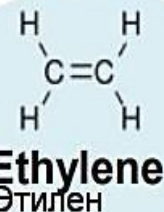
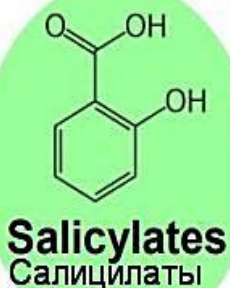
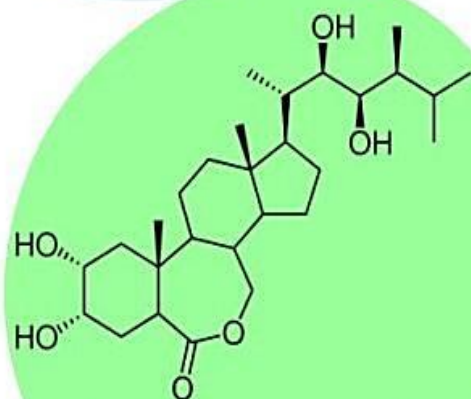
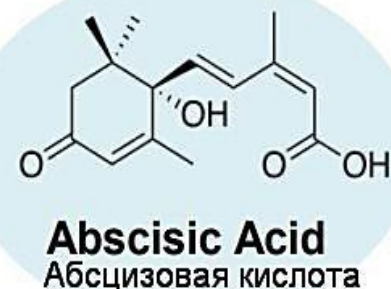


Методы изучения фитогормонов

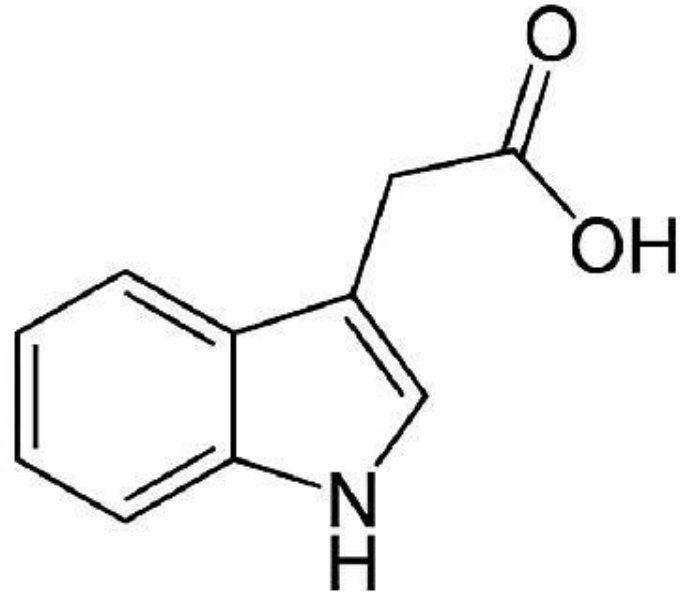


Фитогормоны



АУКСИН

- Аттракция
- Рост клеток делением
- Тропизмы
- Формирование проводящих пучков
- Апикальное доминирование побега
- Ризогенез
- Стимуляция выработки этилена

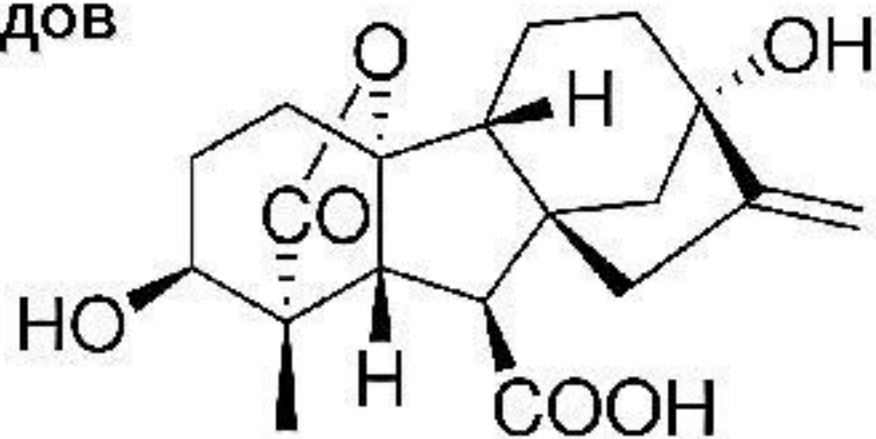


Индолил-3-уксусная кислота (ИУК), наиболее распространённый природный ауксин

Гиббереллины (классификация по общей структуре!) также как и все гормоны имеют плеотропное действие:

- Удлинение побегов
- Прорастание семян
- Рост фруктов
- Проявление половых признаков
- Индукция ряда ферментов
- Опадение листьев и плодов

Все гиббереллины дитерпеноиды. Синтезируются в терпеноидном пути в пластидах, затем модифицируются в ЭПР и цитоплазме до активной формы.



