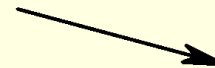


# НЕОМЫЛЯЕМЫЕ ЛИПИДЫ (ИЗОПРЕНОИДЫ)

ИЗОПРЕНОИДЫ

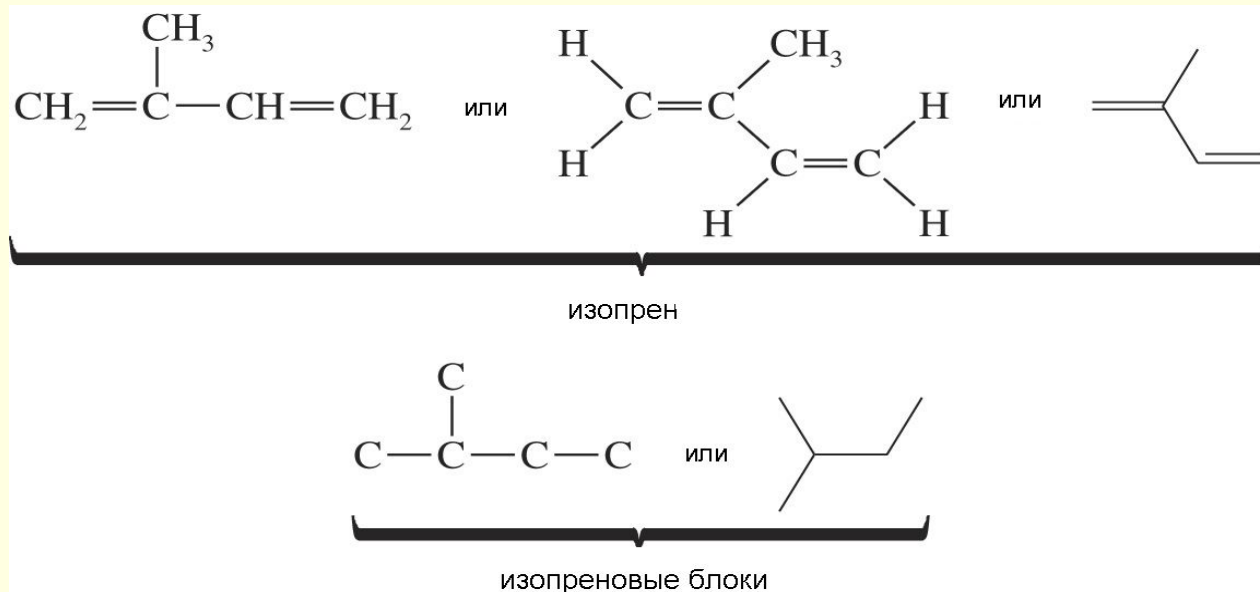
ТЕРПЕНЫ

СТЕРОИДЫ



# ТЕРПЕНЫ И ТЕРПЕНОИДЫ

- важнейшие компоненты эфирных масел
- лат. «turpentine» - скипидар
- производные терпенов, содержащие кислород, часто называют терпеноидами
- производные изопрена, т. е. формально состоящими из блоков  $C_5H_8$  с общей формулой  $(C_5H_8)_n$  (т.н. «изопреновое правило»)



# Классификация терпенов

- По числу терпеновых групп различают:

