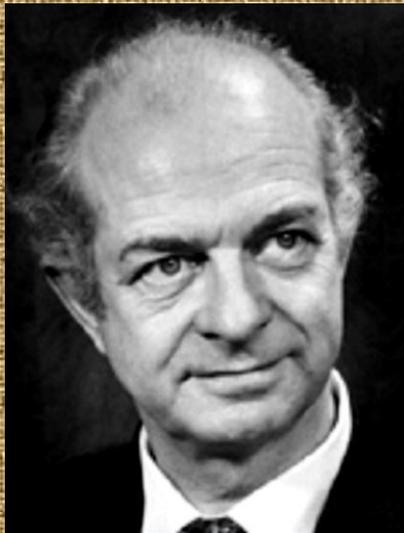




Химия и биология – в конечном итоге физика, но объяснение, которое им дает физика – объяснение лишь в принципе

Ричард Фейнман



Химики – это те, кто действительно понимают мир

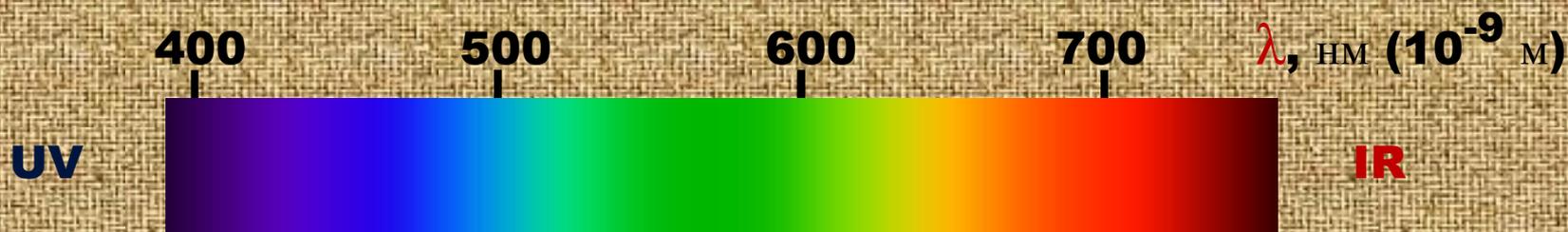
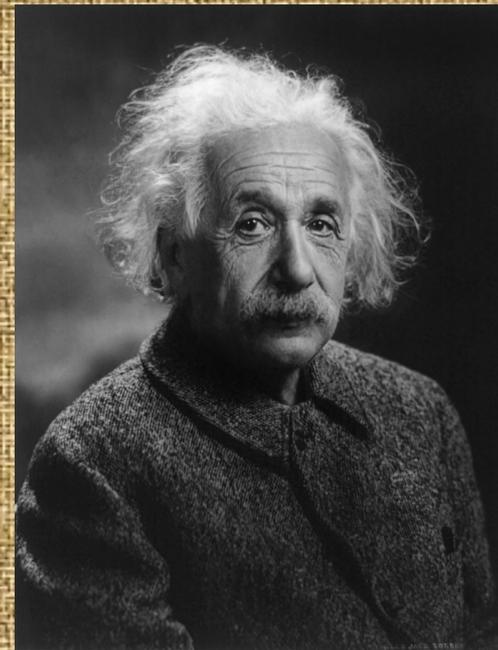
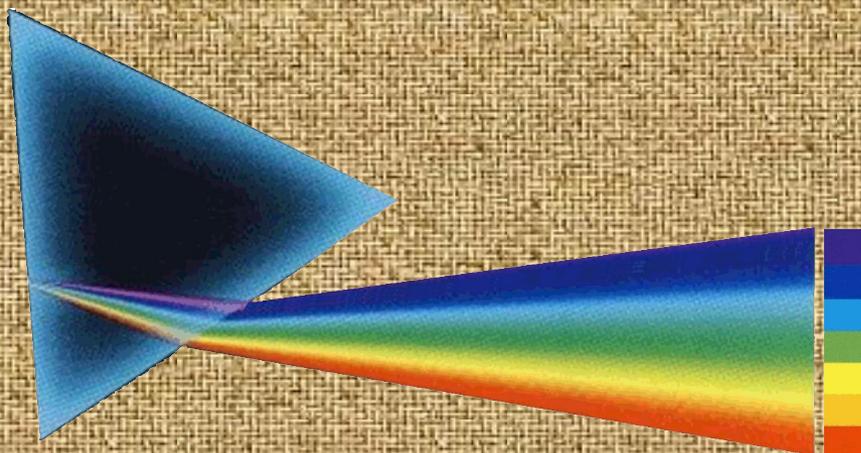
Лайнус Полинг

МАТЕРИЯ и ЦВЕТ

Свет - излучение, воспринимаемое человеческим глазом.
380÷400 до **760÷780** нм нм.

Цвет - качественная субъективная характеристика электромагнитного излучения оптического диапазона

