3        | Dùng để lấy dung dịch, dung dịch hóa chất, chuẩn độ     | - Vật liệu: thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất<br>- Trong suốt, có chia vạch |
|    | Mỗi bộ bao gồm:                 |        |          |   |   |
|    | Pipet 1ml                       | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 2ml                       | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 5ml                       | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 10ml                      | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 20ml                      | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Giá đựng pipet                  | Chiếc  | 1        |   |   |
| 25 | Bộ micropipet                   | Bộ     | 1        | Dùng để lấy dung dịch, dung dịch hóa chất với lượng nhỏ | Vật liệu: vật liệu chịu nhiệt, ăn mòn hóa chất, chịu áp suất                  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:                 |        |          |   |   |
|    | Loại 0,1 $\mu$ l ÷ 2,5 $\mu$ l  | Chiếc  | 1        |   |   |
|    | Loại 0,5 $\mu$ l ÷ 10 $\mu$ l   | Chiếc  | 1        |   |   |
|    | Loại 2 $\mu$ l ÷ 20 $\mu$ l     | Chiếc  | 1        |   |   |
|    | Loại 10 $\mu$ l ÷ 100 $\mu$ l   | Chiếc  | 1        |   |   |
|    | Loại 20 $\mu$ l ÷ 200 $\mu$ l   | Chiếc  | 1        |   |   |
|    | Loại 100 $\mu$ l ÷ 1000 $\mu$ l | Chiếc  | 1        |   |   |
|    | Giá để pipet                    | Chiếc  | 1        | Vật liệu thép không rỉ                                  |   |

| TT | Tên thiết bị        | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|---------------------|--------|----------|--|---|
| 26 | Buret               | Bộ     | 3        | Dùng để chuẩn độ các phản ứng hóa học  | Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt, hóa chất  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |  |   |
|    | Loại 25ml           | Chiếc  | 1        |  |   |
|    | Loại 10ml           | Chiếc  | 1        |  |   |
|    | Giá kẹp buret       | Chiếc  | 1        |  | Làm bằng vật liệu không gỉ, có chân   |
| 27 | Bộ ống nghiệm       | Bộ     | 3        | Dùng để giới thiệu, hướng dẫn và thực tập các phản ứng hóa học trong quá trình phân tích | Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt, hóa chất  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |  |   |
|    | Loại 5ml            | Chiếc  | 12       |  |   |
|    | Loại 10ml           | Chiếc  | 12       |  |   |
|    | Loại 15ml           | Chiếc  | 12       |  |   |
|    | Loại 20ml           | Chiếc  | 12       |  |   |
|    | Giá đựng ống nghiệm | Chiếc  | 1        |  | Không gỉ, không bị hóa chất ăn mòn  |
| 28 | Bộ phễu             | Bộ     | 3        | Dùng để rót các dung dịch lỏng   | Vật liệu thủy tinh, chịu nhiệt, không bị ăn mòn hóa chất                                |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |  |   |
|    | Loại 25ml           | Chiếc  | 1        |  |   |
|    | Loại 50ml           | Chiếc  | 1        |  |   |
| 29 | Đũa thủy tinh       | Chiếc  | 12       | Dùng để khuấy đều dung dịch hóa chất   | - Vật liệu thủy tinh, chịu nhiệt, không bị ăn mòn hóa chất<br>- Dài: $\geq 25\text{cm}$ |
| 30 | Nhiệt kế thủy ngân  | Chiếc  | 12       | Dùng để đo nhiệt độ  | - Khoảng đo từ $0^{\circ}\text{C}$ đến $100^{\circ}\text{C}$                            |
| 31 | Quả bóp cao su      | Quả    | 12       | Dùng để hút và nhả dung dịch   | - Vật liệu cao su chịu ăn mòn hóa chất  |
| 32 | Bình tia            |        |          | Dùng rửa dụng cụ, bổ sung thể tích dịch  | Vật liệu: bằng nhựa, loại thông dụng thời điểm mua sắm                                  |

| TT | Tên thiết bị      | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị                                   |
|----|-------------------|--------|----------|------------------------------|--|
| 33 | Lọ                | Chiếc  | 24       | Dùng đựng hóa chất           | - Dung tích: từ 50ml ÷ 1000ml, có nút đậy<br>- Vật liệu: Thủy tinh màu |
| 34 | Thìa lấy hóa chất | Chiếc  | 6        | Dùng để lấy hóa chất         | Loại thông dụng trên thị trường  |

### 3.5. Phòng thực hành phân tích vi sinh

| TT | Tên thiết bị           | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|------------------------|--------|----------|---|---|
| 1  | Bộ kính phóng đại      | Bộ     | 01       | Dùng để giới thiệu, hướng dẫn và quan sát các mẫu vật có kích thước nhỏ, soi tiêu bản trong các bài thực hành vi sinh | Độ phóng đại: 10X ÷ 100X<br>Độ phóng đại: $\geq 200X$ .<br>Có thước đo trường kính<br>Độ phóng đại: 3X ÷ 10X                                |
|    | Mỗi bộ bao gồm:        |        |          |   |   |
|    | Kính hiển vi quang học | Chiếc  | 03       |   |   |
|    | Kính hiển vi điện tử   | Chiếc  | 01       |   |   |
|    | Kính lúp cầm tay       | Chiếc  | 06       |   |   |
|    | Kính lúp đeo           | Chiếc  | 03       |   |   |
| 2  | Tủ cấy vi sinh         | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác cấy vi sinh vật  | - Kích thước: $\geq (1,2 \times 0,5 \times 0,6)m$<br>- Hiệu quả lọc của màng lọc chính đến 99,99% đối với các hạt có kích thước 0,3 $\mu m$ |
| 3  | Tủ ấm vi sinh          | Chiếc  | 02       | Dùng để hướng dẫn sử dụng, duy trì nhiệt độ trong quá trình nuôi cấy vi sinh vật                                      | - Tuần hoàn: đối lưu cưỡng bức có quạt<br>- Dải nhiệt độ: $(5 \div 70)^{\circ}C$<br>- Thể tích: $\geq 100$ lít                              |

