



УДК 553.982

РОЛЬ С-Н-О-S СИСТЕМЫ (СЕРЫ) В ГЕНЕЗИСЕ НЕФТИ

THE ROLE OF THE C-H-O-S SYSTEM (SULFUR) IN THE GENESIS OF OIL

Симонян Геворг Саркисович

кандидат химических наук, доцент,
доцент кафедры неорганической и аналитической химии,
Ереванский государственный университет
sim-gev@mail.ru
gevorg.simonyan@ysu.am

Simonyan Gevorg Sarkisovich

Ph.D., Associate Professor,
Associate Professor of the Department
of inorganic and analytical Chemistry,
Yerevan State University
sim-gev@mail.ru
gevorg.simonyan@ysu.am

Аннотация. Обсуждается роль серы в абиогенном образовании нефти и газа. Приведены уравнения химических реакции абиогенного образования нефти с участием серы. Показано, что нефть образуется в недрах Земли из глубинных мантийных флюидов и является возобновляемым ресурсом

Annotation. The article discusses the role of sulfur in the abiogenic formation of oil and gas. The equations of chemical reactions of abiogenic formation of oil with the participation of sulfur are given. It is shown that oil is formed in the bowels of the Earth from deep mantle fluids and is a renewable resource.

Ключевые слова: нефть, сера, абиогенная нефть, химические процессы нефтеобразования.

Keywords: oil, sulfur, abiogenic oil, chemical processes of oil formation.

Общее содержание серы в земной коре сравнительно небольшое (около 0,026 %), однако как элемент – анионообразователь она занимает второе место после кислорода, связывая в виде сульфидов всю массу 15 халькофильных элементов земной коры и некоторую часть железа в виде пирротина или пирита. Около 20 % серы земной коры находится в виде сульфатов литофильных элементов. Характерной геохимической особенностью серы является то, что в земной коре она распределена крайне неравномерно. На долю самородной серы приходится сравнительно небольшая часть из общего ее содержания в земной коре. Основное ее количество находится в природе в виде соединений сульфидного (серный колчедан, медный колчедан, цинковая обманка, свинцовый блеск и др.) и сульфатного (гипсоангидрит, гипс, мирабилит и т.д.), а также в различном виде в каменном угле, нефти, природном газе, битуминозных песчаниках и т.п. [1–2].

Нефть состоит из низкомолекулярных и высокомолекулярных индивидуальных органических веществ, содержащих: углерод, водород, кислород, азот и серу. В настоящее время в нефтях обнаружено более 250 серосодержащих соединений [1, 3, 4]. В нефтях содержатся как неорганические, так и органические соединения серы: элементарная сера, сероводород, тиолы или меркаптаны, сульфиды, ди- и полисульфиды, тиофены. Из них основную долю составляют сульфиды и тиофены. Существуют и смешанные серо- и кислородсодержащие соединения – сульфоны, сульфоксиды и смешанные серо- и азотсодержащие соединения – тиазол и бензтиазол.

Элементарная сера содержится лишь в нефтях, связанных с известняковыми или сульфатно-доломитовыми отложениями. Количество элементарной серы может колебаться от 0,0001 до 0,1 % масс. Она содержится в нефтях в растворённом состоянии. Количество растворённого в нефтях сероводорода может достигать до 0,02 % масс.

Меркаптаны содержат тиольную (меркаптановую) группу -SH. Общая формула тиолов: R-SH. Меркаптаны встречаются, главным образом, в бензиновых и керосиновых фракциях. Содержание меркаптанов в различных нефтях колеблется от 0 до 75 % от всех содержащихся в них сернистых соединений. Из разных нефтей выделено более 50 меркаптанов с числом углеродных атомов от 1 до 8. Сюда относятся алкил-, циклоалкил- и арилмеркаптаны.

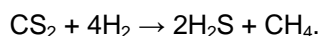
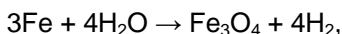
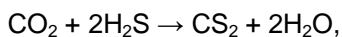
Общая формула сульфидов нефти R-S-R1. В нефтях найдено более 40 сульфидов, главным образом алкилсульфиды, в незначительных количествах обнаружены алкилциклоалкил-, алкилфенил- и дифенилсульфиды, алкилпроизводные тиопирана. Алкил-, циклоалкил- и арилсульфиды составляют 50–70 %, алкилтофаны 40–50 % масс. от суммы сернистых соединений лёгких и средних фракций нефтей. В керосиновых и масляных фракциях содержатся полициклические сульфиды:

Дисульфиды – соединения общей формулы R-S-S-R1. Дисульфиды находятся в нефтях в небольших количествах. Дисульфиды – тяжёлые жидкости с неприятным запахом, почти нерастворимые в воде и легко растворимые в органических растворителях.