Солнечный спектр

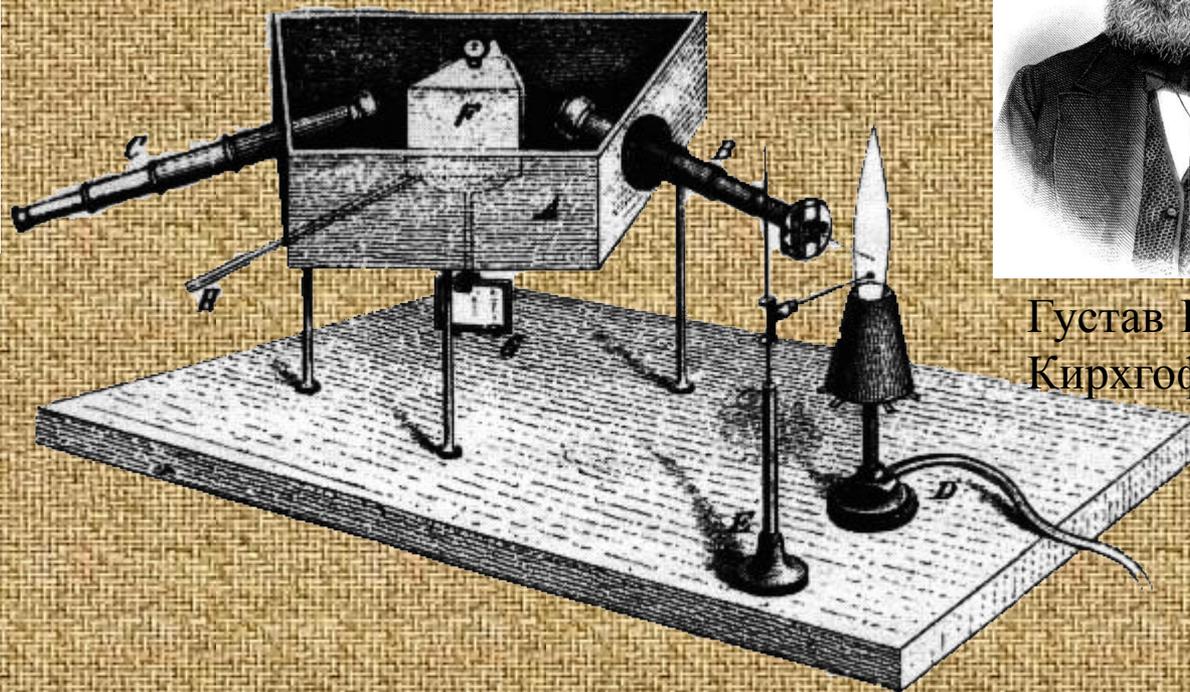


$$E = (h * c) / \lambda$$

Спектры атомов



Роберт Вильгельм
Бунзен



Густав Роберт
Кирхгоф

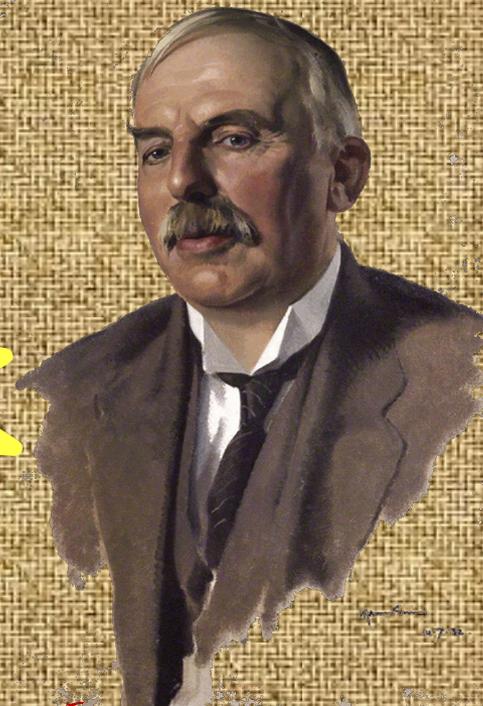


натрий

строение атома
атомные орбиты



Нильс Бор

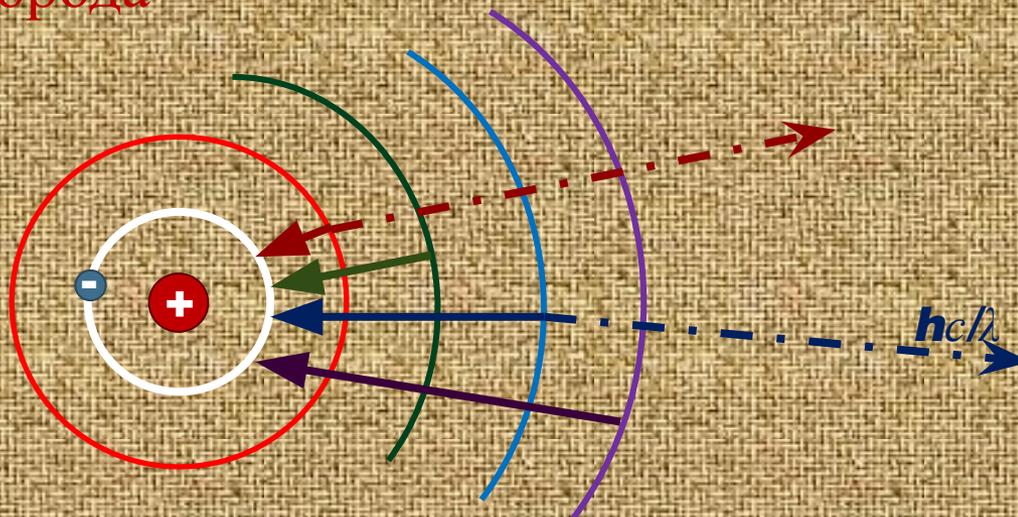


Эрнест
Резерфорд

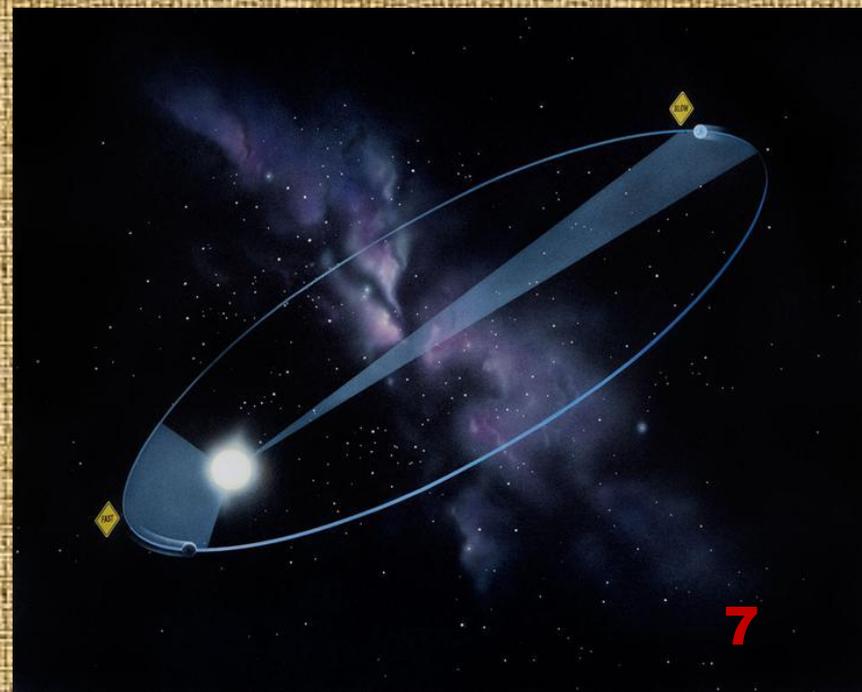
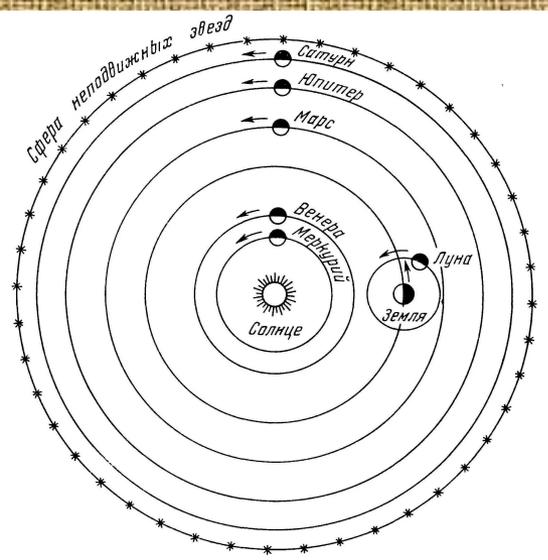
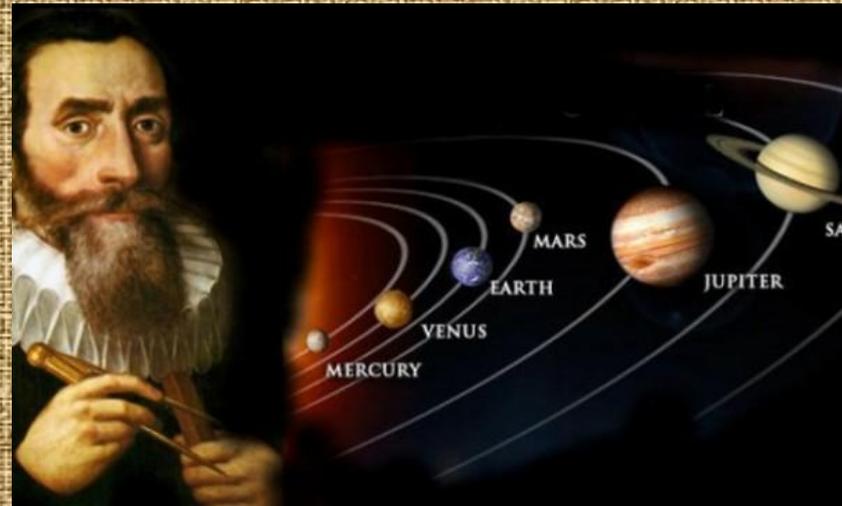


