

PHỤ LỤC I
CẤU HÌNH VÀ ĐẶC TÍNH THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHI TIẾT CỦA TRANG
THIẾT BỊ TRUNG TÂM KIỂM SOÁT BỆNH TẬT (CDC) TỈNH THÁI
NGUYÊN

1. HỆ THỐNG SẮC KÝ KHÍ GHEP KHỐI PHỔ GCMS.

1.1. Yêu cầu chung
- Thiết bị mới 100%, sản xuất từ năm 2022 trở đi.
- Nhà sản xuất có chứng chỉ quản lý chất lượng ISO, CE hoặc tương đương
- Điện áp sử dụng: 220V/50Hz ($\pm \leq 10\%$)
- Môi trường hoạt động: + Nhiệt độ tối đa: $\geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ + Độ ẩm tối đa: $\geq 75\%$ (không đọng nước)
1.2. Yêu cầu cấu hình
a) Hệ thống sắc ký khí ghép khối phổ, tối thiểu bao gồm:
1.Thân máy sắc ký kèm phụ kiện tiêu chuẩn: 01 máy
2.Buồng bơm mẫu chia dòng/không chia dòng: 02 bộ
3.Thiết bị tiêm mẫu lỏng tự động: 01 bộ
4.Hệ thống đầu dò khối phổ: 01 bộ
5. Đầu dò ion hóa ngọn lửa (FID)
6.Cột phân tích
7.Bộ lưu điện 10KVA: 01 bộ
8.Hóa chất, chất chuẩn
9.Phụ kiện lắp đặt và vật tư tiêu hao: 01 bộ
10. Thiết bị chiết pha rắn (phù hợp kiểm khí)
b) Các thiết bị sinh khí cho đầu dò FID
1. Máy sinh khí Hydro
2. Máy nén khí
c) Thiết bị làm giàu mẫu công nghệ Purge and Trap
1.3. Chỉ tiêu, thông số kỹ thuật
* Hệ thống sắc ký khí khối phổ
Thân máy sắc ký khí
- Màn hình điều khiển: màn hình cảm ứng

- Lắp đặt và hoạt động đồng thời: \geq hai (2) buồng tiêm mẫu và \geq ba (3) detector GC, và thu nhận đồng thời \geq 4 tín hiệu
- Đặc tính sắc ký
- Độ lặp lại thời gian lưu $< 0,008$ % hay $< 0,0008$ phút.
- Độ lặp lại diện tích: $< 0,5$ % RSD
- Bộ tiêm mẫu có thể lựa chọn: ≥ 6 loại hoặc tương đương <ul style="list-style-type: none"> ✓ Buồng tiêm Packed purged (PIIP) cho cột nhồi thủy tinh ✓ Buồng tiêm mẫu chia/không chia cho cột mao quản (S/SL) ✓ Buồng tiêm mẫu đa chế độ (MMI) ✓ Buồng tiêm mẫu có chương trình làm lạnh trên cột (PCOC) ✓ Buồng tiêm được lập trình nhiệt độ hóa hơi (PTV) ✓ Buồng tiêm mẫu dễ bay hơi (VI)
Lò cột
- Khoảng nhiệt độ hoạt động phù hợp cho tất cả các loại cột và các phương pháp tách sắc ký: Nhiệt độ môi trường $\leq +4$ °C ÷ ≥ 450 °C
- Độ phân giải nhiệt độ điểm đặt: $\geq 0,1$ °C
- Chương trình nhiệt độ: ≥ 20 bước tăng, ≥ 21 đường đẳng nhiệt. Cho phép thực hiện các bước giảm.
- Tốc độ gia nhiệt tối đa: ≥ 120 °C/phút
+ 50°C - 70°C : ≥ 120 °C/phút
+ 70°C - 115°C: ≥ 120 °C/phút
+ 115°C - 175°C: ≥ 110 °C/phút
+ 175°C - 300°C: ≥ 80 °C/phút
+ 300°C - 450°C: ≥ 65 °C/phút
- Độ ổn định nhiệt độ: $\leq 0,01$ °C với 1°C
- Tốc độ làm mát của lò (nhiệt độ phòng ở 22 °C): 450 °C xuống 50 °C là ≤ 4 phút (với phụ kiện là 3,5 phút).
Bộ điều khiển khí điện tử
- Áp suất được điều khiển ($\pm 0,001$ psi) trong khoảng 0 ÷ ≥ 150 psi.
- Cảm biến áp suất
+ Độ chính xác: $\pm \leq 2\%$ toàn dải.
+ Độ lặp lại: $\pm \leq 0,05$ psi.
+ Hệ số nhiệt độ: $\pm \leq 0,01$ psi/ °C.
+ Độ trôi: $\pm \leq 0,1$ psi/ 6 tháng
- Cảm biến dòng

