

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN VIỆT NAM**

**TCVN 1556 : 1997**

**Soát xét lần 2**

**AXIT CLOHYDRIC KỸ THUẬT**

*Technical hydrochloric acid*

**HÀ NỘI - 1997**

## Axit clohidric kỹ thuật

*Technical hydrochloric acid*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho axit clohidric được sản xuất bằng phương pháp tổng hợp từ khí clo và hidro rồi hấp thu trong nước.

Công thức phân tử : HCl

Khối lượng phân tử : 36,46 (theo khối lượng nguyên tử quốc tế năm 1981).

### 2 Tiêu chuẩn trích dẫn

- |                |  |
|----------------|--|
| TCVN 1694-75   | Sản phẩm hoá học - Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu.  |
| TCVN 4851-89   | Nước dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm.   |
| TCVN 1058-78   | Hoá chất - Phân nhóm và ký hiệu mức độ tinh khiết.   |
| TCVN 3731-82   | Sản phẩm hoá học lỏng - Phương pháp xác định khối lượng riêng ở 20°C.                                    |
| TCVN 4374-86   | Thuốc thử - Phương pháp chuẩn bị dung dịch chỉ thị.  |
| TCVN 1055-86   | Thuốc thử - Phương pháp chuẩn bị các thuốc thử dung dịch và hỗn hợp dùng trong phân tích.                |
| TCVN 1056-86   | Thuốc thử - Phương pháp chuẩn bị các dung dịch dùng trong phân tích trắc quang và phân tích khuyếch tán. |
| TCVN 3778-83   | Thuốc thử - Phương pháp xác định arsen.  |
| TCVN 3733-82   | Thuốc thử - Phương pháp xác định phần còn lại sau khi nung.  |
| TCVN 5507-1991 | Hoá chất nguy hiểm - Quy phạm an toàn trong sản xuất, sử dụng, bảo quản và vận chuyển.                   |

### 3 Yêu cầu kỹ thuật

Các chỉ tiêu hoá, lý của axit clohidric kỹ thuật phải phù hợp với mức qui định trong bảng 1.

Bảng 1 - Chỉ tiêu và mức của axit clohidric kỹ thuật

Tính bằng phần trăm

Tên chỉ tiêu	Mức quy định
1. Dạng bên ngoài	Chất lỏng trong, không màu hoặc hơi vàng
2. Khối lượng riêng ở 20°C, g/ml, không nhỏ hơn	1,145
3. Hàm lượng axit clohidric (HCl), không nhỏ hơn	31,0
4. Hàm lượng sắt (Fe), không lớn hơn	0,01
5. Hàm lượng axit sunfuric, chuyển ra sunfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), không lớn hơn	0,03
6. Hàm lượng asen (As), không lớn hơn	0,0002
7. Hàm lượng kim loại nặng qui ra chì, không lớn hơn	0,0005
8. Hàm lượng clo tự do ( $\text{Cl}_2$ ), không lớn hơn	0,015
9. Hàm lượng cặn sau khi nung, không lớn hơn	0,05

## 4 Phương pháp thử

### 4.1 Quy định chung

4.1.1 Nước cất dùng để phân tích phải theo các qui định trong TCVN 4851-89.

4.1.2 Thuốc thử dùng trong tiêu chuẩn này là loại tinh khiết hoá học (TKHH) hay tinh khiết phân tích (TKPT).

4.1.3 Các phép thử phải tiến hành song song trên 2 mẫu cân.

4.1.4 Các ống so màu phải có kích thước như nhau, bằng thủy tinh không màu và có cùng tính chất quang học.

4.1.5 Mỗi lô hàng không được quá 650 đơn vị bao gói (lấy khối lượng chuẩn để tính bao gói là 60 lít) và phải kèm theo một giấy chứng nhận chất lượng.

4.1.6 Lược đồ lấy mẫu theo TCVN 1694-75, mẫu được lấy ở 5% tổng số bình chứa nhưng không được ít hơn 3 bình đối với lô hàng nhỏ (lô hàng ít hơn 60 bình được coi là lô hàng nhỏ); mỗi xitéc lấy một mẫu.

4.1.7 Mẫu được lấy ở ba vị trí theo chiều cao : gần bề mặt chất lỏng, ở giữa và sát đáy dụng cụ chứa. Lượng mẫu lấy ở mỗi lô hàng hoặc mỗi xitéc không được ít hơn 2 lít.

4.1.8 Trộn đều mẫu đã lấy được, cho vào hai lọ thủy tinh khô, sạch, nút mài. Một lọ đưa đi phân tích, lọ còn lại bảo quản nơi khô ráo và trong bóng tối ít nhất 30 ngày để khi cần đem phân tích trọng tải.

Trên lọ đựng mẫu phải ghi rõ :

- tên sản phẩm;
- số hiệu lô hàng;
- người lấy mẫu;
- ngày tháng và địa điểm lấy mẫu.

4.1.9 Cân phân tích có độ chính xác là 0,001 g.

## 4.2 Xác định dạng bên ngoài

Xác định dạng bên ngoài bằng mắt, mẫu được đựng trong ống thủy tinh hình trụ, không màu, có đường kính từ 30 mm đến 35 mm.

## 4.3 Xác định khối lượng riêng

Khối lượng riêng của axit clohidric được xác định theo TCVN 3731-82 với phương pháp dùng bình tỷ trọng.

## 4.4 Xác định hàm lượng axit clohidric

### 2.4.1 Nguyên tắc

Chuẩn độ axit clohidric bằng dung dịch natri hidroxit tiêu chuẩn. Theo chỉ thị metyl da cam hoặc phenolphtalein.

### 2.4.2 Dung dịch và thuốc thử

- natri hidroxit, dung dịch 1 N;
- metyl da cam, dung dịch 0,1% theo TCVN 4374-86;
- phenolphtalein, dung dịch 1% trong rượu etilic theo bảng 1 điều 2.1.36 của TCVN 4374-86.

### 2.4.3 Cách tiến hành

Cho 15 ml nước vào một bình nón nút mài dung tích 100 ml, đậy nút và cân với độ chính xác đến 0,001 g. Nhanh chóng cho 2 ml axit cần thử vào bình nón đó, đậy nút và cân lại với độ chính xác như trên. Sau

## TCVN 1556 : 1997

đó lắc cân thận, thêm 2 giọt metyl da cam (hoặc phenolphthalein) và chuẩn độ bằng dung dịch natri hidroxit cho đến khi dung dịch chuyển từ màu hồng sang màu vàng da cam (hoặc từ không màu sang màu hồng, nếu dùng phenolphthalein).

### 2.4.4 Tính kết quả

Hàm lượng axit clohidric ( $X_1$ ), tính bằng %, theo công thức :

$$X_1 = \frac{V \times 0,03646 \times 100}{G}$$

trong đó

$V$  là thể tích dung dịch NaOH 1 N tiêu tốn, tính bằng mililit;

$G$  là khối lượng mẫu axit clohidric cân thử, tính bằng gam;

0,03646 là lượng axit clohidric tương ứng với 1 ml dung dịch natri hidroxit 1 N, tính bằng gam.

## 4.5 Xác định hàm lượng sắt

### 4.5.1 Phương pháp so màu bằng máy (phương pháp trong tài)

#### 4.5.1.1 Nguyên tắc

Sắt được khử về ion  $Fe^{2+}$  và xác định bằng phương pháp so màu với O - Phenantrolin hay với 2,2' - dipiridin.

#### 4.5.1.2 Dụng cụ và thuốc thử

- máy đo màu có thể làm việc ở vùng ánh sáng có bước sóng từ 500 đến 540 nm;
- giấy công gô đỏ;
- axit sunfuric, dung dịch (1 : 1) trong nước;
- amon hidroxit, dung dịch (1 : 1) trong nước;
- hidroxilamin hydroclorua : dung dịch 100 g/l. Chuẩn bị theo điều 2.35 của TCVN 1055-86;
- O-Phenantrolin (1,10-Phenanthrolin), dung dịch 3 g/l. Chuẩn bị theo điều 2.61 của TCVN 1055-86;
- 2,2'-dipiridin, dung dịch 0,5% trong rượu etilic. Chuẩn bị theo điều 2.27 của TCVN 1055-86;
- dung dịch axit sunfuric 10% trong nước;
- dung dịch amoni axetat : hoà tan 100 g amoni axetat vào khoảng 600 ml nước. Thêm 200 ml axit axetic băng vào dịch đã qua lọc. Pha loãng đến 1 000 ml.
- dung dịch chuẩn sắt A : hoà tan 0,702 g phèn sắt amoni  $[Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O]$  vào 50 ml nước cất có chứa 10 ml dung dịch axit sunfuric 10%. Chuyển vào bình định mức 1 000 ml, thêm nước

đến vạch, lắc kỹ. Một mililit dung dịch chuẩn sắt A chứa 0,1 miligam sắt (Fe). Dung dịch pha xong phải được đựng trong bình bằng nhựa PE và chỉ dùng trong vòng 2 ngày;

– dung dịch chuẩn sắt B : lấy 100 ml dung dịch chuẩn sắt A vào bình định mức 1 000 ml. Thêm nước đến vạch, lắc đều. Một mililit dung dịch chuẩn sắt B chứa 0,01 miligam sắt (Fe). Chỉ chuẩn bị khi dùng;

– xây dựng đường chuẩn

a) trong 6 bình định mức dung tích 50 ml được đánh số, lần lượt cho dung dịch chuẩn sắt B theo lượng như sau:

Bình định mức số	Thể tích dung dịch B cho vào, ml	Hàm lượng sắt tương ứng, mg/50 ml
0	0,0	0,00
1	1,0	0,01
2	2,0	0,02
3	3,0	0,03
4	4,0	0,04
5	5,0	0,05

b) tiếp theo, cho vào mỗi bình các dung dịch sau :

- nước cất : 20 ml;
- hidroxilamin hidro clorua : 1 ml;
- O-Phenantrolin hay 2,2'-dipiridin : 5 ml.

Lắc đều, thêm tiếp vào mỗi bình dung dịch amoni hidroxit để pH dung dịch trong mỗi bình chuyển về khoảng 3,5 - 4,0 (thử bằng giấy công gô đỏ). Lắc kỹ, sau đó thêm 5 ml dung dịch amoni axetat và thêm nước đến vạch, lắc kỹ. Để yên dung dịch 15 phút. Đo mật độ quang ở bước sóng 510 nm (kính lọc mẫu xanh lục), dung dịch so sánh là dung dịch trong bình số 0.

c) dựng đường cong chuẩn : vẽ đường cong chuẩn phụ thuộc giữa mật độ quang và hàm lượng sắt tính bằng mg.Fe/50 ml dung dịch.

#### 4.5.1.3 Cách tiến hành

Cho khoảng 25 ml mẫu cho vào bình nón có nút mài dung tích 250 ml đã xác định khối lượng, cân để xác định khối lượng mẫu. Sau đó thêm 1 ml axit sunfuric và đem bốc hơi trên bếp cách thủy trong tủ hút cho đến khi gần cạn kiệt. Để nguội và thêm khoảng 25 ml nước. Khuấy cho tan cạn, chuyển vào bình định mức 250 ml, thêm nước đến vạch mức, lắc kỹ.

Lấy 25 ml dung dịch cho vào bình định mức dung tích 50 ml rồi thêm 1 ml hidroxilamin hydroclorua, 5 ml dung dịch O-Phetronalin hay 2,2'-dipyridin. Lắc đều, thêm dung dịch amoni hidroxit để pH dung dịch chuyển về khoảng 3,5 - 4,0 (thử bằng giấy công gô đỏ). Lắc kỹ, thêm 5 ml dung dịch amoni axetat, thêm nước đến vạch mức và lắc đều. Đồng thời chuẩn bị một dung dịch trắng (không có dung dịch mẫu thử).

Sau 15 phút, đo mật độ quang của dung dịch mẫu so sánh với dung dịch trắng.

#### 4.5.1.4 Tính kết quả

Hàm lượng sắt được tính bằng % theo công thức sau:

$$X_2 = \frac{a \times 250 \times 100}{1\ 000 \times 25 \times G} = \frac{a}{G}$$

trong đó

a là lượng sắt có trong 50 ml dung dịch mẫu tìm được theo đường chuẩn, miligam;

G là khối lượng mẫu, gam.

#### 4.5.2 Phương pháp so màu bằng mắt

##### 4.5.2.1 Nguyên tắc

So sánh màu phức sắt (III) thioxianat của mẫu thử với dung dịch chuẩn.

##### 4.5.2.2 Dung dịch và thuốc thử

- amoni thioxianat, dung dịch 15%;
- axit nitric, dung dịch 1 : 1;
- dung dịch chuẩn sắt A và B, chuẩn bị theo 4.5.1.2.

##### 4.5.2.3 Cách tiến hành

Cân một bình nón có nút mài dung tích 250 ml. Lấy khoảng 5 ml mẫu cho vào bình rồi cân lại để xác định khối lượng mẫu. Sau đó, thêm 100 ml nước lắc kỹ. Chuyển dung dịch vào bình định mức, dung tích 500 ml. Thêm nước đến vạch mức, lắc đều. Lấy 10 ml dung dịch, cho vào ống so màu, thêm 1 ml dung dịch axit nitric. Đun trên bếp cách thủy sôi trong 3 phút, để nguội tới nhiệt độ phòng, thêm 5 ml dung dịch amoni thioxianat.

Đồng thời chuẩn bị một dung dịch so sánh như sau: cho vào một ống so màu khác các thuốc thử sau : 10 ml nước cất, 1 ml dung dịch axit nitric, 5 ml dung dịch amoni thioxianat, lắc đều. Sau đó, dùng microburet thêm từ từ dung dịch chuẩn sắt B cho tới lúc màu của dung dịch so sánh bằng màu của dung dịch mẫu khi nhìn từ trên xuống. Chú ý lắc đều ống mỗi khi cho dung dịch chứa sắt. Ghi thể tích dung dịch chuẩn sắt B đã dùng.

#### 4.5.2.4 Tính kết quả

Hàm lượng sắt được tính bằng % theo công thức sau :

$$X_2 = \frac{V \times 0,01 \times 500 \times 100}{1\ 000 \times 10 \times G} = \frac{0,05 V}{G}$$

trong đó

V là thể tích dung dịch chuẩn sắt B (0,01 mg Fe/ml), mililit;

G là khối lượng mẫu thử đã dùng, gam.

### 4.6 Xác định hàm lượng axit sunfuric

#### 4.6.1 Nguyên tắc

So sánh màu trắng đục của huyền phù bari sunfat tạo thành trong ống dung dịch mẫu và ống dung dịch chuẩn.

#### 4.6.2 Dụng cụ và thuốc thử

- chén sứ;
- microburet;
- ống so màu 100 ml;
- natri cacbonat khan, dung dịch 2%;
- axit clohidric, dung dịch 10%;
- bari clorua, dung dịch 20% đã lọc qua giấy lọc chày chậm và chuẩn bị theo điều 2.20 của TCVN 1055-86;
- hồ tinh bột, dung dịch 1%, chuẩn bị theo điều 2.74 của TCVN 1055-86;
- dung dịch sunfat chuẩn, chuẩn bị theo điều 2.56 của TCVN 1056-86 và pha loãng 10 lần để có dung dịch chứa 0,01 mg ion sunfat/ml, chỉ chuẩn bị khi dùng.

#### 4.6.3 Cách tiến hành

4.6.3.1 Cân khoảng 2 g mẫu chính xác đến 0,001 g (khoảng từ 1,7 đến 1,8 ml) cho vào chén sứ. Thêm cẩn thận và từ từ 2 ml dung dịch natri cacbonat, lắc đều và đun cách thủy cho đến gần cạn khô. Hoà tan cạn vào 10 ml nước nóng thêm 1 ml dung dịch axit clohidric. Lọc dung dịch nếu cần thiết. Gộp nước lọc và nước rửa vào một ống so màu (đánh số 1). Thêm 3 ml hồ tinh bột, rồi thêm nước đến thể tích khoảng 25 ml.



4.6.3.2 Đong thời trong một ống so màu khác (đánh số 2), chuẩn bị dung dịch so sánh bằng cách thêm lần lượt :

- axit clohidric : 1 ml;
- dung dịch hồ tinh bột : 3 ml;
- dung dịch bari clorua : 5 ml;
- dung dịch natri cacbonat : 2 ml.

Lắc đều ống sau mỗi lần cho thuốc thử. Thêm nước đến thể tích khoảng 25 ml, sao cho độ cao của cột dung dịch ở ống 2 bằng ống 1.

#### 4.6.3.3 Tiến hành so màu

Hâm nóng dung dịch trong 2 ống so màu đến nhiệt độ khoảng từ 30 đến 35°C bằng cách ngâm vào nước nóng. Dùng microburet, cho đong thời với lượng bằng nhau: dung dịch bari clorua vào ống 1 và dung dịch chuẩn sunfat vào ống 2. Sau mỗi lần cho dung dịch, lắc đều và để yên khoảng 15 phút. So sánh độ đục của hai ống trên nền đen. Tiếp tục cho đến khi độ đục hai ống bằng nhau.

Ghi thể tích dung dịch chuẩn sunfat đã dùng.

#### 4.6.4 Tính kết quả

Hàm lượng axit sunfuric, tính bằng % quy ra ion sunfat, được tính theo công thức sau :

$$X_7 = \frac{V \times 0,01 \times 100}{1\,000 \times G} = 0,001 \times \frac{V}{G}$$

trong đó

V là thể tích dung dịch chuẩn sunfat đã dùng, mililit;

G là khối lượng mẫu, gam.

### 4.7 Xác định hàm lượng asen

4.7.1 Hàm lượng asen được xác định theo TCVN 3778-83 và thêm các nội dung sau:

- a) sử dụng dụng cụ xác định asen có các ống thủy tinh đường kính bằng 10 mm;
- b) không cần xử lý trước các mẫu thử như trong phần 2 TCVN 3778-83;
- c) giấy tẩm thủy ngân bromua được chuẩn bị theo điều 2.33 TCVN 1055-86;
- d) giấy (hoặc bông) tẩm chì axetat được chuẩn bị theo điều 2.24 TCVN 1055-86;
- e) chuẩn bị thang so sánh asen tiêu chuẩn (quy ra As) trong khoảng từ 0,001 mg/ml đến 0,005 mg/ml với từng nấc thay đổi 0,001 mg/ml. Có thể chuẩn bị thang dự phòng trong khoảng từ 0,000 1 mg/ml đến 0,001 mg/ml với từng nấc thay đổi 0,000 2 mg/ml;

- f) lượng mẫu thử cần thiết cho mỗi một lần phân tích vào khoảng từ 70 đến 80 g;
- g) tiến hành xác định arsen lần lượt theo các bước mô tả ở các điều 3.3.1 đến 3.3.2 TCVN 3778-83. Tiếp theo thực hiện điều 3.3.3 của TCVN 3778-86 như sau :

Cân một lượng mẫu thử, cho vào bình định mức 100 ml, thêm nước đến vạch lác kỹ. Lấy 30 ml dung dịch mẫu vào bình phản ứng của dụng cụ xác định arsen. Tiếp tục, cho vào bình phản ứng các chất sau :

- dung dịch thiếc (II) clorua 0,4% : 5 ml;
- dung dịch kali iodua 10% : 5 ml;
- dung dịch niken clorua 15% : 1 ml;
- bột kẽm kim loại : 5 g.

Đóng ngay nắp bình, lắc tròn cẩn thận vài vòng rồi để yên 1 giờ ở nhiệt độ phòng, sau đó lấy giấy thấm thủy ngân bromua ra và so sánh cường độ màu tạo thành trên giấy với màu của thang chuẩn.

#### 4.7.2 Tính kết quả

Hàm lượng arsen, tính bằng %, tính theo công thức sau :

$$X_3 = \frac{a \times 100}{1\ 000 \times G} = \frac{a}{10 \times G}$$

trong đó

- a là hàm lượng arsen tìm được theo thang chuẩn, miligam/mililit;
- G là khối lượng mẫu thử, gam.

### 4.8 Xác định hàm lượng kim loại nặng quy ra chì (Pb)

#### 4.8.1 Nguyên tắc

So sánh màu của huyền phù hợp chất sunfua trong ống mẫu với cường độ màu của huyền phù chì sunfua trong ống chuẩn.

#### 4.8.2 Dụng cụ và thuốc thử

- ống so màu : 100 ml;
- bình định mức : 100 ml;
- amon hidroxit : dung dịch 10%. Chuẩn bị theo điều 2.6 TCVN 1055-86;
- axit axetic : dung dịch 30% Chuẩn bị theo điều 2.18 TCVN 1055-86;
- hidrosunfua : dung dịch bão hoà. Chuẩn bị theo điều 2.59 TCVN 1055-86;

- nước axit hoá : dùng amoni hidroxit hoặc axit axetic điều chỉnh pH của 2 000 ml nước về khoảng 3 ÷ 4. Nước axit hoá sẽ được dùng thay nước cất trong suốt quá trình xác định kim loại nặng;
- dung dịch chuẩn chì A : chuẩn bị theo điều 2.16.2 TCVN 1056-86 để có dung dịch chứa 1 mg chì trong 1 ml dung dịch;
- dung dịch chuẩn chì B : cho 10 ml dung dịch chuẩn chì A vào bình định mức dung tích 1 000 ml. Thêm nước đến vạch. Lắc kỹ. Dung dịch B pha xong để yên trong bình định mức không quá 1 ngày. Dung dịch B chứa 0,01 mg chì trong 1 ml.

#### 4.8.3 Cách tiến hành

Cân một bình định mức, dung tích 500 ml chính xác đến 0,001 g và dùng pipet lấy khoảng 50 ml axit mẫu cho vào bình rồi cân lại để xác định khối lượng mẫu. Thêm nước đến vạch và lắc đều.

Rút ra 10 ml dung dịch mẫu cho vào một ống so màu (đánh số 1) thêm khoảng 30 ml nước, lắc đều. Thêm 10 ml dung dịch hidro sunfua, lắc đều. Đồng thời trong một ống so màu khác (đánh số 2) thêm lần lượt 10 ml dung dịch hidrosunfua, 40 ml nước.

Dùng microburet, cho đồng thời với lượng bằng nhau : dung dịch chì chuẩn B vào ống 2 và nước vào ống 1. Sau mỗi lần cho nước hay dung dịch chuẩn B, lắc đều và so sánh cường độ màu của hai ống trên nền trắng. Tiến hành tiếp tục cho đến khi quan sát mẫu của hai ống bằng nhau.

Ghi thể tích dung dịch chuẩn chì B đã dùng.

#### 4.8.4 Tính kết quả

Hàm lượng kim loại nặng quý ra chì, tính bằng %, tính theo công thức sau:

$$X_4 = \frac{V \times 0,01 \times 500 \times 100}{1\ 000 \times 10 \times G} = \frac{0,05 \times V}{G}$$

trong đó

$V$  là thể tích của dung dịch chuẩn chì B chứa 0,01 mg chì/ml đã cho vào ống so màu số 2, mililit;

$G$  là khối lượng mẫu thử, gam.

### 4.9 Xác định hàm lượng clo tự do

#### 4.9.1 Nguyên tắc

Chuẩn độ iốt tạo thành khi cho dung dịch kali iodua vào dung dịch mẫu.

#### 4.9.2 Dụng cụ và thuốc thử

- microburet;
- axit photphoric;

- kali iodua, dung dịch 10%, chuẩn bị theo điều 2.43 TCVN 1055-86;
- hồ tinh bột, dung dịch 1%, chuẩn bị theo điều 2.74 TCVN 1055-86;
- natri thiosunfat, dung dịch 0,01 N mới chuẩn bị theo TCVN 1055-86;
- nước cất không chứa oxy hoà tan : chuẩn bị theo điều 2.56 TCVN 1055-86.

#### 4.9.3 Cách tiến hành xác định

Cân khoảng 20 g mẫu với độ chính xác 0,001 g vào bình nón có nút mài 500 ml đã chứa sẵn 200 ml nước cất. Vừa làm lạnh dung dịch trong bình, vừa thêm 5 ml axit photphoric, lắc đều, rồi thêm 10 ml dung dịch kali iodua, đậy nút và lắc đều.

Sau 2 phút, chuẩn độ lượng iốt được giải phóng ra bằng dung dịch natri thiosunfat từ microburet cho đến màu vàng rơm, thêm 0,5 ml dung dịch hồ tinh bột và tiếp tục chuẩn cho đến khi dung dịch mất màu xanh.

Đồng thời trong một bình nón khác tiến hành chuẩn độ dung dịch kiểm tra (đối chứng) gồm : 200 ml nước, 5 ml axit photphoric, 10 ml dung dịch kali iodua.

#### 4.9.4 Tính kết quả

Hàm lượng clo tự do, tính bằng %, theo công thức :

$$X_5 = \frac{(V_1 - V_2) \times 0,01 \times 100}{1\,000 \times G} \times 35\,453 = 0,035\,453 \times \frac{N \times (V_1 - V_2)}{G}$$

trong đó

$V_1$  là thể tích dung dịch natri thiosunfat tiêu tốn khi chuẩn độ dung dịch chứa mẫu thử, mililit;

$V_2$  là thể tích dung dịch natri thiosunfat tiêu tốn khi chuẩn độ dung dịch kiểm tra, mililit;

35,453 là đương lượng gam của clo;

$G$  là khối lượng mẫu thử, gam.

### 4.10 Xác định hàm lượng cặn sau khi nung

#### 4.10.1 Cách tiến hành

Chén bạch kim hoặc chén thuỷ tinh thạch anh nung trong lò ở nhiệt độ 600°C trong 10 phút. Lấy ra để nguội trong bình hút ẩm tới nhiệt độ phòng. Cân khối lượng chén.

Lấy khoảng 50 ml mẫu cho vào chén và cân lại để xác định khối lượng mẫu với độ chính xác đến 0,001 g.

Thêm 2 giọt axit sunfuric đậm đặc vào chén, đun trên bếp cách cát cho đến khô. Sau đó cho vào lò nung ở 600°C trong 5 phút.

Lấy chén ra và để nguội trong bình hút ẩm và cân lại để xác định cặn còn lại trong chén.

#### 4.10.2 Tính kết quả

Cặn còn lại sau khi nung, tính bằng %, theo công thức :

$$X_3 = \frac{m}{G} \times 100$$

trong đó

$m$  là khối lượng cặn còn lại trong chén, gam;

$G$  là khối lượng mẫu thử, gam.

## 5 Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản

### 5.1. Ghi nhãn

#### 5.1.1 Hình thức ghi nhãn

Nhãn được ghi trực tiếp lên bao bì đựng axit hoặc in lên giấy và gắn kèm với bao bì đựng hoặc được in kèm với giấy chứng nhận chất lượng lô hàng cấp cho khách hàng.

#### 5.1.2 Nội dung ghi nhãn

Nhãn ghi phải có các nội dung sau đây :

- tên sản phẩm;
- loại (ghi nồng độ danh nghĩa của axit);
- tên cơ sở sản xuất hay cơ sở cung cấp;
- khối lượng đơn vị bao gói;
- tên tiêu chuẩn áp dụng;
- ký hiệu lô hoặc thời gian sản xuất hoặc số hiệu hợp đồng giao nhận lô hàng này.

Chú thích – Có thể kết hợp nội dung ghi nhãn với nội dung an toàn (điều 6.1).

### 5.2 Bao gói

5.2.1 Bao gói đựng axit phải chịu được môi trường axit mạnh.

5.2.2 Các loại bao gói sau đây có thể được dùng :

- bình, lọ chịu axit bằng thủy tinh hay gốm phải chịu được axit mạnh;
- can nhựa PE hay bình thủy tinh có giỏ bảo vệ bên ngoài: cho phép đựng axit với dung tích không quá 60 lít;

- thùng kim loại có lót nhựa chịu axit: cho phép đựng axit với dung tích không quá 250 lít;
- bồn chứa kim loại có phủ nhựa hay cao su chịu hoá chất : cho phép đựng axit với dung tích trên 250 lít.

5.2.3 Miệng bình hay nắp đậy bao bì chứa axit phải kín không cho axit rò rỉ hay bay hơi ra ngoài trong quá trình vận chuyển và bảo quản.

### 5.3 Vận chuyển

Khi vận chuyển bằng phương tiện ô tô, tàu hoả, mỗi bình phải có một rọ bảo vệ xung quanh và đáy bình phải chèn bằng vật đệm mềm. Không được vận chuyển chung với các chất oxy hoá, đặc biệt là hợp chất clorat và axit nitric.

### 5.4 Bảo quản

5.4.1 Axit phải được bảo quản tại nơi khô, mát, thoáng gió, được che mưa nắng và tránh xa các vật chuyển động như cần cẩu, vận thăng ... có nguy cơ rơi xuống nơi để axit.

5.4.2 Bao bì đựng bằng nhựa PE, thuỷ tinh, gốm và không được phép chồng lên nhau khi tồn trữ.

5.4.3 Nền nhà nơi bảo quản phải được làm hay được phủ bằng vật liệu chịu axit.

5.4.4 Không bảo quản axit chung một nơi với các chất oxy hoá hay các chất dễ cháy khác.

## 6 Quy tắc an toàn khi làm việc với axit clohidric

6.1 Nhãn cảnh báo : Trên các bao gói đựng axit clohidric phải dán nhãn cảnh báo có nội dung sau :

- biểu trưng cho loại hoá chất nguy hiểm chết người theo TCVN 5507-91;
- các dòng chữ cảnh báo nằm trong khung đen và ghi rõ :

<p style="text-align: center;">AXIT CLOHIDRIC HOÁ CHẤT NGUY HIỂM Tránh hít hơi bốc lên Tránh để dính vào da và vật dụng</p>
---

6.2 Khi sử dụng axit clohidric phải dùng mặt nạ phòng độc, găng tay bảo hộ lao động và phải tuân theo các quy định trong TCVN 5507 - 1991.