# ГОСТ 17477-86 Спирт тетрагидрофурфуриловый. Технические условия

ГОСТ 17477-86  
  
Группа Л25

       
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

СПИРТ ТЕТРАГИДРОФУРФУРИЛОВЫЙ

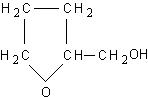
Технические условия

Tetrahydrofurfuril alcohol.   
Specifications

ОКП 92 9162 0003

Срок действия с 01.07.87  
до 01.07.92\*  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\* Ограничение срока действия снято   
постановлением Госстандарта России от 17.06.92 N 547   
(ИУС N 9, 1992 год). - Примечание "КОДЕКС".

РАЗРАБОТАН Главным управлением микробиологической промышленности при Совете Министров СССР  
  
ИСПОЛНИТЕЛИ

М.А.Иванов, К.Г.Шулакова, Л.П.Выродова, А.А.Бутова  
  
ВНЕСЕН Главным управлением микробиологической промышленности при Совете Министров СССР  
  
Заместитель начальника В.И.Огарков  
  
УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 8 мая 1986 г. N 1186  
  
ВЗАМЕН ГОСТ 17477-75  
  
  
Настоящий стандарт распространяется на тетрагидрофурфуриловый спирт, получаемый каталитическим одностадийным гидрированием фурфурола.   
  
Формулы:  
  
эмпирическая СНО   
  
структурная   
  
Молекулярная масса (по международным атомным массам 1971 г.) - 102, 135.  
  
Показатели технического уровня, установленные настоящим стандартом, предусмотрены для высшей категории качества.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Тетрагидрофурфуриловый спирт должен изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

1.2. По физико-химическим показателям тетрагидрофурфуриловый спирт должен соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Наименование показателя | Норма | Метод анализа |
| 1. Внешний вид | Бесцветная или светло-желтая прозрачная жидкость, не содержащая механических примесей | По п.4.2 |
| 2. Массовая доля фурфурилового спирта, %, не более | 0,20 | По п.4.3 |
| 3. Массовая доля фурфурола, %, не более | 0,005 | По п.4.4 |
| 4. Массовая доля воды, %, не более | 0,15 | По п.4.5 |
| 5. Плотность при 20 °С, г/см | 1,0495-1,0600 | По ГОСТ 18995.1-73, разд.1 |
| 6. Показатель преломления () | 1,4500-1,4530 | По ГОСТ 18995.2-73 |
| 7. Массовая доля кислот в пересчете на уксусную кислоту, %, не более | 0,02 | По п.4.6 |
| 8. Смешиваемость с водой | Должен выдерживать испытание по п.4.7 |  |

Примечания:

1. В пределах гарантийного срока хранения по истечении двух лет со дня изготовления допускается изменение следующих показателей:  
  
массовой доли воды - до 0,2%;  
  
массовой доли кислот в пересчете на уксусную кислоту - до 0,03%.

2. Показатель 8 таблицы является факультативным до 01.07.88.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Тетрагидрофурфуриловый спирт - горючая жидкость. Температура вспышки (открытый тигель) - не менее 75 °С, температура самовоспламенения - (258±10) °С, температурные пределы воспламенения: нижний - (72±5) °С, верхний - (108±5) °С; концентрационные пределы воспламенения: нижний - 1,5%, верхний - 9,7%.  
  
Температуру вспышки, температуру самовоспламенения, температурные и концентрационные пределы воспламенения определяют по ГОСТ 12.1.044-84\*.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\* На территории Российской Федерации действует ГОСТ 12.1.044-89. - Примечание "КОДЕКС".

2.2. Тетрагидрофурфуриловый спирт обладает наркотическим действием, раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки, кумулирует.  
  
Предельно допустимая концентрация (ПДК) тетрагидрофурфурилового спирта в водоемах санитарно-бытового водоиспользования - 500 мг/м.

2.3. При работе с тетрагидрофурфуриловым спиртом необходимо применять средства индивидуальной защиты от попадания продукта на кожные покровы и слизистые оболочки, а также соблюдать правила личной гигиены.  
  
При высоких концентрациях тетрагидрофурфурилового спирта, а также в условиях пожара следует использовать фильтрующий противогаз марки А или М.

2.4. Производственные помещения, в которых проводят работы с тетрагидрофурфуриловым спиртом, должны быть оборудованы приточно-вытяжными вентиляционными установками общего и местного назначения, а также аварийной вентиляцией. Электрооборудование должно быть во взрывобезопасном исполнении.

2.5. При попадании тетрагидрофурфурилового спирта на кожу или в глаза его необходимо смыть струей воды.

2.6. Средства пожаротушения: распыленная вода, песок, асбестовое одеяло, огнетушитель ОП-5.

## 3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Тетрагидрофурфуриловый спирт принимают партиями. Партией считают любое количество тетрагидрофурфурилового спирта, однородного по своим качественным показателям, отправляемого в один адрес и сопровождаемого одним документом о качестве. При отгрузке тетрагидрофурфурилового спирта в железнодорожных и автоцистернах, каждую цистерну принимают за партию.

3.2. Документ о качестве должен содержать:  
  
наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак;  
  
наименование продукта;  
  
номер партии, количество мест в партии;  
  
массу брутто и нетто;  
  
дату изготовления;  
  
результаты проведенного анализа или подтверждение о соответствии качества продукта требованиям настоящего стандарта;  
  
номер документа о качестве;  
  
обозначение настоящего стандарта.

3.3. Для проверки качества тетрагидрофурфурилового спирта на соответствие его показателей требованиям настоящего стандарта объем выборки - по ГОСТ 2517-80\*. У изготовителя допускается производить отбор проб из товарного резервуара.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\* На территории Российской Федерации действует ГОСТ 2517-85, здесь и далее по тексту. - Примечание "КОДЕКС".

3.4. При получении неудовлетворительных результатов анализа хотя бы по одному из показателей проводят повторный анализ на удвоенной выборке или удвоенном количестве проб из цистерны.  
  
Результаты повторного анализа распространяются на всю партию.

## 4. МЕТОДЫ АНАЛИЗА

4.1. Методы отбора проб

4.1.1. Точечные пробы из резервуаров отбирают по ГОСТ 2517-80.  
  
Точечные пробы из цистерн отбирают пробоотборником на уровне 200 мм ниже поверхности продукта, из середины и на уровне 250 мм от дна.  
  
Точечные пробы из бочек отбирают чистой стеклянной трубкой, погружая ее до середины столба жидкости.  
  