+ Độ chính xác: $\pm 5\%$ phụ thuộc vào khí mang.
+ Độ lặp lại: $\pm 0,35\%$ của điểm đặt.
- Hệ số thay đổi do nhiệt độ:
✓ $\pm 0,20$ ml/phút (nhiệt độ phòng)/ °C đối với He hoặc H ₂ .
✓ $\pm 0,05$ ml/phút (nhiệt độ phòng)/ °C đối với N ₂ hoặc Ar/CH ₄ .
Buồng tiêm mẫu chia dòng/không chia dòng
Phù hợp cho tất cả các loại cột mao quản ($\leq 50 \mu\text{m} \div \geq 530 \mu\text{m}$).
Tỷ lệ chia dòng tối đa: $\geq 12.500:1$ – tránh cho cột quá tải.
Nhiệt độ tối đa: ≥ 400 °C.
Áp suất tối đa: ≥ 150 psig
Khoảng thiết lập dòng tổng:
+ $0 \div \geq 200$ ml/phút với N ₂
+ $0 \div \geq 1.250$ ml/phút với He và H ₂
Thiết bị tiêm mẫu lỏng tự động
- Dung lượng tối đa: ≥ 100 lọ
- Kích thước xilanh:
+ 1, 2, 5, 10, 25, 50 và 100 μL thể tích tối đa với giá lắp xilanh tiêu chuẩn
+ 250 và 500 μL thể tích tối đa với giá lắp xilanh cho cỡ mẫu lớn.
Tính năng chạy sắc ký.
- Phân biệt đối xử mẫu: $\leq 10\%$
- Độ lặp lại theo diện tích: $\leq 0,3\%$ RSD
- Hệ số đáp ứng: $\leq 5\%$ RSD
- Nhiễm bản chéo: $\leq 1/100.000$
- Tiêm nhanh được thực hiện ≤ 100 mili giây
- Thể tích tiêm mẫu nhỏ nhất: ≤ 10 nL (với xilanh 1 μL)
Đầu dò khối phổ
Khoảng khối phổ: $\leq 1,6$ đến ≥ 1091 amu (Da)
Tốc độ quét tối đa: ≥ 20000 amu/giây(Da/s)
- Nhiệt độ bộ phân tích khối: ≤ 106 đến ≥ 200 °C
- Nhiệt độ đường truyền: từ 100 đến ≥ 350 °C
- Khả năng chọn lọc mảnh ion (SIM): 100 nhóm với mỗi nhóm 60 mảnh phổ.
Nguồn ion hoá:

