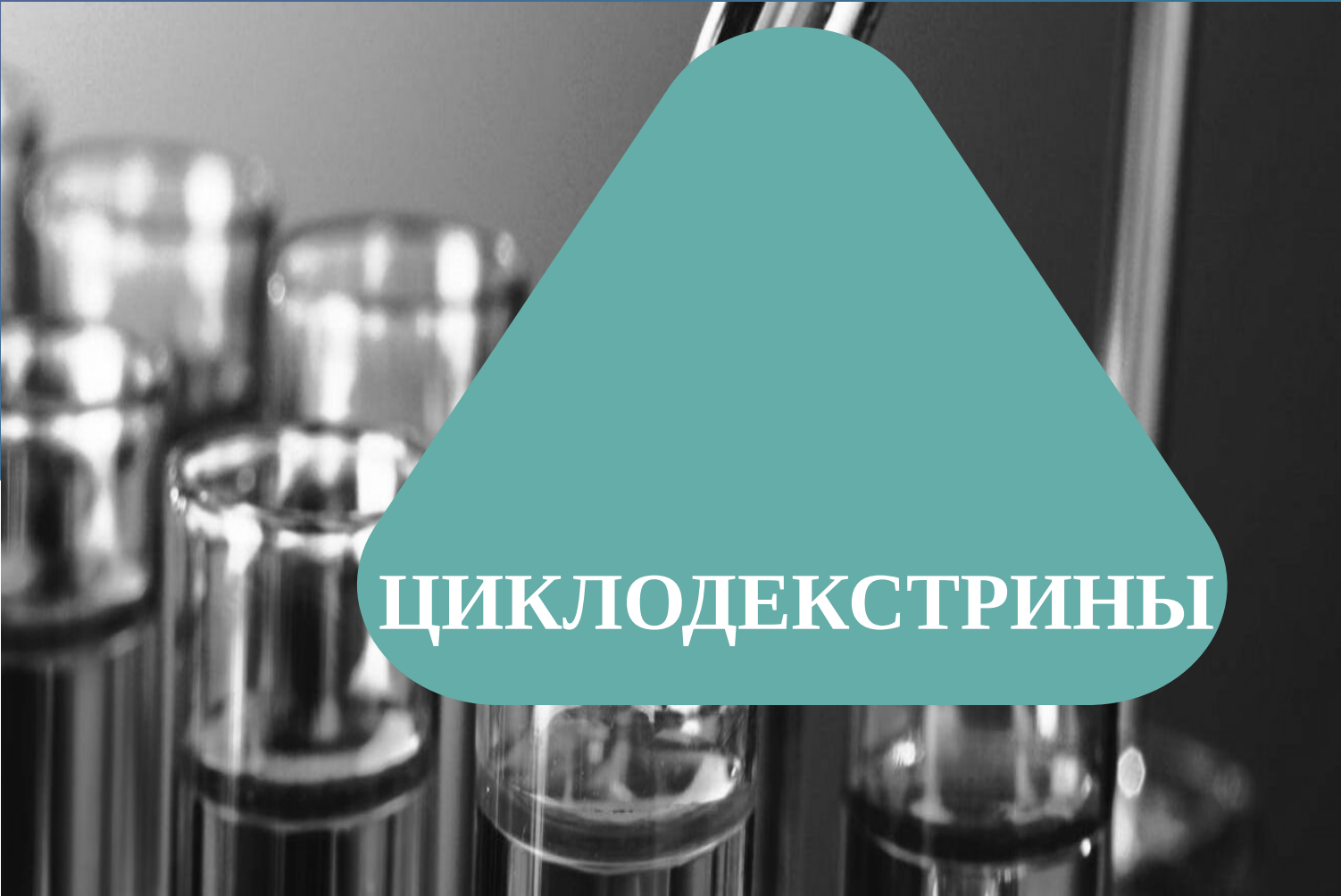
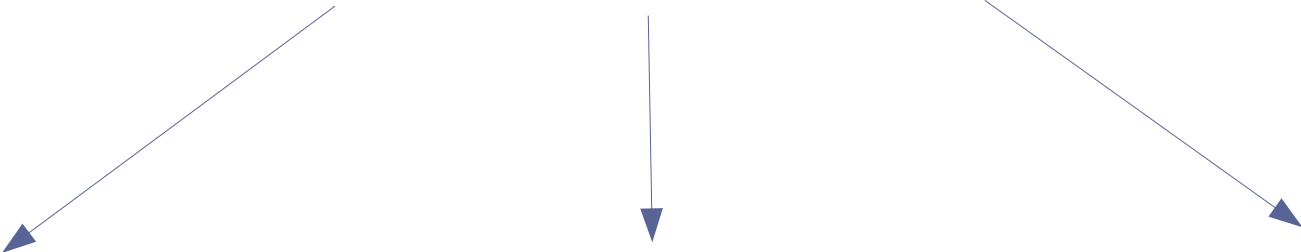