| TT | Tên thiết bị            | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-------------------------|--------|----------|--|---|
| 4  | Tủ nuôi CO <sub>2</sub> | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác nuôi cấy tế bào, kiểm soát chính xác nhiệt độ, độ ẩm và hàm lượng CO <sub>2</sub> | - Thể tích: ≥ 170 lít<br>- Nhiệt độ kiểm soát: (5 ÷ 60) <sup>0</sup> C<br>- Độ chính xác: ±1%   |
| 5  | Tủ hút                  | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác hút khí độc khi pha hóa chất hoặc làm thí nghiệm                                  | - Màng lọc than hoạt tính, màng lọc HEPA;<br>- Tốc độ dòng khí lưu thông: ≥ 0,5m/s  |
| 6  | Tủ sấy parafin          | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác kiểm tra vi sinh, đếm khuẩn lạc, virus, độc chất...                               | - Nhiệt độ: (5 ÷ 80) <sup>0</sup> C<br>- Nhiệt độ môi trường: (5 ÷ 40) <sup>0</sup> C<br>- Thể tích: ≥ 74 lít<br>- Độ ẩm: Tối đa 80% rh, không ngưng tụ           |
| 7  | Tủ sấy tiệt trùng       | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác khử trùng khô vật tư, dụng cụ y tế, dụng cụ phòng thí nghiệm                      | - Nhiệt độ: (5 <sup>0</sup> C ÷ 250) <sup>0</sup> C;<br>Nhiệt độ môi trường: (5 ÷ 40) <sup>0</sup> C<br>- Thể tích: ≥ 53 lít<br>- Độ ẩm: ≤ 80% rh, không ngưng tụ |
| 8  | Lò vi sóng              | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác nấu môi trường nuôi cấy   | Thể tích: ≥ 22 lít  |

| TT | Tên thiết bị           | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|------------------------|--------|----------|--|--|
| 9  | Máy đếm khuẩn lạc      | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác phương pháp xác định mật độ tế bào, số lượng bào tử vi sinh vật trên một đơn vị thể tích                            | - Nhiệt độ hoạt động: 5°C ÷ 86°C<br>- Kích thước khuẩn lạc $\geq 0,06\text{mm}$                                  |
| 10 | Máy lắc tròn           | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác phương pháp lắc dung dịch thí nghiệm vi sinh trong lai giống tế bào; nhuộm màu và làm mất màu gen; hóa hợp hóa chất | - Biên độ lắc: $\leq 16\text{mm}$<br>- Tốc độ lắc: (30 ÷ 300) vòng/phút<br>- Nhiệt độ môi trường từ 4°C đến 40°C |
| 11 | Máy dập mẫu vi sinh    | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác phương pháp làm toi mẫu, nghiền nhỏ mẫu trước khi thí nghiệm vi sinh  | Thể tích khoang chứa mẫu: $\geq 400\text{ml}$  |
| 12 | Máy lắc vortex vi sinh | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác hòa trộn dung dịch trong ống nghiệm hoặc bình định mức loại nhỏ, chuyển động lắc                                    | - Tốc độ điều khiển: (500 ÷ 2500) vòng/phút<br>- Bán kính lắc: $\leq 3,6\text{mm}$                               |
| 13 | Máy đo pH              | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác đo pH của dung dịch   | - Thang đo pH: (-2,00 ÷ 16,00),<br>độ phân giải: 0,01 độ chính xác:<br>+ 0,01/+ 0,002                            |

| TT | Tên thiết bị          | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-----------------------|--------|----------|---|---|
| 14 | Máy cất nước          | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác chung cất nước, tạo ra nước tinh khiết                                   | - Cất nước 2 lần;<br>- Năng suất:<br>(4 ÷ 8) lít/giờ  |
| 15 | Máy so màu quang điện | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác phân loại vi sinh vật dựa vào màu sắc                                    | Bước sóng: (400 ÷ 650)nm  |
| 16 | Nhiệt kế              | Chiếc  | 3        | Dùng để hướng dẫn thao tác đo nhiệt độ dung dịch  | - Khoảng đo nhiệt độ:<br>-50 <sup>0</sup> C ÷ 150 <sup>0</sup> C; không thấm nước;<br>- Độ chính xác<br>±0,1 <sup>0</sup> C/±0,2 <sup>0</sup> F |
| 17 | Nồi hấp tiệt trùng    | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn thao tác tiệt trùng dụng cụ, môi trường nuôi cấy                                      | - Dung tích: ≥ 20 lít<br>- Áp suất: ≥ 0,27Mpa<br>- Nhiệt độ: (40 ÷ 140) <sup>0</sup> C  |
| 18 | Bộ cân                | Bộ     | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác giới thiệu, hướng dẫn và thực tập cách cân hóa chất, môi trường nuôi cấy | - Khả năng cân:<br>≤ 200 gram<br>- Độ chính xác:<br>± 10 <sup>-4</sup> gram   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:       |        |          |   |   |
|    | Cân phân tích         | Chiếc  | 01       |   |   |
|    | Cân kỹ thuật          | Chiếc  | 01       |   |   |
| 19 | Tủ lạnh               | Chiếc  | 01       | Dùng để hướng dẫn các thao tác bảo quản mẫu, dung dịch, hóa chất  | - Có 2 ngăn đông và giữ lạnh<br>- Dung tích:<br>(150 ÷ 250) lít   |

