Задание подготовлено в рамках проекта АНО «Лаборатория модернизации образовательных ресурсов» «Кадровый и учебно-методический ресурс формирования общих компетенций обучающихся по программам СПО», который реализуется с использованием гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

**Разработчики**

Митьковская Е.В., ГАПОУ «Тольяттинский химико-технологический техникум»

Севостьянова О.В., ГБПОУ «Самарский социально-педагогический колледж»

**Назначение задания**

Компетенции в сфере работы с информацией. Обработка информации. Уровень I.

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

ОП УД Органическая химия.

Тема: Углеводороды.

Комментарий: Задание предлагается обучающимся для выполнения по вариантам.

**Вариант 1**

Внимательно изучите источники.

Найдите в тексте, сформулируйте и запишите аргументы в пользу тезиса «Нефть имеет органическое происхождение». Не переписывайте текст источника дословно.

1. **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**
2. **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**
3. **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**
4. **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**
5. **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Вариант 2**

Внимательно изучите источники.

Найдите в тексте, сформулируйте и запишите аргументы в пользу тезиса «Нефть образовалась в результате геологических процессов из неорганических веществ». Не переписывайте текст источника дословно.

1. **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**
2. **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**
3. **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

*Источник 1*

**Энергия недр. Откуда берется нефть: теории происхождения нефти, ее состав и основные свойства**

У ученых до сих пор нет единого мнения о том, как образовалась нефть. Существуют две принципиально разные теории происхождения нефти. Согласно первой — органической, или биогенной, — из останков древних организмов и растений, которые на протяжении миллионов лет осаждались на дне морей или захоронялись в континентальных условиях, а затем перерабатывались сообществами микроорганизмов и преобразовывались под действием температуры и давлений в результате тектонического опускания вглубь недр, формируя богатые органическим веществом нефтематеринские породы.

Природный процесс образования нефти из органических останков занимает в среднем от 10 до 60 млн. лет, но если для органического вещества искусственно создать соответствующий температурный режим, то на его переход в растворимое состояние с образованием всех основных классов углеводородов достаточно часа. Подобные опыты сторонники органической гипотезы толкуют в свою пользу: преобразование органики в нефть налицо. В пользу биогенного происхождения нефти есть и другие аргументы. Так, большинство промышленных скоплений нефти связано с осадочными породами. Мало того — живая материя и нефть сходны по элементному и изотопному составу. В частности, в большинстве нефтяных месторождений обнаруживаются биомаркеры, такие как порфирины — пигменты хлорофилла, широко распространенные в живой природе. Еще более убедительным можно считать совпадение изотопного состава углерода биомаркеров и других углеводородов нефти.



Большинство ученых сегодня объясняют происхождение нефти биогенной теорией. Однако и неорганики приводят ряд аргументов в пользу своей точки зрения. Есть различные версии возможного неорганического происхождения нефти в недрах земли и других космических тел, но все они опираются на одни и те же факты. Многие, хотя и не все месторождения связаны с зонами разломов. Через эти разломы, по мнению сторонников неорганической концепции, нефть и поднимается с больших глубин ближе к поверхности Земли. Месторождения бывают не только в осадочных, но также в магматических и метаморфических горных породах (впрочем, они могли оказаться там и в результате миграции). Кроме того, углеводороды встречаются в веществе, извергающемся из вулканов. Углеводороды есть не только на Земле, но и в метеоритах, хвостах комет, в атмосфере других планет и в рассеянном космическом веществе. Так, присутствие метана отмечено на Юпитере, Сатурне, Уране и Нептуне. На Титане, спутнике Сатурна, обнаружены реки и озера, состоящие из смеси метана, этана, пропана, этилена и ацетилена. Если на других планетах Солнечной системы эти вещества могут образовываться без участия биологических объектов, почему это невозможно на Земле?

С точки зрения современных сторонников неорганической, или минеральной, гипотезы, углеводороды образуются из содержащихся в мантии Земли воды и углекислого газа в присутствии закисных соединений металлов на глубинах 100–200 км. Высокое давление в недрах земли препятствует термической деструкции сложных молекул углеводородов. В свою очередь сторонники органики не отрицают, что простые углеводороды, например метан, могут иметь и неорганическое происхождение. Опыты, направленные на подтверждение абиогенной теории, показали, что получаемые углеводороды могут содержать не более пяти атомов углерода, а нефть представляет собой смесь более тяжелых соединений. Этому противоречию объяснений пока нет.

*Источник 2*

**Абиогенная теория происхождения нефти**

Сторонники абиогенной теории считают, что образование жидких углеводородов является результатом геологических процессов, происходящих в недрах Земли и никак не связано с биологическими объектами.

Одним из первых такое предположение высказал французский химик М.Бертло в 1866 году. В подтверждение своей теории он провел несколько экспериментов, искусственно синтезировав углеводороды из неорганических веществ. Десять лет спустя, 15 октября 1876 года, на заседании Русского химического общества с обстоятельным докладом выступил Д.И.Менделеев. Он изложил свою гипотезу образования нефти. Ученый считал, что во время горообразовательных процессов по трещинам-разломам, рассекающим земную кору, вглубь поступает вода. Просачиваясь в недра, она встречается с карбидами железа и под воздействием окружающих температур и давления вступает с ними в реакцию. В результате реакции образуются оксиды железа и углеводороды, например этан.



