

Из этой схемы видно, что образование C_{12} (2,6-диметил-декана) и углеводорода C_{17} (2,6,10-триметилтетрадекана) маловероятно, так как разрыв цепи должен был бы происходить по двум углерод-углеродным связям. Эта теоретически предполагаемая схема деструкции фитола блестяще подтверждается данными по составу нефтей. Указанные изопреноидные углеводороды в нефтях обнаруживаются в минимальных количествах или совершенно отсутствуют.

Приведенная выше схема деструкции фитола — не единственно возможная. В природе всё происходит значительно сложнее. Возможна циклодимеризация фитадиена по реакции Дильса-Альдера и образование на этой основе метилзамещённых циклоалканов и других углеводородов. Это подтверждается лабораторными опытами по превращению фитола в присутствии глины.

Дополнительным источником изопреноидных углеводородов могут служить изопреноидные кислоты, присутствующие в нефтях. Превращение их может происходить по схемам превращения жирных кислот, рассмотренным выше. Высокие концентрации пристана связывают иногда с наличием этого соединения в составе липидов зоопланктона.

Циклоалканы

Циклоалканы (нафтены) относятся к наиболее сложному по химическому строению классу нефтяных углеводородов и придают нефти те характерные черты, которые определяют особое её место среди других природных ископаемых. Термин нафеновые углеводороды был введён Марковниковым, и ему принадлежит честь открытия этого класса углеводородов в составе нефтей.

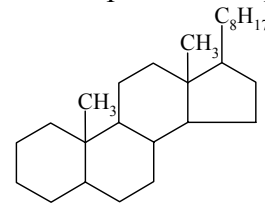
Из всех теоретически возможных моноциклических циклоалканов наиболее устойчивы циклопентаны и циклогексаны, именно они преимущественно и представляют этот класс соединений в нефтях.

Средние и высшие циклоалканы представлены катаконденсированными структурами, построенными по типу

декалина, гидриндана или пенталана. Кроме этого, в нефти в значительном количестве присутствуют различные мостиковые структуры, многие из которых находятся в сочленении с ароматическими ядрами, образуя недегидрируемые формы циклоалканоаренов.

Значительный интерес представляют полициклические углеводороды ряда адамантана, открытые Ланда в чехословацкой нефти месторождения Годонин, а также гидрированные стеринны и тритерпены, генетически связанные со стероидами.

Образование циклоалканов протекало, видимо, двумя путями. Один из этих путей не сопровождался слишком глубокими преобразованиями исходных молекул нефтематеринского вещества. В результате потери некоторых функциональных групп и реакций диспропорционирования водорода образовались углеводороды, сохранившие черты строения исходных веществ с реликтовым характером. В качестве примера можно отметить холестеран, образовавшийся из циклического спирта холестерина:



По такому же принципу образовались и другие углеводороды C_{27} - C_{35} — стеринны и тритерпены. Предшественниками их являются стероиды, широко распространенные в живой природе как в свободном виде, так и в виде эфиров жирных кислот.

Однако большая часть циклоалканов образовалась иными путями, о чем свидетельствуют исследования механизма дегидратационной циклизации непредельных жирных кислот и получаемых при этом насыщенных циклических углеводородов. Так, при нагревании олеиновой кислоты как с протонным, так и с апротонным алюмосиликатным катализатором при $200\text{ }^\circ\text{C}$ получены углеводороды