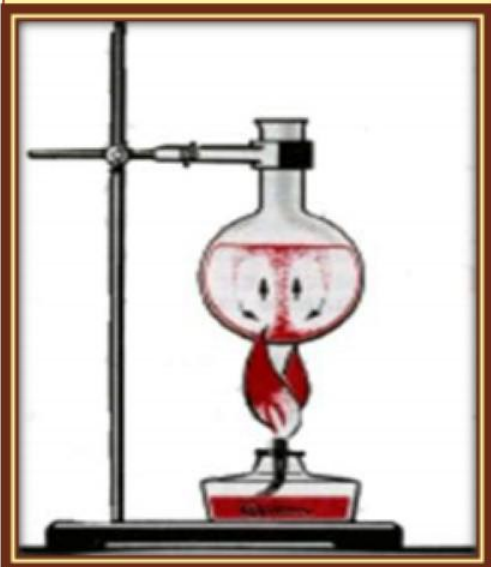


Чтобы согреть других, свеча должна сгореть.  
*Майкл Фарадей.*

# §10. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания



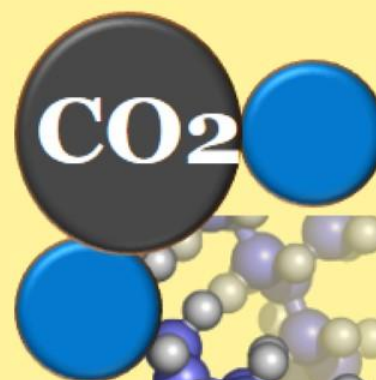
# Домашнее задание

- §10,
- упражнение 5
- Сборник задач В.И. Лукашик №№ 1038, 1045.



# Физическое содержание процесса горения

За счёт чего при горении выделяется энергия?



При образовании этой молекулы выделяется энергия.



# Что такое топливо?



**Топливо** – вещества с высоким содержанием углерода: уголь, нефть, торф, природный газ, дрова и др., при сгорании которых выделяется большое количество энергии.

## По агрегатному состоянию

Жидкое  
(нефть и  
нефтепродукты)

Газообразное  
(природный газ)

Твердое  
(уголь, торф,  
древесина,  
сланцы)



## По происхождению

искусственное (кокс, торфяные брикеты,  
моторные топлива и др)

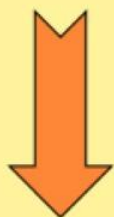
# Что может гореть?