Полученные вещества по тем же разломам поднимаются в верхние слои земной коры и насыщают пористые породы. Лабораторные опыты подтвердили возможность таких химических реакций. Впрочем, идеи «чистого химика» Менделеева подверглись критике со стороны геологов, которые считали, что опыты, проведенные в лаборатории, значительно отличаются от процессов, происходящих в природе.

Несколько десятилетий назад абиогенная теория получила сильный аргумент с неожиданной стороны. Исследования космического пространства показали, что во Вселенной существуют планеты, на которых отмечается присутствие углеводородов. Есть такие космические тела и в нашей Солнечной системе. Присутствие метана отмечено на Юпитере, Сатурне, Уране и Нептуне. На Титане, спутнике Сатурна, найдены реки и озера, состоящие из смеси метана, этана, пропана, этилена и ацетилена. Отличный набор сырья для газохимического комбината, не правда ли? Если на других планетах Солнечной системы углеводороды могут образовываться без участия биологических объектов, почему это невозможно на Земле?

«Конечно, абиогенное образование метана возможно», — говорят исследователи океанов. Подтверждением служат геотермальные гейзеры, также называемые «чёрными курильщиками». Их находят на дне океанов в местах расхождения тектонических плит. Морская вода взаимодействует с породами, содержащими железо, в результате чего образуется водород. В дальнейшем водород реагирует с углекислым газом или углеродосодержащими минералами с образованием метана, который выбрасывается из жерла гейзера. В местах расположения геотермальных гейзеров отсутствуют осадочные породы, что не оставляет сомнений в том, что в данном случае метан образуется из неорганических соединений.



Вместе с тем, пока достоверно известно о возможности абиогенного происхождения органических молекул, содержащих не более 5 атомов углерода. Нефть представляет собой смесь более тяжёлых веществ. Кроме того, возможность образования углеводородов ещё не означает формирования месторождений, имеющих коммерчески привлекательные запасы углеводородного сырья. Не считая редчайших исключений, все месторождения нефти и газа на Земле были найдены на основе предположений, основанных на биогенной теории. Единичные случайно обнаруженные месторождения в трещиноватом граните и вулканическом туфе указывают на возможное абиогенное происхождение нефти, но такие находки встречаются очень редко. Практическим подтверждением абиогенной теории могло бы стать массовое обнаружение месторождений за пределами осадочных бассейнов, но как раз этого пока не происходит.

Существуют и другие теории возникновения нефти. Например, в конце 19 века один американский промышленник высказал мнение, что нефть образуется из мочи арктических китов и по подземным ходам проникает в Пенсильванию. Уже тогда многие учёные считали подобные предположения вздорными, но это нисколько не помешало промышленнику успешно добывать нефть и прилично разбогатеть на этом. Дело в том, что нефть скапливается не в местах её образования, а в особых геологических объектах, называемых ловушками. Для нефтяной компании, нашедшей ловушку с коммерчески привлекательными запасами нефти, по большому счёту всё равно, как получилась эта нефть - из древних организмов, путём реакции воды с карбидом железа или ещё каким-либо другим способом. С практической точки зрения намного важнее характеристики пород, из которых сложена ловушка, их пористость и проницаемость.

*Источник 3*

**Академик Вернадский и происхождение нефти**

В 1924 году в Париже на французском языке вышла в свет одна из значимых работ академика В. И. Вернадского «Очерки геохимии». На русском языке книга была опубликована в 1927 году и с тех пор выдержала семь изданий. Генезису нефти он посвятил два раздела главы «Углерод и живое вещество в земной коре». Обращаясь к возможностям новой научной базы, представленной геохимией и биогеохимией, он вновь приводит доказательства в пользу биогенной теории и полемизирует со сторонниками концепции неорганического происхождения нефти.

Одно из значимых мест в основании биогенной концепции происхождения нефти Вернадский отвел азоту: «Лишь в ХХ веке американский химик Мабери указал на то, что во всякой нефти всегда есть азот. <...> Эти азотистые соединения везде тождественны». Здесь необходимо отметить, что к началу ХХ века результаты изучения химического состава нефти были все еще недостаточны для полноценного исследования элементной иерархии ее составляющих. Наряду с углеродом, водородом, кислородом экспериментальные данные подтверждало также неизменное наличие серы в нефтях различных месторождений в разных странах и регионах. Однако в 1919 году американский химик-органик Чарлз Мабери в журнале Американского химического общества опубликовал результаты исследования химического состава нефти, где показал в ней и присутствие химически связанного азота. Этому открытию академик Вернадский придавал особое значение, отмечая, что «невозможно представить генезис этих азотистых тел в нефтях в огромных массах, в количестве многих сотен тысяч тонн, иначе как в связи с живым веществом».

