PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

Thông tư số 05/2012/TT-BNNPTNT ngày 18 tháng 01 năm 2012 ban hành Tiêu chuẩn kỹ năng nghề quốc gia đối với các nghề thuộc nhóm nghề nông nghiệp

TIÊU CHUẨN KỸ NĂNG NGHỀ

(Ban hành kèm theo Thông tư số 05/2012/TT-BNNPTNT ngày 18 tháng 01 năm 2012 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn)

TÊN NGHỀ: KIỂM NGHIỆM CHẤT LƯỢNG LƯƠNG THỰC THỰC PHẨM

MÃ SỐ NGHỀ:.....

(Tiếp theo Công báo số 181 + 182)

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng CO_2
Mã số công việc: F8

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng CO_2 bằng phương pháp thể tích (chuẩn độ). Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị, hóa chất; mẫu thử nghiệm; kiềm hóa, chuẩn độ mẫu thử, mẫu trắng, đọc, tính và xử lý kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Thể tích mẫu được hút chính xác và làm lạnh theo yêu cầu;
- Mẫu trắng phải được loại hoàn toàn CO_2 và tiến hành đồng thời với mẫu thử;
- Mẫu thử và mẫu trắng phải được kiềm hóa hoàn toàn và để yên trong thời gian nhất định;
- Mẫu thử và mẫu trắng được chuẩn độ bằng HCl 0,1N lần lượt với các chỉ thị Phenolphthalein 1%, Metyl da cam 0,05%;
- Thể tích HCl 0,1N tiêu tốn khi chuẩn độ với các chỉ thị được xác định chính xác;

- Thể tích HCl 0,1N để tính kết quả là trung bình cộng của các lần chuẩn độ tương ứng với từng chỉ thị;

- Hàm lượng CO_2 được xác định chính xác. Kết quả của phép thử là trung bình cộng của các lần thử nghiệm, sai lệch kết quả giữa hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;

- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại dụng cụ và hóa chất đúng theo yêu cầu;

- Mở nắp chai, lấy chất lỏng, khuấy, trộn hóa chất với mẫu thành thạo;

- Thao tác kiềm hóa mẫu, chuẩn độ thành thạo;

- Nhận biết đúng điểm tương đương;

- Đọc thể tích HCl tiêu tốn trên buret chính xác;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được cách vệ sinh và chuẩn bị các dụng cụ, thiết bị;

- Lựa chọn chủng loại, số lượng, yêu cầu các dụng cụ, thiết bị cần dùng;

- Trình bày được cách mở nắp chai, lấy chất lỏng, khuấy, trộn hóa chất với mẫu;

- Trình bày được dấu hiệu nhận biết điểm kết thúc định phân;

- Trình bày được cách đọc thể tích trên buret;

- Áp dụng công thức tính hàm lượng CO_2;

- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Mẫu sản phẩm;

- Tủ lạnh, dụng cụ mở nắp chai;

- Ống dây cao su, pipet, bình nón, đũa thủy tinh, bộ chuẩn độ;

- HCl 0,1N, NaOH 2N, phenolphthalein 1%, metyl da cam 0,05%;

- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng CO_2, PP kiềm hóa mẫu, PP trung hòa;

- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được vệ sinh, chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng CO_2 được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Thể tích mẫu được hút chính xác và làm lạnh theo yêu cầu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu trắng phải được loại hoàn toàn CO_2 và tiến hành đồng thời với mẫu thử	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu thử và mẫu trắng phải được kiềm hóa hoàn toàn và để yên trong thời gian nhất định	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu thử và mẫu trắng được chuẩn độ bằng HCl 0,1N lần lượt với các chỉ thị Phenolphthalein 1%, Metyl da cam 0,05%	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thể tích HCl 0,1N tiêu tốn khi chuẩn độ với các chỉ thị được xác định chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả thể tích HCl
- Thể tích HCl 0,1N để tính kết quả là trung bình cộng của các lần chuẩn độ tương ứng với từng chỉ thị	Kiểm tra kết quả thể tích HCl
- Hàm lượng CO_2 được xác định chính xác. Kết quả của phép thử là trung bình cộng của các lần thử nghiệm, sai lệch kết quả giữa hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu
- Thao tác loại CO_2 của mẫu trắng, kiềm hóa mẫu, chuẩn độ thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng Ca
Mã số công việc: F9

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng Ca bằng phương pháp thể tích (chuẩn độ bởi EDTA). Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất, mẫu thử nghiệm, nung, acid hóa, trung hòa, chuẩn độ mẫu, đọc, tính và xử lý kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Mẫu phải đồng nhất và có khối lượng phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số khối lượng khi cân mẫu không vượt quá 0,001g;
- Mẫu được tro hóa hoàn toàn ở chế độ nung phù hợp, sai số giữa hai lần cân tro liên tiếp không lệch quá 0,001g;
- Tro sau khi nung được acid hóa hoàn toàn, lọc và định mức chính xác;
- Dung dịch mẫu thu được phải trung hòa acid dư, đun sôi và lọc theo yêu cầu;
- Các chất gây nhiễu trong dung dịch mẫu phải được che bằng KCN;
- Dung dịch mẫu phải được đưa về pH = 12 bằng NaOH 20% và được chuẩn độ bằng EDTA 0,01M với chỉ thị muretxit đến khi chuyển màu tím;
- Thể tích EDTA 0,01M tiêu tốn được xác định chính xác;
- Thể tích EDTA để tính kết quả là trung bình cộng của các lần chuẩn độ;
- Hàm lượng Ca được xác định chính xác. Kết quả của phép thử là trung bình cộng của các lần thử nghiệm, sai lệch kết quả giữa hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại dụng cụ và hóa chất đúng theo yêu cầu;
- Vận hành lò nung, sử dụng bếp điện thành thạo;
- Tạo được phức các ion khác trong dung dịch;
- Thao tác trung hòa, đun sôi, lọc, định mức, chuẩn độ, đọc thể tích DD EDTA thành thạo;
- Nhận biết đúng điểm tương đương;
- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được cách vệ sinh và chuẩn bị các dụng cụ, thiết bị;
- Lựa chọn chủng loại, số lượng và yêu cầu các dụng cụ, thiết bị cần dùng;
- Trình bày được quy trình vận hành cân phân tích, máy nghiền, lò nung;
- Trình bày được nguyên tắc và quy trình chuẩn bị và tro hóa, acid mẫu, trung hòa;
- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng Ca;
- Trình bày được cách trung hòa, đun sôi, lọc, định mức, chuẩn độ, đọc thể tích EDTA trên buret;
- Trình bày được dấu hiệu nhận biết điểm kết thúc định phân;
- Áp dụng công thức tính hàm lượng Ca;
- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Mẫu sản phẩm;
- Cân phân tích, lò nung, kẹp, bếp điện, máy nghiền hoặc cối nghiền, bát nung, bình định mức, pipet, bình nón, đũa thủy tinh, phễu thủy tinh, bộ chuẩn độ, giấy lọc;
- HCl đậm đặc, NH_4OH 25%, KCN tinh thể, NaOH 20%, Muretxit tinh thể, DD EDTA 0,01M, Giấy thử pH;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng Ca;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được vệ sinh, chuẩn bị đủ, đúng theo yêu cầu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Ca được xác định theo đúng quy trình	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu phải đồng nhất và có khối lượng phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số khối lượng khi cân mẫu không vượt quá 0,001g	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu được tro hóa hoàn toàn ở chế độ nung phù hợp, sai số giữa hai lần cân tro liên tiếp không lệch quá 0,001g	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Tro sau khi nung được acid hóa hoàn toàn, lọc và định mức chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch mẫu thu được phải trung hòa acid dư, đun sôi và lọc theo yêu cầu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các chất gây nhiễu trong dung dịch mẫu phải được che bằng KCN	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch mẫu phải được đưa về pH = 12 bằng NaOH 20% và được chuẩn độ bằng EDTA 0,01M với chỉ thị muretxit đến khi chuyển màu tím	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thể tích EDTA 0,01M tiêu tốn được xác định chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Số lần thực hiện quá trình chuẩn độ 2 - 3 lần. Thể tích EDTA 0,01M để tính kết quả là trung bình cộng của các lần chuẩn độ	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả thể tích EDTA
- Hàm lượng Ca được sử dụng đúng công thức, đúng đơn vị. Sai lệch kết quả giữa hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu
- Thao tác nung mẫu, acid hóa, lọc, tạo phức, chuẩn độ thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định tỷ trọng
Mã số công việc: G1

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định tỷ trọng của các mẫu bằng bình tỷ trọng. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị dụng cụ, mẫu phân tích; xác định khối lượng bình tỷ trọng, khối lượng nước cất, khối lượng mẫu; đọc, tính và xử lý kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Bình tỷ trọng phải được cân chính xác với mức sai số cho phép;
- Bình tỷ trọng chứa nước cất (đã đun sôi, để nguội 25^0C và được cho vào bình đúng mức) được cân chính xác với mức sai số cho phép;
- Bình tỷ trọng phải được tráng bằng dung dịch mẫu trước khi chứa mẫu;
- Bình tỷ trọng chứa mẫu (ở 25^0C và được cho vào bình đúng mức) được cân chính xác với mức sai số cho phép;
- Tỷ trọng của mẫu được tính chính xác theo đúng công thức;
- Kết quả hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả của phép thử là trung bình cộng của các lần thử nghiệm, lấy chính xác đến mức cho phép;
- Kết quả được ghi chính xác vào phiếu kết quả và sổ theo dõi.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Kiểm tra, phát hiện nhanh những bất thường của thiết bị, dụng cụ;
- Vận hành cân phân tích, máy điều nhiệt thành thạo;
- Sử dụng thành thạo bình tỷ trọng;
- Tính đúng tỷ trọng của mẫu;
- Ghi đúng và đầy đủ kết quả vào sổ theo dõi, vào phiếu báo kết quả;
- Vệ sinh thành thạo các thiết bị, dụng cụ và sắp xếp đúng quy định.

2. Kiến thức

- Nêu được cách vệ sinh và sử dụng bình tỷ trọng;
- Mô tả được quy trình vận hành cân phân tích và thiết bị điều nhiệt;
- Trình bày được nguyên tắc và các bước tiến hành xác định tỷ trọng bằng bình tỷ trọng;
- Áp dụng đúng công thức tính kết quả theo yêu cầu.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Cân phân tích, bình tỷ trọng 25 - 50ml, bình điều nhiệt giữ được ở 25^0C, giấy lọc, cốc thủy tinh 250ml, phễu thủy tinh ф = 3 - 4cm, pipet10ml - 50ml, quả bóp cao su, ống nhỏ giọt;
- Mẫu phân tích, nước cất;
- Sổ theo dõi, phiếu báo kết quả;
- Tài liệu kỹ thuật xác định tỷ trọng.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Tỷ trọng của mẫu được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Thiết bị, dụng cụ cần thiết được chuẩn bị đúng, đủ theo yêu cầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Bình tỷ trọng phải được cân chính xác với mức sai số cho phép	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Bình tỷ trọng chứa nước cất (đã đun sôi, để nguội 25^0C và được cho vào bình đúng mức) được cân chính xác với mức sai số cho phép	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Bình tỷ trọng phải được tráng bằng dung dịch mẫu trước khi chứa mẫu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Bình tỷ trọng chứa mẫu (ở 25^0C và được cho vào bình đúng mức) được cân chính xác với mức sai số cho phép	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Tỷ trọng của mẫu được tính chính xác theo đúng công thức	Kiểm tra công thức, kết quả tính toán
- Kết quả hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả của phép thử là trung bình cộng của các lần thử nghiệm, lấy chính xác đến mức cho phép	Kiểm tra kết quả tính toán
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, thiết bị điều nhiệt, bình tỷ trọng	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Kết quả được ghi chính xác vào phiếu kết quả và sổ theo dõi	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ theo dõi

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định kích thước sản phẩm
Mã số công việc: G2

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định kích thước sản phẩm của các loại LTTP bằng bộ sàng hoặc các dụng cụ đo kích thước. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị dụng cụ, tiến hành xác định kích thước các dạng sản phẩm và tính kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Mẫu được lựa chọn đúng, còn nguyên vẹn;
- Khối lượng mẫu được cân theo quy định của từng loại sản phẩm với mức sai số cho phép;
- Mẫu được tách thành các phần có kích thước gần nhau bằng bộ sàng thích hợp và từng phần được cân khối lượng chính xác với mức sai số cho phép (đối với mẫu hạt, bột, củ);
- Mẫu được đo chính xác chiều dài, rộng, cao với loại thước phù hợp;
- Kích thước sản phẩm được xác định chính xác theo đúng công thức;
- Kết quả hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả được ghi chính xác vào phiếu kết quả và sổ theo dõi.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Mở mẫu khéo léo;
- Vận hành cân phân tích, bộ sàng thành thạo;
- Sử dụng thước đo các loại thành thạo;
- Tính đúng kích thước sản phẩm;
- Ghi đúng và đầy đủ kết quả vào sổ theo dõi, vào phiếu báo kết quả;
- Vệ sinh thành thạo các thiết bị, dụng cụ và sắp xếp đúng quy định.

2. Kiến thức

- Trình bày được quy trình xác định kích thước sản phẩm;
- Áp dụng được công thức tính phù hợp yêu cầu;
- Xử lý được kết quả theo PP xác định kích thước;
- Thực hiện được cách vệ sinh, bố trí các dụng cụ của phòng kiểm nghiệm.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Cân kỹ thuật, thước đo, bộ sàng, kéo hoặc dao, mẫu phân tích;

- Sổ theo dõi, phiếu báo kết quả;
- Tài liệu kỹ thuật xác định kích thước sản phẩm.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Kích thước sản phẩm được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Thiết bị, dụng cụ cần thiết được chuẩn bị đúng, đủ theo yêu cầu phân tích	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu được lựa chọn đúng, còn nguyên vẹn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Khối lượng mẫu được cân theo quy định của từng loại sản phẩm với mức sai số cho phép	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Mẫu được tách thành các phần có kích thước gần nhau bằng bộ sàng thích hợp và từng phần được cân khối lượng chính xác với mức sai số cho phép (đối với mẫu hạt, bột, củ)	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu được đo chính xác chiều dài, rộng, cao với loại thước phù hợp	Quan sát và đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Kích thước sản phẩm được xác định chính xác theo đúng công thức	Kiểm tra công thức, kết quả tính toán
- Kết quả hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, bộ sàng, các loại thước đo thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Kết quả được ghi chính xác vào phiếu kết quả và sổ theo dõi	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ theo dõi

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định pH
Mã số công việc: G3

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định pH bằng máy đo pH. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị, hóa chất; chuẩn bị mẫu, kiểm tra máy đo pH, đo pH của mẫu, đọc và ghi kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Mẫu được cân chính xác với mức cho phép, được xử lý phù hợp với từng loại mẫu để chuyển về dạng dung dịch và đưa về nhiệt độ thường;
- Máy đo pH được khởi động và cài đặt chế độ đo phù hợp;
- Máy đo pH được kiểm tra bằng dung dịch chuẩn (có pH phù hợp với khoảng pH cần đo của mẫu), đảm bảo trị số đo pH của dung dịch chuẩn không vượt quá mức cho phép của thiết bị;
- pH của mẫu được đo đúng quy trình, phù hợp với từng loại mẫu;
- Kết quả đo được đọc trực tiếp trên máy đo pH với độ chính xác đến 0,01 đơn vị pH;
- Điện cực được làm sạch và bảo quản đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất;
- Kết quả hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả được ghi chính xác vào phiếu kết quả và sổ theo dõi.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Kiểm tra, phát hiện nhanh những bất thường của thiết bị, dụng cụ;
- Vận hành thành thạo máy đo pH;
- Làm sạch và bảo quản điện cực của máy đo pH thành thạo
- Đồng nhất, làm nhỏ mẫu và xử lý theo yêu cầu của từng loại mẫu;
- Ghi đúng và đầy đủ kết quả vào sổ theo dõi, vào phiếu báo kết quả;
- Vệ sinh thành thạo các thiết bị, dụng cụ và sắp xếp đúng quy định;
- Thực hiện tốt các biện pháp an toàn hóa chất, thiết bị trong phòng kiểm nghiệm.

2. Kiến thức

- Lựa chọn được chủng loại, số lượng và yêu cầu các dụng cụ, thiết bị, hóa chất cần dùng xác định pH;
- Trình bày được cách vệ sinh, chuẩn bị các dụng cụ, thiết bị xác định pH;
- Nêu được cách xử lý theo yêu cầu của từng loại mẫu để xác định pH;

- Trình bày được quy trình vận hành cân phân tích, máy đo pH;
- Mô tả được cách làm sạch và bảo quản điện cực của máy đo pH.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy đồng hóa, máy đo pH, cân phân tích, dụng cụ làm nhỏ mẫu, cốc thủy tinh, cốc chứa dịch mẫu;
- Dung dịch pH chuẩn phù hợp với máy đo pH, dung dịch rửa điện cực, dung dịch bảo quản điện cực;
- Sổ theo dõi, phiếu báo kết quả;
- Tài liệu kỹ thuật xác định pH bằng máy đo pH.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- pH của mẫu được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất cần thiết được chuẩn bị đúng, đủ theo yêu cầu phân tích	Quan sát trực tiếp người thực hiện, So sánh với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu được cân chính xác với mức cho phép, được xử lý phù hợp với từng loại mẫu để chuyển về dạng dung dịch và đưa về nhiệt độ thường	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy đo pH được khởi động và cài đặt chế độ đo phù hợp	Kiểm tra và quan sát trực tiếp người thực hiện.
- Máy đo pH được kiểm tra bằng dung dịch chuẩn (có pH phù hợp với khoảng pH cần đo của mẫu), đảm bảo trị số đo pH của dung dịch chuẩn không vượt quá mức cho phép của thiết bị	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so với giá trị dung dịch pH chuẩn ghi trên nhãn
- pH của mẫu được đo đúng quy trình, phù hợp với từng loại mẫu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả đo được đọc trực tiếp trên máy đo pH với độ chính xác đến 0,01 đơn vị pH	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Điện cực được làm sạch và bảo quản đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Kết quả hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra kết quả, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy đo pH thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Kết quả được ghi chính xác vào phiếu kết quả và sổ theo dõi	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ theo dõi

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định độ màu
Mã số công việc: G4

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định độ màu bằng máy so màu. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, mẫu thử nghiệm, khởi động máy, chỉnh máy bằng nước cất, đo độ hấp thụ của mẫu, tính và xử lý kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Mẫu được cân chính xác theo quy định của từng loại mẫu, với mức sai số cho phép và được hòa tan hoàn toàn (đối với sản phẩm đặc);
- Mẫu được lấy thể tích chính xác (đối với sản phẩm lỏng);
- Dung dịch mẫu sau khi xử lý được lọc trong và định mức chính xác;
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt bước sóng phù hợp cho từng loại mẫu;
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0;
- Dung dịch mẫu được đo độ hấp thụ 3 lần, kết quả là trung bình cộng của các lần đo;
- Độ màu được tính theo đúng công thức cho từng loại mẫu;
- Kết quả hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả của phép thử là trung bình cộng của các lần thử nghiệm, lấy chính xác đến mức cho phép;
- Kết quả được ghi chính xác vào phiếu kết quả và sổ theo dõi.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vận hành máy so màu, cân phân tích thành thạo;
- Lấy chất lỏng, lọc, định mức thành thạo;
- Đo độ hấp thụ bằng máy so màu thành thạo;
- Tính đúng độ màu sản phẩm;
- Ghi đúng và đầy đủ kết quả vào sổ theo dõi, vào phiếu báo kết quả;
- Vệ sinh thành thạo các thiết bị, dụng cụ và sắp xếp đúng quy định.

2. Kiến thức

- Trình bày được nguyên tắc và các bước tiến hành xác định độ màu bằng máy so màu;
- Trình bày được quy trình vận hành máy so màu, cân phân tích;

- Nêu được cách vệ sinh các thiết bị, dụng cụ;
- Áp dụng đúng công thức xác định độ màu.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy so màu, cuvet, cân phân tích, bình định mức, cốc thủy tinh, đũa thủy tinh;
- Khăn lau mềm, sạch, giấy lọc;
- Nước cất, mẫu phân tích;
- Sổ theo dõi, phiếu báo kết quả;
- Tài liệu kỹ thuật xác định độ màu bằng máy so màu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Độ màu của sản phẩm được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Thiết bị, dụng cụ cần thiết được chuẩn bị đúng, đủ theo yêu cầu phân tích	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Mẫu được cân chính xác theo quy định của từng loại mẫu, với mức sai số cho phép và được hòa tan hoàn toàn (đối với sản phẩm đặc)	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Mẫu được lấy thể tích chính xác (đối với sản phẩm lỏng)	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch mẫu sau khi xử lý được lọc trong và định mức chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra dung dịch lọc.
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt bước sóng phù hợp cho từng loại mẫu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch mẫu được đo độ hấp thụ 3 lần, kết quả là trung bình cộng của các lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ màu được tính theo đúng công thức cho từng loại mẫu đã được quy định	Kiểm tra công thức, kết quả tính toán
- Kết quả hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả của phép thử là trung bình cộng của các lần thử nghiệm, lấy chính xác đến mức cho phép	Kiểm tra kết quả tính toán
- Kết quả được ghi chính xác vào phiếu kết quả và sổ theo dõi	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ theo dõi
- Thao tác vận hành máy so màu, cân phân tích thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng chất rắn hòa tan
Mã số công việc: G5

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng chất rắn hòa tan bằng khúc xạ kế. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, mẫu thử nghiệm, khởi động máy, chỉnh máy bằng nước cất, tiến hành đo Bx, nhiệt độ mẫu, hiệu chỉnh nhiệt độ, tính và xử lý kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Mẫu được cân chính xác theo quy định của từng loại mẫu, với mức sai số cho phép và được hòa tan hoàn toàn (đối với sản phẩm đặc);
- Mẫu được lấy thể tích chính xác (đối với sản phẩm lỏng);
- Dung dịch mẫu phải định mức chính xác;
- Khúc xạ kế được kiểm tra bằng nước cất đảm bảo trị số đo Bx = 0;
- Mẫu được cho vào lăng kính (đã được tráng bằng dung dịch mẫu) tránh tạo bọt;
- Bx của mẫu được đo 2 - 3 lần đúng quy định, đọc kết quả Bx và nhiệt độ chính xác;
- Bx của mẫu phải được hiệu chỉnh chính xác theo nhiệt độ;
- Hàm lượng chất rắn hòa tan của mẫu thử phải được tính chính xác, theo đúng công thức;
- Kết quả hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả của phép thử là trung bình cộng của các lần thử nghiệm, lấy chính xác đến mức cho phép;
- Kết quả được ghi vào sổ và phiếu đầy đủ và chính xác.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Kiểm tra, phát hiện nhanh những bất thường của thiết bị, dụng cụ;
- Vận hành cân phân tích thành thạo;
- Sử dụng thành thạo máy khúc xạ kế;
- Tính thành thạo công thức nội suy;
- Tính đúng hàm lượng chất rắn hòa tan có trong mẫu;
- Ghi đúng và đầy đủ kết quả vào sổ theo dõi, vào phiếu báo kết quả;
- Vệ sinh thành thạo các thiết bị, dụng cụ và sắp xếp đúng quy định.