| TT                  | Tên thiết bị          | Đơn vị | Số lượng                           | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|---------------------|-----------------------|--------|------------------------------------|--|---|
| 20                  | Tủ bảo ôn             | Chiếc  | 01                                 | Dùng để hướng dẫn các thao tác bảo quản mẫu, chủng giống vi sinh vật; dung dịch, hóa chất, môi trường nuôi cấy vi sinh vật | - Dung tích: $\geq 360$ lít<br>- Nhiệt độ: $0^{\circ}\text{C} \div (-18^{\circ}\text{C})$                       |
| 21                  | Tủ lạnh sâu           | Chiếc  | 01                                 | Dùng để hướng dẫn các thao tác lưu trữ, bảo quản mẫu vi sinh vật   | - Dung tích lòng: $\geq 70$ lít<br>- Nhiệt độ: từ $0 \div (-40^{\circ}\text{C})$                                |
| 22                  | Máy vi tính           | Bộ     | 1                                  | Dùng để lưu trữ thông tin, trình chiếu các nội dung học tập  | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm   |
| 23                  | Máy chiếu (Projector) | Bộ     | 1                                  | Dùng để trình chiếu các nội dung học tập   | - Cường độ chiếu sáng $\geq 2500$ ANSI lumens<br>- Kích thước phóng chiếu $\geq 1,8\text{m} \times 1,8\text{m}$ |
| 24                  | Bàn thí nghiệm        | Chiếc  | 03                                 | Sử dụng trong quá trình thực hành  | - Dài: $2,0 \div 4,0\text{m}$<br>- Rộng: $1,0 \div 1,6\text{m}$<br>- Cao: $0,6 \div 1,2\text{m}$                |
| 25                  | Bộ ống nghiệm         | Bộ     | 3                                  | Dùng để hướng dẫn và thực tập các phản ứng hóa học   | Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt, hóa chất  |
|                     | Mỗi bộ bao gồm:       |        |                                    |  |   |
|                     | Loại 5ml              | Chiếc  | 12                                 |  |   |
|                     | Loại 10ml             | Chiếc  | 12                                 |  |   |
|                     | Loại 15ml             | Chiếc  | 12                                 |  |   |
|                     | Loại 20ml             | Chiếc  | 12                                 |  |   |
| Giá đựng ống nghiệm | Chiếc                 | 1      | Không gỉ, không bị hóa chất ăn mòn |  |   |

| TT | Tên thiết bị    | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị                                    |
|----|-----------------|--------|----------|--|---|
| 26 | Ống đong        | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác đong, pha các dung dịch thực hiện các thí nghiệm vi sinh vật                    | - Chất liệu: thủy tinh (hoặc tương đương)<br>- Chia vạch: (0,1 ÷ 1,0)ml |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |  |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 250ml      | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 500ml      | Chiếc  | 6        |  |   |
| 27 | Loại 1000ml     | Chiếc  | 6        | Dùng để hướng dẫn các thao tác đong, pha các dung dịch thực hiện các thí nghiệm vi sinh vật                    | Chất liệu: thủy tinh  |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |  |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 250ml      | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 500ml      | Chiếc  | 6        |  |   |
| 28 | Loại 1000ml     | Chiếc  | 6        | Dùng để hướng dẫn các thao tác thực hiện các phản ứng thí nghiệm   | Chất liệu: thủy tinh  |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |  |   |
|    | Loại 50ml       | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 12       |  |   |
|    | Loại 500ml      | Chiếc  | 6        |  |   |
| 29 | Loại 1000ml     | Chiếc  | 6        | Dùng để hướng dẫn các thao tác thực hiện các phản ứng thí nghiệm hoặc dùng làm môi trường nuôi cấy vi sinh vật | Chất liệu: thủy tinh, có nút mài  |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |  |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 6        |  |   |
|    | Loại 250ml      | Chiếc  | 9        |  |   |
|    | Loại 500ml      | Chiếc  | 6        |  |   |
| 30 | Loại 1000ml     | Chiếc  | 3        | Dùng để hướng dẫn các thao tác thực hiện các phản ứng thí nghiệm   | Chất liệu: Thủy tinh  |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |  |   |
|    | Bộ Pipet        | Bộ     | 1        |  |   |
| 30 | Loại 10ml       | Chiếc  | 6        | Dùng để hướng dẫn các thao tác thực hiện các phản ứng thí nghiệm   | Chất liệu: Thủy tinh  |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |  |   |

