

## Thép và gang – Xác định hàm lượng cacbon tổng – Phương pháp phân tích hóa học

*Steel and iron – Determination of total carbon content – Methods of chemical analysis*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp phân tích để xác định hàm lượng cacbon (C) tổng trong thép và gang khi:

- Hàm lượng cacbon tổng lớn hơn 0,1 % – theo phương pháp thể tích khí;
- Hàm lượng cacbon tổng đến 0,1 % theo phương pháp thể tích khí dùng microburet.

### 2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 1058 : 1978 *Hoá chất – Phân nhóm và ký hiệu mức độ tinh khiết.*

TCVN 1811 : 2009 (ISO 14284 : 1996) *Thép và gang – Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử để xác định thành phần hóa học.*

### 3 Quy định chung

3.1 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử theo TCVN 1811 : 2009.

3.2 Tất cả các hóa chất sử dụng phải có độ tinh khiết hóa học. Trường hợp không có, cho phép dùng loại tinh khiết phân tích. Độ tinh khiết của các hóa chất, theo TCVN 1058 : 1978.

3.3 Đối với các hóa chất dạng lỏng, ví dụ axit clohidric ( $\rho = 1,19$ ), ký hiệu ( $\rho = 1,19$ ) để chỉ độ đậm đặc của dung dịch có khối lượng riêng bằng 1,19 g/ml ở 20 °C, ký hiệu (1 : 4) để chỉ nồng

## TCVN 1821 : 2009

độ dung dịch khi pha loãng: số thứ nhất là phần thể tích hóa chất đậm đặc cần lấy; số thứ hai là phần thể tích nước cần pha thêm vào.

3.4 Nồng độ phần trăm (%) để chỉ số gam hóa chất trong 100 ml dung dịch.

3.5 Nồng độ g/l để chỉ số gam hóa chất trong 1 L dung dịch.

3.6 Dùng cân có độ chính xác đến 0,1 mg.

3.7 Số chữ số sau dấu phẩy của kết quả phân tích lấy bằng số chữ số của giá trị sai lệch cho phép trong Bảng 3.

3.8 Xác định hàm lượng cacbon tổng trên ba mẫu và một hoặc hai thí nghiệm trắng để hiệu chỉnh kết quả.

## 4 Phương pháp thể tích khí

### 4.1 Nguyên tắc

Đốt mẫu trong dòng oxy ở nhiệt độ thích hợp. Hấp thụ khí cacbonic tạo thành bằng kali hydroxit. Từ hiệu số đo trước và sau khi hấp thụ cùng với nhiệt độ và áp suất của khí, tính ra hàm lượng cacbon trong mẫu.

### 4.2 Thiết bị, dụng cụ và thuốc thử

#### 4.2.1 Thiết bị và dụng cụ

Xác định hàm lượng cacbon tổng bằng thiết bị như sơ đồ trong Hình 1.

Cặp hoặc dây móc bằng hợp kim chịu nhiệt, dùng để đưa thuyền sứ ra vào lò;

Áp kế để đo áp suất khí.

#### 4.2.2 Thuốc thử

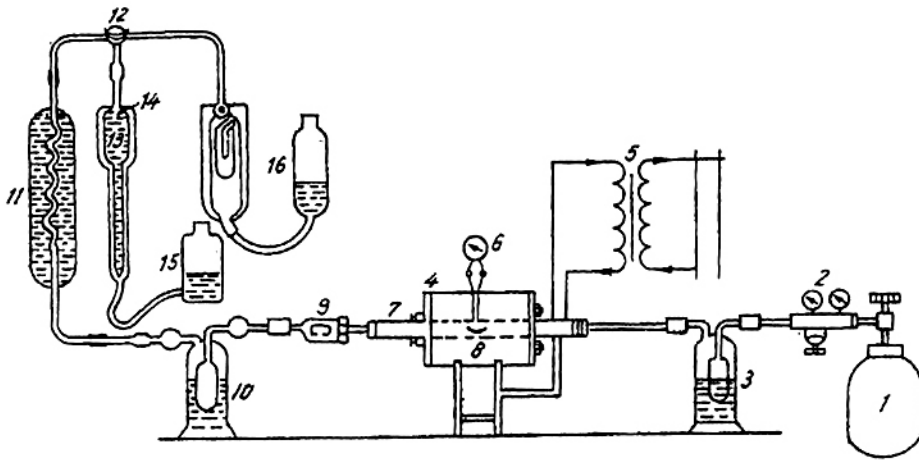
Kali hydroxyt, dung dịch 400 g/l; hoà tan 400 g kali hydroxyt trong 1 L nước;