2. Kiến thức

- Lựa chọn được các dụng cụ, thiết bị cần dùng;
- Trình bày được quy trình xác định hàm lượng chất rắn hòa tan bằng khúc xạ kế;
- Mô tả được quy trình vận hành cân phân tích;
- Mô tả được quy trình sử dụng khúc xạ kế, nhiệt kế;
- Trình bày được cách tra bảng hiệu chỉnh Bx theo nhiệt độ, cách tính nội suy;
- Áp dụng đúng công thức tính hàm lượng chất rắn hòa tan và xử lý kết quả;
- Nêu được cách vệ sinh, bố trí các dụng cụ của phòng kiểm nghiệm.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Cân phân tích, khúc xạ kế, pipet, cốc, phễu, đũa thủy tinh, bình định mức, ống đong, nhiệt kế;
- Nước cất, mẫu phân tích;
- Sổ theo dõi, phiếu báo kết quả;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng chất rắn hòa tan bằng khúc xạ kế;
- Tài liệu kỹ thuật của thiết bị khúc xạ kế.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Hàm lượng chất rắn hòa tan của sản phẩm được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Thiết bị, dụng cụ cần thiết được chuẩn bị đúng, đủ theo yêu cầu phân tích	Quan sát trực tiếp người thực hiện. So sánh với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu được cân chính xác theo quy định của từng loại mẫu, với mức sai số cho phép và được hòa tan hoàn toàn (đối với sản phẩm đặc)	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Mẫu được lấy thể tích chính xác (đối với sản phẩm lỏng)	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch mẫu phải định mức chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Khúc xạ kế được kiểm tra bằng nước cất đảm bảo trị số đo Bx = 0	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu được cho vào lăng kính (đã được tráng bằng dung dịch mẫu) tránh tạo bọt.	Kiểm tra và quan sát trực tiếp người thực hiện
- Bx của mẫu được đo 2 - 3 lần đúng quy định, đọc kết quả Bx và nhiệt độ chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện. Kiểm tra giá trị đọc trên máy

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Bx của mẫu phải được hiệu chỉnh chính xác theo nhiệt độ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng chất rắn hòa tan của mẫu thử phải được tính chính xác, theo đúng công thức	Kiểm tra công thức, kết quả tính toán
- Kết quả hai lần thử nghiệm song song không vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả của phép thử là trung bình cộng của các lần thử nghiệm, lấy chính xác đến mức cho phép	Kiểm tra kết quả tính toán
- Kết quả được ghi vào sổ, phiếu đầy đủ và chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ theo dõi
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, khúc xạ kế thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định độ cồn
Mã số công việc: G6

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định độ cồn của các mẫu bằng cồn kế. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, mẫu thử nghiệm, chưng cất mẫu thử nghiệm, tiến hành đo độ cồn, nhiệt độ mẫu, hiệu chỉnh nhiệt độ, tính và xử lý kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Mẫu được cân chính xác theo quy định của từng loại mẫu, với mức sai số cho phép và được hòa tan hoàn toàn (đối với sản phẩm đặc);
- Mẫu được lấy thể tích chính xác (đối với sản phẩm lỏng);
- Dung dịch mẫu phải định mức chính xác;
- Mẫu được chưng cất đến khi lượng dung dịch cất đạt yêu cầu và định mức chính xác (đối với các loại mẫu có độ cồn thấp);
- Dung dịch cần đo được cho vào ống đong (đã tráng nhiều lần dung dịch cần đo) phải tránh tạo bọt và được đo độ cồn bằng cồn kế đúng quy định;
- Độ cồn, nhiệt độ của dung dịch cần đo được đọc chính xác;
- Trị số độ cồn được hiệu chỉnh về nhiệt độ quy định;
- Độ cồn của mẫu được tính chính xác, theo đúng công thức cho từng loại sản phẩm; kết quả hai lần thử nghiệm song song không vượt quá mức cho phép;
- Kết quả của phép thử là trung bình cộng của các lần thử nghiệm, lấy chính xác đến mức cho phép;
- Kết quả được ghi vào sổ và phiếu đầy đủ, chính xác.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Kiểm tra, phát hiện nhanh những bất thường của thiết bị, dụng cụ
- Vận hành cân phân tích, máy nghiền, máy chưng cất thành thạo;
- Lấy chất lỏng, định mức thành thạo;
- Sử dụng thành thạo cồn kế, nhiệt kế và bảng tra hiệu chỉnh độ cồn theo nhiệt độ;
- Tính đúng độ cồn của mẫu;
- Ghi đúng và đầy đủ kết quả vào sổ theo dõi, vào phiếu báo kết quả;
- Vệ sinh thành thạo các thiết bị, dụng cụ và sắp xếp đúng quy định.

2. Kiến thức

- Lựa chọn được các dụng cụ, thiết bị cần dùng;
- Mô tả được quy trình vận hành cân phân tích, máy nghiền, máy chưng cất;
- Mô tả được cách sử dụng cồn kế, nhiệt kế;
- Trình bày được quy trình xác định độ cồn bằng cồn kế;
- Áp dụng đúng công thức tính độ cồn;
- Trình bày được cách vệ sinh, bố trí các dụng cụ của phòng kiểm nghiệm.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Cân phân tích, máy chưng cất, cồn kế, pipet, bình định mức, ống đong, nhiệt kế, máy nghiền (cối, chày), cân phân tích, bình định mức;
- Nước cất, mẫu phân tích;
- Sổ theo dõi, phiếu báo kết quả;
- Tài liệu kỹ thuật xác định độ cồn bằng cồn kế.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Độ cồn của mẫu được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu phải được đồng nhất theo yêu cầu của từng loại sản phẩm	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu được cân chính xác theo quy định của từng loại mẫu, với mức sai số cho phép và được hòa tan hoàn toàn (đối với sản phẩm đặc)	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Mẫu được lấy thể tích chính xác (đối với sản phẩm lỏng)	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch mẫu phải định mức chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu được chưng cất đến khi lượng dung dịch cất đạt yêu cầu và định mức chính xác (đối với các loại mẫu có độ cồn thấp)	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch cần đo được cho vào ống đong (đã tráng nhiều lần dung dịch cần đo) phải tránh tạo bọt và được đo độ cồn bằng cồn kế đúng quy định	Kiểm tra và quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Độ cồn, nhiệt độ của dung dịch cần đo được đọc chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Trị số độ cồn được hiệu chỉnh về nhiệt độ quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ cồn của mẫu được tính chính xác, theo đúng công thức cho từng loại sản phẩm; kết quả hai lần thử nghiệm song song không vượt quá mức cho phép	Quan sát trực tiếp người thực hiện. Kiểm tra dịch cất trong ống đong
- Kết quả của phép thử là trung bình cộng của các lần thử nghiệm, lấy chính xác đến mức cho phép	Kiểm tra kết quả, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả được ghi vào sổ và phiếu đầy đủ, chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ theo dõi
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, thiết bị chưng cất, cồn kế thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định độ nhớt
Mã số công việc: G7

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định độ nhớt của các mẫu thực phẩm bằng máy đo độ nhớt. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, chuẩn bị mẫu; kiểm tra máy, đo độ nhớt của mẫu, đọc và ghi kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Dung dịch mẫu được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm;
- Máy đo độ nhớt được khởi động và cài đặt chế độ phù hợp;
- Dung dịch mẫu được lấy một lượng phù hợp với yêu cầu và được cho vào cốc chứa của máy;
- Cốc chứa mẫu được đặt đúng vị trí quy định;
- Độ nhớt của mẫu được đo đúng quy trình, phù hợp với từng loại mẫu;
- Kết quả đo độ nhớt của mẫu được đọc trực tiếp trên máy với độ chính xác đến mức cho phép;
- Đầu đo của máy được làm sạch đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất;
- Kết quả của phép thử là trung bình cộng của các lần thử nghiệm, lấy chính xác đến mức cho phép;
- Kết quả được ghi vào phiếu và sổ theo dõi đầy đủ, chính xác.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Kiểm tra, phát hiện nhanh những bất thường của thiết bị, dụng cụ;
- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu;
- Vận hành thành thạo máy đo độ nhớt;
- Vệ sinh đầu đo của máy đo độ nhớt thành thạo;
- Thực hiện tốt các biện pháp an toàn thiết bị trong phòng thí nghiệm;
- Ghi đúng và đầy đủ kết quả vào sổ theo dõi, vào phiếu báo kết quả.

2. Kiến thức

- Lựa chọn đúng, đầy đủ số lượng, chủng loại dụng cụ, thiết bị theo yêu cầu của PP phân tích;
- Trình bày được trình tự các bước tiến hành xác định độ nhớt;
- Mô tả được quy trình vận hành máy đo độ nhớt;

- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra khi xác định độ nhớt và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Cốc thủy tinh, phễu, đũa thủy tinh;
- Máy đo độ nhớt;
- Tài liệu kỹ thuật xác định độ nhớt bằng máy đo độ nhớt;
- Tài liệu hướng dẫn vận hành máy đo độ nhớt;
- Phiếu kết quả và sổ theo dõi.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ được chuẩn bị đúng, đủ theo yêu cầu phân tích	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Độ nhớt được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Dung dịch mẫu được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Máy đo độ nhớt được khởi động và cài đặt chế độ phù hợp	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Dung dịch mẫu được lấy một lượng phù hợp với yêu cầu và được cho vào cốc chứa của máy	Kiểm tra lượng mẫu trong cốc
- Cốc chứa mẫu được đặt đúng vị trí quy định	Kiểm tra vị trí đặt cốc chứa mẫu
- Độ nhớt của mẫu được đo đúng quy trình, phù hợp với từng loại mẫu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả đo độ nhớt của mẫu được đọc trực tiếp trên máy với độ chính xác đến mức cho phép	Kiểm tra kết quả
- Đầu đo của máy được làm sạch đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả của phép thử là trung bình cộng của các lần thử nghiệm, lấy chính xác đến mức cho phép	Kiểm tra kết quả
- Kết quả được ghi vào phiếu và sổ theo dõi đầy đủ, chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện Kiểm tra phiếu và sổ theo dõi
- Thao tác vận hành máy đo độ nhớt thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng đường khử bằng phương pháp trắc quang
Mã số công việc: H1

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng đường khử bằng phương pháp trắc quang (tạo màu với DNS). Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; pha dãy màu tiêu chuẩn, đo độ hấp thụ của dãy chuẩn, vẽ đường chuẩn; pha màu với dung dịch mẫu, đo độ hấp thụ của mẫu; tính và xử lý kết quả hàm lượng đường khử.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số ở mức cho phép;
- Thể tích mẫu hút chính xác, phù hợp với loại thực phẩm;
- Mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm;
- Mẫu thử được trung hòa acid (nếu mẫu có tính acid) và loại hết tạp chất;
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng đường khử;
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0;
- Dung dịch dãy chuẩn và mẫu thử được tạo màu với Dinitrosalicylic acid (DNS) đúng quy định;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 540nm được đo chính xác;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và nồng độ glucose được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn;
- Hàm lượng đường khử trong dung dịch mẫu đo được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn;
- Hàm lượng đường khử trong mẫu thử được xác định chính xác; sai lệch kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Làm vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Nghiền mẫu đúng quy định đối với từng loại sản phẩm;
- Trung hòa acid (nếu cần) và loại tạp chất thành thạo;
- Thực hiện phản ứng tạo màu đường khử với DNS thành thạo;
- Dựng đường chuẩn chuẩn xác, đảm bảo tuyến tính;
- Xác định hàm lượng đường khử dựa vào đường chuẩn thành thạo;
- Vận hành thành thạo máy so màu, cân phân tích, máy nghiền;
- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển nối với máy so màu;
- Kiểm tra máy quang phổ với nước cất thành thạo;
- Đo độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử chuẩn xác;
- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;
- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng đường khử bằng phương pháp trắc quang;
- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy so màu, máy nghiền, cân phân tích, phần mềm điều khiển nối với máy so màu;
- Giải thích được mục đích của việc kiểm tra máy bằng nước cất;
- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với tính chất cơ lý của từng loại thực phẩm;
- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp trung hòa acid, loại tạp chất;
- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp tạo màu của đường khử với DNS;
- Mô tả được cách đo độ hấp thụ bằng máy so màu;
- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng đường khử dựa vào đường chuẩn;
- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy so màu đo được bước sóng 540nm, cuvet, máy vi tính có phần mềm điều khiển hoặc giấy, bút vẽ đường chuẩn;
- Cân phân tích, máy nghiền (cối nghiền);
- Bếp cách thủy;
- Bình định mức, pipét, bình nón, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm;

- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Dinitrosalicylic acid, Kali Natri tactrat, Kaliferoxianua, Kẽm acetate;
- DD NaOH 4N, 10%; HCl 0,1N;
- Chỉ thị phenolphthalein 1%;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng đường khử bằng phương pháp trắc quang;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ theo dõi.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số không quá 0,001g	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Thể tích mẫu hút chính xác, phù hợp với loại thực phẩm	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Hàm lượng đường khử được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu thử được trung hòa acid (nếu mẫu có tính acid) và loại hết tạp chất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra dịch lọc thu được
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng đường khử	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Cuvet sử dụng phải được tráng nhiều lần bằng dung dịch cần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện.
- Dung dịch dãy chuẩn và mẫu thử được tạo màu với DNS đúng quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 540nm được đo chính xác. Kết quả độ hấp thụ của mỗi dung dịch là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Đường chuẩn được xây dựng đúng quy trình và đảm bảo tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn. Kết quả độ hấp thụ của dung dịch mẫu là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Thao tác vận hành và sử dụng máy nghiền, cân phân tích, phần mềm điều khiển chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác trung hòa mẫu (nếu cần), loại tạp chất, thực hiện phản ứng tạo màu với DNS thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng đường khử trong dung dịch mẫu đo được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng đường khử trong mẫu thử được xác định chính xác; sai lệch kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng phospho
Mã số công việc: H2

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng phospho bằng phương pháp trắc quang. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; nung và acid hóa; pha dãy màu tiêu chuẩn, đo độ hấp thụ của dãy chuẩn, vẽ đường chuẩn; pha màu với dung dịch mẫu, đo độ hấp thụ của mẫu; tính và xử lý kết quả hàm lượng phospho.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số ở mức cho phép;
- Mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm;
- Mẫu được tro hóa hoàn toàn;
- Mẫu tro thu được phải acid hóa hoàn toàn;
- Dung dịch sau acid hóa phải được lọc và định mức chính xác;
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng phospho;
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0;
- Dung dịch dãy chuẩn và mẫu thử được tạo màu đúng quy định;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 620nm được đo chính xác;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng P được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn;
- Hàm lượng P trong mẫu đo được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn;
- Hàm lượng P trong mẫu được xác định chính xác; sai lệch kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Nghiền mẫu đúng quy định đối với từng loại sản phẩm;
- Tro hóa mẫu thành thạo;
- Acid hóa tro thu được, lọc và định mức thành thạo;
- Thực hiện phản ứng tạo màu thành thạo;
- Đo độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử chuẩn xác;
- Dựng đường chuẩn chuẩn xác, đảm bảo tuyến tính;
- Xác định hàm lượng P dựa vào đường chuẩn chuẩn xác;
- Vận hành thành thạo máy so màu, cân phân tích, máy nghiền, lò nung;
- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển nối với máy so màu;
- Kiểm tra máy quang phổ với nước cất thành thạo;
- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;
- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng phospho bằng phương pháp trắc quang;
- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy so màu, máy nghiền, cân phân tích, lò nung, phần mềm điều khiển nối với máy so màu;
- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với tính chất cơ lý của từng loại thực phẩm;
- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp nung mẫu;
- Giải thích được mục đích của việc kiểm tra máy bằng nước cất;
- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp tạo màu phospho;
- Mô tả được cách đo độ hấp thụ bằng máy so màu;
- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng phospho dựa vào đường chuẩn;
- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy so màu đo được bước sóng 620nm, cuvet, máy vi tính có phần mềm điều khiển hoặc giấy, bút vẽ đường chuẩn;
- Cân phân tích, máy nghiền (cối nghiền), lò nung;
- Bếp cách thủy, bếp điện;

- Chén nung, bình định mức, pipét, ống nghiệm, bình nón, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Amnoni molipdat, $KMnO_4$;
- DD HCl 20%; HCl đậm đặc; H_2SO_4 đậm đặc;
- Na_2HPO_4 1 (g/l);
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng phospho bằng PP trắc quang;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ theo dõi.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số không quá 0,01g	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Hàm lượng P được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu được tro hóa hoàn toàn	Quan sát trực tiếp người thực hiện và kiểm tra mẫu tro thu được
- Mẫu tro thu được phải acid hóa hoàn toàn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch sau acid hóa phải được lọc và định mức chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch dãy chuẩn và mẫu thử được tạo màu đúng quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng phosphor	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Cuvet sử dụng phải được tráng nhiều lần bằng dung dịch cần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 620nm được đo chính xác. Kết quả độ hấp thụ của mỗi dung dịch là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng P được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện và kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn. Kết quả độ hấp thụ của dung dịch mẫu là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Hàm lượng P trong mẫu đo được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành và sử dụng lò nung, cân phân tích, phần mềm điều khiển chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác nghiền mẫu, tro hóa mẫu, acid hóa, lọc, định mức và thực hiện phản ứng tạo màu thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng P trong mẫu được xác định chính xác; sai lệch kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng acid sorbic
Mã số công việc: H3

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng acid sorbic bằng phương pháp quang phổ (tử ngoại). Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; tách acid sorbic bằng chưng cất, xây dựng đường chuẩn, đo độ hấp thụ của mẫu; tính và xử lý kết quả hàm lượng acid sorbic.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số ở mức cho phép;
- Thể tích mẫu hút chính xác, phù hợp với loại thực phẩm;
- Mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm;
- Acid sorbic trong mẫu được chưng cất triệt để và không bị thất thoát;
- Tinh dầu trong mẫu (nếu có) được loại bỏ hoàn toàn mà không làm thất thoát acid sorbic;
- SO_2 trong mẫu được oxi hóa hoàn toàn bởi xúc tác đồng;
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng acid sorbic;
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0;
- Dãy dung dịch chuẩn phải có nồng độ tăng dần trong khoảng tuyến tính của đường chuẩn đã khảo sát trước và được oxi hóa hoàn toàn SO_2;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 256nm được đo chính xác;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng acid sorbic được xây dựng đúng quy định, đảm bảo tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn;
- Hàm lượng acid sorbic được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn;
- Hàm lượng acid sorbic được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích không được lệch quá 5% giá trị trung bình tương đối;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Đồng nhất mẫu thành thạo;
- Chưng cất acid sorbic thành thạo;
- Loại bỏ tinh dầu (nếu có) thành thạo;
- Thực hiện quá trình tự oxi hóa SO_2 bởi xúc tác đồng thành thạo;
- Đo độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử chuẩn xác;
- Dựng đường chuẩn chuẩn xác, đảm bảo tuyến tính;
- Vận hành thành thạo máy đo quang phổ, cân phân tích, máy nghiền;
- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển kết nối với máy đo quang phổ;
- Kiểm tra máy quang phổ với nước cất thành thạo;
- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;
- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng acid sorbic;
- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng máy đo quang phổ, cân phân tích, máy đồng hóa, phần mềm điều khiển kết nối với máy đo quang phổ;
- Mô tả được cách lắp ráp và quy trình vận hành thiết bị chưng cất acid sorbic;
- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với tính chất cơ lý của từng loại thực phẩm;
- Nhận biết được dấu hiệu cho biết thời điểm ngừng chưng cất acid sorbic;
- Nhận biết được các yếu tố làm thất thoát acid sorbic và vận dụng biện pháp tránh thất thoát phù hợp;
- Giải thích được mục đích của việc kiểm tra máy bằng nước cất;
- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp loại tinh dầu trong mẫu; nguyên tắc và phương pháp oxi hóa SO_2 có trong mẫu;
- Mô tả được cách đo độ hấp thụ bằng máy đo quang phổ;
- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng acid sorbic dựa vào đường chuẩn;
- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy đo quang phổ đo được ở bước sóng 256nm, cuvet, máy vi tính có phần mềm điều khiển hoặc giấy, bút vẽ đường chuẩn;
- Cân phân tích, máy đồng hóa, thiết bị chưng cất hơi nước;