спектр излучения водорода

планетарная
модель атома



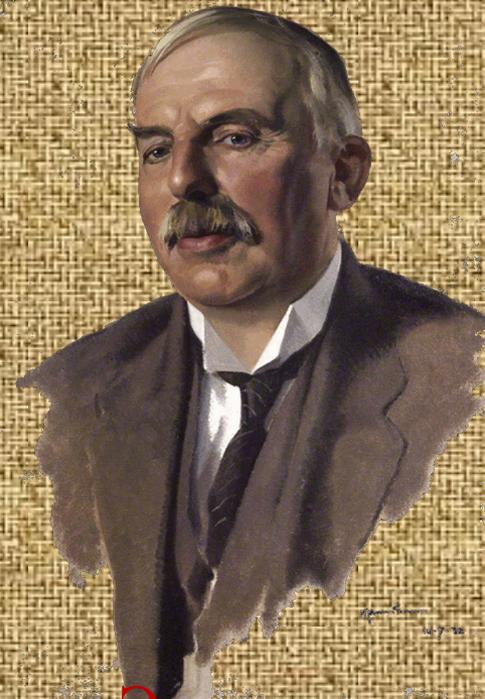
шутка планетарной системы



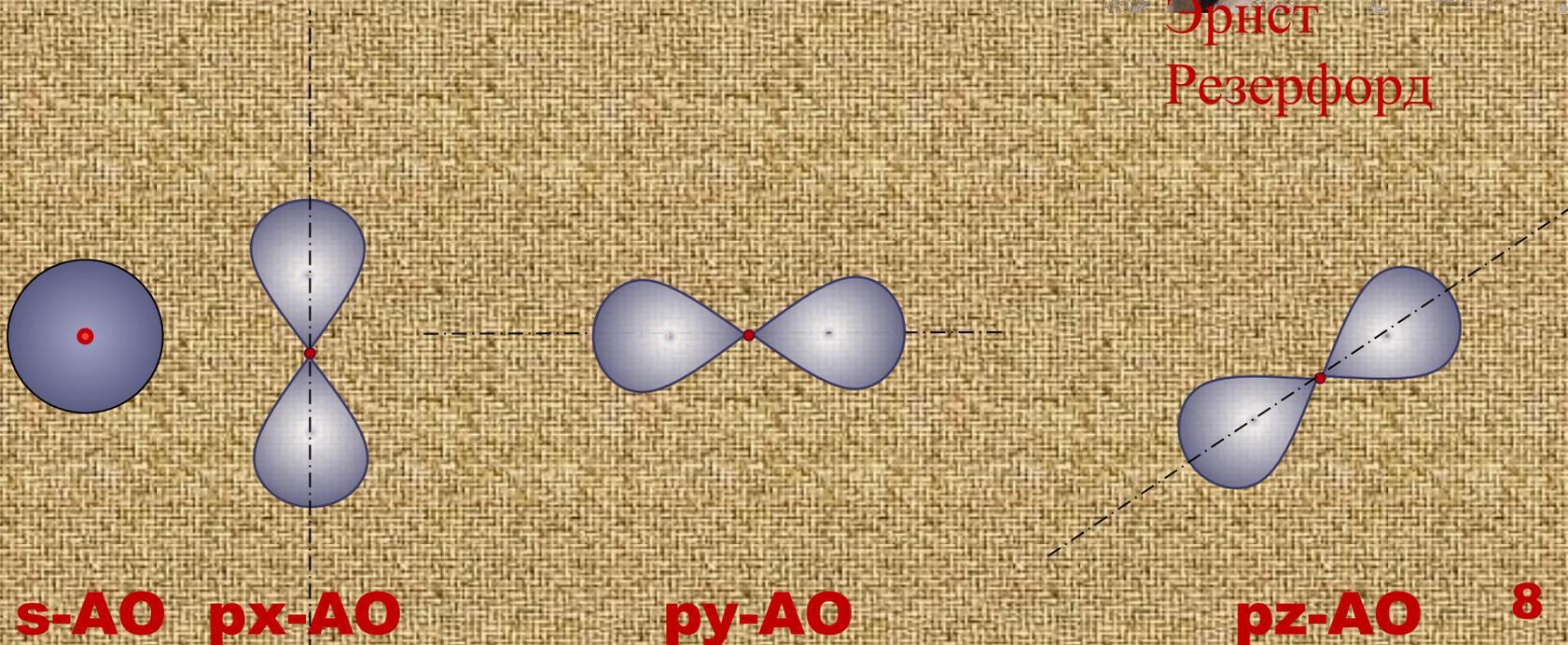
строение атома атомные орбитали

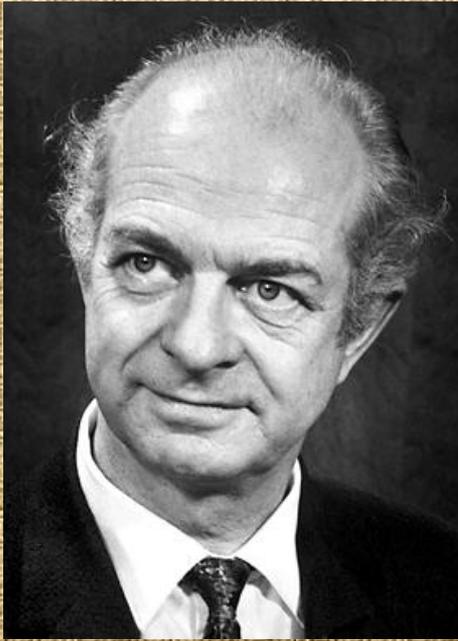


Нильс Бор



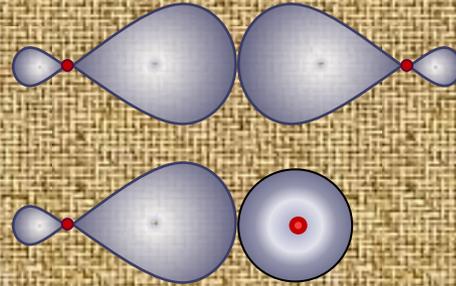
Эрнст
Резерфорд