Объем точечной пробы должен быть 350 см.

4.1.2. Отобранные точечные пробы соединяют вместе, тщательно перемешивают, из полученной объединенной пробы отбирают среднюю пробу объемом не менее 1 дм и помещают ее в две чистые сухие плотно закрываемые склянки. На склянки наклеивают этикетки с обозначениями наименования продукта, номера партии, даты и места отбора пробы, наименования стандарта, фамилии пробоотборщика. Одну склянку передают в лабораторию для проведения анализа, другую хранят шесть месяцев на случай возникновения разногласий в оценке качества продукта.

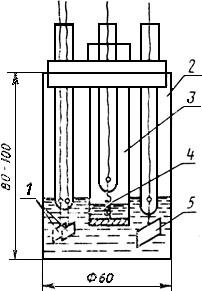
4.2. Внешний вид определяют визуально.  
  
Для этого анализируемый продукт наливают в цилиндр из бесцветного стекла по ГОСТ 1770-74 вместимостью 100 см и рассматривают его в проходящем свете.

4.3. Определение массовой доли фурфурилового спирта 

4.3.1. Аппаратура, реактивы и растворы   
  
Ячейка кулонометрическая (черт.1). 

### Черт.1. Ячейка кулонометрическая

**Ячейка кулонометрическая**

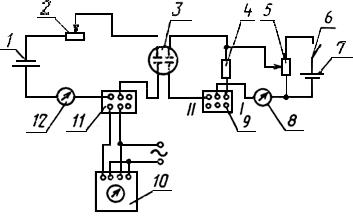


Черт.1

Пластина платиновая по ГОСТ 6563-75 размером 10х10 мм.   
  
Пластина платиновая по ГОСТ 6563-75 размером 10х5 мм.   
  
Проволока платиновая по ГОСТ 18389-73 длиной 10 см, диаметром около 0,5 мм.  
  
Тигель ТФ-40-ПОР 16 ХС по ГОСТ 25336-82 или воронка ВФО-40-ПОР 16 ХС по ГОСТ 25336-82.   
  
Мешалка магнитная или механическая.   
  
Стакан стеклянный наружным диаметром 60 мм.   
  
Схема электрическая для кулонометрического титрования (черт.2), в которую входят:   
  
источник постоянного тока (стабилизированного) *1,* обеспечивающий напряжение около 50 В и силу тока до 50 мА;  
  
микроамперметр постоянного тока *8* модификации М класса точности не ниже 1,5, с падением напряжения по шкале 100 мкА не более 20 мВ;  
  
миллиамперметр постоянного тока *12* модификации М класса точности не ниже 1,5, обеспечивающий измерение силы тока до 10 мА;  
  
сопротивление переменное (потенциометр) *2* на 5 кОм мощностью не менее 2 Вт;  
  
сопротивление переменное (потенциометр) *5* на 100-200 Ом мощностью не менее 1 Вт;  
  
сопротивление постоянное *4* на 10 кОм мощностью не менее 0,25 Вт;  
  
тумблеры (переключатели) *6*, *9*, *11*;  
  
батарея сухая *7* на 1,5 В;  
  
секундомер *10* механический по ГОСТ 5072-79 или электрический.

### Черт.2. Схема электрическая для кулонометрического титрования

**Схема электрическая для кулонометрического титрования**



Черт.2

Кислота соляная по ГОСТ 3118-77, х.ч. или ч.д.а., раствор концентрации (НСl)=1 моль/дм(1 н.).  
  
Калий бромистый по ГОСТ 4160-74, х.ч. или ч.д.а., раствор концентрации (KВr)=0,1 моль/дм (0,1 н.) в растворе соляной кислоты концентрации (НСl)=1 моль/дм (1 н.).  
  
Допускается использовать любую другую установку для кулонометрического титрования с параметрами, указанными выше.

4.3.2. Описание кулонометрической ячейки  
  
Кулонометрическая ячейка представляет собой стеклянный стакан (анодная камера) *2*, закрытый резиновой или корковой пробкой с отверстиями для генераторного анода *5*, индикаторных электродов *1*, пористого стеклянного фильтра (катодная камера) *3* для внесения пробы (см. черт.1).  
  
Генераторный анод (платиновая пластина размером 10х10 мм) и индикаторные электроды (две платиновые пластины размером 10х5 мм) впаивают с помощью платиновой проволоки в стеклянные трубки диаметром 6-8 мм. Электрические контакты изготовляют из медной проволоки, приваренной к платиновой проволоке. Один из контактов индикаторных электродов изолируют. Индикаторные электроды служат для определения конечной точки титрования.

Генераторным катодом *4* служит спираль из платиновой проволоки, впаянная в стеклянную трубку.  
  
Генерирование брома, идущего на бромирование фурфурилового спирта, осуществляется на генераторном аноде при силе тока 10 мА по реакции ГОСТ 17477-86 Спирт тетрагидрофурфуриловый. Технические условия. Ячейка заполняется электролитом - раствором бромистого калия в растворе соляной кислоты.

4.3.3. Проведение анализа  
  
В катодную камеру кулонометрической ячейки *3* (см. черт.2) заливают раствор соляной кислоты, в анодную - раствор бромистого калия в соляной кислоте, следя за тем, чтобы электроды и пористая перегородка фильтра были покрыты электролитом.

После этого включают мешалку и регулированием переменного сопротивления *5*устанавливают индикаторное напряжение 0,2-0,3 В по микроамперметру *8* на шкале 100 мкА. Предварительно тумблер *9* ставят в такое положение, когда микроамперметр служит вольтметром вследствие подключения дополнительного сопротивления *2*, то есть в положение *I*.  
  
Затем тумблер переключают в положение *II*, три этом микроамперметр измеряет силу тока в индикаторной цепи. При помощи тумблера *11* включают генераторный ток и при помощи переменного сопротивления *2* его значение устанавливают равным 10 мА.  
  
По мере генерирования брома и его накопления в электролите ток в индикаторной цепи возрастает. По достижении 30 мкА генераторный ток выключают и в ячейку вносят 0,5-1,5 сманализируемого спирта. При этом индикаторный ток быстро снижается до нуля или до некоторого минимального значения вследствие взаимодействия брома с фурфуриловым спиртом. Снова включают генераторный ток с одновременным включением секундомера *10* и генерирование брома (кулонометрическое титрование) ведут до зафиксированного перед внесением пробы значения индикаторного тока, т.е. до 30 мкА. В этот момент генераторный ток выключают и отмечают время титрования по секундомеру. Электролит в ячейке меняют после каждого титрования.

