

ФУЛЛЕРЕНЫ И ФУЛЛЕРНОПОДОБНЫЕ СТРУКТУРЫ: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И УЧЕБНЫЕ ИЛЛЮСТРАЦИИ

Шпилевский Э. М., Шпилевский М. Э.

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Беларусь, shpilevsky@bsu. by

Наумчик В. Н.

Минский университет культуры, г. Минск, Беларусь

Рудович Р. В.

Средняя школа № 3, г. Столбцы, Беларусь

Петренко С. И.

Национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

Открытие фуллеренов, нанотрубок и фуллереноподобных объектов требует внесения изменений в учебные программы курсов физики и химии как для вузов, так и для средних школ.

При обучении студентов возникают вопросы строгого определения новых объектов и их классов. В настоящей работе даны определения наиболее часто встречающихся объектам, состояниям и процессам, характеризующих фуллерены и фуллереноподобные структуры.

Даны определения следующим терминам:

- аллотропия, ® углеродные кластеры,
- ассоциаты, • углеродные нанотрубки,
- высшие фуллерены, • углеродные нановолокна,
- гибридизация электронных состояний, • ультрадисперсные агрегаты углерода (УДАУ),
- графеновая сетка, • фазовые переходы,
- кластеры • фуллерены,
- металлофуллерены, • фуллериды,
- полиморфизм, • фуллериты,
- трёхмерно полимеризованный фуллерит, • хиральность,
- эндометаллофуллерены,
- эндофуллерены.

Усвоению понятий способствует подобранные нами иллюстрации:

1. Атомная структура молекул фуллеренов.
2. Изомеры молекулы C_{50} .
3. Фуллерен C_{60} и футбольный мяч.
4. Икосаэдр.
5. Димер фуллерена C_{60} .
6. Структура графита, алмаза, фуллерита.
7. Структурная схема процесса производства фуллеренов.
8. Схема у становки Кретчмера.
9. Схема процесса разделения фуллеренов.
10. Изображение фуллеренов в атомно-силовом микроскопе.
11. Изображение кристаллов C_{60} в электронном микроскопе.
12. Полимеризованный фуллерит.
13. Структура нанотрубки.
14. Пучки нанотрубок.
15. Электронномикроскопическое изображение нанотрубки.
16. Зависимость проводимости УНТ от диаметра.
17. Изображение эндофуллерена.
18. Зависимость выхода эндофуллеренов от энергии ионов.
19. Зависимость температуры сверхпроводящего перехода от постоянной решётки фуллеридов.
20. Зависимость электрического сопротивления пленки C_{60} от времени при увеличении давления кислорода от 10^{*4} Па до атмосферного и при последующей откачке до 10^4 Па.
21. Зависимость пропускания света C_{84} -тетрагидронафталином на длине волны 1,064 мкм от вводимой энергии.
22. Зависимости коэффициента трения пары титан—стекло с углеродными граничными смазками от количества циклов трения.
23. Спектр пропускания фуллерена C_{60} в инфракрасной области.
24. Рентгенограммы фуллеритов, синтезированных в различных условиях.
25. Зависимость растворимости C_{60} от температуры.