



Витамины и коферменты

Лекция № 7
Доцент, к.х.н. Юсубова Р.Я.

Витаминами называются низкомолекулярных органических соединений различной химической природы, необходимые для осуществления жизненно важных биохимических процессов *in vivo*

Природные соединения, не являющиеся витаминами, но легко превращающиеся в них в организме человека, называются **провитаминами**.

Если несколько соединений близкой химической природы выполняют одну и ту же витаминную функцию в организме – их называют **витамерами**

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИТАМИНОВ

По химическому строению и физико-химическим свойствам (в частности, по растворимости) витамины делят на 2 группы.

А. Водорастворимые

- Витамин В1 (тиамин);
- Витамин В2 (рибофлавин);
- Витамин РР (никотиновая кислота, никотинамид, витамин В3);
- Пантотеновая кислота (витамин В5);
- Витамин В6 (пиридоксин);
- Биотин (витамин Н);
- Фолиевая кислота (витамин Вс, В9);
- Витамин В12 (кобаламин);
- Витамин С (аскорбиновая кислота);
- Витамин Р (биофлавоноиды).

Б. Жирорастворимые

- Витамин А (ретинол);
- Витамин D (холекальциферол);
- Витамин Е (токоферол);
- Витамин К (филлохинон).

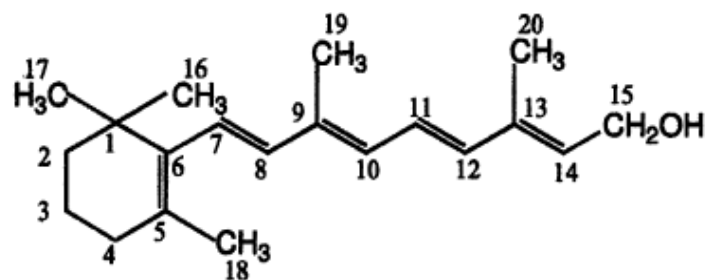
Коферменты – это органические природные низкомолекулярные соединения различной химической природы, необходимые для осуществления каталитического действия ферментов, катализирующих химические процессы *in vivo*. Коферменты являются производными витаминов

Таким образом, можно провести следующие разграничение:

- А) витамины – это соединения, выполняющие свою витаминную роль самостоятельно;
- Б) витамины –коферменты – соединения, выполняющие определенную биохимическую функцию в виде производных, т.е. в виде коферментов;