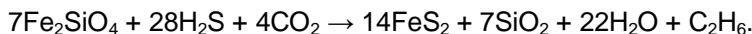
Нефть образуется в недрах Земли из глубинных мантийных флюидов и является возобновляемым ресурсом [1, 5].



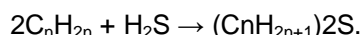
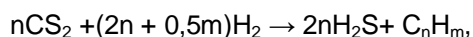
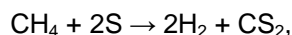
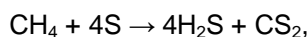
По Г. Биассону [1, 5, 6], происхождение нефти объясняется путем взаимодействия воды, CO_2 и H_2S с раскаленным железом.



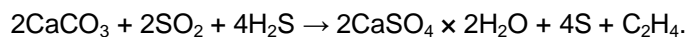
Маракушев А.И. показал пространственную связь углеводородов и сульфидных руд [7]:



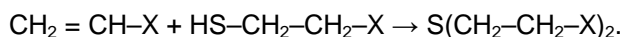
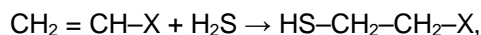
В работе [8] показано, что взаимодействие CH_4 с S при мантийных условиях приводит к образованию различных S-содержащих соединений и более высокомолекулярных углеводородов:



Синтез УВ на основе реакции Росса:



Одним из плохо объяснимых явлений до сих пор остается отсутствие олефинов в подавляющем большинстве нефти. Видимо, это обусловлено их высокой реакционной способностью и вступлением в реакции гидрирования с H_2S с образованием меркаптанов [9]:



Литература:

1. Симонян Г.С., Пирумян Г.П. Новое суждение о генезисе нефти. – Ер. : Копи принт, 2021. – 288 с.
2. Малышев А.И. Сера в магматическом рудообразовании. – Екатеринбург : Институт геологии и геохимии УрО РАН, 2004. – 189 с.
3. Симонян Г.С. Элементный и химический состав нефти // Техника и технологии XXI века: монография. Книга 4 / под общ. ред. И. Б. Красиной. – Ставрополь : Логос, 2015. – С. 170–189.
4. Сыркин А.М., Мовсумзаде Э.М. Основы химии нефти и газа. – Уфа : УГНТУ, 2002. – 109 с.
5. Симонян Г.С. Эндеогенное образование нафтидов в свете абиогенной теории образования нефти. // Научное обозрение. Технические науки. – 2016. – № 4. – С. 77–101.
6. Менделеев Д.И. Сочинения. – Л. ; М. : АН СССР, 1949. – Т. 10. – С. 302–310.
7. Маракушев А.А., Панеях Н.А., Маракушев С.А. Образование сульфидных руд и углеводородов в срединно-океанических хребтах // Электронный журнал «Глубинная нефть». – 2014. – Т. 2. – № 5. – С. 689–698.
8. Лурье М.А., Шмидт Ф.К. О связи содержания серы и других характеристик нефти. Абиогенный вклад в нефтеобразование // Химия и технология топлив и масел. – 2007. – № 4. – С. 3–6.
9. Симонян Г.С. Конденсационные процессы меркаптанов при трансформации нефти в воде // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 4. – С. 175.

References:

1. Simonyan G.S., Pirumyan G.P. New judgment on the genesis of oil. – Er. : Kopi print, 2021. – 288 p.
2. Malyshev A.I. Sulfur in igneous ore formation. – Ekaterinburg : Institute of Geology and Geochemistry, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2004. – 189 p.
3. Simonyan G.S. Elemental and chemical composition of oil // Technique and technology of the XXI century : monograph. Book 4 / under the total. ed. I.B. Krasina. – Stavropol : Logos, 2015. – P. 170–189.
4. Syrkin A.M., Movsumzade E.M. Fundamentals of oil and gas chemistry. – Ufa : UGNTU, 2002. – 109 p.
5. Simonyan G.S. Endogenous formation of naphthides in the light of the abiogenic theory of oil formation // Scientific Review. Technical sciences. – 2016. – № 4. – P. 77–101.
6. Mendeleev D.I. Works. – L. ; M. : AN USSR, 1949. – Vol. 10. – P. 302–310.
7. Marakushev A.A., Paneyakh N.A., Marakushev S.A. Formation of sulfide ores and hydrocarbons in mid-ocean ridges // Electronic journal «Deep Oil». – 2014. – Vol. 2. – № 5. – P. 689–698.
8. Lurie M.A., Schmidt F.K. On the relationship between sulfur content and other characteristics of oil. Abiogenic contribution to oil formation // Chemistry and technology of fuels and oils. – 2007. – № 4. – P. 3–6.
9. Simonyan G.S. Condensation processes of mercaptans during the transformation of oil in water // Modern high technologies. – 2014. – № 4. – P. 175.