- Bếp cách thủy;
- Bình định mức 200ml, 500ml, pipét, bình nón, cốc thủy tinh, ống đong, giấy lọc, khăn lau mềm;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Acid sorbic dung dịch chuẩn 0,01g/l;
- Acid tartric, $Ca(OH)_2$ 0,04M;
- Dung dịch xúc tác đồng, nước cất;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng acid sorbic: TCVN 7807:2007;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ theo dõi.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số ở mức cho phép	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Thể tích mẫu hút chính xác, phù hợp với loại thực phẩm	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm.	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Hàm lượng acid sorbic được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Acid sorbic trong mẫu được chưng cất triệt để và không bị thất thoát	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Tinh dầu trong mẫu (nếu có) được loại bỏ hoàn toàn mà không làm thất thoát acid sorbic	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- SO_2 trong mẫu được oxi hóa hoàn toàn bởi xúc tác đồng	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng acid sorbic	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Cuvet sử dụng phải được tráng nhiều lần bằng dung dịch cần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Dãy dung dịch chuẩn có nồng độ tăng dần trong khoảng tuyến tính của đường chuẩn đã khảo sát trước và được oxi hóa hoàn toàn SO_2	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 256nm được đo chính xác. Kết quả độ hấp thụ của mỗi dung dịch là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng acid sorbic được xây dựng đúng quy định, đảm bảo tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn. Kết quả độ hấp thụ của dung dịch mẫu là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy đồng hóa, thiết bị chưng cất acid sorbic, phần mềm điều khiển thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các biện pháp bảo hộ khi làm việc với hóa chất, thiết bị được tuân thủ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng acid sorbic được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng acid sorbic được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích không được lệch quá 5% giá trị trung bình tương đối	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng acid benzoic
Mã số công việc: H4

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng acid benzoic bằng phương pháp quang phổ (tử ngoại). Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; chiết acid benzoic bằng dietyl ete sau đó bằng kiềm, tinh chế acid benzoic, đo độ hấp thụ của acid benzoic tinh sạch; xây dựng đường chuẩn; tính và xử lý kết quả hàm lượng acid benzoic.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số ở mức cho phép;
- Thể tích mẫu hút chính xác, phù hợp với loại thực phẩm;
- Mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm và không làm thất thoát acid benzoic;
- Acid benzoic trong mẫu được chiết triệt để bằng dietyl ete;
- Acid benzoic từ dung dịch ete được chiết hết bằng kiềm;
- Acid benzoic được tinh chế hoàn toàn trong thời gian phù hợp với loại mẫu thực phẩm và chiết hết bằng dietyl ete;
- Dung dịch acid benzoic trong dietyl ete sau khi tinh chế đảm bảo trong suốt;
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng acid benzoic;
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0;
- Dãy dung dịch chuẩn được chuẩn bị đúng quy trình, theo yêu cầu của phương pháp;
- Độ hấp thụ của acid benzoic trong dietyl ete ở 267,5nm; 272nm; 276,5nm được đo chính xác;
- Độ hấp thụ do acid benzoic gây ra trong dietyl ete của dãy chuẩn được tính chuẩn xác;
- Đường chuẩn biểu thị sự chênh lệch liên quan đến số miligram acid benzoic/lit được dựng chuẩn xác;
- Độ hấp thụ của mẫu thử ở 267,5nm; 272nm; 276,5nm được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo dãy chuẩn;
- Độ hấp thụ do acid benzoic gây ra trong dietyl ete được tính chính xác;
- Hàm lượng acid benzoic trong mẫu đo được xác định dựa vào đường chuẩn chính xác;

- Hàm lượng acid benzoic trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích không được lệch quá 5% các trường hợp lớn hơn 10mg/l hoặc 10mg/kg sản phẩm;

- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với đặc điểm của loại thực phẩm;

- Chiết acid benzoic từ mẫu bằng dietyl ete thành thạo;

- Chiết acid benzoic từ dung dịch ete bằng kiềm thành thạo;

- Thực hiện quá trình tinh chế acid benzoic thành thạo;

- Pha dãy dung dịch chuẩn acid benzoic thành thạo;

- Vận hành máy đo quang phổ theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất;

- Dựng đường chuẩn biểu thị sự chênh lệch liên quan đến số miligram acid benzoic/lit chuẩn xác;

- Tính độ hấp thụ do acid benzoic gây ra trong dietyl ete của dãy chuẩn và mẫu thử chính xác;

- Vận hành thành thạo máy đo quang phổ, cân phân tích, máy nghiền, máy đồng hóa;

- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển kết nối với máy đo quang phổ;

- Kiểm tra máy quang phổ với nước cất thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng acid benzoic;

- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy đo quang phổ, cân phân tích, máy đồng hóa, máy nghiền, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ;

- Lựa chọn được phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với tính chất của từng loại thực phẩm;

- Lựa chọn thời gian tinh chế acid benzoic phù hợp với loại thực phẩm;

- Giải thích được mục đích của việc kiểm tra máy bằng nước cất;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp chiết acid benzoic bằng dietyl ete, chiết acid benzoic bằng kiềm, tinh chế acid benzoic;

- Mô tả được cách đo độ hấp thụ bằng máy đo quang phổ;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng acid benzoic dựa vào đường chuẩn;

- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy đo quang phổ đo được ở bước sóng 267,5nm; 272nm; 276,5nm; được trang bị một máy đo đơn sắc có thể đo chính xác đến 0,5nm, có cuvet silic với chiều dài đường quang 20mm, có nút thủy tinh mài. Máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy quang phổ;

- Cân phân tích, máy đồng hóa, máy nghiền (cối nghiền), bếp cách thủy;

- Bình định mức 50ml, pipét, bình nón, cốc thủy tinh, ống đong, bình cầu nút mài, phễu chiết, phễu lọc, đĩa bay hơi, giấy lọc, khăn lau mềm;

- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;

- Acid benzoic dung dịch chuẩn 0,01g/l;

- Acid tartric tinh thể, dietyl ete, $NaHCO_3$;

- NaOH 1N, $K_2Cr_2O_7$ 33 - 34g/l, H_2SO_4 (2:1), nước cất;

- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng acid benzoic: TCVN 6428: 2007;

- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ theo dõi.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số không quá 0,01g	Quan sát trực tiếp người thực hiện. So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Thể tích mẫu hút chính xác, phù hợp với loại thực phẩm	Quan sát trực tiếp người thực hiện. So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Hàm lượng acid benzoic được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm và không làm thất thoát acid benzoic (bổ sung $NaHCO_3$ khi chuẩn bị mẫu dạng rắn, đặc)	Quan sát trực tiếp người thực hiện. So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Acid benzoic trong mẫu được chiết triệt để bằng dietyl ete	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Acid benzoic từ dung dịch ete được chiết hết bằng kiềm	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Acid benzoic được tinh chế hoàn toàn trong thời gian phù hợp với loại mẫu thực phẩm và chiết hết bằng dietyl ete	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Dung dịch acid benzoic trong dietyl ete sau khi tinh chế đảm bảo trong suốt	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra dung dịch thu được
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng acid benzoic	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Cuvet sử dụng phải được tráng nhiều lần bằng dung dịch cần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dãy dung dịch chuẩn được chuẩn bị đúng quy trình, theo yêu cầu của phương pháp	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Cuvet sử dụng phải được tráng nhiều lần bằng dung dịch cần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của acid benzoic trong dietyl ete ở 267,5nm; 272nm; 276,5nm được đo chính xác và đảm bảo mỗi dung dịch đo 3 lần ở một bước sóng, kết quả độ hấp thụ là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Độ hấp thụ do acid benzoic gây ra trong dietyl ete của dãy chuẩn được tính chuẩn xác	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán
- Đường chuẩn biểu thị sự chênh lệch liên quan đến số miligram acid benzoic/lit được dựng chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo dãy chuẩn và đảm bảo mỗi dung dịch đo 3 lần ở một bước sóng, kết quả độ hấp thụ là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Độ hấp thụ do acid benzoic gây ra trong dietyl ete được tính chính xác	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán
- Hàm lượng acid benzoic trong mẫu đo được xác định dựa vào đường chuẩn chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chiết acid benzoic bằng dietyl ete, bằng kiềm và tinh chế acid benzoic thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, máy đồng hóa, phần mềm điều khiển thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng acid benzoic trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích không được lệch quá 5% các trường hợp lớn hơn 10mg/l hoặc 10mg/kg sản phẩm	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng Nitrit
Mã số công việc: H5

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng Nitrit trong các mẫu thực phẩm bằng phương pháp trắc quang. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; mẫu thử nghiệm; chuẩn bị sơ bộ; loại tạp chất; pha dãy màu tiêu chuẩn, đo độ hấp thụ của dãy chuẩn, vẽ đường chuẩn; pha màu với dung dịch mẫu, đo độ hấp thụ của mẫu; tính và xử lý kết quả hàm lượng Nitrit.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số ở mức cho phép;
- Thể tích mẫu hút chính xác, phù hợp với loại thực phẩm;
- Mẫu thử được chuẩn bị sơ bộ phù hợp với từng loại thực phẩm;
- Mẫu thử được loại hết tạp chất, định mức chính xác và lọc;
- Dãy dung dịch chuẩn được chuẩn bị đúng quy trình, theo yêu cầu của phương pháp;
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng Nitrit;
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0;
- Dung dịch dãy chuẩn và mẫu thử được tạo màu đúng quy định;
- Dung dịch màu phải được đặt trong điều kiện ánh sáng và thời gian nhất định trước khi đo độ hấp thụ;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 538nm được đo chính xác;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và nồng độ Nitrit được xây dựng đúng quy định, đảm bảo tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn;
- Hàm lượng Nitrit trong dung dịch mẫu đo được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn;
- Hàm lượng Nitrit trong mẫu thử được xác định chính xác; sai lệch kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Nghiền mẫu đúng quy định đối với từng loại sản phẩm;
- Loại tạp chất, định mức và lọc dung dịch thành thạo;
- Thực hiện phản ứng tạo màu dãy chuẩn và mẫu thử thành thạo;
- Dựng đường chuẩn chuẩn xác, đảm bảo tuyến tính;
- Xác định hàm lượng Nitrit dựa vào đường chuẩn thành thạo;
- Vận hành thành thạo máy so màu, cân phân tích, máy nghiền;
- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển nối với máy so màu;
- Kiểm tra máy quang phổ với nước cất thành thạo;
- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;
- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng Nitrit bằng phương pháp trắc quang;
- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy so màu, máy nghiền, cân phân tích, phần mềm điều khiển nối với máy so màu;
- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với tính chất cơ lý của từng loại thực phẩm;
- Giải thích được mục đích của việc kiểm tra máy bằng nước cất;
- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp loại tạp chất trong dung dịch mẫu dùng xác định hàm lượng Nitrit; nguyên tắc và phương pháp tạo màu Nitrit;
- Mô tả được cách đo độ hấp thụ bằng máy so màu;
- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng Nitrit dựa vào đường chuẩn;
- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy so màu đo được bước sóng 538nm, cuvet, máy vi tính có phần mềm điều khiển hoặc giấy, bút vẽ đường chuẩn;
- Cân phân tích, máy nghiền (cối nghiền), bếp cách thủy;

- Bình định mức, pipét, bình nón, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, cốc, ống đong, giấy lọc, khăn lau mềm;

- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;

- Kaliferoxianua, Kẽm acetat, sulfunilamit, N -1 Naphtyl etylen diamin dihydroclorua;

- Acid acetic băng, Natri borat bão hòa;

- HCl đậm đặc, $KMnO_4$ 0,1N; H_2SO_4 2,04M;

- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng Nitrit: TCVN 5247: 90, TCVN 62681-1: 2007;

- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ theo dõi.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số ở mức cho phép	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Thể tích mẫu hút chính xác, phù hợp với loại thực phẩm	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu thử được chuẩn bị sơ bộ phù hợp với từng loại thực phẩm	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Hàm lượng Nitrit được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu thử được loại hết tạp chất, định mức chính xác và lọc	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng Nitrit	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Cuvet sử dụng phải được tráng nhiều lần bằng dung dịch cần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch dãy chuẩn và mẫu thử được tạo màu đúng quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Dung dịch màu phải được đặt trong điều kiện ánh sáng và thời gian nhất định trước khi đo độ hấp thụ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 538nm được đo chính xác. Kết quả độ hấp thụ của mỗi dung dịch là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và nồng độ nitrit được xây dựng đúng quy định, đảm bảo tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn. Kết quả độ hấp thụ của dung dịch mẫu là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Hàm lượng Nitrit trong dung dịch mẫu đo được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, phần mềm điều khiển thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác nghiền mẫu, loại tạp chất, định mức, lọc, thực hiện phản ứng tạo màu thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng nitrit trong mẫu thử được xác định chính xác; sai lệch kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng Nitrat
Mã số công việc: H6

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng Nitrat trong các mẫu thực phẩm bằng phương pháp trắc quang (khử bởi Cadimi và đo phổ). Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất, mẫu thử nghiệm; chuẩn bị sơ bộ; loại tạp chất; khử Nitrat bằng cột Cadimi; pha dãy màu tiêu chuẩn, đo độ hấp thụ của dãy chuẩn, vẽ đường chuẩn; pha màu với dung dịch mẫu, đo độ hấp thụ của mẫu; tính và xử lý kết quả hàm lượng Nitrat.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số ở mức cho phép;
- Mẫu phải được xác định hàm lượng Nitrit trước khi xác định hàm lượng Nitrat;
- Thể tích mẫu hút chính xác, phù hợp với loại thực phẩm;
- Mẫu thử được chuẩn bị sơ bộ phù hợp với từng loại thực phẩm;
- Mẫu thử được loại hết tạp chất, định mức chính xác và lọc;
- Cột Cadimi được chuẩn bị đáp ứng yêu cầu phản ứng tạo Cadimi và rửa Cadimi;
- Khả năng khử của cột Cadimi phải được kiểm tra trước khi thực hiện với mẫu thử nghiệm;
- Nitrat trong dung dịch mẫu được khử hoàn toàn thành Nitrit bằng cột Cadimi;
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng Nitrit;
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0;
- Dung dịch dãy chuẩn và mẫu thử được tạo màu đúng quy định;
- Dung dịch màu phải được đặt trong điều kiện ánh sáng và thời gian nhất định trước khi đo độ hấp thụ;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 538nm được đo chính xác;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và nồng độ nitrit được xây dựng đúng quy định, đảm bảo tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn;
- Hàm lượng Nitrit trong dung dịch mẫu đo được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn;

- Hàm lượng Nitrat trong mẫu thử được xác định chính xác; sai lệch kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;

- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Nghiền mẫu đúng quy định đối với từng loại sản phẩm;

- Loại tạp chất, định mức và lọc dung dịch thành thạo;

- Chuẩn bị cột Cadimi và kiểm tra khả năng khử của cột thành thạo;

- Thực hiện phản ứng tạo màu dãy chuẩn và mẫu thử thành thạo;

- Dựng đường chuẩn chuẩn xác, đảm bảo tuyến tính;

- Xác định hàm lượng Nitrit dựa vào đường chuẩn thành thạo;

- Vận hành thành thạo máy so màu, cân phân tích, máy nghiền, máy trộn, thiết bị kết tinh;

- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển nối với máy so màu;

- Kiểm tra máy quang phổ với nước cất thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng Nitrat bằng phương pháp trắc quang;

- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy so màu, máy nghiền, cân phân tích, máy trộn, thiết bị kết tinh, phần mềm điều khiển nối với máy so màu;

- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với tính chất cơ lý của từng loại thực phẩm;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp loại tạp chất trong dung dịch mẫu dùng xác định hàm lượng Nitrat; nguyên tắc và phương pháp tạo màu Nitrit;

- Mô tả được cách đo độ hấp thụ bằng máy so màu;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp khử Nitrat thành Nitrit bằng cột Cadimi;

- Giải thích được mục đích và quy trình kiểm tra khả năng khử của cột Cadimi;

- Giải thích được mục đích của việc kiểm tra máy bằng nước cất;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng Nitrit dựa vào đường chuẩn;

- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy so màu đo được bước sóng 538nm, cuvet, máy vi tính có phần mềm điều khiển hoặc giấy, bút vẽ đường chuẩn;
- Cân phân tích, máy nghiền (cối nghiền), máy trộn, thiết bị kết tinh, cột thủy tinh, bếp cách thủy;
- Bình định mức, pipét, bình nón, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, cốc, ống đong, giấy lọc, khăn lau mềm;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Kaliferoxianua, Kẽm acetat, sulfunilamit, N -1 Naphtyl etylen diamin dihydroclorua, Cadimi Sulfat, Di - natri EDTA
- Acid acetic băng, Natri borat bão hòa, kẽm thanh;
- $NaNO_2$, KNO_3, HCl đậm đặc, $KMnO_4$ 0,1N; H_2SO_4 2,04M, đệm pH = 9,6 -9,7;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng Nitrat: TCVN 5247 -90, TCVN 6268 - 1: 2007;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ theo dõi.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số không quá 0,001g	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu phải được xác định hàm lượng Nitrit trước khi xác định hàm lượng Nitrat	Kiểm tra kết quả hàm lượng Nitrit có trong mẫu
- Thể tích mẫu hút chính xác, phù hợp với loại thực phẩm	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu thử được chuẩn bị sơ bộ phù hợp với từng loại thực phẩm	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Hàm lượng Nitrat được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu thử được loại hết tạp chất, định mức chính xác và lọc	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Cột Cadimi được chuẩn bị đáp ứng yêu cầu phản ứng tạo Cadimi và rửa Cadimi	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Khả năng khử của cột Cadimi phải được kiểm tra trước khi thực hiện với mẫu thử nghiệm	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Nitrat trong dung dịch mẫu được khử hoàn toàn thành Nitrit bằng cột Cadimi	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy so màu được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng Nitrit	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch dãy chuẩn và mẫu thử được tạo màu đúng quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch màu phải được đặt trong điều kiện ánh sáng và thời gian nhất định trước khi đo độ hấp thụ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 538nm được đo chính xác. Kết quả độ hấp thụ của mỗi dung dịch là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và nồng độ nitrit được xây dựng đúng quy định, đảm bảo tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn. Kết quả độ hấp thụ của dung dịch mẫu là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành và sử dụng máy nghiền, cân phân tích, máy trộn, thiết bị kết tinh, phần mềm điều khiển thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác nghiền mẫu, loại tạp chất, định mức, lọc, khử Nitrat bằng cột Cadimi, thực hiện phản ứng tạo màu thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Nitrit trong dung dịch mẫu đo được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Nitrat trong mẫu thử được xác định chính xác; sai lệch kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng SO_2
Mã số công việc: H7

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng SO_2 trong các mẫu thực phẩm bằng phương pháp trắc quang (tạo màu với 2,2- đinitro -5,5- dithiobenzoic acid). Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị, hóa chất; chuẩn bị mẫu; chưng cất SO_2; thực hiện phản ứng với 2,2- đinitro -5,5- dithiobenzoic acid, đo độ hấp thụ; xây dựng đường chuẩn; đọc kết quả; tính toán và biểu thị kết quả hàm lượng SO_2.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, chính xác đến 0,01g;
- Mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm;
- SO_2 trong mẫu được chưng cất triệt để và không bị thất thoát;
- SO_2 chưng cất được hấp thụ vào 2,2- đinitro -5,5- dithiobenzoic acid;
- Dung dịch sau hấp thụ phải để yên trong thời gian quy định;
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng SO_2;
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0;
- Dãy dung dịch chuẩn có nồng độ tăng dần trong khoảng tuyến tính của đường chuẩn đã khảo sát trước và được tạo màu với 2,2- đinitro -5,5- dithiobenzoic acid;
- Độ hấp thụ của dãy chuẩn ở 412nm được đo chính xác;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng SO_2 được xây dựng đúng quy định, đảm bảo tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện khi đo dãy chuẩn;
- Hàm lượng SO_2 được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn;
- Hàm lượng SO_2 trong mẫu thử được xác định chính xác; sai lệch kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Nghiền mẫu đúng quy định đối với từng loại sản phẩm;

- Chưng cất SO_2, hấp thụ SO_2 vào 2,2- đinitro -5,5- dithiobenzoic acid thành thạo;

- Chuẩn bị dãy dung dịch chuẩn, tạo màu với 2,2- đinitro -5,5- dithiobenzoic acid đúng quy định;

- Dựng đường chuẩn chuẩn xác, đảm bảo tuyến tính;

- Xác định hàm lượng SO_2 dựa vào đường chuẩn thành thạo;

- Vận hành thành thạo máy so màu, cân phân tích, máy nghiền;

- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển nối với máy so màu;

- Kiểm tra máy quang phổ với nước cất thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng SO_2 bằng phương pháp trắc quang;

- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy so màu, máy nghiền, cân phân tích, phần mềm điều khiển nối với máy so màu;

- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với tính chất cơ lý của từng loại thực phẩm;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp chưng cất SO_2 ra khỏi mẫu; tạo màu SO_2 với 2,2- đinitro -5,5- dithiobenzoic acid;

- Mô tả được cách đo độ hấp thụ bằng máy so màu;

- Giải thích được mục đích của việc kiểm tra máy bằng nước cất;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng SO_2 dựa vào đường chuẩn;

- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy so màu đo được bước sóng 412nm, cuvet, máy vi tính có phần mềm điều khiển hoặc giấy, bút vẽ đường chuẩn;

- Cân phân tích, máy nghiền (cối nghiền);

- Bộ chưng cất Kjeldahl, máy đo pH;

- Bình định mức, pipét, bình nón, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm;

- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- 2,2- đinitro -5,5- dithiobenzoic acid;
- DD NaOH 0,1M; HCl 0,1M; H_2SO_4 10N;
- Muối EDTA-2Na, $Na_2S_2O_3$, I_2, KI;
- Etanol 96%, đệm phosphate, hồ tinh bột, nước cất;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng SO_2 bằng phương pháp trắc quang;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ theo dõi.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, chính xác đến 0,01g	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Hàm lượng SO_2 được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- SO_2 trong mẫu được chưng cất triệt để và không bị thất thoát	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- SO_2 chưng cất được hấp thụ vào 2,2- đinitro -5,5- dithiobenzoic acid	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch sau hấp thụ phải để yên trong thời gian quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng SO_2	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Cuvet sử dụng phải được tráng nhiều lần bằng dung dịch cần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dãy dung dịch chuẩn có nồng độ tăng dần trong khoảng tuyến tính của đường chuẩn đã khảo sát trước và được tạo màu với 2,2- đinitro -5,5- dithiobenzoic acid	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Độ hấp thụ của dãy chuẩn ở 412nm được đo chính xác. Kết quả độ hấp thụ của mỗi dung dịch là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng SO_2 được xây dựng đúng quy định, đảm bảo tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện khi đo dãy chuẩn. Kết quả độ hấp thụ của dung dịch mẫu là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Hàm lượng SO_2 được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành và sử dụng máy nghiền, cân phân tích, bộ chưng cất Kjeldahl, máy đo pH, phần mềm điều khiển thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chưng cất hấp thụ SO_2 vào 2,2-đinitro -5,5- dithiobenzoic acid thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng SO_2 được xác định chính xác; sai lệch kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng SO_4^{2-}
Mã số công việc: H8

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng SO_4^{2-} bằng phương pháp trắc quang. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị dụng cụ, hóa chất, mẫu phân tích; pha dãy dung dịch màu tiêu chuẩn; đo độ hấp thụ, dựng đường chuẩn, tính và ghi kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Lượng mẫu được lấy chính xác và xử lý phù hợp với loại thực phẩm;
- Mẫu được chế hóa với thuốc thử glycola và dung dịch HCl (1:1) đúng quy định;
- Dãy dung dịch màu chuẩn được chuẩn bị, chế hóa với thuốc thử glycola và dung dịch HCl (1:1) đúng quy định;
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng SO_4^{2-};
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0;
- Dãy chuẩn, mẫu thử được đo độ hấp thụ ở 364nm chuẩn xác; mỗi dung dịch được đo độ hấp thụ 3 lần, kết quả là trung bình cộng của các lần đo;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng SO_4^{2-} được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính;
- Hàm lượng SO_4^{2-} của mẫu đo được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn;
- Hàm lượng SO_4^{2-} được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Pha dãy dung dịch màu chuẩn thành thạo;
- Chế hóa mẫu thành thạo;
- Dựng đường chuẩn chuẩn xác, đảm bảo tuyến tính;

- Xác định hàm lượng SO_4^{2-} dựa vào đường chuẩn thành thạo;
- Vận hành thành thạo máy so màu;
- Kiểm tra máy quang phổ với nước cất thành thạo;
- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;
- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng SO_4^{2-} bằng phương pháp trắc quang;
- Mô tả được quy trình vận hành máy so màu;
- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng SO_4^{2-} bằng phương pháp trắc quang;
- Mô tả được cách đo độ hấp thụ bằng máy so màu;
- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy so màu đo được bước sóng 364nm, cuvet có bề dày 5-10cm;
- Cối sứ, sàng lụa, màng lọc N^o4;
- Bình định mức 100ml; pipet 1m, 2ml, 10ml; ống đong;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Thuốc thử glycola, nước cất;
- DD K_2SO_4 (0,5mg/ml); $BaCl_2$ 5%; $AgNO_3$ 1,7%; HCl (1:5), (1:1);
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng SO_4^{2-} bằng PP trắc quang;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ theo dõi.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Hàm lượng SO_4^{2-} được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Lượng mẫu lấy chính xác, phù hợp với loại thực phẩm	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Mẫu được chế hóa với thuốc thử glycola và dung dịch HCl (1:1) đúng quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Dãy dung dịch màu chuẩn được chuẩn bị, chế hóa với thuốc thử glycola và dung dịch HCl (1:1) đúng quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng SO_4^{2-}	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Cuvet sử dụng phải được tráng nhiều lần bằng dung dịch cần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dãy chuẩn, mẫu thử được đo độ hấp thụ ở 364nm chuẩn xác; mỗi dung dịch được đo độ hấp thụ 3 lần, kết quả là trung bình cộng của các lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng SO_4^{2-} được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Hàm lượng SO_4^{2-} của mẫu đo được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng SO_4^{2-} được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định độ đục
Mã số công việc: H9

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định độ đục bằng phương pháp trắc quang. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị dụng cụ, hóa chất, mẫu phân tích; pha dãy dung dịch tiêu chuẩn; đo độ hấp thụ, dựng đường chuẩn, tính và ghi kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Thể tích mẫu hút chính xác, phù hợp với loại thực phẩm;
- Mẫu được đo độ đục trong vòng 24 giờ sau khi lấy mẫu
- Dãy huyền phù tiêu chuẩn được chuẩn bị từ Kaolin (hay trepen) đúng quy định, đảm bảo huyền phù không bị lắng sau 3 ngày đêm;
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định độ đục;
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0;
- Dãy huyền phù tiêu chuẩn, mẫu thử được đo độ hấp thụ ở 530nm chuẩn xác; mỗi dung dịch được đo độ hấp thụ 3 lần, kết quả là trung bình cộng của các lần đo;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và nồng độ huyền phù trong dãy tiêu chuẩn được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính;
- Độ đục của mẫu đo được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn;
- Độ đục được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Pha dãy dung dịch huyền phù tiêu chuẩn từ Kaolin (hay trepen) thành thạo;
- Bảo quản dung dịch huyền phù đúng quy định;
- Dựng đường chuẩn chuẩn xác, đảm bảo tuyến tính;

- Xác định độ đục dựa vào đường chuẩn thành thạo;
- Vận hành thành thạo máy so màu;
- Kiểm tra máy quang phổ với nước cất;
- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;
- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định độ đục bằng phương pháp trắc quang;
- Mô tả được quy trình vận hành máy so màu;
- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp xác định độ đục bằng máy so màu;
- Mô tả được cách đo độ hấp thụ bằng máy so màu;
- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định độ đục dựa vào đường chuẩn;
- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy so màu đo được bước sóng 530nm, cuvet có bề dày 5 - 10cm;
- Cối sứ, sàng lụa, màng lọc N^o4;
- Bình định mức 100ml; pipet 1m, 2ml, 10ml; ống đong;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Kaolin (hay trepen);
- Chloroform, dung dịch $HgCl_2$ bão hòa;
- Tài liệu kỹ thuật xác định độ đục bằng phương pháp trắc quang;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ theo dõi.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Thể tích mẫu hút chính xác, phù hợp với loại thực phẩm	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Độ đục được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu được đo độ đục trong vòng 24 giờ sau khi lấy mẫu	Kiểm tra hồ sơ lấy mẫu

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Dãy huyền phù tiêu chuẩn được chuẩn bị từ Kaolin (hay trepen) đúng quy định, đảm bảo huyền phù không bị lắng sau 3 ngày đêm	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra dung dịch huyền phù tiêu chuẩn
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định độ đục	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất trước khi đo mẫu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Cuvet sử dụng được tráng nhiều lần bằng dung dịch cần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dãy huyền phù tiêu chuẩn, mẫu thử được đo độ hấp thụ ở 530nm chuẩn xác; mỗi dung dịch được đo độ hấp thụ 3 lần, kết quả là trung bình cộng của các lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và nồng độ huyền phù trong dãy tiêu chuẩn được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ đục của mẫu đo được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác pha dãy dung dịch huyền phù tiêu chuẩn thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ đục được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng acid ascorbic (Vitamin C)
Mã số công việc: H10

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng acid ascorbic (Vitamin C) bằng phương pháp trắc quang. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; chiết acid ascorbic; khử 2,6 dicolphenolindophol (dung dịch thuốc nhuộm màu) bằng acid ascorbic; đo phổ lượng 2,6 dicolphenolindophol dư sau khi chiết bằng xylen; xây dựng đường chuẩn; tính toán và biểu thị kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số không vượt quá mức cho phép;
- Mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm;
- Acid ascorbic trong mẫu được chiết triệt để và không bị thất thoát;
- Dung dịch thuốc nhuộm màu được chuẩn hóa đúng quy định;
- Acid ascorbic của mẫu thử được dùng để khử dung dịch thuốc nhuộm màu 2,6 dicolphenolindophol dư;
- Lượng dư 2,6 dicolphenolindophol được tách hoàn toàn khỏi dung dịch sau phản ứng bằng Xylen;
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng acid ascorbic;
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0;
- Dãy dung dịch chuẩn được chuẩn bị với lượng dung dịch thuốc nhuộm màu tăng dần, dùng acid ascorbic chuẩn để khử và tách lượng thuốc nhuộm dư;
- Độ hấp thụ của thuốc nhuộm dư trong dãy chuẩn ở 500nm được đo chính xác; mỗi dung dịch được đo độ hấp thụ 3 lần, kết quả là trung bình cộng của các lần đo;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và thể tích thuốc nhuộm đã cho vào trong dãy chuẩn được xây dựng đúng quy định, đảm bảo tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, của lượng thuốc nhuộm dư khi khử bởi mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện khi đo dãy chuẩn; mỗi dung dịch được đo độ hấp thụ 3 lần, kết quả là trung bình cộng của các lần đo;
- Lượng thuốc nhuộm dư được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn;
- Hàm lượng acid ascorbic được xác định chính xác; sai lệch kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Đồng nhất mẫu thành thạo;
- Chiết acid ascorbic thành thạo;
- Chuẩn hóa dung dịch thuốc nhuộm màu thành thạo;
- Khử dung dịch thuốc nhuộm màu bằng acid ascorbic, tách lượng thuốc nhuộm dư thành thạo;
- Đo độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử chuẩn xác;
- Dựng đường chuẩn chuẩn xác, đảm bảo tuyến tính;
- Vận hành thành thạo máy so màu, cân phân tích, máy nghiền, máy ly tâm;
- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển nối với máy so màu;
- Kiểm tra máy quang phổ với nước cất;
- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;
- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng acid ascorbic bằng phương pháp trắc quang;
- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng máy so màu, máy nghiền, cân phân tích, máy ly tâm, phần mềm điều khiển nối với máy so màu;
- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với tính chất cơ lý của từng loại thực phẩm;
- Giải thích nguyên tắc và phương pháp chuẩn hóa thuốc nhuộm màu;
- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp chiết acid ascorbic ra khỏi mẫu; khử thuốc nhuộm màu bằng acid ascorbic; tách thuốc nhuộm dư;
- Mô tả được cách đo độ hấp thụ bằng máy so màu;
- Giải thích được mục đích của việc kiểm tra máy bằng nước cất;
- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy so màu đo được bước sóng 500nm, cuvet, máy vi tính có phần mềm điều khiển hoặc giấy, bút vẽ đường chuẩn;

- Cân phân tích, máy trộn mẫu, máy ly tâm;
- Bếp cách thủy;
- Bình định mức, pipét, bình nón, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Đệm Natri acetat pH = 4; CH_3COOH 2% (metaphosphoric acid/acetic acid);
- Acid ascorbic dung dịch chuẩn 1g/l;
- 2,6 dicolphenolindophol; xylen;
- Nước cất;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng acid ascorbic bằng phương pháp trắc quang TCVN 6427: 1998;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ theo dõi.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số không vượt quá mức cho phép	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Hàm lượng acid ascorbic được xác định theo đúng quy trình	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Acid ascorbic trong mẫu được chiết triệt để và không bị thất thoát	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Dung dịch thuốc nhuộm màu được chuẩn hóa đúng quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Acid ascorbic của mẫu thử được dùng để khử dung dịch thuốc nhuộm màu 2,6 dicolphenolindophol dư	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Lượng dư 2,6 dicolphenolindophol được tách hoàn toàn khỏi dung dịch sau phản ứng bằng Xylen	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy so màu được khởi động, để ổn định 15 phút và cài đặt các thông số phù hợp cho xác định hàm lượng acid ascorbic	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Máy so màu được kiểm tra với nước cất, đảm bảo độ truyền quang phải đạt 100%, độ hấp thụ của nước cất phải đạt 0	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Cuvet sử dụng được tráng nhiều lần bằng dung dịch cần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dãy dung dịch chuẩn được chuẩn bị với lượng dung dịch thuốc nhuộm màu tăng dần, dùng acid ascorbic chuẩn để khử và tách lượng thuốc nhuộm dư	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của thuốc nhuộm dư trong dãy chuẩn ở 500nm được đo chính xác; mỗi dung dịch được đo độ hấp thụ 3 lần, kết quả là trung bình cộng của các lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ.
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và thể tích thuốc nhuộm đã cho vào trong dãy chuẩn được xây dựng đúng quy định, đảm bảo tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, của lượng thuốc nhuộm dư khi khử bởi mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện khi đo dãy chuẩn; mỗi dung dịch được đo độ hấp thụ 3 lần, kết quả là trung bình cộng của các lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Lượng thuốc nhuộm dư được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy trộn mẫu, máy ly tâm, phần mềm điều khiển thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chiết acid ascorbic, chuẩn hóa thuốc nhuộm, thực hiện phản ứng khử thuốc nhuộm, tách thuốc nhuộm dư thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng acid ascorbic được xác định chính xác; sai lệch kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng Hg
Mã số công việc: I1

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng Hg trong LTTP bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử không ngọn lửa. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; phân hủy mẫu, đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử, dựng đường chuẩn; tính toán và biểu thị kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không vượt quá mức cho phép;
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn và không bị thất thoát trong quá trình xử lý;
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Các thông số cần thiết cho xác định Hg bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được cài đặt chính xác;
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu;
- Mẫu phải được khử bằng dung dịch khử trước khi đo độ hấp thụ;
- Dãy chuẩn được chuẩn bị đảm bảo đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử và được khử bằng dung dịch khử trước khi đo độ hấp thụ;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 253,7nm được đo đúng quy trình;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Hg được xây dựng đúng quy định, đảm bảo tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn;
- Hàm lượng Hg trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn;
- Hàm lượng Hg trong mẫu phân tích được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích không được lệch quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Nghiền mẫu đúng quy định đối với từng loại sản phẩm;

- Phân hủy mẫu thành thạo;

- Khử dung dịch mẫu trước khi đo độ hấp thụ thành thạo, thao tác cho hóa chất vào bình phân hủy nhanh chóng và khéo léo;

- Đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử thành thạo;

- Dựng đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Hg chuẩn xác;

- Xác định hàm lượng Hg trong mẫu đo dựa vào đường chuẩn chuẩn xác;

- Vận hành thành thạo máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, cân phân tích, máy nghiền, thiết bị ngưng;

- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Tối ưu các điều kiện làm việc của thiết bị chuẩn xác;

- Điều chỉnh tốc độ khí ở đầu ra của bơm màng và thời gian cấp khí thành thạo;

- Vệ sinh, ngừng hoạt động của thiết bị quang phổ hấp thụ nguyên tử thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng Hg bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, máy nghiền, cân phân tích, thiết bị ngưng, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp phân hủy mẫu để xác định hàm lượng Hg; khử mẫu trước khi đo độ hấp thụ; nguyên tắc xác định độ hấp thụ bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Giải thích được mục đích của việc điều chỉnh máy quang phổ về 0;

- Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến điều kiện làm việc tối ưu của thiết bị và phương pháp tối ưu điều kiện làm việc;

- Nhận biết được dấu hiệu thiết bị ở điều kiện hoạt động tối ưu;

- Mô tả được cách khử mẫu bằng dung dịch khử, cách đo độ hấp thụ;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng Hg dựa vào đường chuẩn;

- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử đo được ở bước sóng 253,7nm có trang bị cuvet đo khí và các phụ kiện kèm theo, máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy quang phổ;
- Bơm màng;
- Cân phân tích, máy nghiền mẫu, thiết bị ngưng (hoặc bộ sinh hàn) có đầu nối nhám;
- Bình phân hủy, mảnh chống trào, bi thủy tinh;
- Bình định mức, pipét, bình nón, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- DD thủy ngân chuẩn 1,000µg/l; 1µg/l;
- H_2SO_4 98%, 5M, 9M; HNO_3 7M, $HClO_4$, $[(NH_2OH)_2H_2SO_4]$;
- $Mg(ClO_4)_2$, NaCl, $SnCl_2$, Na_2 MoO_4 2%, nước cất;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng Hg bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử: TCVN 7604: 2007;
- Tài liệu kỹ thuật của hệ thống quang phổ hấp thụ nguyên tử;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không vượt quá mức cho phép	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn và không bị thất thoát trong quá trình xử lý, thời gian và các mức độ đun mẫu ở mỗi lần phải đúng yêu cầu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Mẫu sau khi phân hủy phải được làm nguội đến nhiệt độ phòng và định mức chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Hg được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không quá 0,1g	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Các thông số cần thiết cho xác định Hg bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được cài đặt chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Tốc độ đầu ra của bơm được điều chỉnh ở mức 2 lít khí/phút	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thời gian cấp khí phải được điều chỉnh để thu được độ hấp thụ tối đa	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu phải được khử bằng dung dịch khử trước khi đo độ hấp thụ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dãy chuẩn được chuẩn bị đảm bảo đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử và được khử bằng dung dịch khử trước khi đo độ hấp thụ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 253,7nm được đo đúng quy trình. Giá trị độ hấp thụ của mỗi dung dịch mẫu là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Hg được xây dựng đúng quy định, đảm bảo tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn. Giá trị độ hấp thụ của dung dịch mẫu là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, thiết bị phá mẫu, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chỉnh máy quang phổ về 0, thổi khí, cho hóa chất vào bình phân hủy để khử mẫu nhanh chóng, khéo léo và chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vệ sinh, ngừng hoạt động của máy quang phổ hấp thụ nguyên tử thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Hg trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Hg trong mẫu phân tích được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích không được lệch quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng As
Mã số công việc: I2

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng As trong LTTP bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; phân hủy mẫu; đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử; dựng đường chuẩn; tính toán và biểu thị kết quả hàm lượng As.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không vượt quá mức cho phép;
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn và không bị thất thoát trong quá trình xử lý;
- Dung dịch mẫu sau phân hủy được định mức chính xác;
- Dung dịch dãy chuẩn, mẫu thử được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Đèn Catod rỗng As và các thông số cần thiết để xác định As được cài đặt chính xác;
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu;
- Asen trong mẫu chuẩn và mẫu thử phải được chuyển về dạng AsH_3 nhờ chất khử $NaBH_4$ 4% trong bình hidrua hóa trước khi đo độ hấp thụ;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 522nm được đo chính xác;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng As được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn;
- Hàm lượng As trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn;
- Hàm lượng As trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần thử nghiệm không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Nghiền mẫu đúng quy định đối với từng loại sản phẩm;

- Phân hủy mẫu thành thạo;

- Đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử thành thạo;

- Dựng đường chuẩn trên phần mềm điều khiển thành thạo;

- Xác định hàm lượng As trong mẫu đo dựa vào đường chuẩn chuẩn xác;

- Vận hành thành thạo máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, cân phân tích, máy nghiền, thiết bị phá mẫu;

- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Tối ưu các điều kiện làm việc của thiết bị chuẩn xác;

- Lắp đèn, điều chỉnh tỷ lệ khí, đánh lửa chuẩn xác;

- Vệ sinh, ngừng hoạt động của thiết bị thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng As bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, máy nghiền, cân phân tích, thiết bị phá mẫu, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ;

- Giải thích được mục đích của việc điều chỉnh máy quang phổ về 0 khi hút nước;

- Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến điều kiện làm việc tối ưu của thiết bị và phương pháp tối ưu điều kiện làm việc;

- Nhận biết được dấu hiệu thiết bị ở điều kiện hoạt động tối ưu;

- Mô tả được cách khử mẫu bằng dung dịch khử $NaBH_4$, cách đo độ hấp thụ;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng As dựa vào đường chuẩn;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp phân hủy mẫu để xác định hàm lượng As; nguyên tắc xác định độ hấp thụ bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Phân tích được nguyên nhân của các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử đo được ở bước sóng 522nm có trang bị đầy đủ các phụ kiện kèm theo, máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy quang phổ;

- Cân phân tích, máy nghiền mẫu, bộ phá mẫu, bình Kjeldahl, bình hidrua hóa;
- Micropipet, bi thủy tinh;
- Bình định mức, pipét, bình nón, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Khí N_2 tinh khiết quang phổ;
- DD As chuẩn 10µg/l;
- H_2SO_4, HNO_3, HCl (1:1);
- $MgCl_2$ 1M, KI 10%, $NaBH_4$ 4%, $(NH_4)_2C_2O_4$ bão hòa, nước cất;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng As bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử: TCVN 5780: 1994;
- Tài liệu kỹ thuật của hệ thống;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không quá 0,1g	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng As được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn và không bị thất thoát trong quá trình xử lý	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch mẫu sau phân hủy phải được làm nguội đến nhiệt độ phòng và định mức chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch dãy chuẩn, mẫu thử được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Đèn Catod rỗng As và các thông số cần thiết để xác định As được cài đặt chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Tỷ lệ khí cấp vào thiết bị phải được điều chỉnh thích hợp để đánh lửa	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thời gian cấp khí phải được điều chỉnh để thu được độ hấp thụ tối đa	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy quang phổ được điều chỉnh về 0 khi hút nước	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Asen trong mẫu chuẩn và mẫu thử phải được chuyển về dạng AsH_3 nhờ chất khử $NaBH_4$ trong bình hidrua hóa trước khi đo độ hấp thụ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 522nm được đo đúng quy trình. Giá trị độ hấp thụ của mỗi dung dịch mẫu là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng As được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn. Giá trị độ hấp thụ của dung dịch mẫu là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, thiết bị phá mẫu, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chỉnh máy quang phổ về 0, lắp đèn, cấp khí, đánh lửa, cho hóa chất khử As vào bình hidro hóa nhanh chóng, khéo léo và chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao thác vệ sinh, ngừng hoạt động của máy quang phổ hấp thụ nguyên tử thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng As trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng As trong mẫu phân tích được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng Sn
Mã số công việc: I3