Лайнус
Полинг

строение молекул молекулярные орбитали



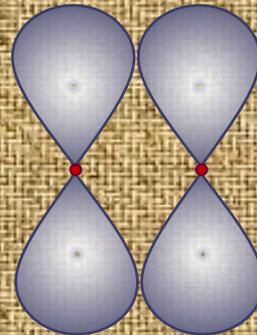
Связи



Связи



σ -МО



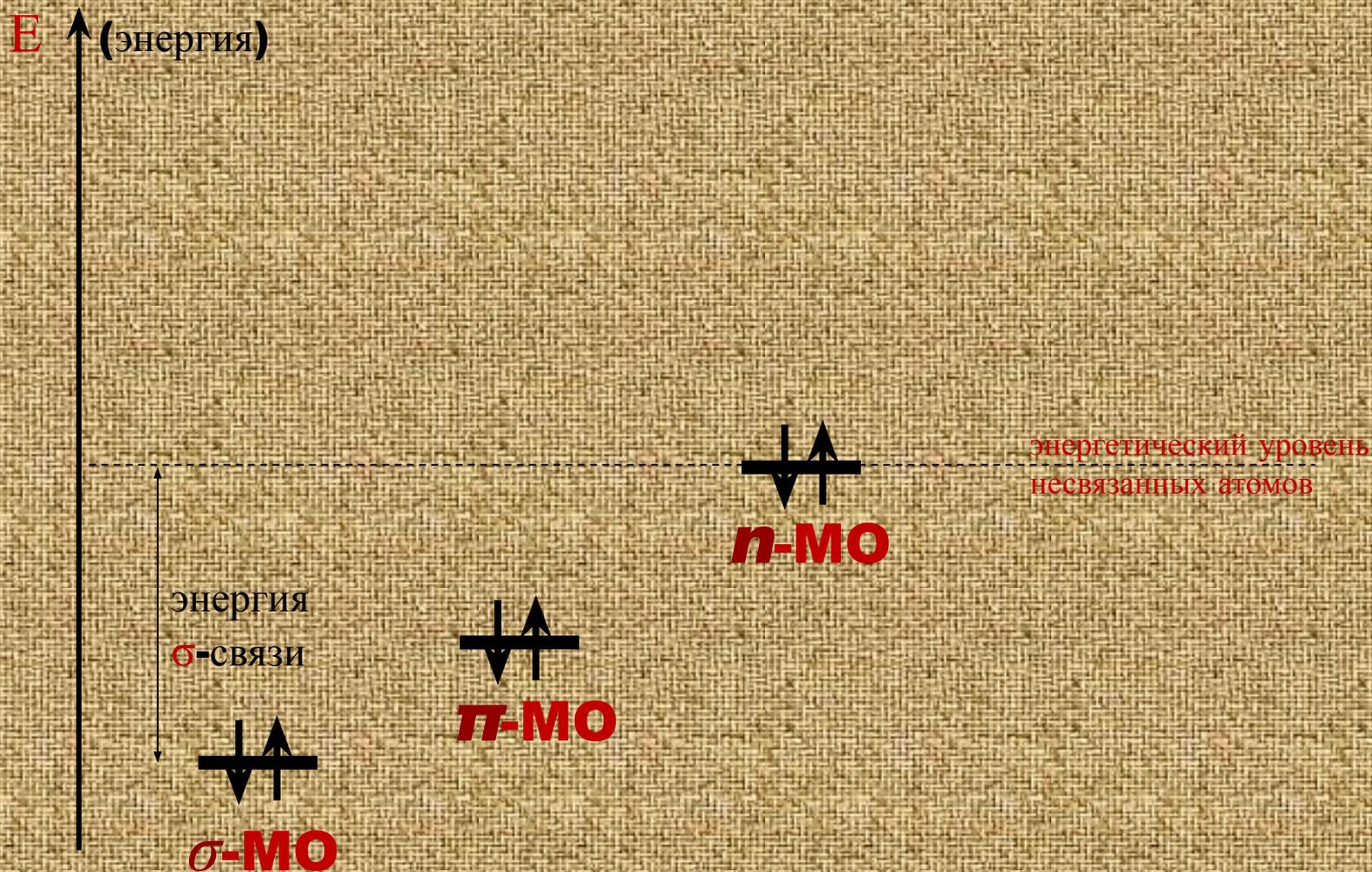
Связи



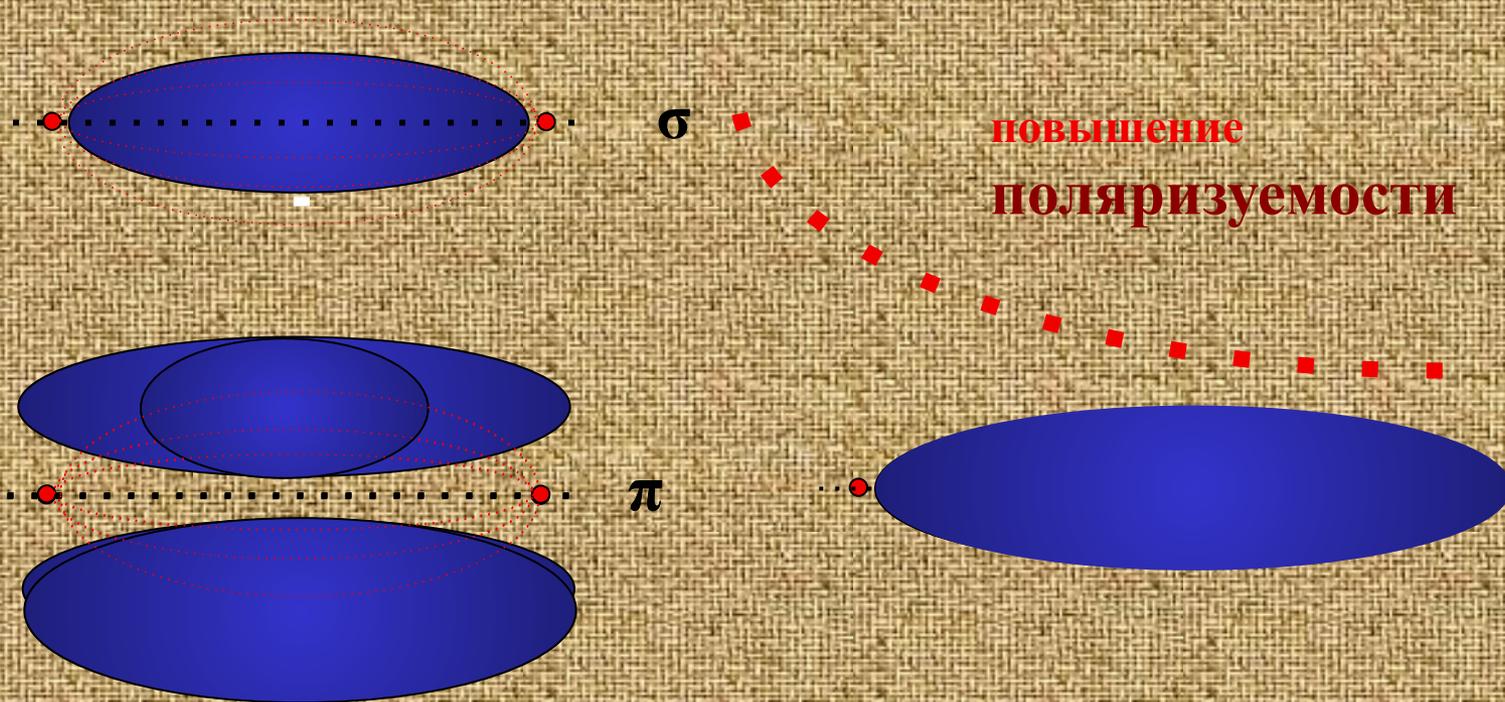
π -МО

МО, заполненная парой электронов - ковалентная связь
утверждение НЕ совсем верное