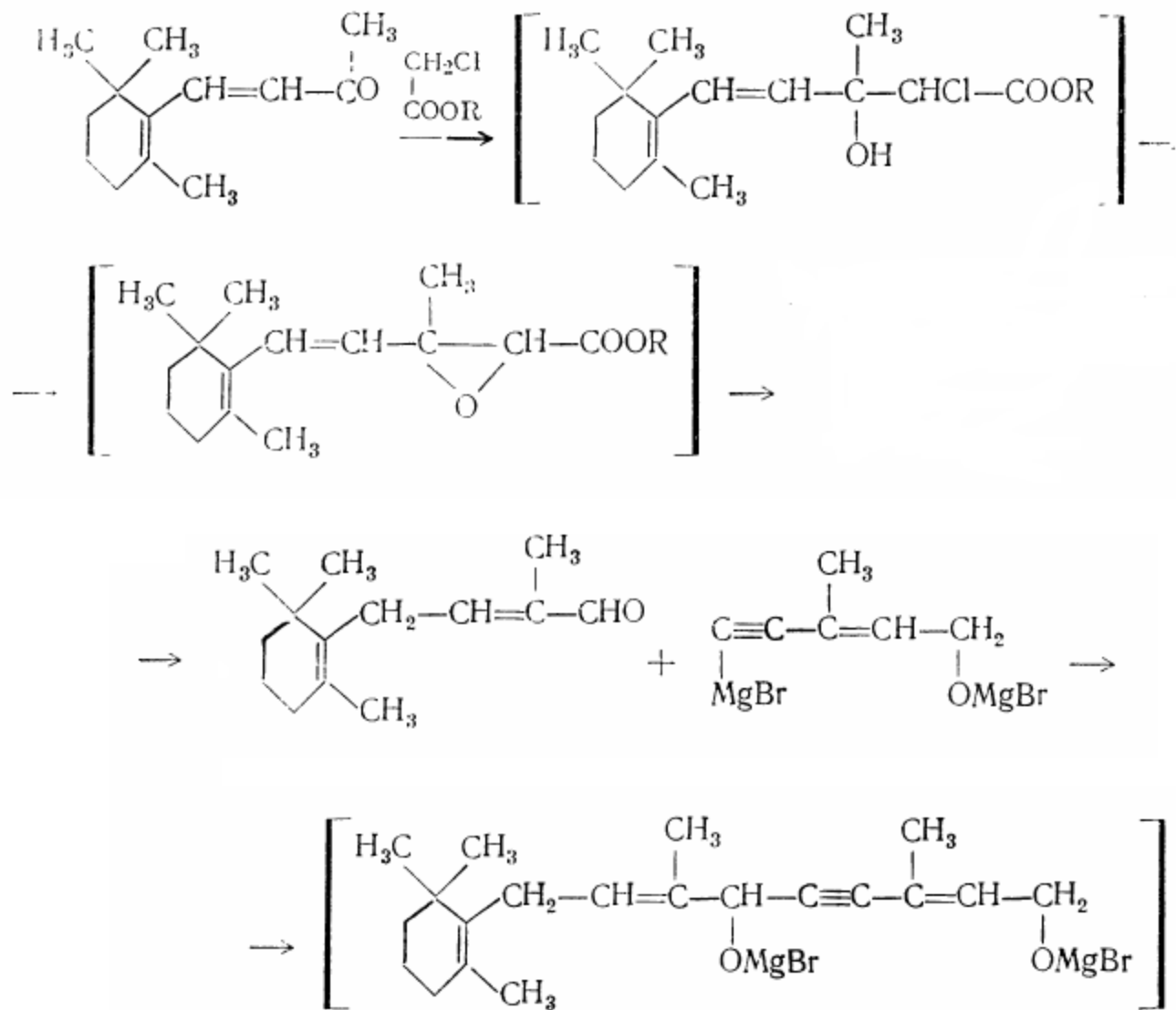
Жирорастворимые витамины

Витамин А

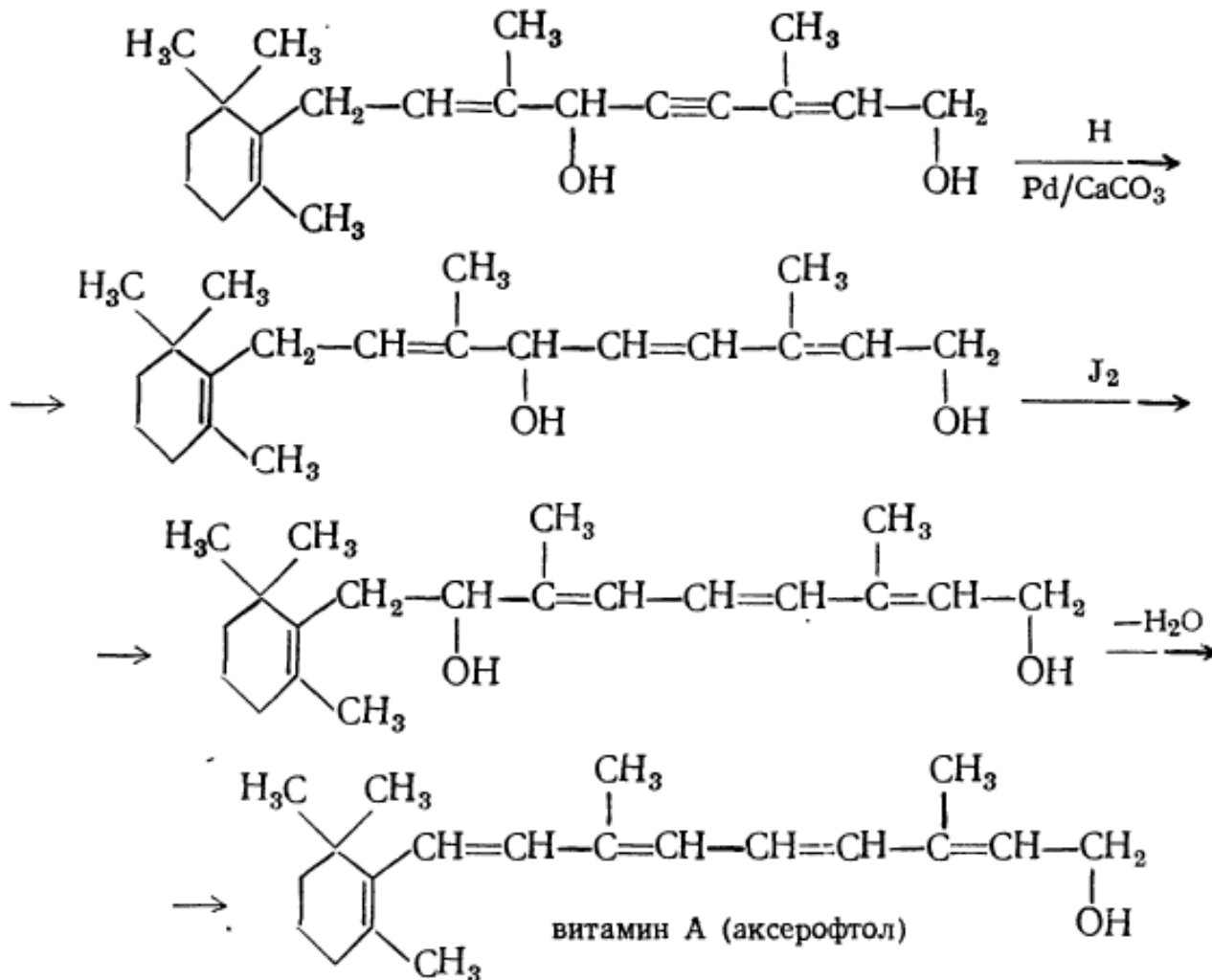


(транс-9,13-Диметил-7-(1,1,5-триметилциклогексен-5-ил-6)нонатетраен-7,9,11,13-ол-15)

Метод синтеза витамина А

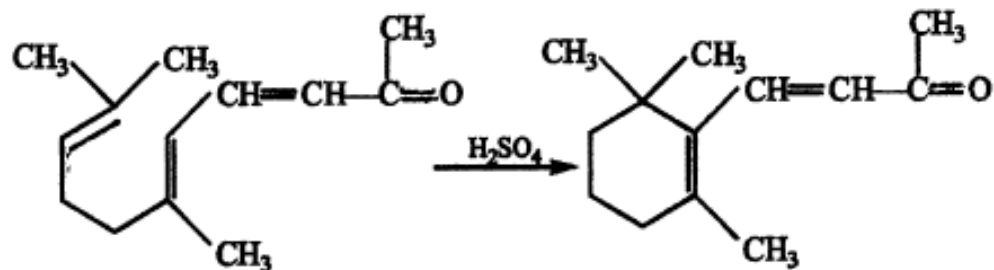


Метод синтеза витамина А



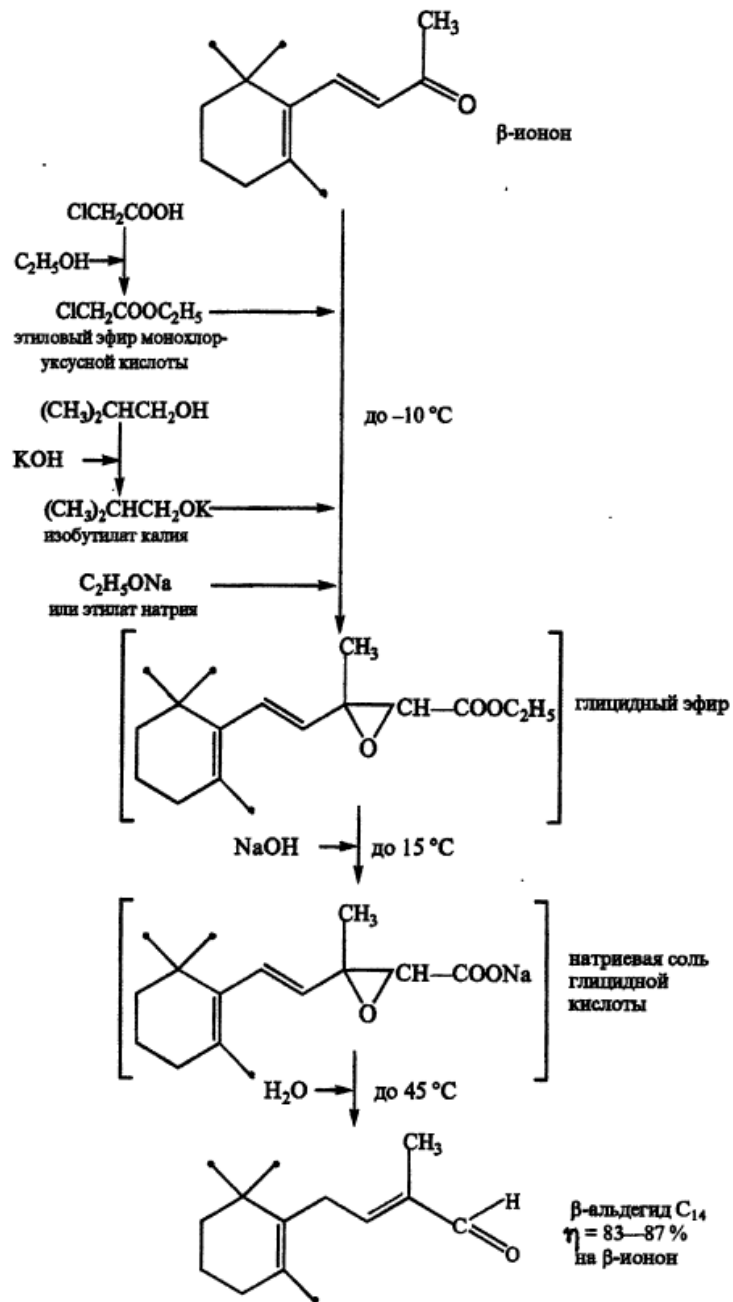
Химическая схема производства

1. Синтез β -ионона (из псевдоионона):

