

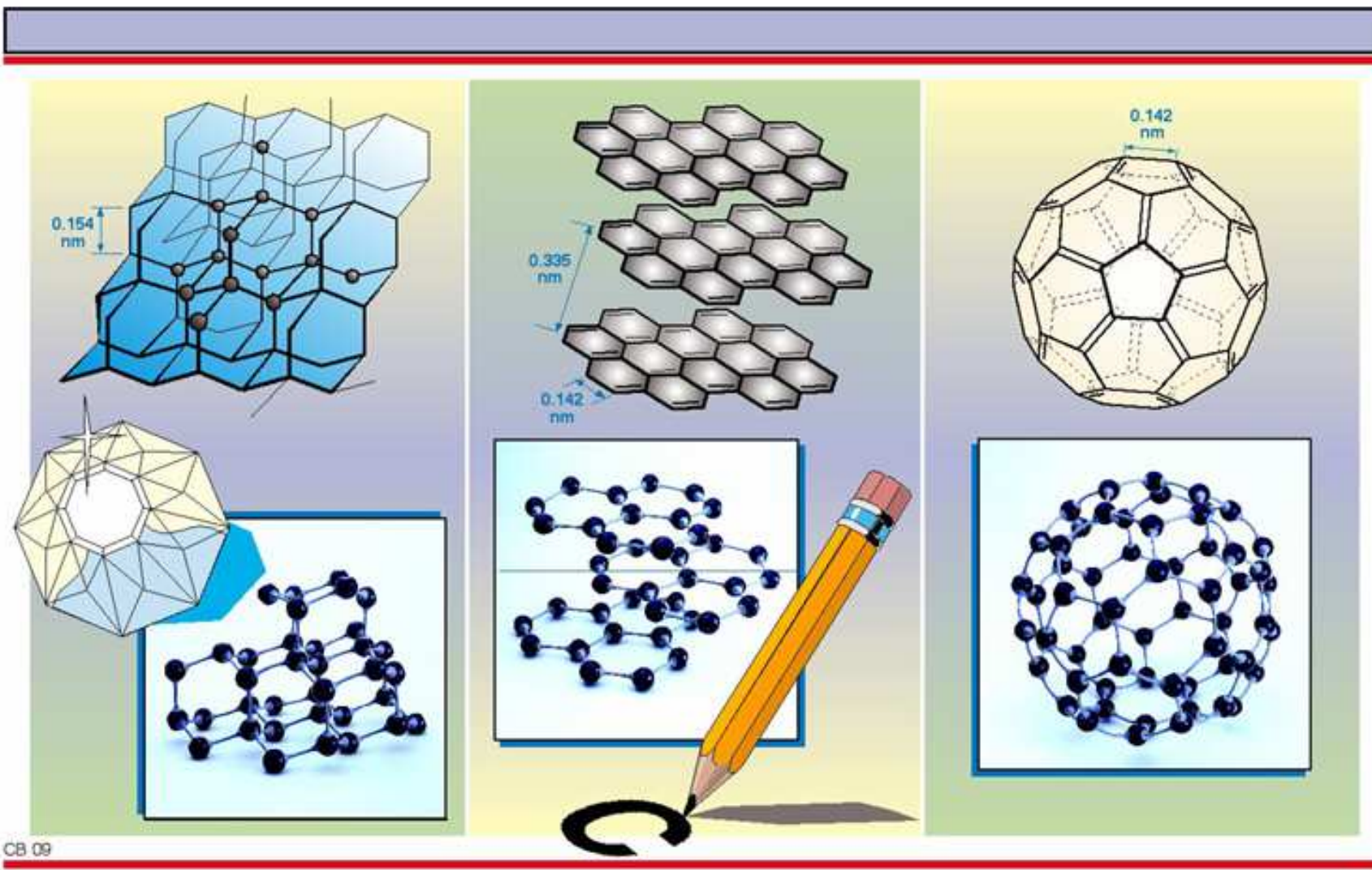
Химия элементов. Элементы жизни. Углерод. Азот

Химия для психологов.

Лекция 6.

В.В.Загорский

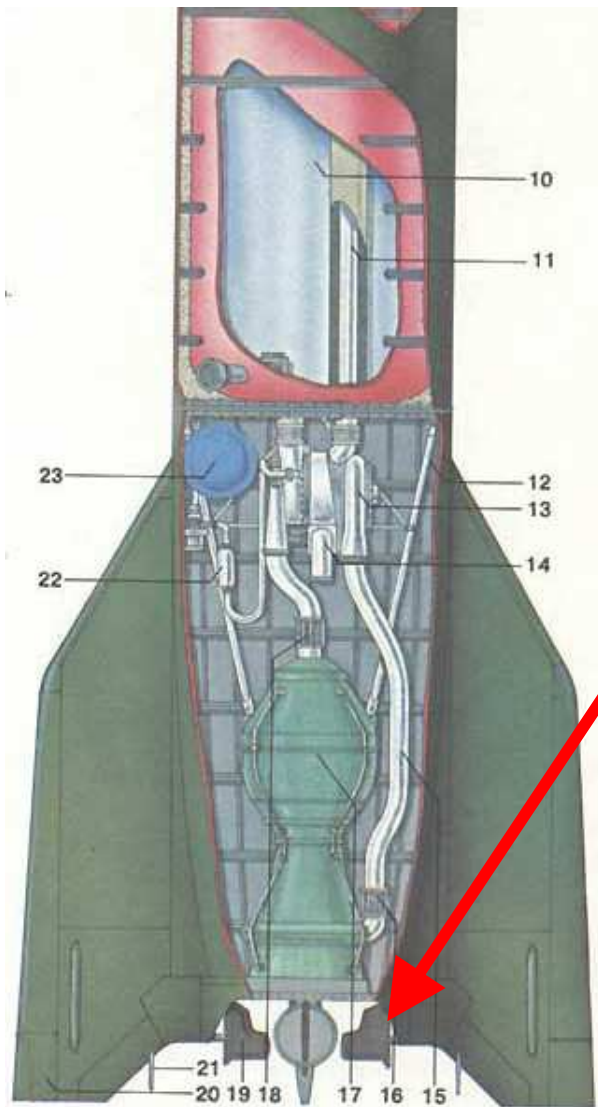
Алмаз, графит, фуллерен



CB 09

AGFA 

Графитовые рули в газовой струе РД (Фау-2)



16 Главный клапан
горючего.

17 Камера сгорания.
Тяга 25 000 кгс.

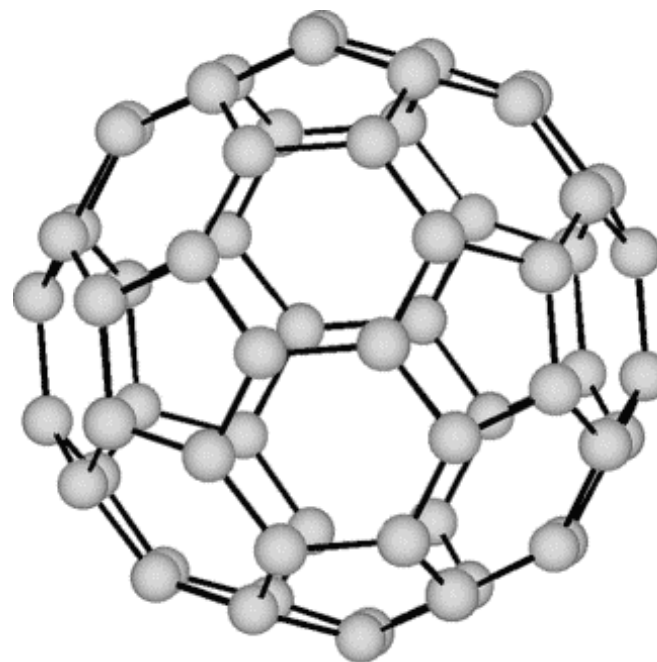
18 Главный клапан жидкого
кислорода.

19 **Графитовый газовый
руль** (4 шт.).

20 Аэродинамический руль
(4 шт.).

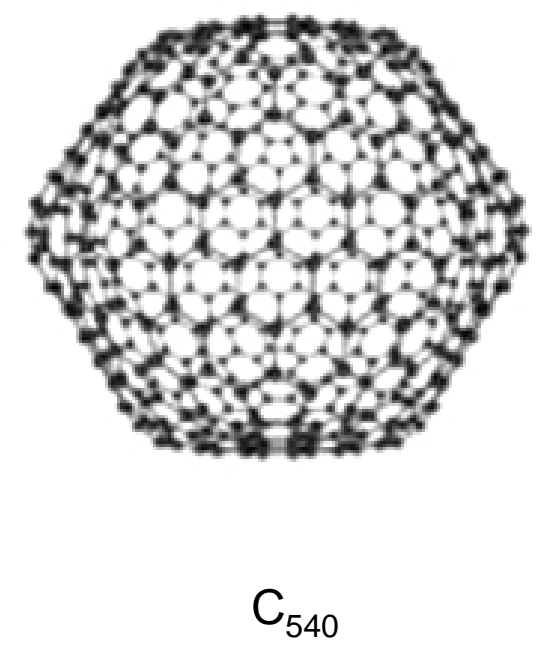
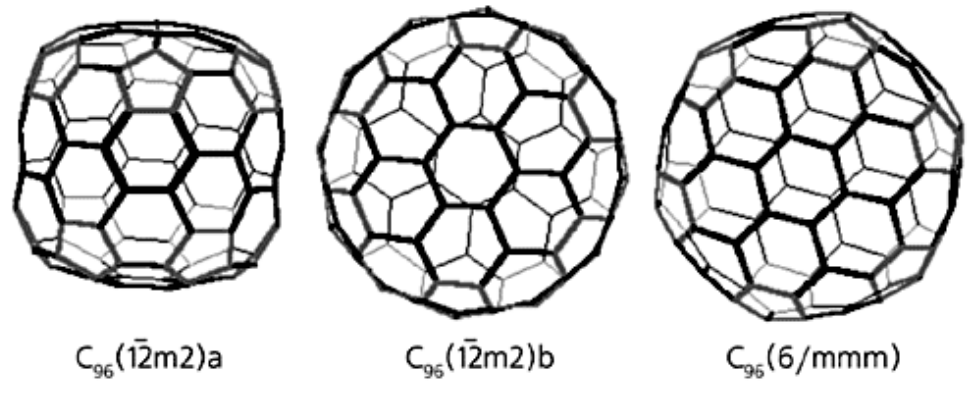
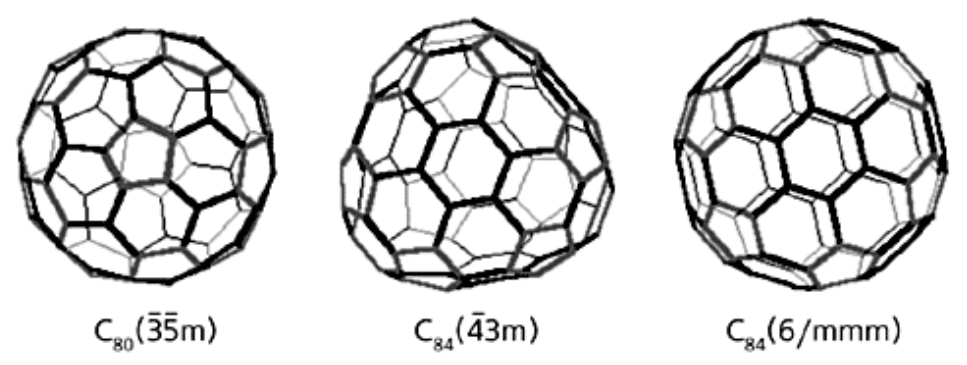
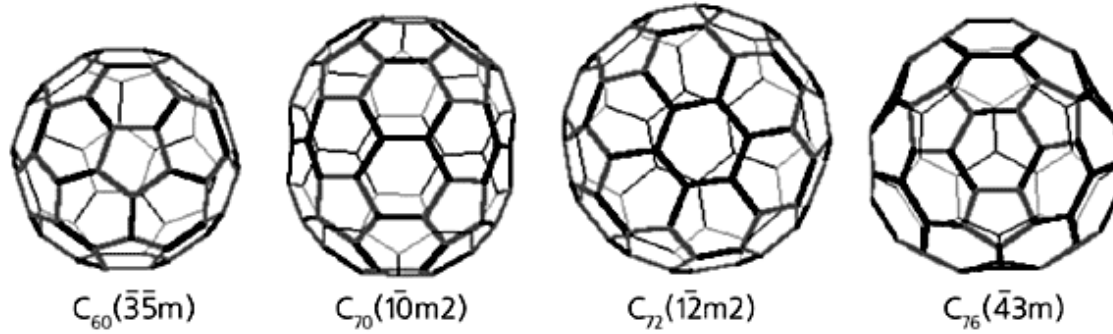
21 Антенна.