| TT | Tên thiết bị       | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|--------------------|--------|----------|--|--|
|    | Loại 20ml          | Chiếc  | 6        | nghiệm hoặc cấy chuyển giống dạng lỏng                                 |  |
|    | Loại 25ml          | Chiếc  | 6        |  |  |
|    | Giá để pipet       | Chiếc  | 3        |  |  |
|    | Bóp cao su         | Chiếc  | 6        |  |  |
| 31 | Bộ Buret           | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác giới thiệu, hướng dẫn và thực tập       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chất liệu: Thủy tinh</li> <li>- Dung tích: <math>\geq 25\text{ml}</math></li> <li>- Khóa bằng nhựa</li> </ul> |
|    | Mỗi bộ bao gồm:    |        |          |  |  |
|    | Buret              | Chiếc  | 18       |  |  |
|    | Giá kẹp buret đơn  | Chiếc  | 18       |  |  |
| 32 | Lọ đựng hóa chất   | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác đựng hóa chất                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chất liệu: Thủy tinh</li> <li>- Có nắp đậy</li> </ul>   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:    |        |          |  |  |
|    | Loại 250ml         | Chiếc  | 6        |  |  |
|    | Loại 500ml         | Chiếc  | 12       |  |  |
|    | Loại 1000ml        | Chiếc  | 6        |  |  |
| 33 | Phễu               | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác san chiết hóa chất, môi trường nuôi cấy | Chất liệu: Thủy tinh   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:    |        |          |  |  |
|    | Loại 5cm           | Chiếc  | 6        |  |  |
|    | Loại 7cm           | Chiếc  | 6        |  |  |
|    | Loại 9cm           | Chiếc  | 6        |  |  |
| 34 | Bộ que cấy vi sinh | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác nuôi cấy và phân lập vi sinh vật        | Vật liệu: Thủy tinh hoặc thép không gỉ   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:    |        |          |  |  |
|    | Que cấy thẳng      | Chiếc  | 6        |  |  |
|    | Que cấy vòng       | Chiếc  | 6        |  |  |
|    | Que trang          | Chiếc  | 6        |  |  |

| TT | Tên thiết bị    | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|-----------------|--------|----------|---|--|
| 35 | Bộ bếp, nồi     | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn các thao tác chuẩn bị môi trường nuôi cấy                                   | Công suất: $\geq 2\text{kW}$<br>Loại thông dụng trên thị trường                            |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |  |
|    | Bếp điện        | Chiếc  | 1        |   |  |
|    | Nồi nấu         | Chiếc  | 1        |   |  |
| 36 | Bộ cối, chày    | Bộ     | 6        | Dùng để hướng dẫn các thao tác nghiền mẫu vật để thực hiện phản ứng                           | Kích thước: $\geq 160\text{mm}$  |
| 37 | Lamen           | Hộp    | 9        | Dùng để hướng dẫn các thao tác đong, pha các dung dịch thực hiện các phản ứng thí nghiệm      | Loại thông dụng trên thị trường  |
| 38 | Khay đựng       | Chiếc  | 9        |   |  |
| 39 | Muỗng (thìa)    | Chiếc  | 6        |   |  |
| 40 | Đũa thủy tinh   | Chiếc  | 6        |   |  |
| 41 | Đĩa Petri       | Chiếc  | 60       | Dùng để hướng dẫn các thao tác nuôi cấy và phân lập vi sinh vật                               | - Vật liệu: Thủy tinh có nắp đậy<br>- Đường kính: (60 ÷ 150)mm<br>- Chiều cao: (15 ÷ 25)mm |
| 42 | Đèn cồn         | Chiếc  | 6        | Dùng để hướng dẫn các thao tác đốt nóng dung dịch và khử trùng que cấy                        | Loại sử dụng trong phòng thí nghiệm  |
| 43 | Bình tia        | Chiếc  | 6        | Dùng đựng nước cất rửa dụng cụ, phun xả mẫu vi sinh vật khi thực hiện các thao tác cấy chuyền | Dung tích 500ml  |
| 44 | Can             | Chiếc  | 3        | Dùng đựng nước cất  | Vật liệu nhựa, dung tích (20 ÷ 30) lít   |

### 3.6. Phòng thực hành phân tích cảm quan

| TT | Tên thiết bị     | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|------------------|--------|----------|--|--|
| 1  | Booth thử        | Chiếc  | 8        | Dùng để hướng dẫn thực hiện các thao tác khi đánh giá cảm quan         | - Vật liệu: Gỗ hoặc nhôm<br>- Kích thước $\geq$<br>+ Rộng: 50cm<br>+ Cao: 100cm                            |
| 2  | Ghế              | Chiếc  | 18       | Dùng để ngồi khi thử cảm quan  | Vật liệu inox hoặc nhựa  |
| 3  | Bồn nhỏ          | Bồn    | 18       | Được sử dụng để khắc nhỏ khi người thử cảm quan                        | Bằng inox, đường kính tối thiểu 30cm   |
| 4  | Thiết bị in nhãn | Chiếc  | 1        | Dùng để in nhãn khi mã hóa mẫu ở phòng chuẩn bị mẫu                    | - Kích thước (ngang): 6mm, 9mm, 12mm<br>- Tốc độ in: 20mm/giây/in tối đa 2 dòng                            |
| 5  | Quạt thông gió   | Chiếc  | 4        | Dùng để lưu thông không khí trong chuẩn bị mẫu và phòng thử            | Lưu lượng gió: $\leq 312 \text{ m}^3/\text{h}$   |
| 6  | Thiết bị khử mùi | Chiếc  | 4        | Dùng để khử mùi trong phòng chuẩn bị mẫu và phòng thử cảm quan         | - Công nghệ Ozon<br>- Công suất: $\geq 30\text{w}$<br>- Công suất ion: $\geq 10$ triệu ion/cm <sup>3</sup> |
| 7  | Tủ âm            | Chiếc  | 1        | Sử dụng để hướng dẫn cách duy trì nhiệt độ mẫu cần phân tích           | - Nhiệt độ: $(0 \div 60)^\circ\text{C}$<br>- Thể tích: $(150 \div 200)$ lít                                |
| 8  | Bếp từ           | Chiếc  | 1        | Dùng để đun nóng dung dịch mẫu thử khi chuẩn bị mẫu đánh giá cảm quan. | - Công suất: $(1500 \div 2000)\text{W}$<br>- Loại bếp đôi  |