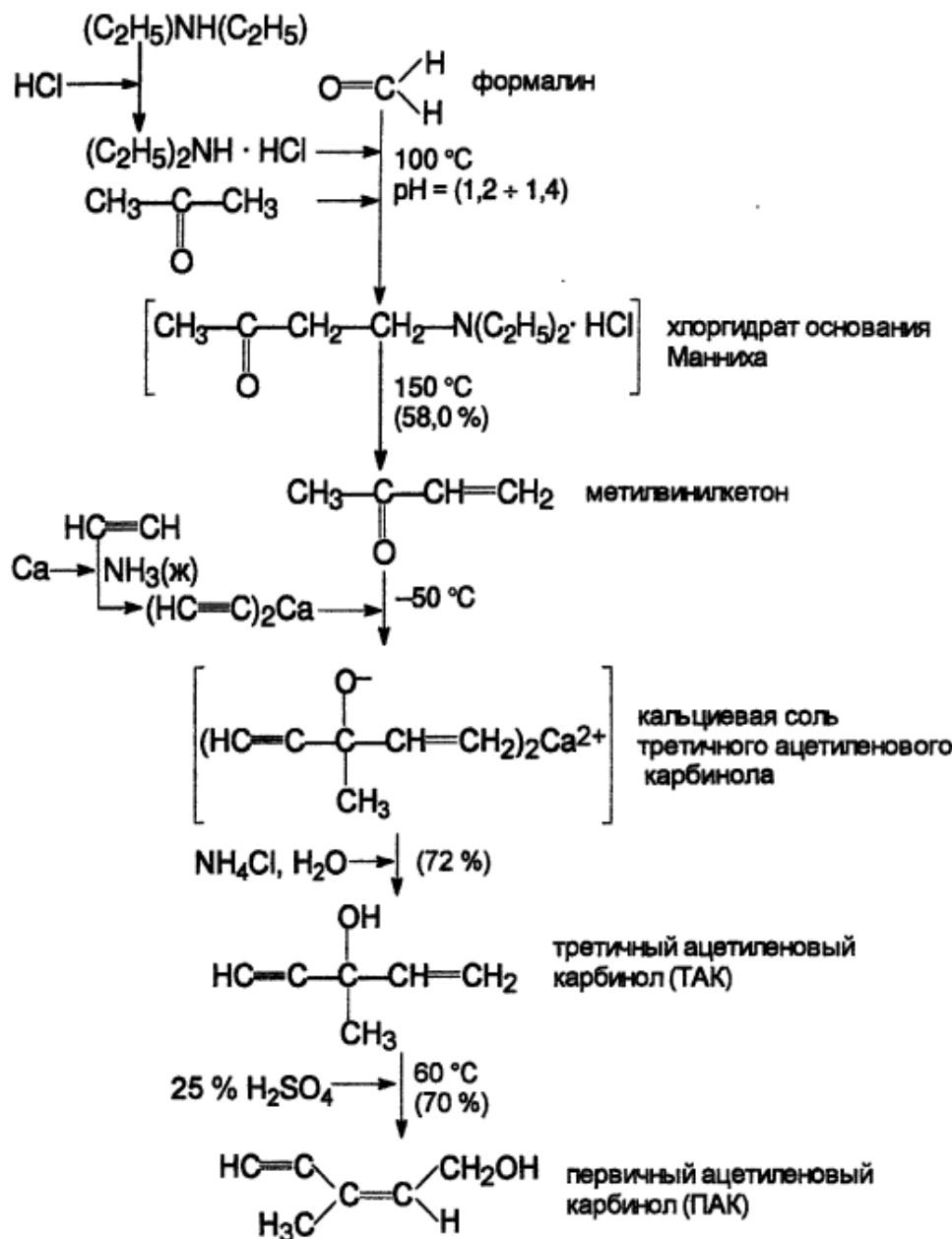


Реакция циклизации катализируется кислотами.

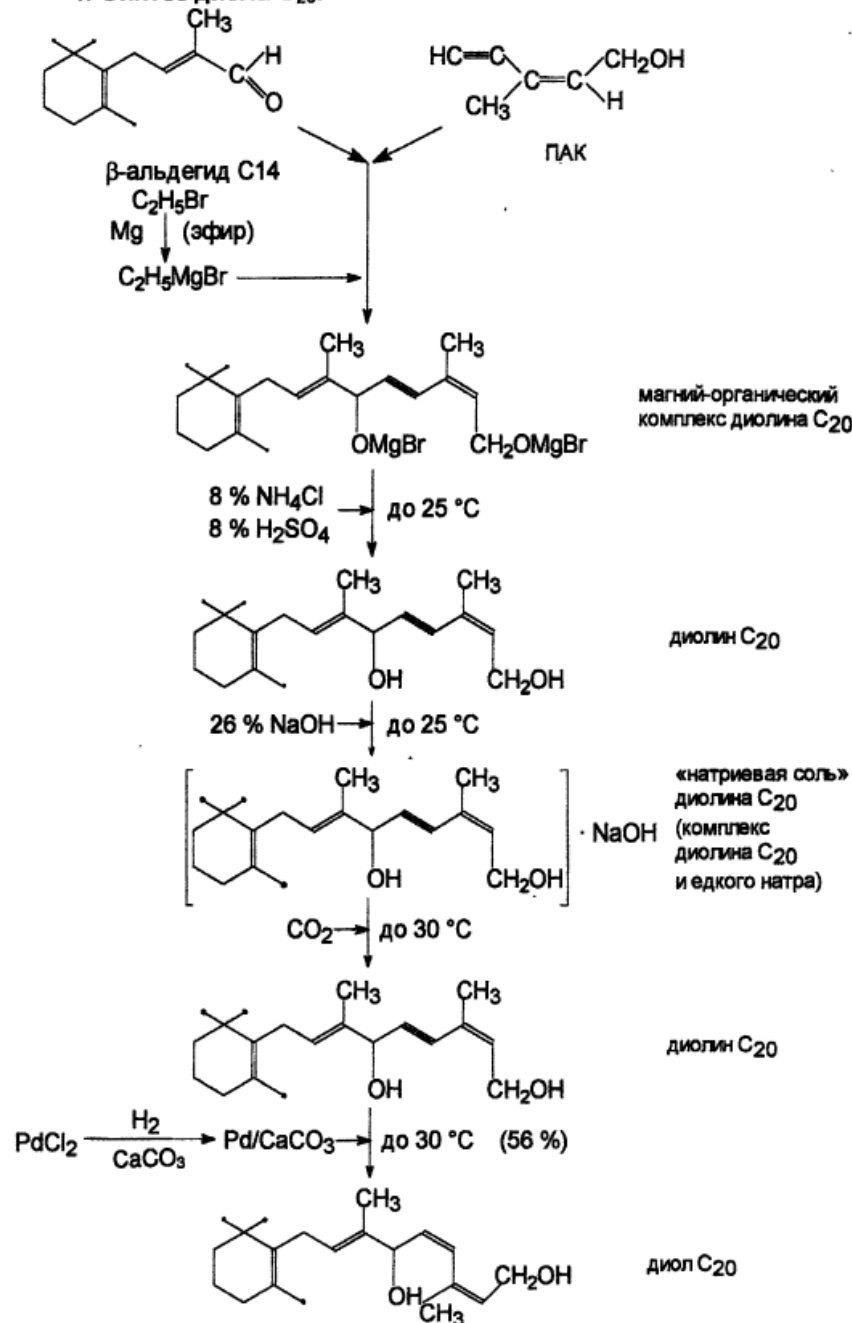
2. Синтез компонента C_{14} (β -альдегида C_{14}):