Фуллерен-60 (футболен)

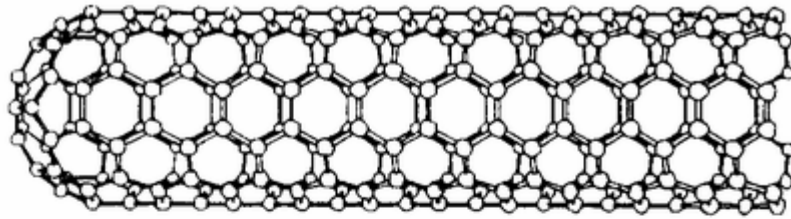


В соответствии с правилами IUPAC фуллерен C₆₀ получил название: гентриаконтацикло-[29.29.0.02,14. 03,12.04,59.05,10. 06,58.07,55.08,53. 09,21.011,20.013,18. 015,30.016,28.017,25. 019,24.022,52.023,50. 026,49.027,47.029,45. 032,44.033,60.034,57. 035,43.036,56.037,41. 038,54.039,51.040,48. 042,46]-гексаконта- 1,3,5(10),6,8,11, 13(18),14,16,19, 21,23,25,27,29(45), 30,32(44),33,35(43), 36,38(54),39(51), 40(48),41,46,49, 52,55,57,59- триаконтаен.

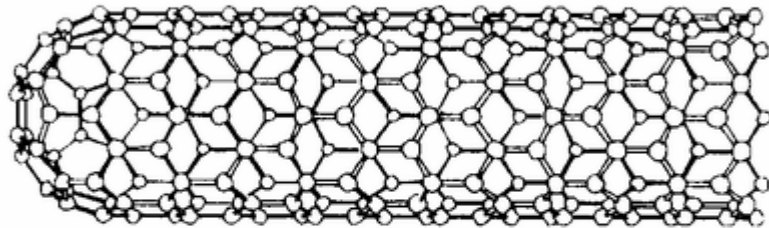
Разные фуллерены



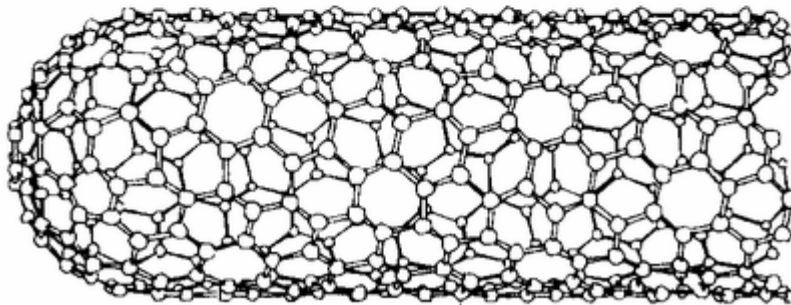
Нанотрубки



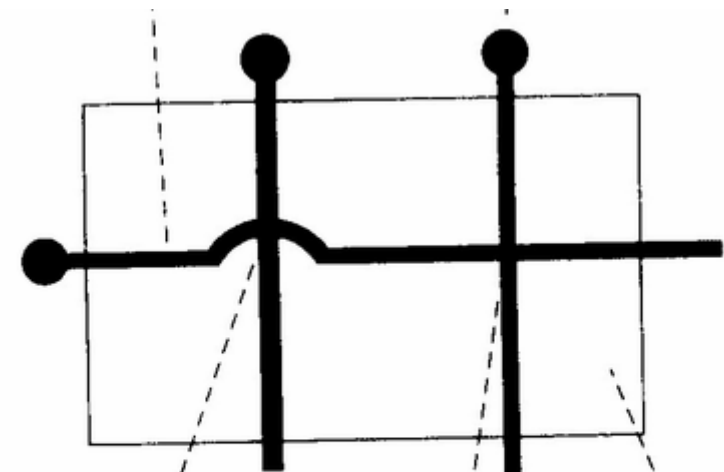
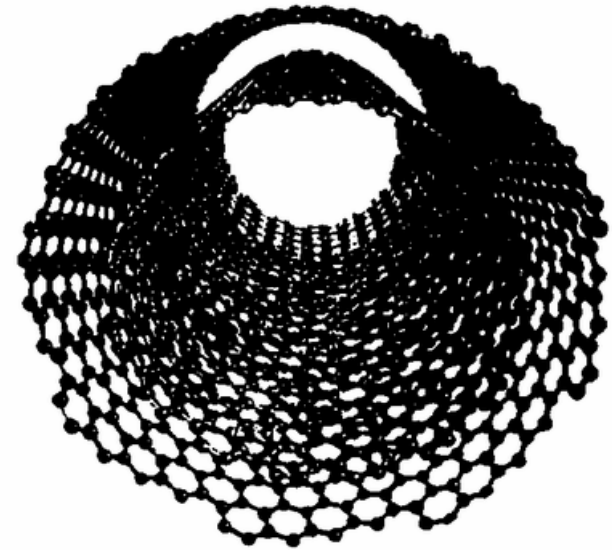
(a)



(б)



(в)



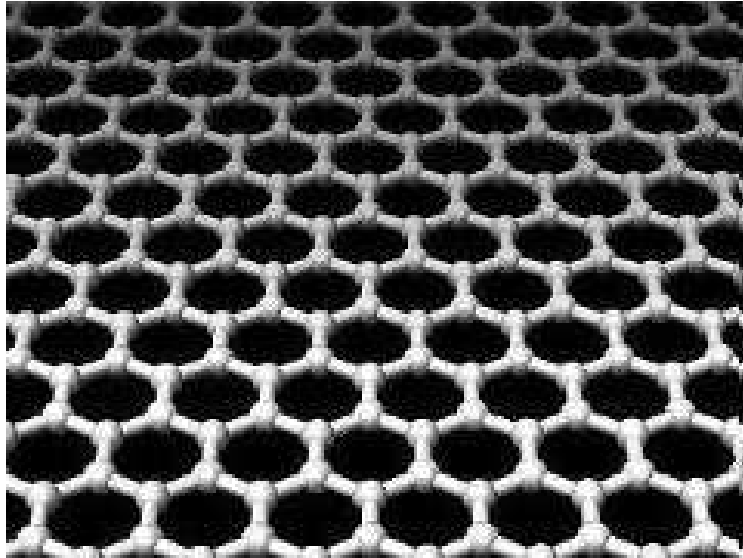
Разомкнутый
переключатель

Замкнутый
переключатель

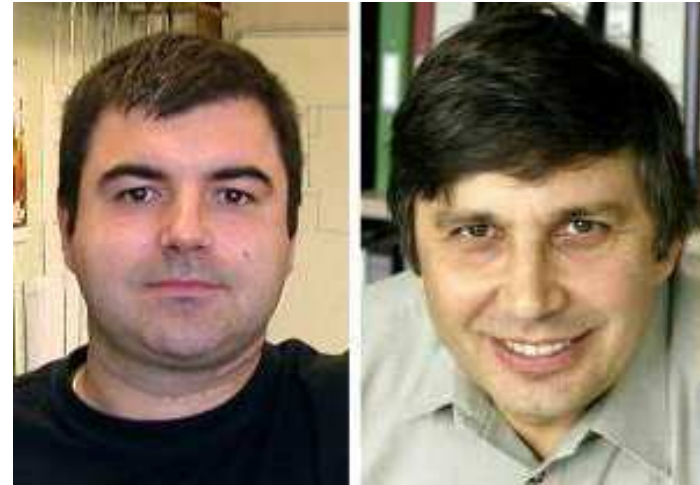
Диэлек-
трик

Графен и его открыватели

Выходцы из России получили Нобелевскую премию по физике (2010) за графен



Структура графена.
Расстояние между атомами
- 0,142 нанометра. Графен
поглощает 2,3 процента
проходящего через него
света



Константин Сергеевич Новоселов родился в 1974 году в Нижнем Тагиле.

Андрей Константинович Гейм родился в 1958 году в Сочи. Оба –выпускники МФТИ

Гейм и Новоселов **отклеивали хлопья от графита при помощи скотча**, после чего переносили их на специальную подложку. В 2004 году в Science появилась статья физиков про графен.

ЛЕКТОР



Вячеслав Загорский,
Химический факультет
МГУ, с.н.с.

Загорский Вячеслав
Викторович Кандидат химических наук
(1980), старший научный сотрудник
Химического факультета МГУ (кафедра
общей химии, кафедра химической...

СОДЕРЖАНИЕ

НАНОТРУБКИ ИЗ КОНОПЛИ

- ЧАСТЬ 1
- ЧАСТЬ 2
- ЧАСТЬ 3

«ВЫПУСКНИКОВ К ЕГЭ НЕ ГОТОВИЛ»

ЧЕМ ОПАСНЫ НАРКОТИКИ-2

ЧЕМ ОПАСНЫ НАРКОТИКИ-1

НАУКА-МУДРОСТЬ И НАУКА-
МАНИПУЛЯЦИЯ

АЛХИМИЯ-4. ВЕК XVIII, ВЕК XXII

АЛХИМИЯ-3. ВЕЛИКОЕ ДЕЛАНИЕ

АЛХИМИЯ-2. ДАО ХИМИИ

АЛХИМИЯ-1. НАУКА ДРЕВНИХ ИЛИ
МАГИЯ ШАРЛАТАНОВ?

Нанотрубки из конопли

Часть 1

— 21.04.06 16:03 —

ФОТО: ASTERA

Пока не существует технологии получения однотипных нанотрубок, ученым приходится искать их естественные источники.

За ближайшие 5-10 лет мировые технологии окончательно перейдут с микро (одна миллионная метра) на наноуровень (одна миллиардная метра). Наиболее заметным такой переход станет в бытовых электронных изделиях - телефонах, карманных компьютерах, видео и музыкальных устройствах.

Уже сейчас в меру навороченный мобильник по вычислительным возможностям своей начинки далеко превосходит самые мощные ЭВМ, выпущенные 25 лет назад.

В традиционных технологиях производства микросхем используется построение электронных элементов на основе хорошо изученных свойств особо чистых металлов, полупроводников, изоляторов - т.е. крупных кусков вещества, содержащих практически бесконечное число атомов. Впрочем, технологи-электронщики уже около 40 лет назад говорили о «технологии тонких пленок», подчеркивая этим отличия тонких слоев вещества толщиной в сотни и тысячи атомов от массивных изделий, имеющих тот же состав.

Изготовление нанотрубок

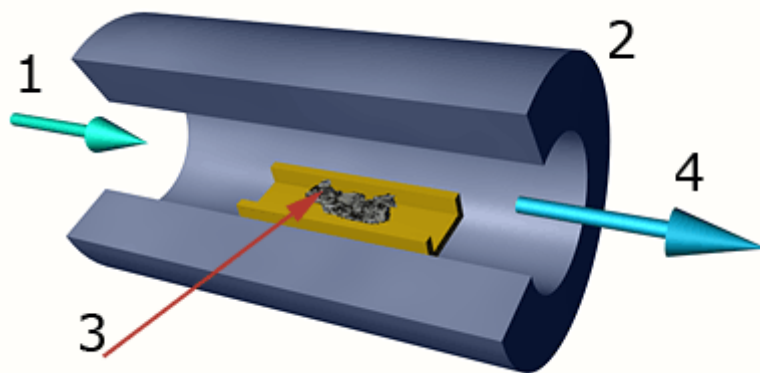
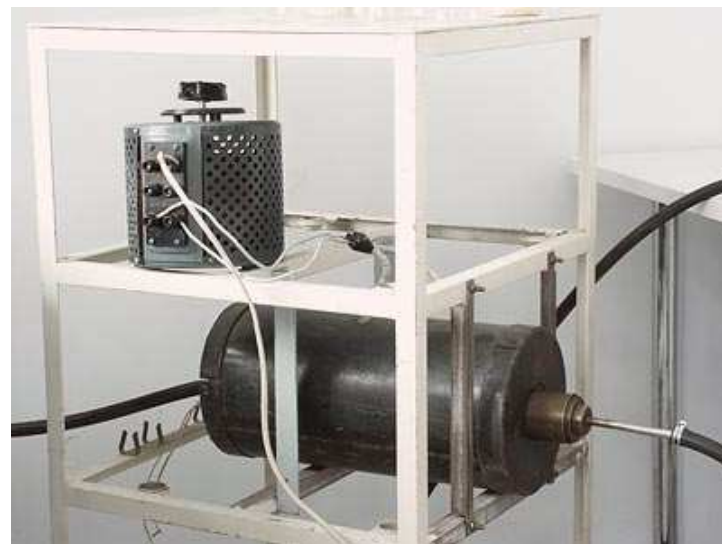


Схема изготовления нанотрубок:

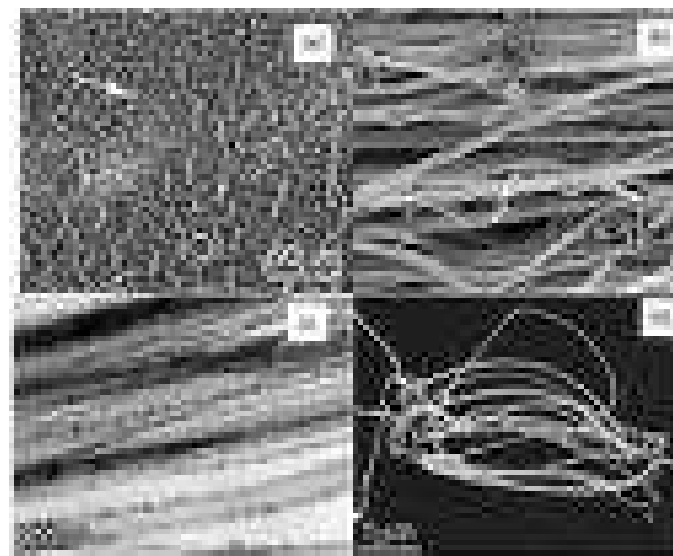
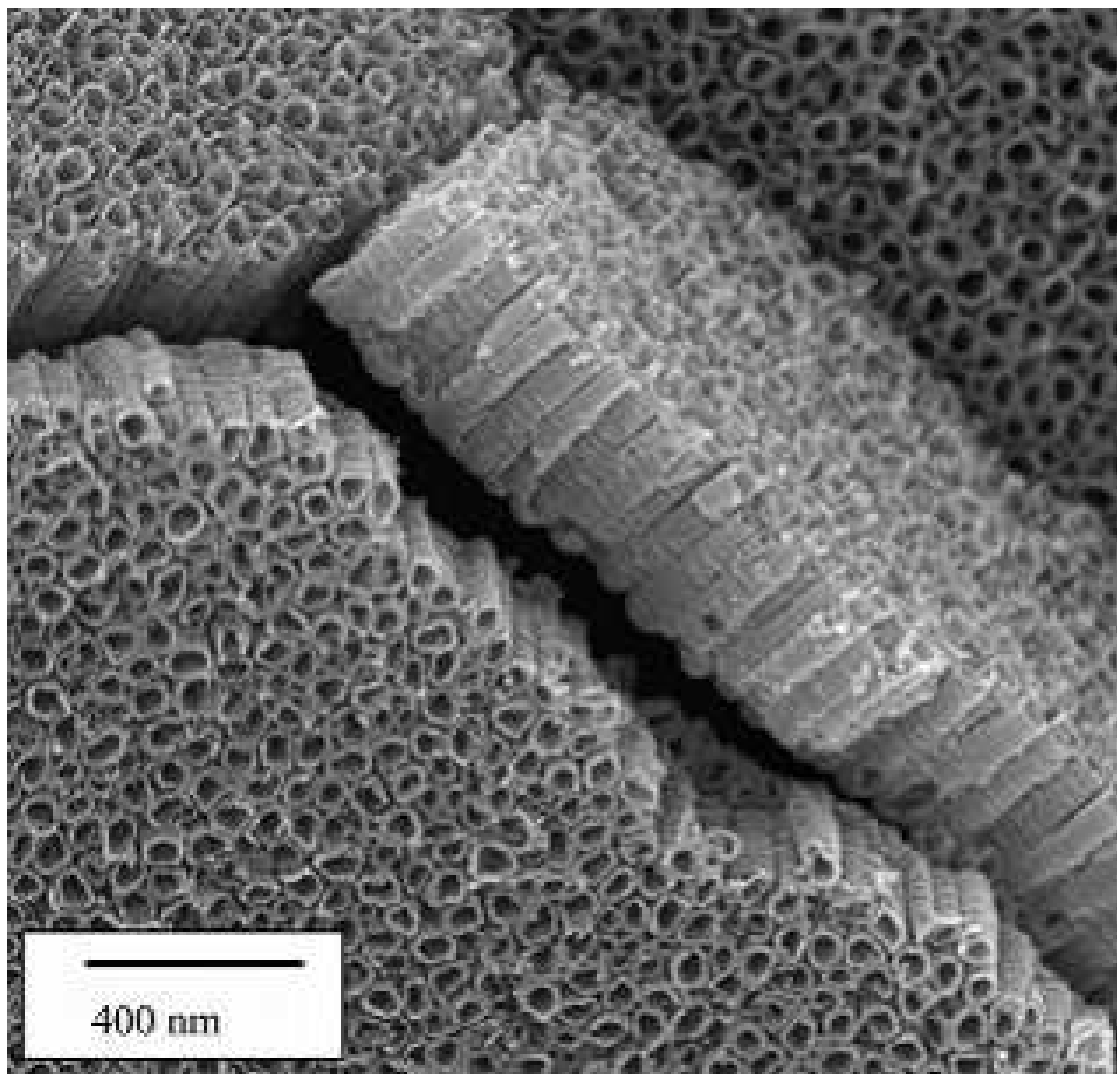
1— CH_4

2—печь

3—катализатор

4— $\text{CH}_4 + \text{H}_2$

Нанотрубки



Нанотрубки. Дисплеи XXI века

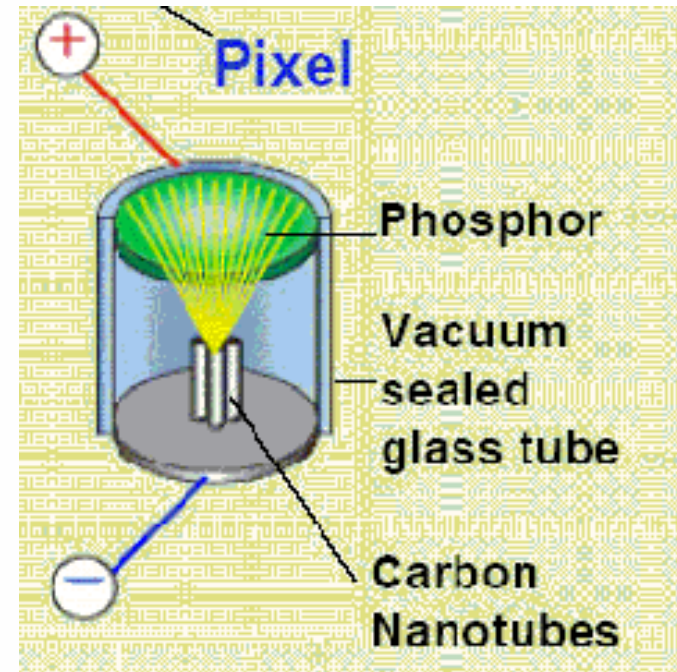
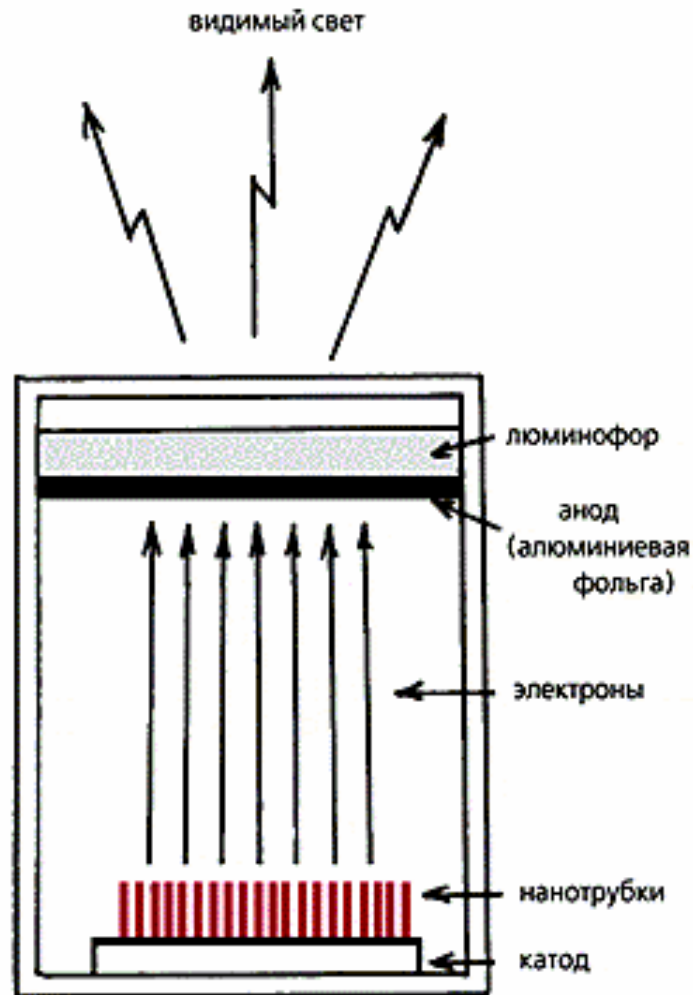
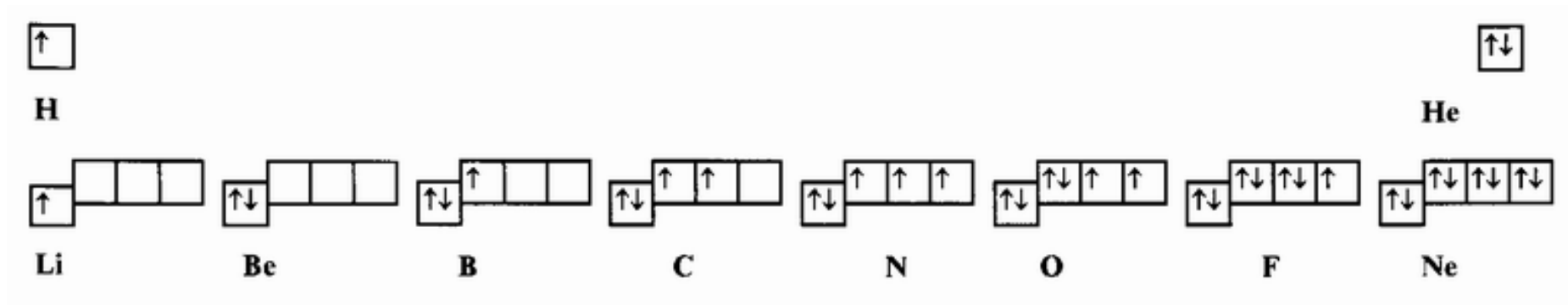


Схема дисплея, в котором используется автоэлектронная эмиссия из нанотрубок.

http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/NATURE/11_00/NANOTUBE.HTM

Saito Y., Uemura S., Hamaguchi K. // Jpn. J. Appl. Phys. 1998. V.37. L346-350.

Схема заполнения электронами внешнего уровня элементов 1-го и 2-го периодов



Симметрия атома углерода

Модели химических связей углерода гибридизация (Лайнус Полинг, Общая химия, 1970 (рус. 1974))

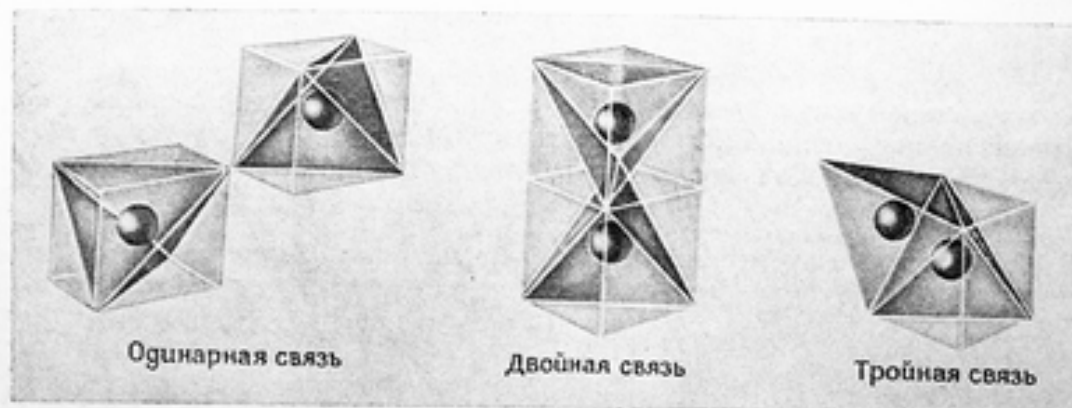
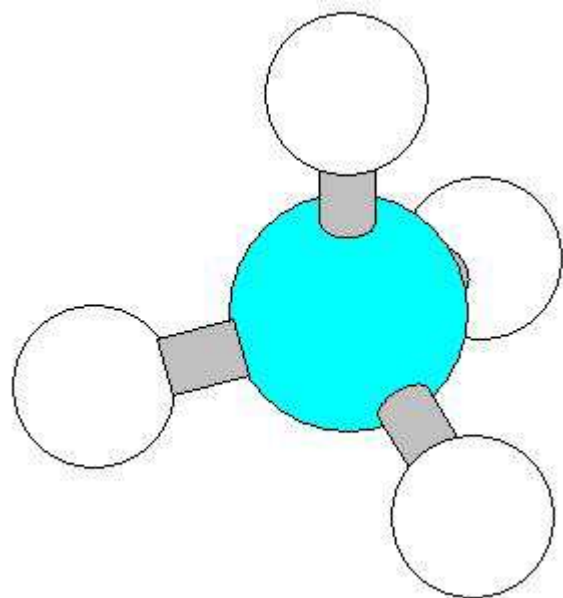


Рис. 6.11. Тетраэдрические атомы, образующие одинарную, двойную и тройную связи.