- Dây đốt: loại dây kép cho EI;
- Năng lượng ion hóa: ≤ 5 đến ≥ 241 eV;
- Dòng ion hóa: ≤ 0 đến ≥ 315 μ A;
- Nhiệt độ nguồn ion: ≤ 150 đến $\geq 350^{\circ}$ C;
- Giới hạn phát hiện thiết bị : ≤ 10 fg
- Độ nhạy cho chế độ quét EI SCAN : Tiêm 1 pg Octafluoronaphthalene (OFN) cho tín hiệu/ nhiễu: (S/N) đạt $\geq 5000:1$
- Hệ thống chân không:
+ Bơm sơ cấp: $\geq 2,5$ m ³ /giờ;
+ Bơm thứ cấp: Turbo cao ≥ 255 L/giây;
+ Bơm khuếch tán: ≥ 3 mL/phút
+ Tốc độ dòng trực tiếp vào MSD: ≥ 50 mL/phút với Bơm Turbo;
<i>Phần mềm điều khiển thiết bị, thu nhận, xử lý dữ liệu và báo cáo kết quả</i>
- Cài đặt và hiển thị các thông số và trạng thái hoạt động của toàn hệ thống
- Tự động căn chỉnh (Autotune) và tự động chuẩn hóa(Autocalibration)
- Phân tích đồng thời nhiều mẫu trong 1 lần thao tác
- Phân tích định lượng
- Phân tích định tính
- Tìm kiếm thư viện
- Có khả năng phân quyền và báo cáo thay đổi khi phân tích (audit trail)
- Tuân thủ quy định 21CFR Part 11
<i>Thư Viện phổ NIST có : ≥ 350.000 phổ EI MS, cho ≥ 306.000 hợp chất</i>
<i>Máy tính, máy in (Yêu cầu tối thiểu)</i>
- Máy tính có cấu hình tối thiểu: CPU Core i5- 3.0 GHz; RAM 8GB DDR4; HDD 1 TB SATA 7200RPM 3.5"; Mainboard phù hợp với CPU; Nguồn đáp ứng cấu hình máy tính; Card LAN $\times 2$; 01 Bàn phím và 01 chuột quang cổng USB cùng nhà sản xuất với máy tính; Hệ điều hành Windows 10 trở lên có bản quyền, phù hợp với phần mềm của máy
- Màn hình LED, kích thước ≥ 21 ", độ phân giải $\geq 1920 \times 1080$
- Máy in laser đen trắng, khổ giấy A4, tốc độ in tối thiểu 43 trang/phút, in hai mặt tự động, độ phân giải 600 x 600 dpi, 64 MB bộ nhớ RAM, khay đa dụng 100 tờ A4/khay,
<i>Đầu dò ion hóa ngọn lửa (FID)</i>
- Giới hạn phát hiện tối thiểu: $\leq 1,2$ pg C/giây (với tridecane)

- Khoảng tuyến tính động học: $\geq 10^7$ ($\pm 10\%$)
- Tốc độ thu nhận dữ liệu: ≥ 1.000 Hz
- Nhiệt độ hoạt động tối đa: ≥ 450 °C
Cột phân tích
- Kích thước khoảng: 30m, 0.25mm, 0.25 μ m: ≥ 02 chiếc
- Kích thước khoảng: 30m, 0.25mm, 1.40 μ m: ≥ 02 chiếc
Bộ lưu điện
- Công suất: ≥ 10 kVa
- Thời gian lưu điện: ≥ 30 phút
Chuyển giao công nghệ, hóa chất, chất chuẩn để test máy và phân tích các chỉ tiêu theo quy chuẩn địa phương (đơn vị cung cấp tự chuẩn bị) (căn cứ theo QCVN01-2018) bao gồm các chỉ tiêu:
Vinyl clorua, Molinate, Atrazine và các dẫn xuất chloro-s- triazine, Permethrin, Simazine, Bromodichloromethane, Bromoform, Chloroform, Dibromochloromethane, Monochloroacetic acid
Các phụ kiện và vật tư tiêu hao:
- Bình khí nitơ và heli: mua trong nước
+ Số lượng: ≥ 01 bình mỗi loại
+ Độ tinh khiết khí $\geq 99,999\%$
+ Dung tích ≥ 40 L
+ Kèm đồng hồ đo và van điều áp
- Bộ dụng cụ lắp đặt cho GC
- Ferule thích hợp với máy sắc ký chào thầu dùng cho các loại cột mao quản đường kính 0,25 mm (10 chiếc/túi): ≥ 02 túi
- Vòng đệm dùng cho buồng tiêm mẫu: 10 chiếc.
- Kim tiêm mẫu 10 μ L cho bộ tiêm mẫu tự động: ≥ 10 chiếc
- Lọ đựng mẫu 2 ml kèm nắp: ≥ 200 lọ.
- Septa: ≥ 100 cái
- Ống thủy tinh cho buồng tiêm chia dòng và không chia dòng: ≥ 06 chiếc
- Lọ đựng dung môi cho tiêm mẫu tự động: số lượng 10 lọ
- Lõi lọc khí Oxy: ≥ 01 lõi
- Lõi lọc ẩm: ≥ 01 lõi
- Lõi lọc khí Hydro: ≥ 01 lõi
- Bộ kit làm sạch đầu dò FID: ≥ 01 bộ