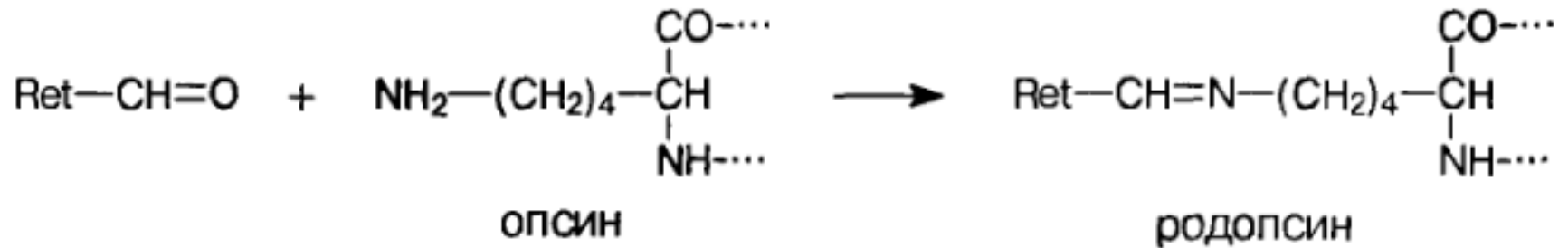
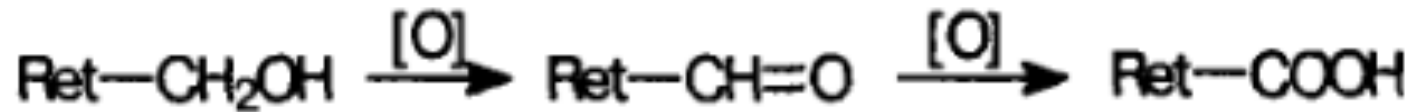
3. Синтез компонента C₆ (первичного ацетиленового карбинола, ПАК):



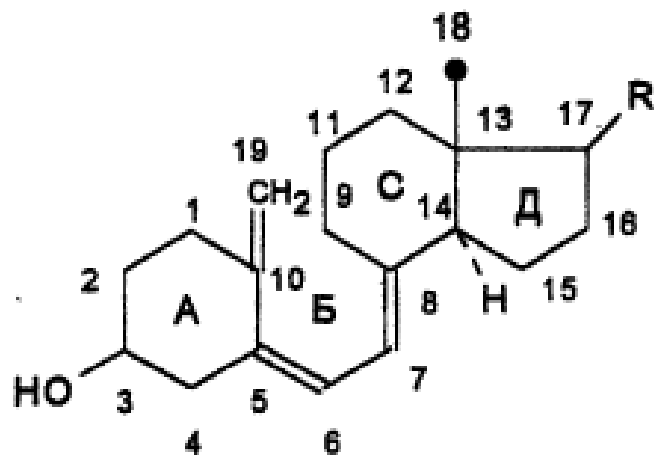
4. Синтез диола C₂₀:



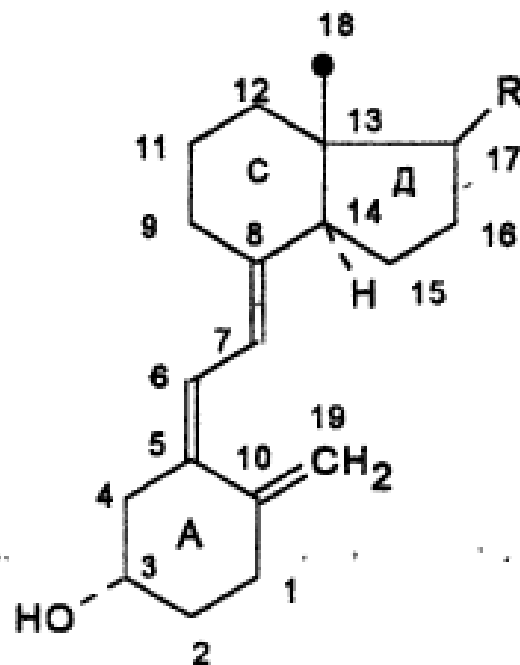
Химические свойства



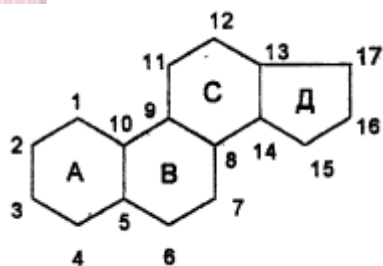
Кальциферолы (витамины группы Д)