4.3.4. Обработка результатов  
  
Массовую долю фурфурилового спирта () в процентах вычисляют по формуле

ГОСТ 17477-86 Спирт тетрагидрофурфуриловый. Технические условия,

где  
  
 - сила генераторного тока, А;  
  
 - время титрования, с;  
  
- объем тетрагидрофурфурилового спирта, взятый для анализа, см;   
  
 - плотность тетрагидрофурфурилового спирта при температуре 20 °С, г/см;  
  
98,1 - молекулярная масса фурфурилового спирта;

2 - количество электронов в реакции бромирования фурфурилового спирта;

96500 - число Фарадея.  
  
За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,004% при доверительной вероятности 0,95. Суммарная погрешность методики равна ±0,002%

.

4.4. Определение массовой доли фурфурола

4.4.1. Аппаратура, реактивы и растворы  
  
Фотоэлектроколориметр любой марки.  
  
Весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности по ГОСТ 24104-80\* с наибольшим пределом взвешивания 200 г.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\* На территории Российской Федерации действует ГОСТ 24104-2001, здесь и далее по тексту. - Примечание "КОДЕКС".  
  
Колбы 2-25-2, 2-50-2, 2-100-2, 2-250-2 или 1-25-2, 1-50-2, 1-100-2, 1-250-2 по ГОСТ 1770-74.  
  
Пипетки 4-1-1 и 2-1-25 по ГОСТ 20292-74\*.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\* На территории Российской Федерации действуют ГОСТ 29169-91, ГОСТ 29227-91-ГОСТ 29229-91, ГОСТ 29251-91-ГОСТ 29253-91, здесь и далее. - Примечание "КОДЕКС".  
  
Кислота уксусная по ГОСТ 61-75, х.ч. ледяная.  
  
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 или вода эквивалентной чистоты.  
  
Анилин по ГОСТ 5819-78, ч.д.а., свежеперегнанный.  
  
Раствор уксуснокислого анилина; готовят следующим образом: 25 см анилина помещают в мерную колбу вместимостью 250 см и доводят объем раствора до метки ледяной уксусной кислотой при охлаждении колбы струей воды. Приготовленный раствор годен к применению в течение 2 сут.  
  
Фурфурол технический по ГОСТ 10437-80 высшего или 1-го сорта, свежеперегнанный; раствор готовят следующим образом: 0,1 см фурфурола взвешивают в мерной колбе вместимостью 100 см, записывая результат взвешивания в граммах с точностью до третьего десятичного знака, доводят объем раствора водой до метки и тщательно перемешивают. 1 смполученного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 100 см, доводят объем раствора водой до метки и тщательно перемешивают. Вычисляют массовую концентрацию фурфурола в полученном растворе в миллиграммах на кубический сантиметр.

4.4.2. Построение градуировочного графика   
  
Приготовление растворов сравнения  
  
В восемь мерных колб вместимостью 25 см помещают по 10-13 cм раствора уксуснокислого анилина, затем прибавляют раствор фурфурола в объеме 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7 и 0,8 см, следя за тем, чтобы интервал между последующими добавлениями составлял 3 мин.  
  
Полученные растворы доводят раствором уксуснокислого анилина до метки, тщательно перемешивают, выдерживают в темноте и через 10 мин, считая с момента добавления раствора фурфурола, измеряют оптическую плотность приготовленных растворов по отношению к контрольному раствору в кюветах с толщиной поглощающего свет слоя 50 мм при длине волны 540 нм. В качестве контрольного применяют раствор уксуснокислого анилина.  
  
По полученным данным строят градуировочный график, откладывая по оси абсцисс массу фурфурола в миллиграммах в 25 см раствора, а по оси ординат - соответствующее значение оптической плотности.  
  
Градуировку фотоэлектроколориметра проверяют не реже одного раза в месяц.

4.4.3. Проведение анализа

5 г анализируемого спирта взвешивают, записывая результат взвешивания в граммах с точностью до второго десятичного знака, помещают в мерную колбу вместимостью 25 см и доводят объем раствора водой до метки (раствор 1).  
  
При содержании фурфурола менее 0,002% для приготовления раствора 1 массу навески увеличивают до 10 г и разбавляют в мерной колбе вместимостью 50 см.  
  
В мерную колбу вместимостью 25 см помещают 10-13 см раствора уксуснокислого анилина, добавляют пипеткой от 0,2 до 4 см раствора 1 и доводят объем раствора до метки раствором уксуснокислого анилина (раствор 2). Измеряют оптическую плотность приготовленного раствора, как указано в п.4.4.2.  
  
Объем раствора 1 для фотометрирования подбирают таким образом, чтобы значение оптической плотности раствора 2 не превышало 0,65-0,70.

4.4.4. Обработка результатов  
  
Массовую долю фурфурола () в процентах вычисляют по формуле

ГОСТ 17477-86 Спирт тетрагидрофурфуриловый. Технические условия,

где  - масса навески тетрагидрофурфурилового спирта, взятая для приготовления раствора 1, г;  
  
 - масса фурфурола, найденная по градуировочному графику, мг;  
  
- общий объем раствора 1, см;  
  
 - объем раствора 1, взятый для приготовления раствора 2, см.  
  
За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,0004% при доверительной вероятности 0,95. Суммарная погрешность методики равна ±0,00025%

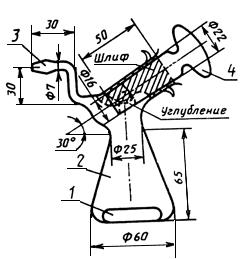
.

4.5. Определение массовой доли воды  
  
Метод основан на взаимодействии гидрида кальция с водой, содержащейся в тетрагидрофурфуриловом спирте, и измерении объема выделившегося при этом водорода.  
  
В качестве растворителя анализируемого спирта используют топливо для реактивных двигателей или керосин любой марки. 

4.5.1. Аппаратура, материалы и реактивы  
  
Колба коническая *2* с пришлифованной пробкой-краном *4*, имеющей углубление, и с отводной трубкой *3* (черт.3). 

### Черт.3. Колба коническая с пришлифованной пробкой-краном

**Колба коническая с пришлифованной пробкой-краном**

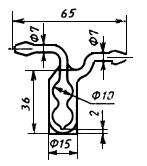


Черт.3

Склянка для промывания газов (черт.4).