Dung dịch trong bình thăng bằng: 200 g natri clorua trong 1 L nước, 1 ml axit sunfuric ( $\rho = 1,84$ ); 2 ml metyla đỏ 1 g/l;

Axit cromic, dung dịch: hoà tan 4 g crom oxit trong 12 ml nước. Thêm vào đó 60 ml axit sunfuric ( $\rho = 1,84$ );

Chất trợ dung: đồng điện phân; thiếc; hoặc sắt tinh khiết không chứa cacbon. Lượng chứa cacbon trong các chất trợ dung phải nhỏ hơn 0,1 % so với sai số hàm lượng cacbon cho phép.

Nước dùng cho quá trình phân tích là nước cất.



## CHÚ DẪN :

1. Bình chứa oxy tinh khiết;
2. Đồng hồ và van điều chỉnh oxy;
3. Bình rửa bằng thủy tinh, dung tích 250 ml, chứa dung dịch kali hydroxyt;
4. Lò điện, đảm bảo nhiệt độ đến 1400 °C;
5. Biến thể để điều chỉnh nhiệt độ lò;
6. Pin nhiệt điện, được nối với đồng hồ điện để kiểm tra nhiệt độ lò;
7. Ống sứ không tráng men, hai đầu nút kín bằng cao su mềm;
8. Thuyền sứ không tráng men. Trước khi dùng thuyền phải nung ở nhiệt độ đốt mẫu; bảo quản trong bình hút ẩm;
9. Ống thủy tinh chứa đầy bông thủy tinh để cản oxit sắt v.v ...;
10. Bình rửa bằng thủy tinh chứa dung dịch axit crômíc trong axit sunfuric để hấp thụ khí lưu huỳnh đioxit sinh ra khi đốt mẫu;
11. Ống làm lạnh;
12. Khoá thủy tinh ba nhánh;
13. Ống đo khí có thước chia đến 0,005 %, dung tích 450 ml đến 500 ml;
14. Nhiệt kế để đo nhiệt độ hỗn hợp khí, chia độ đến 0,5 °C;
15. Bình thăng bằng, dung tích 750 ml;
16. Bình hấp thụ, đựng dung dịch kali hydroxyt, dung tích 750 ml;

Hình 1 – Sơ đồ thiết bị 1

## TCVN 1821 : 2009

### 4.3 Cách tiến hành

#### 4.3.1 Chuẩn bị thiết bị

Trước khi tiến hành đốt mẫu thí nghiệm, phải kiểm tra độ kín của thiết bị; đo nhiệt độ lò để bề đảm 1200 °C đến 1390 °C. Thông khí oxy 2 min để loại bỏ các tạp chất hữu cơ. Đốt mẫu tiêu chuẩn để kiểm tra tổng hợp.

Trước khi đẩy thuyền mẫu vào lò, ống đo khí và nhánh trái của bình hấp thụ phải chứa đầy dung dịch tới phao. Các khoá, van của thiết bị ở vị trí đóng kín tuyệt đối.

#### 4.3.2 Tiến hành phân tích

**Bảng 1 - Khối lượng mẫu và chất trợ dung**

Tên mẫu	Hàm lượng cacbon, %	Khối lượng mẫu, g	Khối lượng chất trợ dung g
Thép cacbon	Trên 0,1 đến 0,4	1,00	–
	Trên 0,4 đến 1,0	1,00	1,0
	Trên 1,0	0,50	1,0
Thép hợp kim thấp	Trên 0,1 đến 1,0	1,00	1,0
	Trên 1,0	0,50	1,0
Thép hợp kim trung bình	Trên 0,1 đến 0,5	1,00	1,0
	Trên 0,5	0,50	1,0
Thép hợp kim cao (Cr, Ni, Mn)	Trên 0,1	0,50	2,0
Gang		0,50	1,0

Tuỳ theo hàm lượng cacbon trong từng loại mẫu; lấy khối lượng mẫu và chất trợ dung theo Bảng 1; cho vào thuyền sứ. Dùng móc đẩy thuyền sứ vào giữa lò. Đẩy nhanh ống sứ bằng nút cao su nối với bình chứa oxy. Sau 30 s kể từ khi đẩy thuyền sứ vào lò, mở khoá 12 để thông ống sứ với ống đo khí 13. Điều chỉnh tốc độ dòng oxy qua ống sứ, sao cho mực dung dịch trong ống đo khí giảm chậm. Khi dung dịch các điểm "O" của ống đo khí khoảng 2 cm, đóng van điều chỉnh dòng oxy.