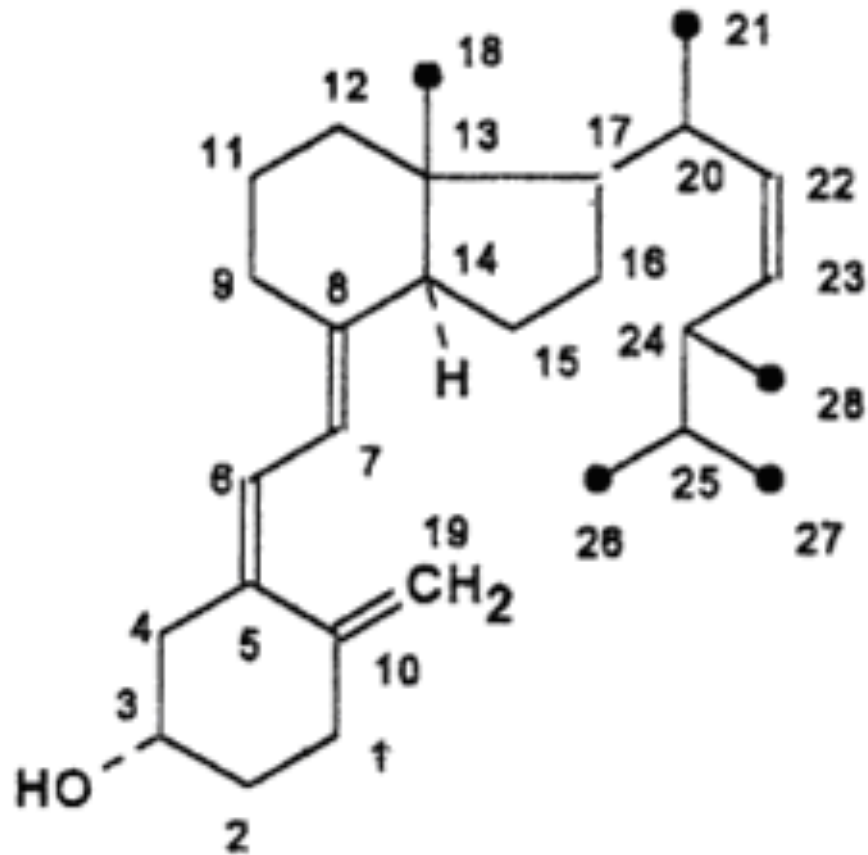
S-цис-конфигурация (6,7-цис-)



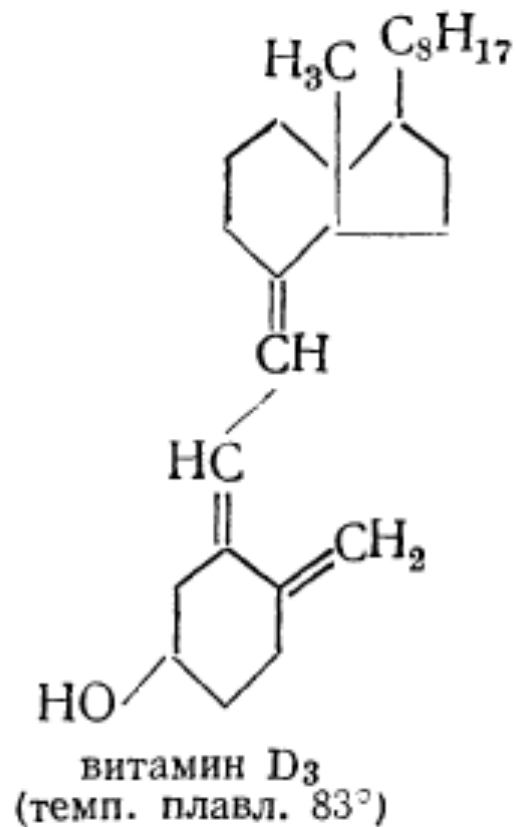
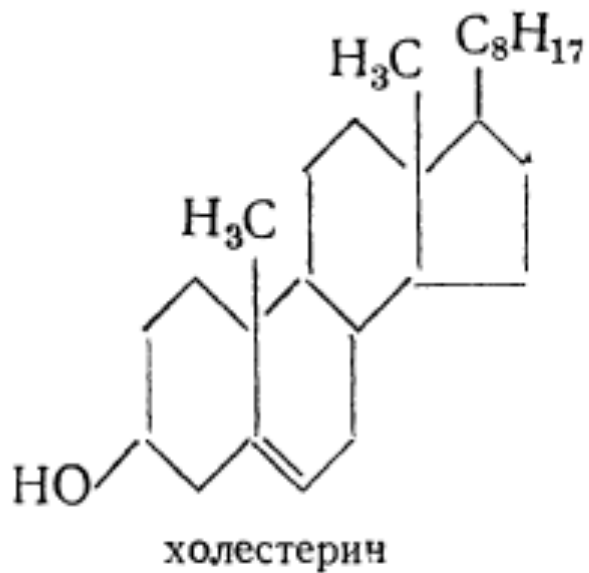
S-транс-конфигурация (6,7-транс-)



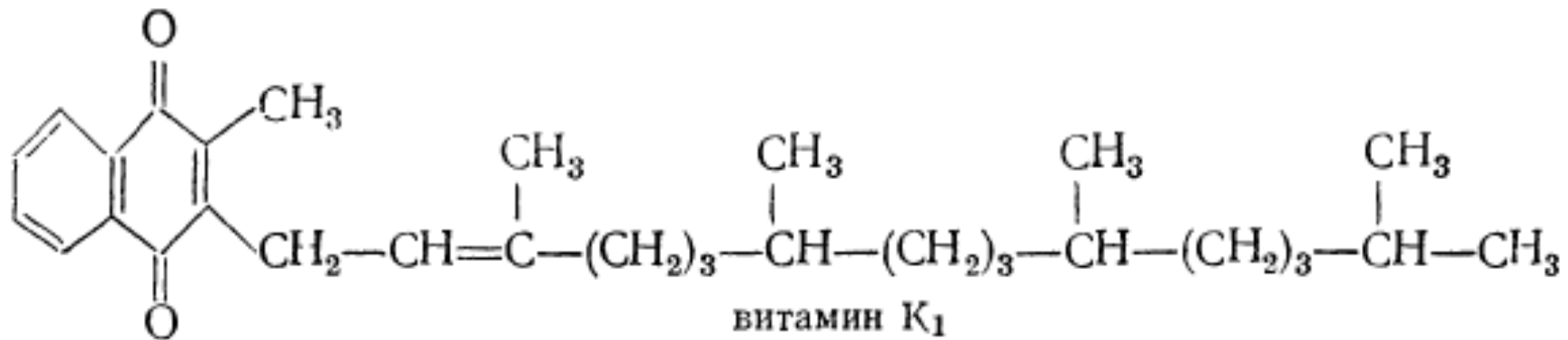
Эргокальциферол (D₂)



