

ПАЛИТРА ОСЕНИ

Работу выполнила Васюкова Алина Олеговна,
ученица 11 класса МБОУ СОШ №48

Руководители работы:

Марковская Елена Валентиновна, МБОУ СОШ №48

Марковская Дина Валерьевна, НГУ, ИК СО РАН

Новосибирск, 2013

Цели и задачи нашего исследования

Цель работы - приготовление красок на основе природных красителей и изучение их химических и технологических свойств.

Задачи :

- Выделение из природных соединений красящих веществ и подтверждение их химического состава;
- Исследование оптических свойств полученных соединений;
- Изготовление красок на основе полученных веществ;
- Исследование целевых свойств красителей на разных материалах.

Природные источники красителей



Зверобой



Шалфей



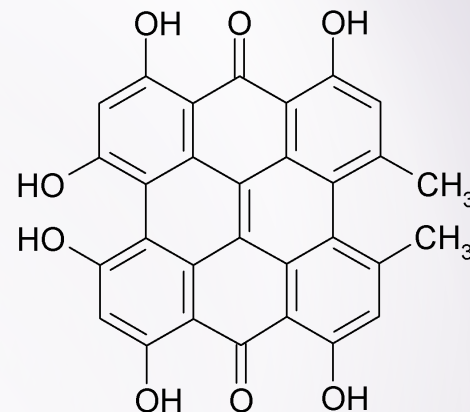
Чистотел



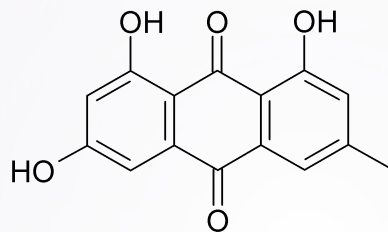
Крушина

Производные антрацена

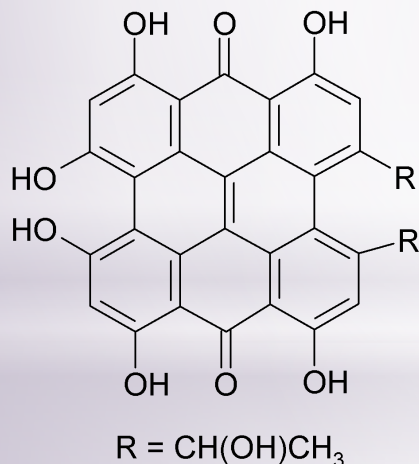
- Кристаллические вещества желтого, оранжевого или красного цвета
- В растениях встречаются как в свободном виде, так и в виде гликозидов (связанные с углеводами)



Гиперицин



Франгуло-
ЭМОДИН

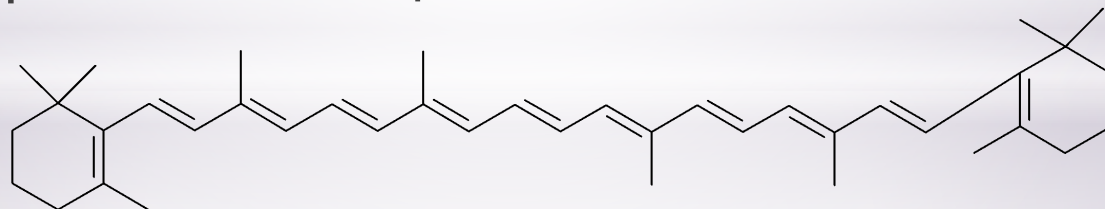


Псевдогипери-
цин

- В свободном виде хорошо растворяются в этиловом эфире, хлороформе, бензоле; в воде не растворяются, но хорошо растворимы в водных растворах щелочей.
- В форме гликозидов хорошо растворяются в воде, хуже в — этаноле и метаноле; нерастворимы в органических растворителях.

Каротины

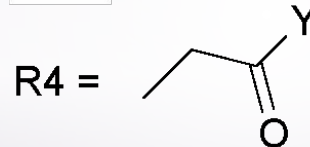
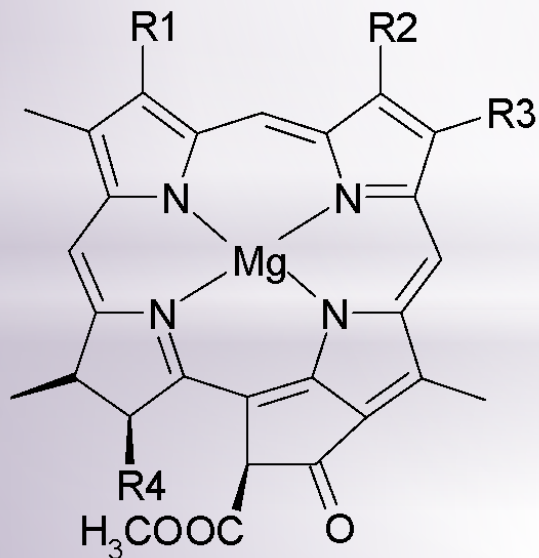
- Природные пигменты желтого или оранжевого цвета;
- Каротины нерастворимы в воде, растворимы в жирных маслах, хлороформе, эфире, ацетоне, бензине и трудно растворимы в спирте.
- Неустойчивы на воздухе и свету.
- Каротины легко образует пероксиды, поэтому может окислять различные вещества.



β-каротин

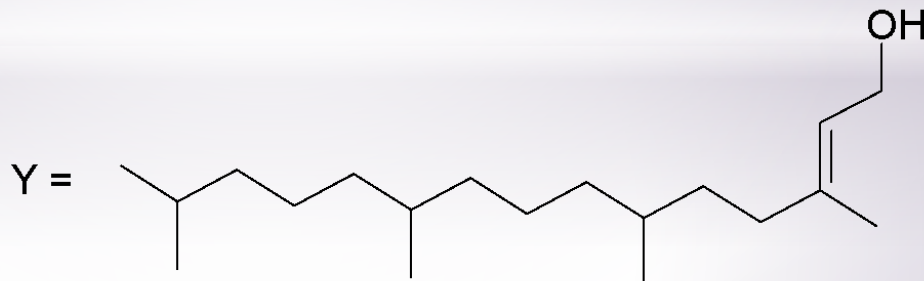
Хлорофиллы

- Хлорофиллы а и b присутствует в наземных растениях.
- Основная функция хлорофилла в клетках - осуществлять процессы фотосинтеза.
- В промышленности хлорофилл применяют как пищевую добавку (E140), также он часто используется в качестве натуральной замены синтетических красителей при изготовлении кондитерских изделий.