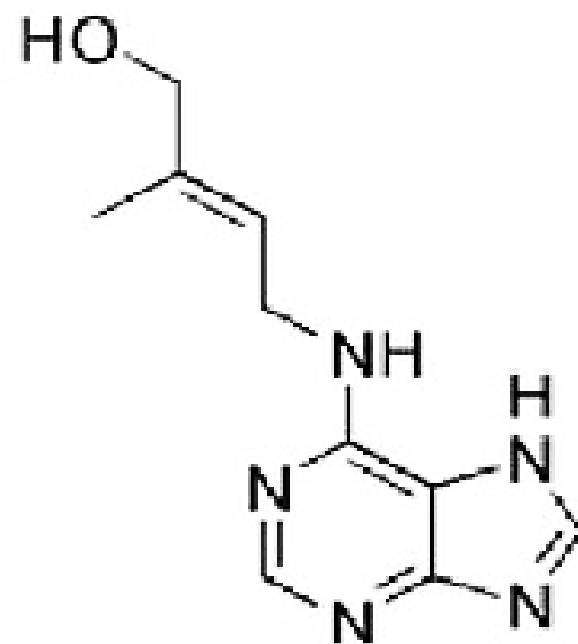
Гибберелловая кислота

Цитокинины стимулируют цитокинез(ис) – деление клеток

Контролируют клеточное деление и дифференциацию у растений.

Синтезируются в растущих тканях: кончики корней, эмбрионы, фрукты.

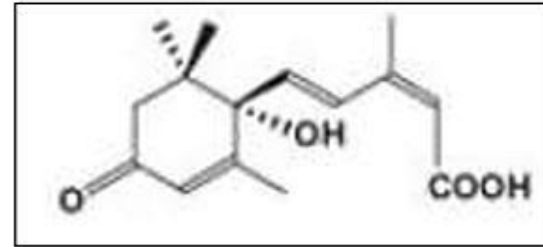
Функционируют совместно с ауксинами в контроле роста.



Зеатин (первый описанный цитокинин из кукурузы)

Абсцизовая кислота (АБК)

«гормон покоя», «гормон засухи»,
антагонист гиббереллинов



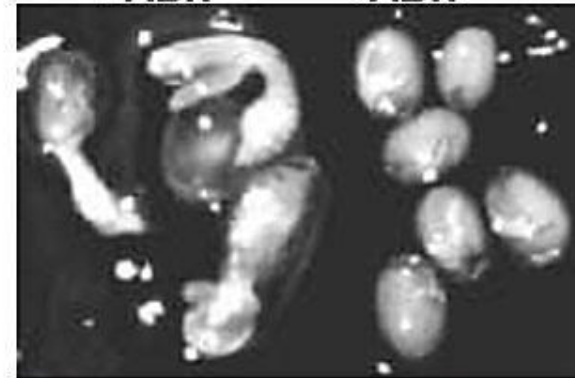
+ АБК

- АБК



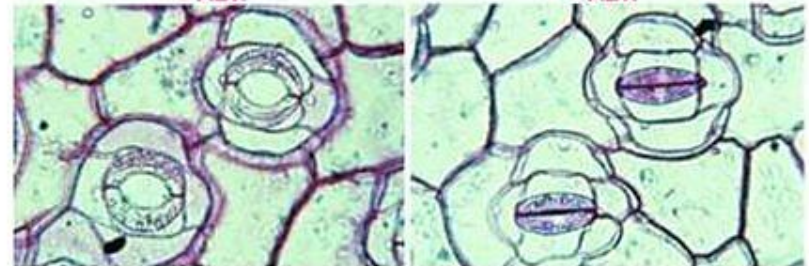
- АБК

+АБК

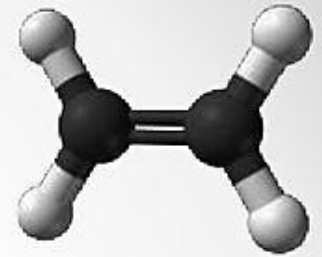


- АБК

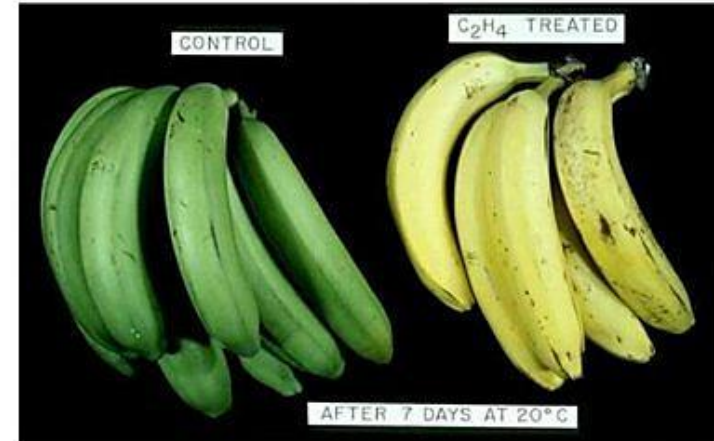
+ АБК



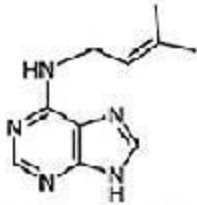
Этилен в природе



- Этилен — первый из обнаруженных газообразных фитогормонов
- Контроль развития проростка
- Созревание плодов (в частности, фруктов)
- Распускание бутонов (процесс цветения)
- Старение и опадание листьев и цветков
- Этилен называют также гормоном стресса (гормон смерти)
- Ответ проростков на этилен способствует пробиванию ростков к свету

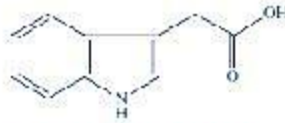


производные
аденина



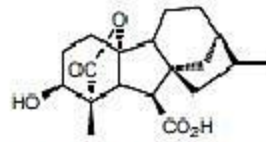
ЦИТОКИНИНЫ

производные
триптофана

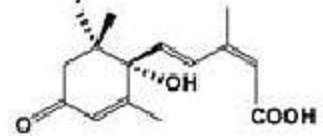


ауксины

гиббереллины

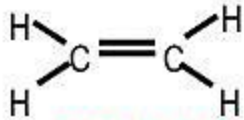


терпеноиды



**абсцизовая
кислота (АБК)**

газообразный
углеводород



этилен

Фитогормоны

CLE-пептиды

системин

ENOD-40

POLARIS

etc.