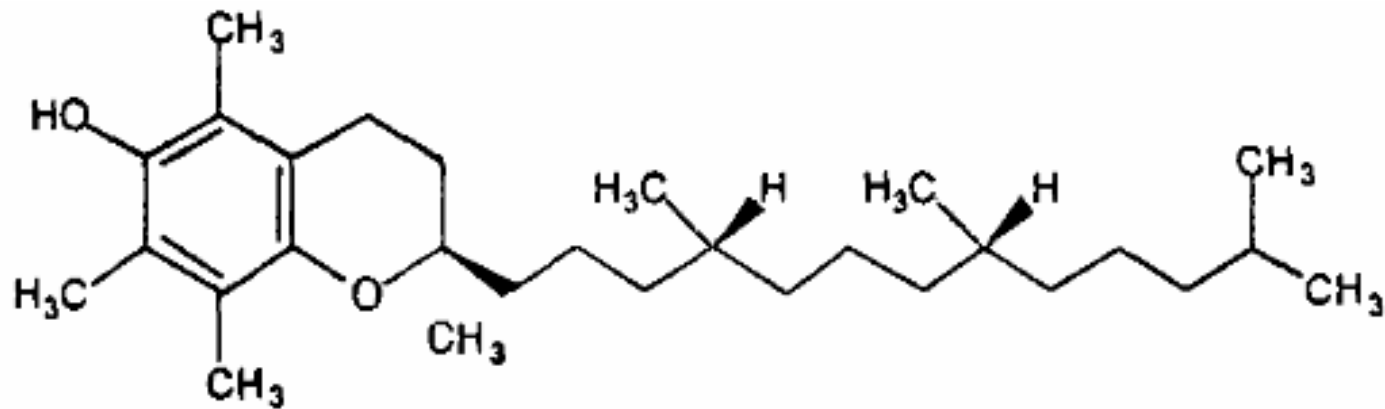
Витамин Д₃



Витамины группы К

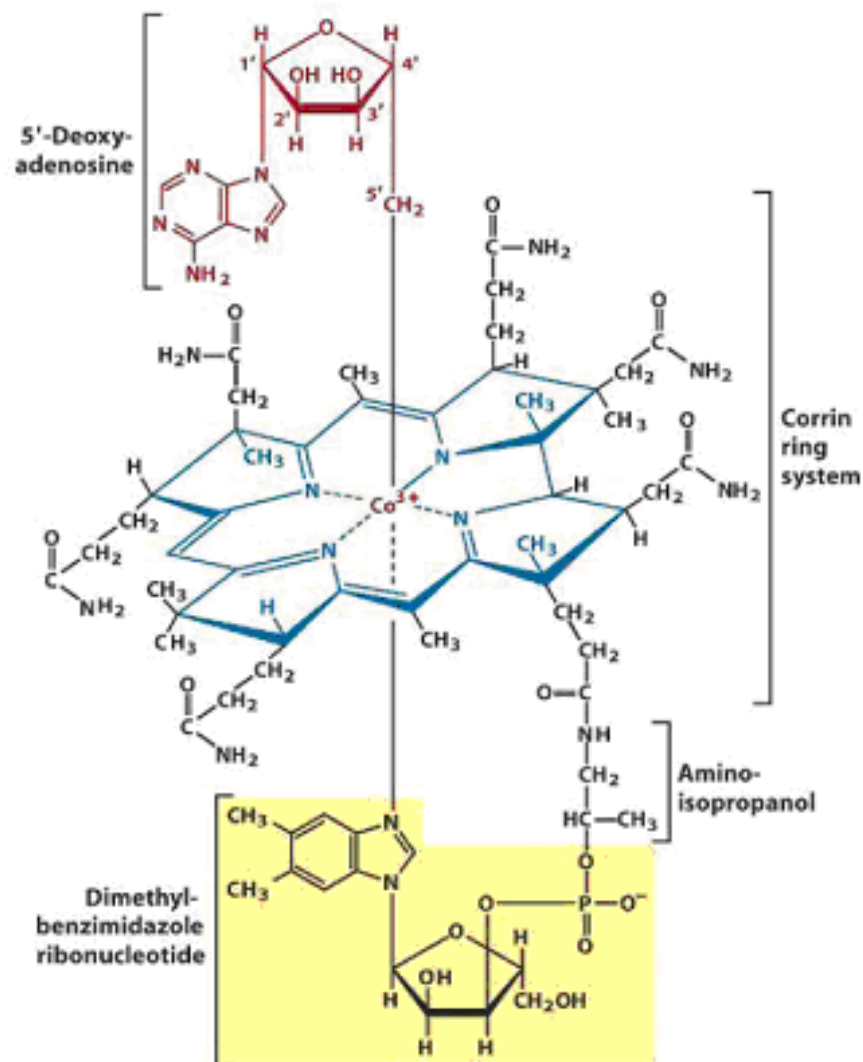


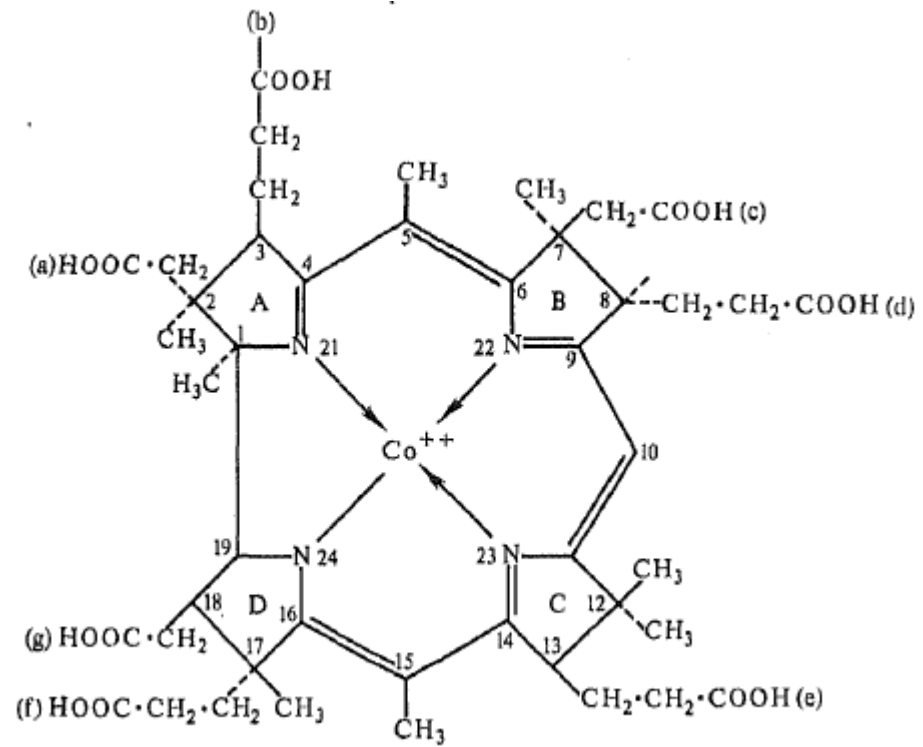
Витамины Е



α -токоферол: $R=R_1=R_2=CH_3$
 β -токоферол: $R=R_2=CH_3$, $R_1=H$
 γ -токоферол: $R=R_1=CH_3$, $R_2=H$
 δ -токоферол: $R=CH_3$, $R_1=R_2=H$

