**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФАРМАКОПЕЙНАЯ СТАТЬЯ**

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Убидекаренон** |  | **ФС** |
| **Убидекаренон** |  |  |
| ***Ubidecarenonum*** |  | **Взамен ВФС 42-1792-88** |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| 2-[(*все-E*)-3,7,11,15,19,23,27,31,35,39-Декаметилтетраконта-2,6,10,14,18,22,26,30,34,38-декаен-1-ил]-5,6-диметокси-3-метилциклогекса-2,5-диен-1,4-дион |
|  |
| C59H90O4 | М.м. 863,3  |

Cодержит не менее 98,0 % и не более 102,0 % убидекаренона C59H90O4 в пересчёте на безводное и свободное от остаточных органических растворителей вещество.

**Описание**. Желтый или оранжевый кристаллический порошок.

\*Гигроскопичен.

\*Разлагается и темнеет при действии света.

**Растворимость.** Растворим в ацетоне, практически нерастворим в воде. Очень мало растворим в этаноле.

 **Подлинность**

 *1. ИК-спектрометрия* (ОФС «Спектрометрия в инфракрасной области»). Инфракрасный спектр субстанции, снятый в диске с калия бромидом, в области от 4000 до 400 см–1 по положению полос поглощения должен соответствовать спектру стандартного образца убидекаренона.

 *2. ВЭЖХ.* Время удерживания основного пика на хроматограмме испытуемого раствора должно соответствовать времени удерживания пика убидекаренона на хроматограмме раствора стандартного образца убидекаренона (раздел «Родственные примеси. Примесь D и другие примеси»).

 **Температура плавления.** Около 48 °С (ОФС «Температура плавления», метод 1, без предварительного подсушивания).

 **Родственные примеси**

***Примесь D и другие примеси*.** Определение проводят методом ВЭЖХ (ОФС «Высокоэффективная жидкостная хроматография»).

Все растворы защищают от воздействия света.

 *Подвижная фаза (ПФ)*. Этанол—метанол 200:800.

 *Испытуемый раствор.*  В мерную колбу вместимостью 25 мл помещают около 25 мг (точная навеска) субстанции, растворяют в этаноле при нагревании на водяной бане до 50 °С в течение 2 мин, охлаждают до комнатной температуры и доводят объём раствора тем же растворителем до метки.

 *Раствор сравнения.* В мерную колбу вместимостью 100 мл помещают 1,0 мл испытуемого раствора и доводят объём раствора этанолом до метки. В мерную колбу вместимостью 10 мл помещают 5,0 мл полученного раствора и доводят объём раствора этанолом до метки.

 *Раствор для проверки разделительной способности хроматографической системы.* Растворяют 2 мг стандартного образца примеси D (5,6-диметокси-3-метил-2-[(*все-E*)-3,7,11,15,19,23,27,31,35-нонаметилгексатриаконта-2,6,10,14,18,22,26,30,34-нонаен-1-ил]циклогекса-2,5-диен-1,4-дион (убихинон-9), CAS 303-97-9) в 2,0 мл испытуемого раствора при нагревании на водяной бане до 50 °С в течение 2 мин, охлаждают до комнатной температуры. В мерную колбу вместимостью 50 мл помещают 1,0 мл полученного раствора и доводят объём раствора этанолом до метки.

 *Хроматографические условия*

|  |  |
| --- | --- |
| Колонка | 200 × 4,6 мм, силикагель октадецилсилильный, эндкепированный для хроматографии, 5 мкм; |
| Температура колонки | 30 °С; |
| Скорость потока | 1,7 мл/мин; |
| Детектор | спектрофотометрический, 275 нм; |
| Объём пробы | 10 мкл; |
| Время хроматографирования | 2-кратное от времени удерживания пика убидекаренона. |

 Хроматографируют раствор для проверки разделительной способности хроматографической системы, раствор стандартного образца убидекаренона, раствор сравнения и испытуемый раствор.

 *Идентификация примесей*. Хроматограмма, прилагаемая к стандартному образцу примеси D и хроматограмма раствора для проверки разделительной способности хроматографической системы используются для идентификации пика примеси D.

 *Относительное временя удерживания соединений.* Убидекаренон – 1 (около 14 мин); примесь D – около 0,7.

 *Пригодность хроматографической системы.* На хроматограмме раствора для проверки разделительной способности хроматографической системы *разрешение (RS)* между пиками примеси D и убидекаренона должно быть не менее 6,5.

 Содержание примеси D или любой другой примеси в субстанции в процентах (*Х*) вычисляют по формуле:

$$X=\frac{S\_{1}∙25}{S\_{0}∙25}= \frac{S\_{1}}{S\_{0}},$$

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *S1* | − | площадь пика примеси D или любой другой примеси на хроматограмме испытуемого раствора; |
|  | *S*0 | − | площадь пика убидекаренона на хроматограмме раствора стандартного образца убидекаренона. |

*Допустимое содержание примесей:*

 – примесь D – не более 0,3 %;

 – любая другая примесь – не более 0,10 %;

 – сумма примесей – не более 0,6 %.