строение молекул молекулярные орбитали



строение молекул
молекулярные орбитали



π -КОМПЛЕКС



строение молекул молекулярные орбитали

МО образуется из АО

из n АО образуется n МО

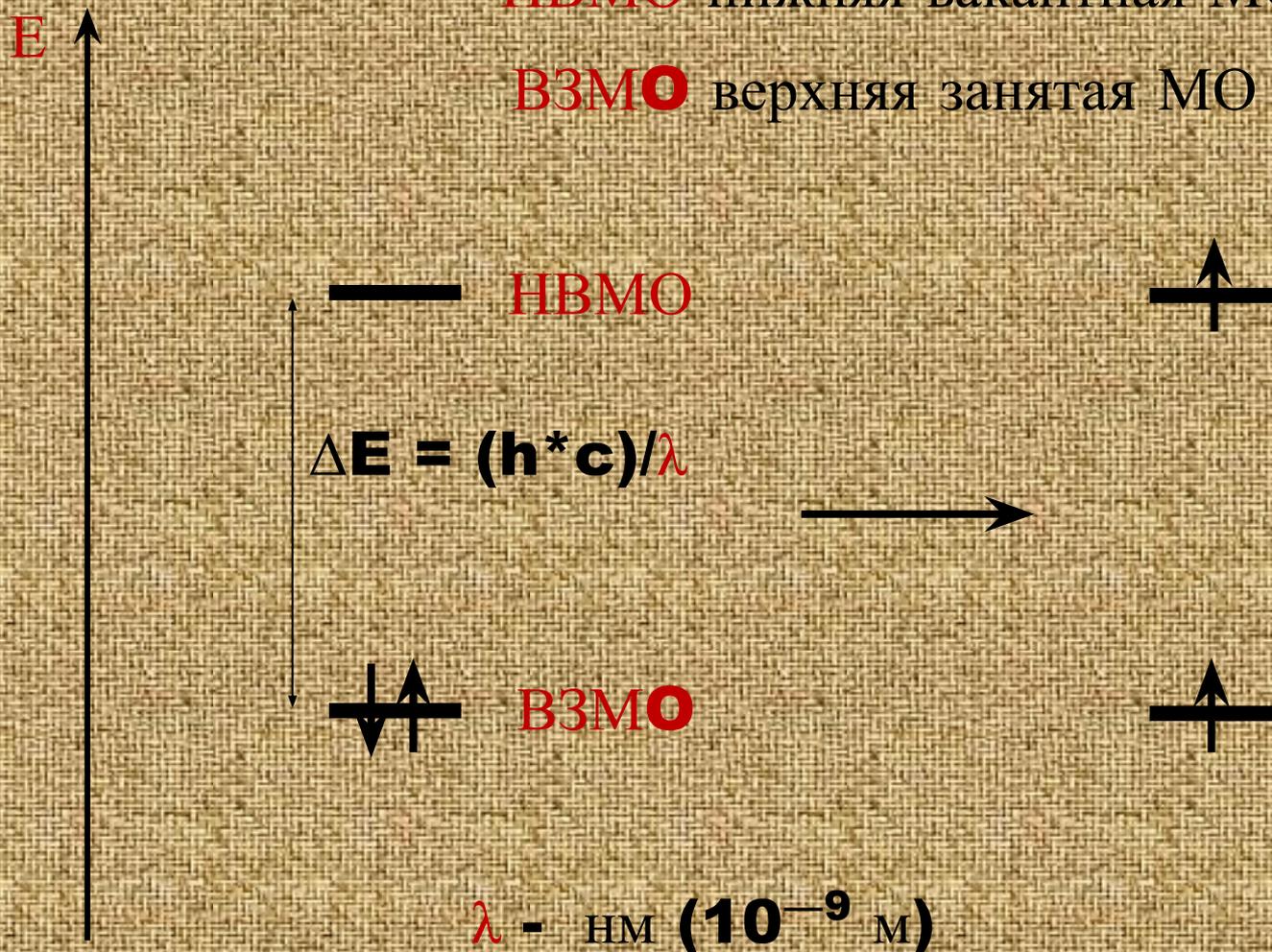


Зачем знать
про **пустые МО**

молекулярные орбитали спектры

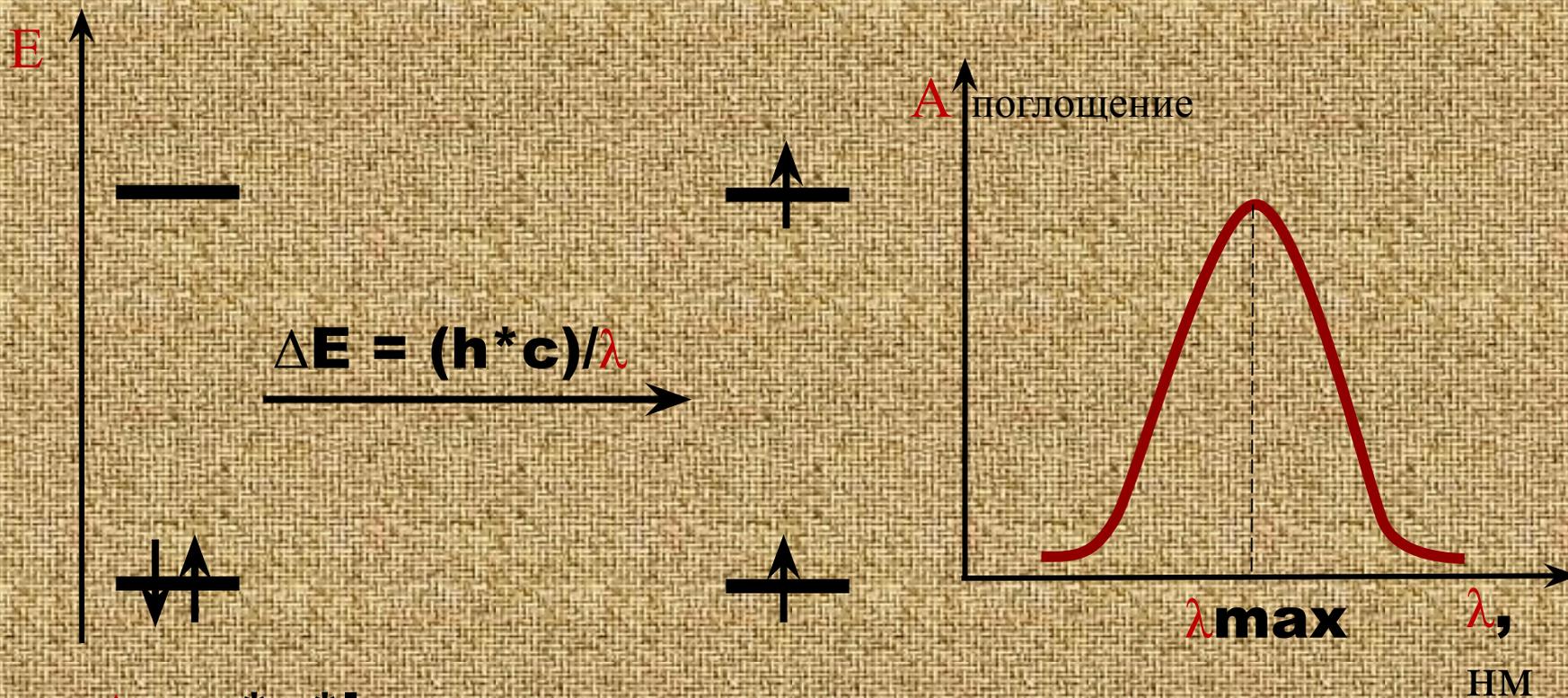
НВМО нижняя вакантная МО

ВЗМО верхняя занятая МО



λ - нм (10^{-9} м)

молекулярные орбитали спектры



$A = \epsilon \cdot c \cdot l$ закон Бугера Ламберта Бэра

ϵ - коэффициент молекулярного поглощения

c - концентрация поглощающего вещества (моль/л)

l - длина светового пробега (см)