Витамин В12





Кобириновая кислота

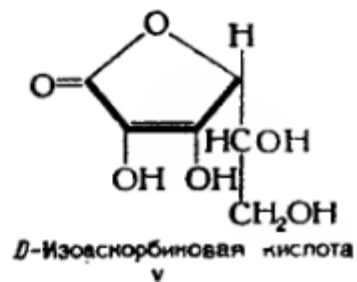
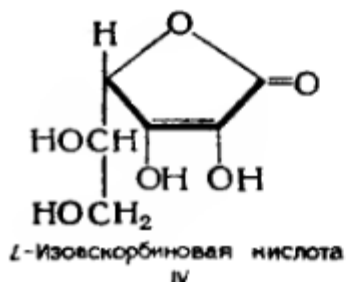
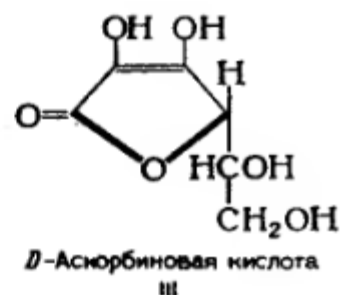
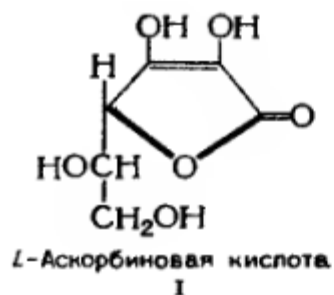
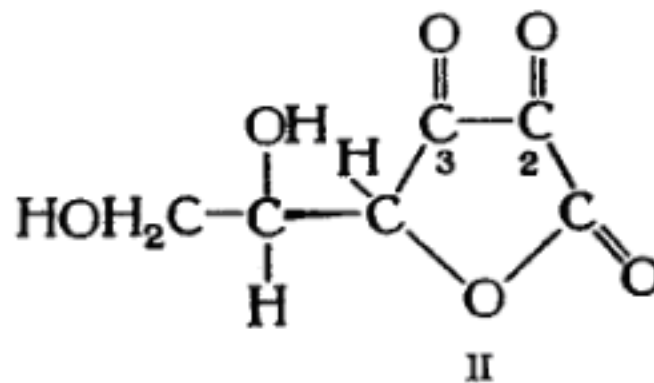
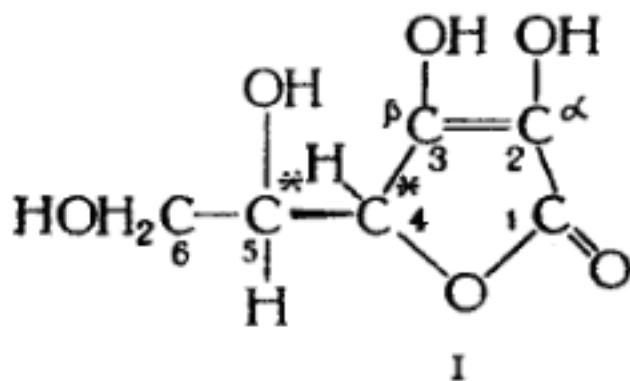
Т а б л и ц а 12.1. Ферментативные реакции, катализируемые аденозилкобаламином

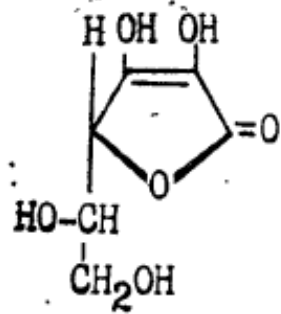
Ферменты	Реакции	Переносимая группа
Глутаматмутаза	L-трео-β-метиласпарат ↔ L-глутамат	—CH(NH ₂)COOH
Метилмалонил-КоА-мутаза	сукцинил КоА ↔ L _R -метилмалонил-КоА	—COS-КоА
2-Метиленглутаратмутаза	метилитаконат ↔ 2-Метиленглутарат	—C(=CH ₂)COOH
L-β-Лизинмутаза	3,5-диаминогексаноат ↔ L-β-лизин	—NH ₂
D-α-Лизинмутаза	2,5-диаминогексаноат ↔ D-α-лизин	—NH ₂
D-α-Орнитинмутаза	2,4-диаминогексаноат ↔ D-α орнитин	—NH ₂
L-α-Лейцинмутаза	3-аминоизокапронат ↔ L-α лейцин	—NH ₂
1,2-Диолдегидратаза	этиленгликоль → ацетальдегид + H ₂ O	—OH
	1,2-пропандиол → пропионовый альдегид + H ₂ O	—OH
Глицериндегидрогеназа	Глицерин → 3-оксипропионовый альдегид + H ₂ O	—OH
	Этиленгликоль → ацетальдегид + H ₂ O	—OH
	1,2-Пропандиол → пропионовый альдегид + H ₂ O	—OH
Этаноламиндезаминаза	Этаноламин → ацетальдегид + NH ₄	—NH ₂
	2-аминопропанол ↔ пропионовый альдегид + NH ₄	—NH ₂
Рибонуклеотидредуктаза	D-рибонуклеотид → D-2-дезоксирибонуклеотид + H ₂ O	Нет