У академика Вернадского была поразительная способность подмечать знаковые явления. Вот, например, что он писал об оптической активности нефтей: «В земной коре только жизнь и материальные продукты ее разрушения могут обладать диссиметрией, т. е. возможностью проявлений правизны и левизны, их неравенством. <...> Оставаясь на почве точного знания, следует признать, что явление оптической деятельности углеродистого материала при неравенстве правых и левых ее проявлений неизбежно приводит к живому веществу, к единственной физической среде, в которой диссиметрия существует». Оптическая активность нефтей как сложного органического соединения характеризуется их способностью вращать плоскость поляризации света. Результаты опытов, проведенных российскими учеными-химиками Львом Чугаевым, Павлом Вальденом и Моисеем Ракузиным, показали, что большинство нефтей вращают плоскость поляризации вправо, т. е. содержат в своем составе правовращающие изомеры. Между тем для всех искусственно полученных углеводородов, не связанных генетически с продуктами жизни, это не свойственно.

*Источник 4*

**Нефть - возобновляемый ресурс**

Альтернативная теория предполагает неорганическое происхождение: нефть образуется благодаря круговороту воды в природе. Таким образом, вода переносит углеводороды, вступающие в реакцию с водородом из недр Земли. Поэтому нефть - возобновляемый ресурс.

Так, специалист известнейшего в мире Института проблем нефти и газа Российской Академии наук Азарий Баренбаум уверен: традиционное мнение о том, что нефть образуется из остатков отмерших живых организмов, в корне неверно. Он развил теорию Менделеева, а заодно и опроверг теорию парникового эффекта. Как все происходит? Углерод, попадающий в атмосферу, вымывается из нее дождями и с дождевой водой снова падает в землю в форме гидрокарбоната. Одновременно с накоплением в земной коре углерода в толще недр из мантии выделяются мощные потоки водорода. При высоких температурах и давлении происходят химические реакции, в результате которых появляются газы, в том числе метан и капельная нефть. И что особенно удивительно, весь этот процесс происходит не за миллионы, а всего за несколько десятков лет.

Выводы ученого подтверждают возобновление запасов нефти на давно эксплуатируемых нефтегазовых месторождениях, а потом заброшенных в 40—50-е годы прошлого века: в Татарии, Чечне, Мексике, американских штатах Техас и Оклахома.

Вот еще пример: Одна из них - феномен необъяснимого роста запасов существующих месторождений. Поясню на примере. Когда нефть была открыта в Татарстане, ее запасы оценили в 709 млн. тонн. Ошибки вроде не было. Однако на сегодняшний день в Татарстане уже добыто почти в четыре раза больше нефти, чем было предсказано, — около 2,7 млрд. тонн. И заканчиваться татарская нефть не собирается, в обозримом будущем…

*Использованы материалы источников:* [https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2015-july-august-projects](https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2015-july-august-projects/1108606/); <http://neftianka.ru/notbiogen-theory/>; [https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-march](https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-march/1489700/); <http://alternathistory.com/neft-vozobnovlyaemyj-resurs/>

Инструмент проверки

**Вариант 1**

Аргументы в пользу тезиса «Нефть имеет органическое происхождение»\*

* Большая часть нефтяных месторождений обнаружены в породах осадочного происхождения.
* Нефть сходна по элементному и изотопному составу с живой материей.
* Нефть в значительных количествах содержит химически связанный азот (1), который характерен исключительно для органических соединений (2) \\ в составе нефти присутствует химически связанный азот (1) в количествах \ объеме, возможных только для органических соединений (2).
* Для нефти характерна диссиметрия (1), которая (выражается в наличии правовращающих изомеров углеводородов и) встречается только у живых организмов (2),
* Абиогенным способом \ из неорганических веществ можно получить только простейшие углеводороды \ углеводороды с числом атомов углерода не более пяти \ с числом атомов углерода меньше, чем у нефти.

\*Аргументы могут следовать в любом порядке.

*Подсчет баллов*

|  |  |
| --- | --- |
| За каждый верно сформулированный аргумент или элемент аргумента | 1 балл |
| ***Максимальный балл*** | ***7 баллов*** |

**Вариант 2**

Аргументы в пользу тезиса «Нефть образовалась в результате геологических процессов из неорганических веществ»\*

* Углеводороды, к которым относится нефть, обнаружены в продуктах извержения вулканов \ Нефть находят в магматических и метаморфических горных породах \ Месторождения нефти часто находятся рядом с зонами разломов.
* Углеводороды, к которым относится нефть, обнаружены на планетах и космических объектах, где нет живой материи.
* Некоторые простейшие углеводороды можно получить из неорганических соединений / в природе зафиксированы случаи получения простейших углеводородов из неорганических соединений (геотермальные гейзеры \ образование метана на дне океана) (1), вероятно, нет \ не ясны \ не открыты условия, при которых возможно получение сложных углеводородов (2) и образования нефти (3).

*Подсчет баллов*

|  |  |
| --- | --- |
| За каждый верно сформулированный аргумент или элемент аргумента | 1 балл |
| ***Максимальный балл*** | ***5 баллов*** |