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng Sn trong LTTP bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; phân hủy mẫu, đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử, dựng đường chuẩn; tính toán và biểu thị kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không vượt quá mức cho phép;
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn và không bị thất thoát trong quá trình xử lý;
- Dung dịch phân hủy sau cùng phải được lọc bằng giấy lọc khô loại trung bình;
- Dung dịch dãy chuẩn, mẫu thử được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Đèn Sn và các thông số cần thiết để xác định Sn được cài đặt chính xác;
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 235,5nm được đo chính xác;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Sn được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn;
- Hàm lượng Sn trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn;
- Hàm lượng Sn trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần thử nghiệm không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Nghiền mẫu đúng quy định đối với từng loại sản phẩm;
- Phân hủy mẫu thành thạo;

- Đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử thành thạo;

- Dựng đường chuẩn trên phần mềm điều khiển thành thạo;

- Xác định hàm lượng Sn trong mẫu đo dựa vào đường chuẩn chuẩn xác;

- Vận hành thành thạo máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, cân phân tích, máy nghiền, thiết bị phá mẫu;

- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Tối ưu các điều kiện làm việc của thiết bị chuẩn xác;

- Lắp đèn, điều chỉnh tỷ lệ khí, đánh lửa chuẩn xác;

- Ngừng cấp khí, vệ sinh bộ hóa hơi của thiết bị thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng Sn bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, máy nghiền, cân phân tích, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ;

- Giải thích được mục đích của việc điều chỉnh máy quang phổ về 0 khi hút nước;

- Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến điều kiện làm việc tối ưu của thiết bị và biện pháp tối ưu;

- Nhận biết được dấu hiệu thiết bị ở điều kiện hoạt động tối ưu;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp phân hủy mẫu để xác định hàm lượng Sn; nguyên tắc xác định độ hấp thụ bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình phân hủy mẫu, đo độ hấp thụ;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng Sn dựa vào đường chuẩn;

- Phân tích được nguyên nhân của các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử đo được ở bước sóng 235,5nm có trang bị đầy đủ các phụ kiện kèm theo, máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy quang phổ;

- Cân phân tích, máy nghiền mẫu, bình Erlenmeyer, chai polyetylen hoặc polypropylen có nắp vặn;

- Bình định mức, pipét, bình nón, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Dung dịch Sn chuẩn 1000µg/l; dung dịch Sn làm việc 0, 50, 100, 150, 200µg/ml;
- HNO_3 đậm đặc, HCl đậm đặc;
- KCl 10mg/ml, nước cất;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng Sn bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử: TCVN 7788: 2007;
- Tài liệu kỹ thuật của hệ thống quang phổ hấp thụ nguyên tử;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu đúng quy định, sai số không vượt quá mức cho phép	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn và không bị thất thoát trong quá trình xử lý, thời gian và các mức độ đun mẫu ở mỗi lần phải đúng yêu cầu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Hàm lượng Sn được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Dung dịch phân hủy sau cùng phải được lọc bằng giấy lọc khô loại trung bình	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch dãy chuẩn, mẫu thử được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Đèn Sn và các thông số cần thiết để xác định Sn được cài đặt chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Tỷ lệ khí (N_2O, C_2H_2) cấp vào thiết bị phải được điều chỉnh thích hợp để đánh lửa	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thời gian cấp khí phải được điều chỉnh để thu được độ hấp thụ tối đa	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy quang phổ được điều chỉnh về 0 khi hút nước	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn ở 235,5nm được đo chính xác. Giá trị độ hấp thụ của mỗi dung dịch mẫu là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Sn được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn. Giá trị độ hấp thụ của dung dịch mẫu là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Hàm lượng Sn trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chỉnh máy quang phổ về 0, lắp đèn, cấp khí, đánh lửa, phân hủy mẫu khéo léo và chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao thác ngừng cấp khí, vệ sinh bộ hóa hơi của máy quang phổ hấp thụ nguyên tử thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Sn trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần thử nghiệm không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng Cd
Mã số công việc: I4

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng Cd trong LTTP bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; phân hủy mẫu; chiết Cd; đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử; dựng đường chuẩn; tính toán và biểu thị kết quả hàm lượng Cd.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu đúng quy định, sai số không vượt quá mức cho phép;
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn và không bị thất thoát trong quá trình xử lý;
- Dung dịch mẫu sau phân hủy được định mức chính xác;
- Cd được chiết hoàn toàn ra khỏi dịch mẫu sau phân hủy;
- Mẫu thử sau khi chiết được làm khô hoàn toàn rồi hòa tan trong HCl 2M;
- Dung dịch dãy chuẩn, mẫu thử được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Đèn Cd và các thông số cần thiết để xác định Cd được cài đặt chính xác;
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử ở 228,8nm được đo chính xác;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Cd được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính;
- Hàm lượng Cd trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn;
- Hàm lượng Cd trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần thử nghiệm không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Nghiền mẫu đúng quy định đối với từng loại sản phẩm;

- Phân hủy mẫu thành thạo;

- Chiết Cd ra khỏi dịch sau phân hủy thành thạo;

- Đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử thành thạo;

- Dựng đường chuẩn trên phần mềm điều khiển thành thạo;

- Xác định hàm lượng Cd trong mẫu đo dựa vào đường chuẩn chuẩn xác;

- Vận hành thành thạo máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, cân phân tích, máy nghiền, thiết bị phá mẫu;

- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Tối ưu các điều kiện làm việc của thiết bị chuẩn xác;

- Lắp đèn, điều chỉnh tỷ lệ khí, đánh lửa chuẩn xác;

- Ngừng cấp khí, vệ sinh bộ hóa hơi thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng Cd bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, máy nghiền, cân phân tích, thiết bị chiết, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Giải thích được mục đích của việc điều chỉnh máy quang phổ về 0 khi hút nước;

- Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến điều kiện làm việc tối ưu của thiết bị và biện pháp tối ưu;

- Nhận biết được dấu hiệu thiết bị ở điều kiện hoạt động tối ưu;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp phân hủy mẫu để xác định hàm lượng Cd; nguyên tắc xác định độ hấp thụ bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình chiết Cadimi và đo độ hấp thụ;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng Cd dựa vào đường chuẩn;

- Phân tích được nguyên nhân của các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử đo được ở bước sóng 228,8nm, dải đo từ 0 - 2μm, có trang bị đầy đủ các phụ kiện kèm theo, máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy quang phổ;

- Cân phân tích, máy nghiền mẫu, thiết bị chiết, bếp điện;

- Bình định mức, pipét, bình nón, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm, bể nước đá, bi thủy tinh, bông thủy tinh;

- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;

- DD Cd chuẩn 1000µg/l;

- HNO_3 8M; HCl 0,2M; 2M; H_2SO_4; NaOH 0,05M; NH_4OH;

- $C_8H_8O_7.H_2O$, Dithizon, $CHCl_2$; H_2O_2, nước cất;

- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng Cd bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử: TCVN 7603: 2007, TCVN 7768: 2007;

- Tài liệu kỹ thuật của hệ thống quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu đúng quy định, sai số không vượt quá mức cho phép	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Cd được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn và không bị thất thoát trong quá trình xử lý	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch mẫu sau phân hủy được định mức chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Cd được chiết hoàn toàn ra khỏi dịch mẫu sau phân hủy, dịch chiết đảm bảo điều kiện pH = 8,8 và làm khô dịch sau khi chiết	Quan sát trực tiếp người thực hiện. Kiểm tra dịch chiết
- Mẫu thử sau khi chiết được hòa tan trong HCl 2M	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch dãy chuẩn, mẫu thử được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Các thông số cần thiết để xác định Cd được cài đặt chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Tỷ lệ khí C_2H_2 cấp vào thiết bị phải được điều chỉnh thích hợp để đánh lửa	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thời gian cấp khí phải được điều chỉnh để thu được độ hấp thụ tối đa	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy quang phổ được điều chỉnh về 0 khi hút nước	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử ở 228,8nm được đo chính xác. Đầu đốt phải được rửa bằng nước giữa các lần đọc kết quả. Giá trị độ hấp thụ của mỗi dung dịch mẫu là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Cd được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, thiết bị phá mẫu, thiết bị chiết, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chỉnh máy quang phổ về 0, lắp đèn, cấp khí, đánh lửa chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác ngừng cấp khí, vệ sinh bộ hóa hơi thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác phân hủy mẫu, chiết Cd thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Cd trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Cd trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần thử nghiệm không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng Cu
Mã số công việc: I5

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng Cu trong LTTP bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; phân hủy mẫu; đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử; dựng đường chuẩn; tính toán và biểu thị kết quả hàm lượng Cu.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không vượt quá mức cho phép;
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn bằng phương pháp khô hoặc phương pháp ướt và không bị thất thoát trong quá trình xử lý;
- Dung dịch mẫu sau phân hủy được hòa tan bằng acid và định mức chính xác;
- Dung dịch dãy chuẩn, mẫu thử được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Đèn Cu và các thông số cần thiết để xác định Cu được cài đặt chính xác
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn được đo ở 324,7 nm đúng quy trình;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Cu được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn;
- Hàm lượng Cu trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn;
- Hàm lượng Cu trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần thử nghiệm không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Nghiền mẫu đúng quy định đối với từng loại sản phẩm;

- Phân hủy mẫu bằng phương pháp khô hoặc phương pháp ướt thành thạo;

- Đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử thành thạo;

- Dựng đường chuẩn trên phần mềm điều khiển thành thạo;

- Xác định hàm lượng Cu trong mẫu đo dựa vào đường chuẩn chuẩn xác;

- Vận hành thành thạo máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, cân phân tích, máy nghiền, thiết bị phá mẫu;

- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Tối ưu các điều kiện làm việc của thiết bị chuẩn xác;

- Lắp đèn, điều chỉnh tỷ lệ khí, đánh lửa chuẩn xác;

- Ngừng cấp khí, vệ sinh bộ hóa hơi thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng Cu bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, máy nghiền, cân phân tích, thiết bị phá mẫu, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Giải thích được mục đích của việc điều chỉnh máy quang phổ về 0 khi hút nước;

- Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến điều kiện làm việc tối ưu của thiết bị và phương pháp tối ưu điều kiện làm việc;

- Nhận biết được dấu hiệu thiết bị ở điều kiện hoạt động tối ưu;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp phân hủy mẫu để xác định hàm lượng Cu; nguyên tắc xác định độ hấp thụ bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình phân hủy mẫu bằng phương pháp ướt hoặc phương pháp khô và đo độ hấp thụ;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng Cu dựa vào đường chuẩn;

- Phân tích được nguyên nhân của các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử đo được ở bước sóng 324,7nm; có trang bị đầy đủ các phụ kiện kèm theo, máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy quang phổ;

- Cân phân tích, máy nghiền mẫu, lò nung, máy ly tâm ống, bếp cách thủy;
- Đĩa bạch kim hoặc thạch anh, bình Kjeldahl, cốc chịu nhiệt, bình cầu đáy tròn;
- Bình định mức, pipét, bình nón, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm, bi thủy tinh, bông thủy tinh;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- DD Cu chuẩn 1mg/l;
- HNO_3 đậm đặc; HCl (1:1); 0,1M; H_2SO_4 đậm đặc;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng Cu bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử: TCVN 6541:1999;
- Tài liệu kỹ thuật của hệ thống quang phổ hấp thụ nguyên tử;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không vượt quá mức cho phép	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Cu được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn và không bị thất thoát trong quá trình xử lý	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch mẫu sau phân hủy được hòa tan bằng acid và định mức chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch dãy chuẩn, mẫu thử được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Các thông số cần thiết để xác định Cu được cài đặt chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Tỷ lệ khí cấp vào thiết bị phải được điều chỉnh thích hợp để đánh lửa	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thời gian cấp khí phải được điều chỉnh để thu được độ hấp thụ tối đa	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy quang phổ được điều chỉnh về 0 khi hút nước	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn được đo ở 324,7nm đúng quy trình	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Cu được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Đầu đốt phải được rửa bằng nước sau mỗi lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Giá trị độ hấp thụ của mỗi dung dịch mẫu trắng, dãy chuẩn và mẫu thử là trung bình cộng của 3 lần đo. Độ hấp thụ của mẫu trắng phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,002	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, thiết bị phá mẫu, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chỉnh máy quang phổ về 0, lắp đèn, cấp khí, đánh lửa chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác ngừng cấp khí, vệ sinh bộ hóa hơi thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Cu trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Cu trong mẫu phân tích được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng Fe
Mã số công việc: I6

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng Fe trong LTTP bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; phân hủy mẫu, đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử, dựng đường chuẩn, tính toán và biểu thị kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không vượt quá mức cho phép;
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn bằng phương pháp khô hoặc phương pháp ướt và không bị thất thoát trong quá trình xử lý;
- Dung dịch mẫu sau phân hủy được hòa tan bằng acid và định mức chính xác;
- Dung dịch dãy chuẩn, mẫu thử được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Đèn hồng ngoại và các thông số cần thiết để xác định Fe được cài đặt chính xác;
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn được đo ở 248,3 nm đúng quy trình;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Fe được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn;
- Hàm lượng Fe trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn;
- Hàm lượng Fe trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần thử nghiệm không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Nghiền mẫu đúng quy định đối với từng loại sản phẩm;

- Phân hủy mẫu bằng phương pháp khô hoặc phương pháp ướt thành thạo;

- Đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử thành thạo;

- Dựng đường chuẩn trên phần mềm điều khiển thành thạo;

- Xác định hàm lượng Fe trong mẫu đo dựa vào đường chuẩn chuẩn xác;

- Vận hành thành thạo máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, cân phân tích, máy nghiền, thiết bị phá mẫu;

- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Tối ưu các điều kiện làm việc của thiết bị chuẩn xác;

- Lắp đèn, điều chỉnh tỷ lệ khí, đánh lửa chuẩn xác;

- Ngừng cấp khí, vệ sinh bộ hóa hơi thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng Fe bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, máy nghiền, cân phân tích, thiết bị phá mẫu, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Giải thích được mục đích của việc điều chỉnh máy quang phổ về 0 khi hút nước;

- Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến điều kiện làm việc tối ưu của thiết bị và phương pháp tối ưu điều kiện làm việc;

- Nhận biết được dấu hiệu thiết bị ở điều kiện hoạt động tối ưu;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp phân hủy mẫu để xác định hàm lượng Fe; nguyên tắc xác định độ hấp thụ bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình phân hủy mẫu bằng phương pháp ướt hoặc phương pháp khô và đo độ hấp thụ;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng Fe dựa vào đường chuẩn;

- Phân tích được nguyên nhân của các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử đo được ở bước sóng 248,3nm; có trang bị đầy đủ các phụ kiện kèm theo, máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy quang phổ;

- Cân phân tích, máy nghiền mẫu, lò nung, máy ly tâm ống, bếp cách thủy;
- Đĩa bạch kim hoặc thạch anh, bình Kjeldahl, cốc chịu nhiệt, bình cầu đáy tròn;
- Bình định mức, pipét, bình nón, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm, bi thủy tinh, bông thủy tinh;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- DD Fe chuẩn 1mg/l;
- HNO_3 đậm đặc; HCl (1:1); 0,1M; H_2SO_4 đậm đặc;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng Fe bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử: TCVN 6540: 1999;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không vượt quá mức cho phép	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn bằng phương pháp khô hoặc phương pháp ướt và không bị thất thoát trong quá trình xử lý	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Fe được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Dung dịch mẫu sau phân hủy được hòa tan bằng acid và định mức chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch dãy chuẩn, mẫu thử được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Các thông số cần thiết để xác định Fe được cài đặt chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Tỷ lệ khí cấp vào thiết bị phải được điều chỉnh thích hợp để đánh lửa	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thời gian cấp khí phải được điều chỉnh để thu được độ hấp thụ tối đa	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Máy quang phổ được điều chỉnh về 0 khi hút nước	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn được đo ở 248,3nm đúng quy trình.	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Fe được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Đầu đốt phải được rửa bằng nước sau mỗi lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Giá trị độ hấp thụ của mỗi dung dịch mẫu trắng, dãy chuẩn và mẫu thử là trung bình cộng của 3 lần đo. Độ hấp thụ của mẫu trắng phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,002	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Hàm lượng Fe trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, thiết bị phá mẫu phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chỉnh máy quang phổ về 0, lắp đèn, cấp khí, đánh lửa chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác ngừng cấp khí, vệ sinh bộ hóa hơi thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Fe trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần thử nghiệm không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng Zn
Mã số công việc: I7

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng Zn trong LTTP bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; tro hóa mẫu; đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử; dựng đường chuẩn; tính toán và biểu thị kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không vượt quá mức cho phép;
- Mẫu được tro hóa hoàn toàn và không bị thất thoát trong quá trình xử lý;
- Tro của mẫu phải được hòa tan hoàn toàn bằng HCl và nước;
- Dịch mẫu thu được phải thực hiện phản ứng với $SrCl_2$;
- Dung dịch dãy chuẩn được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Đèn Zn và các thông số cần thiết để xác định Zn được cài đặt chính xác;
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn được đo ở 213,9nm đúng quy trình;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Zn được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn;
- Hàm lượng Zn trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn;
- Hàm lượng Zn trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần thử nghiệm không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Nghiền mẫu đúng quy định đối với từng loại sản phẩm;

- Tro hóa mẫu, hòa tan tro trong acid và nước thành thạo;

- Thực hiện phản ứng với $SrCl_2$ thành thạo;

- Đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử thành thạo;

- Dựng đường chuẩn trên phần mềm điều khiển thành thạo;

- Xác định hàm lượng Zn trong mẫu đo dựa vào đường chuẩn chuẩn xác;

- Vận hành thành thạo máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, cân phân tích, máy nghiền, lò nung;

- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Tối ưu các điều kiện làm việc của thiết bị chuẩn xác;

- Lắp đèn, điều chỉnh tỷ lệ khí, đánh lửa chuẩn xác;

- Ngừng cấp khí, vệ sinh bộ hóa hơi thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng Zn bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, máy nghiền, cân phân tích, lò nung, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Giải thích được mục đích của việc điều chỉnh máy quang phổ về 0 khi hút nước;

- Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến điều kiện làm việc tối ưu của thiết bị và biện pháp tối ưu;

- Nhận biết được dấu hiệu thiết bị ở điều kiện hoạt động tối ưu;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp phân hủy mẫu để xác định hàm lượng Zn; nguyên tắc xác định độ hấp thụ bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình tro hóa mẫu, thực hiện phản ứng với $SrCl_2$ và đo độ hấp thụ;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng Zn dựa vào đường chuẩn;

- Phân tích được nguyên nhân của các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử đo được ở bước sóng 213,9nm; có trang bị đầy đủ các phụ kiện kèm theo, máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy quang phổ;

- Cân phân tích, máy nghiền mẫu, lò nung, bếp điện, bếp cách thủy;
- Chén nung thạch anh, cốc chịu nhiệt, pipet pittông dùng tay;
- Bình định mức, pipét, bình nón, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm, bi thủy tinh, bông thủy tinh;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- DD Zn chuẩn 100mg/l;
- HNO_3 đậm đặc; HCl đậm đặc;
- $SrCl_2$;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng Zn bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử: TCVN 6841: 2001;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không vượt quá mức cho phép	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn và không bị thất thoát trong quá trình xử lý	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Zn được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Dung dịch mẫu sau phân hủy được định mức chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Zn được chiết hoàn toàn ra khỏi dịch mẫu sau thủy phân	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu thử sau khi chiết được hòa tan trong HCl 2M	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch dãy chuẩn, mẫu thử được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Các thông số cần thiết để xác định Zn được cài đặt chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Tỷ lệ khí C_2H_2 cấp vào thiết bị phải được điều chỉnh thích hợp để đánh lửa	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thời gian cấp khí phải được điều chỉnh để thu được độ hấp thụ tối đa	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy quang phổ được điều chỉnh về 0 khi hút nước	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn được đo ở 213,9nm đúng quy trình. Giá trị độ hấp thụ của mỗi dung dịch là trung bình cộng của 4 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Zn được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn. Giá trị độ hấp thụ của mỗi dung dịch mẫu là trung bình cộng của 4 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, lò nung, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chỉnh máy quang phổ về 0, lắp đèn, cấp khí, đánh lửa chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác phân hủy mẫu, thực hiện phản ứng với $SrCl_2$ thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác ngừng cấp khí, vệ sinh bộ hóa hơi thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Zn trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Zn trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần thử nghiệm không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng Pb
Mã số công việc: I8

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng Pb trong LTTP bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; phân hủy mẫu; tách Pb; đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử; dựng đường chuẩn; tính toán và biểu thị kết quả hàm lượng Pb.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân đảm bảo mẫu chứa không dưới 3µg chì, sai số không vượt quá mức cho phép;
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn và không bị thất thoát trong quá trình xử lý
- Pb được tách hoàn toàn ra khỏi dịch mẫu sau phân hủy;
- Pb sau khi tách phải được hòa tan hoàn toàn trong HNO_3 1M;
- Dung dịch dãy chuẩn, mẫu thử được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Đèn Pb và các thông số cần thiết để xác định Pb được cài đặt chính xác;
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu;
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn được đo đúng quy trình;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Pb được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính;
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn;
- Hàm lượng Pb trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn;
- Hàm lượng Pb trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần thử nghiệm không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Dự đoán được hàm lượng chì có trong mẫu để cân khối lượng mẫu phù hợp;