ЦИКЛОДЕКСТРИНЫ

Трансдермальная система доставки

Научные подходы в создании эффективных систем доставки



```
graph TD; A[Научные подходы в создании эффективных систем доставки] --> B[включение активных компонентов в состав жидких везикулярных носителей:]; A --> C[молекулярные системы доставки:]; A --> D[упаковка молекул активного вещества в твердую систему — носитель:];
```

включение активных компонентов в состав **жидких везикулярных носителей**:

- ЛИПОСОМЫ
- НИОСОМЫ

молекулярные системы доставки:

- комплексы включения на основе циклодекстрина

упаковка молекул активного вещества в **твердую систему — носитель**:

- микрокапсулы
- микро- и наносферы
- нанокристаллы
- нанодисперсии



Циклодекстрины (CD)

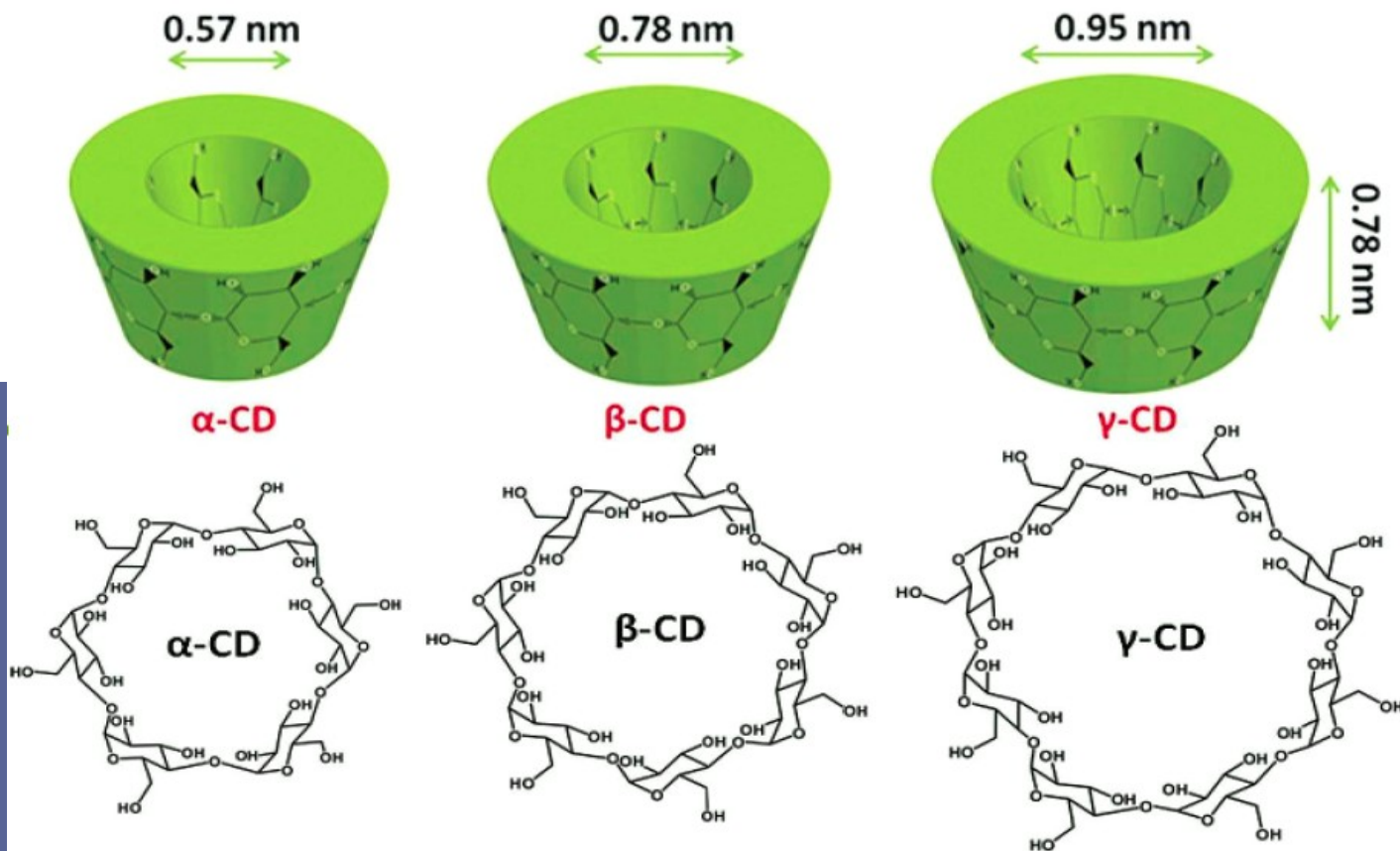
молекулы природного происхождения



В настоящее время широко применяются для связывания лекарственных форм в фармацевтике, для создания новых композиций в пищевой и парфюмерно-косметической промышленности