Chlorophyll a: R1 = CH=CH₂ R2 = CH₃

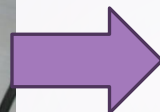
Chlorophyll b: R1 = CH=CH₂ R2 = CHO



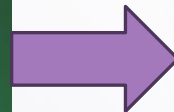
Методика эксперимента



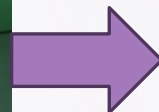
- 20 г растительного сырья
- 250 мл дистиллированной воды
- Раствор кипел на водяной бане 15 мин



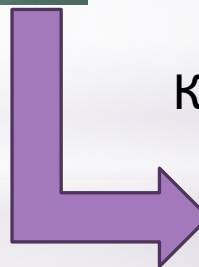
- Фильтрование и выпаривание



Концентрат зверобоя



Концентрат чистотела



Концентрат крушины

Мир химии. Занимательные рассказы о химии.
Сост.: Ю. И. Смирнов - СПб.: ИКФ «Мим-
Экспресс», 1995

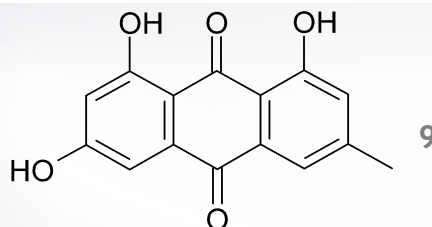
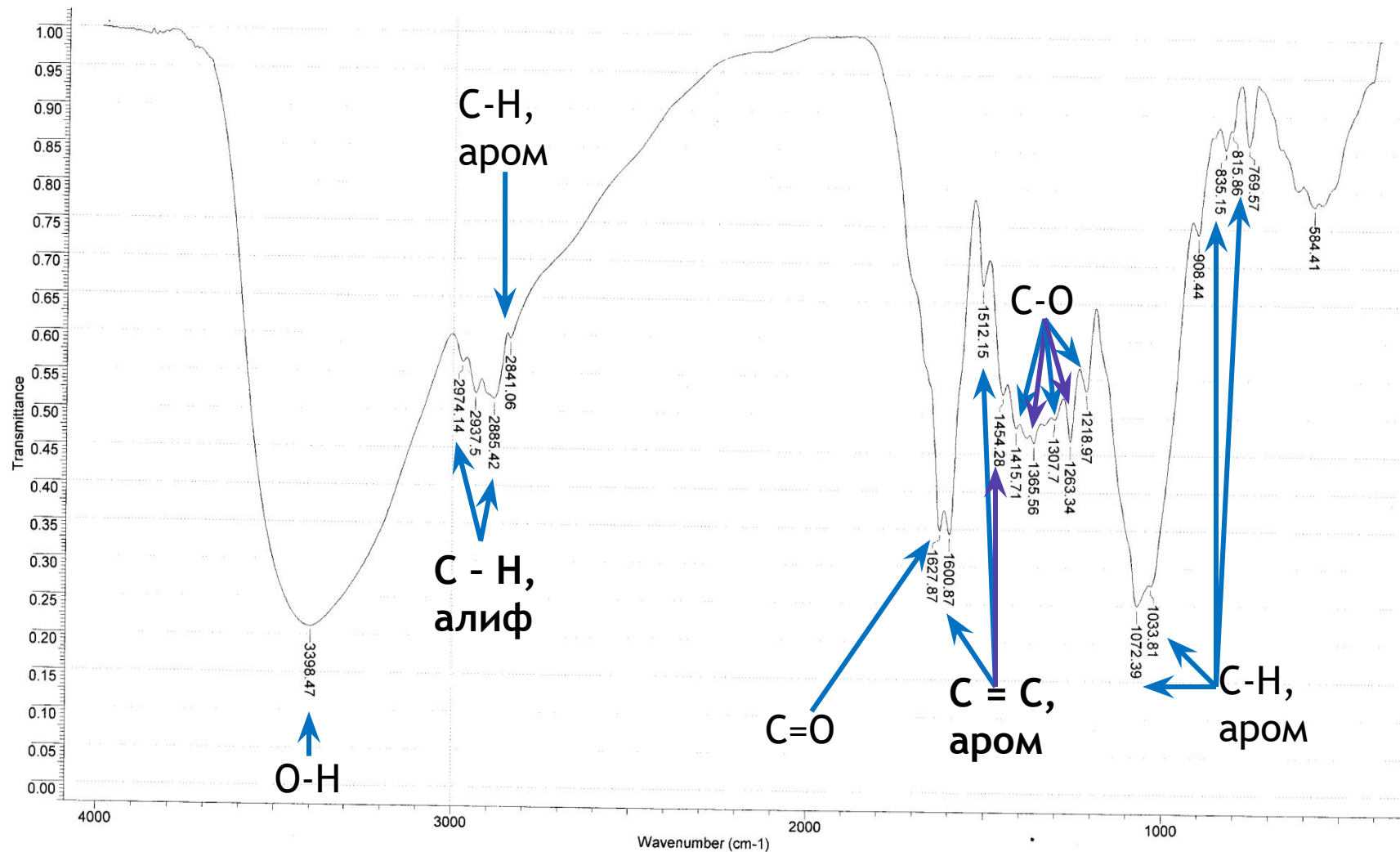
Методика эксперимента



Двукратная экстракция 3 г шалфея 150 мл этилового спирта в течение 4,5 ч

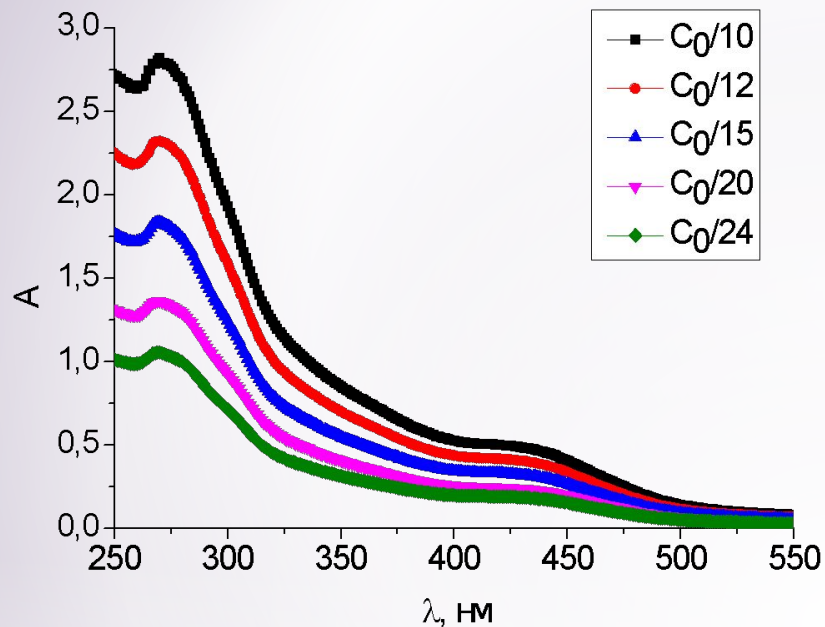
Харламова О. А., Кафка Б. В. Натуральные пищевые красители -
М.: Пищевая промышленность, 1979