- Phân hủy mẫu thành thạo;

- Tách Pb ra khỏi dịch sau phân hủy thành thạo;

- Hòa tan Pb trong acid thành thạo;

- Đo độ hấp thụ mẫu trắng, dãy chuẩn, mẫu thử bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử thành thạo;

- Dựng đường chuẩn trên phần mềm điều khiển thành thạo;

- Xác định hàm lượng Pb trong mẫu đo dựa vào đường chuẩn chuẩn xác;

- Vận hành thành thạo máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, cân phân tích, máy nghiền, máy ly tâm ống, bể siêu âm;

- Sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Tối ưu các điều kiện làm việc của thiết bị chuẩn xác;

- Lắp đèn, điều chỉnh tỷ lệ khí, đánh lửa chuẩn xác;

- Ngừng cấp khí, vệ sinh bộ hóa hơi thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng Pb bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình vận hành và sử dụng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, máy nghiền, cân phân tích, máy ly tâm ống, bể siêu âm, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Giải thích được mục đích của việc điều chỉnh máy quang phổ về 0 khi hút nước;

- Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến điều kiện làm việc tối ưu của thiết bị và biện pháp tối ưu;

- Nhận biết được dấu hiệu thiết bị ở điều kiện hoạt động tối ưu;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp phân hủy mẫu để xác định hàm lượng Pb, nguyên tắc xác định độ hấp thụ bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử;

- Mô tả được quy trình phân hủy mẫu, tách Pb và đo độ hấp thụ;

- Vận dụng được đặc điểm của các loại thực phẩm vào việc dự đoán hàm lượng Pb trong mẫu để chọn khối lượng mẫu và lượng acid hòa tan phù hợp;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng Pb dựa vào đường chuẩn;

- Phân tích được nguyên nhân của các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử đo được ở bước sóng 248,3nm; có trang bị đầy đủ các phụ kiện kèm theo, máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy quang phổ;
- Cân phân tích, máy nghiền mẫu, máy ly tâm ống, bể siêu âm;
- Bình Kjeldahl, cốc chịu nhiệt;
- Bình định mức, pipét, bình nón, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm, bi thủy tinh, bông thủy tinh;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- DD Pb chuẩn 100µg/ml;
- $SrCl_2$ 10%; $(NH_4)_2CO_3$ bão hòa;
- HNO_3 1M, 10%; $HClO_4$ 70%; H_2SO_4 0,5M;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng Pb bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử: TCVN 7766: 2007, TCVN 7602: 2007;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Khối lượng mẫu cân đảm bảo mẫu chứa không dưới 3µg chì, sai số không vượt quá mức cho phép	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu được phân hủy hoàn toàn và không bị thất thoát trong quá trình xử lý	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Pb được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Pb được tách hoàn toàn ra khỏi dịch mẫu sau phân hủy	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Pb sau khi tách phải được hòa tan hoàn toàn trong HNO_3 1M	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch dãy chuẩn, mẫu thử được chuẩn bị đúng yêu cầu cho phép đo bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử được vận hành theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Đèn Pb và các thông số cần thiết để xác định Pb được cài đặt chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Điều kiện làm việc của thiết bị phải được tối ưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Tỷ lệ khí C_2H_2 cấp vào thiết bị phải được điều chỉnh thích hợp để đánh lửa	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thời gian cấp khí phải được điều chỉnh để thu được độ hấp thụ tối đa	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy quang phổ được điều chỉnh về 0 khi hút nước	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của mẫu trắng, dãy chuẩn được đo đúng quy trình	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa độ hấp thụ và hàm lượng Pb được xây dựng đúng quy định, đường chuẩn thu được tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Độ hấp thụ của mẫu thử được đo chính xác, trong cùng điều kiện như khi đo mẫu trắng và dãy chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Đầu đốt phải được rửa bằng HNO_3 1M sau mỗi lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Giá trị độ hấp thụ của mỗi dung dịch mẫu trắng, dãy chuẩn và mẫu thử là trung bình cộng của 3 lần đo	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả độ hấp thụ.
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, máy ly tâm ống, bể siêu âm, phần mềm điều khiển kết nối với máy quang phổ hấp thụ nguyên tử chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chỉnh máy quang phổ về 0, lắp đèn, cấp khí, đánh lửa chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác ngừng cấp khí, vệ sinh bộ hóa hơi thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác phân hủy mẫu, tách Pb, hòa tan Pb trong acid thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Pb trong mẫu đo được xác định chính xác dựa trên đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Pb trong mẫu thử được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần thử nghiệm không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định phẩm màu hữu cơ tan trong nước
Mã số công việc: K1

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định định tính các loại phẩm màu hữu cơ tan trong nước bằng phương pháp sắc ký giấy. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; xử lý mẫu; chiết phẩm màu, chấm sắc ký, chạy sắc ký, đánh giá kết quả sắc ký đồ; nhận xét và kết luận về sự hiện diện của phẩm màu.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Lượng cân mẫu phải phù hợp với từng loại thực phẩm để đảm bảo lượng phẩm màu dự kiến có trong mẫu đáp ứng yêu cầu của phương pháp thử;
- Mẫu thử được xử lý phù hợp với từng loại thực phẩm và không làm thất thoát phẩm màu;
- Phẩm màu trong dịch mẫu được tách triệt để bằng phương pháp nhuộm len hoặc bằng dung môi, sau đó phẩm màu được thu hồi hết;
- Vết chấm dung dịch phẩm màu lên giấy sắc ký đảm bảo kích thước;
- Lượng dung dịch phẩm màu mẫu thử và dung dịch phẩm màu chuẩn được chấm lên giấy sắc ký phải tương đương;
- Giấy sắc ký sau khi chấm phải được làm khô và cố định dạng;
- Hệ dung môi chạy sắc ký phù hợp với loại phẩm màu dự kiến có trong mẫu;
- Thời gian chạy sắc ký phù hợp với từng loại phẩm màu và hệ dung môi sử dụng;
- R_f của mẫu thử và chuẩn được tính chính xác;
- Sắc ký đồ của mẫu thử được so sánh với mẫu chuẩn về giá trị R_f và cường độ màu;
- Kết luận chính xác về sự hiện hiện của loại phẩm màu trong mẫu thử;
- Kết quả được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Xử lý mẫu thử phù hợp với từng loại thực phẩm và theo yêu cầu của phương pháp thử;
- Tính toán lượng mẫu phù hợp để thu được lượng phẩm màu đảm bảo cho phương pháp thử;

- Khử kéo sợi len, hấp phụ phẩm màu vào sợi len và giải hấp phẩm màu thành thạo khi chiết phẩm màu bằng phương pháp nhuộm len;

- Chiết phẩm màu bằng phương pháp dùng dung môi, làm giàu mẫu sau khi chiết thành thạo;

- Chấm dung dịch mẫu thử và mẫu chuẩn lên giấy sắc ký chuẩn xác;

- Làm khô và cố định dạng của vết chấm trên giấy thành thạo;

- Đặt giấy sắc ký vào bình chuẩn xác;

- Lựa chọn đúng hệ dung môi chạy sắc ký ứng với loại phẩm màu dự kiến có trong mẫu;

- Chạy sắc ký thành thạo;

- Vận hành thành thạo cân phân tích, cân kỹ thuật, bộ chiết Soxhlet, máy lọc chân không;

- Sử dụng thành thạo micropipet (hoặc ống mao quản) để chấm sắc ký;

- Đọc sắc ký đồ thành thạo;

- Xác định đúng vị trí vạch lan truyền của mẫu thử và mẫu chuẩn;

- Tính toán R_f theo đúng công thức;

- Nhận dạng thành thạo loại phẩm màu dựa vào giá trị R_f, hình dạng vệt màu, màu của vết mẫu chuẩn và mẫu thử;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định phẩm màu hữu cơ tan trong nước bằng sắc ký giấy;

- Mô tả được quy trình chiết phẩm màu bằng phương pháp nhuộm len hoặc bằng dung môi;

- Lựa chọn được phương pháp xử lý mẫu phù hợp với tính chất của từng loại thực phẩm;

- Lựa chọn được dung môi chiết phẩm màu phù hợp với loại thực phẩm, hệ dung môi triển khai phù hợp với loại phẩm màu;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp xử lý mẫu để xác định phẩm màu trong thực phẩm, chiết phẩm màu bằng phương pháp nhuộm len, chiết phẩm màu bằng dung môi; nguyên tắc và quy trình của phương pháp sắc ký giấy;

- Giải thích được nguyên tắc xác định R_f, nguyên tắc đọc sắc ký đồ;

- Nhận biết đúng dấu hiệu cho biết sự có mặt của loại phẩm màu trong mẫu;

- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Cân phân tích, cân kỹ thuật, bộ chiết Soxhlet, bếp điện, bếp cách thủy, máy lọc chân không;
- Bát sứ, cối chày sứ, cối xay, bông thủy tinh, sợi len lông cừu, phễu chiết dung tích 250, 500ml; các dụng cụ thủy tinh thông thường khác;
- Bình chạy sắc ký, giấy sắc ký, bút chì, thước, micropipet hoặc ống mao quản, máy sấy;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Các dung dịch phẩm màu chuẩn;
- Ete etylic, ete dầu hỏa, Izo - butanol, n - butanol, etanol, phenol, etyl acetat, pyridin, amoniac, nước cất;
- DD amoniac 1%, 5%; acid acetic 10%; trinatri xitrat; pepsin tinh bột hoặc dung dịch đậm đặc, cát trắng tinh chế;
- DD HCl 0,05N; H_2SO_4 25%;
- Tài liệu kỹ thuật xác định phẩm màu hữu cơ tan trong nước: TCVN 5517:1991;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Lượng cân mẫu phải phù hợp với từng loại thực phẩm để đảm bảo lượng phẩm màu dự kiến có trong mẫu đáp ứng yêu cầu của phương pháp thử	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Phẩm màu hữu cơ tan trong nước được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu thử được xử lý phù hợp với từng loại thực phẩm và không làm thất thoát phẩm màu	Theo dõi quá trình thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Phẩm màu trong dịch mẫu được tách triệt để bằng phương pháp nhuộm len hoặc bằng dung môi, sau đó phẩm màu được thu hồi hết	Quan sát trực tiếp người thực hiện.
- Vết chấm dung dịch phẩm màu lên giấy sắc ký đảm bảo kích thước	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra vết chấm trên giấy sắc ký

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Lượng dung dịch phẩm màu mẫu thử và dung dịch phẩm màu chuẩn được chấm lên giấy sắc ký phải tương đương	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Giấy sắc ký sau khi chấm phải được làm khô và cố định dạng	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hệ dung môi chạy sắc ký phù hợp với loại phẩm màu dự kiến có trong mẫu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Thời gian chạy sắc ký phù hợp với từng loại phẩm màu và hệ dung môi sử dụng	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đo thời gian chạy sắc ký và đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- R_f của mẫu thử và chuẩn được tính chính xác	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán
- Sắc ký đồ của mẫu thử được so sánh với mẫu chuẩn về giá trị R_f và cường độ màu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chiết phẩm màu, chấm sắc ký, đặt giấy sắc ký, chạy sắc ký chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành thành thạo cân phân tích, cân kỹ thuật, bộ chiết Soxhlet, máy lọc chân không	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các biện pháp bảo hộ khi làm việc với hóa chất, thiết bị được tuân thủ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Kết luận chính xác về sự hiện hiện của loại phẩm màu trong mẫu thử	Kiểm tra kết quả
- Kết quả được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định saccarin
Mã số công việc: K2

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định định tính saccarin bằng phương pháp sắc ký bản mỏng. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; xử lý mẫu; chiết saccarin, chấm sắc ký, chạy sắc ký, đánh giá kết quả sắc ký đồ; kết luận về sự hiện diện của saccarin trong mẫu.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Lượng cân mẫu phù hợp với từng loại thực phẩm để đảm bảo hàm lượng saccarin cho phương pháp thử;
- Mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm và không làm thất thoát saccarin;
- Saccarin trong dịch mẫu được tách triệt để và đúng quy trình;
- Vết chấm dung dịch saccarin lên bản mỏng đảm bảo có đường kính không quá 0,5cm;
- Lượng dung dịch saccarin mẫu thử và dung dịch saccarin chuẩn được chấm lên bản mỏng phải tương đương;
- Vết chấm phải được làm khô hoàn toàn;
- Thời gian chạy sắc ký và chiều cao đường mức dung môi thu được đúng quy định;
- Bản sắc ký được quan sát dưới ánh đèn tử ngoại có bước sóng 254 micromet;
- Vết saccarin phát huỳnh quang được khoanh vùng chính xác;
- R_f của mẫu thử và chuẩn được tính chính xác;
- Sắc ký đồ của mẫu thử được so sánh với mẫu chuẩn về giá trị R_f và cường độ huỳnh quang;
- Kết luận chính xác về sự hiện diện của saccarin trong mẫu thử;
- Kết quả được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Chuẩn bị mẫu thử phù hợp với từng loại thực phẩm;
- Tính toán lượng mẫu phù hợp để thu được lượng saccarin đảm bảo cho phương pháp thử;
- Chiết saccarin thành thạo;
- Cọ sạch lớp silicagel ở cạnh bên và cạnh đáy của bản mỏng để tránh hiện tượng mao dẫn;

- Chấm dung dịch mẫu chuẩn và mẫu thử lên bản mỏng chuẩn xác;
- Làm khô vết chấm và bản mỏng thành thạo;
- Chuẩn bị bình chạy sắc ký đảm bảo trạng thái bão hòa dung môi;
- Đặt bản mỏng vào bình chuẩn xác;
- Chạy sắc ký thành thạo;
- Vận hành và sử dụng thành thạo cân phân tích, máy cất quay chân không, máy nghiền, bếp cách thủy;
- Xác định đúng vị trí vạch lan truyền của dung môi trên bản mỏng;
- Quan sát bản mỏng dưới ánh đèn tử ngoại thành thạo;
- Nhận dạng vết saccarin phát huỳnh quang chuẩn xác;
- Tính toán R_f theo đúng công thức;
- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định saccarin bằng sắc ký bản mỏng;
- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với tính chất của từng loại thực phẩm;
- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp xử lý mẫu để xác định saccarin trong thực phẩm, chiết saccarin trong dịch mẫu; nguyên tắc của phương pháp sắc ký bản mỏng;
- Giải thích được nguyên tắc xác định R_f, nguyên tắc đọc sắc ký đồ;
- Trình bày được dấu hiệu nhận biết sự có mặt của saccarin trong mẫu dựa vào sắc ký đồ;
- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình xác định.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Cân phân tích, máy nghiền, máy cất quay chân không, bếp cách thủy;
- Bình định mức 10, 50, 250ml; bình chiết, ống nghiệm chia độ, bình cầu và các dụng cụ thủy tinh thông thường khác;
- Bình chạy sắc ký, bản mỏng tráng silicagen H, máy sấy, đèn tử ngoại có bước sóng 254 micromet;
- Micropipet hoặc ống mao quản, bình phun hóa chất;
- Bút chì, thước, bông thủy tinh;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Dung dịch saccarin chuẩn (natri saccarinat);
- Ete dầu hỏa, n - butanol, etanol 96%, etyl acetat, amoniac, nước cất;
- DD NaOH 50%; H_2SO_4 (1:1); NH_4OH 25%;
- Tài liệu kỹ thuật xác định saccarin: TCVN 5561: 1991;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Lượng cân mẫu phù hợp với từng loại thực phẩm để đảm bảo hàm lượng saccarin cho phương pháp thử	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Saccarin trong thực phẩm được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu thử được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm và không làm thất thoát saccarin	So sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Saccarin trong dịch mẫu được tách triệt để và đúng quy trình	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Vết chấm dung dịch saccarin lên bản mỏng đảm bảo có đường kính không quá 0,5cm	Theo dõi quá trình thực hiện, kiểm tra vết chấm trên bản mỏng
- Lượng dung dịch saccarin mẫu thử và dung dịch saccarin chuẩn được chấm lên bản mỏng phải tương đương	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra vết chấm trên bản mỏng
- Vết chấm và bản mỏng phải được làm khô	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thời gian chạy sắc ký và chiều cao đường mức dung môi thu được đúng quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra và đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Bản sắc ký được quan sát dưới ánh đèn tử ngoại có bước sóng 254 micromet	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Vết saccarin phát huỳnh quang được khoanh vùng chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Rf của mẫu thử và chuẩn được tính chính xác	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán
- Sắc ký đồ của mẫu thử được so sánh với mẫu chuẩn về giá trị Rf và cường độ huỳnh quang	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chiết saccarin, chấm sắc ký, đặt bản mỏng vào bình, chạy sắc ký chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác chuẩn bị bình chạy sắc ký thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành thành thạo cân phân tích, cân kỹ thuật, máy cất quay chân không, máy nghiền	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các biện pháp bảo hộ khi làm việc với hóa chất, thiết bị được tuân thủ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Kết luận chính xác về sự hiện diện của saccarin trong mẫu thử	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Kết quả được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng Melamine
Mã số công việc: L1

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng Melamine trong thực phẩm bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC). Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; chiết melanine; tinh sạch dịch chiết; tiến hành chạy HPLC dãy chuẩn, mẫu thử và đọc kết quả; dựng đường chuẩn; tính toán và xử lý kết quả hàm lượng Melamine.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không quá 0,01g;
- Mẫu được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm và không bị thất thoát trong quá trình xử lý;
- Melamine được chiết triệt để ra khỏi dung dịch mẫu;
- Dịch chiết chứa melamine được tinh sạch bằng cột SPE;
- Máy HPLC được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Các thông số cần thiết cho quá trình chạy HPLC được cài đặt chính xác, phù hợp để xác định Melamine trong thực phẩm;
- Hệ thống phải được chạy bằng dung môi pha động đến khi ổn định (cân bằng);
- Vòng nạp mẫu phải được rửa trước và sau mỗi lượt tiêm mẫu;
- Dãy chuẩn được chạy HPLC chuẩn xác;
- Các peak melamine phải được đo diện tích;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa diện tích peak và nồng độ melamine được xây dựng chuẩn xác và đảm bảo tuyến tính;
- Mẫu thử được chạy HPLC trong cùng điều kiện với dãy chuẩn;
- Từng peak riêng lẻ trên sắc ký đồ của dung dịch thử phải được so sánh với dung dịch chuẩn melamine về thời gian lưu;
- Peak có thời gian lưu bằng với thời gian lưu của dung dịch chuẩn melamine được ghi diện tích chính xác;
- Hàm lượng Melamine được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với từng loại thực phẩm;

- Chiết melamine ra khỏi mẫu thành thạo;

- Tinh sạch melamine bằng cột SPE thành thạo;

- Vận hành và sử dụng thành thạo máy HPLC, chương trình điều khiển phân tích bằng HPLC, cân phân tích, máy nghiền, máy lắc vortex, máy cất quay chân không, máy ly tâm, thiết bị siêu âm;

- Nhận dạng các peak trên sắc ký đồ thành thạo;

- Vệ sinh vòng nạp mẫu, cột sắc ký và ngừng hoạt động thiết bị thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng Melamine bằng phương pháp HPLC;

- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng hệ thống HPLC, chương trình điều khiển phân tích bằng HPLC theo hướng dẫn của nhà sản xuất;

- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng máy nghiền, cân phân tích, máy lắc vortex, máy cất quay chân không, máy ly tâm, thiết bị siêu âm;

- Nhận biết đúng dấu hiệu cho biết hệ thống đã ổn định;

- Lựa chọn phương pháp vệ sinh và bảo quản cột sắc ký phù hợp với tính chất của cột;

- Phân tích được các yếu tố gây nhiễu sắc ký đồ và biện pháp khắc phục;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp chuẩn bị mẫu, chiết Melamine ra khỏi mẫu, tinh sạch melamine bằng cột SPE;

- Giải thích được nguyên tắc nhận dạng các peak trên sắc ký đồ của HPLC;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng melamine dựa vào đường chuẩn;

- Phân tích được nguyên nhân của các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy HPLC được gắn với detector UV có thể đo được ở bước sóng 240nm và các phụ kiện kèm theo, máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy HPLC;

- Cân phân tích, máy nghiền mẫu, máy rung trộn mẫu, thiết bị siêu âm;

- Máy lắc vortex, máy cất quay chân không, máy ly tâm;

- Bình định mức, pipét, bình nón, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Hexan, Acetonitril, Metanol, loại dùng cho HPLC;
- Melamine;
- DD acid tricloacetic 1%, 5%;
- DD NH_4OH 5% trong cồn;
- DD đệm pH = 3 (10mmol acid citric và 10mmol Natri octansulfonat);
- Nước cất;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng Melamine bằng HPLC;
- Tài liệu kỹ thuật của hệ thống HPLC;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Các dung môi sử dụng phải đảm bảo loại dùng cho HPLC	Kiểm tra trực tiếp dung môi đã chuẩn bị
- Hàm lượng Melamine được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không quá 0,01g	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm và không bị thất thoát trong quá trình xử lý	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Melamine được chiết triệt để ra khỏi dung dịch mẫu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dịch chiết chứa melamine được tinh sạch bằng cột SPE	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy HPLC được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Các thông số cần thiết cho quá trình chạy HPLC được cài đặt chính xác, phù hợp để xác định Melamine trong thực phẩm.	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Hệ thống phải được chạy bằng dung môi pha động đến khi ổn định (cân bằng)	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra trực tiếp trên máy