Циклодекстрины (CD)

Макроциклические олигосахариды, состоящие из звеньев D-глюкозы и имеющие внутреннюю полость. Наиболее широко распространены и изучены из них:



β-циклодекстрин

безопасная и гипоаллергенная пищевая добавка



E459

бета-циклодекстрин

β-циклодекстрин в качестве **пищевой добавки E459** разрешен в Российской Федерации, Евросоюзе, Канаде, США, Австралии, Великобритании и в большинстве стран мира .

Пищевая добавка E459:

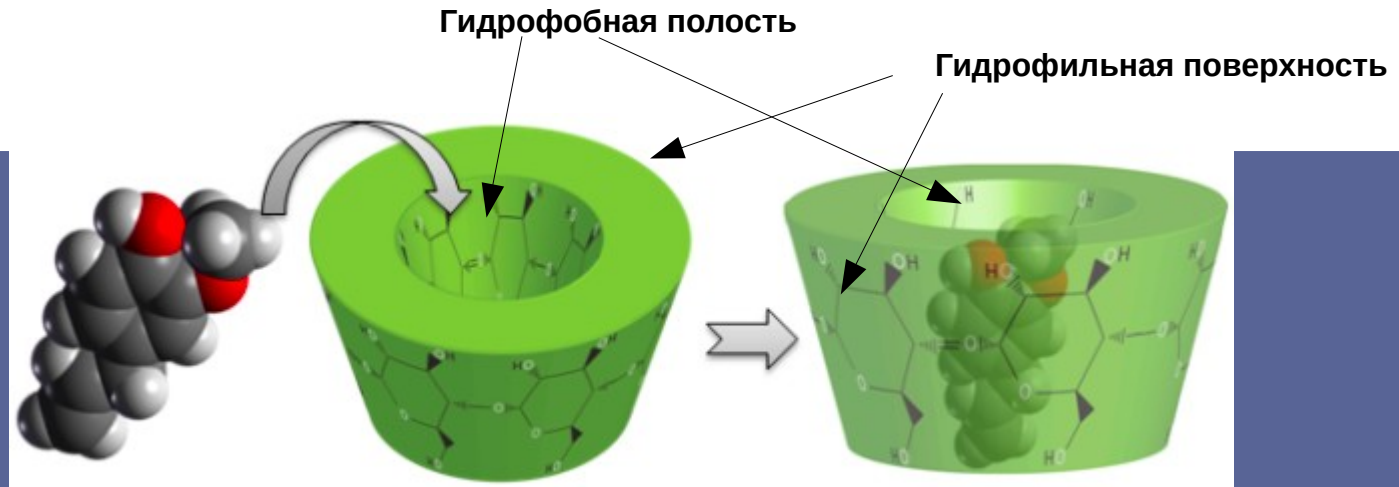
- практически полностью усваивается организмом
- не раздражает слизистые оболочки
- регулирует обмен липидов и понижает уровень холестерина в организме
- способствует уменьшению воспалений на коже.

Циклодекстрины (CD)

образование комплексов типа «гость-хозяин»

Полость CD покрыта водородными атомами, придающими ей **гидрофобные свойства**. Наружная поверхность является **гидрофильной**, благодаря OH-группам.

В водном растворе молекулы воды в полости CD могут быть заменены аполярными молекулами или аполярными фрагментами молекул, что приводит к обратимому образованию **комплекса включения типа «гость-хозяин»**



Циклодекстрины (CD)

Ограниченное применение из-за низкой способности к комплексообразованию

Образовывает комплексы включения с молекулами низкой молекулярной массы или с частью молекул, имеющих алифатические боковые цепи

α -CD

Высокая способность к комплексообразованию, однако β -CD и его комплексы ограничено растворимы в воде

Образовывает комплексы включения с ароматическими и гетероциклическими молекулами

β -CD

Значительно более низкая способность к комплексообразованию по сравнению с β -CD.