Монотерпены (терпены),  $C_{10}H_{16}$ ,

Сесквитерпены (полуторатерпены),  $C_{15}H_{24}$ ,

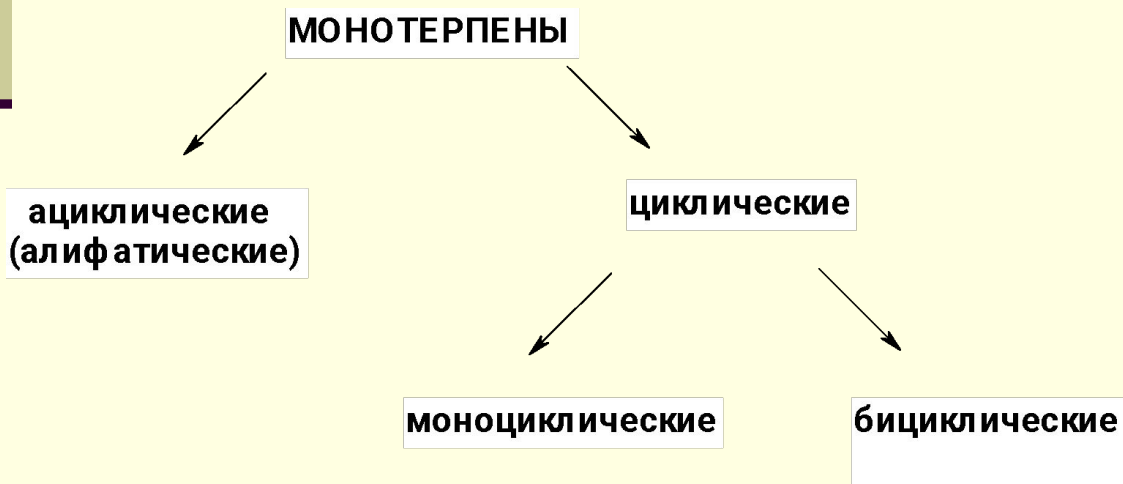
Дитерпены,  $C_{20}H_{32}$ ,  $(C_{10}H_{16})_2$

Тритерпены,  $C_{30}H_{48}$ ,  $(C_{10}H_{16})_3$

Тетратерпены,  $C_{40}H_{60}$ ,  $(C_{10}H_{16})_4$

Политерпены — соединения с большим числом  $(C_{10}H_{16})_n$

- Каждый ряд терпенов разделяют:

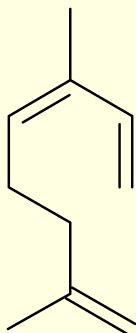


Международная классификация **GRAS** (Generally Recognized As Safe)

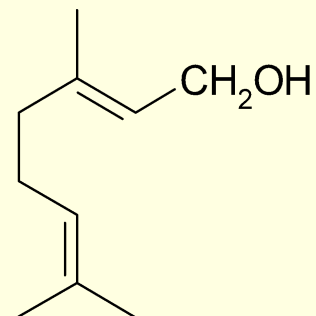
# Монотерпены

## 1. Алифатические или ациклические

оцимен



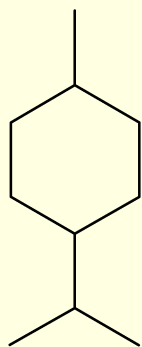
гераниол



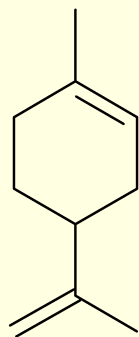
## 2. Карбоциклические

а) Моноциклические

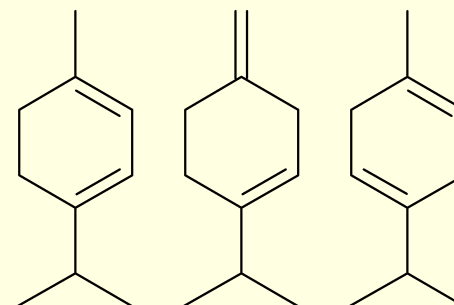
Ментан



Лимонен (дипентен)

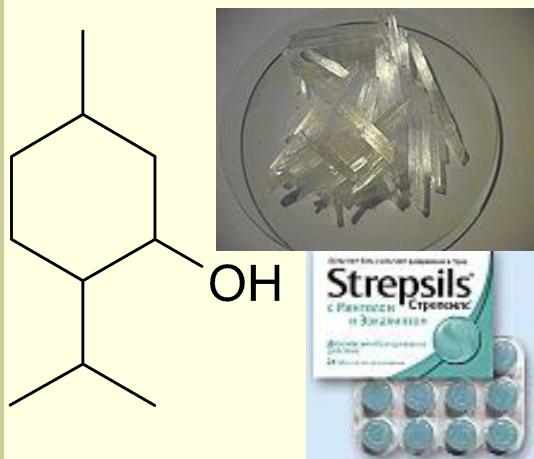


Терпинены ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ )

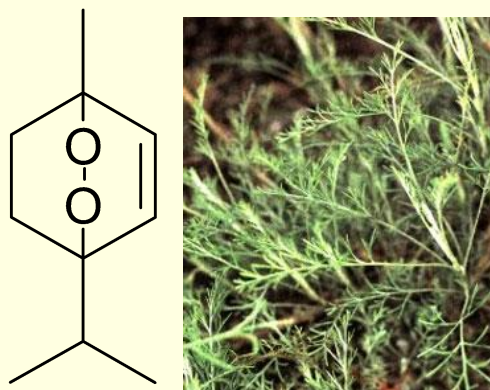


# Монотерпеноиды

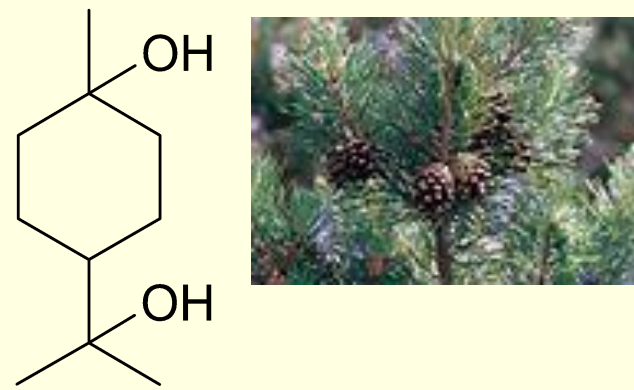
## ■ Ментол



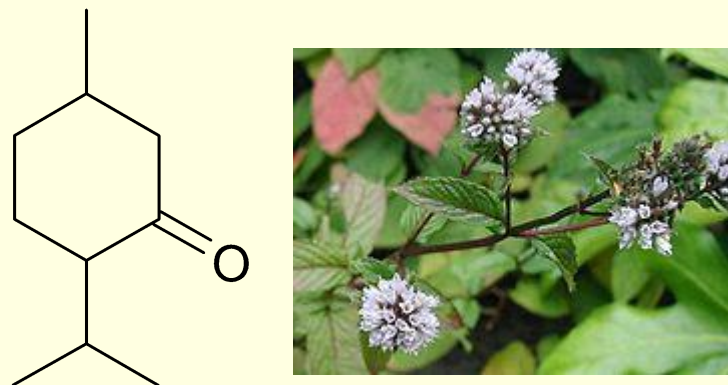
## ■ Аскаридол



## ■ Терпин, терпингидрат



## ■ Ментон

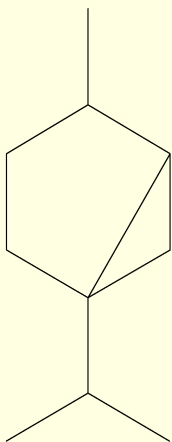


## ■ Терпинеол

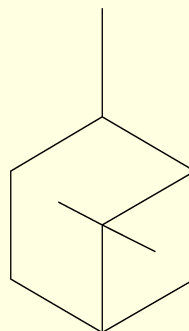


# Бициклические монотерпены

## ■ Туйан (можжевельник)

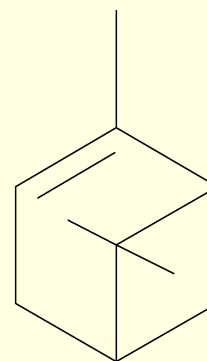
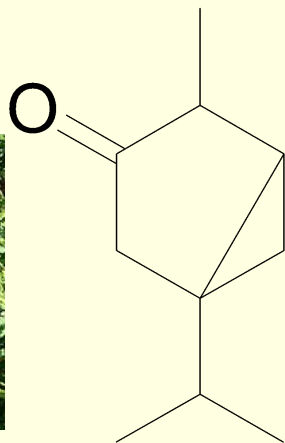