### Черт.4. Склянка для промывания газов

**Склянка для промывания газов**

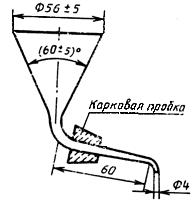


Черт.4

Бюретка газовая вместимостью 50 см с ценой деления 0,1 см, снабженная в верхней части двумя кранами.  
  
Склянка уравнительная вместимостью 150 см.  
  
Термометр ртутный стеклянный лабораторный по ГОСТ 215-73 с ценой деления 0,5 °С и пределами измерения от 0 до 55 °С.  
  
Мешалка магнитная любого типа.  
  
Трубка резиновая вакуумная внутренним диаметром 3-4 мм.  
  
Воронка стеклянная с изогнутым концом (черт.5).

### Черт.5. Воронка стеклянная с изогнутым концом

**Воронка стеклянная с изогнутым концом**

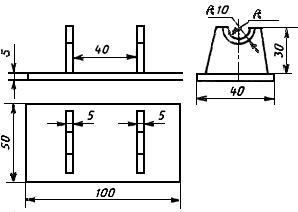


Черт.5

Подставка для стеклянной пробки-крана из органического стекла или дерева (черт.6).

### Черт.6. Подставка для стеклянной пробки-крана

**Подставка для стеклянной пробки-крана**



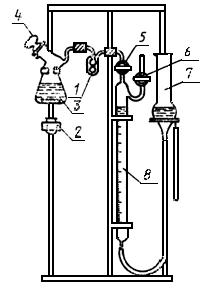
Черт.6

Барометр любого типа.  
  
Весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности по ГОСТ 24104-80 с наибольшим пределом взвешивания 200 г.  
  
Шпатель.  
  
Цилиндр 2-50 или 4-50 по ГОСТ 1770-74.  
  
Пипетка 4-2-1 по ГОСТ 20292-74.  
  
Смазка вакуумная.  
  
Кислота серная по ГОСТ 4204-77, х.ч.  
  
Гидрид кальция технический.  
  
Топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-62\* любой марки.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\* На территории Российской Федерации действует ГОСТ 10227-86. - Примечание "КОДЕКС".  
  
Керосин осветительный по ГОСТ 4753-68 любой марки.  
  
Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300-72\*.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\* На территории Российской Федерации действует ГОСТ 18300-87. - Примечание "КОДЕКС".  
  
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 или вода эквивалентной чистоты.

4.5.2. Подготовка к анализу  
  
Для проведения анализа собирают прибор по схеме, указанной на черт.7.

### Черт.7. Схема прибора для определения массовой доли воды

**Схема прибора для определения массовой доли воды**



Черт.7

Газовую бюретку *8* и уравнительную склянку *7* предварительно наполняют дистиллированной водой. Склянку для промывания газов *1* наполняют серной кислотой или растворителем в таком количестве, чтобы внутренняя трубка склянки была погружена в жидкость на 2-3 мм. Краны *5* и *6*, а также шлиф пробки-крана *4* конической колбы *3* смазывают вакуумной смазкой. На дно колбы помещают размешиватель *1* (см. черт.3) магнитной мешалки *2*.  
  
Прибор в собранном виде проверяют на герметичность следующим образом. Открывают краны *5* и *6* и давлением, создаваемым с помощью уравнительной склянки *7*, устанавливают уровень воды в бюретке *8* на нулевое деление. Это положение фиксируют посредством держателя на штативе.  
  
Поворотом крана *6* прибор отключают от атмосферы, уравнительную склянку опускают до низа бюретки *8* и выдерживают в таком положении в течение 15 мин.  
  
После этого поднятием склянки *7* уравновешивают уровни воды в бюретке и склянке. Если при этом уровень в бюретке установится на нулевом делении, то прибор готов для проведения анализа. В противном случае необходимо обнаружить течь и устранить ее.  
  
После проверки прибора на герметичность пробку-кран *4* вынимают и удаляют со шлифа вакуумную смазку ватой, смоченной этиловым спиртом или бензином.

4.5.3. Проведение анализа  
  
Во время проведения анализа измеряют барометрическое давление и температуру помещения. Колебания температуры не должны превышать 0,5 °С.  
  
Анализируемый спирт и растворитель должны иметь температуру окружающей среды.  
  
Анализируемый спирт помещают в склянку, заполняя ее на  объема, и энергично встряхивают в течение 5 мин.  
  
В коническую колбу *3* (см. черт.7) через воронку с изогнутым концом вносят 40 смрастворителя, отмеренного чистым сухим цилиндром, и взвешивают, после чего добавляют 0,5-1,0 г анализируемого спирта и снова взвешивают. Результаты обоих взвешиваний в граммах записывают с точностью до третьего десятичного знака. Или в коническую колбу через воронку с изогнутым концом вносят 40 см растворителя, отмеренного чистым сухим цилиндром, затем добавляют при помощи пипетки 0,5-1,0 см анализируемого спирта.  
  
Шлиф колбы вновь покрывают тонким слоем вакуумной смазки. Чистую и сухую пробку-кран кладут на подставку и с помощью шпателя заполняют гидридом кальция в количестве 1,5-2,0 г. Затем ее осторожно вставляют в шлиф колбы так, чтобы заполненное гидридом кальция углубление пробки было расположено сверху.  
  
Насыщение пространства прибора парами анализируемой пробы проводят при перемешивании магнитной мешалкой при закрытом кране *6* до тех пор, пока уровень воды в газовой бюретке *8* не станет постоянным. Допускается перемешивать содержимое колбы встряхиванием от руки, при этом колбу следует брать руками только через полотенце. Затем открывают кран *6* газовой бюретки для соединения ее с атмосферой, при помощи уравнительной склянки *7* быстро устанавливают уровень воды в бюретке на нулевое деление и поворотом крана *6* прибор отключают от атмосферы. Пробку-кран *4* поворачивают на 180° и закрепляют резиновым кольцом, при этом гидрид кальция высыпается в анализируемую пробу.  
  
Выделившийся в результате реакции гидрида кальция с водой водород собирают в газовую бюретку, опуская постепенно уравнительную склянку и следя за тем, чтобы в колбе не создавался вакуум. По окончании реакции уравнительную склянку закрепляют на уровне воды в бюретке, выключают мешалку и оставляют колбу в покое на 5 мин. Установив мениски воды в уравнительной склянке и бюретке на одном уровне, отсчитывают объем выделившегося водорода через каждые 5 мин до тех пор, пока результаты двух последовательных отсчетов будут отличаться не более чем на 0,1 см. Результат последнего отсчета используют для расчета.  
  