Любые вещества



Углеродосодержащие

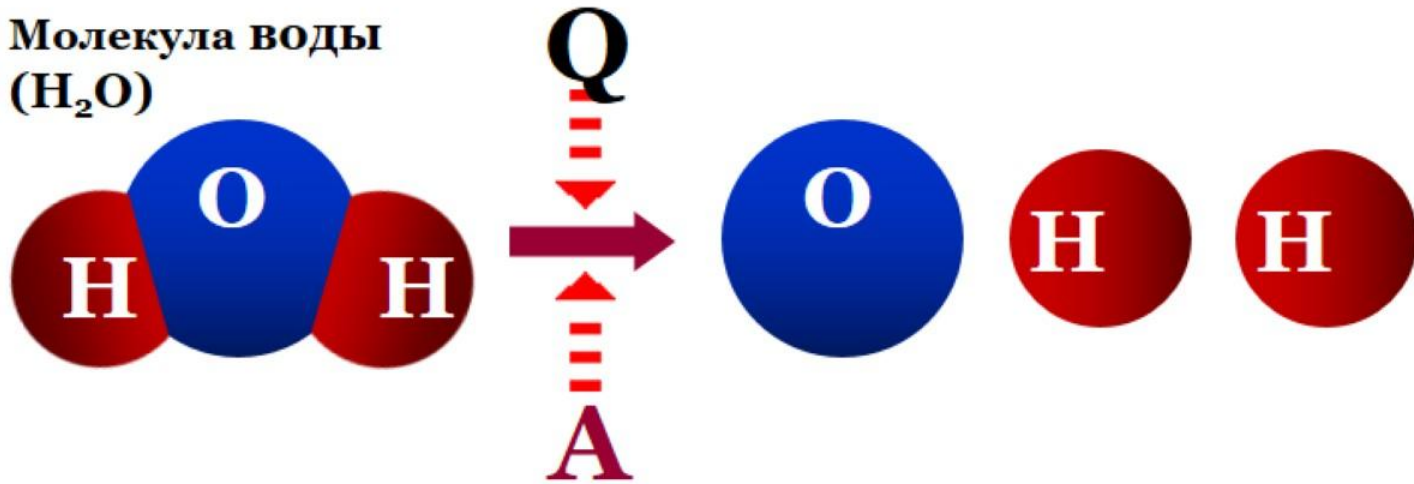
Все остальные



Тепло выделяется

Энергия поглощается

Молекула воды  
( $H_2O$ )



При разделении молекулы воды на атомы, совершается работа по преодолению сил притяжения между атомами.

Следовательно, затрачивается некоторая энергия.

# **Топливо – вещество, которое способно гореть и выделять при этом тепло**

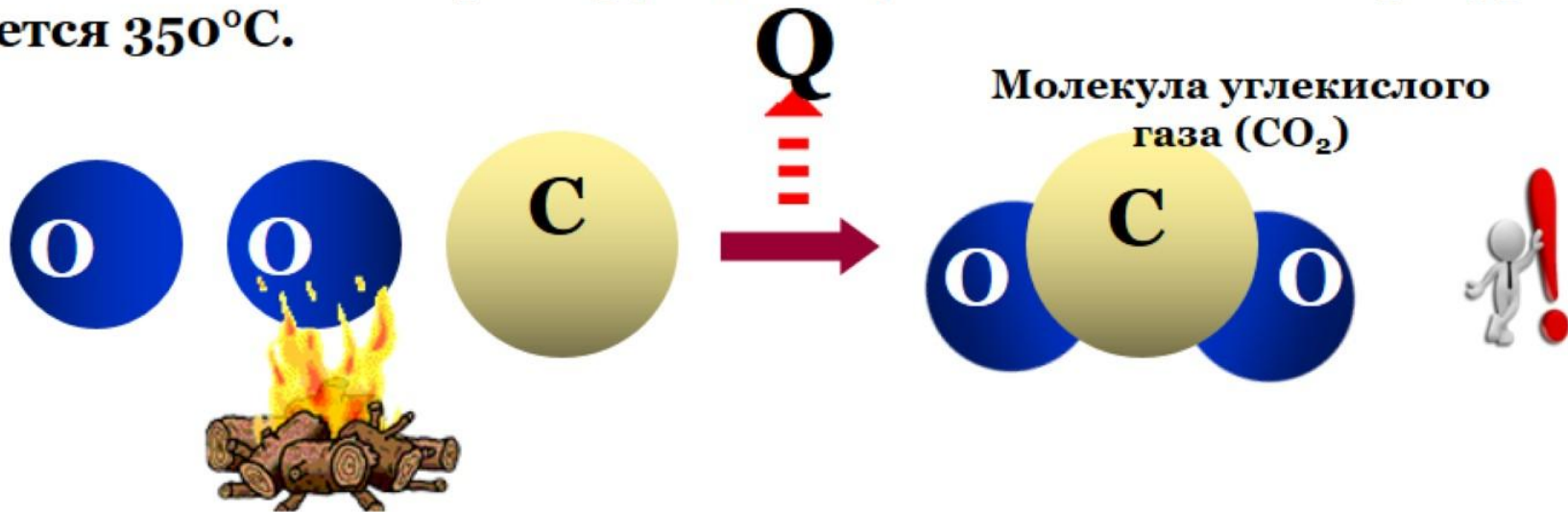
- **Нефть**
- **Каменный уголь**
- **Природный газ**
- **Торф**
- **Древесина**



**Все эти вещества содержат атомы углерода (С).**

# При сжигании топлива атомы соединяются в молекулы, и происходит выделение энергии.

С точки зрения химии **горение** - это реакция, протекающая с выделением света и тепла. Вещества вступают в соединения не в произвольных отношениях, а в строго определенных. Для того, чтобы зажечь вещество, его необходимо нагреть до температуры, которая называется **температурой воспламенения**. Например, для угля эта температура равняется  $350^{\circ}\text{C}$ .