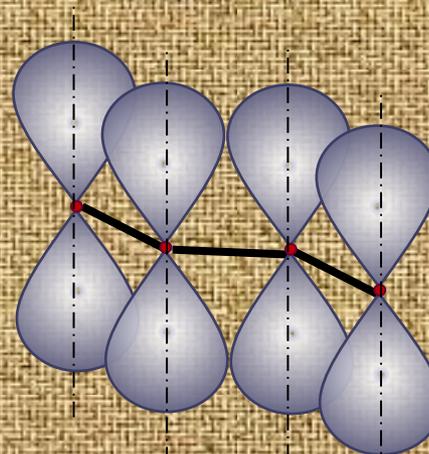
молекулярные орбитали спектры

	λ_{max} , нм
	171
	185
	177
	178
	218
	218
	256
	288

правила

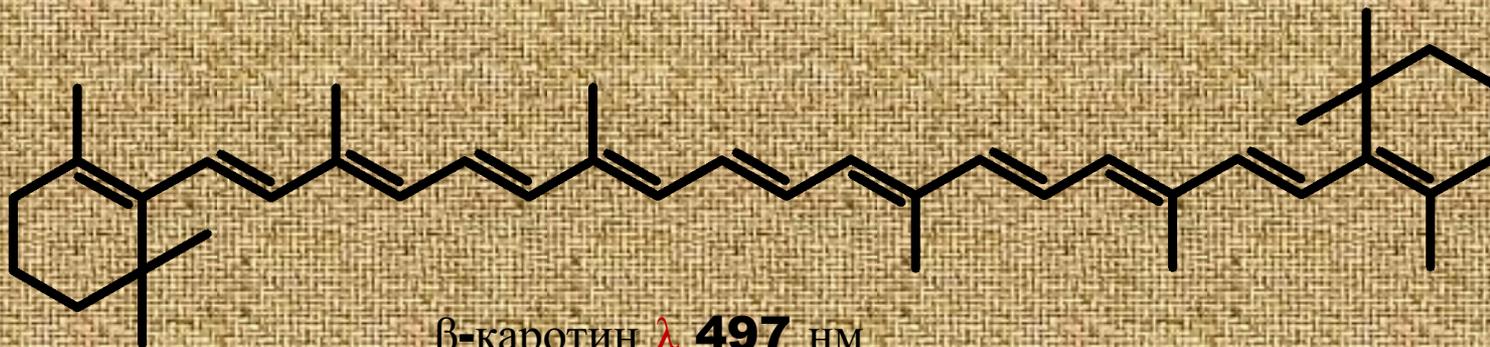
Физера-Вудворда

$\Delta \lambda_{\text{max}} \sim 30$ нм

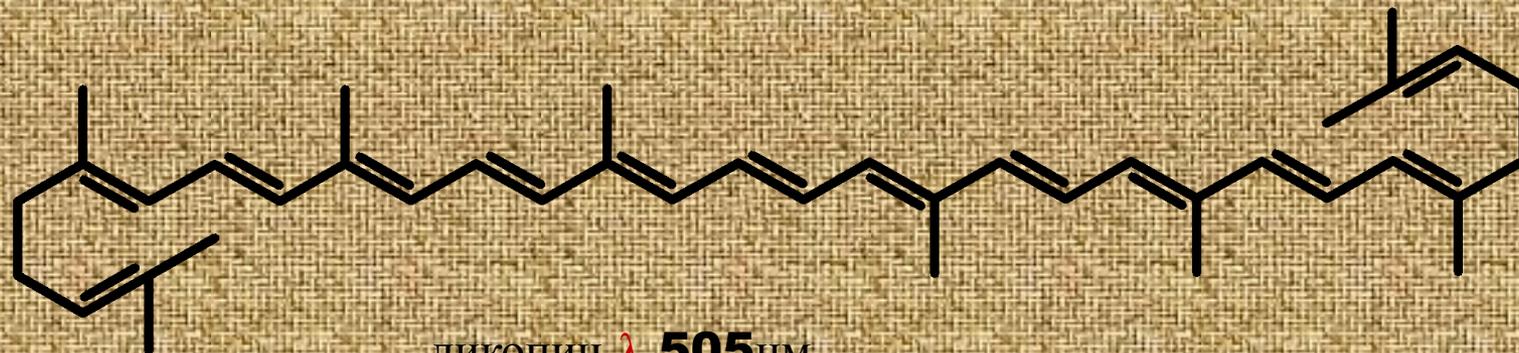


сопряженные
полиены

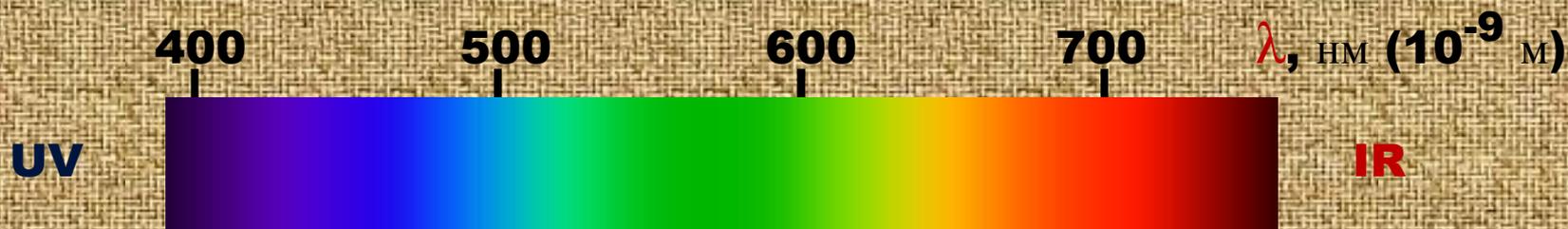
ЦВЕТНЫЕ МОЛЕКУЛЫ



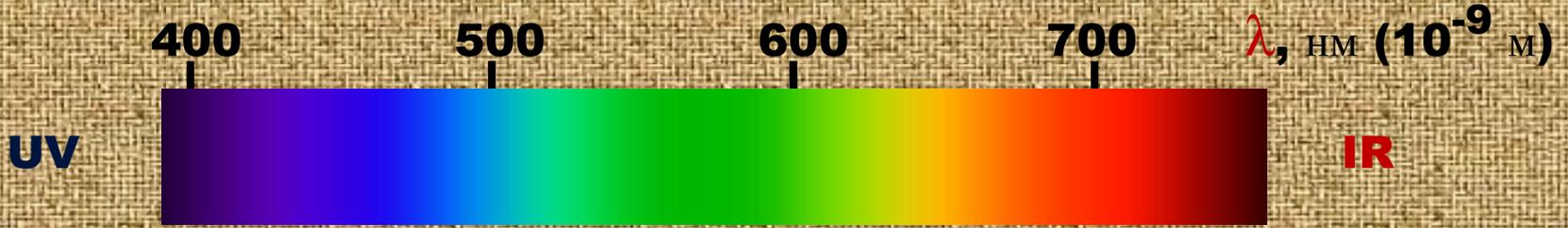
β -каротин λ 497 нм



ЛИКОПИН λ 505 нм