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thể tích mẫu phải được tiêm vào máy chính xác (trường hợp tiêm bằng tay)	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Vòng nạp mẫu phải được rửa trước và sau mỗi lượt tiêm mẫu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dãy chuẩn được chạy HPLC chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các peak melamine phải được đo diện tích	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu thử được chạy HPLC trong cùng điều kiện với dãy chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Từng peak trên sắc ký đồ của dung dịch thử phải được so sánh với dung dịch chuẩn về thời gian lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Peak có thời gian lưu bằng với thời gian lưu của dung dịch chuẩn melamine được ghi diện tích chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, máy lắc vortex, máy cất quay chân không, máy ly tâm, thiết bị siêu âm, chương trình điều khiển phân tích bằng HPLC thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vệ sinh vòng nạp mẫu, cột sắc ký và ngừng hoạt động thiết bị thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các biện pháp bảo hộ khi làm việc với hóa chất, thiết bị được tuân thủ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Melamine được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định 3- MCPD
Mã số công việc: L2

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng 3- MCPD trong thực phẩm bằng phương pháp sắc ký khí đầu dò khối phổ (GC/MS). Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu, chiết mẫu bằng hấp phụ qua cột Extrelut, giải hấp 3- MCPD bằng ete dietyl, tạo dẫn xuất bằng heptaflobutirylimidazon sau đó đo trên máy sắc ký khí đầu dò khối phổ, đọc kết quả, xây dựng đường chuẩn; tính và xử lý kết quả.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số không quá 0,01g;
- Mẫu được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm;
- Mẫu phải được thêm chuẩn nội d5-3MCPD, dung dịch NaCl ở nồng độ, lượng đúng quy định và xử lý phù hợp trước khi trộn với chất nhồi cột Extrelut;
- 3- MCPD trong mẫu được chiết triệt để bằng hấp phụ qua cột Extrelut, giải hấp bằng ete dietyl;
- 3- MCPD đã chiết tách và 3 - MCPD chuẩn được tạo dẫn xuất với Heptaflobutyrylimidazon;
- Máy GC/MS được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Các dung dịch chuẩn và mẫu thử được chạy GC/MS với các điều kiện phù hợp cho xác định 3 - MCPD trong thực phẩm;
- Đường chuẩn biểu thị mối tương quan giữa tỷ số diện tích peak với khối lượng của 3-MCPD trong từng dung dịch chuẩn được xây dựng đảm bảo tuyến tính;
- Từng peak riêng lẻ trên sắc ký đồ của dung dịch thử phải được so sánh với các dung dịch chuẩn về thời gian lưu;
- Các peak 3 - MCPD và d5- 3 MCPD của dung dịch mẫu thử có thời gian lưu và khối phổ tương ứng với thời gian lưu và khối phổ của dung dịch chuẩn phải được đo diện tích peak;
- Hàm lượng 3 - MCPD được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với từng loại thực phẩm;

- Nhồi cột Extrelut và rửa giải 3-MCPD thành thạo;

- Tách dẫn xuất thu được sau phản ứng với Heptaflobutyrylimidazon thành thạo;

- Vận hành thành thạo máy GC/MS và máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy GC/MS, cân phân tích, máy nghiền;

- Lựa chọn tỷ lệ dung môi pha động phù hợp chủng loại thiết bị, cách nạp dung dịch thử và dung dịch đối chứng, cỡ mẫu và detector;

- Nhận dạng các peak trên sắc ký đồ thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng 3 - MCPD bằng phương pháp GC/MS;

- Mô tả được quy trình vận hành hệ thống GC/MS theo hướng dẫn của nhà sản xuất;

- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng máy nghiền, cân phân tích, máy lắc vortex, máy trộn tốc độ cao, máy ly tâm, thiết bị siêu âm, cất quay;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp chuẩn bị mẫu, chiết 3 - MCPD cột sắc ký Extrelut; nguyên tắc và quy trình chuẩn bị dung dịch thử và dung dịch đối chứng;

- Giải thích được nguyên tắc nhận dạng các peak trên sắc ký đồ của GC/MS;

- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy GC/MS và các phụ kiện kèm theo, máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy GC/MS;

- Máy lắc vortex, máy trộn tốc độ cao, máy ly tâm, máy nghiền mẫu;

- Cân phân tích, thiết bị siêu âm, bếp cách thủy, bộ cất quay, hộp nhôm gia nhiệt;

- Cột sắc ký;

- Lọ thủy tinh 2ml, 4ml, có nắp vặn; pipet; micropipet;

- Bình định mức, pipét, bình nón, bình cầu đáy tròn, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm, dao trộn;

- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;

- n-Hexan, ete dietyl, etyl acetat, hỗn hợp dung môi n- Hexan -ete dietyl (9:1);

- 2,2,4-trimetylpentan; Heptaflobutyrylimidazon;
- DD natri ascorbat 200g/l; KOH 50% w;
- Chất nhồi cột Extrelut, Na_2SO_4 khan; NaCl 290g/l; nước cất;
- d5-3-MCPD; 3-MCPD;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng 3 - MCPD bằng GC/MS: TCVN 7731: 2008;
- Tài liệu kỹ thuật của hệ thống GC/MS;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và Sổ nhật ký.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Hàm lượng 3 - MCPD được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không quá 0,001g	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu phải được thêm chuẩn nội d5-3MCPD, dung dịch NaCl ở nồng độ, lượng đúng quy định và xử lý phù hợp trước khi trộn với chất nhồi cột Extrelut	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- 3- MCPD trong mẫu được chiết triệt để bằng hấp phụ qua cột Extrelut, giải hấp bằng ete dietyl	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- 3- MCPD đã chiết tách và 3 - MCPD chuẩn được tạo dẫn xuất với Heptaflobu-tyrylimidazon	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy GC/MS được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Các dung dịch chuẩn và mẫu thử được chạy GC/MS với các điều kiện phù hợp cho xác định 3 - MCPD trong thực phẩm	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Đường chuẩn biểu thị mối tương quan giữa tỷ số diện tích peak với khối lượng của 3-MCPD trong từng dung dịch chuẩn được xây dựng đảm bảo tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Từng peak riêng lẻ trên sắc ký đồ của dung dịch thử phải được so sánh với các dung dịch chuẩn về thời gian lưu	Kiểm tra trực tiếp trên sắc ký đồ
- Các peak 3 - MCPD và d5- 3 MCPD của dung dịch mẫu thử có thời gian lưu và khối phổ tương ứng với thời gian lưu và khối phổ của dung dịch chuẩn phải được đo diện tích peak	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, máy lắc vortex, máy trộn tốc độ cao, máy ly tâm, thiết bị siêu âm, cất quay, chương trình điều khiển phân tích bằng GC/MS thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng 3 - MCPD được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng Aflatoxin
Mã số công việc: L3

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng Aflatoxin trong LTTP bằng phương pháp HPLC. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; chiết Aflatoxin; tinh sạch dịch chiết, tiến hành chạy HPLC; đọc kết quả; tính toán và xử lý kết quả hàm lượng Aflatoxin.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không quá 0,001g;
- Mẫu được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm và không bị thất thoát trong quá trình xử lý;
- Aflatoxin được chiết triệt để ra khỏi mẫu và lọc trong dung dịch;
- Aflatoxin trong dịch chiết được làm sạch bằng cột ái lực miễn nhiễm;
- Dịch sau rửa giải được pha loãng với nước đến thể tích xác định;
- Dãy chuẩn của các Aflatoxin được chuẩn bị đảm bảo chính xác nồng độ, đáp ứng yêu cầu chạy HPLC;
- Máy HPLC được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Các thông số cần thiết cho quá trình chạy HPLC được cài đặt chính xác, phù hợp để xác định Aflatoxin trong thực phẩm;
- Hệ thống phải được chạy bằng dung môi pha động đến khi ổn định (cân bằng);
- Vòng nạp mẫu phải được rửa trước và sau mỗi lượt tiêm mẫu;
- Dãy chuẩn được chạy HPLC chuẩn xác;
- Các peak Aflatoxin phải được đo diện tích;
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa diện tích peak và nồng độ Aflatoxin được xây dựng chuẩn xác và đảm bảo tuyến tính;
- Hỗn hợp chuẩn và mẫu thử được chạy HPLC trong cùng điều kiện với dãy chuẩn;
- Từng peak trên sắc ký đồ của dung dịch thử phải được so sánh với các Aflatoxin G_2, G_1, B_2, B_1 trong dung dịch hỗn hợp chuẩn về thời gian lưu;
- Peak có thời gian lưu bằng với thời gian lưu của từng Aflatoxin tương ứng được ghi diện tích (chiều cao) chính xác;
- Khối lượng của từng Aflatoxin tương ứng với diện tích (chiều cao) peak được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn;

- Hàm lượng Aflatoxin được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;

- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với từng loại thực phẩm;

- Chiết Aflatoxin ra khỏi mẫu thành thạo;

- Làm sạch Aflatoxin bằng cột ái lực miễn nhiễm thành thạo;

- Vận hành thành thạo máy HPLC và máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy HPLC, cân phân tích, máy nghiền, bộ trộn;

- Nhận dạng các peak trên sắc ký đồ thành thạo;

- Vệ sinh vòng nạp mẫu, cột sắc ký và ngừng hoạt động thiết bị thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng Aflatoxin bằng phương pháp HPLC;

- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng hệ thống HPLC, chương trình điều khiển phân tích bằng HPLC theo hướng dẫn của nhà sản xuất;

- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng máy nghiền, cân phân tích, bồn hơi;

- Nhận biết đúng dấu hiệu cho biết hệ thống đã ổn định;

- Lựa chọn phương pháp vệ sinh và bảo quản cột sắc ký phù hợp với tính chất của cột;

- Phân tích được các yếu tố gây nhiễu sắc ký đồ và biện pháp khắc phục;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp chuẩn bị mẫu, chiết Aflatoxin ra khỏi mẫu; làm sạch dịch chiết bằng cột ái lực miễn nhiễm;

- Giải thích được nguyên tắc nhận dạng các peak trên sắc ký đồ của HPLC;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng Aflatoxin dựa vào đường chuẩn;

- Phân tích được nguyên nhân của các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Máy HPLC được gắn với detector huỳnh quang được kích thích ở bước sóng 365nm và phát xạ ở bước sóng 435nm, các phụ kiện kèm theo: cột sắc ký pha đảo, hệ thống dẫn xuất sau cột, bơm và vòng bơm mẫu; máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy HPLC;
- Cột ái lực miễn nhiễm, máy đo quang phổ, cuvet thạch anh;
- Cân phân tích, máy nghiền mẫu, bộ trộn;
- Màng lọc PTFE dùng cho dung dịch, giấy lọc vi sợi thủy tinh;
- Bình định mức, pipét, bình nón, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Acetonitril, metanol: loại dùng cho HPLC;
- Metanol, toluen: tinh khiết phân tích;
- Aflatoxin (dạng tinh thể hoặc được đóng thành viên con nhộng);
- Dung môi chiết metanol/nước (7:3);
- Hỗn hợp Toluen/Acetonitril (98:2);
- Pha động hỗn hợp nước: acetolnitril: metanol (3:1:1);
- Khí N_2, NaCl, I_2 tinh thể;
- Hóa chất dẫn xuất sau cột;
- H_2SO_4 2M;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng Aflatoxin bằng HPLC: TCVN 7596: 2007, TCVN 7930: 2008;
- Tài liệu kỹ thuật của hệ thống HPLC;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Các dung môi sử dụng phải đảm bảo loại dùng cho HPLC	Kiểm tra trực tiếp dung môi đã chuẩn bị
- Hàm lượng Aflatoxin được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không quá 0,001g	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Mẫu được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm và không bị thất thoát trong quá trình xử lý	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Aflatoxin được chiết triệt để ra khỏi mẫu và lọc trong dung dịch	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Aflatoxin trong dịch chiết được làm sạch bằng cột ái lực miễn nhiễm	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dịch sau rửa giải được pha loãng với nước đến thể tích xác định	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dãy chuẩn của các Aflatoxin được chuẩn bị đảm bảo chính xác nồng độ, đáp ứng yêu cầu chạy HPLC	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy HPLC được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Các thông số cần thiết cho quá trình chạy HPLC được cài đặt chính xác, phù hợp để xác định Aflatoxin trong thực phẩm	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Hệ thống phải được chạy bằng dung môi pha động đến khi ổn định (cân bằng)	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra trực tiếp trên máy
- Thể tích mẫu phải được tiêm vào máy chính xác (trường hợp tiêm bằng tay)	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Vòng nạp mẫu phải được rửa trước và sau mỗi lượt tiêm mẫu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dãy chuẩn được chạy HPLC chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các peak Aflatoxin phải được đo diện tích	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Đường chuẩn biểu diễn tương quan giữa diện tích peak và nồng độ Aflatoxin được xây dựng chuẩn xác và đảm bảo tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn
- Hỗn hợp chuẩn và mẫu thử được chạy HPLC trong cùng điều kiện với dãy chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Từng peak trên sắc ký đồ của dung dịch thử phải được so sánh với các Aflatoxin G_2, G_1, B_2, B_1 trong dung dịch hỗn hợp chuẩn về thời gian lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Peak có thời gian lưu bằng với thời gian lưu của từng Aflatoxin tương ứng được ghi diện tích (chiều cao) chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Khối lượng của từng Aflatoxin tương ứng với diện tích (chiều cao) peak được xác định chính xác dựa vào đường chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, bộ trộn, chương trình điều khiển phân tích bằng HPLC thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vệ sinh vòng nạp mẫu, cột sắc ký và ngừng hoạt động thiết bị thành thạo.	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các biện pháp bảo hộ khi làm việc với hóa chất, thiết bị được tuân thủ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng Aflatoxin được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định dư lượng các chất chuyển hóa thuộc nhóm Nitrofuran
Mã số công việc: L4

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định dư lượng các chất chuyển hóa thuộc nhóm Nitrofuran trong thực phẩm bằng phương pháp LC/MS/MS. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị, hóa chất; chuẩn bị dung dịch chuẩn; chuẩn bị mẫu; thủy phân dư lượng liên kết với mô của các chất chuyển hóa nhóm Nitrofuran; dẫn xuất hóa bằng 2-nitrobenzaldehyd; chiết dẫn xuất; xử lý dịch chiết; chạy LC/MS/MS; đọc kết quả; tính và xử lý kết quả dư lượng các chất chuyển hóa thuộc nhóm Nitrofuran.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số không quá 0,01g;
- Mẫu thử, mẫu kiểm soát âm tính, mẫu kiểm soát dương tính được đồng nhất, bổ sung hỗn hợp chuẩn nội IS2 và để yên đúng thời gian;
- Dư lượng liên kết với mô của các chất chuyển hóa nhóm Nitrofuran được thủy phân và dẫn xuất hóa bằng 2-nitrobenzaldehyd;
- Dịch sau phản ứng phải được trung hòa hoàn toàn;
- Dẫn xuất tạo thành được chiết bằng etyl acetat đến thể tích quy định;
- Dịch chiết thu được phải bay hơi đến khô và hòa cặn trong dung môi thích hợp;
- Dung dịch thu được phải lọc trong;
- Máy LC/MS/MS được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Các thông số cần thiết cho phân tích các chất chuyển hóa thuộc nhóm Nitrofuran bằng LC/MS/MS được cài đặt chính xác;
- Thiết bị được kiểm tra bảo đảm chạy ổn định với điều kiện vận hành đã cài đặt;
- Các dung dịch mẫu thử, mẫu kiểm soát âm tính, mẫu kiểm soát dương tính và dung môi trắng được chạy LC/MS/MS theo đúng thứ tự và đúng quy trình;
- Sắc ký đồ của dung dịch mẫu được đọc kết quả theo đúng quy định;
- Diện tích peak của ion thứ cấp có cường độ thấp nhất, ion thứ cấp có cường độ cao nhất của từng mẫu được ghi lại chính xác;
- Tổng số diện tích peak của các ion thứ cấp cần phân tích và của chất chuẩn nội tương ứng được tính chính xác;

- Các đại lượng cần thiết để xác định kết quả hàm lượng chất cần phân tích được tính đúng quy định;

- Đường chuẩn tín hiệu của mẫu kiểm soát dương tính với nồng độ chất chuẩn bổ sung được xây dựng chuẩn xác và đảm bảo tuyến tính;

- Sự hiện diện của chất cần phân tích được kết luận chính xác;

- Dư lượng các chất chuyển hóa thuộc nhóm Nitrofuran được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;

- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với từng loại thực phẩm;

- Thủy phân và dẫn xuất hóa mẫu thành thạo;

- Trung hòa mẫu và chiết dẫn xuất thành thạo;

- Chuẩn bị mẫu thử, mẫu kiểm soát âm tính, mẫu kiểm soát dương tính đáp ứng yêu cầu chạy LC/MS/MS;

- Vận hành thành thạo máy LC/MS/MS và máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy LC/MS/MS, máy nghiền, cân phân tích, máy ly tâm, bộ cô quay chân không, máy lắc vortex, máy lắc ống nghiệm, máy lắc đảo đầu, hệ thống cô bằng khí N_2, tủ ấm;

- Nhận dạng các peak trên sắc ký đồ LC/MS/MS thành thạo;

- Vệ sinh và ngừng hoạt động của thiết bị thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định dư lượng các chất chuyển hóa thuộc nhóm Nitrofuran bằng phương pháp LC/MS/MS;

- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng hệ thống LC/MS/MS, chương trình điều khiển phân tích bằng LC/MS/MS theo hướng dẫn của nhà sản xuất;

- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng máy nghiền, cân phân tích, máy ly tâm, bộ cô quay chân không, máy lắc vortex, máy lắc ống nghiệm, máy lắc đảo đầu, hệ thống cô bằng khí N_2, tủ ấm;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp chuẩn bị mẫu, thủy phân và dẫn xuất hóa, trung hòa và chiết dẫn xuất bằng etyl acetat;

- Giải thích được nguyên tắc và quy trình chuẩn bị mẫu thử, mẫu kiểm soát âm tính, mẫu kiểm soát dương tính đảm bảo đáp ứng yêu cầu chạy LC/MS/MS;

- Giải thích được nguyên tắc nhận dạng các peak trên sắc ký đồ của LC/MS/MS;

- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Hệ thống LC/MS/MS và các phụ kiện kèm theo: Cột bảo vệ pha đảo C18, cột C18, đầu dò khối phổ dạng 4 cực với giao diện CSI;

- Cân phân tích độ chính xác 0,01mg và 0,01g;

- Máy ly tâm, bộ cô quay chân không, máy lắc vortex, máy nghiền mẫu

- Hệ thống cô bằng khí N_2, tủ ấm;

- Máy lắc ống nghiệm, máy lắc đảo đầu, ống ly tâm, lọ đựng mẫu cho HPLC;

- Màng lọc PTFE, giấy thử pH;

- Bình định mức, pipét và các dụng cụ thủy tinh thông thường khác;

- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;

- Metanol, Acetonitril, etyl acetat;

- Acid acetic, 2-nitrobenzaldehyd (NBA);

- HCl 0,2M; NaOH 2M; Na_3PO_4 0,3M;

- 3-amino-2-oxazolidinon (AOZ); Semicarbazit hydroclorit (SEM);

- 1-amino- hydantoin hydroclorit (AHD);

- 3- amino-2-oxazolidinon-d_4 hydroclorit (AOZ - d_4);

- metylmorfolino -3- amino -2-oxazolidinon -d_5 (AMOZ-d_5);

- 1-amino- hydantoin hydroclorit- d_2 (AHD d_2);

- 3-((2-nitrophenyl) metylen)- amino-2-oxazolidinon (NPAOZ);

- metylmorfolino 3-((2-nitrophenyl) metylen)-amino oxazolidinon (NPAMOZ);

- 1- ((2-nitrophenyl) metylen)-amino-hydantoin (NPAHD);

- (2-nitrophenyl) metylen - semicarbazit (NPSEM);

- Dung môi hòa tan mẫu (acetonitril, nước, acid acetic);

- Pha động A (acetonitril, nước);

- Pha động B (acetonitril, nước, acid acetic);

- Tài liệu kỹ thuật xác định dư lượng các chất chuyển hóa thuộc nhóm Nitrofuran bằng LC/MS/MS;

- Tài liệu kỹ thuật của hệ thống LC/MS/MS: 28 TCN 194:2004;

- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Các dung môi được chuẩn bị đảm bảo loại dùng cho LC/MS/MS	Kiểm tra trực tiếp dung môi đã chuẩn bị
- Dư lượng các chất chuyển hóa thuộc nhóm Nitrofuran được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số không quá 0,01g	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu thử, mẫu kiểm soát âm tính, mẫu kiểm soát dương tính được đồng nhất, bổ sung hỗn hợp chuẩn nội IS2 và để yên đúng thời gian	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật.
- Dư lượng liên kết với mô của các chất chuyển hóa nhóm Nitrofuran được thủy phân và dẫn xuất hóa bằng 2-nitrobenzaldehyd	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dịch sau phản ứng phải được trung hòa hoàn toàn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dẫn xuất tạo thành được chiết bằng etyl acetat đến thể tích quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Dịch chiết thu được phải bay hơi đến khô và hòa cặn trong dung môi thích hợp	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Dung dịch thu được phải lọc trong.	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy LC/MS/MS được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Các thông số cần thiết cho phân tích các chất chuyển hóa thuộc nhóm Nitrofuran bằng LC/MS/MS được cài đặt chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Thiết bị được kiểm tra bảo đảm chạy ổn định với điều kiện vận hành đã cài đặt	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các dung dịch mẫu thử, mẫu kiểm soát âm tính, mẫu kiểm soát dương tính và dung môi trắng được chạy LC/MS/MS theo đúng thứ tự và đúng quy trình	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Sắc ký đồ của dung dịch mẫu được đọc kết quả theo đúng quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Diện tích peak của ion thứ cấp có cường độ thấp nhất, ion thứ cấp có cường độ cao nhất của từng mẫu được ghi lại chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra trực tiếp trên sắc ký đồ
- Tổng số diện tích peak của các ion thứ cấp cần phân tích và của chất chuẩn nội tương ứng được tính chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả
- Các đại lượng cần thiết để xác định kết quả hàm lượng chất cần phân tích được tính đúng quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả tính toán
- Đường chuẩn tín hiệu của mẫu kiểm soát dương tính với nồng độ chất chuẩn bổ sung được xây dựng chuẩn xác và đảm bảo tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Sự hiện diện của chất cần phân tích được kết luận chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra kết quả
- Thao tác vận hành và sử dụng máy nghiền, cân phân tích, máy ly tâm, bộ cô quay chân không, máy lắc vortex, máy lắc ống nghiệm, máy lắc đảo đầu, hệ thống cô bằng khí N_2, tủ ấm, chương trình điều khiển phân tích bằng LC/MS/MS thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các biện pháp bảo hộ khi làm việc với hóa chất, thiết bị được tuân thủ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dư lượng các chất chuyển hóa thuộc nhóm Nitrofuran được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định hàm lượng Chloramphenicol
Mã số công việc: L5