- Nắp đậy đầu cột: ≥ 2 cái
- Bông thủy tinh: ≥ 01 hộp
- Dầu bơm chân không: ≥ 01 bình
Thiết bị chiết pha rắn
- Vị trí: ≥ 12 vị trí
- Cột làm sạch SPE C18: ≥ 250 cái
- Cột làm sạch Florisil: ≥ 250 cái
- Cột SPE rỗng: ≥ 100 cái
- Cột làm sạch Alumina B: ≥ 100 cái
- Cột làm sạch Al-N; ≥ 100 cái
- Khóa van hệ SPE loại dài: ≥ 1 chiếc
Các thiết bị sinh khí cho đầu dò FID
Máy sinh khí Hydro
- Độ tinh khiết H ₂ : $\geq 99,9995$ %
- Tốc độ dòng tối đa: ≥ 100 cc/phút
- Áp suất tối đa: ≥ 100 psi (6,9 bar)
Máy nén khí
- Tốc độ bơm: ≥ 50 Lít/phút
- Công suất: ≥ 0.33
- Thể tích bình chứa: ≥ 4 lít
Thiết bị làm giàu mẫu, công nghệ Purge and Trap
- Kiểm soát trực tiếp các thành phần hệ thống cùng với xác thực Kiểm tra điểm chuẩn tự động và Kiểm tra rò rỉ hệ thống. Hỗ trợ bảo trì, thay thế / khởi tạo ống tiêm và căn chỉnh tự động.
- Dung lượng mẫu: ≥ 80 vị trí
- Có thể lập trình pha loãng mẫu nước tự động tối thiểu có các lựa chọn tỷ lệ 1: 100, 1:50, 1:25, 1:10, 1: 5, 1: 2.
- Gia nhiệt lọ mẫu: từ nhiệt độ phòng đến ≥ 90 °C
- Làm sạch bằng methanol
- Chiết methanol tự động (mẫu rắn nồng độ cao)
- Tất cả các loại phương pháp có thể được chạy từ bất kỳ vị trí nào trong chuỗi mẫu. Có thể thêm tối đa ba tiêu chuẩn vào bất kỳ vị trí nào do người dùng chỉ định
- Hệ thống ghi lại toàn bộ lịch sử của tất cả thông tin về mẫu, lịch trình và phương

