

ФУЛЛЕРЕНЫ: АЛЛОТРОПЫ УГЛЕРОДА

Авторы: Левчук Андрей 11 «А»

и

Тагиев Эльвин 11 «Б»

Руководитель: Бочарова О.Н.

ГБОУ СОШ 1008

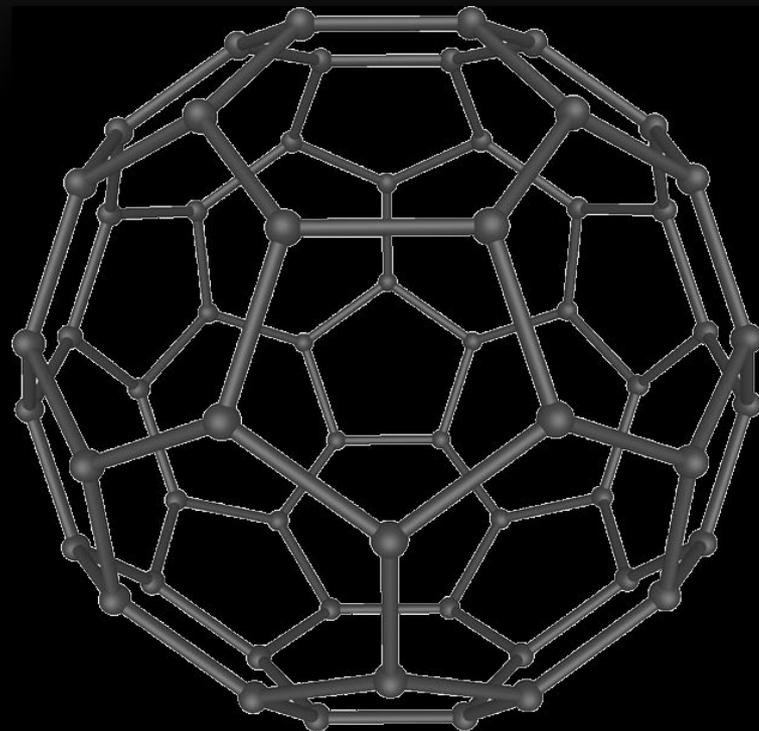
Москва 2014г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Фуллерен. Что это?
2. Немного из истории
3. Предыстория
4. Структурные свойства. Фуллерит
5. Основные производные
6. Фуллерен – удивительная молекула
7. Синтез фуллерена C₆₀
8. Современный промышленный синтез
9. Физические свойства
10. Особые свойства
11. Применение

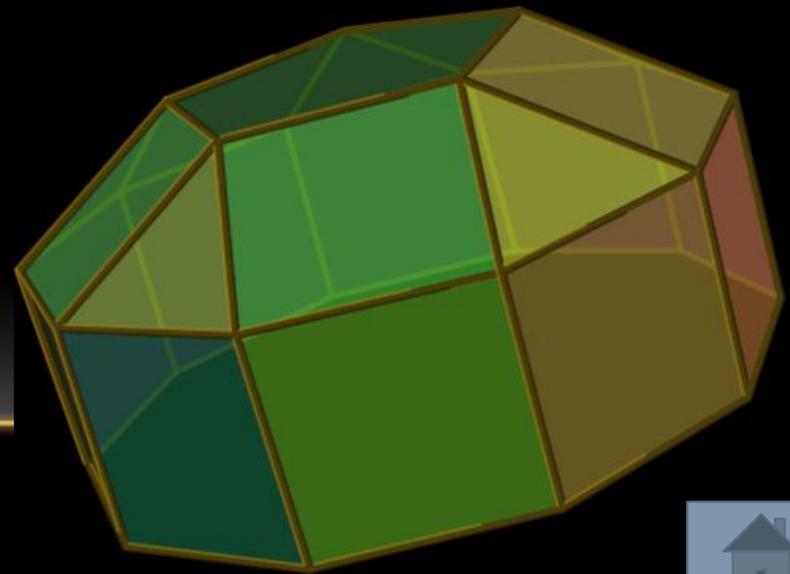
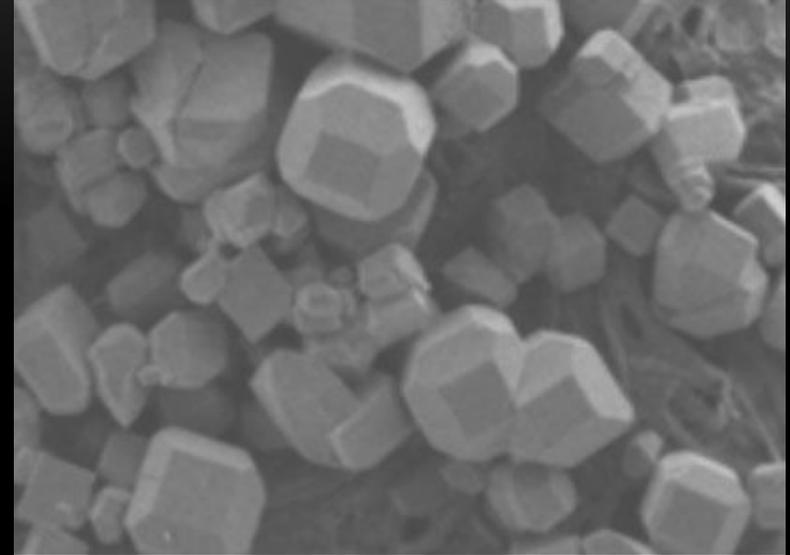
ФУЛЛЕРЕН. ЧТО ЭТО?