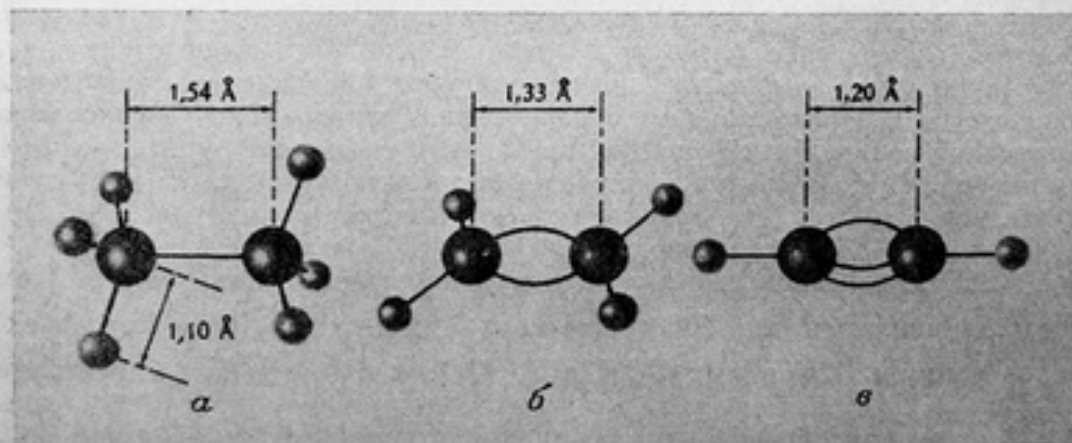
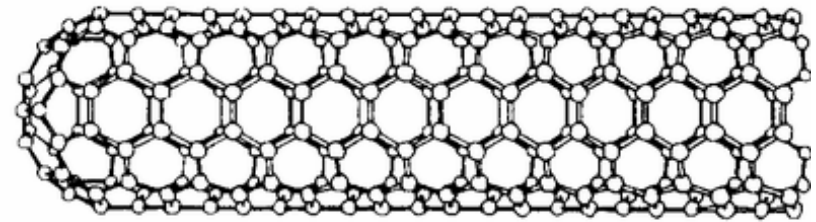
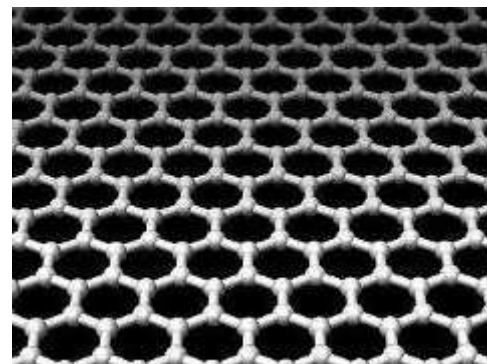
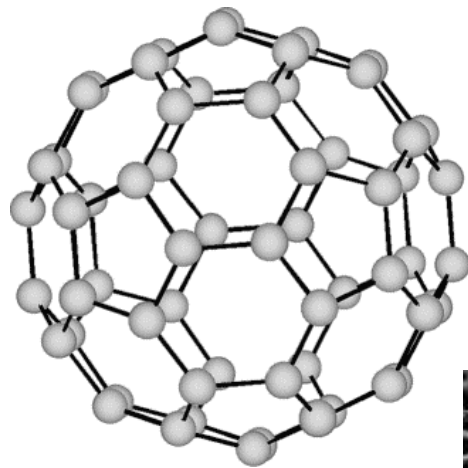
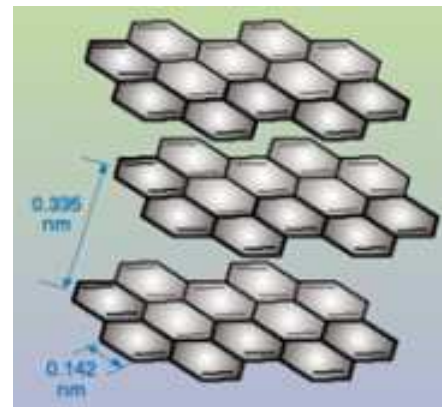
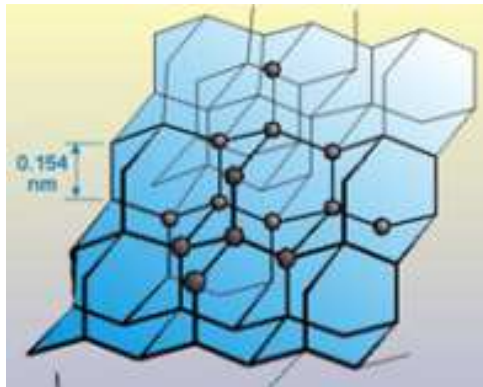
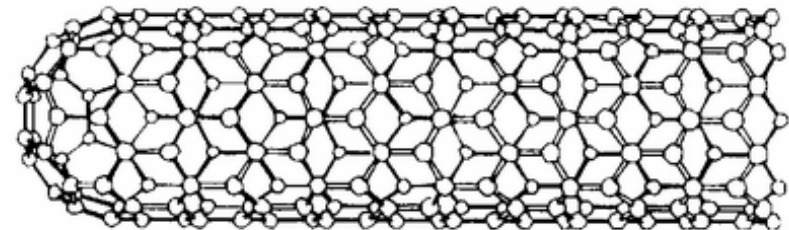


Рис. 6.12. Модели валентных связей в молекулах: α — этана C_2H_6 , β — этилена C_2H_4 и ϵ — ацетилена C_2H_2 .

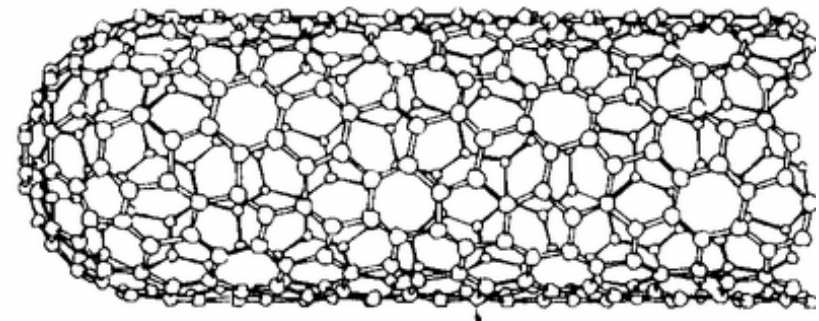
Многообразие связей углерода



(a)



(б)

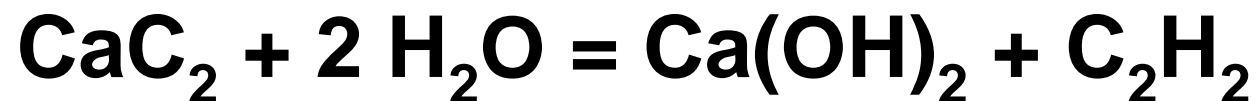
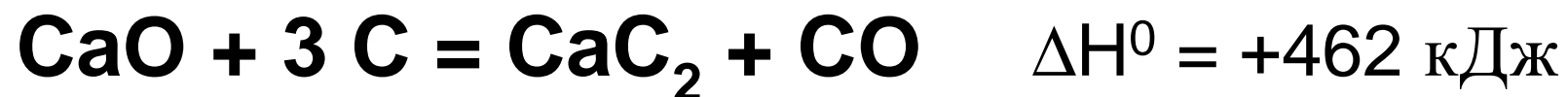


(B)

Соединения углерода. Карбиды

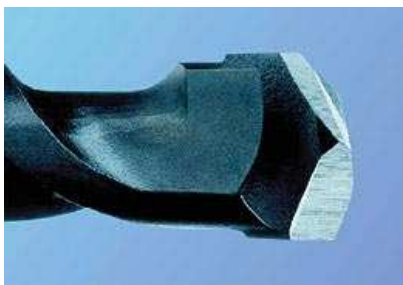
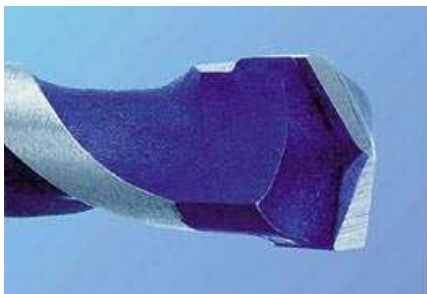


Карбид кальция:



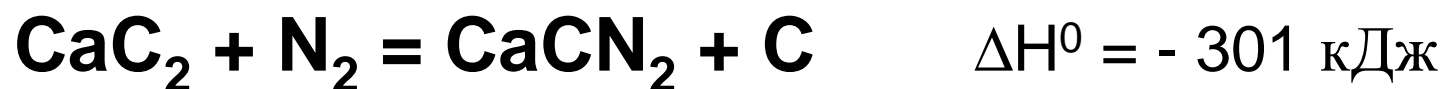
В технике применяют карбиды титана **TiC**, вольфрама **W₂C** (твердые сплавы), кремния **SiC** (карборунд – в качестве абразива и материала для нагревателей).

Сверла на основе «победита» (80-87% вольфрама, 6-15% кобальта, 5-7% углерода)



Неорганические соединения углерода с азотом и кислородом

Цианамид кальция:



Получение цианидов:

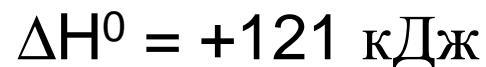


сода

аммиак

угарный

газ



Неорганические соединения углерода с азотом и кислородом

Электронное строение цианид-аниона аналогично оксиду углерода (II) и азоту (изоэлектронные частицы):



Цианиды и угарный газ ядовиты



Цианиды (0,1-0,2%-ный раствор) применяют при добыче золота:



Угольная кислота



Противодействие парниковому эффекту



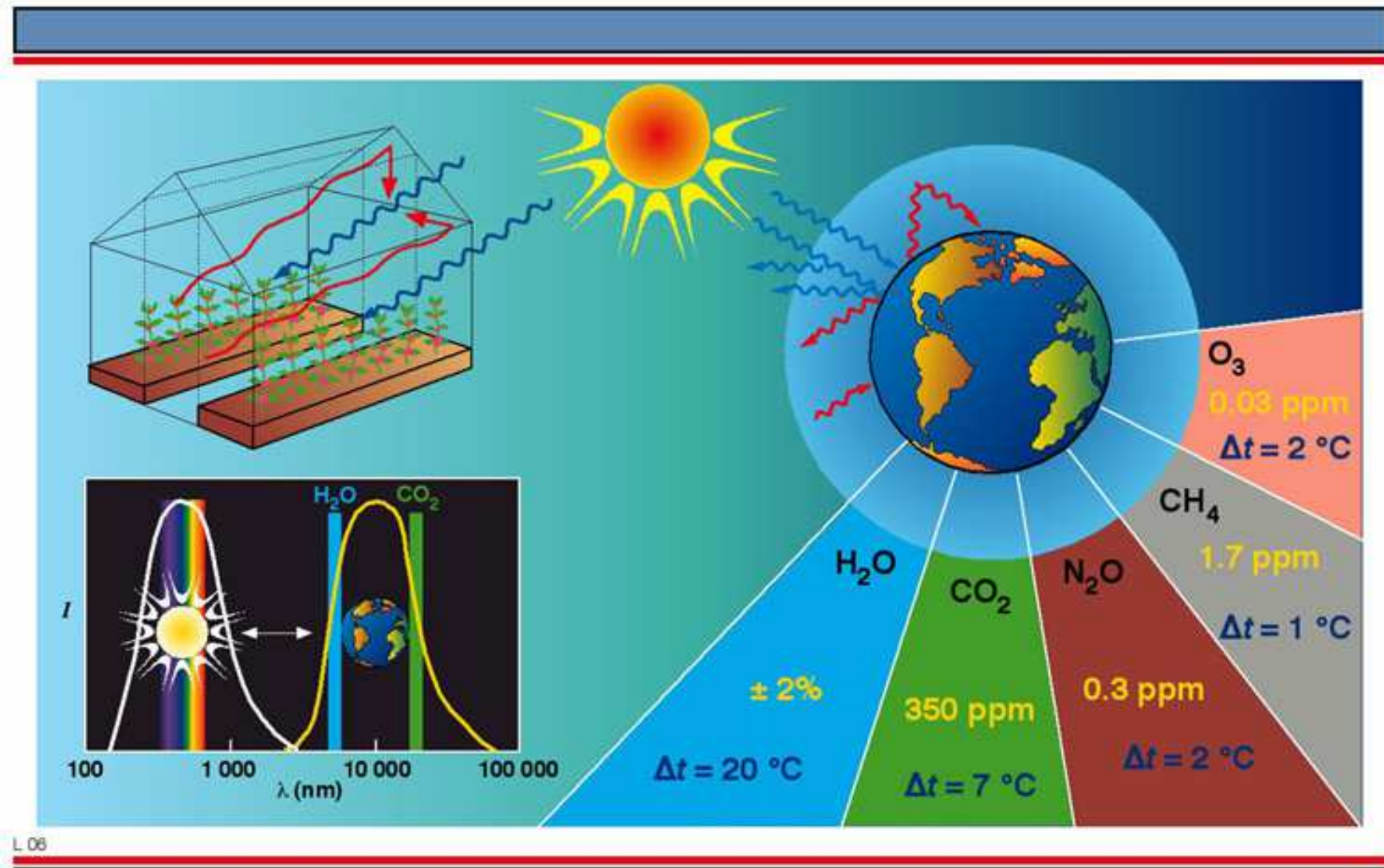
Бульки CO₂



**Мертвые
кораллы**



Парниковый эффект



L 06

AGFA 

Сталактиты и сталагмиты

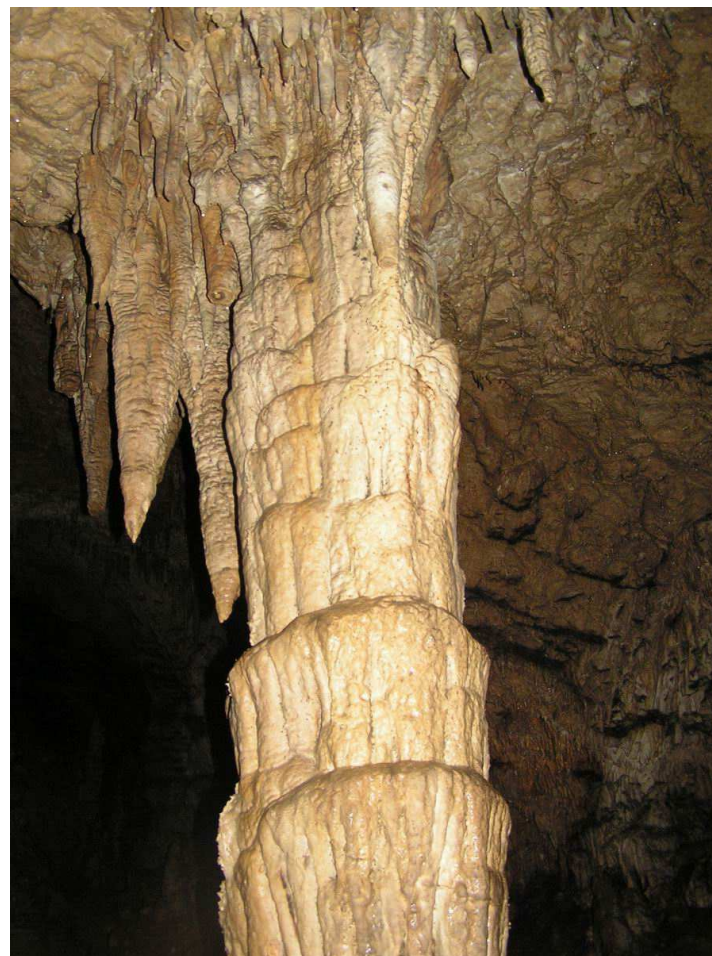
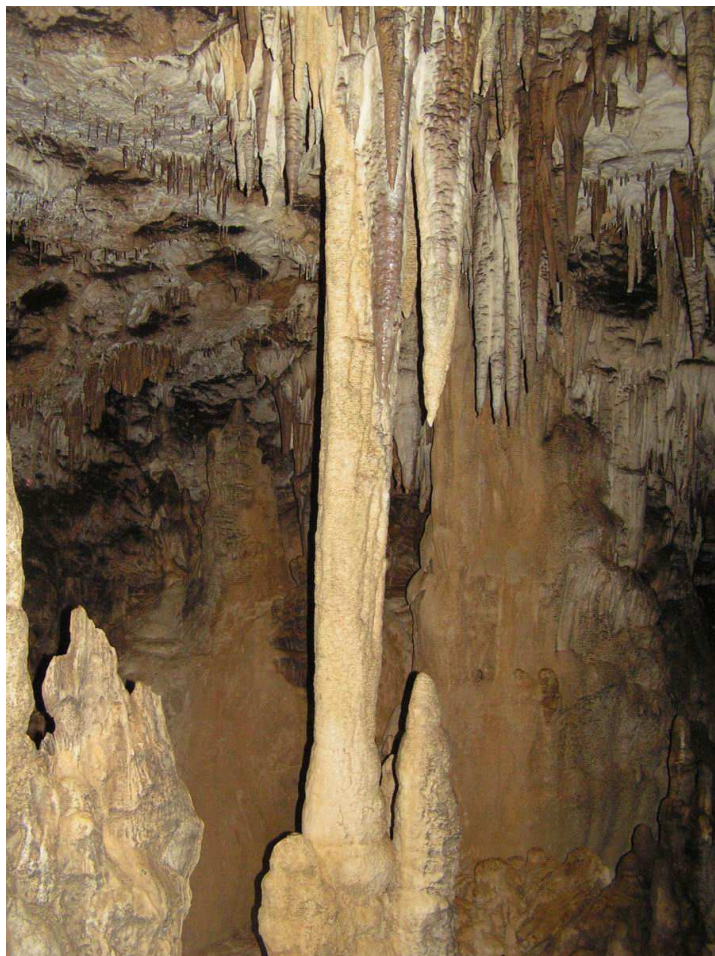


фото Е.А.Менделеевой Большая Азишская пещера

Сталактиты под ГЗ МГУ



Известковые натеки под Московским университетом

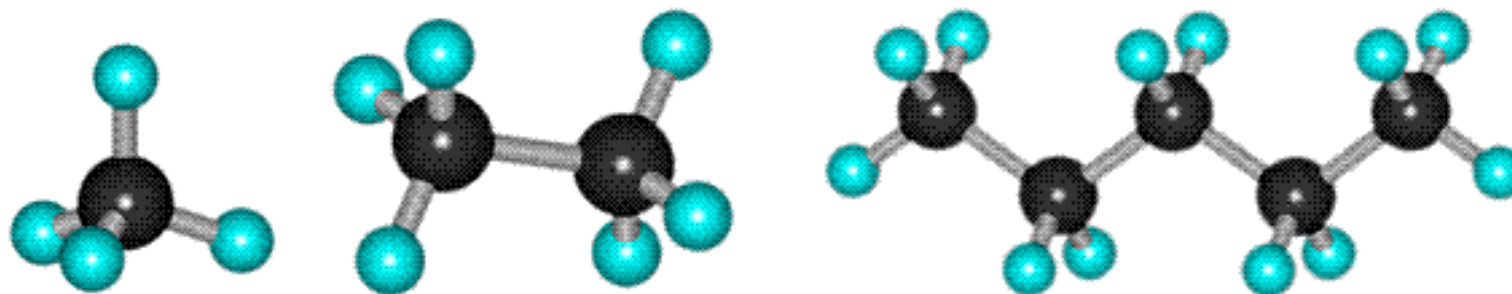
Весной 1974 г. студентами геологического факультета МГУ В. О. Источниковым, А. П. Пацекиным и автором (Н. Г. Максимович) в одном из подвальных помещений главного здания Московского университета на Ленинских горах были обнаружены значительные количества разнообразных карбонатных сталактитов.

...

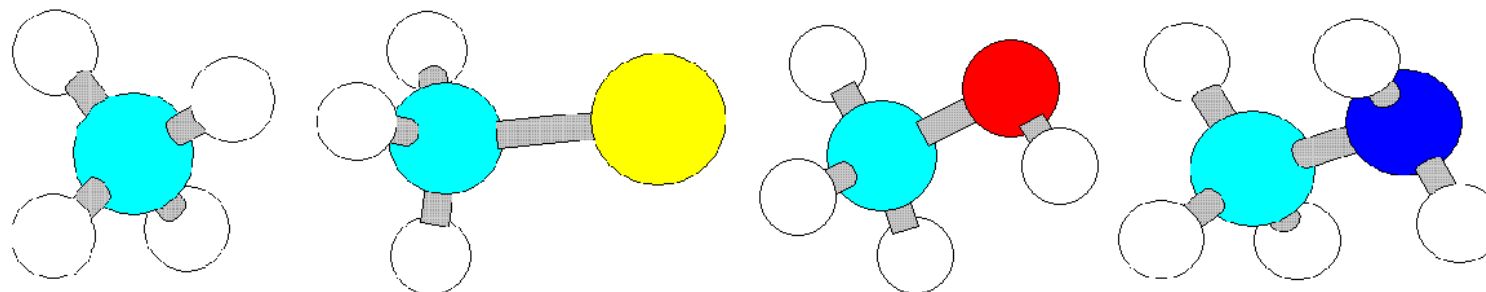
Возраст сталактитов и сталагмитов не превышает 21 год, так как строительство Московского университета было закончено в 1953 г. Наибольшая длина сталактитов 40,5 см. Значит наибольшая скорость роста **не менее 2 см/год.**

Химия углерода – органическая химия

Органические соединения – это углеводороды и их производные



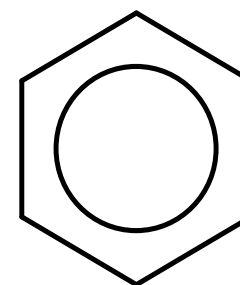
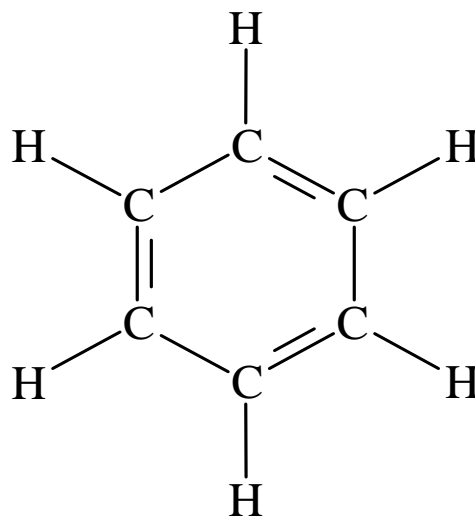
Модели молекул метана CH_4 , этана C_2H_6 , пентана C_5H_{12}



Метан CH_4 , хлорметан CH_3Cl ,
метилловый спирт CH_3OH , метиламин CH_3NH_2

Особенности изображения молекул в органической химии

Бензол
 C_6H_6



Пентан
 C_5H_{12}

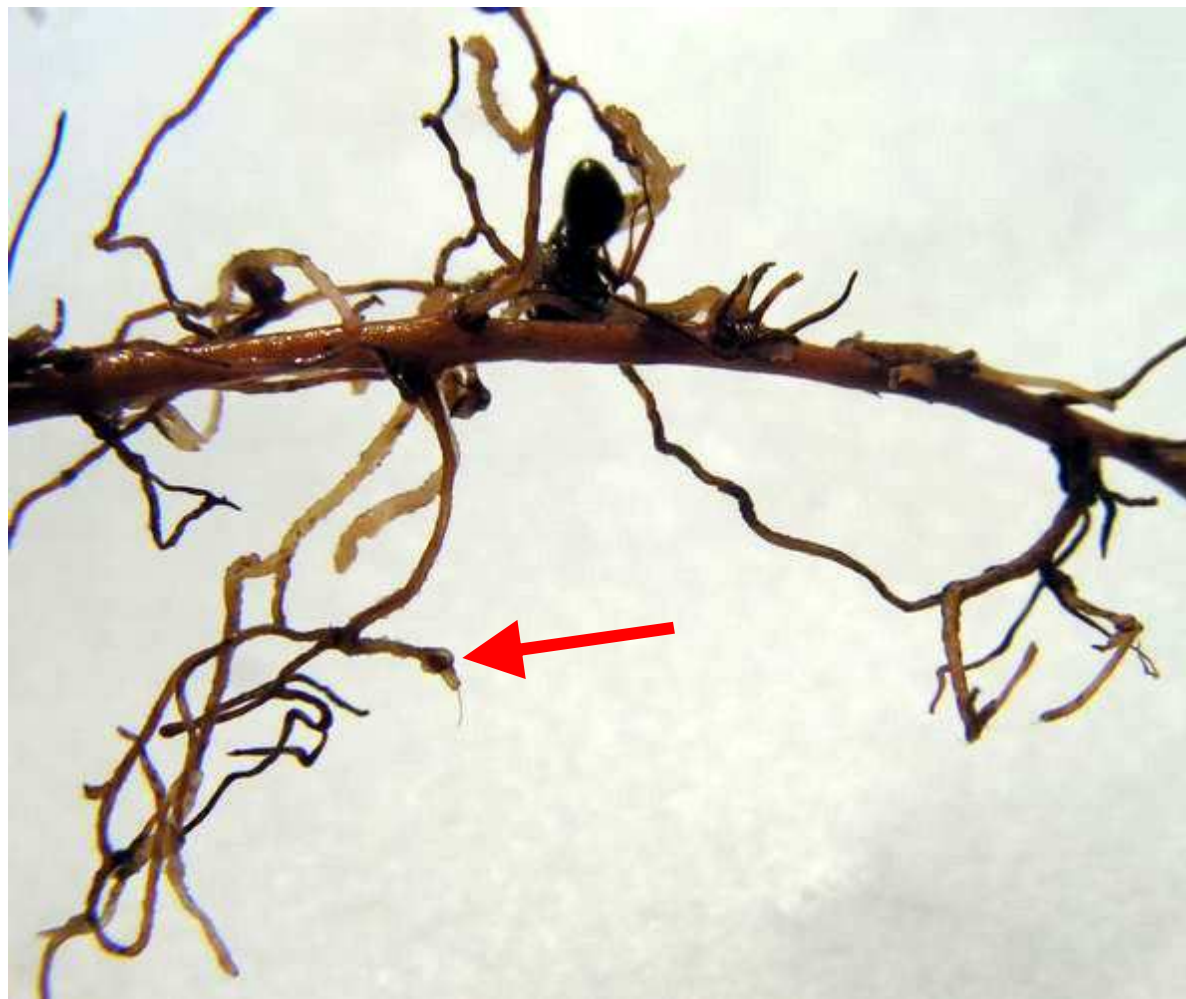


Биологическая фиксация азота

Клубеньковые бактерии

на корнях клевера лугового (*Trifolium pratense* L.)