ИК-спектр соединения, выделенного из крушины



Франгуло-
эмодин

Экстракт крушины

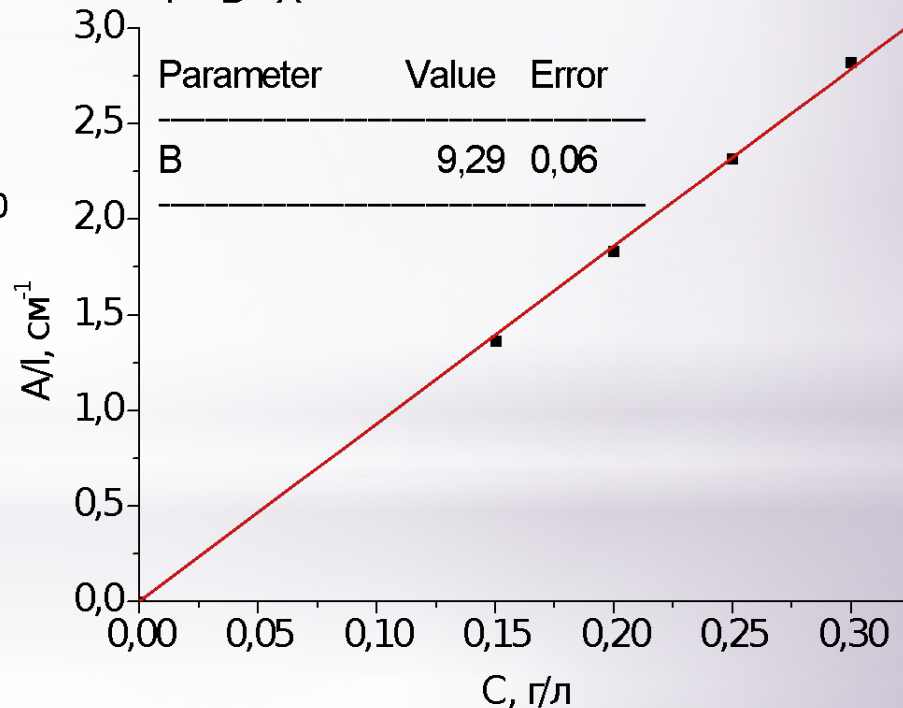


$$A = \epsilon \cdot C \cdot l$$

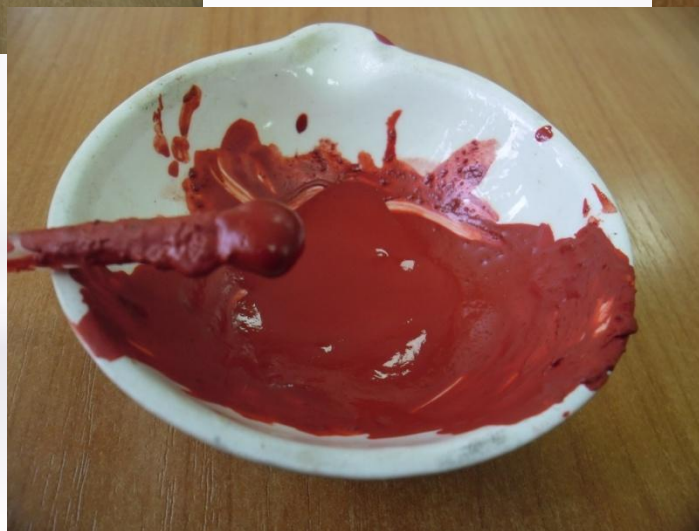
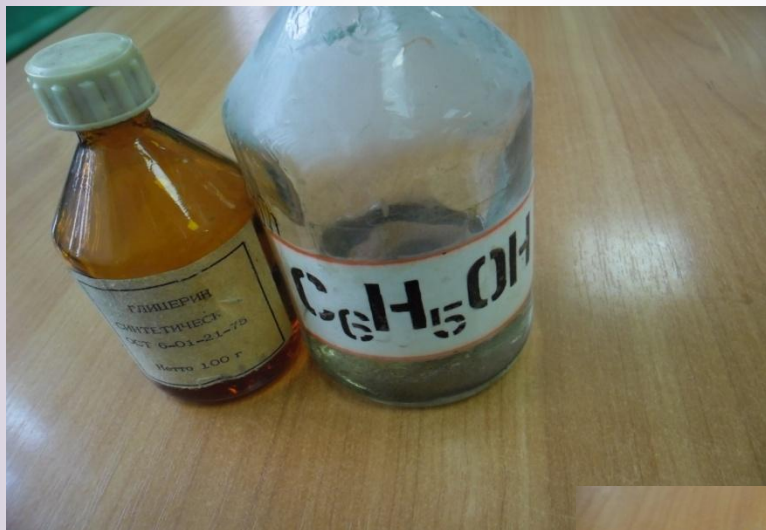
$$\epsilon = 9,29 \pm 0,06 \text{ г/(\text{л} \cdot \text{см})},$$

$$\lambda = 270 \text{ нм}$$

$$Y = B \cdot X$$



Приготовление краски





Экстракт зверобоя

Тестирование целевых свойств полученных красок

Про разные материалы!

Основные выводы

- * В ходе данной работы методом экстракции водой были выделены красный краситель из зверобоя, оранжевый краситель из чистотела, желтый краситель из коры крушины; методом экстракции спиртом получен зеленый пигмент шалфея;
- * Качественный состав красителей был подтвержден ИК-спектроскопией;
- * Были изучены оптические свойства полученных экстрактов;
- * На основе природных красителей приготовлена краска, тестируемая на бумаге и к использованию в пищевой промышленности;
- * Планируется расширить круг применения растительных экстрактов и создать более безопасную краску.

Мы благодарим за помощь и сотрудничество:

- Кафедру физической химии НГУ

- Институт Катализа СО РАН



- Новосибирский Институт Органической
Химии СО РАН



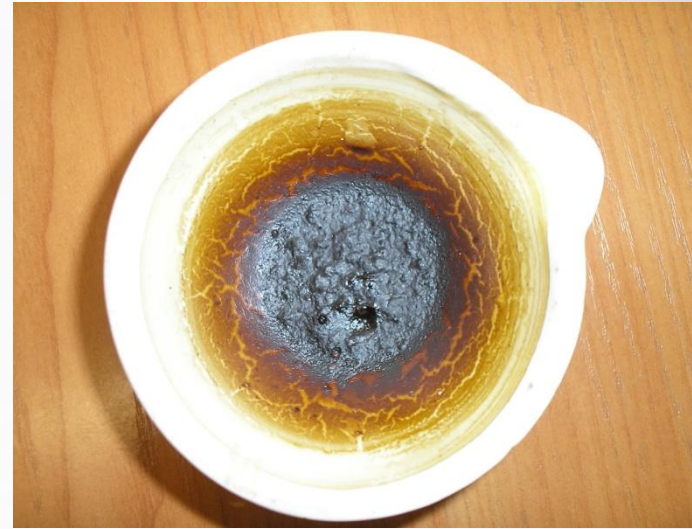
A vibrant rainbow arches across a deep blue sky, its colors transitioning from red on the left to violet on the right. Below the rainbow, a tropical beach scene unfolds. The foreground shows a sandy shore with gentle waves lapping at the edge. In the middle ground, a line of lush green palm trees and other tropical foliage stretches across the horizon. To the right, a small, rustic hut with a thatched roof is partially visible among the trees. The overall atmosphere is serene and picturesque, suggesting a peaceful end to a day in a tropical paradise.