## ■ Пинан

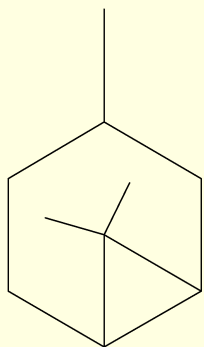


## ■ $\alpha$ и $\beta$ - пинены

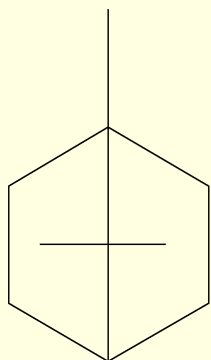
## ■ Туйон (туя, полынь горькая)



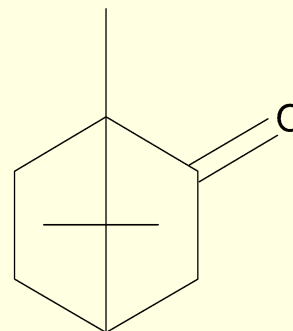
■ Каран



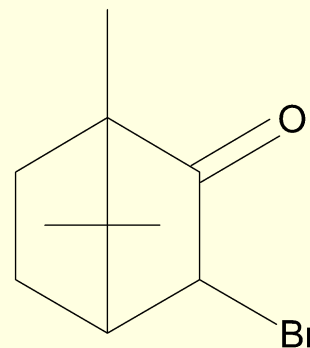
■ Камфан (Борнан)



■ Камфора (камфорный лавр)



■ Бромкамфора



# Штормгласс



10 г камфары (желательно натуральной)  
2,5 г калийной селитры  
2,5 г нашатыря  
33 мл дистиллированной воды  
40 мл спирта.

## Методика наблюдения

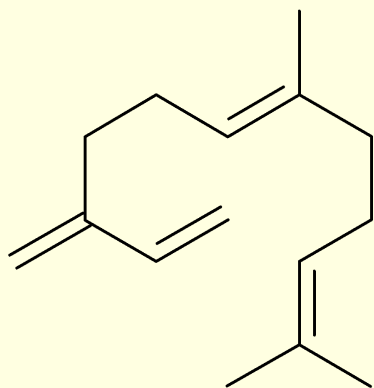
- Жидкость в колбе прозрачна — солнечно
- Жидкость мутная — облачно, возможны осадки
- Маленькие точки в жидкости — влажно, туман
- Мутная жидкость с маленькими звёздочками — гроза
- Маленькие звёздочки в жидкости солнечным зимним днём предвещают снег
- Крупные хлопья — облачность в умеренные сезоны, снегопад зимой
- Иглистые кристаллы — заморозки
- Нити у поверхности — ветрено
- Быстрое появление крупного кристалла в чистой колбе при ясной погоде - гроза



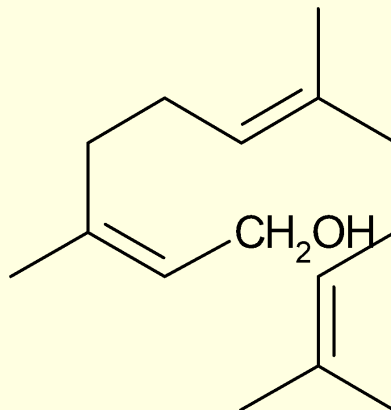
# Сесквитерпены

- Углеводороды состава  $C_{15}H_{24}$
- Биологически активны: регуляторы роста растений, компоненты феромонов насекомых

Фарнезен

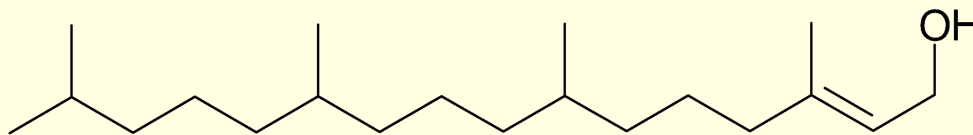


Фарнезол

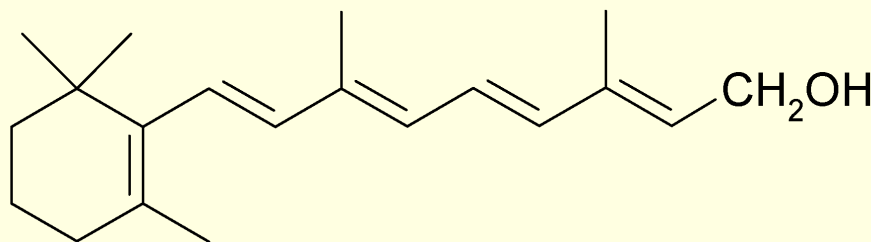


# Дитерпены

- Фитол



- Ретинол (Vit A)