pháp

- Lọ đựng mẫu màu nâu: ≥ 40 lọ

- Lọ đựng mẫu màu trắng: ≥ 40 lọ

2. HỆ THỐNG LỌC NƯỚC TINH KHIẾT VÀ SIÊU TINH KHIẾT

2.1. Thông tin chung
- Máy mới 100%
- Sản xuất từ năm 2022 trở đi
- Nhà sản xuất có chứng chỉ quản lý chất lượng ISO hoặc tương đương
- Điện áp sử dụng: 220V/50Hz ($\pm \leq 10\%$)
- Môi trường hoạt động:
+ Nhiệt độ tối đa: $\geq 30^{\circ}\text{C}$
+ Độ ẩm tối đa: $\geq 75\%$
2.2. Yêu cầu cấu hình
- Máy lọc nước có tích hợp đèn UV kèm phụ kiện tiêu chuẩn: 01 Máy, tối thiểu bao gồm:
- Bồn chứa: 01 cái
- Cột tiền lọc: 01 bộ
- Bộ cột lọc chính: 01 bộ
- Lọc thông hơi cho bồn chứa: 01 cái
- Lọc cuối 0.22 μm : 04 bộ
- Dây nguồn: 01 bộ
- Bộ kết nối máy chính và bồn chứa (tối đa 5m): 01 bộ
- Nắp bồn chứa tích hợp bộ phận tiết trùng tự động cho bồn: ≥ 01 bộ
- Bộ kết nối cho tay lấy nước với thân máy: 01 bộ
- Bộ kết nối cho màn hình cảm ứng để bàn: 01 bộ
- Bộ kit lắp đặt ban đầu: 01 bộ
- Van bồn chứa: 01 cái
- Bộ phát hiện tràn đổ nước: 01 bộ
- Bơm tăng áp cho nước cấp: 01 bộ
- Bộ lọc thô với các lõi lọc: 01 bộ
- Tài liệu hướng dẫn sử dụng tiếng Anh + tiếng Việt: ≥ 01 bộ
2.3. Chỉ tiêu, thông số kỹ thuật
- Hệ thống lọc nước tinh khiết (RO - loại 3) và siêu tinh khiết (loại 1) được thiết kế để tạo ra nguồn nước siêu tinh khiết: + Điện trở suất $\leq 18.2 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ tại 25°C + Tổng carbon hữu cơ (TOC) $\leq 5 \text{ ppb}$.
- Đèn UV bước sóng 185 nm giúp oxy hóa các hợp chất hữu cơ trong nước để đảm bảo TOC $\leq 5 \text{ ppb}$, và hàm lượng TOC được đo thông qua bộ đo TOC
- Bồn chứa $\geq 50\text{lít}$.
- Lưu lượng nước sản xuất $\geq 8 \text{ lít/ giờ}$
- Máy có trang bị cảm biến đo độ dẫn/ điện trở suất sau cột lọc RO và ngay trước điểm phân phối nước để dễ dàng kiểm soát chất lượng nước thành phẩm.

- Máy có trang bị màn hình cảm ứng cho phép hiển thị các thông số vận hành của hệ thống, trạng thái vật tư tiêu hao, dữ liệu và báo cáo, thông tin bảo trì...
- Có chức năng hiển thị thông số chất lượng nước, tối thiểu bao gồm: Điện trở suất/độ dẫn và nhiệt độ, chỉ báo TOC, loại lọc cuối đang sử dụng, trạng thái tuần hoàn nước
- Các biểu tượng màu hiển thị trạng thái và thời gian sử dụng của các cột lọc đã lắp đặt. Chức năng tự động thông báo khi đến hạn thay thế cột lọc để đảm bảo chất lượng nước sử dụng đạt tiêu chuẩn
- Cổng USB Tiêu chuẩn tốc độ cao USB 2.0
- Phần mềm của hệ thống tự động ghi nhận các lịch sử sự kiện của hệ thống (báo cáo chất lượng nước, cảnh báo, nhắc lịch thay thế tiêu hao...)
- Máy có tích hợp chỉ báo TOC giúp giám sát hàm lượng TOC mỗi lần phân phối nước với độ chính xác trong phạm vi hiển thị: <ul style="list-style-type: none"> ✓ ≤ 5 ppb, nếu giá trị TOC 0–5 ppb ✓ ≤ 10 ppb, nếu giá trị TOC 6–10 ppb ✓ ≥ 10–999 ppb, toàn bộ giá trị được hiển thị
- Bộ phân phối nước siêu tinh khiết tiện lợi với tính năng: <ul style="list-style-type: none"> • Cấp nước theo chế độ cài đặt ≥ 3 tốc độ rót • Chế độ rót chính xác thể tích, Lựa chọn thể tích có sẵn trên màn hình hoặc tùy chỉnh theo nhu cầu sử dụng, phân phối từ 100 ml đến ≥ 25 L (với khoảng tăng 100 mL)
- Có chức năng phát hiện tràn nước từ bồn chứa khi sử dụng.
- Có cảm biến đo độ dẫn của nước đầu vào trước khi đi vào cột RO
- Có phụ kiện treo tường (tùy chọn)
- Có thể lắp đặt máy dưới gầm bàn
* Yêu cầu nước đầu vào:
- Chất lượng nước đầu vào: Nước máy, nước thủy cục
- Độ dẫn điện $\leq 2000 \mu\text{S/cm}$ ở 25°C
- Áp suất ≤ 1 đến ≥ 6 bar
- Clo tự do ≥ 1 ppm
- pH ≤ 4 đến ≥ 10
- Nhiệt độ: ≤ 5 đến $\geq 25^\circ\text{C}$
- Chất lượng nước siêu tinh khiết, Loại 1
- Độ dẫn điện ở 25°C : $\leq 0.055 \mu\text{S/cm}$
- Điện trở kháng ở 25°C : $\geq 18.2 \text{ M}\Omega/\text{cm}$
- TOC ≤ 5 ppb
- Tốc độ phân phối ≤ 2 L/phút
- Công suất: ≥ 8 lít/giờ
- Tiêu phân: Không có hạt kích thước $\geq 0.22 \mu\text{m}$
- Pyrogen (endotoxin) $\leq 0.001 \text{ EU/mL}$