Спасибо за внимание!

Выделенные красители



Концентрат зверобоя



Концентрат чистотела



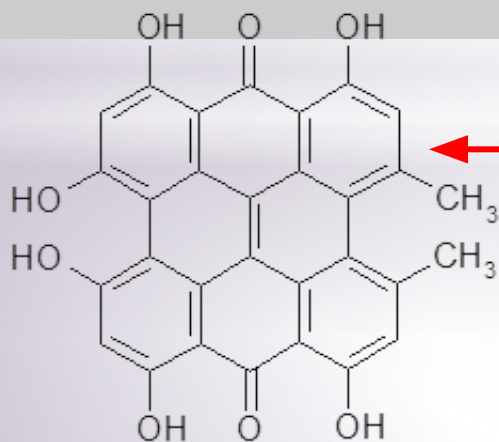
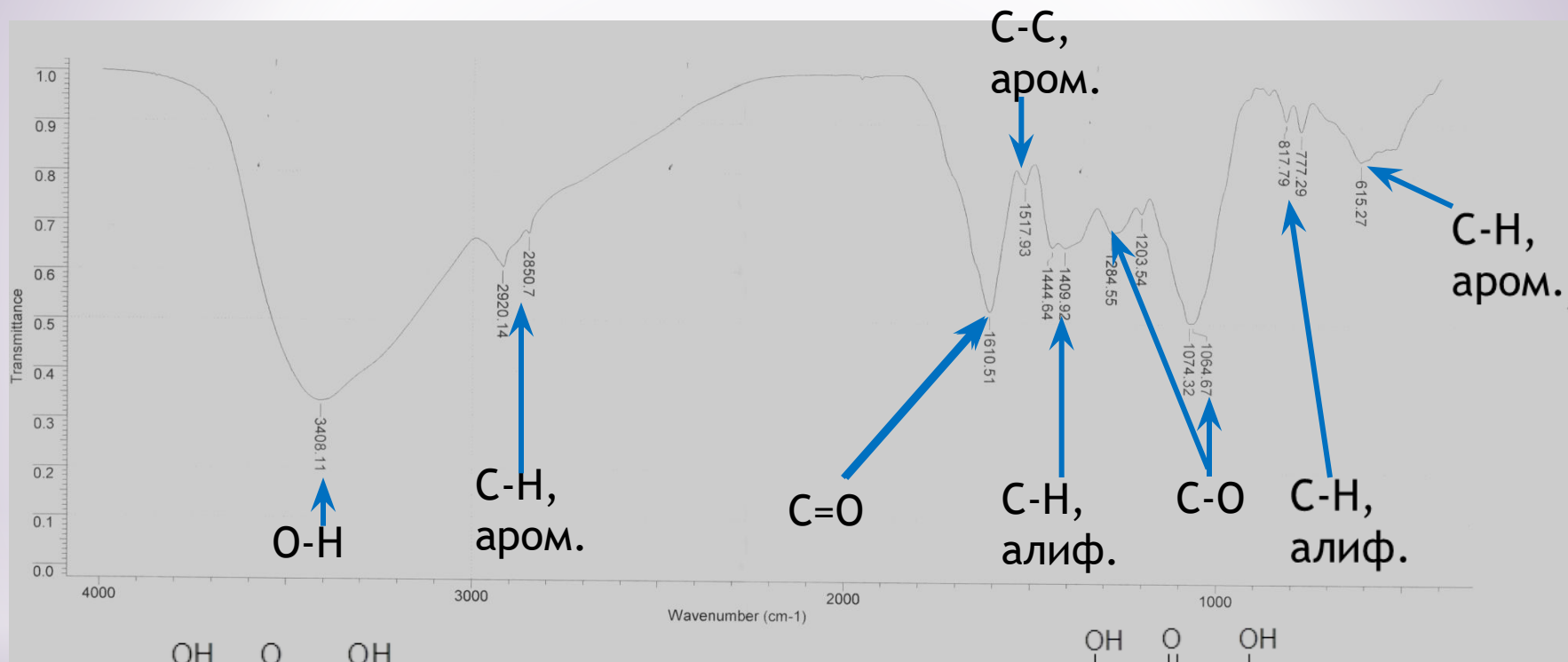
Концентрат крушины



Концентрат шалфея

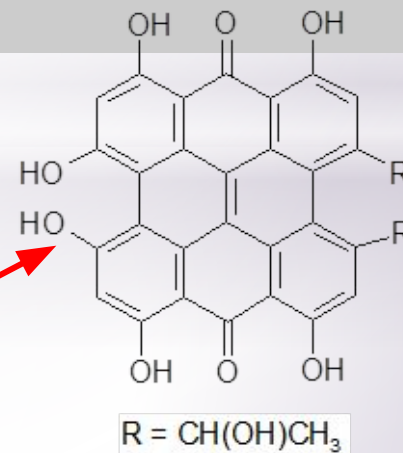
**Подтверждение
качественного состава
выделенных
красителей**