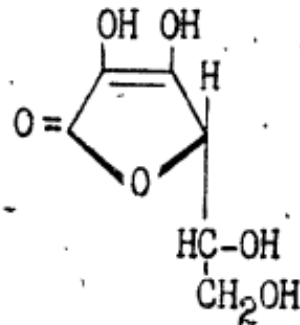
Витамин С

Аскорбиновая кислота

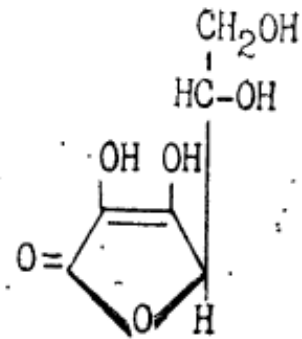




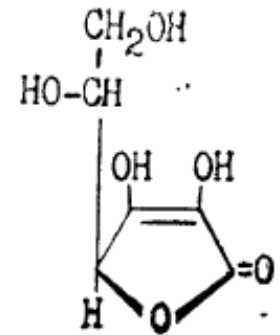
L-(+)-аскорбиновая кислота



D-(—)-аскорбиновая кислота

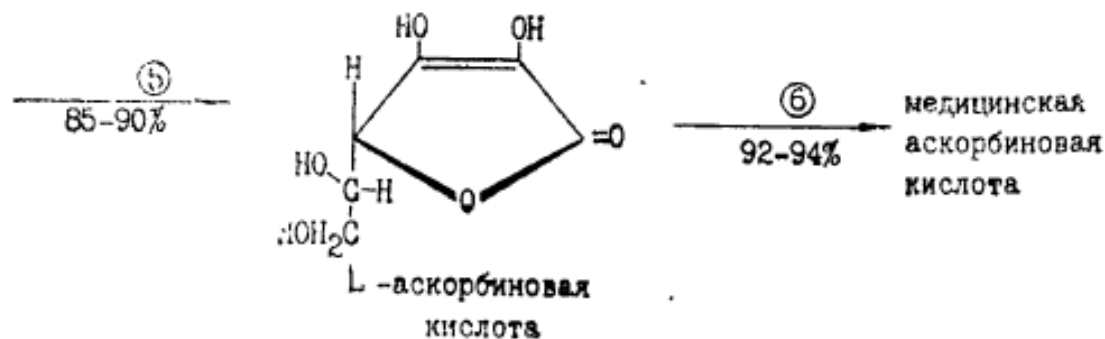
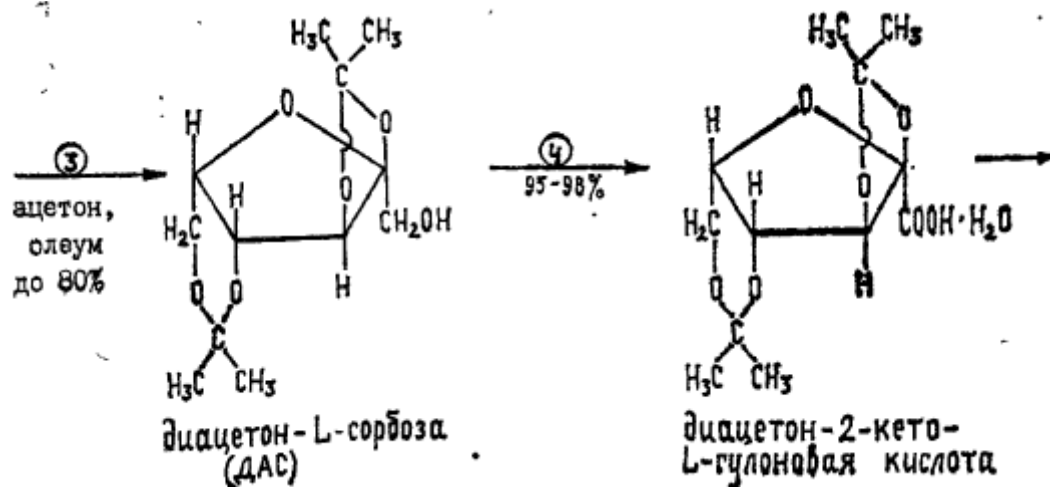
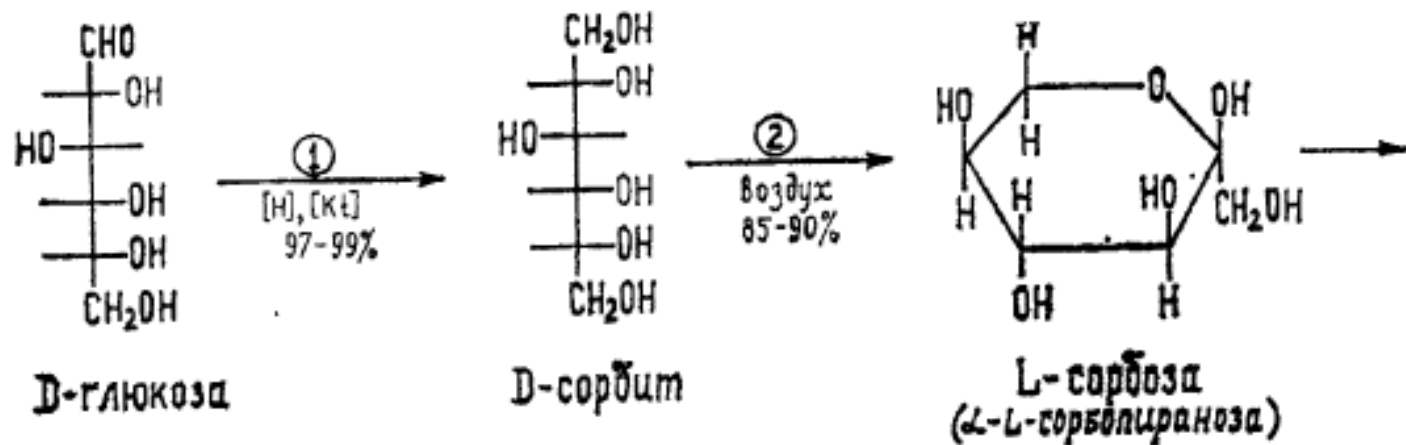


L-изоаскорбиновая кислота
(L-арабоаскорбиновая)

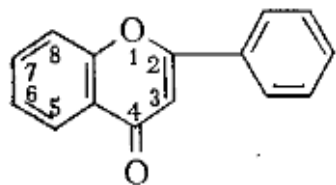


D-изоаскорбиновая кислота
(D-арабоаскорбиновая)

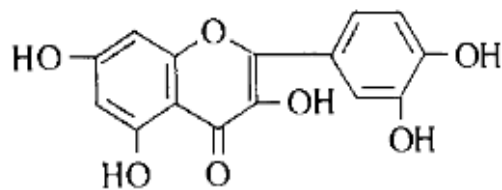
Химическая схема производства аскорбиновой кислоты



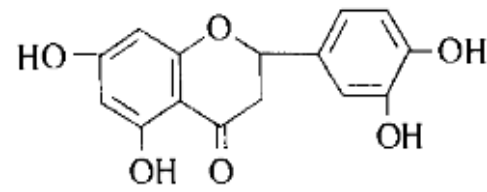
Витамины Группы Р



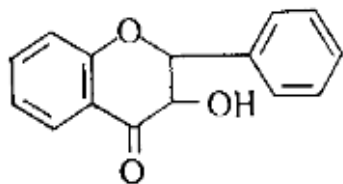
Флавоны



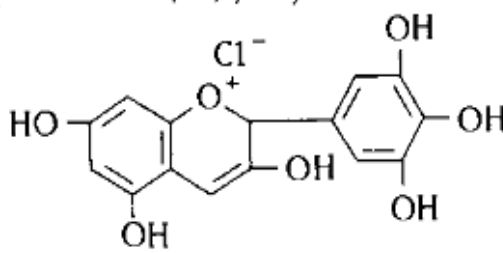
Флавонолы
(Кверцетин)



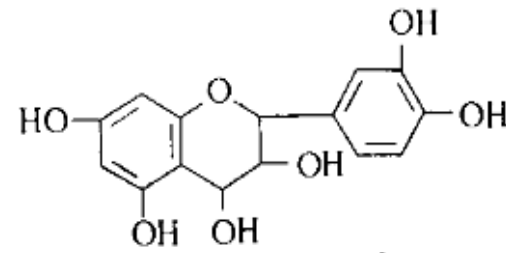
Флавононы
(Зридиктиол)



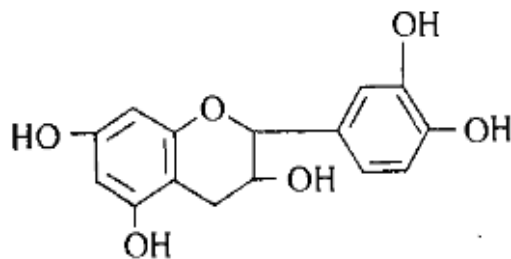
Флаваноны



Антоцианидины
(Дельфинидин)



Лейкоантоцианидины
(Лейкоцианидин)



Катехины
(6(-)-эпикатехин)