Может размещать в своей полости молекулы больших размеров, таких как стероиды

γ -CD

Циклодекстрины (CD)

образование комплексов типа «гость-хозяин»



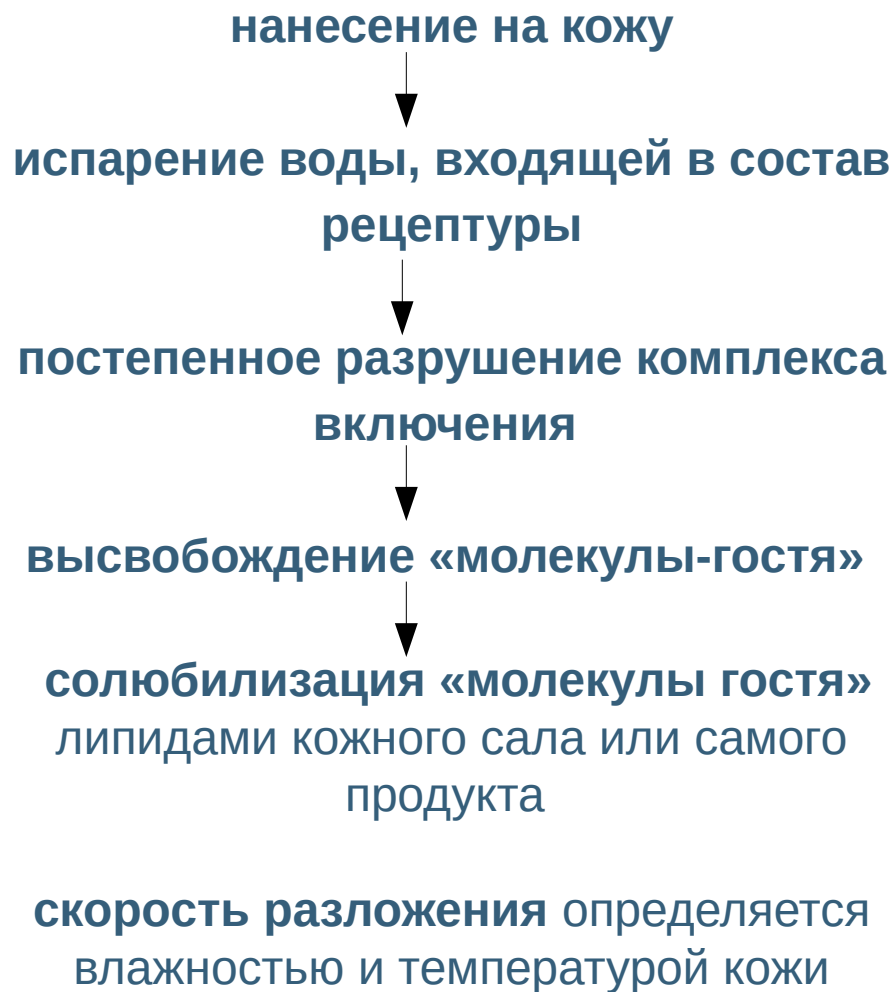
Важная особенность комплекса «гость-хозяин» с использованием CD:

процесс не затрагивает химическую структуру включаемого соединения



изменение физико-химических свойств с сохранением эффективности активного компонента

Механизм высвобождения в CD-комплексах



Циклодекстрины (CD)

в косметических рецептурах

CD получают ферментативным путём из крахмала, но в отличие от него CD и их производные не являются питательной средой для микроорганизмов



сокращение использования консервантов в рецептуре



Циклодекстрины (CD)

преимущества использования в косметических продуктах

- от химических реакций с другими веществами
- от разложения под действием света и тепла
- от окисления и гидролиза
- от испарения

- нежелательного запаха или вкуса
- гигроскопичности



- жидких компонентов в виде порошков
- повышение устойчивости эмульсий

- увеличение растворимости
- увеличение скорости растворения
- изменение вязкости
- отсутствие добавок органических растворителей