ИК-спектр соединений, выделенных из зверобоя

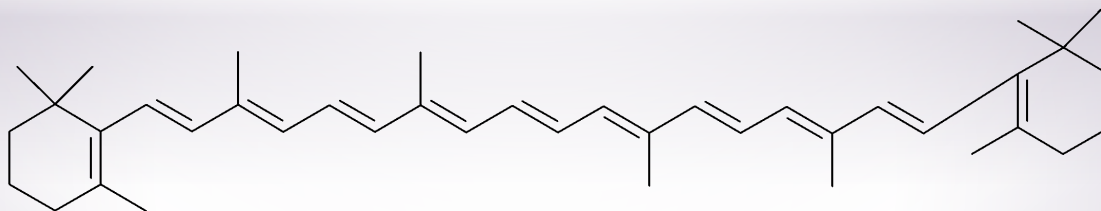
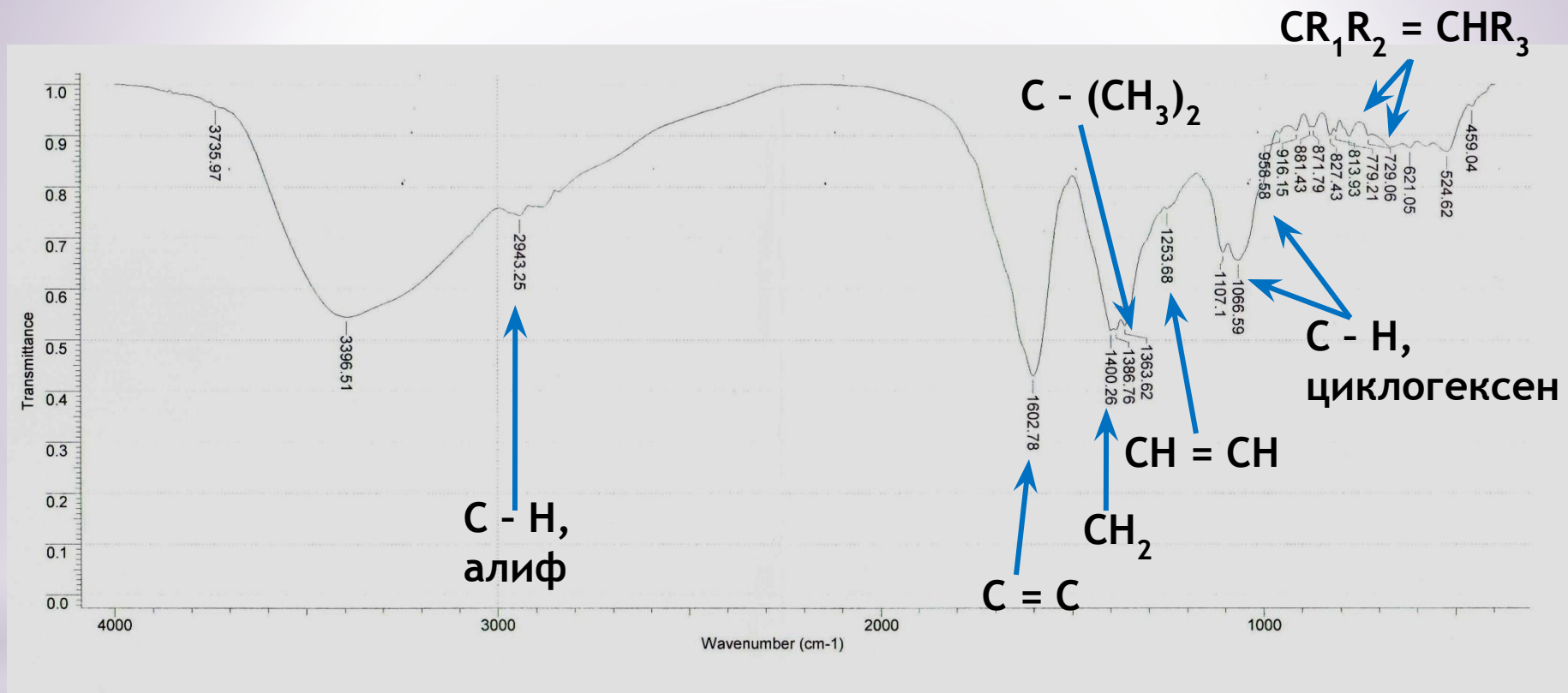


Гиперицин

Псевдогиперицин

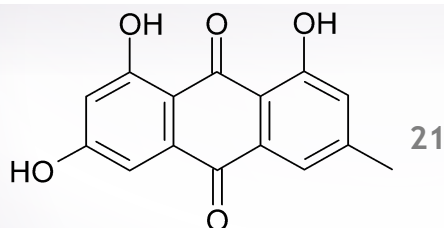
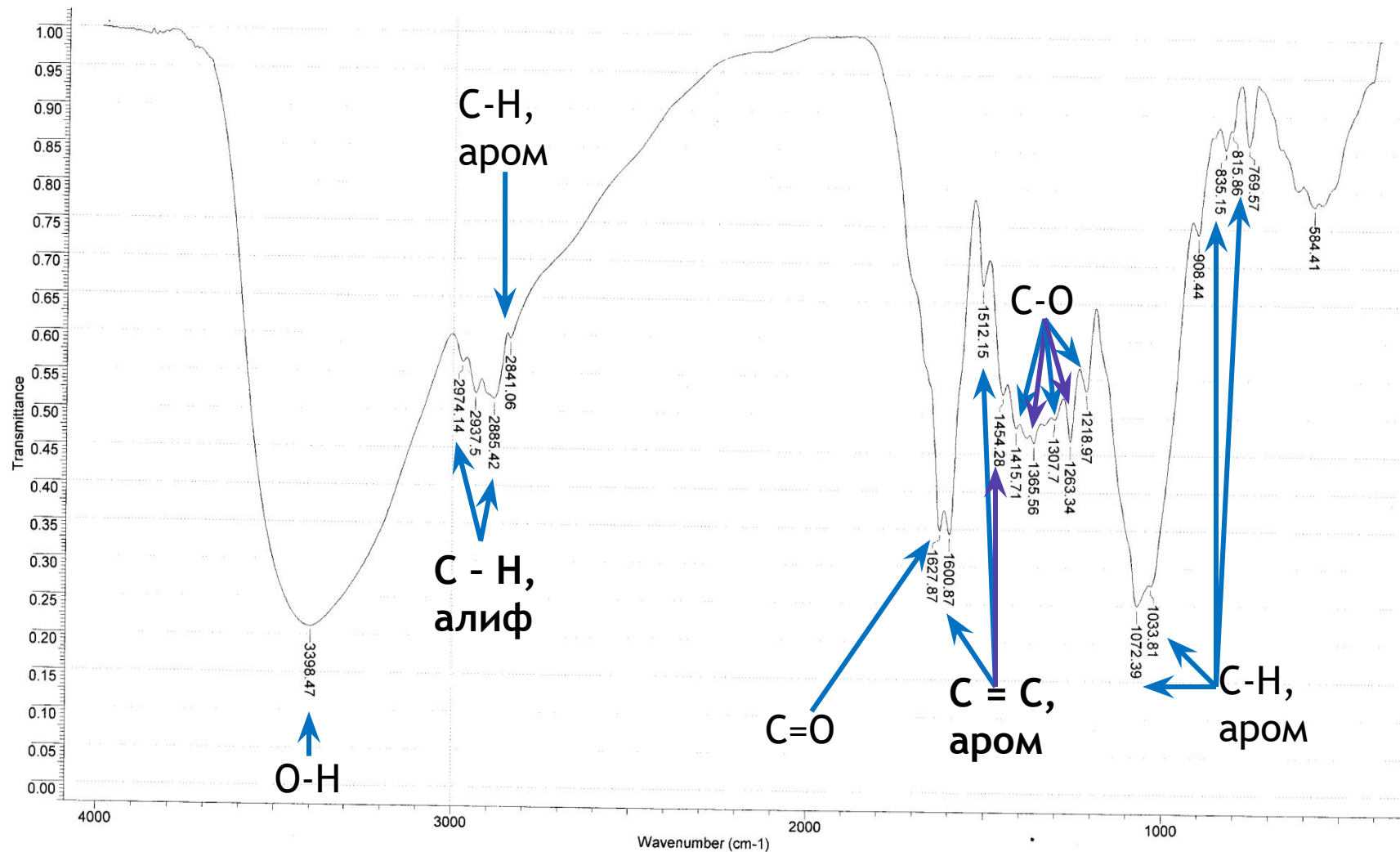