Препарат изготовила Волкова Евгения, июль 2007, ЛШ «Химера»



Биологическая фиксация азота

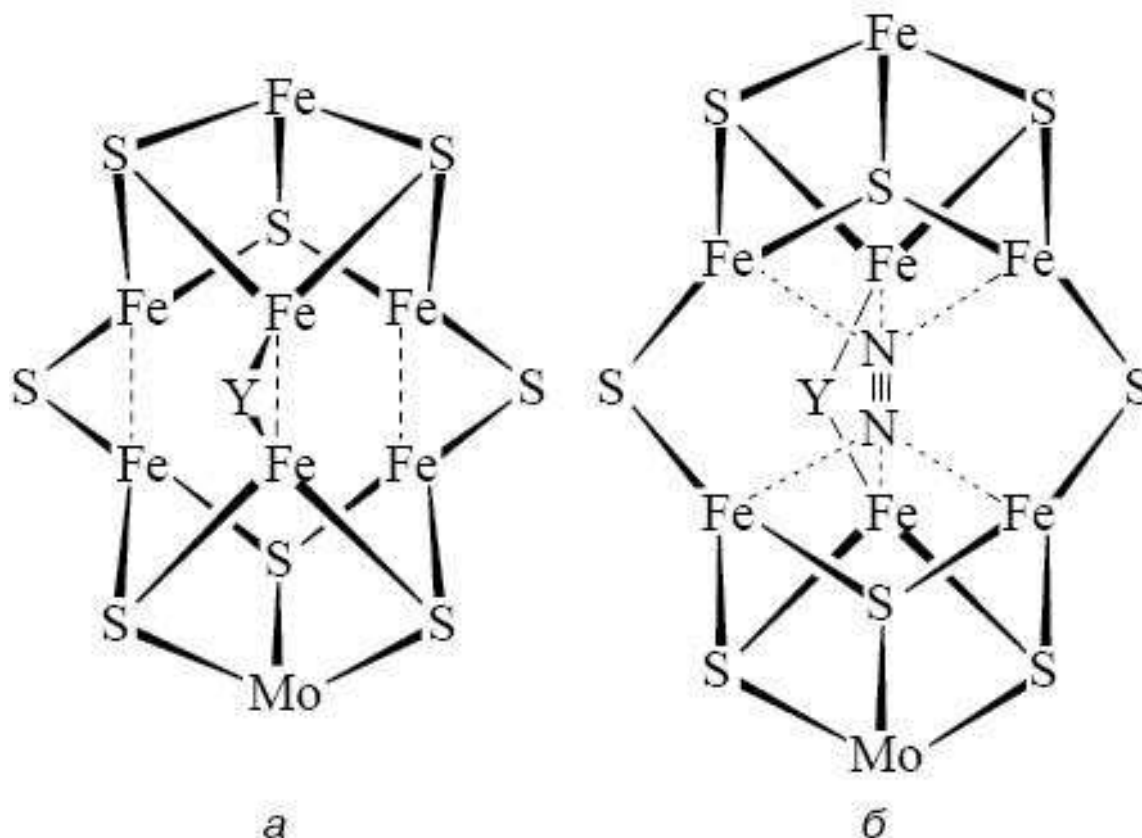
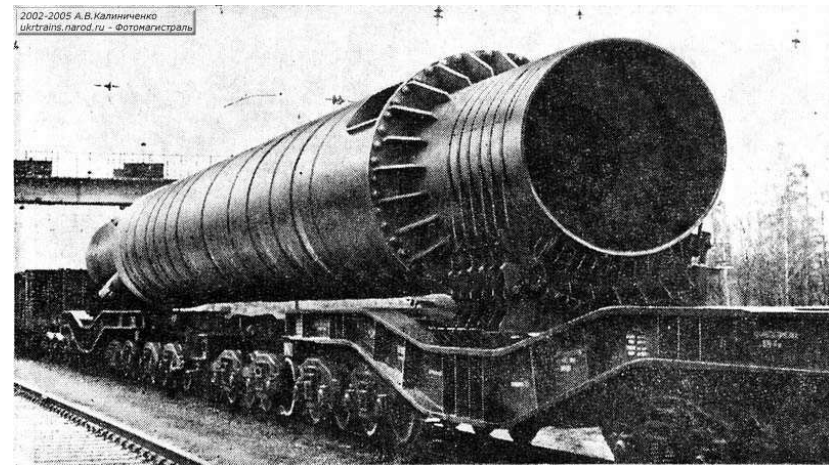
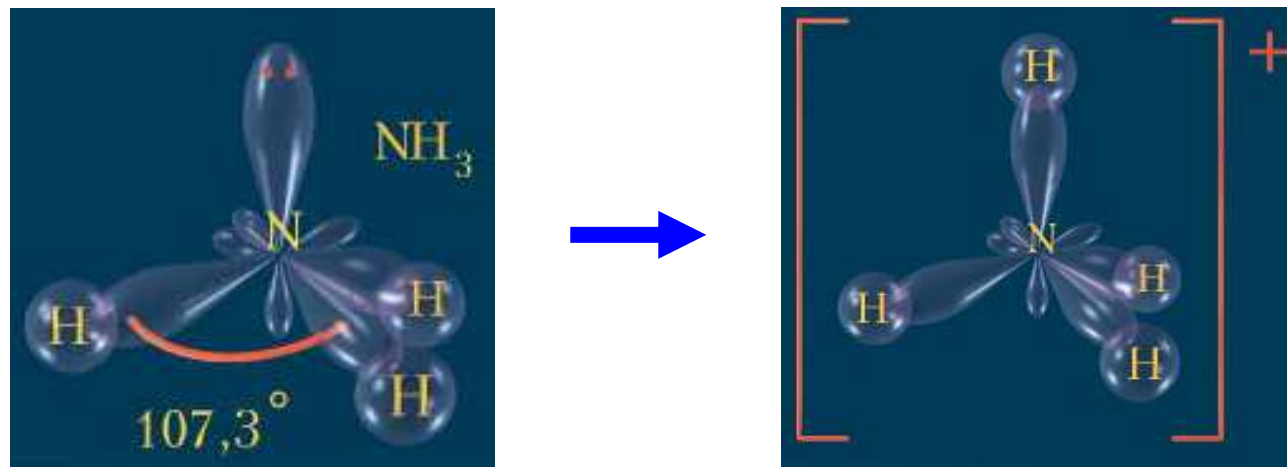
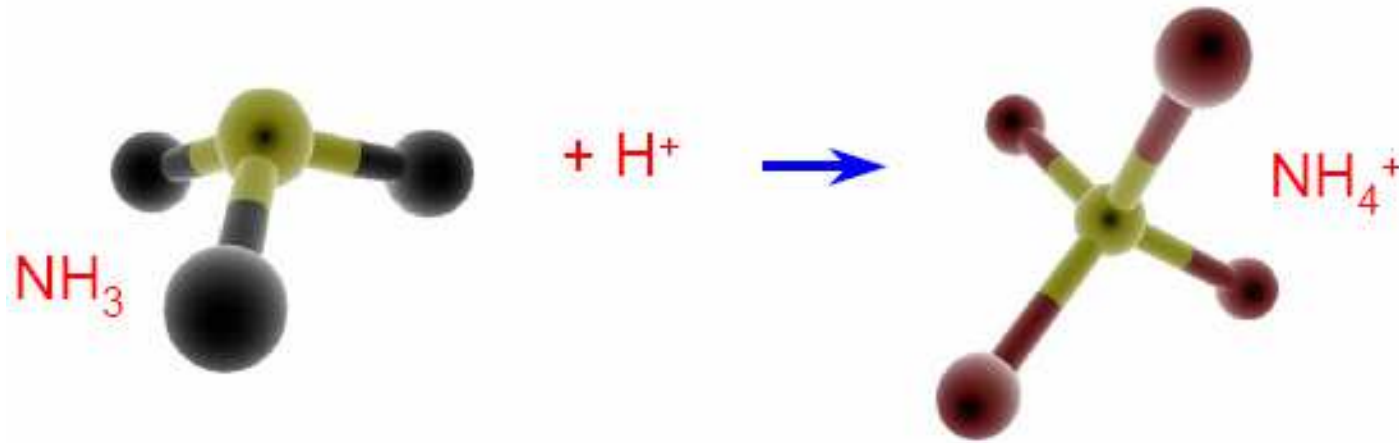


Рис. 1. Схематическое строение FeMo-кофактора нитрогеназы *Azotobacter vinelandii* (Science, 1993. Vol. 260. P. 792–794)

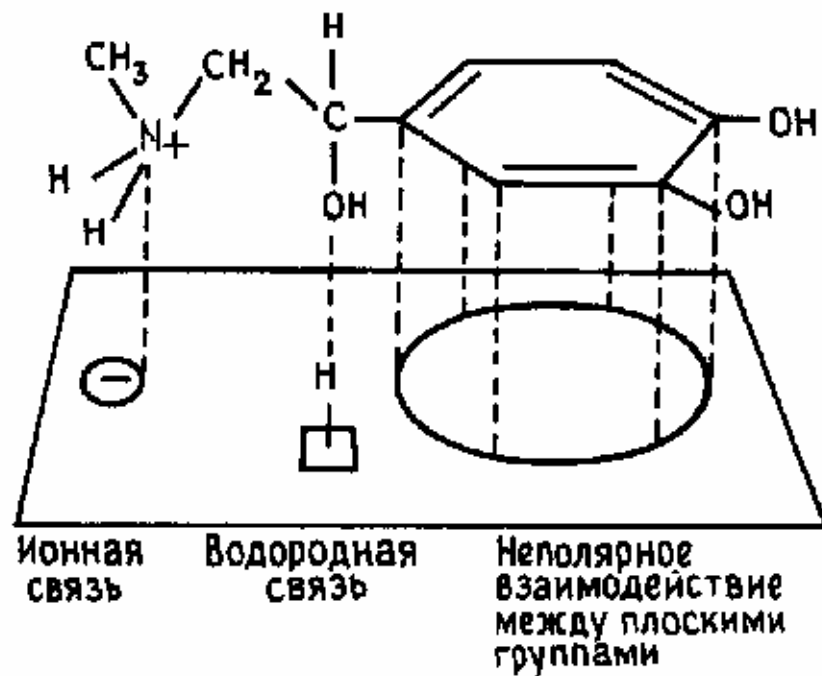
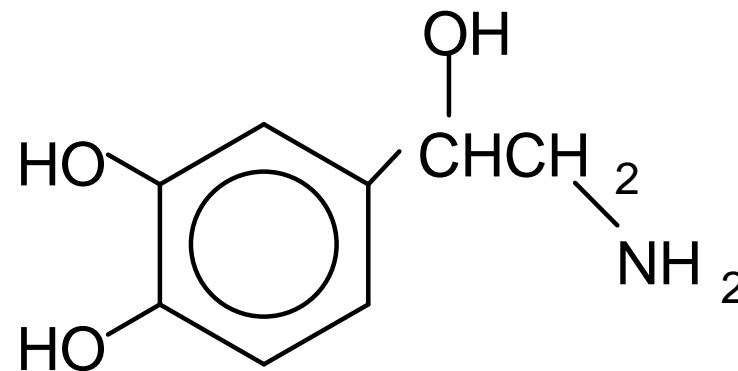
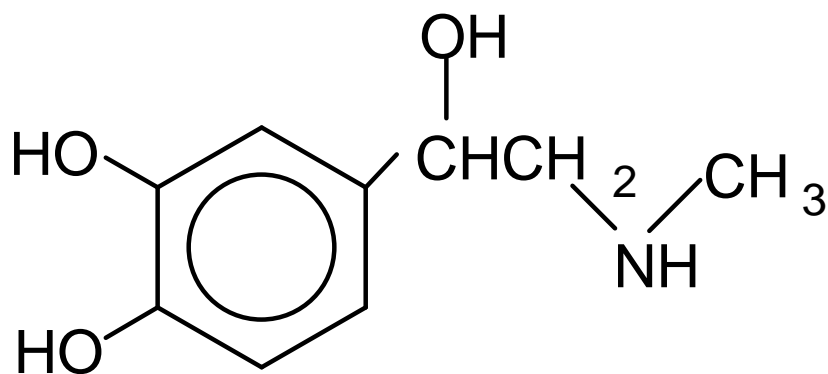
Синтез аммиака. Колонны-реакторы