ТОРГОВОЕ НАЗВАНИЕ	INCI	ДЕЙСТВИЕ
β-Cyclodextrin Powder	<i>Cyclodextrin</i>	Увлажнение
50% Arbutin Cyclosystem Complex®	<i>Arbutin, Cyclodextrin, Sodium Metabisulfite</i>	Устранение гиперпигментации
50% Caffeine Cyclosystem Complex®	<i>Caffeine, Cyclodextrin</i>	Антицеллюлитный эффект
50% Menthol Cyclosystem Complex®	<i>Menthol, Cyclodextrin</i>	Освежающий / Охлаждающий эффект
15% Borage Oil Cyclosystem Complex®	<i>Cyclodextrin, Borago Offcinalis Seed Oil</i>	Высокое содержание незаменимых жирных кислот / Увлажнение
15% Tea Tree Oil Cyclosystem Complex®	<i>Cyclodextrin, Melaleuca Alternifolia Leaf Oil</i>	Смягчение / Питание/ Дезинфицирующее действие / Защита от укусов насекомых
15% Vitamin A Acetate Cyclosystem Complex®	<i>Cyclodextrin, Retinyl Acetate, Helianthus Annuus Seed Oil, BHT</i>	Защита от свободных радикалов
15% Vitamin E Acetate Cyclosystem Complex®	<i>Cyclodextrin, Tocopheryl Acetate</i>	
20% L-Carnitine Cyclosystem Complex®	<i>Cyclodextrin, Carnitine</i>	Способствует сжиганию липидов / Слиминг-эффект
Moisturizing Factor Cyclosystem Complex®	<i>Propylene Glycol, Aqua, Hydrolyzed Collagen, Sodium Dehydroacetate, Hydroxypropyl Cyclodextrin, Imidazolidinyl Urea, Proline, Sodium PCA</i>	Увлажнение
Moisturizing Factor Cyclosystem Complex® PF	<i>Aqua, Propylene Glycol, Sucrose, Pentylene Glycol, Hydroxypropyl Cyclodextrin, Urea, Hydrolyzed Soy Protein, Sodium PCA</i>	
21% Multivitamin A-C-E Cyclosystem Complex®	<i>Cyclodextrin, Retinyl Acetate, Ascorbic Acid, Tocopherol, Helianthus Annuus Seed Oil, BHT</i>	Повышение эластичности кожи / Защита от свободных радикалов / Глубокое увлажняющее действие
21% Multivitamin MD A-C-E Cyclosystem Complex®	<i>Maltodextrin, Retinyl Acetate, Ascorbic Acid, Tocopherol, Helianthus Annuus Seed Oil, BHT</i>	

ТОРГОВОЕ НАЗВАНИЕ	INCI	ДЕЙСТВИЕ
5% Escin Cyclosystem Complex®	Cyclodextrin, Escin	Стимулирование микроциркуляции / Антицеллюлитное
50% Salicylic Acid Cyclosystem Complex®	Salicylic Acid, Cyclodextrin	Дезинфицирующие / Бактериостатические / Кератолитические свойства
50% DHA Cyclosystem Complex®	Dihydroxyacetone, Cyclodextrin	Придание коже оттенка натурального загара
50% Hydrosoluble Dha Cyclosystem Complex® in HP β-Cyclodextrin PF	Dihydroxyacetone, Aqua, Hydroxypropyl Cyclodextrin, Pentylene Glycol	
20% Vitamin C Cyclosystem Complex®	Cyclodextrin, Ascorbic Acid	Увлажнение / Смягчение / Питание
10% Vitamin C Cyclosystem Complex®	Cyclodextrin, Ascorbic Acid	
20% Vitamin C Phosphate Cyclosystem Complex®	Cyclodextrin, Sodium Ascorbyl Phosphate	
50% Azelaic Acid Cyclosystem Complex®	Azelaic Acid, Cyclodextrin	Антибактериальное / Кератолитическое / Уменьшение пигментации
10% Benzyl Nicotinate Cyclosystem Complex®	Cyclodextrin, Benzyl Nicotinate	Расширение сосудов
50% Glycolic Acid Cyclosystem Complex®	Glycolic Acid, Cyclodextrin	Кератолитическое / Отшелушивающее действие
80% Glycolic Acid Cyclosystem Complex®	Glycolic Acid, Cyclodextrin, Sorbitol, Aqua	
α-Lipoic Acid Cyclosystem Complex®	Thioctic Acid, Cyclodextrin	Поглощение свободных радикалов / Предотвращение и снижение признаков фотостарения
Nanocomplex In CDX Of Thermal Oligoelements PF	Propylene Glycol, Aqua, Hydroxypropyl Cyclodextrin, Pentylene Glycol, Disodium EDTA, Magnesium Chloride, Calcium Chloride, Manganese Chloride, Zinc Chloride, Ferric Chloride, Cupric Chloride	Питание / Защитный эффект
Retinol 33.000 IU/g Cyclosystem Complex®	Polisorbate 20, Aqua, Caprylic/Capric Triglyceride, Hydroxypropyl Cyclodextrin, Retinol, Sodium Metabisulfite, Tocopherol, BHT	Защита эпидермиса / Активность против свободных радикалов