ИК-спектр соединения, выделенного из чистотела



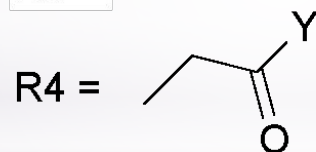
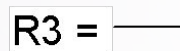
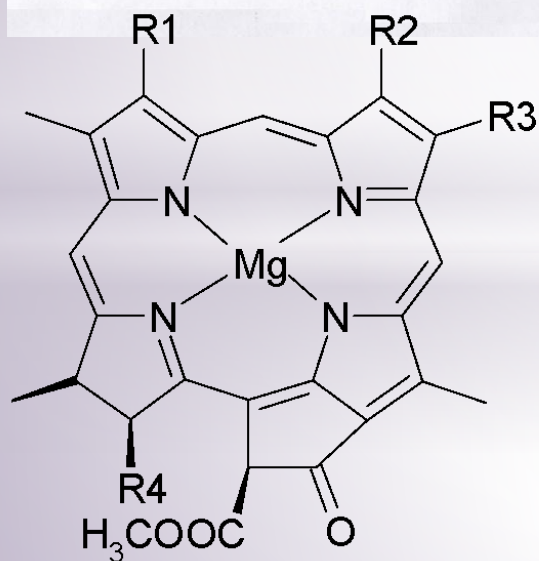
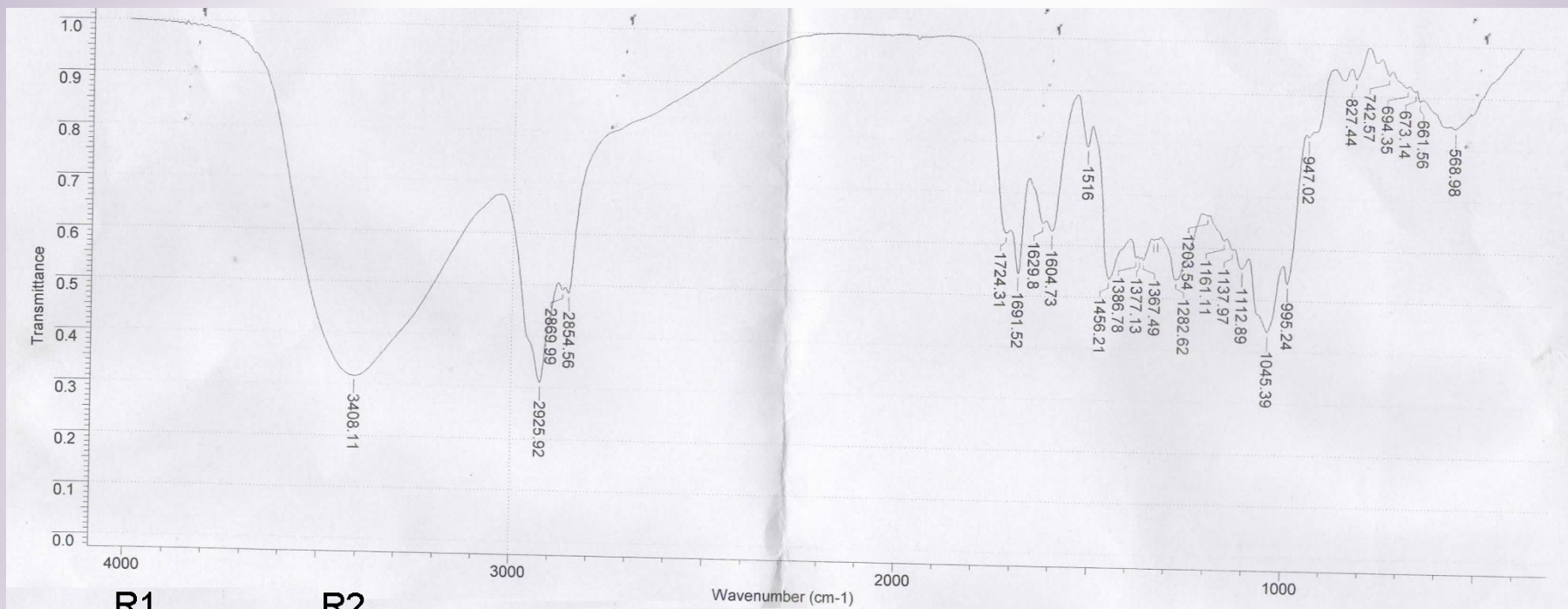
β-каротин