цвет собственный и дополнительный



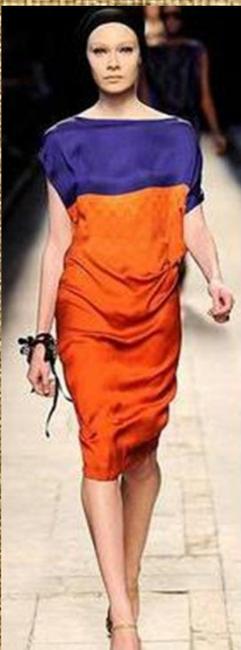
Круг Оствальда

цвет
собственный



цвет
дополнительный

Мы видим цвет
дополнительный



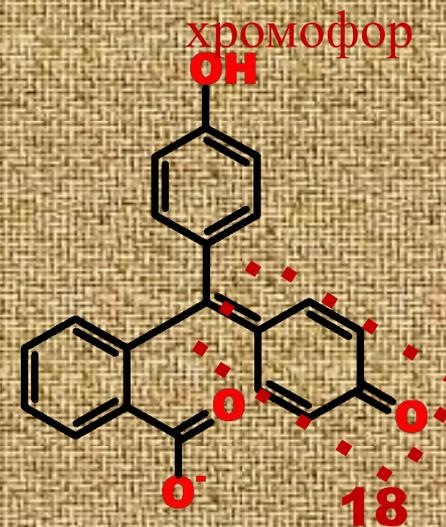
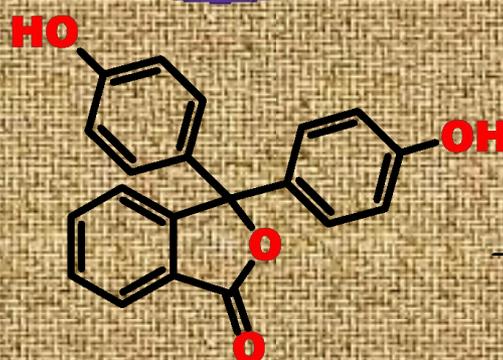
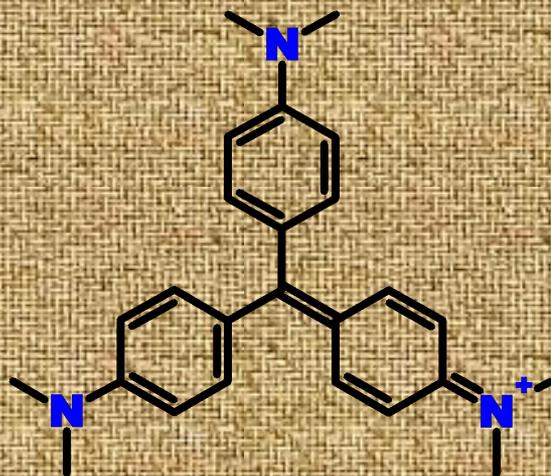
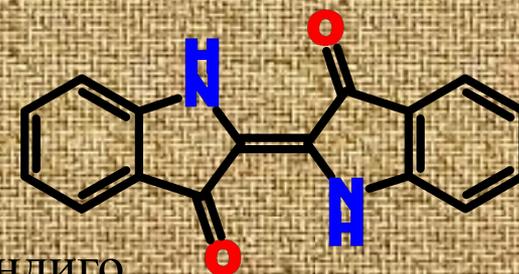
ЦВЕТНЫЕ МОЛЕКУЛЫ

400

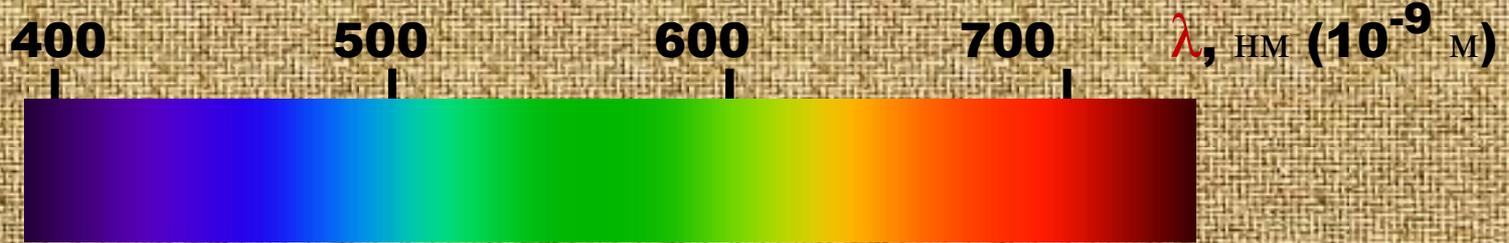
500

600

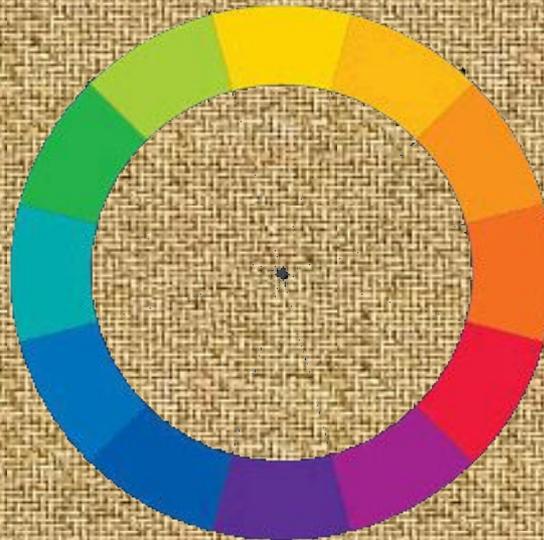
700

 λ , нм (10^{-9} м)