Mở nút cao su đẩy ống sứ, lấy thuyền sứ ra, để nguội. Nếu mẫu chưa cháy hết thì phải làm lại.

Sau 30 s chuyển khoá 12 về vị trí ban đầu, cân bằng dung dịch trong ống đo khí với bình thăng bằng 15, ghi số đo dung dịch ( $V_1$ ). Quay khoá 12 để thông bình hấp thụ với ống đo khí. Nâng bình thăng bằng lên cao hơn bình hấp thụ 16. Khi khí chuyển hết từ ống đo khí sang bình hấp thụ 16 thì hạ bình thăng bằng 15 xuống, lặp lại quá trình này ít nhất ba lần. Sau đó chuyển hết khí ở bình hấp thụ 16 về ống đo khí 13; chuyển khoá 12 về vị trí đóng kín ban đầu. Cân bằng mực dung dịch trong ống đo khí với bình thăng bằng 15, ghi số đo dung dịch ( $V_2$ ); áp suất đo được trên áp kế và nhiệt độ trên nhiệt kế 14.

Đồng thời tiến hành phân tích mẫu trắng, qua tất cả các giai đoạn như đối với mẫu thí nghiệm.

## 5 Phương pháp thể tích dùng microburet

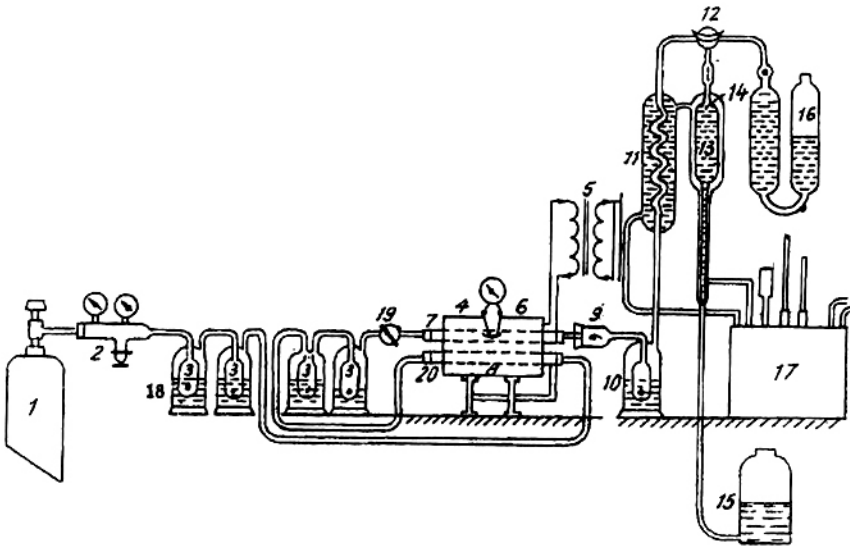
### 5.1 Nguyên tắc

Theo 4.1.

### 5.2 Thiết bị, dụng cụ và thuốc thử

#### 5.2.1 Thiết bị, dụng cụ

Xác định hàm lượng cacbon tổng số bằng thiết bị như Hình 2.



CHỈ DẪN :

Trong đó: các bộ phận 1; 2; 3; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 14; 15; 16 tương tự như sơ đồ trong Hình 1.

4. Lò điện gồm hai ống sứ, ba thanh silic cacbua; bảo đảm nhiệt độ đến 1400 °C;

13. Ống đo khí, dung tích 450 ml đến 500 ml, có thước chia từ 0 đến 0,25 %, các độ chia cách nhau 0,001 %.