- **Фуллерен (бакибол)** – это молекулярное соединение, принадлежащее классу аллотропных форм углерода и представляющее собой выпуклые замкнутые многогранники.



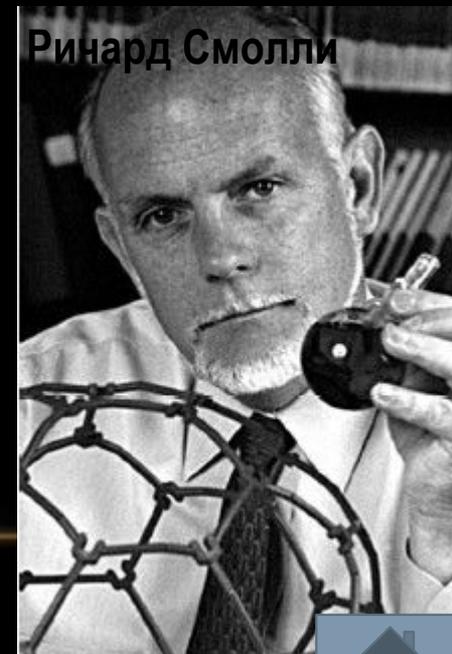
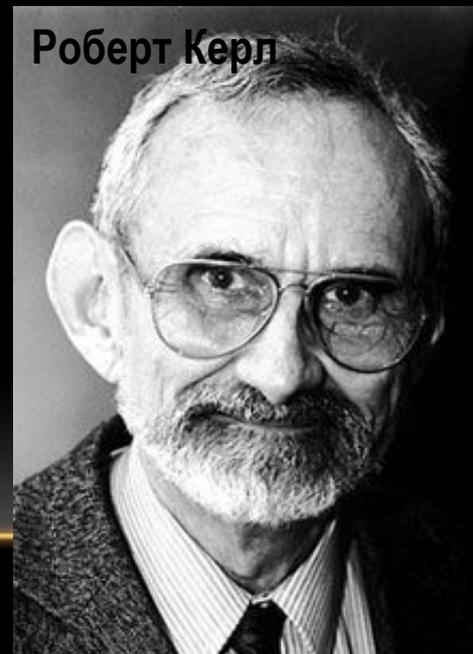
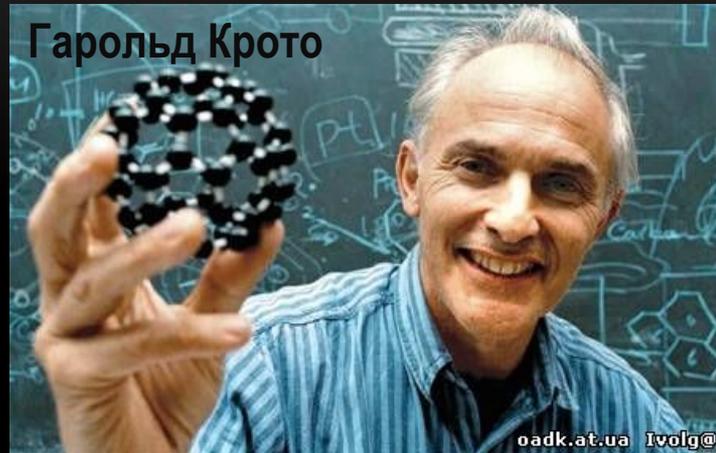
НЕМНОГО ИЗ ИСТОРИИ

- В 1985 году группа исследователей — Роберт Кёрл, Харольд Крото, Ричард Смолли, Хис и О'Брайен исследовали масс-спектры паров графита, полученных при лазерном облучении (абляции) твёрдого образца, и обнаружили полиэдрические кластеры углерода, которые получили название фуллеренов.



ПРЕДИСТОРИЯ

- Возможность существования **бакиболов** была предсказана в 1971 году в Японии и теоретически обоснована в 1973 году в СССР. Единственным способом получения фуллеренов на октябрь 2007 является их **искусственный синтез**. Установлено, что фуллерены в значительном количестве содержатся в саже, образующейся в дуговом разряде на графитовых электродах — их раньше просто не замечали.