| TT | Tên thiết bị    | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|-----------------|--------|----------|--|--|
| 9  | Lò vi sóng      | Chiếc  | 1        | Dùng để xử lý mẫu trước khi phân tích cảm quan   | Thể tích: $\geq 22$ lít  |
| 10 | Bộ cân          | Bộ     | 1        | Dùng để định lượng chính xác lượng nguyên vật liệu cần dùng                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Độ đọc: 0,0001g</li> <li>- Độ tuyến tính: <math>\pm 0,0001/0,0002</math>g</li> <li>- Độ đọc: 0,01g</li> <li>- Độ tuyến tính: <math>\pm 0,01/0,03</math>g</li> </ul> |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |  |  |
|    | Cân phân tích   | Chiếc  | 1        |  |  |
|    | Cân kỹ thuật    | Chiếc  | 1        |  |  |
| 11 | Máy vi tính     | Bộ     | 1        | Dùng để lưu trữ dữ liệu, phân tích và trình chiếu bài giảng                                    | Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm   |
| 12 | Máy in          | Chiếc  | 1        | Dùng để in tài liệu phục vụ phòng phân tích cảm quan   | In khổ giấy A4, in đen trắng   |
| 13 | Tủ tài liệu     | Chiếc  | 2        | Dùng để đựng tài liệu phòng thí nghiệm phân tích cảm quan                                      | Loại thông dụng trên thị trường  |
| 14 | Tủ lạnh         | Chiếc  | 1        | Dùng để bảo quản mẫu sản phẩm  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dung tích <math>\geq 300</math> lít</li> <li>- Chống đóng tuyết</li> </ul>  |
| 15 | Tủ sấy          | Chiếc  | 1        | Dùng để sấy khô các dụng cụ thủy tinh, sấy mẫu nguyên vật liệu, xác định thủy phần nguyên liệu | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thể tích: (60 ÷ 120)lít;</li> <li>- Khoảng nhiệt độ hoạt động: Từ 5°C trên nhiệt độ môi trường đến 300°C</li> </ul>   |

| TT | Tên thiết bị               | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|----------------------------|--------|----------|--|---|
| 16 | Tủ đựng dụng cụ thí nghiệm | Chiếc  | 4        | Dùng để chứa đựng các dụng cụ, vật tư thí nghiệm   | Loại thông dụng trên thị trường   |
| 17 | Máy rửa chén bát           | Chiếc  | 1        | Dùng để rửa dụng cụ thí nghiệm trong thực hành phân tích cảm quan  | - Công suất: (0,7 ÷ 1,2)kW/h<br>- Lượng nước tiêu thụ: (4 ÷ 18)lít<br>- Nhiệt độ: (40 ÷ 70)°C |
| 18 | Điều hòa không khí         | Bộ     | 4        | Điều chỉnh nhiệt độ trong phòng chuẩn bị mẫu và phòng thử mẫu  | Công suất: $\geq 18000$ PTU   |
| 19 | Bàn thí nghiệm             | Chiếc  | 4        | Dùng để thực tập các loại thí nghiệm   | Kích thước:<br>- Dài: (2 ÷ 4)m;<br>- Rộng: (1 ÷ 1,6)m;<br>- Cao: (0,6 ÷ 1,2)m                 |
| 20 | Đĩa sứ trắng               | Chiếc  | 18       | Dùng để chứa đựng mẫu khi đánh giá cảm quan thực phẩm  | Đường kính: $\geq 200$ mm   |
| 21 | Cốc                        | Chiếc  | 18       | Dùng để chứa đựng mẫu khi đánh giá cảm quan thực phẩm; dùng để chứa đựng nước uống để người thử thanh vị | - Vật liệu: Thủy tinh<br>- Loại: $\geq 100$ ml  |
| 22 | Dao                        | Chiếc  | 18       | Dùng để cắt nhỏ mẫu khi đánh giá cảm quan thực phẩm  | Vật liệu inox   |

| TT | Tên thiết bị        | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|---------------------|--------|----------|--|--|
| 23 | Nĩa                 | Chiếc  | 18       | Dùng để lấy mẫu khi đánh giá cảm quan thực phẩm  | Vật liệu inox  |
| 24 | Bộ bình định mức    | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn khi thực hành pha dung dịch mẫu cần chuẩn bị trước khi tiến hành đánh giá cảm quan | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vật liệu: thủy tinh chịu ăn mòn hóa chất</li> <li>- Trong suốt, có nút mài</li> </ul> |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |  |  |
|    | Loại 1000ml         | Chiếc  | 18       |  |  |
|    | Loại 500ml          | Chiếc  | 18       |  |  |
|    | Loại 250ml          | Chiếc  | 18       |  |  |
|    | Loại 100ml          | Chiếc  | 18       |  |  |
|    | Loại 50ml           | Chiếc  | 18       |  |  |
| 25 | Bộ Pipet            | Bộ     | 1        | Dùng để chuẩn bị mẫu trước khi đánh giá cảm quan thực phẩm   | Vật liệu bằng thủy tinh trong suốt   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |  |  |
|    | Loại 0, 1µl ÷ 2,5µl | Chiếc  | 5        |  |  |
|    | Loại 0,5µl ÷ 10µl   | Chiếc  | 5        |  |  |
|    | Loại 2µl ÷ 20µl     | Chiếc  | 5        |  |  |
|    | Loại 10µl ÷ 100µl   | Chiếc  | 5        |  |  |
|    | Loại 20µl ÷ 200µl   | Chiếc  | 5        |  |  |
|    | Loại 100µl ÷ 1000µl | Chiếc  | 5        |  |  |
|    | Giá đỡ pipet        | Chiếc  | 1        |  | Bảng vật liệu không gỉ   |
| 26 | Lọ đựng mẫu         | Chiếc  | 36       | Dùng để đựng mẫu đánh giá cảm quan   | Vật liệu thủy tinh không màu;<br>Thể tích 100ml  |