ИК-спектр соединения, выделенного из крушины



Франгуло-
эмодин

ИК-спектр соединения, выделенного из шалфея



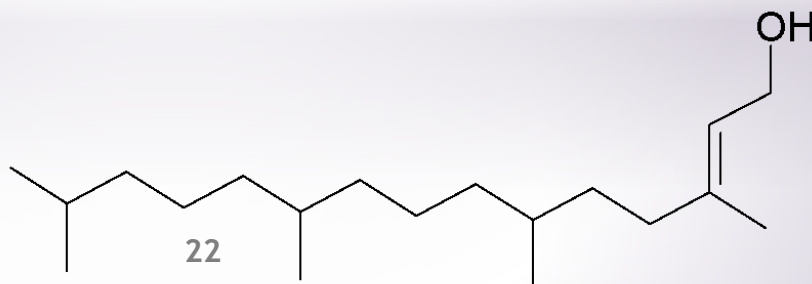
Chlorophyll a: R1 = CH=CH₂

R2 = CH₃

Chlorophyll b: R1 = CH=CH₂

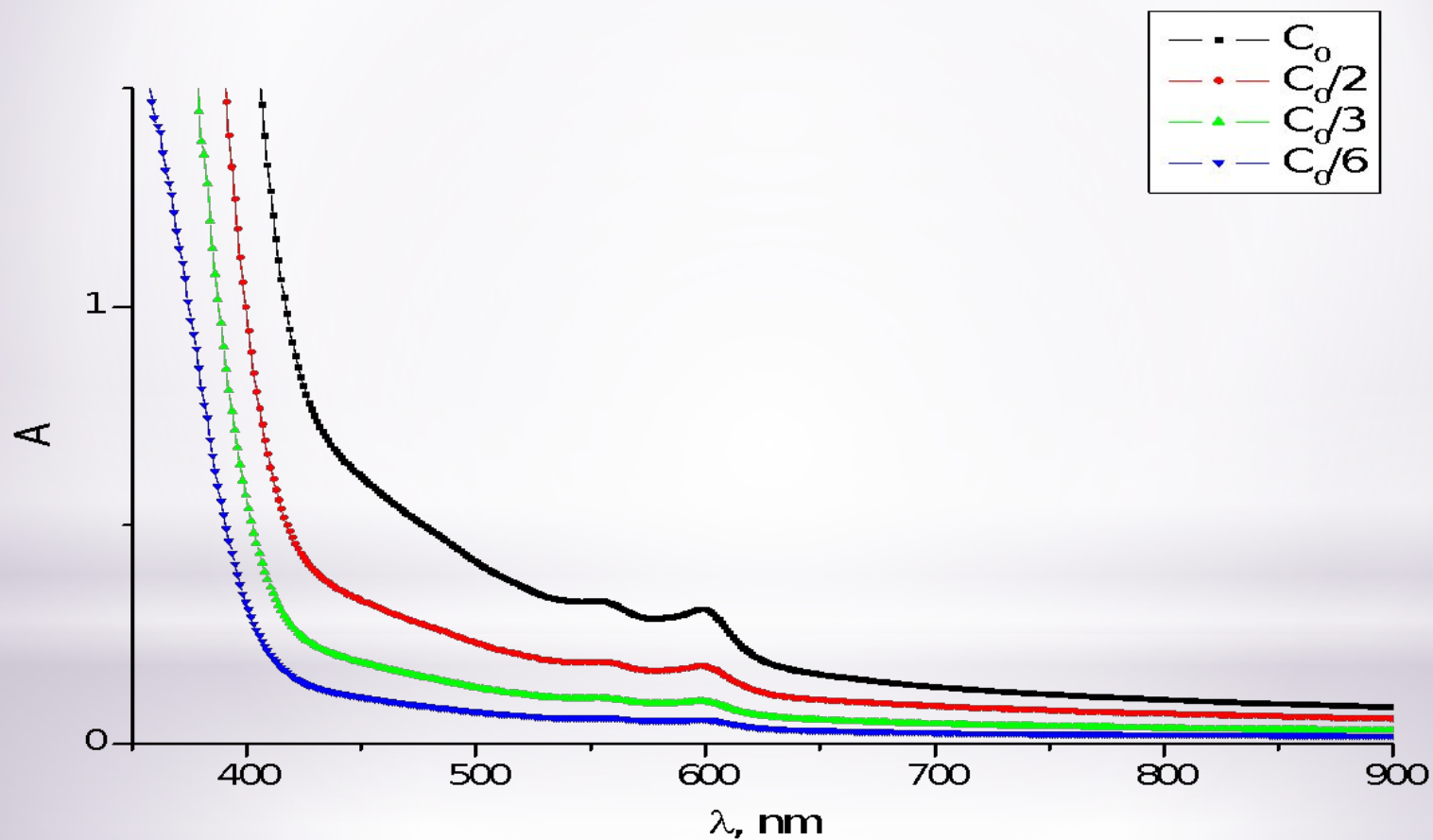
R2 = CHO

Y =



Изучение оптических свойств экстрактов природных соединений

Экстракт зверобоя



Расчет коэффициентов ЭКСТИНКЦИИ

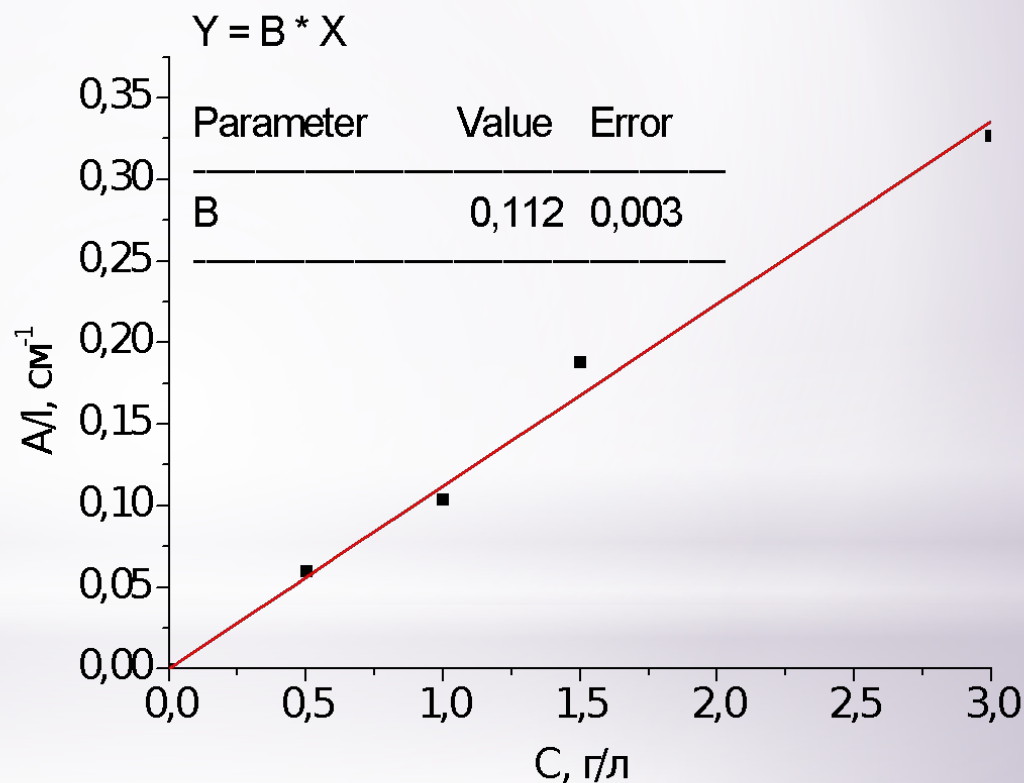
$$A = \varepsilon * C * l$$

$\lambda = 553 \text{ нм}$

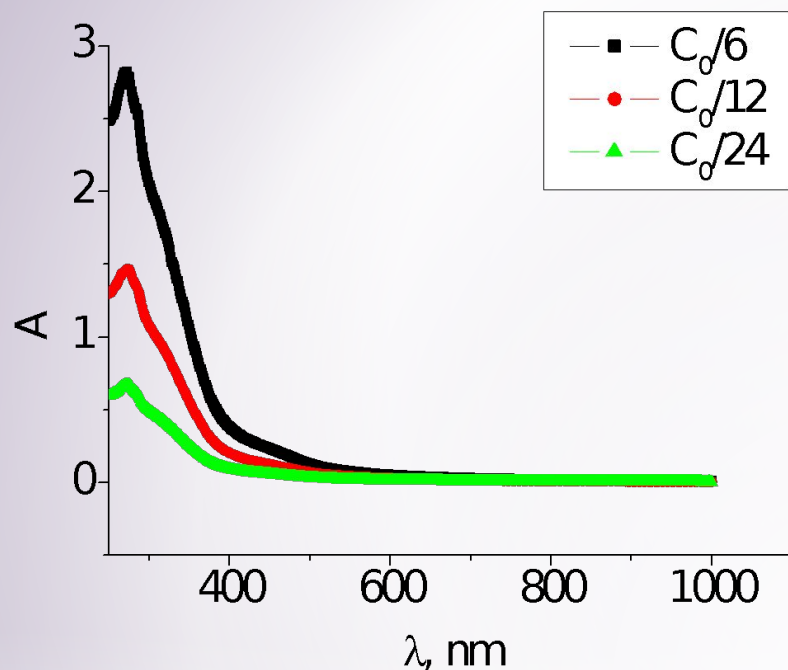
$\varepsilon = 0,112 \pm 0,003 \text{ г}/(\text{л} * \text{см})$