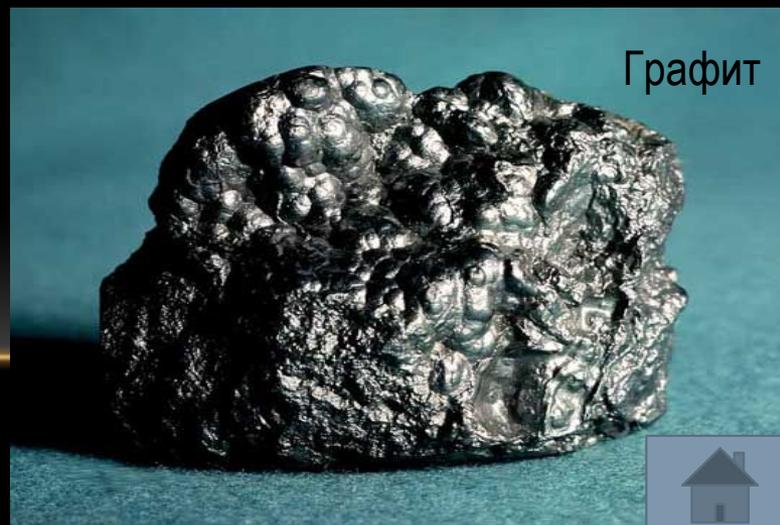


ФУЛЛЕРЕН – УДИВИТЕЛЬНАЯ МОЛЕКУЛА

- Первые фуллерены выделяли из конденсированных паров графита, получаемых при лазерном облучении твёрдых графитовых образцов. Следующий важный шаг был сделан в 1990 году **В. Кретчмером, Лэмбом, Д. Хаффманом и др.** Они получили некоторое количество фуллеренов путем сжигания графитовых электродов.



Графитовые электроды



Графит



СОВРЕМЕННЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ СИНТЕЗ

- Современный подход состоит в следующем: сажу, полученную при сжигании графита, смешивают с толуолом или другим органическим растворителем, затем смесь фильтруют или отгоняют на центрифуге, а оставшийся раствор выпаривают. После удаления растворителя остается тёмный мелкокристаллический осадок — смесь фуллеренов, называемый обычно **фуллеритом**.



Сажа

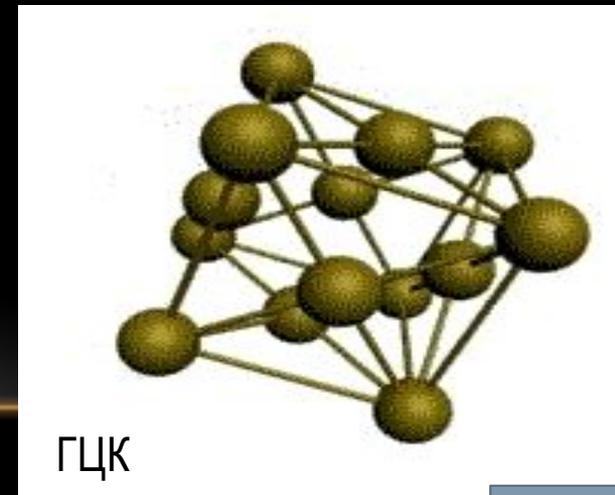
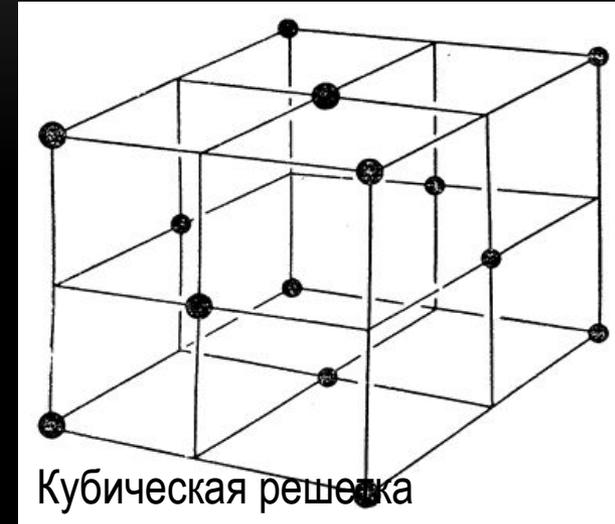


Толуол



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Атомы углерода в молекуле фуллерена связаны σ - и π -связями
- Молекулы удерживаются в кристалле силами Ван-дер-Ваальса
- При комнатных температурах кристалл C₆₀ имеет гранецентрированную (ГЦК) кубическую решётку, при понижении температуры – кубическая решетка



ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ

- Фуллерен может понижать активность ВИЧ
- С помощью фуллеренов можно создавать противоаллергические средства
- Удобно использовать молекулу фуллерена в качестве вектора для доставки лекарств
- Создание новых лекарств, влияющих на здоровье человека



ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

- Материалы защитных экранов
- Материалы для стелс-технологий (снижение заметности боевых машин)
- Материалы для наблюдения и обработки спутниковой информации (высокоразрешающие динамические голограммы).