17. Bộ điều chỉnh nhiệt, để giữ nhiệt độ khí ổn định, nối liền với hệ thống dẫn nước đến ống làm lạnh, ống đo khí và trở về bộ điều chỉnh nhiệt; gắn với nhiệt kế chia độ đến 0,1 °C và bơm hút;

18. Bình rửa bằng thủy tinh, dung tích 250 ml, chứa dung dịch kali hydroxyt và kali pemanganat;

19. Khoá thủy tinh hai nhánh;

20. Ống sứ để đốt các tạp chất hữu cơ trong dòng oxy khi đi qua ống đốt mẫu;

Móc hoặc kẹp bằng dây niken ít cacbon, dùng để đưa thuyền sứ ra vào lò;

Áp kế để đo áp suất khí.

Hình 2 – Sơ đồ thiết bị 2

## TCVN 1821 : 2009

### 5.2.2 Thuốc thử

Kali hydroxyt, dung dịch 40 % trong kali pemanganat, dung dịch 5 %;

Các hoá chất khác tương tự như 4.2.2;

Chất trợ dung: Đồng, thiếc điện phân hoặc sắt tinh khiết không chứa cacbon. Lượng chứa cacbon trong các chất trợ dung phải nhỏ hơn 0,05 % so với sai số cho phép đối với hàm lượng cacbon;

Nước dùng cho quá trình phân tích là nước cất.

### 5.3 Cách tiến hành

#### 5.3.1 Chuẩn bị thiết bị

Kiểm tra thiết bị như đã nêu ở 4.3.1.

Bật bộ điều chỉnh nhiệt 17 để điều chỉnh nhiệt độ thích hợp với nhiệt độ của dung dịch trong bình hấp thụ.

#### 5.3.2 Tiến hành phân tích

Tuỳ theo hàm lượng cacbon trong mẫu, lấy khối lượng mẫu và chất trợ dung theo Bảng 2.

**Bảng 2 - Khối lượng mẫu và chất trợ dung**

Tên mẫu	Khối lượng mẫu, g	Khối lượng chất trợ dung, g	Nhiệt độ đốt mẫu, °C
Thép cacbon	1,00	0,25	1200 – 1250
Thép hợp kim thấp	1,00	0,25	1200 – 1250
Thép hợp kim cao	0,50	0,5 g sắt tinh khiết và 0,5 g thiếc	1300 – 1350

Cho vào thuyền sứ và tiếp tục tiến hành theo 4.3.2.

Đối với thép không gỉ, trộn phoi mẫu với sắt tinh khiết và phủ lên trên một lớp thiếc theo số lượng như Bảng 2.

## 6 Cách tính kết quả

Hàm lượng cacbon tổng C, trong mẫu tính bằng phần trăm (%), theo công thức:

$$C = \frac{(V_1 - V_0) \times P}{m} \times 100$$

Trong đó

$V_1 = V_2 - V'_1$  là hiệu số chỉ trên thước đo sau và trước khi hấp thụ khí cacbonic của mẫu thí nghiệm;

$V_0$  là hiệu số chỉ trên thước đo sau và trước khi hấp thụ khí cacbonic của mẫu trắng;

$m$  là khối lượng mẫu, tính bằng g;

$P$  là hệ số hiệu chỉnh áp suất và nhiệt độ, theo các Bảng 4 và Bảng 5.

## 7 Xử lý kết quả

Sai lệch giữa các kết quả xác định song song không được lớn hơn giá trị sai lệch cho phép nêu ở Bảng 3. Nếu lớn hơn phải xác định lại. Kết quả cuối cùng là trung bình cộng của ba kết quả xác định song song.

**Bảng 3 – Sai lệch cho phép**

Hàm lượng cacbon, %	Sai lệch cho phép, % (tuyệt đối)
Đến 0,05	0,002
Trên 0,05 đến 0,10	0,003
Trên 0,10 đến 0,20	0,015
Trên 0,20 đến 0,50	0,020
Trên 0,50 đến 1,00	0,030
Trên 1,00 đến 2,00	0,040
Trên 2,00 đến 3,00	0,060
Trên 3,00 đến 4,50	0,080

Bảng 4 - Bảng hiệu chỉnh áp suất và nhiệt độ khi dùng buret chia độ ở nhiệt độ 20 °C và áp suất 760 mmHg