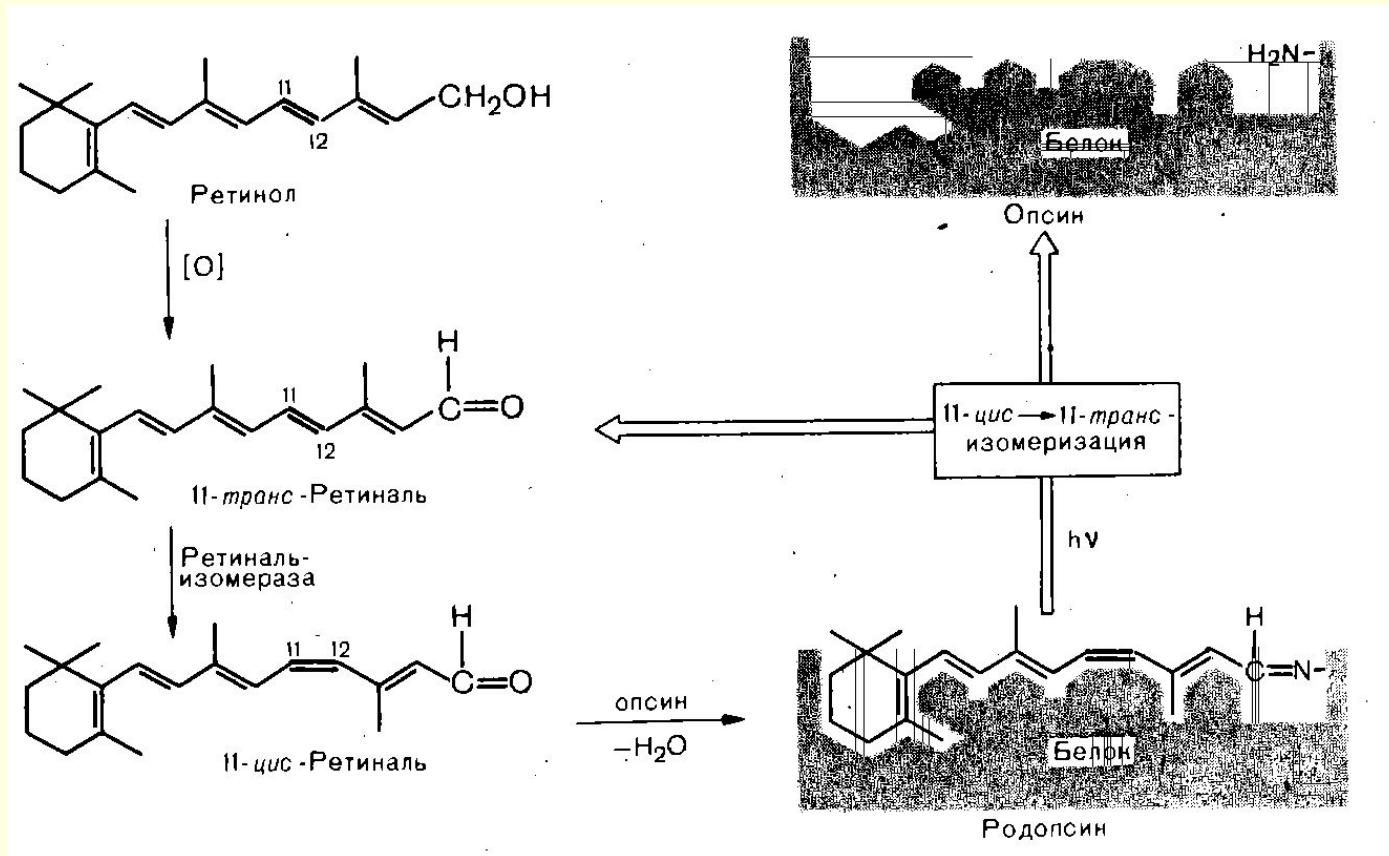


**Лучшие источники витамина А** — рыбий жир и печень, сливочное масло, яичные желтки, сливки и цельное молоко.



# Витамин А

- Он имеет огромное значение для фоторецепции, обеспечивает нормальную деятельность зрительного анализатора, участвует в синтезе зрительного пигмента сетчатки и восприятии глазом света.