- Chất lượng nước RO (nước loại 3)

- Điện trở suất $\geq 0.05 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ ở $25 \text{ }^\circ\text{C}$

3. MÁY ĐO HƠI KHÍ ĐỘC CẦM TAY

3.1 Yêu cầu chung:
- Máy mới 100%
- Sản xuất từ năm 2022 trở đi
- Đáp ứng tiêu chuẩn CE và tuân thủ RoHS hoặc tương đương
- Điện áp AC sử dụng (nếu có): 220V/50Hz ($\pm \leq 10\%$)
- Môi trường hoạt động
+ Nhiệt độ tối đa: $\geq 35^{\circ}\text{C}$
+ Độ ẩm tối đa: $\geq 75\%$
3.2. Yêu cầu cấu hình:
Máy chính kèm phụ kiện tiêu chuẩn: 01 máy
- Bơm lấy mẫu tích hợp trong máy
- PID SENSOR: 01 Cái
- Sensor CO: 01 Cái
- Sensor NO ₂ : 01 Cái
- Sensor SO ₂ : 01 Cái
- Sensor CO ₂ : 01 Cái
- Sensor CL ₂ : 01 Cái
- Sensor Ethylene Oxide (EtO): 01 Cái
- Sensor HCN: 01 Cái
- Sensor H ₂ S: 01 Cái
- Sensor NO: 01 Cái
- Sensor O ₂ : 01 Cái
- ≥ 02 Cassettes lọc bụi hô hấp 37mm (01 gắn trong máy, 01 để dự trữ)
- Phin lọc chuẩn bụi mức 0
- ≥ 10 Phin lọc bảo vệ bơm
- ≥ 01 Adapter cho chuẩn khí độc
- ≥ 01 Valv dụng máy
- Hướng dẫn sử dụng: 01 bộ
3.3. Chỉ tiêu kỹ thuật:
- Có thể lựa chọn ≥ 10 loại đầu đo khác nhau bao gồm đầu dò PID, đầu dò hồng ngoại (IR) và đầu dò điện hóa.
- Đo đồng thời lên tới ≥ 3 loại khí độc.
- Hiển thị: màn hình hiển thị dữ liệu đo: số đọc nhỏ nhất, cao nhất, trung bình, STEL, kết quả trung bình theo thời gian
- Có đầu ra báo động kỹ thuật số có thể được cài đặt cho mọi cảm biến được cài đặt ở ngưỡng do người dùng chỉ định
- Có chức năng kiểm tra các chức năng cảm biến. Thông báo cho bạn về các cập