$\lambda = 598 \text{ нм}$

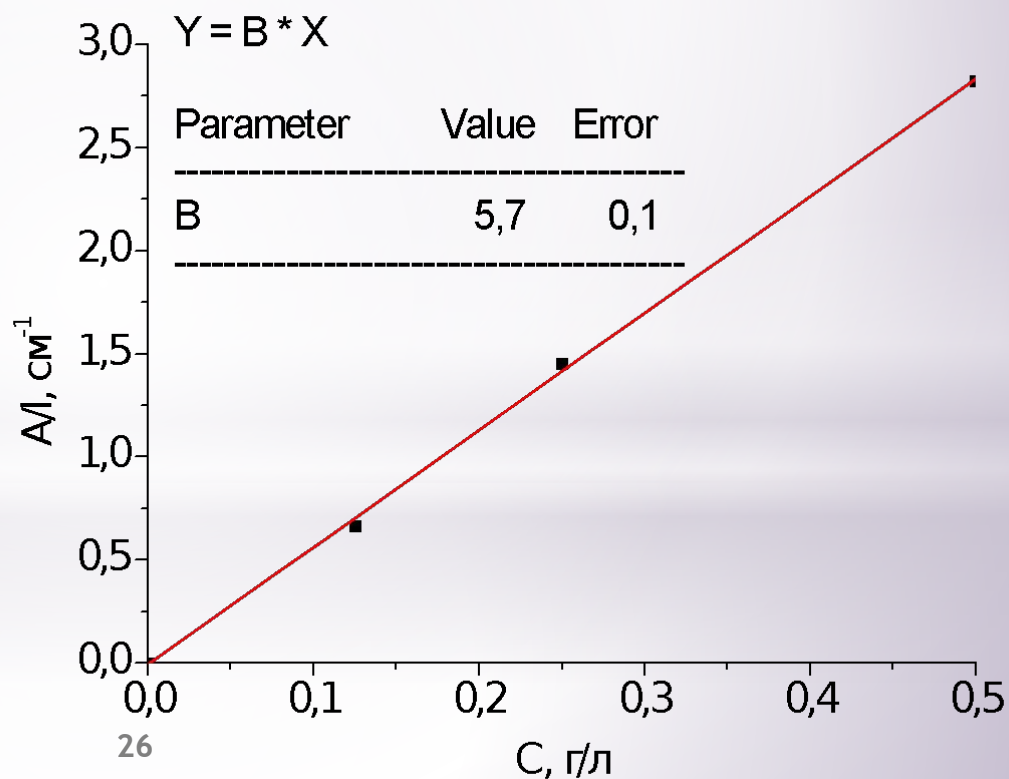
$\varepsilon = 0,105 \pm 0,003 \text{ г}/(\text{л} * \text{см})$



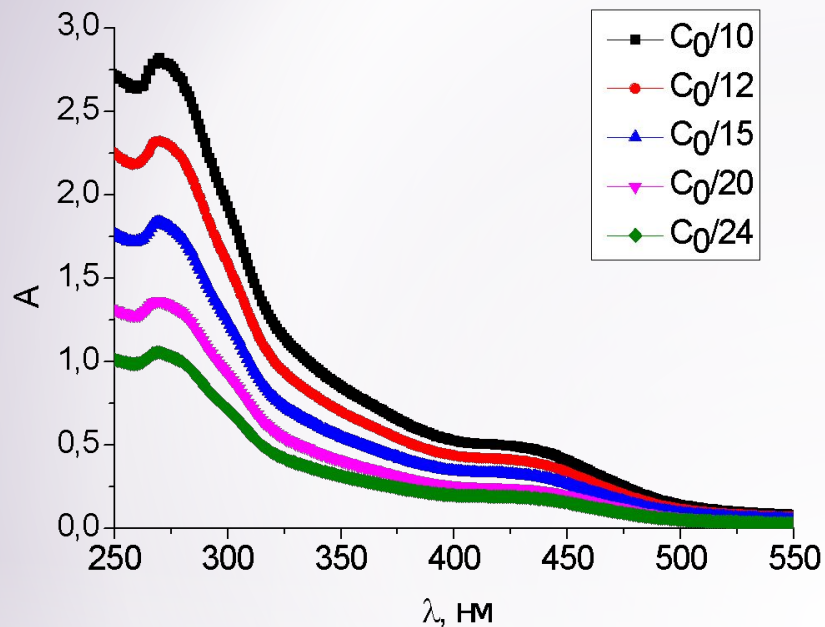
Экстракт чистотела



$$\varepsilon = 5,7 \pm 0,1 \text{ г/}(\text{л} \cdot \text{см}),$$
$$\lambda = 270 \text{ нм}$$



Экстракт крушины

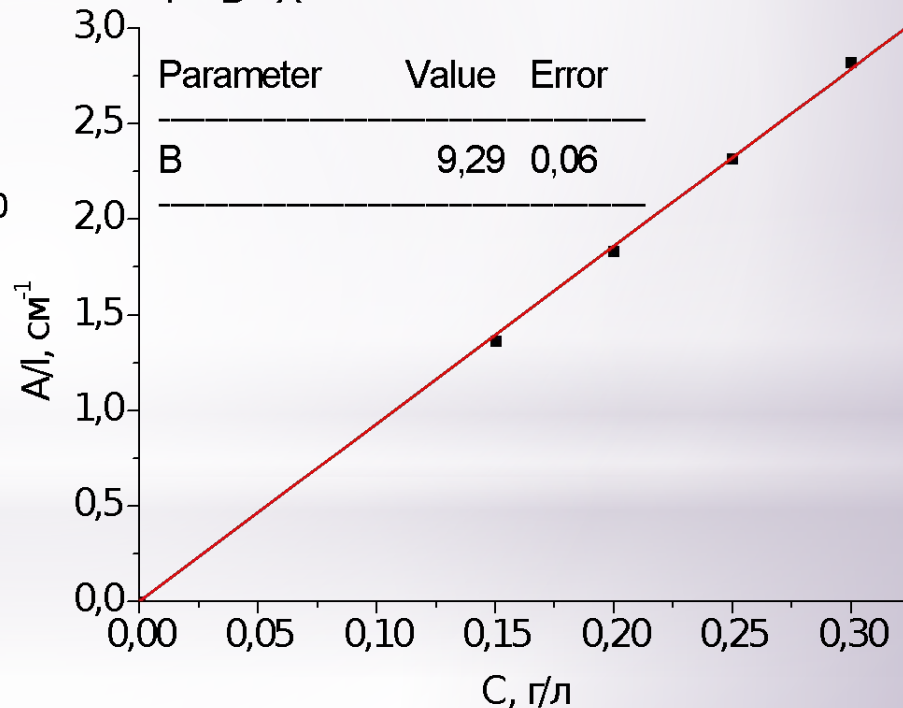


$$A = \varepsilon \cdot C \cdot l$$

$$\varepsilon = 9,29 \pm 0,06 \text{ г/}(\text{л} \cdot \text{см}),$$

$$\lambda = 270 \text{ нм}$$

$$Y = B \cdot X$$



Экстракт шалфея