Độ chỉ khí áp	Nhiệt độ, °C																	
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
722	0,957	0,953	0,948	0,944	0,939	0,935	0,930	0,924	0,920	0,914	0,910	0,904	0,899	0,893	0,888	0,882	0,877	0,871
724	0,960	0,956	0,951	0,946	0,942	0,937	0,933	0,927	0,923	0,917	0,912	0,907	0,901	0,896	0,890	0,885	0,879	0,874
726	0,963	0,958	0,954	0,949	0,944	0,940	0,935	0,930	0,925	0,920	0,915	0,909	0,904	0,898	0,893	0,887	0,882	0,876
728	0,966	0,961	0,956	0,952	0,947	0,943	0,938	0,932	0,928	0,922	0,918	0,912	0,906	0,901	0,895	0,890	0,884	0,879
730	0,968	0,964	0,959	0,954	0,950	0,945	0,941	0,935	0,931	0,925	0,920	0,915	0,909	0,904	0,898	0,892	0,887	0,882
732	0,971	0,966	0,962	0,957	0,952	0,948	0,943	0,938	0,933	0,928	0,923	0,917	0,912	0,906	0,900	0,895	0,890	0,884
734	0,974	0,969	0,965	0,960	0,955	0,951	0,946	0,940	0,936	0,930	0,926	0,920	0,914	0,909	0,903	0,897	0,892	0,887
736	0,976	0,972	0,967	0,962	0,958	0,953	0,949	0,943	0,938	0,933	0,928	0,923	0,917	0,911	0,906	0,900	0,895	0,889
738	0,979	0,974	0,970	0,965	0,960	0,956	0,951	0,946	0,941	0,936	0,931	0,925	0,919	0,914	0,908	0,903	0,897	0,892
740	0,982	0,977	0,973	0,968	0,963	0,958	0,954	0,948	0,944	0,938	0,933	0,928	0,922	0,917	0,911	0,905	0,900	0,894
742	0,985	0,980	0,975	0,971	0,966	0,961	0,957	0,951	0,946	0,941	0,936	0,930	0,925	0,919	0,913	0,908	0,903	0,897
744	0,987	0,983	0,978	0,973	0,969	0,964	0,959	0,954	0,949	0,943	0,939	0,933	0,927	0,922	0,916	0,911	0,905	0,900
746	0,990	0,985	0,981	0,976	0,971	0,967	0,962	0,956	0,952	0,946	0,941	0,936	0,930	0,924	0,919	0,913	0,908	0,902
748	0,993	0,988	0,984	0,979	0,974	0,969	0,965	0,958	0,954	0,949	0,944	0,938	0,933	0,927	0,921	0,916	0,910	0,905
750	0,995	0,991	0,986	0,981	0,977	0,972	0,967	0,961	0,957	0,951	0,947	0,941	0,935	0,930	0,924	0,918	0,913	0,907
752	0,998	0,993	0,989	0,984	0,979	0,975	0,970	0,964	0,960	0,954	0,949	0,943	0,938	0,932	0,926	0,921	0,916	0,910
754	1,001	0,996	0,992	0,987	0,982	0,977	0,973	0,967	0,962	0,957	0,952	0,946	0,940	0,935	0,929	0,923	0,918	0,912
756	1,003	0,999	0,995	0,989	0,985	0,980	0,975	0,969	0,965	0,959	0,954	0,949	0,943	0,937	0,931	0,926	0,921	0,915
758	1,006	1,001	0,997	0,992	0,987	0,983	0,978	0,972	0,968	0,962	0,957	0,951	0,946	0,940	0,934	0,929	0,924	0,917
760	1,009	1,004	1,000	0,995	0,990	0,985	0,981	0,975	0,970	0,965	0,960	0,954	0,948	0,943	0,937	0,931	0,926	0,920
762	1,012	1,007	1,003	0,997	0,993	0,988	0,983	0,977	0,973	0,967	0,962	0,957	0,951	0,945	0,939	0,931	0,929	0,923
764	1,014	1,010	1,005	1,000	0,995	0,991	0,986	0,980	0,976	0,970	0,965	0,959	0,953	0,948	0,941	0,936	0,931	0,925
766	1,017	1,012	1,008	1,003	0,998	0,993	0,989	0,983	0,978	0,973	0,967	0,962	0,956	0,950	0,944	0,939	0,934	0,928
768	1,020	1,015	1,010	1,005	1,001	0,996	0,991	0,985	0,981	0,975	0,970	0,964	0,959	0,953	0,947	0,942	0,936	0,930
770	1,022	1,018	1,013	1,008	1,003	0,999	0,994	0,988	0,984	0,978	0,973	0,967	0,961	0,956	0,949	0,945	0,939	0,933
772	1,025	1,020	1,016	1,011	1,006	1,001	0,997	0,990	0,986	0,980	0,975	0,970	0,964	0,958	0,952	0,947	0,942	0,935
774	1,026	1,023	1,018	1,014	1,009	1,004	0,999	0,993	0,989	0,983	0,978	0,972	0,966	0,961	0,955	0,949	0,944	0,938
776	1,031	1,026	1,021	1,016	1,011	1,007	1,002	0,998	0,992	0,986	0,981	0,975	0,969	0,963	0,957	0,952	0,947	0,941
778	1,033	1,028	1,024	1,019	1,014	1,009	1,005	0,999	0,994	0,988	0,983	0,977	0,972	0,966	0,960	0,954	0,949	0,943
780	1,036	1,031	1,026	1,021	1,017	1,012	1,007	1,000	0,996	0,991	0,986	0,980	0,974	0,968	0,963	0,957	0,951	0,946