nhật trạng thái/hoạt động.
- Thời gian lưu số liệu có thể đặt : tới ≥ 9 mức theo thời gian giây hoặc phút
- Tốc độ đo theo thời gian thực: cập nhật số liệu mỗi giây
- Cáp USB được dùng để kết nối giữa với máy tính
- Vỏ bằng vật liệu tương đương Polycarbonate ABS chống tĩnh điện
- Nguồn Pin: pin sạc Lithium ion, cho thời gian hoạt động liên tục lên tới ≥ 35 giờ.
* Các loại đầu đo khí:
+ Sensor CO: Dải đo 0 đến ≥ 1000 ppm, độ phân giải ≤ 0.1 ppm, độ chính xác $\pm \leq 5\%$ tín hiệu
+ Sensor CL2: Dải đo 0.0 đến ≥ 20 ppm, độ phân giải ≤ 0.1 ppm, độ chính xác $\pm \leq 5\%$ tín hiệu
+ Sensor H2S: Dải đo 0 đến ≥ 500 ppm, độ phân giải ≤ 1 ppm, độ chính xác $\pm \leq 5\%$ tín hiệu
+ Sensor HCN: Dải đo 0.0 đến ≥ 50 ppm, độ phân giải ≤ 0.1 ppm, độ chính xác $\pm \leq 5\%$ tín hiệu
+ Sensor H2S: Dải đo 0 đến ≥ 500 ppm, độ phân giải ≤ 1 ppm, độ chính xác $\pm \leq 5\%$ tín hiệu
+ Sensor NO: Dải đo 0.0 đến ≥ 100 ppm, độ phân giải ≤ 0.1 ppm, độ chính xác $\pm \leq 5\%$ tín hiệu
+ Sensor NO2: Dải đo 0.0 đến ≥ 50 ppm, độ phân giải ≤ 0.1 ppm, độ chính xác $\pm \leq 5\%$ tín hiệu
+ Sensor O2: Dải đo 0 đến $\geq 30\%$, độ phân giải $\leq 0.1\%$, độ chính xác $\pm \leq 5\%$ tín hiệu
+ Sensor SO2: Dải đo 0.0 đến 50 ppm, độ phân giải ≤ 0.1 ppm, độ chính xác $\pm \leq 5\%$ tín hiệu
+ Sensor Ethylene Oxide (EtO): Dải đo 0.0 - ≥ 20 ppm, độ phân giải ≤ 0.1 ppm, độ chính xác $\pm \leq 5\%$ tín hiệu
+ CO2(NDIR) : Dải đo 0 đến ≥ 20000 ppm, độ chính xác $\pm \leq 50$ ppm hoặc $\leq 2\%$ tín hiệu
* Đầu đo Photoionization (PID)
+ VOC (PID) : Dải đo 0 đến ≥ 2000 ppm , độ chính xác $\pm \leq 5\%$ tín hiệu
+ PID PPb SENSOR: Dải đo 0 đến ≥ 50.000 ppb, độ phân giải ≤ 1 ppb, độ chính xác $\pm \leq 5\%$ tín hiệu

4. KHO LẠNH

4.1. Yêu cầu chung.

- Mới 100%, sản xuất từ năm 2022 trở đi
- Có chứng chỉ quản lý chất lượng ISO hoặc tương đương
- Điện áp AC sử dụng (nếu có): 1 pha 220V/50Hz và 3 pha 380V/50Hz ($\pm \leq 10\%$)
- Môi trường hoạt động:
 - + Nhiệt độ tối đa: $\geq 30^{\circ}\text{C}$
 - + Độ ẩm tối đa: $\geq 75\%$

4.2. Yêu cầu cấu hình

- Hệ thống lạnh, tối thiểu bao gồm:
 - + Thiết bị phòng đệm.
 - + Tủ điện cho phòng đệm và phòng lạnh.
 - + Vật tư phụ kiện lắp đặt hệ thống.
- Vỏ kho lạnh, tối thiểu bao gồm:
 - + Panel cách nhiệt.
 - + Cửa cách nhiệt.
 - + Rèm cửa kho.
 - + Đèn chiếu sáng.
 - + Vật tư phụ kiện lắp đặt vỏ kho.
- Hệ thống cảnh báo nhiệt độ
- Phụ kiện kèm theo:
 - + Đồ bảo hộ.
 - + Camera giám sát.
 - + Máy tính
 - + Bàn làm việc
 - + Giá kệ trong kho lạnh