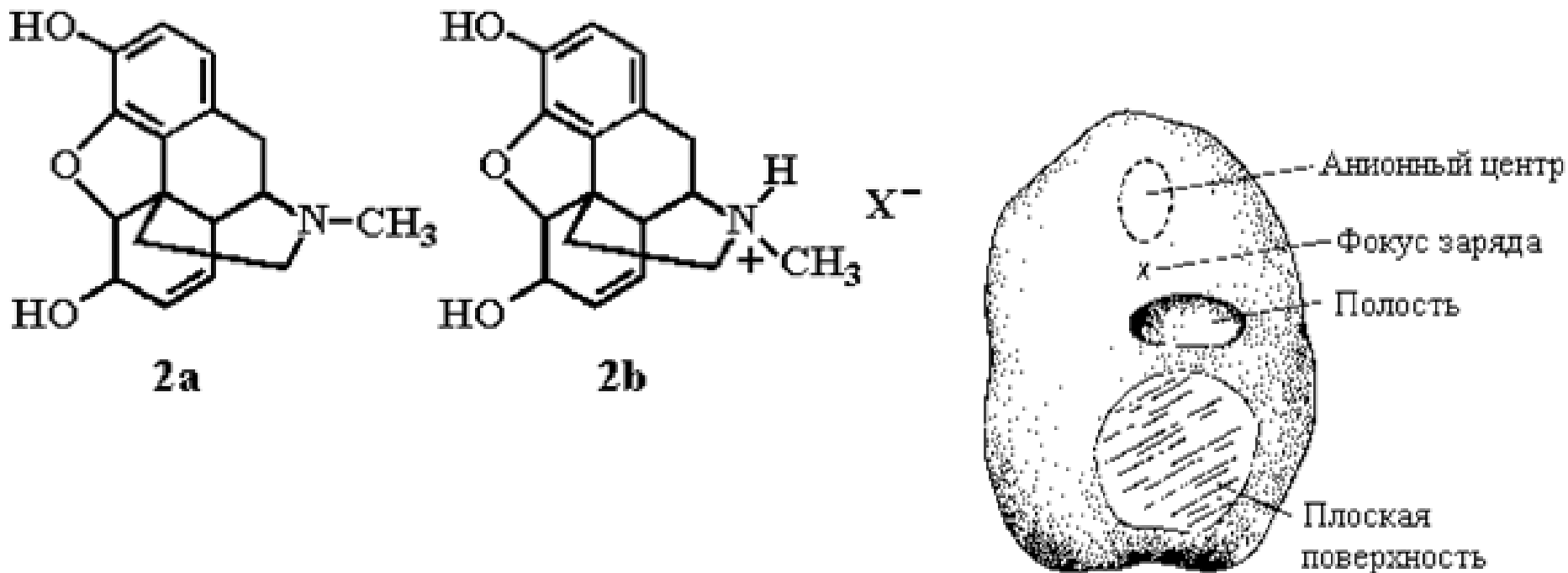
Аммиак и ион аммония



Ионизация азота и взаимодействие с рецептором. Адреналин и норадреналин



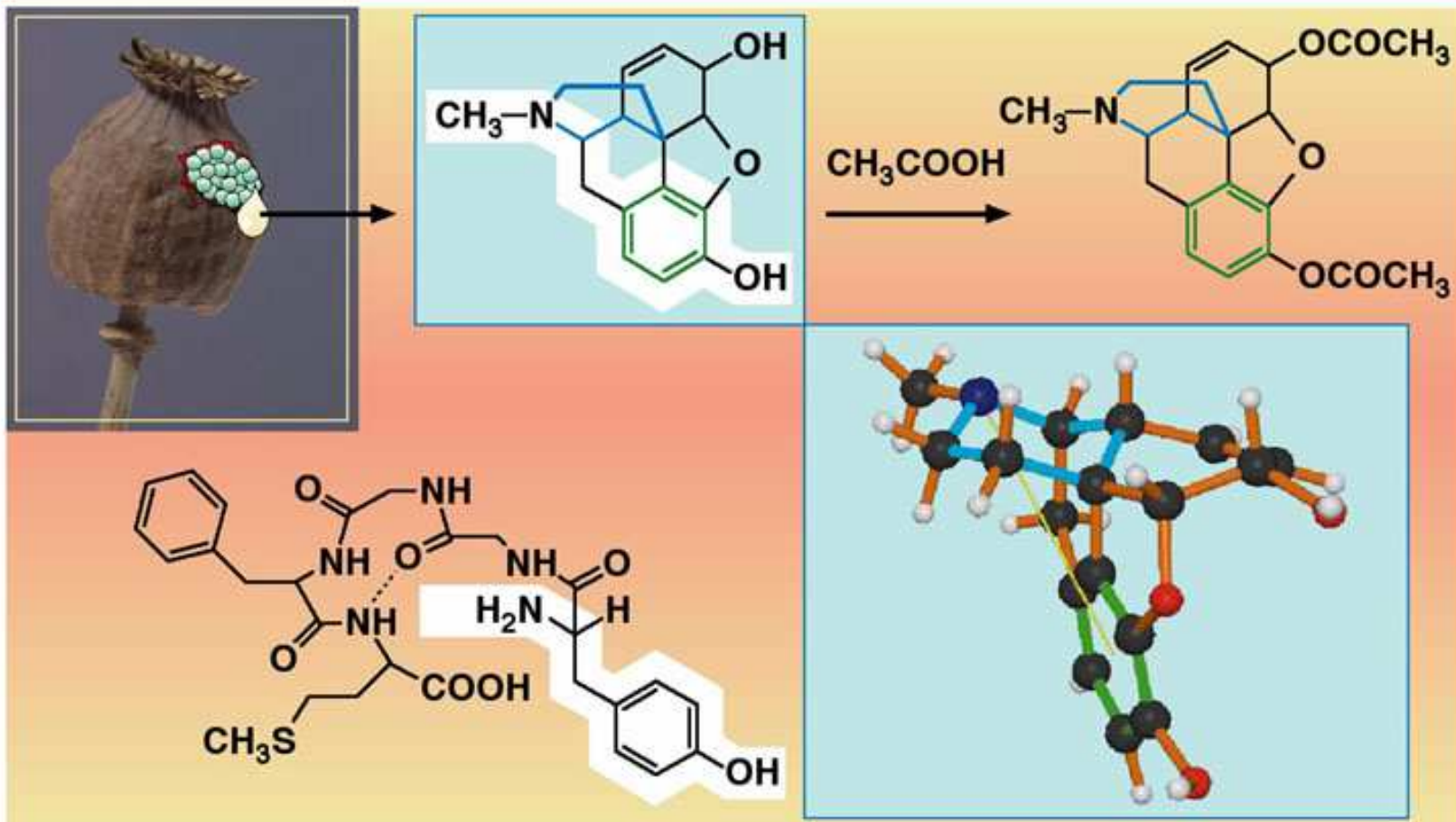
Ионизация азота и взаимодействие с рецептором. Морфин



Бензольное кольцо морфина устраивается в плоской области рецептора, а соседние с бензольным кольцом углеродные атомы находятся на таком расстоянии и имеют такую ориентацию, что они великолепно укладываются в углубление. За углублением находится отрицательно заряженная группа, которая может притягивать положительно заряженный атом азота. Благодаря такому высокому соответствию их форм молекула морфина связывается с рецептором очень прочно и блокирует его функции.

Энкефалины и морфин

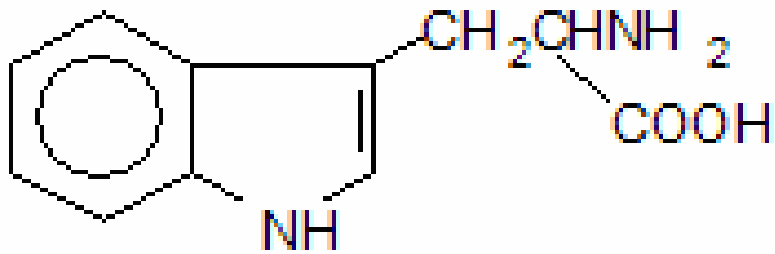
Морфин как аналог метионинэнкефалина (Tyr-Gly-Gly-Phe-Met)



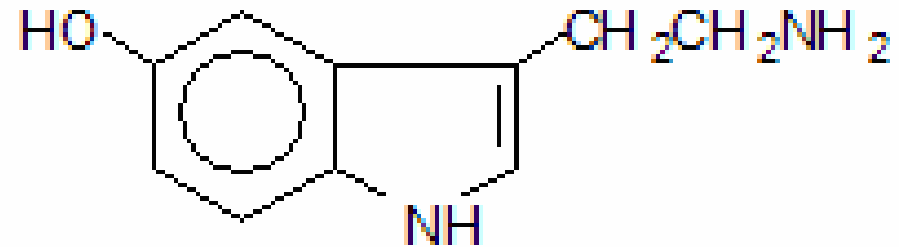
CG 17

AGFA 

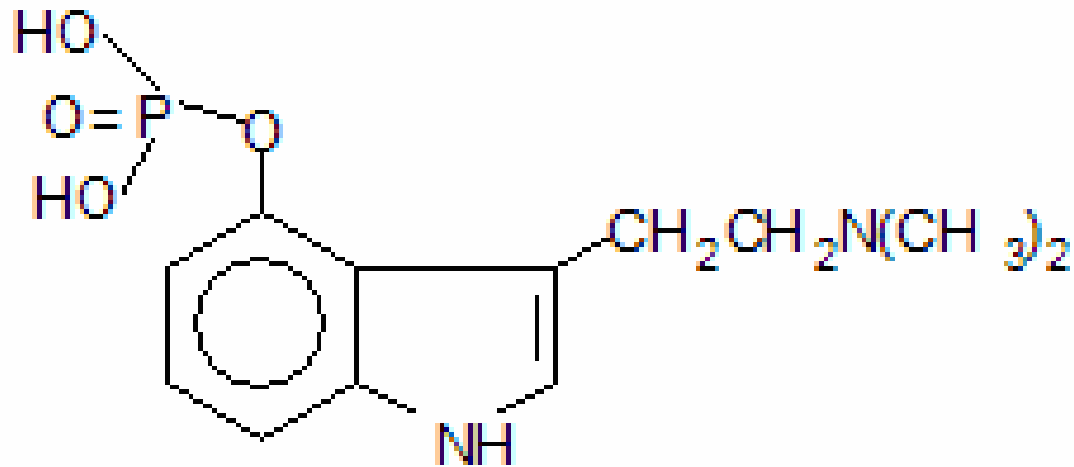
Серотонин и аналоги



Триптофан (Try)



Серотонин (5-окситриптамиин)



Псилоцибин



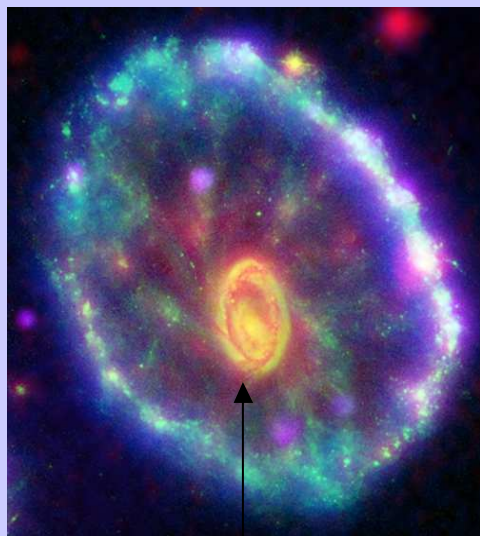
Ну хватит уже...
Про рецепторы...

Добыча алмазов в Якутии (Мирный)



Детонационный синтез наноалмазов

В.Даниленко, 1963 г.



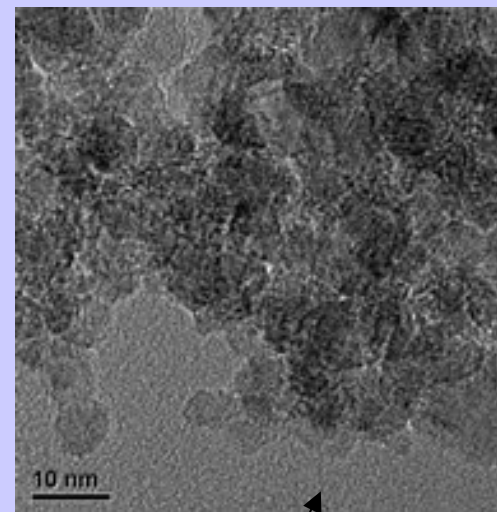
Взрыв гексолита,
 $p = 20$ ГПа, $T \sim 3200$ К



Время синтеза



0.3 мкс !



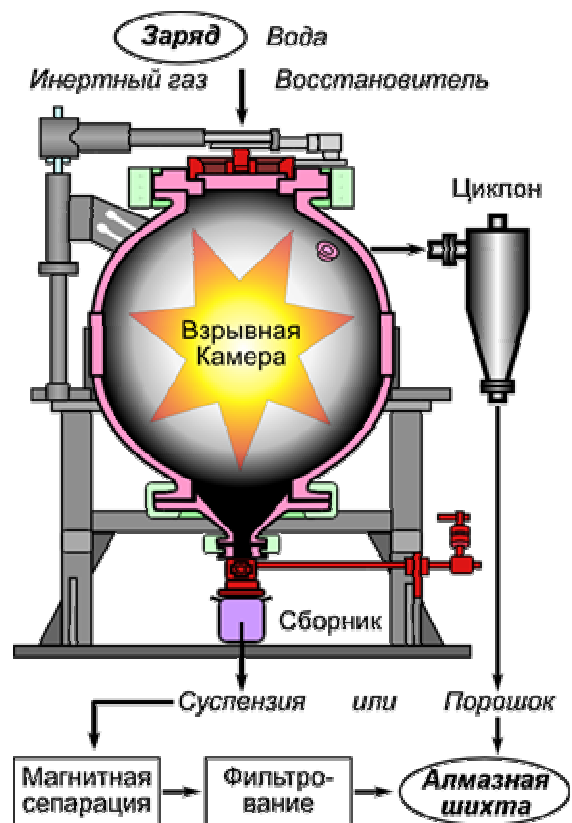
Алмазная шихта
на стенках
реактора



Из презентации Коробова М.В.