Bảng 5 - Bảng hiệu chỉnh áp suất nhiệt độ khi dùng buret chia độ ở nhiệt độ 16 °C và áp suất 760 mmHg

Độ chỉ khí áp	Độ chỉ, °C																		
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
720	0,9642	0,9533	0,9556	0,9512	0,9468	0,942	0,9373	0,9332	0,9286	0,9210	0,9194	0,9146	0,9088	0,9060	0,9002	0,8952	0,8902	0,8850	0,8798
722	0,9669	0,9625	0,9583	0,9539	0,9495	0,945	0,9404	0,9358	0,9312	0,9266	0,9220	0,9172	0,9124	0,9076	0,9028	0,8978	0,8928	0,8876	0,8824
724	0,9696	0,9652	0,9610	0,9566	0,9522	0,947	0,9431	0,9385	0,9339	0,9293	0,9246	0,9199	0,9151	0,9102	0,9054	0,9004	0,8953	0,8901	0,8849
726	0,9722	0,9680	0,9636	0,9592	0,9545	0,950	0,9457	0,9411	0,9365	0,9319	0,9272	0,9225	0,9177	0,9128	0,9060	0,9030	0,8970	0,8927	0,8875
728	0,9749	0,9707	0,9663	0,9619	0,9578	0,953	0,9481	0,9438	0,9392	0,9346	0,9298	0,9252	0,9204	0,9154	0,9106	0,9056	0,9004	0,8952	0,8900
730	0,9770	0,9731	0,9690	0,9646	0,9602	0,955	0,9510	0,9464	0,9418	0,9372	0,9324	0,9278	0,9230	0,9180	0,9132	0,9082	0,9030	0,8978	0,8926
732	0,9803	0,9761	0,9717	0,9672	0,9629	0,958	0,9536	0,9490	0,9444	0,9395	0,9350	0,9304	0,9256	0,9206	0,9158	0,9108	0,9056	0,9004	0,8951
734	0,9830	0,9788	0,9744	0,9700	0,9656	0,960	0,9563	0,9517	0,9471	0,9425	0,9377	0,9330	0,9282	0,9232	0,9184	0,9138	0,9082	0,9029	0,8976
736	0,9858	0,9816	0,9772	0,9728	0,9682	0,963	0,9589	0,9543	0,9497	0,9451	0,9403	0,9356	0,9308	0,9258	0,9210	0,9159	0,9108	0,9055	0,9002
738	0,9885	0,9843	0,9755	0,9755	0,9709	0,966	0,9616	0,9570	0,9524	0,9478	0,9430	0,9382	0,9334	0,9284	0,9236	0,9184	0,9134	0,9080	0,9027
740	0,9912	0,9870	0,9826	0,9782	0,9736	0,9688	0,9642	0,9596	0,9550	0,9501	0,9456	0,9408	0,9360	0,9310	0,9261	0,9210	0,9160	0,9106	0,9052
742	0,9940	0,9897	0,9853	0,9809	0,9763	0,9715	0,9669	0,9630	0,9577	0,9534	0,9482	0,9434	0,9386	0,9336	0,9286	0,9236	0,9186	0,9132	0,9078
744	0,9967	0,9924	0,9880	0,9836	0,9790	0,9742	0,9696	0,9650	0,9604	0,9557	0,9508	0,9461	0,9412	0,9362	0,9312	0,9262	0,9211	0,9158	0,9104
746	0,9995	0,9961	0,9906	0,9864	0,9816	0,9768	0,9724	0,9676	0,9630	0,9583	0,9530	0,9487	0,9438	0,9388	0,9338	0,9288	0,9237	0,9184	0,9130
748	1,0022	0,9978	0,9988	0,9891	0,9843	0,979	0,9751	0,9703	0,9637	0,9610	0,9560	0,9514	0,9464	0,9414	0,9364	0,9314	0,9262	0,9210	0,9136