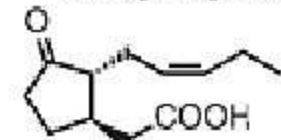
короткие
пептиды

жасмонаты

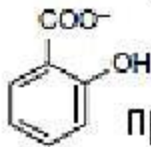
**салициловая
кислота**

**брасино-
стероиды**

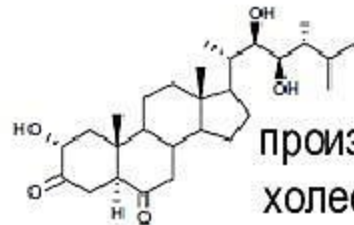
**стриго-
лактоны**



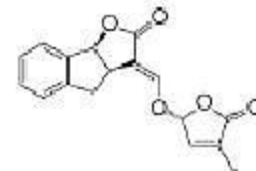
ОКСИЛИПИНЫ



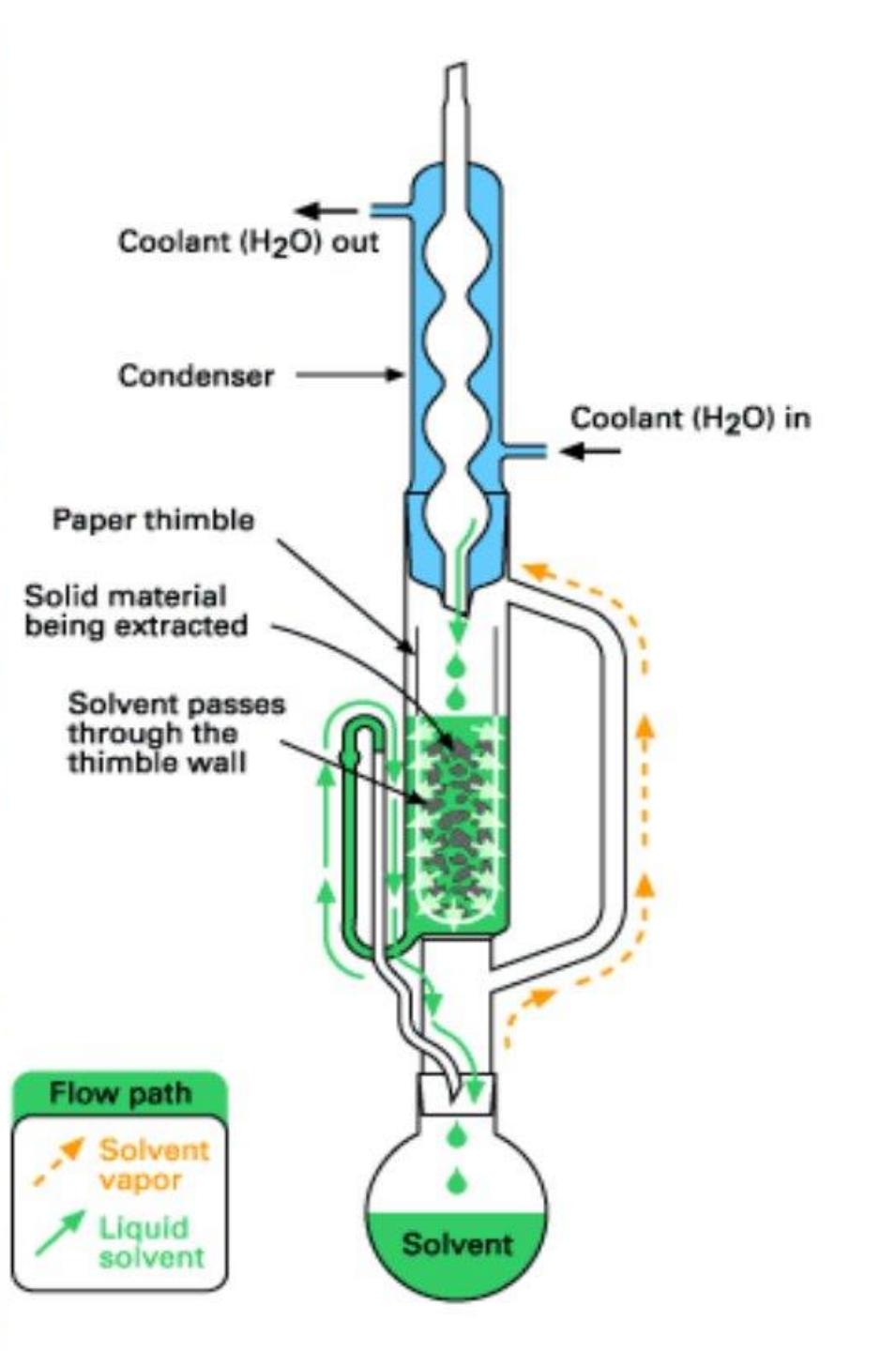
производная
хоризмата

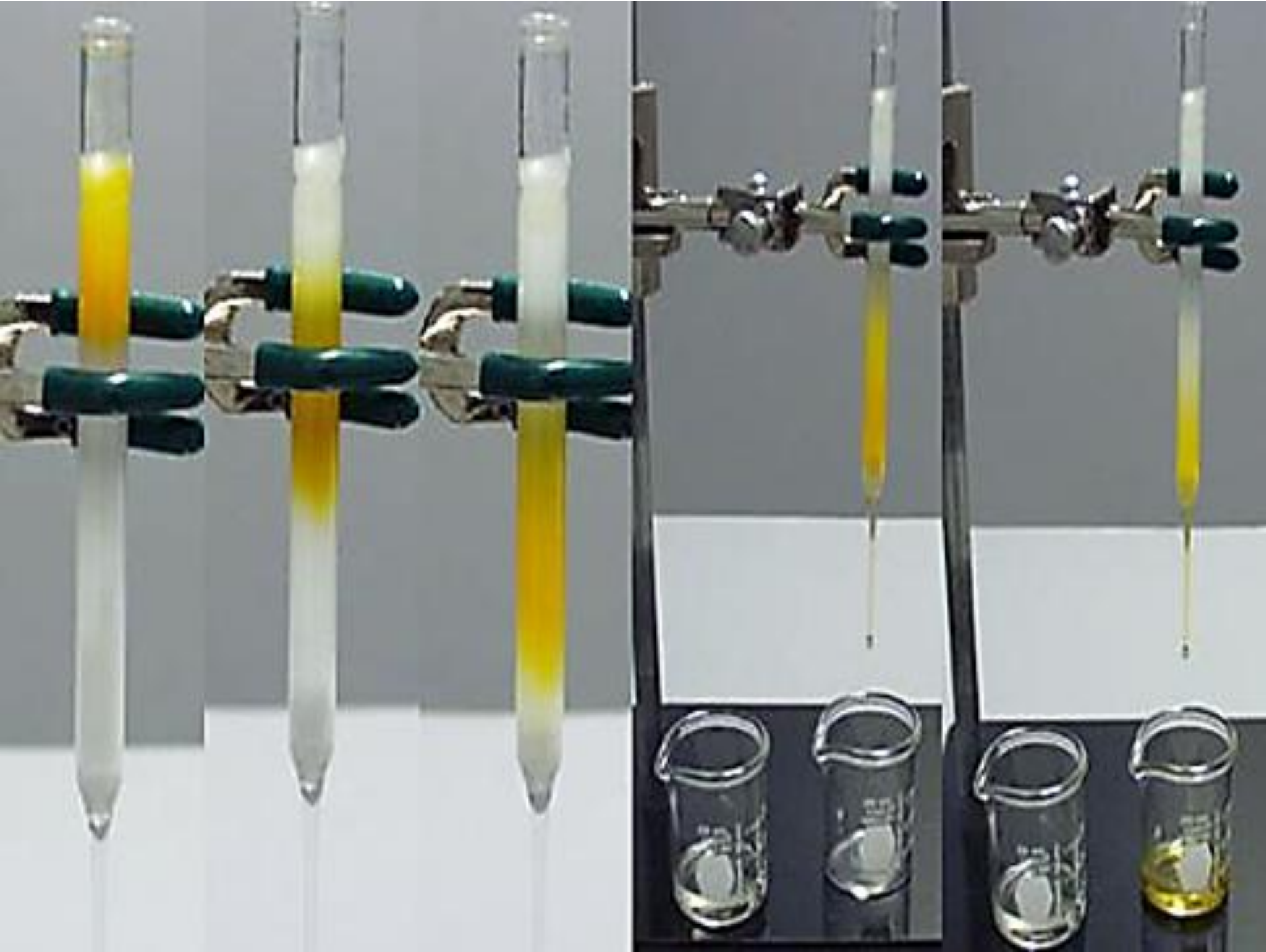


производные
холестерола



производные
