

## Тема

Природный газ

## Источник

*Нефть и природный газ*, страницы 20-21, 22-23

## Задачи

Ученики узнают о том, что природный газ является веществом, образовавшимся за миллионы лет из разлагающихся останков океанской флоры и фауны.

## Подготовка к уроку

1. Подготовьте материалы из указанного списка.
2. Подготовьте комплекты лабораторной работы, по одному для каждого из учеников.
3. Подготовьте опросники, по одному для каждого из учеников.
4. Ознакомьтесь с разделом «Информация для преподавателя».

## Глоссарий

**Природный газ** — газ без цвета и запаха, образовавшийся за миллионы лет из разлагающихся останков океанской флоры и фауны.

## Материалы

- Один из следующих предметов:  
20 г сырой говядины  
20 г тунца  
1 яйцо, сваренное вкрутую, неочищенное
- 2 целых (или измельченных) листа салата-латук
- Прозрачная пластиковая бутылка емкостью 1 л
- 1 воздушный шарик
- Мензурка
- 50 г песка
- 25 мл воды из аквариума или из пруда
- Скотч
- Весы или безмен

## Взаимодействие

Преподаватель демонстрирует реакцию под давлением в толстостенной бутылке, воспроизведенную по инструкциям из Energy4me Kit.

## Материалы



Пустая пластиковая бутылка с пробкой



Вода



Соус в пакете (соевый соус, кетчуп и т.п.)



Стакан или чашка

## Практическое задание



1. Налейте в стакан воды и опустите в нее пакет с соусом. Проверьте несколько таких пакетов и выберите наиболее подходящий. Для этого эксперимента лучше всего подойдет пакет, который с трудом держится на плаву.
2. Наполните бутылку водой до верха, опустите в нее закрытый пакет с соусом и плотно закрутите пробку.
3. Сожмите бутылку, и пакет опустится на дно. Когда вы ее разожмете, он снова всплывет. Сожмите бутылку несколько раз с разной силой. Заметьте, что чем сильнее вы сжимаете бутылку, тем быстрее пакет опускается на дно.

## Пояснения

Из этого опыта мы узнали, что давление сокращает удельную поверхность сжимаемого материала, одновременно повышая его плотность (в нашей промышленности это молекулы газа) и, соответственно, снижая плавучесть. При снижении давления молекулы газа расширяются, из-за чего удельная поверхность газа становится больше, а плотность меньше. В результате этого он с легкостью поднимается к поверхности жидкости. Подобная процедура происходит в коллекторе нефти с режимом растворенного газа. При снижении давления в нем образуется газовая пробка. Это применимо и к технологии сепарации нефти и газа.

Этот процесс схож с выходом газа при открытии бутылки с газированной водой. Как только давление снижается, растворенный в воде газ устремляется наружу.

## Исследование

### День 1

1. Разделите учеников на группы по четыре человека. Дайте каждому задание из списка, приведенного ниже.
  - Протоколист: ученик, который письменно регистрирует данные эксперимента.
  - Докладчик: ученик, который представляет перед классом результаты работы своей группы.
  - Ответственный за материалы: ученик, который собирает и раздает материалы для эксперимента.
  - Координатор: ученик, который наблюдает за экспериментом и координирует работу группы.
2. Раздайте комплект лабораторной работы «Это газ» для каждой группы. Проследите, чтобы все ознакомились с инструкциями по лабораторной работе.
3. Преподаватель: «Сегодня мы узнаем о том, как образуется природный газ. На протяжении миллионов лет происходит образование газа из разлагающихся останков океанской флоры и фауны».
4. Попросите учеников собрать материалы с соответствующей стойки, установленной в классе.
5. Покажите, как осуществлять измерения с помощью мензурки и весов или безмена, прежде чем приступить к проведению эксперимента. Эта лабораторная работа потребует тщательных наблюдений. Преподаватель должен постоянно присутствовать в классе и координировать работу учеников.
6. После того как ученики ознакомились с процедурой измерений, они могут приступить к проведению эксперимента. Ученики должны получить достаточно информации, что выполнить задание, не обращаясь к преподавателю за дальнейшими разъяснениями.
7. После того как ученики закончат составлять таблицу наблюдений, лабораторные работы сдаются преподавателю.
8. В течение следующих четырех дней ученики записывают свои наблюдения за воздушным шаром и поведением веществ в составленных ими ранее таблицах.
9. На пятый день участники группы должны подвести итоги и составить сводный отчет. Результаты работы обсуждаются всем классом.
10. После проведения группами презентаций попросите учеников заполнить опросник в составе комплекта лабораторной работы. Каждый участник группы должен работать над опросником самостоятельно.

## Пояснения

### Информация для преподавателя

Природный газ представляет собой газ без цвета и запаха. Природный газ транспортируется из скважин на перерабатывающие предприятия по трубопроводу. В процессе переработки газ очищается, и в целях безопасности в него добавляются ароматические добавки. Таким образом, люди могут чувствовать запах газа. Попадание газа в дыхательные пути представляет серьезную опасность; кроме того, газ чрезвычайно легко воспламеняется. С перерабатывающего предприятия природный газ по трубопроводу поступает в хранилище, откуда впоследствии поставляется потребителям. В большинстве случаев потребители покупают газ у государственных коммунальных предприятий. Коммунальные предприятия закупают газ у частных компаний-производителей.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В данном примере салат-латук представляет собой растительный материал, а мясо — животный. Песок представляет слои земли и осадочную породу, благодаря которым создалось достаточное давление, необходимое для образования нефти и газа.