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định hàm lượng Chloramphenicol trong thực phẩm bằng phương pháp sắc ký khí. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; chiết CAP bằng etyl acetat; tạo dẫn xuất Trimetylsilyl của CAP; tiến hành chạy sắc ký khí dịch chiết; đọc kết quả; tính toán và xử lý kết quả hàm lượng CAP.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không quá 0,1g;
- Mẫu được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm và không bị thất thoát trong quá trình xử lý;
- Mẫu phải được bổ sung chất nội chuẩn M-CAP trước khi chiết bằng etyl acetat;
- CAP được chiết triệt để ra khỏi dung dịch mẫu;
- Dãy dung dịch chuẩn CAP được chuẩn bị đúng quy định, đáp ứng yêu cầu của phương pháp phân tích;
- CAP của mẫu sau khi chiết và dãy dung dịch chuẩn được tạo dẫn xuất với sylon;
- Dung dịch sau phản ứng tạo dẫn xuất được làm bay hơi đến gần khô rồi hòa tan trong Toluen;
- Máy GC được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Các thông số cần thiết cho quá trình phân tích bằng GC được cài đặt chính xác;
- Thiết bị được kiểm tra bảo đảm chạy ổn định với điều kiện vận hành đã cài đặt;
- Dung dịch chuẩn và mẫu được chạy GC chuẩn xác;
- Diện tích peak tương ứng với từng nồng độ dung dịch chuẩn phải được ghi lại chính xác;
- Từng peak riêng biệt trên sắc ký đồ của mẫu được so sánh với peak CAP và M-CAP của dung dịch chuẩn về thời gian lưu;
- Peak có thời gian lưu bằng với thời gian lưu của chuẩn tương ứng được ghi diện tích chính xác;
- Tỷ số diện tích peak CAP/M-CAP của từng dung dịch chuẩn và mẫu được tính chính xác;
- Hàm lượng CAP được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với từng loại thực phẩm;
- Chiết CAP ra khỏi mẫu đúng quy trình và thành thạo;
- Vận hành thành thạo máy GC và máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy GC, cân phân tích, máy nghiền, máy ly tâm, bộ cô quay chân không, máy rung trộn mẫu;
- Chuẩn bị dãy dung dịch chuẩn CAP đảm bảo chính xác về nồng độ;
- Tạo dẫn xuất dung dịch chuẩn và mẫu với Sylon thành thạo;
- Nhận dạng các peak trên sắc ký đồ thành thạo;
- Vệ sinh và ngừng hoạt động của thiết bị thành thạo;
- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;
- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định hàm lượng CAP bằng phương pháp GC;
- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng hệ thống GC, chương trình điều khiển phân tích bằng GC theo hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng máy nghiền, cân phân tích, máy ly tâm, bộ cô quay chân không, máy rung trộn mẫu;
- Phân tích được các yếu tố gây nhiễu sắc ký đồ và biện pháp khắc phục;
- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp chuẩn bị mẫu, chiết CAP bằng etyl acetat, tạo dẫn xuất của CAP với Sylon;
- Giải thích được nguyên tắc nhận dạng các peak trên sắc ký đồ của GC;
- Phân tích được nguyên nhân của các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Hệ thống sắc ký khí với đầu dò ECD và bộ phận tiêm mẫu tự động;
- Cột sắc ký mao quản HP-5;
- Cân phân tích, máy nghiền mẫu, máy rung trộn mẫu;
- Máy ly tâm, bộ cô quay chân không;

- Bể điều nhiệt, bình quả lê, xyranh 10µl;
- Bình định mức, pipét, bình nón, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Metanol, hexan, toluen, etyl acetat;
- Chuẩn CAP, chất nội chuẩn m- nitro CAP (M-CAP);
- Tác nhân tạo dẫn xuất Trimetylsilyl: Sylon;
- N_2 tinh khiết; NaCl; nước cất;
- Tài liệu kỹ thuật xác định hàm lượng CAP bằng GC: 28 TCN 186:2003;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Các dung môi đảm bảo loại dùng cho GC	Kiểm tra trực tiếp dung môi đã chuẩn bị
- Hàm lượng CAP được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không quá 0,1g	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm và không bị thất thoát trong quá trình xử lý	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Mẫu phải được bổ sung chất nội chuẩn M-CAP trước khi chiết bằng etyl acetat	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- CAP được chiết triệt để ra khỏi dung dịch mẫu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dãy dung dịch chuẩn CAP được chuẩn bị đúng quy định, đáp ứng yêu cầu của phương pháp phân tích	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- CAP của mẫu sau khi chiết và dãy dung dịch chuẩn được tạo dẫn xuất với sylon	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch sau phản ứng tạo dẫn xuất được làm bay hơi đến gần khô rồi hòa tan trong Toluen	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Máy GC được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Các thông số cần thiết cho quá trình phân tích bằng GC được cài đặt chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Thiết bị được kiểm tra bảo đảm chạy ổn định với điều kiện vận hành đã cài đặt	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thể tích mẫu phải được tiêm vào máy GC chính xác (trường hợp tiêm bằng tay)	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dung dịch chuẩn và mẫu được chạy GC chuẩn xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Diện tích peak tương ứng với từng nồng độ dung dịch chuẩn phải được ghi lại chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Từng peak riêng biệt trên sắc ký đồ của mẫu được so sánh với peak CAP và M-CAP của dung dịch chuẩn về thời gian lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Peak có thời gian lưu bằng với thời gian lưu của chuẩn tương ứng được ghi diện tích chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Tỷ số diện tích peak CAP/M-CAP của từng dung dịch chuẩn và mẫu được tính chính xác	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, máy rung trộn mẫu, máy ly tâm, máy cô quay chân không, chương trình điều khiển phân tích bằng GC thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các biện pháp bảo hộ khi làm việc với hóa chất, thiết bị được tuân thủ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Hàm lượng CAP được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật nhóm lân hữu cơ
Mã số công việc: L6

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật nhóm lân hữu cơ trong LTTP bằng phương pháp sắc ký khí. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; chiết các hóa chất bảo vệ thực vật; làm sạch dịch chiết; tiến hành chạy sắc ký khí dịch chiết; đọc kết quả; tính toán và xử lý kết quả dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật nhóm lân hữu cơ.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Dung môi được chuẩn bị đảm bảo loại dùng cho GC;
- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không quá 0,1g;
- Mẫu được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm và không bị thất thoát trong quá trình xử lý;
- Các HCBVTV nhóm lân hữu cơ được chiết triệt để ra khỏi dung dịch mẫu;
- Dịch chiết các HCBVTV nhóm lân hữu cơ phải được làm sạch bằng cột sắc ký florisil;
- Dịch sau khi rửa giải được cô quay chân không;
- Dịch chiết đã cô được hòa tan trong n-Hexan;
- Máy GC được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Các thông số cần thiết cho phân tích các HCBVTV nhóm lân hữu cơ bằng GC được cài đặt chính xác;
- Thiết bị được kiểm tra bảo đảm chạy ổn định với điều kiện vận hành đã cài đặt;
- Các dung dịch chuẩn được chuẩn bị và chạy GC theo đúng quy trình;
- Diện tích peak tương ứng với từng nồng độ dung dịch chuẩn phải được ghi lại chính xác;
- Đường chuẩn biểu diễn mối quan hệ giữa diện tích peak và nồng độ HCBVTV nhóm lân hữu cơ được xây dựng chuẩn xác và đảm bảo tuyến tính;
- Mẫu được chạy GC trong cùng điều kiện với dãy chuẩn;
- Từng peak riêng lẻ của sắc ký đồ dung dịch mẫu được so sánh với các peak HCBVTV chuẩn về thời gian lưu;
- Peak có thời gian lưu bằng với thời gian lưu của chuẩn tương ứng được ghi diện tích chính xác;

- Dư lượng HCBVTV nhóm lân hữu cơ được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;

- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;

- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với từng loại thực phẩm;

- Tách chiết các HCBVTV nhóm lân hữu cơ ra khỏi mẫu thành thạo;

- Làm sạch dịch chiết bằng cột florisil thành thạo

- Vận hành máy GC và máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy GC theo đúng hướng dẫn của nhà cung cấp;

- Vận hành thành thạo, cân phân tích, máy nghiền, máy cô quay chân không, máy lắc;

- Chạy GC dung dịch dãy chuẩn và mẫu chuẩn xác;

- Nhận dạng các peak trên sắc ký đồ chuẩn xác;

- Dựng đường chuẩn thành thạo;

- Vệ sinh và ngừng hoạt động của thiết bị thành thạo;

- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;

- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định dư lượng HCBVTV nhóm lân hữu cơ bằng phương pháp GC;

- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng hệ thống GC, chương trình điều khiển phân tích bằng GC theo hướng dẫn của nhà sản xuất;

- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng máy nghiền, cân phân tích, máy cô quay chân không, máy lắc;

- Phân tích được các yếu tố gây nhiễu sắc ký đồ và biện pháp khắc phục;

- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp chuẩn bị mẫu, chiết các HCBVTV nhóm lân hữu cơ ra khỏi mẫu, làm sạch dịch chiết bằng cột florisil;

- Giải thích được nguyên tắc nhận dạng các peak trên sắc ký đồ của GC;

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng HCBVTV nhóm lân hữu cơ dựa vào đường chuẩn;

- Phân tích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Hệ thống sắc ký khí với đầu dò FPD hoặc NPD và bộ phận tiêm mẫu tự động;
- Cột mao quản, cột sắc ký florisil;
- Cân phân tích, máy nghiền mẫu;
- Máy lắc, bộ cô quay chân không, bơm chân không;
- Các dụng cụ thủy tinh thông thường như: bình định mức, pipét, bình nón, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Ete etylic, n- hexan, Aceton, ete dầu hỏa;
- Các chất chuẩn của HCBVTV: Metyl parathion, Diazinon, Malathion, Dimethoat, Dichlorvos;
- Na_2SO_4 khan; NaCl bão hòa; nước cất;
- Tài liệu kỹ thuật xác định dư lượng HCBVTV nhóm lân hữu cơ bằng GC;
- Tài liệu kỹ thuật của hệ thống GC;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Các dung môi đảm bảo loại dùng cho GC	Kiểm tra trực tiếp dung môi đã chuẩn bị
- Dư lượng HCBVTV nhóm lân hữu cơ được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Khối lượng mẫu cân đúng quy định, sai số không quá 0,1g	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Mẫu được chuẩn bị phù hợp với từng loại thực phẩm và không bị thất thoát trong quá trình xử lý	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Các HCBVTV nhóm lân hữu cơ được chiết triệt để ra khỏi dung dịch mẫu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dịch chiết các HCBVTV nhóm lân hữu cơ phải được làm sạch bằng cột sắc ký florisil	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dịch sau khi rửa giải được cô quay chân không	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Dịch chiết đã cô được hòa tan trong n-Hexan	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy GC được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Các thông số cần thiết cho phân tích các HCBVTV nhóm lân hữu cơ bằng GC được cài đặt chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Thiết bị được kiểm tra bảo đảm chạy ổn định với điều kiện vận hành đã cài đặt	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các dung dịch chuẩn được chuẩn bị và chạy GC theo đúng quy trình	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Diện tích peak tương ứng với từng nồng độ dung dịch chuẩn phải được ghi lại chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Đường chuẩn biểu diễn mối quan hệ giữa diện tích peak và nồng độ HCBVTV nhóm lân hữu cơ được xây dựng chuẩn xác và đảm bảo tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Mẫu được chạy GC trong cùng điều kiện với dãy chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Từng peak riêng lẻ của sắc ký đồ dung dịch mẫu được so sánh với các peak HCBVTV chuẩn về thời gian lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Peak có thời gian lưu bằng với thời gian lưu của chuẩn tương ứng được ghi diện tích chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, máy cô quay chân không, máy lắc, chương trình điều khiển phân tích bằng GC thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các biện pháp bảo hộ khi làm việc với hóa chất, thiết bị được tuân thủ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dư lượng HCBVTV nhóm lân hữu cơ được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

TIÊU CHUẨN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Tên công việc: Xác định dư lượng thuốc trừ sâu clo hữu cơ
Mã số công việc: L7

I. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Xác định dư lượng thuốc trừ sâu clo hữu cơ trong LTTP bằng phương pháp sắc ký khí. Các bước chính thực hiện công việc gồm: Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, hóa chất; chuẩn bị mẫu; chiết các hợp chất clo hữu cơ, làm sạch dịch chiết; tiến hành chạy sắc ký khí (GC) dịch chiết; đọc kết quả; tính toán và xử lý kết quả dư lượng thuốc trừ sâu clo hữu cơ.

II. CÁC TIÊU CHÍ THỰC HIỆN

- Các dung môi được chuẩn bị đảm bảo loại dùng cho GC;
- Mẫu phải được xác định hàm lượng chất béo trước khi xác định dư lượng thuốc trừ sâu clo hữu cơ;
- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số không quá 0,01g;
- Chất béo và thuốc trừ sâu clo hữu cơ được tách triệt để ra khỏi mẫu;
- Chất béo và thuốc trừ sâu clo hữu cơ được tách hoàn toàn ra khỏi dịch chiết bằng Dimetylfocmamid;
- Dịch sau khi rửa giải được cô quay chân không đến thể tích quy định;
- Dịch chiết đã cô được hòa tan trong dietyl ete đến thể tích quy định;
- Máy GC được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Các thông số cần thiết cho phân tích thuốc trừ sâu clo hữu cơ bằng GC được cài đặt chính xác;
- Thiết bị được kiểm tra bảo đảm chạy ổn định với điều kiện vận hành đã cài đặt;
- Các dung dịch chuẩn được chuẩn bị và chạy GC theo đúng quy trình;
- Diện tích peak tương ứng với từng nồng độ dung dịch chuẩn phải được ghi lại chính xác;
- Đường chuẩn biểu diễn mối quan hệ giữa diện tích peak và nồng độ thuốc trừ sâu clo hữu cơ được xây dựng chuẩn xác và đảm bảo tuyến tính;
- Mẫu được chạy GC trong cùng điều kiện với dãy chuẩn;
- Từng peak riêng lẻ của sắc ký đồ dung dịch mẫu được so sánh với các peak thuốc trừ sâu clo hữu cơ chuẩn về thời gian lưu;
- Peak có thời gian lưu bằng với thời gian lưu của chuẩn tương ứng được ghi diện tích chính xác;
- Dư lượng thuốc trừ sâu clo hữu cơ được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp;
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu.

III. CÁC KỸ NĂNG VÀ KIẾN THỨC THIẾT YẾU

1. Kỹ năng

- Vệ sinh thiết bị, dụng cụ theo đúng phương pháp và yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn đầy đủ số lượng, chủng loại hóa chất đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích;
- Lựa chọn phương pháp chuẩn bị mẫu phù hợp với từng loại thực phẩm;
- Chiết chất béo và thuốc trừ sâu clo hữu cơ thành thạo;
- Tách chất béo và thuốc trừ sâu clo hữu cơ bằng DMF thành thạo;
- Làm sạch bằng cột florisil thành thạo;
- Chuẩn bị dãy dung dịch chuẩn đảm bảo chính xác về nồng độ;
- Nhận dạng các peak trên sắc ký đồ thành thạo;
- Vận hành thành thạo máy GC và máy vi tính có phần mềm điều khiển nối với máy GC, cân phân tích, máy nghiền, máy ly tâm, bộ cô quay chân không, tủ sấy;
- Vệ sinh và ngừng hoạt động của thiết bị thành thạo;
- Tính toán kết quả theo đúng công thức, xử lý kết quả chính xác;
- Thực hiện đúng các biện pháp bảo hộ lao động khi làm việc với hóa chất, thiết bị.

2. Kiến thức

- Trình bày được trình tự các bước xác định dư lượng thuốc trừ sâu clo hữu cơ bằng phương pháp GC;
- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng hệ thống GC, chương trình điều khiển phân tích bằng GC theo hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Mô tả được quy trình vận hành và cách sử dụng máy nghiền, cân phân tích, máy ly tâm, bộ cô quay chân không, tủ sấy;
- Phân tích được các yếu tố gây nhiễu sắc ký đồ và biện pháp khắc phục;
- Giải thích được nguyên tắc và phương pháp chuẩn bị mẫu, chiết chất béo và các thuốc trừ sâu clo hữu cơ ra khỏi mẫu, tách chất béo và các thuốc trừ sâu clo hữu cơ bằng DMF; nguyên tắc và quy trình làm sạch bằng cột florisil;
- Giải thích được nguyên tắc nhận dạng các peak trên sắc ký đồ của GC;
- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp xác định hàm lượng thuốc trừ sâu clo hữu cơ dựa vào đường chuẩn;
- Giải thích được các hiện tượng bất thường có thể xảy ra và đề xuất được các biện pháp xử lý phù hợp trong quá trình phân tích.

IV. CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

- Hệ thống sắc ký khí với đầu dò ECD và bộ phận tiêm mẫu tự động;
- Cột mao quản, cột sắc ký florisil;

- Cân phân tích, máy nghiền mẫu;
- Máy ly tâm, bộ cô quay chân không, máy chiết soxhlet, tủ sấy;
- Bình định mức, pipét, bình nón, ống đong, phễu thủy tinh, đũa thủy tinh, giấy lọc, khăn lau mềm;
- Kẹp an toàn, găng tay, kính bảo hộ, tủ hút;
- Dietyl ete, n-Hexan, dầu nhẹ;
- Dimetylfocmamid;
- Dầu nhẹ đã bão hòa DMF;
- Dung môi rửa giải;
- Các chất chuẩn của thuốc trừ sâu clo hữu cơ;
- Na_2SO_4 khan, cát sạch, nước cất;
- Tài liệu kỹ thuật xác định dư lượng thuốc trừ sâu clo hữu cơ bằng GC: 7082 -1: 2002, TCVN 7082 -2: 2002;
- Tài liệu kỹ thuật của hệ thống GC;
- Phiếu ghi kết quả phân tích và sổ lưu.

V. TIÊU CHÍ VÀ CÁCH THỨC ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Thiết bị, dụng cụ, hóa chất được chuẩn bị đủ và đúng theo yêu cầu của phương pháp phân tích ngay từ đầu	Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Các dung môi đảm bảo loại dùng cho GC	Kiểm tra trực tiếp dung môi đã chuẩn bị
- Dư lượng thuốc trừ sâu clo hữu cơ được xác định theo đúng quy trình	Theo dõi quá trình thực hiện
- Mẫu phải được xác định hàm lượng chất béo trước khi xác định dư lượng thuốc trừ sâu clo hữu cơ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Khối lượng mẫu cân phù hợp với từng loại thực phẩm, sai số không quá 0,01g	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Chất béo và thuốc trừ sâu clo hữu cơ được tách triệt để ra khỏi mẫu	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Chất béo và thuốc trừ sâu clo hữu cơ được tách hoàn toàn ra khỏi dịch chiết bằng DMF	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dịch sau khi rửa giải được cô quay chân không đến thể tích quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
- Dịch chiết đã cô được hòa tan trong dietyl ete đến thể tích quy định	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Máy GC được vận hành theo đúng quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Các thông số cần thiết cho phân tích thuốc trừ sâu clo hữu cơ bằng GC được cài đặt chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện, so sánh, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật
- Thiết bị được kiểm tra bảo đảm chạy ổn định với điều kiện vận hành đã cài đặt	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra trực tiếp trên máy
- Các dung dịch chuẩn được chuẩn bị và chạy GC theo đúng quy trình	Quan sát trực tiếp người thực hiện, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Diện tích peak tương ứng với từng nồng độ dung dịch chuẩn phải được ghi lại chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Đường chuẩn biểu diễn mối quan hệ giữa diện tích peak và nồng độ thuốc trừ sâu clo hữu cơ được xây dựng chuẩn xác và đảm bảo tuyến tính	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra đường chuẩn thu được
- Mẫu được chạy GC trong cùng điều kiện với dãy chuẩn	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Từng peak riêng lẻ của sắc ký đồ dung dịch mẫu được so sánh với các peak thuốc trừ sâu clo hữu cơ chuẩn về thời gian lưu.	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Peak có thời gian lưu bằng với thời gian lưu của chuẩn tương ứng được ghi diện tích chính xác	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Thao tác vận hành và sử dụng cân phân tích, máy nghiền, máy ly tâm, máy cô quay chân không, tủ sấy, chương trình điều khiển phân tích bằng GC thành thạo	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Các biện pháp bảo hộ khi làm việc với hóa chất, thiết bị được tuân thủ	Quan sát trực tiếp người thực hiện
- Dư lượng thuốc trừ sâu clo hữu cơ được xác định chính xác; kết quả giữa 2 lần phân tích song song không được vượt quá giới hạn lặp lại của phương pháp	Kiểm tra công thức và kết quả tính toán, đối chiếu tài liệu kỹ thuật
- Kết quả phân tích được ghi chính xác vào phiếu ghi kết quả và sổ lưu	Quan sát trực tiếp người thực hiện, kiểm tra phiếu và sổ lưu

(Xem tiếp Công báo số 185 + 186)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại: 080.44946 – 080.44417
Fax: 080.44517
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: http://congbao.chinhphu.vn
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1 - Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng