

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 318 : 2009  
ISO 1170 : 2008**

Xuất bản lần 3

**THAN VÀ CỐC – TÍNH KẾT QUẢ PHÂN TÍCH  
TRÊN NHỮNG TRẠNG THÁI KHÁC NHAU**

*Coal and coke – Calculation of analyses to different bases*

HÀ NỘI - 2009

**Lời nói đầu**

TCVN 318 : 2009 thay thế TCVN 318 : 1997

TCVN 318 : 2009 hoàn toàn tương đương với ISO 1170 :2008.

TCVN 318 : 2009 do Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC27/SC3 *Nhiên liệu khoáng rắn – Than* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Than và cốc – Tính kết quả phân tích trên những trạng thái khác nhau

*Coal and coke –  
Calculation of analyses to different bases*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra những công thức cho phép biểu thị các số liệu phân tích liên quan đến than và cốc trên những trạng thái thông dụng khác nhau, có chú ý đến những hiệu chỉnh có thể áp dụng cho một số giá trị xác định của than trước khi tính toán trên những trạng thái khác.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các bản sửa đổi (nếu có).

TCVN 4918 ( ISO 602), *Than – Xác định thành phần khoáng*.

ISO 17247, *Coal – Ultimate analysis (Than – Phân tích cuối cùng)*.

### 3 Nguyên tắc

Để chuyển đổi kết quả phân tích biểu thị trên trạng thái này sang trạng thái khác thì nhân nó với hệ số đã tính từ công thức thích hợp (xem Bảng 1) sau khi thay các ký hiệu bằng các trị số.

### 4 Các ký hiệu

Các ký hiệu dùng trong các điều được quy định như sau, và có thêm các hậu tố (phân biệt bằng dấu chấm) "a" (khô không khí), "ar" (như nhận được), "d" (khô), "dar" (khô, không tro) hoặc "dmm" (khô, không chất khoáng) khi thấy thích hợp.

$w_A$  là tro, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$w_C$  là hàm lượng cacbon, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$w_{Cl}$  là hàm lượng clo, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

## TCVN 318 : 2009

$w_{Cl.inorg}$  là hàm lượng clo vô cơ, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$w_{CO_2}$  là hàm lượng cacbon dioxit, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$w_H$  là hàm lượng hydro, trừ hydro trong hàm lượng ẩm, nhưng kể cả hydro của nước hydrat hóa trong khoáng, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$w_{H_2O}$  là hàm lượng ẩm, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$w_h$  là nước hydrat hóa trong chất khoáng, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$w_{MM}$  là hàm lượng chất khoáng biểu thị bằng phần trăm khối lượng (xem Phụ lục A);

$w_N$  là hàm lượng nitơ, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$w_O$  là hàm lượng oxy, trừ oxy trong hàm lượng ẩm, nhưng kể cả oxy của nước hydrat hóa trong khoáng, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$w_{S,o}$  là hàm lượng lưu huỳnh hữu cơ, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$w_{S,p}$  là hàm lượng lưu huỳnh pirit, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$w_{S,s}$  là hàm lượng lưu huỳnh sulfat, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$w_{S,T}$  là tổng hàm lượng lưu huỳnh, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$w_V$  là hàm lượng chất bốc, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$F_{Cl}$  là hệ số hiệu chỉnh quốc gia để đánh giá hàm lượng clo vô cơ;

$F_h$  là hệ số hiệu chỉnh quốc gia để đánh giá hàm lượng nước hydrat hóa;

$F_{MM}$  là hệ số hiệu chỉnh quốc gia để đánh giá chất khoáng (xem Phụ lục A).

## 5 Tính toán đối với phép phân tích than

### 5.1 Giới thiệu

Trong những tiêu chuẩn quốc gia về phân tích than, thường xác định trên các mẫu phân tích đã được làm khô không khí. Tuy nhiên khi sử dụng các phép phân tích này, thường cần phải biểu thị kết quả trên những trạng thái khác nhau. Các trạng thái khác thường dùng là "khô không khí", "như nhận được", "khô", "khô, không tro", và "khô, không chất khoáng".

### 5.2 Cách tiến hành

Mọi giá trị phân tích (trừ giá trị tỏa nhiệt thực) trên một trạng thái riêng có thể chuyển đổi sang một trạng thái khác bằng cách nhân nó với hệ số tính toán thích hợp cho trong Bảng 1, sau khi thay các ký hiệu bằng số [để xác định hàm lượng ẩm xem TCVN 172 (ISO 589) và ISO 11722; đối với tro, xem TCVN 174 (ISO 1171)]. Tuy nhiên, trong một số phép xác định có tham gia trực tiếp

của chất khoáng và trong những trường hợp đó, cần phải áp dụng hiệu chỉnh đối với kết quả khô không khí trước khi tinh trên trạng thái khô, không chất khoáng. Việc hiệu chỉnh phụ thuộc vào bản chất cũng như số lượng của chất khoáng có trong mẫu thử và đối với các mẫu thử cần áp dụng công thức do cơ quan tiêu chuẩn hóa quốc gia của nước xuất xứ mẫu quy định. Tất cả các phép xác định có thể biểu thị trên trạng thái khô, không chất khoáng được xem xét riêng dưới đây.

Nếu cần phải tính kết quả phân tích biểu thị trên trạng thái khô, không chất khoáng sang một trạng thái khác thì điều quan trọng là trong quá trình áp dụng các công thức từ (1) đến (10) các hiệu chỉnh đã được trừ đi thì phải cộng lại vào giá trị khô, không chất khoáng trước khi áp dụng công thức trong Bảng 1.

### 5.3 Cacbon

Tổng cacbon, xác định trong than, bao gồm cả cacbon hữu cơ và cacbonat trong chất khoáng, được báo cáo trên trạng thái khô không khí (xem TCVN 255 (ISO 609), ISO 625, hoặc ISO/TS 12902). Để chuyển đổi tổng hàm lượng cacbon phân tích được sang trạng thái khô, không chất khoáng, thì trừ cacbon cacbonat trước khi chuyển đổi như cho trong công thức (1):

$$W_{C.dmmf} = (W_{C.ad} - 0,273W_{CO_2.ad}) \times \frac{100}{100 - (W_{H_2O.ad} + W_{MM.ad})} \quad (1)$$

### 5.4 Hydro

Hàm lượng hydro được báo cáo trên trạng thái khô không khí kể cả hydro trong than và hydro có mặt (như trong nước) trong chất khoáng [xem TCVN 255 (ISO 609), ISO 625 và ISO/TS 12902]. Hydro có trong lượng ẩm của mẫu khô không khí phải được trừ đi trước khi báo cáo  $w_{H.ad}$ . Trước khi tinh hydro của than trên trạng thái khô, không chất khoáng, cũng cần trừ đi lượng hydro của chất khoáng như cho trong công thức (2):

$$W_{H.dmmf} = (W_{H.ad} - \frac{W_{h.ad}}{9}) \times \frac{100}{100 - (W_{H_2O.ad} + W_{MM.ad})} \quad (2)$$

Do nước hydrat hóa trong chất khoáng không xác định trước được, nước được ước lượng chung từ vật liệu có mặt và tổng hàm lượng chất khoáng theo công thức (3).

$$W_{h.ad} = F_h \times W_{A.ad} \quad (3)$$

Trong đó  $F_h$  là hệ số quốc gia, phụ thuộc vào loại than thực tế. Nếu hệ số quốc gia có sẵn, có thể sử dụng một giá trị  $F_h$  gần bằng 0,1 để có kết quả phù hợp.

## 5.5 Nitơ

Hàm lượng nitơ được báo cáo trên trạng thái khô không khí [xem TCVN 6014 (ISO 333)]. Không có nitơ trong chất khoáng, bình thường chỉ có trong than và tính toán trên trạng thái khô, không chất khoáng như cho trong công thức (4):

$$W_{N,dmmf} = W_{N,ad} \times \frac{100}{100 - (W_{H_2O,ad} + W_{MM,ad})} \quad (4)$$

## 5.6 Lưu huỳnh

Tổng hàm lượng lưu huỳnh,  $w_{S,T}$ , được báo cáo trên trạng thái khô không khí [xem TCVN 175 (ISO 334), TCVN 4916 (ISO 351) hoặc ISO 19579], kể cả lưu huỳnh hữu cơ,  $w_{S,o}$ , lưu huỳnh pyrit,  $w_{S,p}$ , và lưu huỳnh sulfat  $w_{S,s}$ . Lưu huỳnh pyrit và lưu huỳnh sulfat được xác định còn lưu huỳnh hữu cơ nhận được bằng cách tính [xem TCVN 4914 (ISO 157)]. Để chuyển tổng hàm lượng lưu huỳnh trên trạng thái khô, không chất khoáng, cần phải trừ đi hàm lượng lưu huỳnh pyrit và lưu huỳnh sulfat như cho trong công thức (5):

$$W_{S,o,dmmf} = (W_{S,T,ad} - W_{S,p,ad} - W_{S,s,ad}) \times \frac{100}{100 - (W_{H_2O,ad} + W_{MM,ad})} \quad (5)$$

## 5.7 Oxy

Mặc dù thành phần oxy có đáng kể trong than và cốc, có ít yêu cầu xác định trực tiếp để quyết định mở rộng phạm vi của một tiêu chuẩn ISO.

Hàm lượng oxy được xác định bằng cách tính trên trạng thái khô không khí cho trong công thức (6), lấy theo ISO 17247:

$$W_{O,ad} = 100 - (W_{C,ad} + W_{H,ad} + W_{N,ad} + W_{S,T,ad} + W_{A,ad} + W_{H_2O,ad}) \quad (6)$$

Tính hàm lượng "oxy ở dạng khác" kể cả oxy trong than, các chất khoáng cacbonat (như cacbon dioxit) và trong nước của sự hydrat hóa trong chất khoáng.

Hàm lượng oxy trên trạng thái khô, không chất khoáng có thể tính theo công thức (7):

$$W_{O,dmmf} = 100 - (W_{C,dmmf} + W_{H,dmmf} + W_{N,dmmf} + W_{S,T,dmmf}) \quad (7)$$

Cần cẩn thận với kết quả đánh giá nhận được đối với "oxy bằng nhiều cách khác" vì nó bao gồm tổng các lỗi trong kết quả của các nguyên tố khác.

## 5.8 Clo

Hàm lượng clo được báo cáo trên trạng thái khô không khí [xem TCVN 5230 (ISO 587)] kể cả clo có trong chất khoáng và clo liên kết trong than. Vì vậy cần phải trừ đi lượng clo vô cơ trước khi tính trên trạng thái khô, không chất khoáng cho trong công thức (8):

$$W_{Cl.dmmf} = (W_{Cl.ad} - W_{Cl.inorg.ad}) \times \frac{100}{100 - (W_{H_2O.ad} + W_{MM.ad})} \quad (8)$$

Có thể tính toán hàm lượng clo vô cơ bằng cách sử dụng hệ số quốc gia,  $F_{Cl}$ , như cho trong công thức (9):

$$W_{Cl.inorg.ad} = F_{Cl} \times W_{Cl.ad} \quad (9)$$

Đối với than có phẩm cấp cao, không có clo liên kết với than<sup>(1)</sup>. Vì vậy giá trị  $F_{Cl} = 1$  có thể sử dụng để đối với các loại than này.

## 5.9 Hàm lượng chất bốc

Chất khoáng trong với mẫu than cũng hao hụt khối lượng dưới các điều kiện của phép xác định hàm lượng chất bốc [xem TCVN 174 (ISO 562)], lượng hao hụt phụ thuộc vào cả bản chất và số lượng của chất khoáng có mặt.

Vì vậy cần hiệu chỉnh trước khi tính hàm lượng chất bốc trên trạng thái khô, không chất khoáng để tính được lượng hao hụt lưu huỳnh, nước của quá trình hydrat hóa, cacbon dioxit và clo như cho trong công thức (10):

$$W_{V.dmmf} = (W_{V.ad} - W_{CO_2.ad} - 0,5 \times W_{S,p.ad} - W_{h.ad} - W_{Cl.ad}) \times \frac{100}{100 - (W_{H_2O.ad} + W_{MM.ad})} \quad (10)$$

Lưu huỳnh pyrit hao hụt trong quá trình làm khô để bay hơi trong khoảng nửa giới hạn lưu huỳnh trong pyrit.

## 5.10 Giá trị tỏa nhiệt thực

Tính giá trị tỏa nhiệt thực được mô tả chi tiết trong TCVN 200 (ISO 1928), tuy nhiên không bao gồm tính trên trạng thái khô, không chất khoáng, vì trạng thái này không quan trọng đối với giá trị tỏa nhiệt thực.

CHÚ THÍCH: Giá trị tỏa nhiệt thực không thể chuyển đổi sang bất kỳ trạng thái nào khác bằng cách nhân trực tiếp với công thức thích hợp cho trong Bảng 1 vì giá trị tỏa nhiệt thực đã bao gồm hiệu chỉnh đối với nhiệt lượng của sự bay hơi có liên quan đến hàm lượng ẩm thực tế.

### 6 Tính toán đối với phép phân tích cốc

Các phân tích cốc có thể biểu thị trên trạng thái “khô không khí”, “như nhận được”, “khô”, và “khô, không tro”, và các giá trị này (trừ giá trị tỏa nhiệt thực) được tính bằng cách dùng các công thức thích hợp cho trong Bảng 1, sau khi thay thế các ký hiệu bằng số [để xác định hàm lượng ẩm xem ISO 579 và TCVN 4919 (ISO 687); đối với độ tro, xem TCVN 173 (ISO 1171)].

Hiện nay không khuyến cáo tính chuyển đổi các kết quả phân tích cốc sang trạng thái khô, không chất khoáng.

### 7 Bảng để tính trên các trạng thái khác nhau

**Bảng 1 – Các công thức để tính kết quả trên những trạng thái khác nhau**

Trạng thái để cho giá trị	Trạng thái để lấy giá trị				
	Như phân tích (khô không khí) (ad)	Như nhận được <sup>a</sup> (ar)	Khô (d)	Khô không tro (adf)	Khô không chất khoáng (dmmf)
Như phân tích (khô không khí) (ad)	—	$\frac{100 - W_{H_2O, ar}}{100 - W_{H_2O, ad}}$	$\frac{100}{100 - W_{H_2O, ad}}$	$\frac{100}{100 - (W_{H_2O, ad} + W_{A, ad})}$	$\frac{100}{100 - (W_{H_2O, ad} + W_{MM, ad})}$
Như nhận được (ar)	$\frac{100 - W_{H_2O, ad}}{100 - W_{H_2O, ar}}$	—	$\frac{100}{100 - W_{H_2O, ar}}$	$\frac{100}{100 - (W_{H_2O, ar} + W_{A, ar})}$	$\frac{100}{100 - (W_{H_2O, ar} + W_{MM, ar})}$
Khô (d)	$\frac{100 - W_{H_2O, ad}}{100}$	$\left[ \frac{100 - W_{H_2O, ar}}{100} \right]$	—	$\frac{100}{100 - W_{A, d}}$	$\frac{100}{100 - W_{MM, d}}$
Khô, không tro (daf)	$\frac{100 - (W_{H_2O, ad} + W_{A, ad})}{100}$	$\frac{100 - (W_{H_2O, ar} + W_{A, ar})}{100}$	$\frac{100 - W_{A, d}}{100}$	—	$\frac{100 - W_{A, d}}{100 - W_{MM, d}}$
Khô, không chất khoáng (dmmf)	$\frac{100 - (W_{H_2O, ad} + W_{MM, ad})}{100}$	$\frac{100 - (W_{H_2O, ar} + W_{MM, ar})}{100}$	$\frac{100 - W_{MM, d}}{100}$	$\frac{100 - W_{MM, d}}{100 - W_{A, d}}$	—

<sup>a</sup> Chú ý là các công thức để tính kết quả trên trạng thái “như nhận được” có thể sử dụng để tính chúng trên trạng thái hàm lượng ẩm khác, ví dụ hàm lượng ẩm lưu hoặc hàm lượng ẩm nền.



**Phụ lục A**

(quy định)

**Chất khoáng**

Để tính toán các kết quả phân tích than trên trạng thái khô, không chất khoáng cần phải biết tổng lượng chất khoáng có mặt. Thông thường nó được xác định trong mẫu phân tích khô không khí theo phương pháp quy định trong TCVN 4918 (ISO 602). Tuy nhiên có thể xảy ra những cơ hội thuận lợi để đánh giá lượng chất khoáng từ phần tro bằng cách áp dụng công thức có tính đến những thay đổi về mặt hóa học sinh ra trong quá trình hóa tro. Những thay đổi chính là:

- a) giải phóng nước hydrat hóa từ silicat,
- b) giải phóng cacbon dioxit từ cacbonat,
- c) giải phóng clo từ clorua,
- d) oxy hóa pyrit thành sắt(III) oxit cùng với sự thất thoát của lưu huỳnh,
- e) cố định lưu huỳnh bằng các bazơ oxit.

Các giá trị hiệu chỉnh cho bốn thay đổi về mặt hóa học cuối có thể tính với một độ chính xác hợp lý từ các yếu tố hợp thành được xác định sẵn. Tuy nhiên, việc hiệu chỉnh nước hydrat hóa trong các khoáng silicat thường lớn hơn tổng số còn lại và thông thường không đúng và cũng không chính xác vì phép xác định phức tạp và ít khi được tiến hành. Các nồng độ của nước hydrat hóa nằm trong khoảng từ 5 % đến 20 % đã được báo cáo tại một số vùng trên thế giới và rõ ràng là không có công thức đơn lẻ nào có thể được chấp nhận. Có thể ví dụ công thức, đơn giản như cho trong công thức (A.1).

$$W_{MM,ad} = F_{MM} \times W_{A,ad} \quad (A.1)$$

trong đó  $F_{MM}$  là hệ số quốc gia, phụ thuộc vào loại than thực tế. Nếu không có hệ số quốc gia, có thể lấy giá trị  $F_{MM}$  bằng 1,1 sử dụng để tính kết quả ước lượng.

Công thức quốc gia có thể phức tạp hơn vì bao gồm nhiều biến số hơn là hàm lượng tro,  $W_{A,ad}$ .

Nếu cần dùng một giá trị tính (thay cho giá trị xác định) cho chất khoáng thì công thức sử dụng là công thức được quy định trong tiêu chuẩn quốc gia của nước xuất xứ mẫu. Công thức phải được trích dẫn mỗi khi sử dụng.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] Frank E. Huggins and gerald P. Huffman: Clorine in coal: an XAFS spectroscopic investigation, Fuel, Volume 74, Issue 4, April 1995, pp. 556-569
- [2] TCVN 4914 (ISO 157), Than – Xác định các dạng lưu huỳnh
- [3] TCVN 6014 (ISO 333), Than – Xác định nitơ – Phương pháp Kjeldahl bán vi
- [4] TCVN 175 (ISO 334), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định tổng hàm lượng lưu huỳnh – Phương pháp Eschka
- [5] TCVN 4916 (ISO 351), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định tổng hàm lượng lưu huỳnh – Phương pháp đốt ở nhiệt độ cao
- [6] TCVN 174 (ISO 562), Than đá và cốc – Xác định hàm lượng chất bốc
- [7] ISO 579, Cốc – Xác định tổng hàm lượng ẩm
- [8] TCVN 5230 (ISO 587), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định clo sử dụng hỗn hợp Eschka
- [9] TCVN 172 (ISO 589), Than đá – Xác định tổng hàm lượng ẩm
- [10] TCVN 255 (ISO 609), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định cacbon và hydro – Phương pháp đốt ở nhiệt độ cao
- [11] ISO 625, Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định cacbon và hydro – Phương pháp Liebig
- [12] TCVN 4919 (ISO 687), Nhiên liệu khoáng rắn – Cốc – Xác định hàm lượng ẩm trong mẫu thử phân tích chung
- [13] TCVN 173 (ISO 1171), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định tro
- [14] TCVN 200 (ISO 1928), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định giá trị tỏa nhiệt bằng phương pháp bom đo nhiệt lượng và tính giá trị tỏa nhiệt thực
- [15] ISO 11722, Nhiên liệu khoáng rắn – Than đá – Xác định hàm lượng ẩm trong mẫu thử phân tích chung bằng dòng nitơ khô
- [16] ISO/TS 12902, Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định tổng cacbon, hydro và nitơ – Phương pháp dụng cụ<sup>1)</sup>
- [17] ISO 19579, Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định lưu huỳnh bằng phép đo phổ IR

---

<sup>1)</sup> ISO/TS 12902 sẽ được thay thế bằng ISO 29541, Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định tổng hàm lượng cacbon, hydro và nitơ – Phương pháp dụng cụ, phương pháp này chuẩn bị được ban hành.