750	0,0050	1,0004	0,9960	0,9910	0,9870	0,982	0,9770	0,9730	0,9684	0,9636	0,9588	0,9540	0,9490	0,9440	0,9390	0,9340	0,9288	0,9236	0,9182
752	1,0077	1,0032	0,9987	0,9915	0,9897	0,984	0,9804	0,9757	0,9710	0,9662	0,9612	0,9566	0,9516	0,9466	0,9416	0,9366	0,9314	0,9261	0,9208
754	1,0104	1,0059	1,0014	0,9972	0,9924	0,98	0,9831	0,9784	0,9737	0,9689	0,9639	0,9592	0,9542	0,9492	0,9442	0,9391	0,9339	0,9286	0,9233
756	1,0132	1,0086	1,0042	0,9999	0,9950	0,99	0,9857	0,9810	0,9763	0,9715	0,9665	0,9619	0,9568	0,9518	0,9468	0,9417	0,9365	0,9312	0,9259
758	1,0159	1,0113	1,0060	1,0027	0,9977	0,992	0,9884	0,9837	0,9790	0,9742	0,9690	0,9644	0,9594	0,9544	0,9494	0,9442	0,9390	0,9337	0,9284
760	1,0186	1,0140	1,0096	1,0050	1,0000	0,995	0,9910	0,9864	0,9816	0,9768	0,9718	0,9670	0,9620	0,9570	0,9520	0,9468	0,9416	0,9363	0,9310
762	1,0213	1,0167	1,0123	1,0077	1,0031	0,998	0,9936	0,9890	0,9842	0,9794	0,9744	0,9696	0,9646	0,9596	0,9546	0,9494	0,9442	0,9388	0,9336
764	1,0240	1,0194	1,0150	1,0104	1,0058	1,001	0,9963	0,9917	0,9869	0,9821	0,9771	0,9722	0,9673	0,9622	0,9572	0,9520	0,9468	0,9414	0,9361
766	1,0266	1,0222	1,0176	1,0130	1,0084	1,003	0,9989	0,9943	0,9895	0,9847	0,9797	0,9748	0,9699	0,9648	0,9598	0,9546	0,9494	0,9440	0,9387
768	1,0293	1,0219	1,0203	1,0157	1,0111	1,006	1,0016	0,9970	0,9922	0,9874	0,9824	0,9774	0,9726	0,9674	0,9624	0,9572	0,9520	0,9466	0,9412
770	1,0320	1,0276	1,0230	1,0184	1,0138	1,009	1,0042	0,9996	0,9948	0,9900	0,9850	0,9800	0,9752	0,9700	0,9605	0,9598	0,9546	0,9492	0,9438
772	1,0347	1,0303	1,0257	1,0211	1,0165	1,011	1,0069	1,0022	0,9974	0,9926	0,9876	0,9826	0,9778	0,9726	0,9676	0,9624	0,9572	0,9518	0,9464
774	1,0374	1,0330	0,0281	1,0236	1,0192	1,014	1,0096	1,0049	1,0001	0,9952	0,9903	0,9853	0,9804	0,9752	0,9701	0,9649	0,9597	0,9542	0,9489
776	1,0402	1,0356	1,0312	1,0264	1,0213	1,017	1,0122	1,0075	1,0027	0,9978	0,9929	0,9879	0,9830	0,9773	0,9727	0,9675	0,9623	0,9569	0,9515
778	1,0429	1,0383	1,0339	1,0291	1,0245	1,019	1,0149	1,0102	1,0054	1,0004	0,9956	0,9906	0,9856	0,9804	0,9752	0,9700	0,9648	0,9594	0,9540
780	1,0456	1,0410	1,0360	1,0318	1,0279	1,0224	1,0176	1,0128	1,0084	1,0030	0,9982	0,9932	0,9882	0,9830	0,9778	0,9736	0,9674	0,9620	0,9566