| TT | Tên thiết bị        | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị        |
|----|---------------------|--------|----------|--|---|
| 27 | Bộ ống nghiệm       | Bộ     | 1        | Dùng để chứa mẫu đánh giá cảm quan trong đánh giá cường độ màu dung dịch                         | Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt, hóa chất    |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |  |   |
|    | Loại 5ml            | Chiếc  | 18       |  |   |
|    | Loại 10ml           | Chiếc  | 18       |  |   |
|    | Loại 15ml           | Chiếc  | 18       |  |   |
|    | Loại 20ml           | Chiếc  | 18       |  |   |
|    | Giá đựng ống nghiệm |        | 1        |  | Không gỉ, không bị hóa chất ăn mòn          |
| 28 | Ống đong            | Bộ     | 1        | Dùng để chuẩn bị mẫu trước khi đánh giá cảm quan thực phẩm                                       | Vật liệu thủy tinh trong suốt, có chia vạch |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |  |   |
|    | Loại 50ml           | Chiếc  | 5        |  |   |
|    | Loại 100ml          | Chiếc  | 5        |  |   |
|    | Loại 250ml          | Chiếc  | 5        |  |   |
|    | Giá đựng ống đong   | Chiếc  | 1        |  | Bằng vật liệu không gỉ                      |
| 29 | Bình tia            | Chiếc  | 5        | Dùng rửa dụng cụ, bổ sung thể tích dịch đến thể tích yêu cầu khi chuẩn bị mẫu đánh giá dạng lỏng | Vật liệu: Bằng nhựa                         |
| 30 | Kẹp                 | Chiếc  | 36       | Dùng để kẹp mẫu khi chuẩn bị mẫu ở phòng chuẩn bị và khi đánh giá cảm quan                       | Vật liệu inox                               |
| 31 | Khay                | Chiếc  | 36       | Dùng để đựng các mẫu vật khi chuẩn bị mẫu đánh giá cảm quan                                      | Vật liệu inox                               |
| 32 | Kéo                 | Chiếc  | 18       | Dùng để hướng dẫn thực tập cắt mẫu vật   | Lưỡi thẳng dài $\geq 12\text{cm}$           |

**3.7. Xưởng thực hành sản xuất rượu - bia- nước giải khát**

| <b>TT</b> | <b>Tên thiết bị</b> | <b>Đơn vị</b> | <b>Số lượng</b> | <b>Yêu cầu sơ phạm của thiết bị</b>                         | <b>Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị</b>  |
|-----------|---------------------|---------------|-----------------|---|--|
| 1         | Máy sàng            | Chiếc         | 1               | Dùng để phân loại hạt và malt                               | - Năng suất: $\geq 50\text{kg/giờ}$<br>- Kích thước sàng: 300 x 180 x 1mm  |
| 2         | Máy nghiền          | Chiếc         | 1               | Dùng để nghiền nguyên liệu thay thế (gạo)                   | Năng suất: $\geq 50\text{kg/giờ}$  |
| 3         | Máy nghiền malt     | Chiếc         | 1               | Dùng để nghiền malt   | Năng suất: $\geq 50\text{kg/giờ}$  |
| 4         | Nồi hồ hóa          | Bộ            | 1               | Dùng để hồ hóa nguyên liệu                                  | - Năng suất: $\geq 50$ lít/m <sup>3</sup><br>- Đầy đủ phụ kiện, điều khiển tự động   |
| 5         | Nồi đường hóa       | Bộ            | 1               | Dùng để đường hóa nguyên liệu                               | - Năng suất: $\geq 50$ lít/m <sup>3</sup><br>- Hệ thống bao gồm thiết bị phụ đi kèm và hệ thống điều khiển tự động                                   |
| 6         | Nồi lọc bã          | Bộ            | 1               | Dùng để lọc bã sau khi houblon hóa                          | - Năng suất: $\geq 50$ lít/m <sup>3</sup><br>- Mức độ lọc: $\geq 0,1\text{mm}$<br>- Đầy đủ phụ kiện, điều khiển tự động<br>- Vật liệu: Thép không rỉ |
| 7         | Thùng trung gian    | Bộ            | 1               | Chứa dịch đường trước khi chuyển sang công đoạn houblon hóa | - Dung tích: $\geq 75$ lít<br>- Đầy đủ phụ kiện, điều khiển tự động<br>- Vật liệu: Thép không rỉ   |

| TT | Tên thiết bị               | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|----------------------------|--------|----------|--|--|
| 8  | Nồi nấu hoa                | Bộ     | 1        | Nhằm tạo hỗn hợp dịch đường có vị đắng, hương thơm và giữ bọt cho bia thành phẩm sau này | - Năng suất: $\geq 50$ lít/mẻ<br>- Đầy đủ phụ kiện, điều khiển tự động<br>- Vật liệu:<br>Thép không rỉ |
| 9  | Lắng xoáy                  | Bộ     | 1        | Dùng để loại bỏ cặn hoa trong dịch   | - Năng suất: $\geq 50$ lít/mẻ<br>- Đầy đủ phụ kiện, điều khiển tự động<br>- Vật liệu:<br>Thép không rỉ |
| 10 | Hệ thống lên men           | Bộ     | 3        | Dùng để lên men (lên men chính và lên men phụ)   | - Năng suất: $\geq 50$ lít/mẻ<br>- Đầy đủ phụ kiện, điều khiển tự động<br>- Vật liệu:<br>Thép không rỉ |
| 11 | Thiết bị lọc bia           | Bộ     | 1        | Dùng để lọc bia sau quá trình lên men phụ  | - Lưu lượng: 1000lít/giờ<br>- Mức độ lọc: $\geq 0,01$ mm<br>- Vật liệu:<br>Thép không rỉ               |
| 12 | Tank chứa sản phẩm         | Bộ     | 3        | Dùng để chứa thành phẩm  | - Dung tích: $\geq 75$ lít<br>- Vật liệu:<br>Thép không rỉ   |
| 13 | Máy chiết rót bán tự động  | Bộ     | 1        | Dùng để chiết, đóng nắp chai   | Công suất: $\geq 100$ chai/giờ   |
| 14 | Thiết bị thanh, tiệt trùng | Chiếc  | 1        | Dùng để thanh trùng bia chai/hộp   | - Thể tích: $\geq 100$ lít<br>- Có thể gia nhiệt đến $98^{\circ}\text{C}$                              |