# Витамин А-суточная потребность около 3300 МЕ

---

- участвует в окислительно-восстановительных процессах, регуляции синтеза белков, способствует нормальному обмену веществ, функции клеточных и субклеточных мембран,
- играет важную роль в формировании костей и зубов, а также жировых отложений;
- необходим для роста новых клеток, замедляет процесс старения.
- принимает участие в синтезе стероидных гормонов (включая прогестерон), сперматогенезе, является антагонистом тироксина - гормона щитовидной железы
- будучи мощными антиоксидантами, являются средствами профилактики и лечения раковых заболеваний, в частности, препятствуя повторному появлению опухоли после операций.

# Недостаток витамина А

## Заболевания:

«Куриная слепота» ((ночная слепота или гемералопия) - резкое ухудшение зрения при пониженной освещенности), потеря зрения, высыхание конъюнктивы, перфорация роговицы, замедление роста, частые простудные заболевания



В Древнем Египте люди ели вареную печень, зная, что это помогает при ухудшении зрения в ночное время .

По постановлению ЮНИСЕФ – профилактика гиповитаминоза А в станах третьего мира



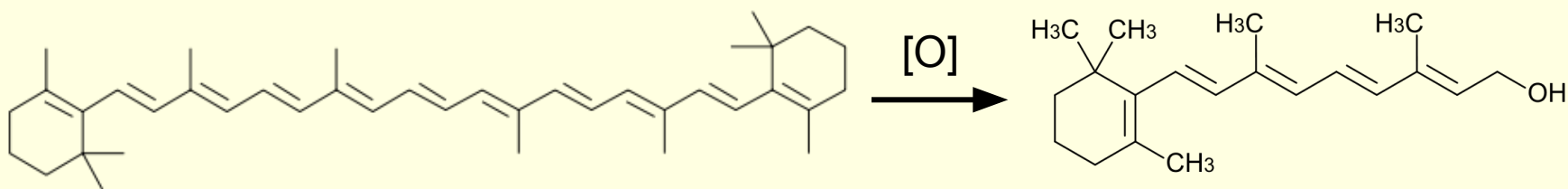
# Избыток витамина А

---

- потеря аппетита, снижение веса, тошнота, сонливость, нарушение походки.
- изменения в почках, центральной нервной системе, появляется кожный зуд.
- **во время беременности избыток витамина А может вызвать пороки развития центральной нервной системы, сердца, почек, половых органов и конечностей плода.**
- избыток витамина А нарушает функции витамина Д и усиливает симптомы его дефицита.

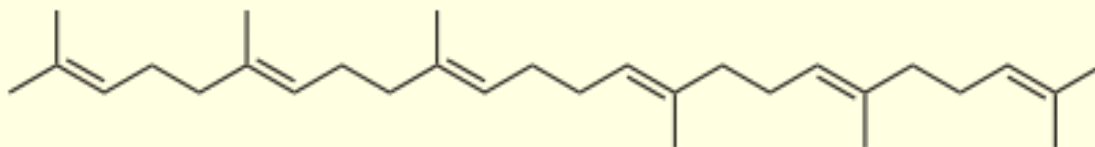
# Тетратерпены

- Вит А образуется в результате окислительного расщепления тетратерпена  $\beta$ -каротина:



# Тритерпены

тритерпеновую структуру имеют стерины и гормоны, так, показано образование стероидного гормона холестерина из сквалена  $C_{30}H_{50}$  (найден в печени акулы ).





# Синтез холестерина из сквалена