Прочтите ученикам страницы 20-21 из книги *Нефть и природный газ*.

*Тысячи лет назад жители Греции, Персии и Индии начали замечать, что из-под земли просачивается легко воспламеняемый газ. Это явление часто порождало различные мифы и религиозные верования. Природный газ представляет собой смесь различных газов, среди которых преобладает метан — наименьший и самый легкий углеводород. Как и нефть, природный газ также образуется под землей из останков морских микроорганизмов и зачастую содержится в тех же скважинах, где добывается сырая нефть. Встречаются также месторождения, в которых содержится газ и конденсат без нефти, и «природные» скважины, содержащие только природный газ. Вплоть до недавнего времени природный газ практически не использовался. Еще в начале XX века при добыче нефти в нефтяных скважинах природный газ попросту сжигался как ненужные отходы. На сегодняшний день газ высоко ценится как экологически чистое топливо, обеспечивающее четверть мировых запасов энергии.*

Прочтите ученикам страницы 22-23 из книги *Нефть и природный газ*.

*Природный газ является самым экологически чистым ископаемым топливом. Именно природный газ чаще всего используется для выработки электроэнергии. Быстро растущий спрос на природный газ порождает жесткую конкурентную борьбу среди производителей. В будущем прогнозируется увеличение объемов добычи природного газа из нетрадиционных источников. Добыча природного газа из нетрадиционных источников — процесс более трудоемкий и менее выгодный с экономической точки зрения по сравнению с разработкой традиционных источников. В то же время нетрадиционные источники отличаются более долгим сроком службы и способны обеспечивать поставки газа на более продолжительный период. Газ, добываемый из нетрадиционных источников, по сути является тем же веществом, что и природный газ, добытый из традиционных источников, и применяется для тех же целей — выработка электроэнергии, отопление, приготовление пищи, транспорт и производство промышленных и бытовых товаров. Постоянно развиваются новые технологии, позволяющие более точно прогнозировать объем газа в нетрадиционных источниках и стимулировать в них выработку газа. То, что считается нетрадиционным сегодня, завтра может стать вполне обычным, благодаря развитию технологий и внедрению инноваций.*

## Оценка результатов

1. Каждый ученик самостоятельно заполняет рабочий лист опросника.

## Проработка

1. Попробуйте провести эксперимент с бутылкой дома. Поэкспериментируйте с различными пакетами соуса. Как ведут себя во время эксперимента разные пакеты соуса? Как вы объясните различия в реакциях?

## Это газ. Эксперимент с природным газом Комплект лабораторной работы

Докладчик \_\_\_\_\_

Протоколист \_\_\_\_\_

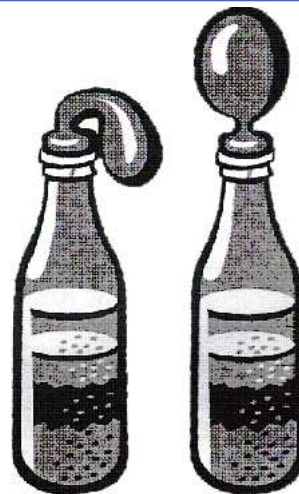
Ответственный за материалы \_\_\_\_\_

Координатор \_\_\_\_\_

## Это газ. эксперимент с природным газом

### Материалы

- 20 г сырой говядины, 20 г тунца или 1 яйцо, сваренное вкрутую и неочищенное
- 2 листа салата-латук
- 1 прозрачная пластиковая бутылка
- 1 воздушный шарик
- Мензурка
- 50 г песка
- 25 мл воды из аквариума или из пруда
- Скотч
- Весы или безмен



### Инструкции

1. Подготовьте все вышеперечисленные материалы.
2. С помощью мензурки отмерьте 20 г органического вещества (сырая говядина, тунец или вареное яйцо) на выбор. После того как правильный объем отмерен, поместите органическое вещество в бутылку.
3. Мелко покрошите листья салата-латук и поместите их в бутылку поверх органического вещества.
4. С помощью весов отмерьте в мензурку точно 50 г песка. Обязательно принимайте в расчет собственный вес мензурки. Затем высыпьте песок в бутылку, чтобы он покрыл органическое вещество и салат. Не встряхивайте бутылку.
5. Отмерьте 25 мл воды. Медленно влейте воду в бутылку. Постарайтесь, чтобы вода медленно стекла по стенкам бутылки; избегайте наливать воду непосредственно на песок.
6. Затем натяните воздушный шарик на горлышко бутылки. Зафиксируйте место соединения скотчем.
7. Осторожно перенесите бутылку в теплое место. Постарайтесь не встряхивать бутылку.

### Вопросы по лабораторной работе

1. Попытайтесь спрогнозировать, что произойдет в течение ближайших нескольких дней. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Самостоятельно составьте таблицу, в которой ежедневно будут фиксироваться наблюдения (изменение в поведении воздушного шарика и т.д.). Прикрепите таблицы наблюдений участников группы к обратной стороне их комплекта лабораторной работы перед тем, как раздать их для работы на следующий день.

Имя: \_\_\_\_\_

## Вопросы

---

1. Что, по вашему мнению, вызвало изменения в поведении воздушного шарика?

---

---

---

2. Что произошло с веществами в бутылке? Как можно назвать получившееся вещество?

---

---

---

3. Какие изменения произошли с веществами?

---

---

---