Часть выделяющейся теплоты затрачивается на разрыв связи в молекуле  $\text{C}$  и молекуле  $\text{O}_2$ , а часть расходуется на образование продукта  $\text{CO}_2$  (углекислого газа).  
Внутренняя энергия переходит в тепловую.



$$1,0 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг} = 100000000 \text{ Дж/кг} = 10 \text{ МДж/кг}$$

Вещество	q, $10^7$ Дж/кг	Вещество	q, $10^7$ Дж/кг
Порох	3,8	Мазут	4,06
Дрова сухие	1,0	Дизельное топливо	4,3
Торф	1,4	Топливо реактивных самолетов (ТС- 1)	4,3
Сахар	1,7	Природный газ	4,4
Уголь каменный	2,7	Нефть	4,4
Спирт	2,7	Бензин	4,6
Кокс	2,93	Керосин	4,6
Антрацит	3,0	Ацетилен	5,0
Древесный уголь	3,4	Водород	1,20

**Как понимать:** удельная теплота сгорания, например, торфа  $1,4 \cdot 10^7$  Дж/кг?

**Это значит, что при полном сгорании 1 кг торфа выделяется  $1,4 \cdot 10^7$  Дж энергии.**

# Где используется топливо?



- **Транспорт**
- **Промышленность**
- **Сельское хозяйство**
- **Быт**



# Обратите внимание!



При сгорании топлива потребляется кислород, содержащийся в атмосферном воздухе.

Выделяется вредный углекислый газ.

Использование топлива наносит ущерб окружающей среде!!!

Подумайте, как можно его уменьшить?



# Величина, характеризующая энергию сгорания топлива

*Удельная теплота сгорания топлива  
( $q$ )*

**показывает, какое количество теплоты  
выделяется при полном сгорании 1 кг  
топлива.**

*Единица измерения в СИ: 1 Дж/кг*



**Количество теплоты  $Q$ , выделяющееся  
при сгорании топлива**

$$Q = q \cdot m$$



**$q$  - удельная теплота сгорания топлива,**

**$m$  – масса вещества.**

# Интернет-ресурсы



**Слайд 1** Колба <https://ds04.infourok.ru/uploads/ex/0c80/000242e7-25687275/hello.html> 2c548

**Слайд 2** Огонь <http://www.stihi.ru/pics/2016/10/20/490.jpg>

Молекула <http://kenguru.ucoz.com/stati/avto/vidi.png>

**Слайд 3** кастрюля <http://sovetchub.ru/tim/e8c34cddab8c26f3571fcd1bc16dd429.jpg>

**Слайд 4** автомобиль

<http://www.setwalls.ru/download.php?file=201304/1440x900/setwalls.ru-14418.jpg>

Самолет <http://www.wallpapersfree.ru/data/8150-13.jpg>

кастрюля <http://sovetchub.ru/tim/e8c34cddab8c26f3571fcd1bc16dd429.jpg>

**Слайд 5** <https://thumbs.dreamstime.com/z/выпускник-34915357.jpg>

автомобиль <http://www.setwalls.ru/download.php?file=201304/1440x900/setwalls.ru-14418.jpg>

кастрюля <http://sovetchub.ru/tim/e8c34cddab8c26f3571fcd1bc16dd429.jpg>

**Слайд 6** <http://www.proza.ru/pics/2016/03/03/1762.jpg>

**Слайд 8**

<http://boombob.ru/img/picture/Oct/15/225dd670744aacdabo17008852072070/10.jpg>