нецветные и цветные молекулы



бензол

 λ_{max} 255 нм

гексацен

 λ_{max} 693 нм

нафталин

 λ_{max} 311 нм

пентацен

 λ_{max} 580 нм

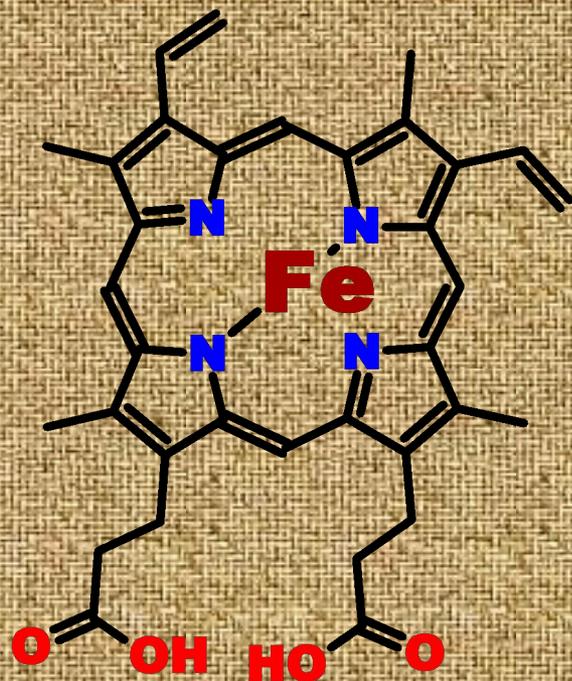
антрацен

 λ_{max} 370 нм

тетрацен

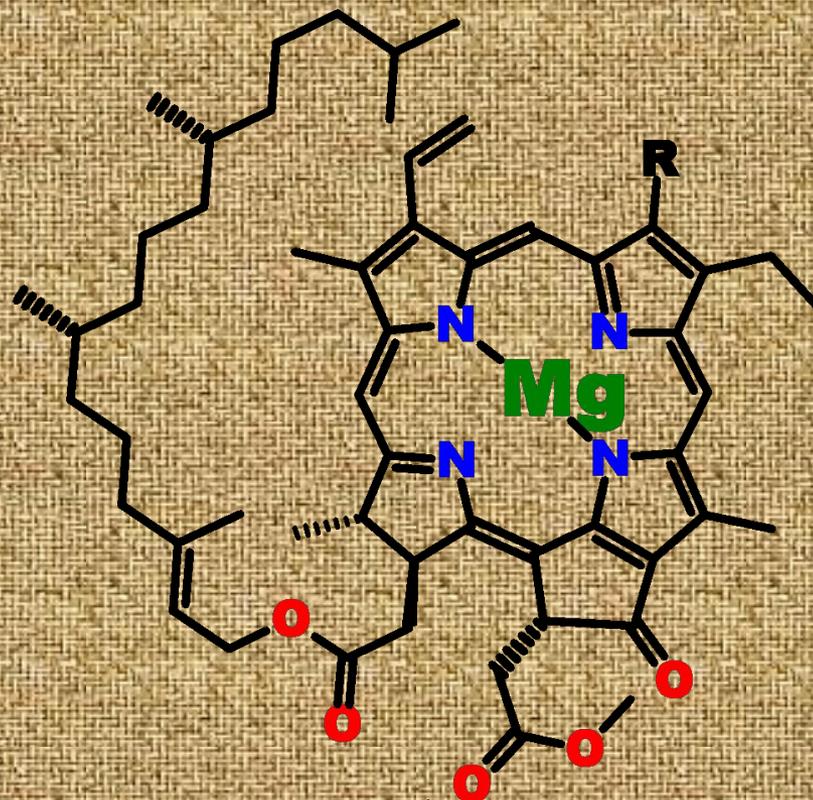
 λ_{max} 460 нм

ЦВЕТНЫЕ МОЛЕКУЛЫ



гем

λ_{\max} 577, 541 нм



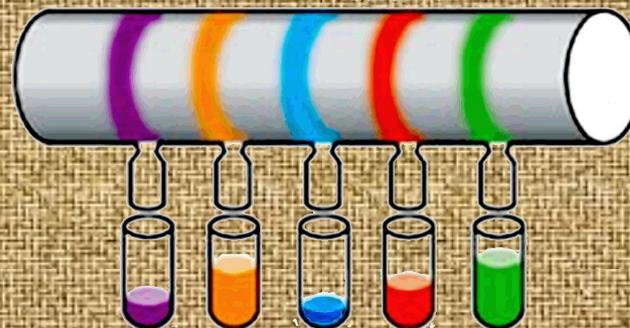
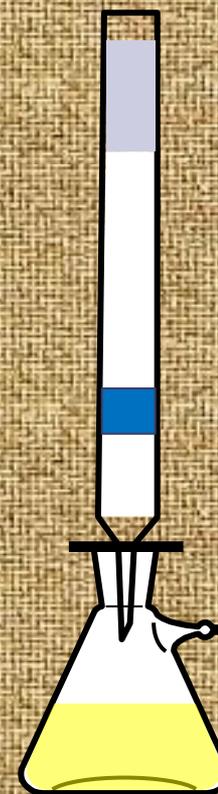
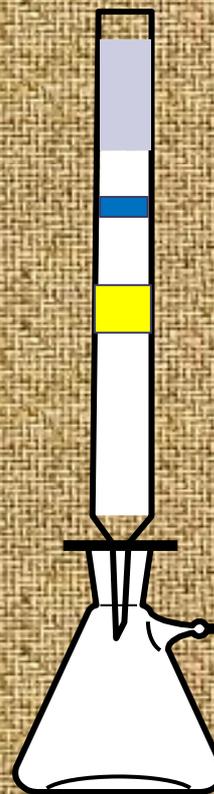
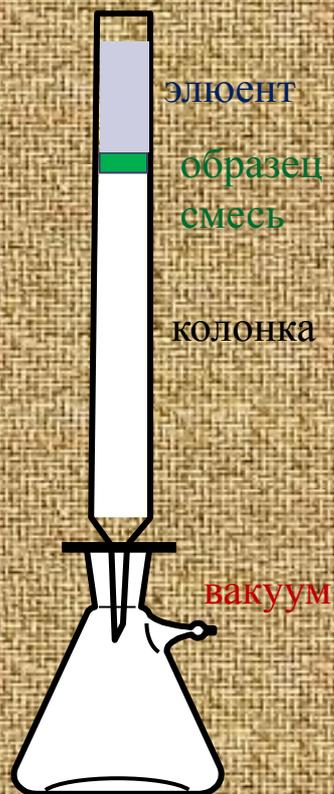
хлорофилл

λ_{\max} 430, 670 нм

Цвет. Писание цветом



Михаил С.
Цвет



хроматография

Выделение веществ из сложных смесей

Наблюдение за химическими
превращениями

Анализ сложных смесей