каротиноидов







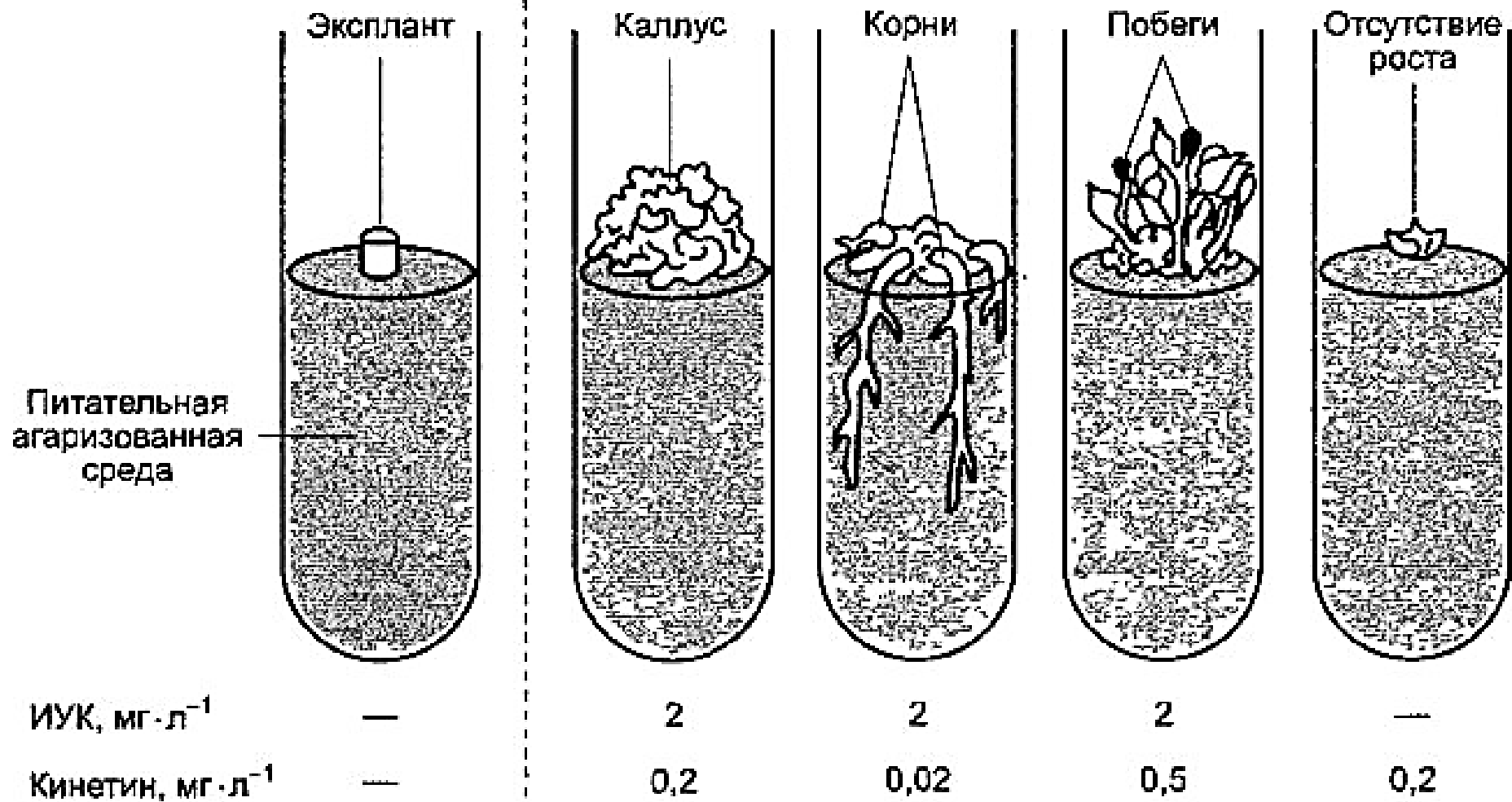
Выделение и очистка веществ

✓ Препаративная колоночная хроматография





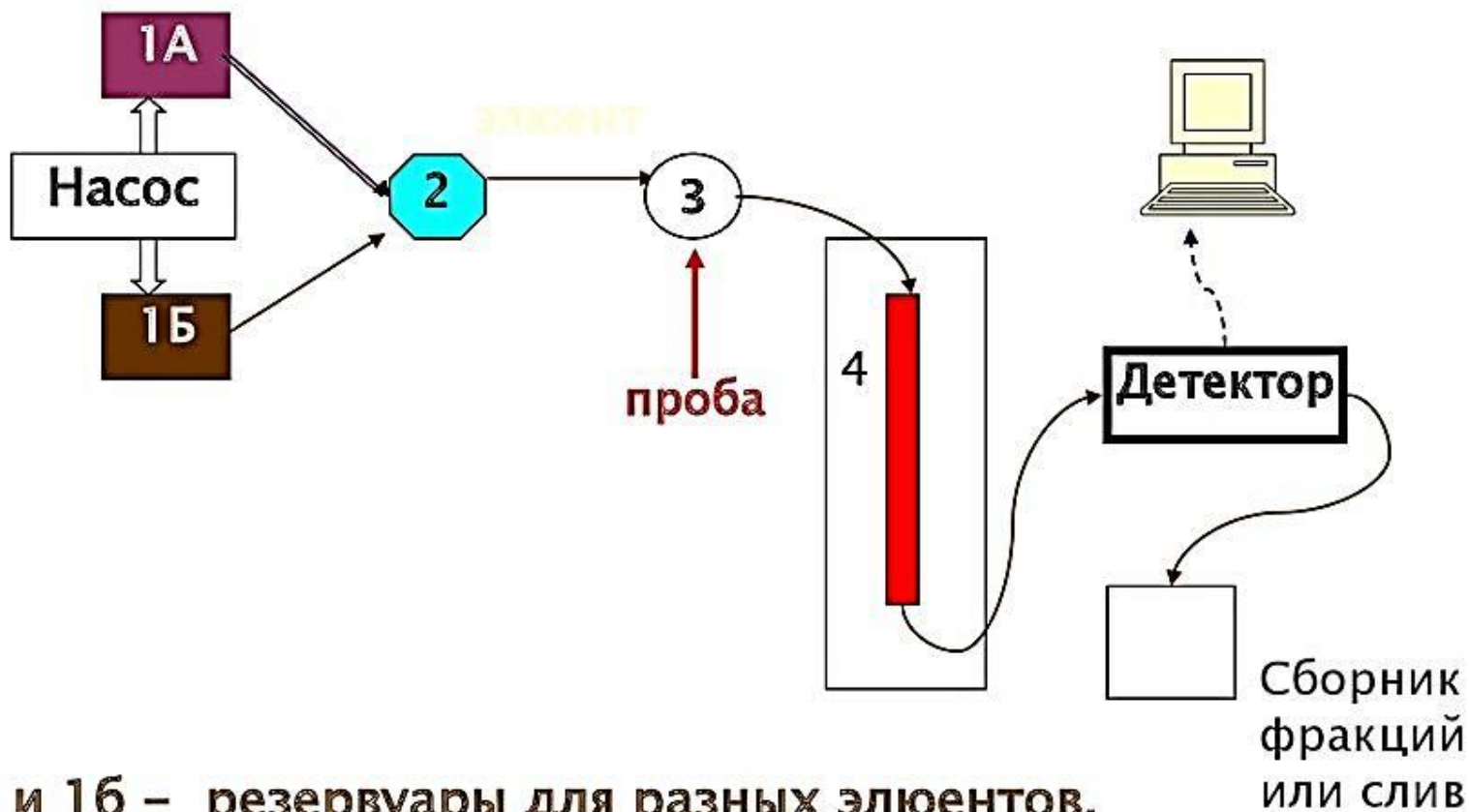
Биотесты фитогормонов



Высокоэффективная жидкостная хроматография

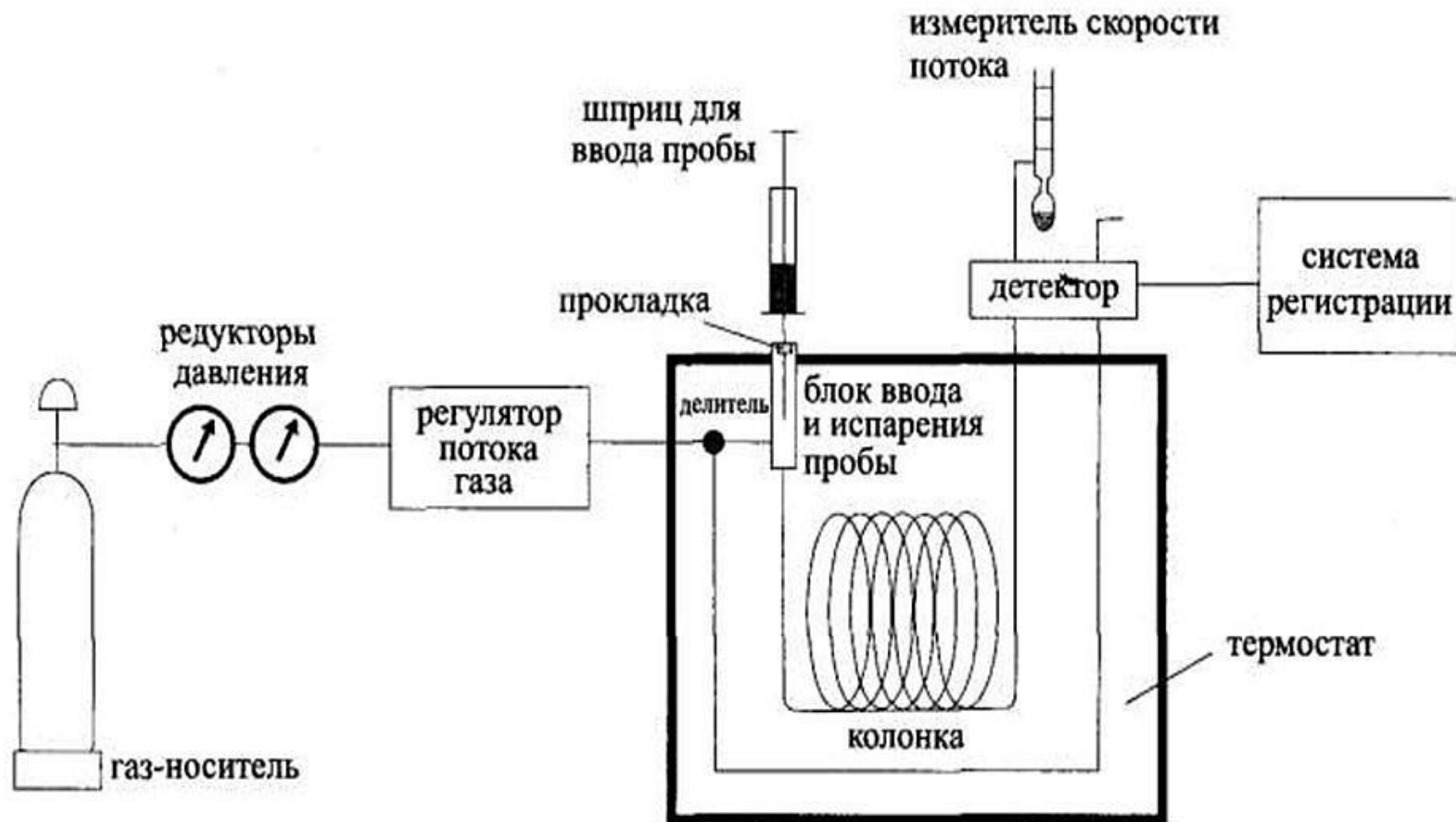
- Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ, англ. HPLC, High performance liquid chromatography) — один из эффективных методов разделения сложных смесей веществ, широко применяемый в аналитической химии. Как способ анализа, ВЭЖХ входит в состав группы методов, которая, ввиду сложности исследуемых объектов, включает предварительное разделение исходной сложной смеси на относительно простые. Полученные простые смеси анализируются затем обычными физико-химическими методами или специальными методами, созданными для хроматографии.
- Принцип жидкостной хроматографии состоит в разделении компонентов смеси, основанном на различии в равновесном распределении их между двумя несмешивающимися фазами, одна из которых неподвижна, а другая подвижна (элюент).
- Отличительной особенностью ВЭЖХ является использование высокого давления (до 400 бар) и мелкозернистых сорбентов (обычно 3—5 мкм, сейчас до 1,8 мкм). Это позволяет разделять сложные смеси веществ быстро и полно (среднее время анализа от 3 до 30 мин).