4.3. Chỉ tiêu kỹ thuật.

VỎ KHO LẠNH

- Kết cấu dạng Panel, 2 mặt tôn dày $\geq 0.4\text{mm}$
- Kích thước khoảng: 5Lx3W x 3.0H (m)

Panel cách nhiệt	<ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu cách nhiệt bằng vật liệu tương đương EPS - Chiều dày panel: $\geq 100\text{mm}$ - Chiều dày 2 mặt tôn: $\geq 0.4\text{ mm}$ ($\pm 5\%$) - Tỷ trọng xốp cách nhiệt: $\geq 20\text{ kg/m}^3$
Cửa cách nhiệt	<ul style="list-style-type: none"> - Cửa kiểu bản lề - Kích thước khoảng: 900W x 1900H x 100T (mm) - Có cơ cấu chống nột người bên trong - Có sầy gioăng, chống đọng sương - Vật liệu tương đương Inox 304
Rèm cửa kho	<ul style="list-style-type: none"> - Rèm PVC hoặc tốt hơn chắn cửa kho - Kích thước khoảng: 900W x 1900H x 100T(mm)
Đèn chiếu sáng	- Đèn led chiếu sáng $\geq 20\text{W}$
	- Đã bao gồm dây điện + Công tắc đèn chiếu sáng
	- Chuông cảnh báo
Vật tư phụ lắp đặt vỏ kho tối thiểu có	- Ke nhôm góc V38x38, V38x75
	- Silicol A500
	- PU foam
	- Bù lông, đinh rút, ốc vít, nắp bịt
HỆ THỐNG LẠNH ≥ 02 máy lạnh và Dàn lạnh	
Thiết bị phòng đệm	- Công suất lạnh: $\geq 3.28\text{ Hp}$
Tủ điện cho phòng đệm & Phòng lạnh	<ul style="list-style-type: none"> Tủ điện điều khiển nhiệt độ tự động - Vỏ tủ điện: Bằng thép sơn tĩnh điện hoặc tốt hơn - Có bộ điều khiển - Có Attomats - Có Khởi động từ - Có Rơ le nhiệt - Cầu đấu, tem mác, bóng đèn, công tắc, máng điện - Cảnh báo mức nhiệt độ cao, nhiệt độ thấp trực tiếp
Hệ thống cáp điện	- Hệ thống dây điện đấu nối cho máy lạnh, dàn lạnh, đèn chiếu sáng
Hệ thống van lạnh	- Van tiết lưu máy lạnh / van điện từ

Hệ thống ống đồng cho kho đệm tối thiểu gồm:	<ul style="list-style-type: none"> - Ống đồng D9.5*0.81mm - Ống đồng D19*0.81 mm - Bảo ôn ống đồng D22 dày 25mm
Môi chất lạnh	- Môi chất lạnh R404A hoặc tốt hơn
Ống thoát nước ngưng	- Ống PVC D34 kèm bảo ôn dày 13mm
Vật tư phụ lắp đặt máy lạnh	<ul style="list-style-type: none"> - Giá đỡ dàn lạnh bằng ty ren Inox D8 - Giá đỡ dàn nóng - Ni tơ thử kín, xông hàn đường ống - Gas hàn, khí Oxy hàn ống đồng
HỆ THỐNG CẢNH BÁO NHIỆT ĐỘ	
Cảnh báo nhiệt độ	<p>Bộ cảnh báo nhiệt độ tối thiểu có các chức năng</p> <ul style="list-style-type: none"> - Báo mất điện, có điện - Báo nhiệt độ cao nhiệt độ thấp - Báo cho 05 người - Có hiển thị đồ thị nhiệt độ theo thời gian - Lưu trữ thông tin dạng excel