✓ Научные основы

Установка для детонационного синтеза



Взрыв смеси тротила (TNT) и гексогена (RDX)
в отсутствии кислорода (3200К, 20ГПа)

Аморфный углерод
и графит

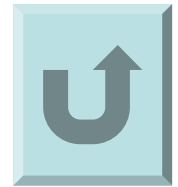
Примеси металлов,
их оксиды и карбиды

Агломераты и агрегаты
первичных частиц НА

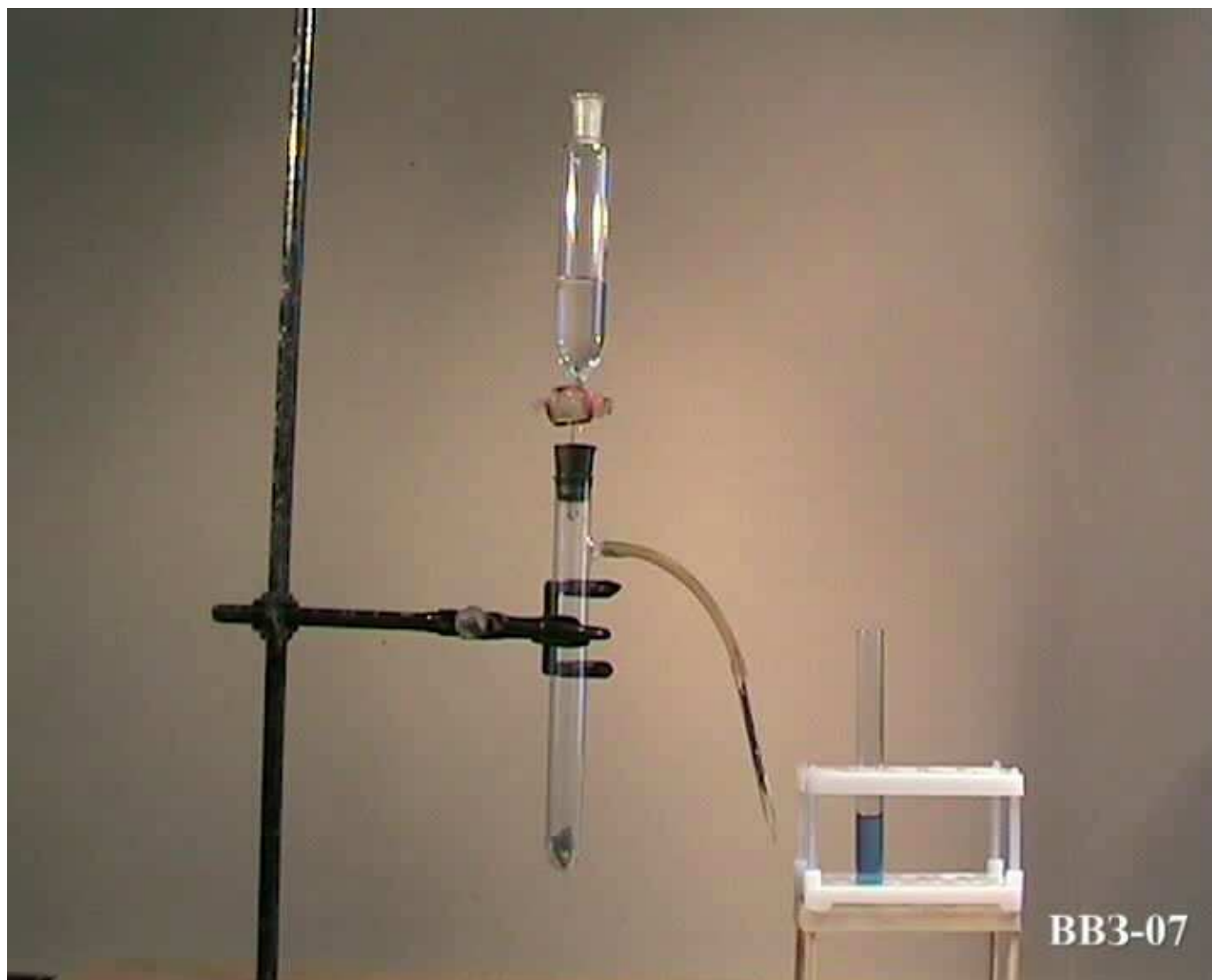
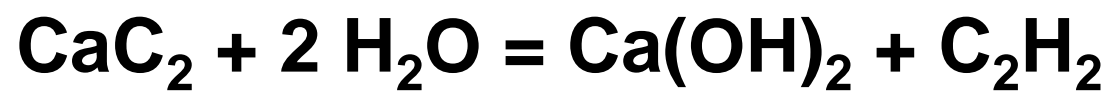


Подарок к 8 марта: Кристаллики - синтетические алмазы, в общей сложности около карата. Ампулка - кварц, висюлька - серебряная. Клеточка - 1 см.

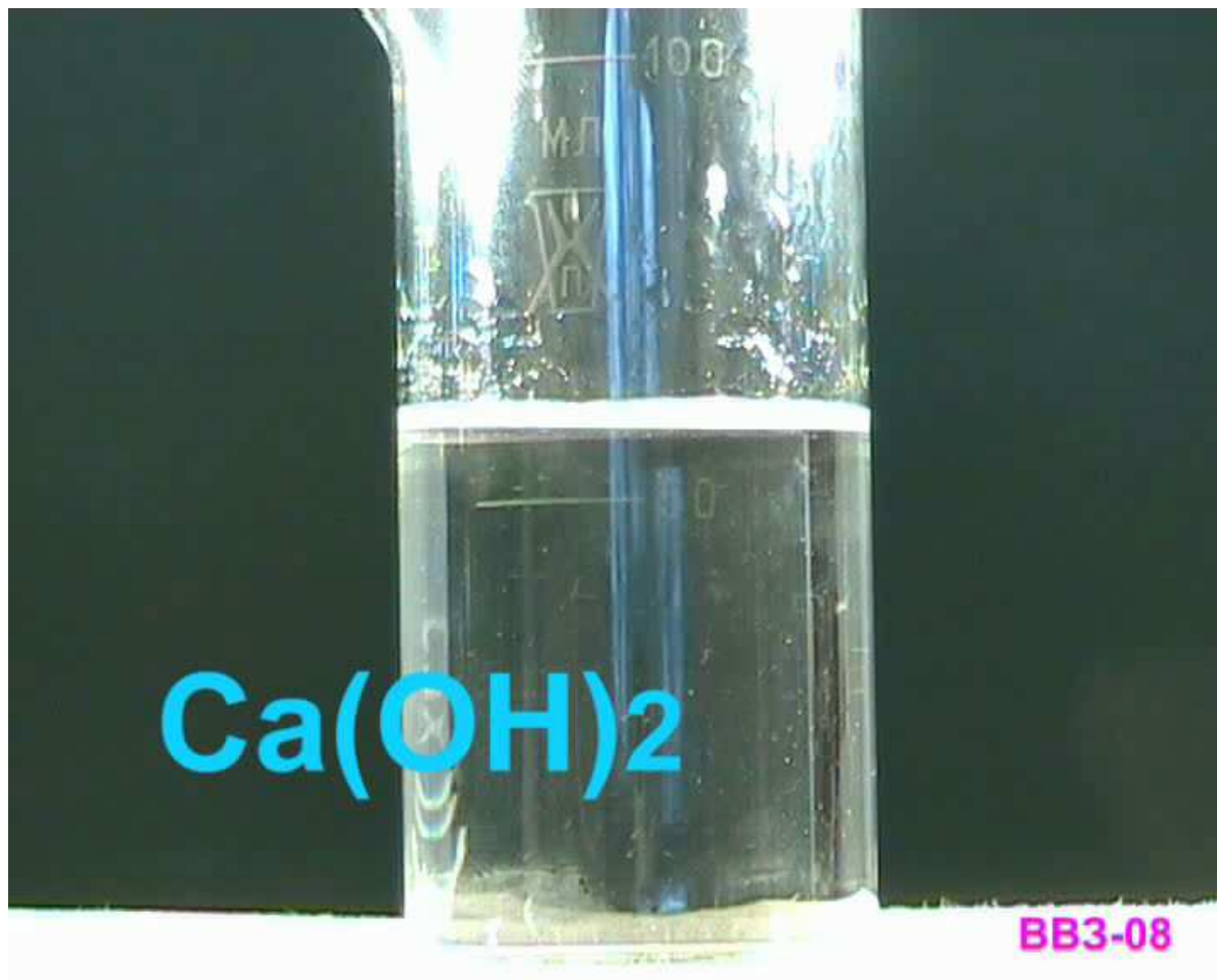
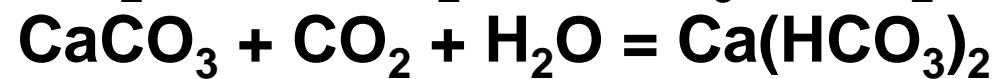
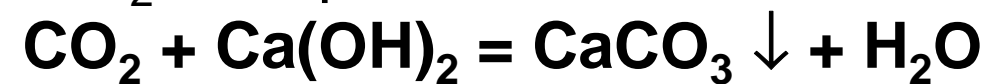
Изготовлены методом высокого давления и высокой температуры (HPHT method) - все желтенькие из-за примеси азота (тысячные доли процента). www.forumlocal.ru (zone, самоделки)



Получение и свойства ацетилена C₂H₂-ttV1-gen 0:41

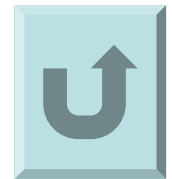


Реакция CO_2 с гидроксидом кальция CaHCO3-08-ttV1 0:40



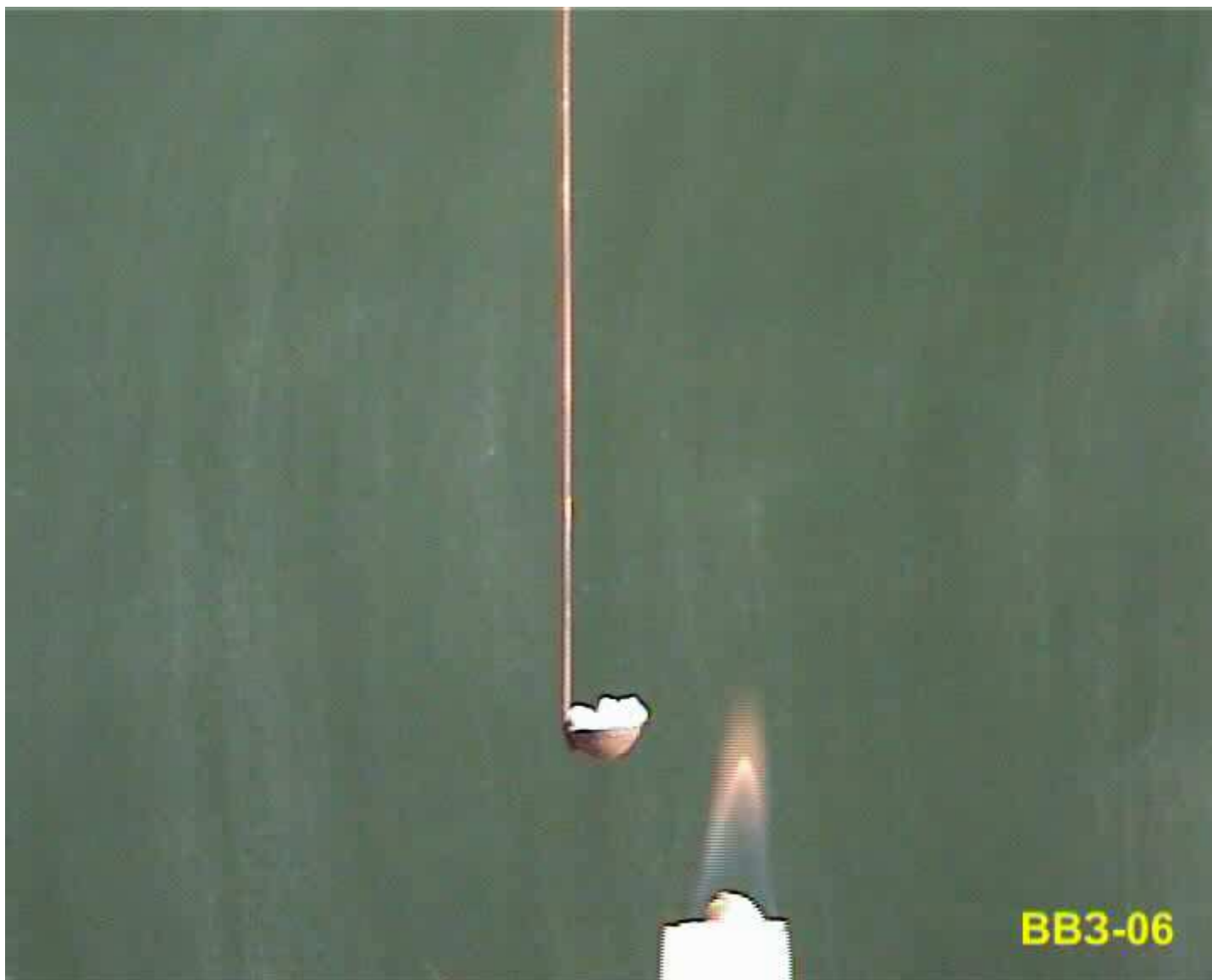


NH4Cl-tV1 0:32





NH4Clv-tV1 0 :52



«Легкий» дым на сцене