Принципиальная схема хроматографа для ВЭЖХ



- 1а и 1б – резервуары для разных элюентов,
- 2 – смеситель для градиентного элюирования,
- 3 – кран-дозатор,
- 4 – микроколонка с сорбентом

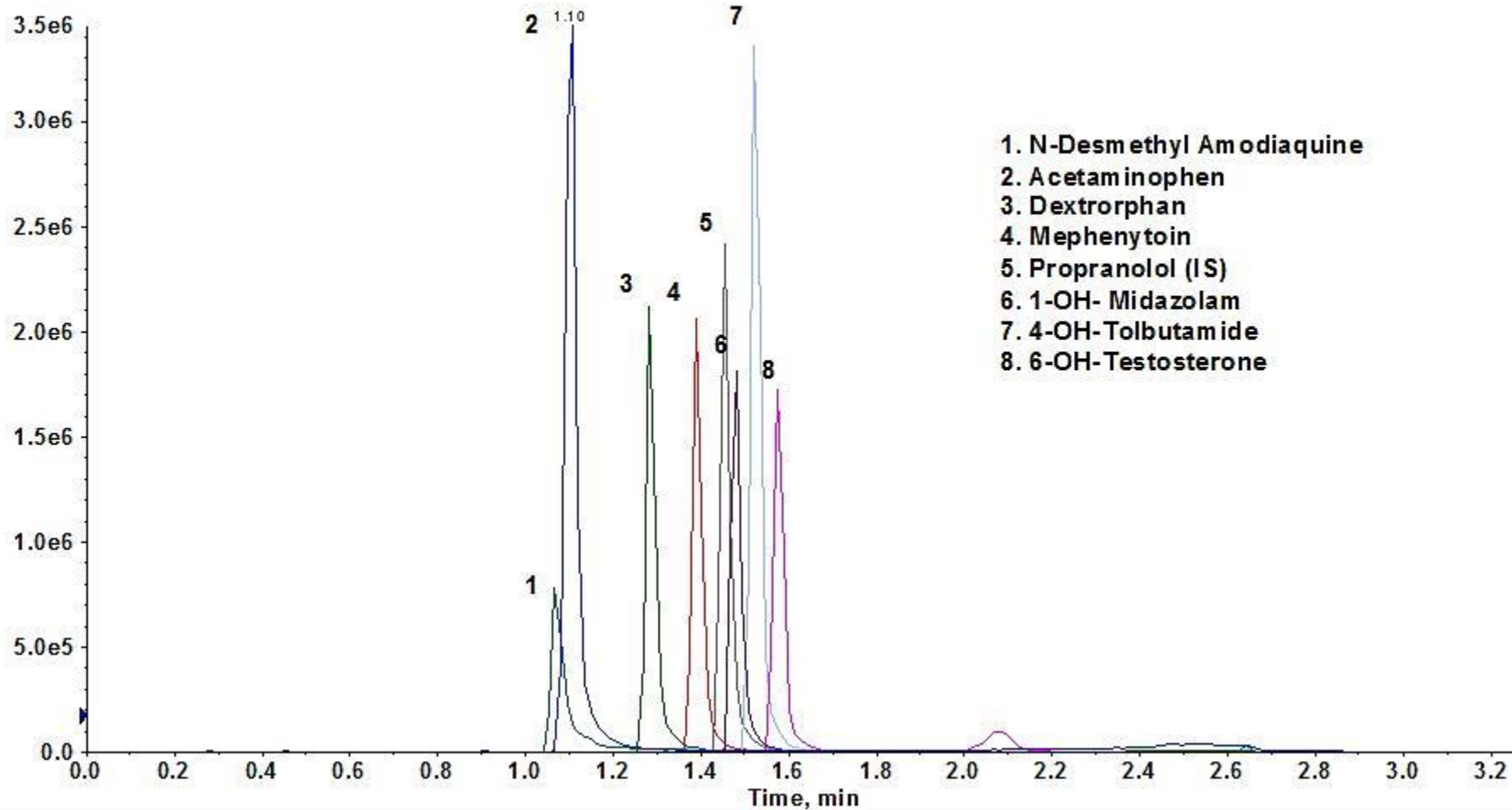
Схема газового хроматографа



Так выглядит хроматограмма

XIC of +MRM (16 pairs): 152.200/110.000 Da ID: acetaminoph_1 from Sample 10 (k3) of CYPs inhibition(14.08)_p...

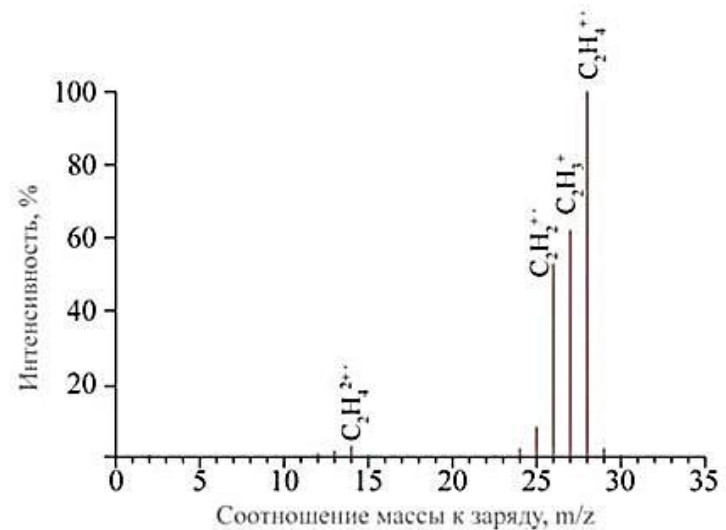
Max. 3.5e6 cps.



Масс-спектрометрия (масс-спектроскопия, масс-спектрография, масс-спектральный анализ, масс-спектрометрический анализ) – метод исследования вещества, основанный на определении отношения массы к заряду ионов, образующихся при ионизации представляющих интерес компонентов пробы. Один из мощнейших способов качественной идентификации веществ, допускающий также и количественное определение. Можно сказать, что масс-спектрометрия – «взвешивание» молекул, находящихся в пробе.

Принцип метода

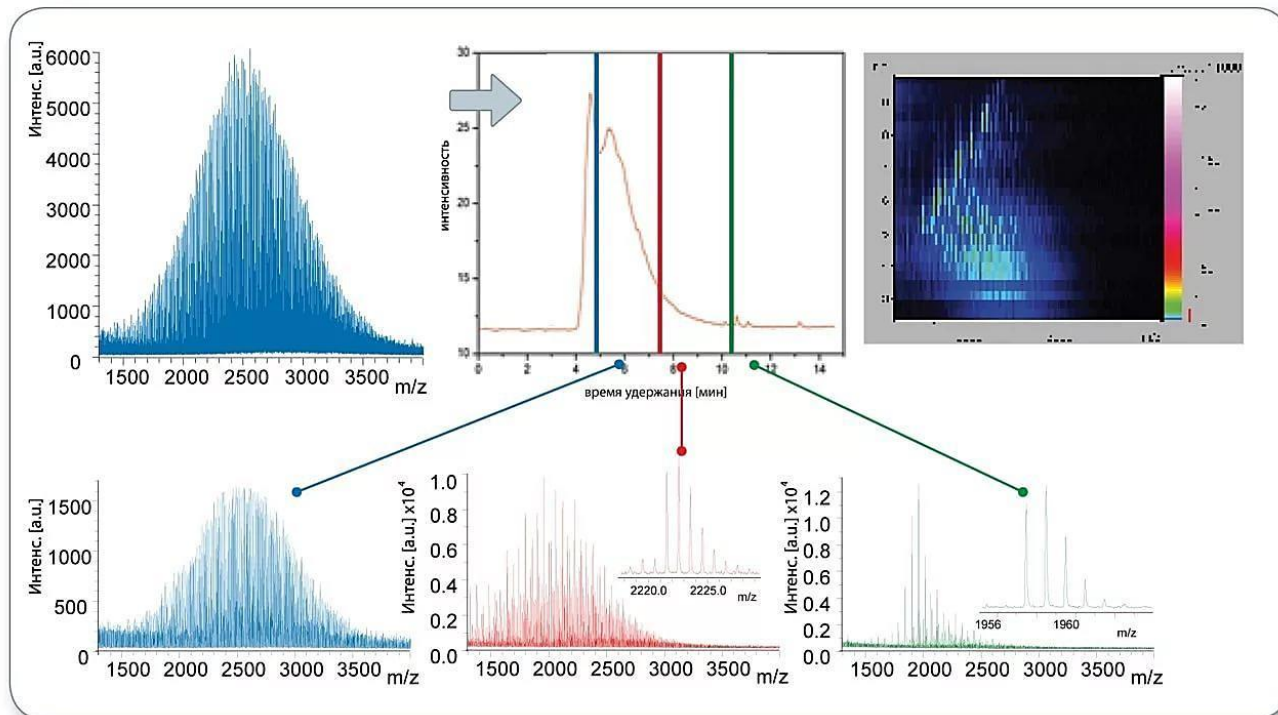
- При масс-спектрометрии молекулы «взвешиваются» - определяется отношение массы к заряду. Это позволяет установить химическую формулу вещества по ансамблю ионов, которые он образует.
- P.S. Масс-спектрометрия, как видно из принципа, не является оптическим методом. Однако, из употребления в названии «-спектрометрия» могут возникать путаницы.





Хромато-масс-спектрометрия

Органические образцы в большинстве случаев представляют собой сложные смеси индивидуальных веществ. Например, показано, что запах жареной курицы составляют 400 компонентов (то есть, 400 индивидуальных органических соединений). Задача аналитики состоит в том, чтобы определить сколько компонентов составляют органическое вещество, узнать какие это компоненты (идентифицировать их) и узнать сколько каждого соединения содержится в смеси. Для этого идеальным является сочетание хроматографии с масс-спектрометрией. Газовая хроматография как нельзя лучше подходит для сочетания с ионным источником масс-спектрометра с ионизацией электронным ударом или химической ионизацией, поскольку в колонке хроматографа соединения уже находятся в газовой фазе. Приборы, в которых масс-спектрометрический детектор скомбинирован с газовым хроматографом, называются хромато-масс-спектрометрами





GC-2010

GCMS-QP2010 Plus



Shimadzu



OPTIC 3