Предварительно перед каждым анализом проводят контрольный опыт без анализируемой пробы.

4.5.4. Обработка результатов  
  
Массовую долю воды () в процентах вычисляют по формуле

ГОСТ 17477-86 Спирт тетрагидрофурфуриловый. Технические условия,

где - объем водорода, выделившегося в контрольном опыте, см;  
  
- объем водорода, выделившегося из анализируемой пробы, см;  
  
- барометрическое давление во время анализа, Па (мм рт.ст.);  
  
- давление паров воды при температуре анализа, Па (мм рт.ст.);  
  
- нормальное атмосферное давление, равное 101324,720 Па (760 мм рт.ст.);  
  
0,000804 - масса воды, соответствующая 1 см выделившегося водорода, приведенного к температуре 0 °С и барометрическому давлению 101324,720 Па (760 мм рт.ст.), г;  
  
- температура во время анализа, °С;  
  
- масса навески анализируемого спирта, г;

ГОСТ 17477-86 Спирт тетрагидрофурфуриловый. Технические условия.

Значения  при различных температурах и барометрическом давлении приведены в справочном приложении.  
  
При анализе спирта, взятого по объему, в формулу вместо значения массы () подставляют произведение объема на плотность взятого на анализ спирта ().  
  
За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,005% при доверительной вероятности 0,95. Суммарная погрешность методики равна ±0,0025%.  
  
Допускается массовую долю воды определять по ГОСТ 14870-77 реактивом Фишера.  
  
При разногласиях в оценке массовой доли воды определение проводят по ГОСТ 14870-77.

4.6. Определение массовой доли кислот в пересчете на уксусную кислоту.

4.6.1. Аппаратура, реактивы и растворы  
  
Бюретка 6-2-5-0,02 по ГОСТ 20292-74.  
  
Колба Кн-1-100 по ГОСТ 25336-82.  
  
Весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности по ГОСТ 24104-80 с наибольшим пределом взвешивания 200 г.  
  
Натрия гидроокись по ГОСТ 4328-77, х.ч., раствор концентрации (NaOH)=0,01 моль/дм(0,01 н); готовят по ГОСТ 25794.1-83.  
  
Фенолфталеин (индикатор) по ГОСТ 5850-72, спиртовой раствор с массовой долей 1%; готовят по ГОСТ 4919.1-77.  
  
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 или вода эквивалентной чистоты.

4.6.2. Проведение анализа  
  
Около 10 г анализируемого спирта взвешивают в конической колбе вместимостью 100 см, записывая результат взвешивания в граммах с точностью до второго десятичного знака, добавляют 15 см воды и 5 капель фенолфталеина, затем титруют раствором гидроокиси натрия до появления устойчивой розовой окраски, которая не исчезает в течение минуты.

4.6.3. Обработка результатов  
  
Массовую долю кислот в пересчете на уксусную кислоту () в процентах вычисляют по формуле

ГОСТ 17477-86 Спирт тетрагидрофурфуриловый. Технические условия,

где - объем раствора гидроокиси натрия концентрации точно 0,01 моль/дм, израсходованный на титрование, см;  
  
- масса навески анализируемого спирта, г;  
  
0,0006 - масса уксусной кислоты, соответствующая 1 см раствора гидроокиси натрия концентрации точно 0,01 моль/дм, г.  
  
За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,004% при доверительной вероятности 0,95. Суммарная погрешность методики равна ±0,002%

.

4.7. Определение смешиваемости с водой

4.7.1. Метод А

4.7.1.1. Аппаратура и реактивы  
  
Цилиндр 2-100 или 4-100 по ГОСТ 1770-74 из бесцветного стекла.  
  
Пипетки 2-2-5, 6-1-5, 2-2-50 по ГОСТ 20292-74.  
  
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 или вода эквивалентной чистоты.

4.7.1.2. Проведение анализа

5 см анализируемого спирта и 50 см воды помещают в цилиндр. Смесь встряхивают в течение 2 мин и затем дают отстояться в течение 15 мин. Проверяют визуально состояние смеси. Продукт соответствует требованиям настоящего стандарта, если после отстаивания в нем не обнаруживают помутнения, хлопьев и осадка.

4.7.2. Метод Б

4.7.2.1. Аппаратура и реактивы   
  
Фотоэлектроколориметр любой марки.   
  
Колба Кн-2-250-29/32 ТХС по ГОСТ 25336-82.   
  
Пипетка 2-2-20 пo ГОСТ 20292-74.   
  
Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 или вода эквивалентной чистоты.

4.7.2.2. Проведение анализа  
  
В коническую колбу помещают 20 см анализируемого спирта и 80 смводы. Колбу закрывают пробкой, встряхивают в течение 5 мин, затем дают отстояться в течение 15 мин.  
  
Измеряют оптическую плотность приготовленного раствора по отношению к контрольному на фотоэлектроколориметре в кюветах с толщиной поглощающего свет слоя 20 мм при длине волны 400 нм. В качестве контрольного раствора применяют дистиллированную воду.

4.7.2.3. Обработка результатов  
  
За результат определения принимают среднее арифметическое результатов трех параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,005 от среднего значения оптической плотности при доверительной вероятности 0,95.  
  
Продукт соответствует требованиям стандарта, если значение оптической плотности не превышает 0,15.  
  
При разногласиях в оценке смешиваемости с водой определение проводят по методу Б.

## 5. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Тетрагидрофурфуриловый спирт заливают в стальные железнодорожные цистерны, автоцистерны и стальные сварные бочки типа I по ГОСТ 6247-79 вместимостью 200 или 275 дмили типа I по ГОСТ 13950-84\* вместимостью 200 дм.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* На территории Российской Федерации действует ГОСТ 13950-91. - Примечание "КОДЕКС".

Бочки с тетрагидрофурфуриловым спиртом герметично закрывают. В качестве прокладочного материала используют паронит по ГОСТ 481-80.  
  
Бочки и цистерны перед заполнением должны быть промыты и высушены.  
  
Для проверки на герметичность заполненные бочки выдерживают пробкой вниз в течение 6 ч.  
  
Степень (уровень) заполнения цистерн и бочек рассчитывают с учетом полного использования их вместимости (грузоподъемности) и объемного расширения продукта при возможном перепаде температур в пути следования.