Степс-технологии



Защитные экраны



УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНИКИ

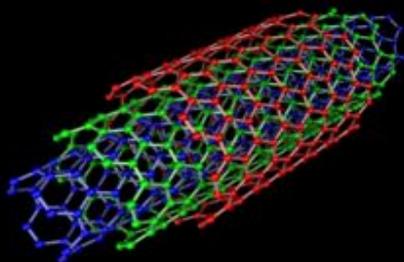
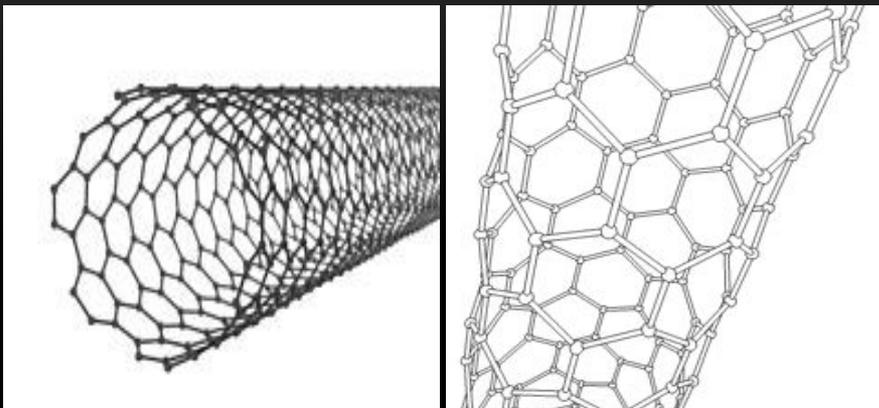


Водный раствор C60HyFn

- Материалы для снижения износа в условиях сухого трения
- Составы для машин, работающих в условиях повышенных нагрузок
- Смазывающе-охлаждающие технологические составы



УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ



- ❖ УН - это протяжённые цилиндрические структуры, имеющие в своем составе молекулы фуллеренов
- Оптические применения: дисплеи, светодиоды
- Искусственные мышцы (команде ученых из университета Техаса удалось создать искусственную мышцу, которая в 85 раз сильнее человеческой)
- Генераторы энергии и двигатели



СОЗДАНИЕ НОВЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

- Тканые материалы (ленты, полотна, паруса, канаты, сверхпрочные нити)
- Бетонополимеры повышенной прочности
- Радиозащитные материалы
- Уплотняющие материалы

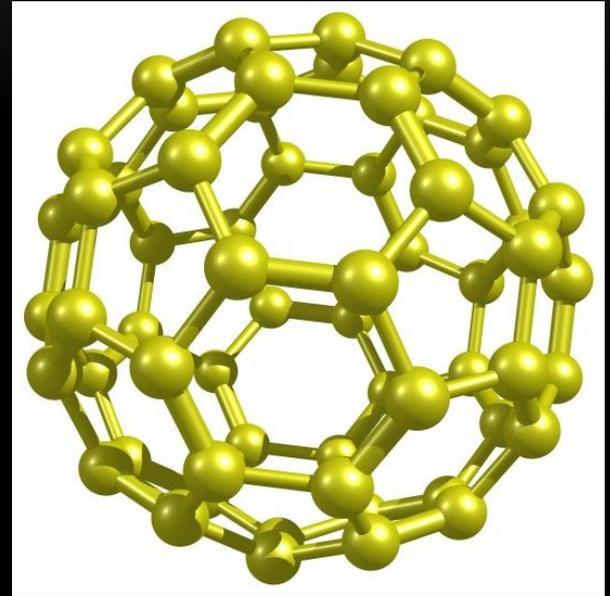


ИТОГИ

- Существование аллотропных форм углерода, как и многих других явлений, было предсказано еще до их открытия;
- Фуллерены представляют собой замкнутые многоугольники, в вершинах которых находятся атомы углерода. Такая структура делает их очень прочными, и самым эффективным методом их синтеза является сжигание графитовых электродов в электрической дуге;
- Благодаря своим качествам, фуллерены могут применяться в самых различных сферах, например, в конструировании, создании сверхпрочных материалов, медицине и т.д.
- Единственным недостатком фуллерена является сложность и большая стоимость его получения в нужных количествах.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Использованные материалы:

- ✓ Сеть Интернет,
- ✓ Новейший полный справочник школьника
- ✓ Сайт Youtube