| TT | Tên thiết bị             | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|--------------------------|--------|----------|---|--|
| 15 | Hệ thống cấp lạnh        | Bộ     | 1        | Làm lạnh dịch đường; duy trì nhiệt độ trong quá trình lên men chính, lên men phụ          | Công suất: $\geq 2,12$ kW  |
| 16 | Hệ thống cấp khí sạch    | Bộ     | 1        | Dùng để cấp khí sạch trong giai đoạn đầu của quá trình lên men                            | Đảm bảo tiêu chuẩn vô trùng cho quá trình lên men  |
| 17 | Hệ thống cấp hơi bão hòa | Bộ     | 1        | Dùng để bổ sung CO <sub>2</sub> đến trạng thái bão hòa cho bia thành phẩm, nước giải khát | Công suất: $\geq 25$ kg/giờ  |
| 18 | Hệ thống CIP             | Bộ     | 1        | Dùng để vệ sinh, tẩy rửa, sát trùng tại chỗ các thiết bị dạng kín                         | - Gồm: Nồi acid, nồi kiềm, nồi nước dung tích $\leq 500$ lít<br>- Động cơ: $(1,5 \div 3)$ kW |
| 19 | Tháp chưng cất           | Bộ     | 1        | Dùng để tách các tạp chất trong rượu  | Năng suất: $\geq 10$ lít/giờ   |
| 20 | Thiết bị lên men         | Bộ     | 1        | Nhân giống nấm men trong sản xuất   | - Thể tích bình: $\geq 1,2$ lít<br>- Nhiệt độ: $(+5 \div 60)^{\circ}\text{C}$                |
| 21 | Tủ cấy vi sinh           | Chiếc  | 1        | Dùng để thao tác với vi sinh vật trong điều kiện vô trùng                                 | Hiệu quả lọc của màng lọc chính đến 99,99% đối với các hạt có kích thước $0,3\mu\text{m}$    |
| 22 | Thùng đựng bột           | Chiếc  | 2        | Dùng để chứa đựng nguyên liệu dạng bột  | - Vật liệu: Nhựa<br>- Thể tích: $\geq 100$ lít   |

| TT | Tên thiết bị           | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                                    | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|------------------------|--------|----------|---|--|
| 23 | Chiết quang kế cầm tay | Chiếc  | 1        | Dùng để xác định nồng độ chất khô của dung dịch                 | - Dải đo: 0 ÷ 90% Brix<br>- Độ chính xác: ± 0,2% Brix  |
| 24 | Máy đo pH              | Chiếc  | 1        | Dùng để đo pH của dung dịch.                                    | - Dải đo: pH 0,0 ÷ 14,0<br>- Độ phân giải: 0,001pH;<br>- Độ chính xác: ±0,01pH                         |
| 25 | Kính hiển vi quang     | Chiếc  | 1        | Sử dụng để quan sát hình thái của vi sinh vật                   | - Ống ngắm: Góc nghiêng 45°, xoay 360°<br>- Phóng đại: 40X ÷ 1600X                                     |
| 26 | Máy phân tích cồn      | Chiếc  | 1        | Dùng để xác định hàm lượng cồn trong dung dịch                  | - Dải đo: 0,5 ÷ 15%v/v<br>- Độ chính xác: ±0,2%v/v<br>- Bước nhảy: ±0,01%v/v<br>- Thể tích mẫu: ≥ 25ml |
| 27 | Tủ sấy                 | Chiếc  | 1        | Dùng để sấy mẫu nguyên vật liệu, xác định thủy phân nguyên liệu | - Thể tích: ≥ 60lít<br>- Khoảng nhiệt độ hoạt động: Ít nhất 5°C trên nhiệt độ môi trường đến 300°C     |
| 28 | Tủ lạnh                | Chiếc  | 1        | Dùng để lưu mẫu   | - Có 2 ngăn đông và giữ lạnh<br>- Dung tích: (150 ÷ 250) lít   |