 Не учитывают пики менее 0,05 %.

 ***Примесь F*.** Не более 0,5 %.Определение проводят методом ВЭЖХ (ОФС «Высокоэффективная жидкостная хроматография»).

 Все растворы защищают от воздействия света.

 *Подвижная фаза (ПФ)*. Этилацетат—гексан 30:970.

 *Испытуемый раствор.*  В мерную колбу вместимостью 25 мл помещают 25,0 мг субстанции, растворяют в гексане и доводят объём раствора тем же растворителем до метки.

 *Раствор сравнения.* В мерную колбу вместимостью 100 мл помещают 1,0 мл испытуемого раствора и доводят объём раствора гексаном до метки.

 *Раствор для проверки разделительной способности хроматографической системы.* Растворяют содержимое флакона стандартного образца убидекаренона для проверки пригодности хроматографической системы (содержит примесь F) в 1,0 мл гексана.

Примечание

Примесь F (убидекаренон (*Z*)-изомер): 2-[(2*Z*,6*E*,10*E*,14*E*,18*E*,22*E*,26*E*,30*E*,34*E*)-3,7,11,15,19,23,27,31,35,39-декаметилтетраконта-2,6,10,14,18,22,26,30,34,38-декаен-1-ил]-5,6-диметокси-3-метилциклогекса-2,5-диен-1,4-дион, CAS 65085-29-2.

 *Хроматографические условия*

|  |  |
| --- | --- |
| Колонка | 250 × 4,0 мм, силикагель для хроматографии, 7 мкм; |
| Температура колонки | 25 °С; |
| Скорость потока | 2,0 мл/мин; |
| Детектор | спектрофотометрический, 275 нм; |
| Объём пробы | 20 мкл; |
| Время хроматографирования | 1,2-кратное от времени удерживания пика убидекаренона. |

 Хроматографируют раствор для проверки разделительной способности хроматографической системы, раствор сравнения и испытуемый раствор.

 *Идентификация примесей*. Хроматограмма, прилагаемая к стандартному образцу убидекаренона для проверки пригодности хроматографической системы, и хроматограмма раствора для проверки разделительной способности хроматографической системы используются для идентификации пика примеси F.

 *Относительное временя удерживания соединений.* Убидекаренон – 1 (около 10 мин); примесь F – около 0,85.

 *Пригодность хроматографической системы.* На хроматограмме раствора для проверки разделительной способности хроматографической системы *разрешение (RS)* между пиками примеси F и убидекаренона должно быть не менее 1,5.

 *Допустимое содержание примесей.* На хроматограмме испытуемого раствора площадь пика примеси F не должна превышать 0,5 площади пика убидекаренона на хроматограмме раствора сравнения (не более 0,5 %);

**Вода.** Не более 0,2 % (ОФС «Определение воды», метод 1). Для определения используют около 3 г (точная навеска) субстанции.

**Сульфатная зола.** Не более 0,1 % (ОФС «Сульфатная зола»). Для определения используют около 1 г (точная навеска) субстанции.

 **Тяжёлые металлы.** Не более 0,001%. Определение проводят в соответствии с ОФС «Тяжёлые металлы», метод 2, в зольном остатке, полученном после сжигания 1,0 г субстанции.

 **Остаточные органические растворители.** Всоответствии с требованиями ОФС «Остаточные органические растворители».

 **Микробиологическая чистота**. В соответствии сОФС «Микробиологическая чистота».

**Количественное определение.** Определение проводят методом ВЭЖХ в условиях испытание «Родственные примеси.Примесь D и другие».

 *Раствор стандартного образца убидекаренона.* В мерную колбу вместимостью 25 мл помещают около 25 мг (точная навеска)  стандартного образца убидекаренона, растворяют в этаноле при нагревании на водяной бане до 50 °С в течение 2 мин, охлаждают до комнатной температуры и доводят объём раствора тем же растворителем до метки.

Хроматографируют испытуемый раствор и раствор стандартного образца убидекаренона.

Содержание убидекаренона C59H90O4 в субстанции в процентах (*X*) в пересчёте на сухое вещество вычисляют по формуле:

$$X=\frac{S\_{1}∙a\_{0}∙P∙25∙100}{S\_{0}∙a\_{1}∙25∙(100-W)}=\frac{S\_{1}∙a\_{0}∙P∙100}{S\_{0}∙a\_{1}∙(100-W)}, $$

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| где | *S*1 | – | площадь пика убидекаренона на хроматограмме испытуемого раствора; |
|  | *S*0 | – | площадь пика убидекаренона на хроматограмме раствора стандартного образца убидекаренона; |
|  | *а*1 | – | навеска субстанции, мг; |
|  | *а*0 | – | навеска стандартного образца убидекаренона, мг; |
|  | *W* | – | суммарное содержание воды и остаточных органических растворителей в субстанции, %; |
|  | *P* | – | содержание убидекаренона в стандартном образце убидекаренона, %.  |

**Хранение**. В сухом, защищенном от света месте.

\*Приводится для информации.