5.2. Транспортная маркировка - по ГОСТ 14192-77\*.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\* На территории Российской Федерации действует ГОСТ 14192-96. - Примечание "КОДЕКС".  
  
На каждую бочку с продуктом наносят следующие дополнительные данные:  
  
наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак;  
  
наименование продукта;  
  
номер партии;  
  
массу брутто и нетто;  
  
дату изготовления;  
  
знак опасности по ГОСТ 19433-81\*, шифр группы 921;  
  
обозначение настоящего стандарта;  
  
гарантийный срок хранения.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\* На территории Российской Федерации действует ГОСТ 19433-88. - Примечание "КОДЕКС".  
  
На железнодорожные цистерны должны быть нанесены предупредительные надписи: "Огнеопасно", "Ядовито", а также трафарет приписки.

5.3. Тетрагидрофурфуриловый спирт транспортируют железнодорожным и автомобильным транспортом в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки опасных грузов, действующими на данном виде транспорта.  
  
При транспортировании продукта в железнодорожных цистернах документ о качестве отправляют почтой, копию закрепляют под колпак цистерны.

5.4. Тетрагидрофурфуриловый спирт хранят в герметично закрытых стальных неоцинкованных горизонтальных цилиндрических резервуарах.  
  
Спирт в бочках хранят в упаковке изготовителя в закрытых складских помещениях, специально предназначенных для хранения горючих жидкостей.

## 6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Изготовитель гарантирует соответствие тетрагидрофурфурилового спирта требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

6.2. Гарантийный срок хранения тетрагидрофурфурилового спирта - 5 лет со дня изготовления.

## ПРИЛОЖЕНИЕ (справочное). Значения K при различных температурах и барометрическом давлении

ПРИЛОЖЕНИЕ  
Справочное

Значения  при различных температурах и барометрическом давлении

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Темпе- ратура, °С | Барометрическое давление, Па (мм рт.ст.) | | | | | | | | | | | |
|  | 95191,908 (714) | 95458,552 (716) | 95725,196 (718) | 95991,840 (720) | 96258,484 (722) | 96525,128 (724) | 96791,772 (726) | 97058,416 (728) | 97325,060 (730) | 97591,704 (732) | 97858,348 (734) | 98124,392 (736) |
| 11 | 0,0716 | 0,0718 | 0,0720 | 0,0722 | 0,0724 | 0,0726 | 0,0728 | 0,0730 | 0,0732 | 0,0734 | 0,0736 | 0,0739 |
| 12 | 0,0713 | 0,0715 | 0,0717 | 0,0719 | 0,0721 | 0,0723 | 0,0725 | 0,0727 | 0,0729 | 0,0731 | 0,0733 | 0,0735 |
| 13 | 0,0710 | 0,0712 | 0,0714 | 0,0716 | 0,0718 | 0,0720 | 0,0722 | 0,0724 | 0,0726 | 0,0728 | 0,0730 | 0,0732 |
| 14 | 0,0707 | 0,0709 | 0,0711 | 0,0713 | 0,0715 | 0,0717 | 0,0719 | 0,0721 | 0,0723 | 0,0725 | 0,0727 | 0,0729 |
| 15 | 0,0703 | 0,0705 | 0,0707 | 0,0709 | 0,0711 | 0,0713 | 0,0715 | 0,0717 | 0,0719 | 0,0721 | 0,0723 | 0,0725 |
| 16 | 0,0700 | 0,0702 | 0,0704 | 0,0706 | 0,0708 | 0,0710 | 0,0712 | 0,0714 | 0,0716 | 0,0718 | 0,0720 | 0,0722 |
| 17 | 0,0697 | 0,0699 | 0,0701 | 0,0703 | 0,0705 | 0,0707 | 0,0709 | 0,0711 | 0,0713 | 0,0715 | 0,0717 | 0,0719 |
| 18 | 0,0693 | 0,0695 | 0,0697 | 0,0699 | 0,0701 | 0,0703 | 0,0705 | 0,0707 | 0,0709 | 0,0711 | 0,0713 | 0,0715 |
| 19 | 0,0690 | 0,0692 | 0,0694 | 0,0696 | 0,0698 | 0,0700 | 0,0702 | 0,0704 | 0,0706 | 0,0708 | 0,0710 | 0,0712 |
| 20 | 0,0687 | 0,0689 | 0,0691 | 0,0693 | 0,0694 | 0,0696 | 0,0698 | 0,0700 | 0,0702 | 0,0704 | 0,0706 | 0,0708 |
| 21 | 0,0683 | 0,0685 | 0,0687 | 0,0689 | 0,0691 | 0,0693 | 0,0695 | 0,0697 | 0,0699 | 0,0701 | 0,0703 | 0,0705 |
| 22 | 0,0680 | 0,0682 | 0,0684 | 0,0686 | 0,0688 | 0,0689 | 0,0691 | 0,0693 | 0,0695 | 0,0697 | 0,0699 | 0,0701 |
| 23 | 0,0676 | 0,0678 | 0,0680 | 0,0682 | 0,0684 | 0,0686 | 0,0688 | 0,0690 | 0,0692 | 0,0694 | 0,0696 | 0,0698 |
| 24 | 0,0673 | 0,0675 | 0,0676 | 0,0678 | 0,0680 | 0,0682 | 0,0684 | 0,0686 | 0,0688 | 0,0690 | 0,0692 | 0,0694 |
| 25 | 0,0669 | 0,0671 | 0,0673 | 0,0675 | 0,0677 | 0,0679 | 0,0681 | 0,0683 | 0,0684 | 0,0686 | 0,0688 | 0,0690 |
| 26 | 0,0665 | 0,0667 | 0,0669 | 0,0671 | 0,0673 | 0,0675 | 0,0677 | 0,0679 | 0,0681 | 0,0683 | 0,0685 | 0,0687 |
| 27 | 0,0662 | 0,0664 | 0,0665 | 0,0667 | 0,0669 | 0,0671 | 0,0673 | 0,0675 | 0,0677 | 0,0679 | 0,0681 | 0,0683 |
| 28 | 0,0658 | 0,0660 | 0,0662 | 0,0664 | 0,0666 | 0,0668 | 0,0670 | 0,0671 | 0,0673 | 0,0675 | 0,0677 | 0,0679 |
| 29 | 0,0654 | 0,0656 | 0,0658 | 0,0660 | 0,0662 | 0,0664 | 0,0666 | 0,0668 | 0,0669 | 0,0671 | 0,0673 | 0,0675 |
| 30 | 0,0650 | 0,0652 | 0,0654 | 0,0656 | 0,0658 | 0,0660 | 0,0662 | 0,0664 | 0,0665 | 0,0667 | 0,0669 | 0,0671 |
| 31 | 0,0646 | 0,0648 | 0,0650 | 0,0652 | 0,0654 | 0,0656 | 0,0658 | 0,0660 | 0,0661 | 0,0663 | 0,0565 | 0,0667 |
| 32 | 0,0642 | 0,0644 | 0,0646 | 0,0648 | 0,0650 | 0,0652 | 0,0654 | 0,0656 | 0,0657 | 0,0659 | 0,0661 | 0,0663 |
| 33 | 0,0638 | 0,0640 | 0,0642 | 0,0644 | 0,0646 | 0,0648 | 0,0650 | 0,0652 | 0,0653 | 0,0655 | 0,0657 | 0,0659 |
| 34 | 0,0634 | 0,0636 | 0,0638 | 0,0640 | 0,0642 | 0,0644 | 0,0646 | 0,0647 | 0,0649 | 0,0651 | 0,0653 | 0,0655 |
| 35 | 0,0630 | 0,0632 | 0,0634 | 0,0636 | 0,0637 | 0,0639 | 0,0641 | 0,0643 | 0,0645 | 0,0647 | 0,0649 | 0,0651 |

Продолжение

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тем- пера- тура, °С | Барометрическое давление, Па (мм рт.ст.) | | | | | | | | | | | |
|  | 98391,636 (738) | 98658,280 (740) | 98924,924 (742) | 99191,568 (744) | 99458,212 (746) | 99724,856 (748) | 99991,500 (750) | 100258,144 (752) | 100524,788 (754) | 100791,432 (756) | 101058,076 (758) | 101324,720 (760) |
| 11 | 0,0741 | 0,0743 | 0,0745 | 0,0747 | 0,0749 | 0,0751 | 0,0753 | 0,0755 | 0,0757 | 0,0759 | 0,0761 | 0,0763 |
| 12 | 0,0737 | 0,0739 | 0,0741 | 0,0743 | 0,0745 | 0,0747 | 0,0749 | 0,0751 | 0,0754 | 0,0756 | 0,0758 | 0,0760 |
| 13 | 0,0734 | 0,0736 | 0,0738 | 0,0740 | 0,0742 | 0,0744 | 0,0746 | 0,0748 | 0,0750 | 0,0752 | 0,0754 | 0,0756 |
| 14 | 0,0731 | 0,0733 | 0,0735 | 0,0737 | 0,0739 | 0,0741 | 0,0743 | 0,0745 | 0,0747 | 0,0749 | 0,0751 | 0,0753 |
| 15 | 0,0727 | 0,0729 | 0,0731 | 0,0733 | 0,0735 | 0,0737 | 0,0739 | 0,0741 | 0,0743 | 0,0745 | 0,0747 | 0,0749 |
| 16 | 0,0724 | 0,0726 | 0,0728 | 0,0730 | 0,0732 | 0,0734 | 0,0736 | 0,0738 | 0,0740 | 0,0742 | 0,0744 | 0,0746 |
| 17 | 0,0721 | 0,0723 | 0,0725 | 0,0727 | 0,0729 | 0,0731 | 0,0733 | 0,0734 | 0,0736 | 0,0738 | 0,0740 | 0,0742 |
| 18 | 0,0717 | 0,0719 | 0,0721 | 0,0723 | 0,0725 | 0,0727 | 0,0729 | 0,0731 | 0,0733 | 0,0735 | 0,0737 | 0,0739 |
| 19 | 0,0714 | 0,0716 | 0,0718 | 0,0720 | 0,0722 | 0,0724 | 0,0726 | 0,0728 | 0,0729 | 0,0731 | 0,0733 | 0,0735 |
| 20 | 0,0710 | 0,0712 | 0,0714 | 0,0716 | 0,0718 | 0,0720 | 0,0722 | 0,0724 | 0,0726 | 0,0728 | 0,0730 | 0,0732 |
| 21 | 0,0707 | 0,0709 | 0,0711 | 0,0713 | 0,0715 | 0,0717 | 0,0719 | 0,0720 | 0,0722 | 0,0724 | 0,0726 | 0,0728 |
| 22 | 0,0703 | 0,0705 | 0,0707 | 0,0709 | 0,0711 | 0,0713 | 0,0715 | 0,0717 | 0,0719 | 0,0721 | 0,0723 | 0,0725 |
| 23 | 0,0700 | 0,0701 | 0,0703 | 0,0705 | 0,0707 | 0,0709 | 0,0711 | 0,0713 | 0,0715 | 0,0717 | 0,0719 | 0,0721 |
| 24 | 0,0696 | 0,0698 | 0,0700 | 0,0702 | 0,0704 | 0,0706 | 0,0708 | 0,0709 | 0,0711 | 0,0713 | 0,0715 | 0,0717 |
| 25 | 0,0692 | 0,0694 | 0,0696 | 0,0698 | 0,0700 | 0,0702 | 0,0704 | 0,0706 | 0,0708 | 0,0710 | 0,0712 | 0,0714 |
| 26 | 0,0689 | 0,0690 | 0,0692 | 0,0694 | 0,0696 | 0,0698 | 0,0700 | 0,0702 | 0,0704 | 0,0706 | 0,0708 | 0,0710 |
| 27 | 0,0685 | 0,0687 | 0,0689 | 0,0691 | 0,0692 | 0,0694 | 0,0696 | 0,0698 | 0,0700 | 0,0702 | 0,0704 | 0,0706 |
| 28 | 0,0681 | 0,0683 | 0,0685 | 0,0687 | 0,0689 | 0,0691 | 0,0692 | 0,0694 | 0,0696 | 0,0698 | 0,0700 | 0,0702 |
| 29 | 0,0677 | 0,0679 | 0,0681 | 0,0683 | 0,0685 | 0,0687 | 0,0689 | 0,0691 | 0,0692 | 0,0694 | 0,0696 | 0,0698 |
| 30 | 0,0673 | 0,0675 | 0,0677 | 0,0679 | 0,0681 | 0,0683 | 0,0685 | 0,0687 | 0,0688 | 0,0690 | 0,0692 | 0,0694 |
| 31 | 0,0669 | 0,0671 | 0,0673 | 0,0675 | 0,0677 | 0,0679 | 0,0681 | 0,0682 | 0,0684 | 0,0686 | 0,0688 | 0,0690 |
| 32 | 0,0665 | 0,0667 | 0,0669 | 0,0671 | 0,0673 | 0,0675 | 0,0676 | 0,0678 | 0,0680 | 0,0682 | 0,0684 | 0,0686 |
| 33 | 0,0661 | 0,0663 | 0,0665 | 0,0667 | 0,0669 | 0,0670 | 0,0672 | 0,0674 | 0,0676 | 0,0678 | 0,0680 | 0,0682 |
| 34 | 0,0657 | 0,0659 | 0,0661 | 0,0662 | 0,0664 | 0,0666 | 0,0668 | 0,0670 | 0,0672 | 0,0674 | 0,0676 | 0,0677 |
| 35 | 0,0652 | 0,0654 | 0,0656 | 0,0658 | 0,0660 | 0,0662 | 0,0664 | 0,0666 | 0,0667 | 0,0669 | 0,0671 | 0,0673 |

Продолжение

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Темпера- тура, °С | Барометрическое давление, Па (мм рт.ст.) | | | | | | | | | | |
|  | 101591,364 (762) | 101858,008 (764) | 102124,652 (766) | 102391,296 (768) | 102657,940 (770) | 102924,584 (772) | 103191,228 (774) | 103457,872 (776) | 103724,516 (778) | 103991,160 (780) | 104257,904 (782) |
| 11 | 0,0765 | 0,0767 | 0,0769 | 0,0771 | 0,0773 | 0,0775 | 0,0777 | 0,0779 | 0,0781 | 0,0783 | 0,0785 |
| 12 | 0,0762 | 0,0764 | 0,0766 | 0,0768 | 0,0770 | 0,0772 | 0,0774 | 0,0776 | 0,0778 | 0,0780 | 0,0782 |
| 13 | 0,0758 | 0,0760 | 0,0762 | 0,0764 | 0,0766 | 0,0768 | 0,0770 | 0,0772 | 0,0774 | 0,0776 | 0,0778 |
| 14 | 0,0755 | 0,0757 | 0,0759 | 0,0761 | 0,0763 | 0,0765 | 0,0767 | 0,0769 | 0,0771 | 0,0773 | 0,0775 |
| 15 | 0,0751 | 0,0753 | 0,0755 | 0,0757 | 0,0759 | 0,0761 | 0,0763 | 0,0765 | 0,0767 | 0,0769 | 0,0771 |
| 16 | 0,0748 | 0,0750 | 0,0752 | 0,0754 | 0,0756 | 0,0758 | 0,0760 | 0,0762 | 0,0764 | 0,0766 | 0,0768 |
| 17 | 0,0744 | 0,0746 | 0,0748 | 0,0750 | 0,0752 | 0,0754 | 0,0756 | 0,0758 | 0,0760 | 0,0762 | 0,0764 |
| 18 | 0,0741 | 0,0743 | 0,0745 | 0,0747 | 0,0749 | 0,0751 | 0,0753 | 0,0755 | 0,0757 | 0,0759 | 0,0761 |
| 19 | 0,0737 | 0,0739 | 0,0741 | 0,0743 | 0,0745 | 0,0747 | 0,0749 | 0,0751 | 0,0753 | 0,0755 | 0,0757 |
| 20 | 0,0734 | 0,0736 | 0,0738 | 0,0740 | 0,0742 | 0,0744 | 0,0746 | 0,0748 | 0,0750 | 0,0752 | 0,0754 |
| 21 | 0,0730 | 0,0732 | 0,0734 | 0,0736 | 0,0738 | 0,0740 | 0,0742 | 0,0744 | 0,0746 | 0,0748 | 0,0750 |
| 22 | 0,0727 | 0,0729 | 0,0731 | 0,0733 | 0,0735 | 0,0736 | 0,0738 | 0,0740 | 0,0742 | 0,0744 | 0,0746 |
| 23 | 0,0723 | 0,0725 | 0,0727 | 0,0729 | 0,0731 | 0,0733 | 0,0735 | 0,0737 | 0,0739 | 0,0741 | 0,0742 |
| 24 | 0,0719 | 0,0721 | 0,0723 | 0,0725 | 0,0727 | 0,0729 | 0,0731 | 0,0733 | 0,0735 | 0,0737 | 0,0739 |
| 25 | 0,0715 | 0,0717 | 0,0719 | 0,0721 | 0,0723 | 0,0725 | 0,0727 | 0,0729 | 0,0731 | 0,0733 | 0,0735 |
| 26 | 0,0712 | 0,0714 | 0,0716 | 0,0718 | 0,0719 | 0,0721 | 0,0723 | 0,0725 | 0,0727 | 0,0729 | 0,0731 |
| 27 | 0,0708 | 0,0710 | 0,0712 | 0,0714 | 0,0716 | 0,0717 | 0,0719 | 0,0721 | 0,0723 | 0,0725 | 0,0727 |
| 28 | 0,0704 | 0,0706 | 0,0708 | 0,0710 | 0,0712 | 0,0714 | 0,0716 | 0,0717 | 0,0719 | 0,0721 | 0,0723 |
| 29 | 0,0700 | 0,0702 | 0,0704 | 0,0706 | 0,0708 | 0,0710 | 0,0712 | 0,0714 | 0,0715 | 0,0717 | 0,0719 |
| 30 | 0,0696 | 0,0698 | 0,0700 | 0,0702 | 0,0704 | 0,0706 | 0,0708 | 0,0709 | 0,0711 | 0,0713 | 0,0715 |
| 31 | 0,0692 | 0,0694 | 0,0696 | 0,0698 | 0,0700 | 0,0701 | 0,0703 | 0,0705 | 0,0707 | 0,0709 | 0,0711 |
| 32 | 0,0688 | 0,0690 | 0,0692 | 0,0694 | 0,0695 | 0,0697 | 0,0699 | 0,0701 | 0,0703 | 0,0705 | 0,0707 |
| 33 | 0,0684 | 0,0686 | 0,0687 | 0,0689 | 0,0691 | 0,0693 | 0,0695 | 0,0697 | 0,0699 | 0,0701 | 0,0703 |
| 34 | 0,0679 | 0,0681 | 0,0683 | 0,0685 | 0,0687 | 0,0689 | 0,0691 | 0,0693 | 0,0694 | 0,0696 | 0,0698 |
| 35 | 0,0675 | 0,0677 | 0,0679 | 0,0681 | 0,0682 | 0,0684 | 0,0686 | 0,0688 | 0,0690 | 0,0692 | 0,0694 |