| TT | Tên thiết bị    | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị                                | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|-----------------|--------|----------|---|---|
| 29 | Bình tam giác   | Bộ     | 1        | Dùng để hướng dẫn thực hành các phản ứng hóa học            | - Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt<br>- Trong suốt, có nút mài                  |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 250ml      | Chiếc  | 12       |   |   |
| 30 | Bình định mức   | Bộ     | 3        | Dùng để định mức thể tích chính xác dung dịch, hóa chất     | - Vật liệu: Thủy tinh chịu ăn mòn hóa chất<br>- Trong suốt, có nút mài        |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |   |
|    | Loại 1000ml     | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 500ml      | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 250ml      | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 6        |   |   |
| 31 | Bộ cốc          | Bộ     | 3        | Dùng để chứa lượng lượng dung dịch, hóa chất khi thí nghiệm | - Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt<br>- Trong suốt, có chia vạch                |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Loại 200ml      | Chiếc  | 12       |   |   |
| 32 | Ống đong        | Bộ     | 1        | Dùng để đong dung dịch                                      | - Vật liệu: Thủy tinh chịu ăn mòn hóa chất<br>- Trong suốt, có chia vạch      |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |   |
|    | Loại 50ml       | Chiếc  | 6        |   |   |
|    | Loại 100ml      | Chiếc  | 6        |   |   |
| 33 | Bộ pipet        | Bộ     | 3        | Dùng để lấy dung dịch, dung dịch hóa chất, chuẩn độ         | - Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất<br>- Trong suốt, có chia vạch |
|    | Mỗi bộ bao gồm: |        |          |   |   |
|    | Pipet 1ml       | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 2ml       | Chiếc  | 3        |   |   |
|    | Pipet 5ml       | Chiếc  | 3        |   |   |

| TT | Tên thiết bị                    | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị   |
|----|---------------------------------|--------|----------|--|--|
|    | Pipet 10ml                      | Chiếc  | 3        |  | Vật liệu: Thép không gỉ  |
|    | Pipet 20ml                      | Chiếc  | 3        |  |  |
|    | Giá đựng pipet                  | Chiếc  | 1        |  |  |
| 34 | Micropipet                      | Bộ     | 1        | Dùng để lấy dung dịch, dung dịch hóa chất với lượng nhỏ                                  | Vật liệu: Chịu nhiệt, chống ăn mòn hóa chất  |
|    | Mỗi bộ bao gồm:                 |        |          |  |  |
|    | Loại 0,1 $\mu$ l ÷ 2,5 $\mu$ l  | Chiếc  | 1        |  |  |
|    | Loại 0,5 $\mu$ l ÷ 10 $\mu$ l   | Chiếc  | 1        |  |  |
|    | Loại 2 $\mu$ l ÷ 20 $\mu$ l     | Chiếc  | 1        |  |  |
|    | Loại 10 $\mu$ l ÷ 100 $\mu$ l   | Chiếc  | 1        |  |  |
|    | Loại 20 $\mu$ l ÷ 200 $\mu$ l   | Chiếc  | 1        |  |  |
|    | Loại 100 $\mu$ l ÷ 1000 $\mu$ l | Chiếc  | 1        |  |  |
|    | Giá đỡ pipet                    | Chiếc  | 1        |  |  |
| 35 | Buret                           | BỘ     | 3        | Dùng để chuẩn độ các phản ứng hóa học  | - Vật liệu: Thủy tinh trong suốt, chịu nhiệt, hóa chất<br>- Trong suốt, có chia vạch |
|    | Mỗi bộ bao gồm:                 |        |          |  |  |
|    | Loại 25ml                       | Chiếc  | 1        |  |  |
|    | Loại 10ml                       | Chiếc  | 1        |  |  |
|    | Giá kẹp buret                   | Chiếc  | 1        |  |  |
| 36 | Bộ ống nghiệm                   | BỘ     | 3        | Dùng để giới thiệu, hướng dẫn và thực tập các phản ứng hóa học trong quá trình phân tích | Vật liệu: Thủy tinh chịu nhiệt, hóa chất   |
|    | Mỗi bộ bao gồm:                 |        |          |  |  |
|    | Loại 5ml                        | Chiếc  | 12       |  |  |
|    | Loại 10ml                       | Chiếc  | 12       |  |  |

| TT | Tên thiết bị        | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm của thiết bị            | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|---------------------|--------|----------|---|---|
|    | Loại 15ml           | Chiếc  | 12       |   | Không gỉ, không bị hóa chất ăn mòn  |
|    | Loại 20ml           | Chiếc  | 12       |   |   |
|    | Giá đựng ống nghiệm | Chiếc  | 1        |   |   |
| 37 | Bộ phễu             | Bộ     | 3        | Dùng để rót các dung dịch lỏng          | Vật liệu thủy tinh, chịu nhiệt, không bị ăn mòn hóa chất                                |
|    | Mỗi bộ bao gồm:     |        |          |   |   |
|    | Loại 25ml           | Chiếc  | 1        |   |   |
|    | Loại 50ml           | Chiếc  | 1        |   |   |
| 38 | Đũa thủy tinh       | Chiếc  | 12       | Dùng để khuấy đều dung dịch hóa chất    | - Vật liệu thủy tinh, chịu nhiệt, không bị ăn mòn hóa chất<br>- Dài: $\geq 25\text{cm}$ |
| 39 | Nhiệt kế thủy ngân  | Chiếc  | 12       | Dùng để đo nhiệt độ                     | Khoảng đo từ $0^{\circ}\text{C}$ đến $100^{\circ}\text{C}$                              |
| 40 | Quả bóp cao su      | Quả    | 12       | Dùng để hút và nhả dung dịch            | Vật liệu cao su chịu ăn mòn hóa chất  |
| 41 | Bình tia            |        |          | Dùng rửa dụng cụ, bổ sung thể tích dịch | Vật liệu: Bằng nhựa, loại thông dụng tại thời điểm mua sắm                              |

(Xem tiếp Công báo số 495 + 496)

---

---

## VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội  
Điện thoại liên hệ:  
- Nội dung: 080.44417; Fax: 080.44517  
- Phát hành: 080.48543  
Email: [congbao@chinhphu.vn](mailto:congbao@chinhphu.vn)  
Website: <http://congbao.chinhphu.vn>  
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng