

# ПРОЕКТ НА ТЕМУ: «УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ»

Выполнили ученики 11 «А» класса

МБОУ «Школы» №31

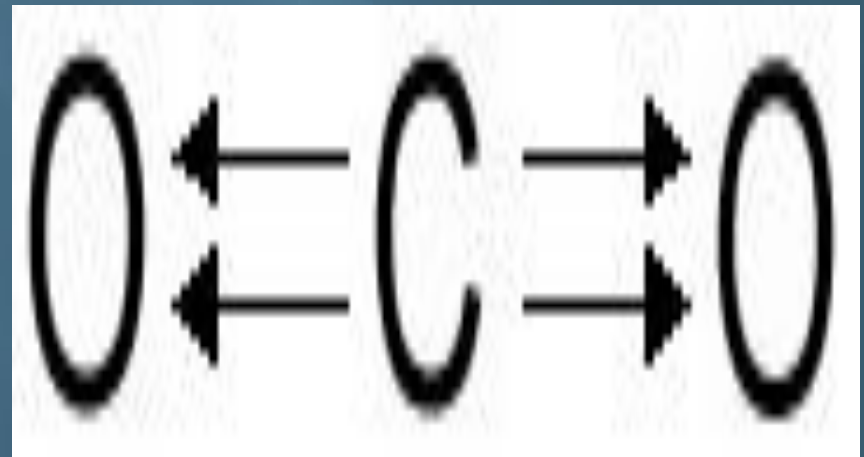
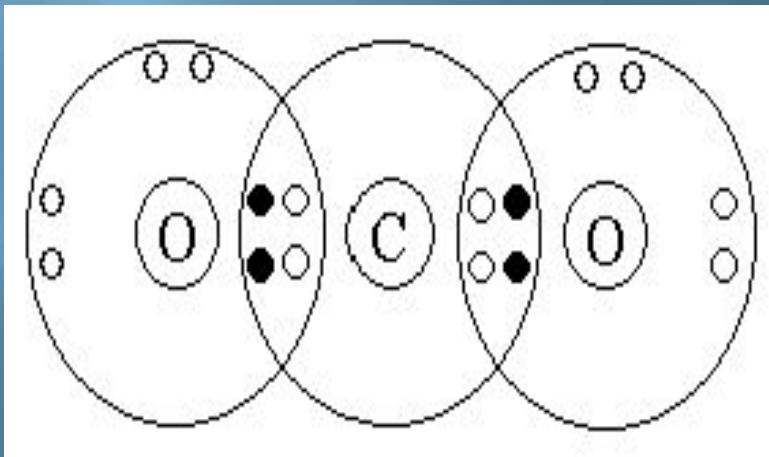
Рытикова Алеся, Харахашян Матеос,  
Хилько Екатерина, Шония Давид, Бицуля  
Григорий

# I. Строение молекул углекислого газа

## газа

Молекулы углекислого газа всегда состоят из двух атомов кислорода и одного атома углерода. Получить молекулу углекислого газа из иного числа атомов углерода и кислорода невозможно.

В рамках теории гибридизации атомных орбиталей две  $\sigma$ -связи образованы  $sp$ -гибридными орбиталями атома углерода и  $2p$ -орбиталями атома кислорода. Не участвующие в гибридизации  $p$ -орбитали углерода образуют с аналогичными орбиталями кислорода  $p$ -связи. Молекула неполярная.



# II. Открытие углекислого газа.

- Углекислый газ был первым между всеми другими газами противопоставлен воздуху под названием «дикий газ» алхимиком XVI века Вант Гельмонтом.
- Открытием CO<sub>2</sub> было положено начало новой отрасли химии – пневматохимии (химии газов).
- Шотландский химик Джозеф Блэк (1728–1799) в 1754 году установил, что известковый минерал мрамор (карбонат кальция) при нагревании разлагается с выделением газа и образует негашеную известь (оксид кальция):  
$$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$$
  
Выделяющийся газ можно было вновь соединить с оксидом кальция и вновь получить карбонат кальция:  
$$\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$$
- Этот газ был идентичен открытому Ван Гельмонтом «дикому газу», но Блэк дал ему новое название – «связанный воздух» – так как этот газ можно было связать и вновь получить твердую субстанцию – карбонат кальция.
- Несколько лет спустя Кавендиш обнаружил еще два характерных физических свойства углекислого газа – его высокую плотность и значительную растворимость в воде.

# III. Физические свойства

- ▣ Оксид углерода (IV) – углекислый газ, газ без цвета и запаха, тяжелее воздуха, растворим в воде, при сильном охлаждении кристаллизуется в виде белой снегообразной массы – «сухого льда». При атмосферном давлении он не плавится, а испаряется, температура сублимации  $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Углекислый газ образуется при гниении и горении органических веществ. Содержится в воздухе и минеральных источниках, выделяется при дыхании животных и растений. Мало растворим в воде (1 объем углекислого газа в одном объеме воды при  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).



# IV. Получение углекислого газа

## Получение углекислого газа в промышленности:

- Оксид углерода 2 горит в кислороде и на воздухе с выделением большого количества теплоты:  
 $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$   
Таким же способом углекислый газ можно получать и в лаборатории.
- Оксид углерода 2 является сильным восстановителем, поэтому в промышленности его используют для восстановления железных руд:  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
- В промышленности оксид углерода 4 получают при сжигании угля или при прокаливании известняка:  
 $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$

## Получение углекислого газа в лаборатории:

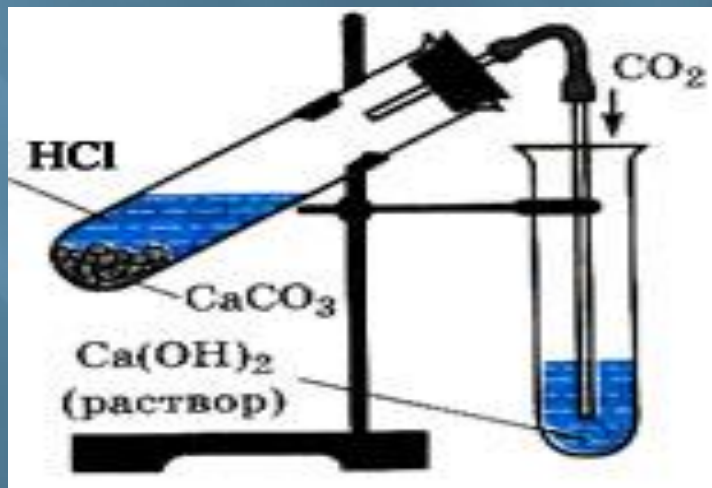
- В лаборатории  $\text{CO}_2$  получают действием кислот на соли угольной кислоты  $\text{H}_2\text{CO}_3$ :  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- При действии кислот на карбонаты и их растворы происходит выделение диоксида углерода, вызывающего вспенивание раствора:  
 $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

# V. Распознавание углекислого газа

- Для обнаружения диоксида углерода можно провести следующую реакцию:



Твёрдое вещество или раствор, содержащий  $\text{CO}_3$ , действуя с кислотой, выделяющий  $\text{CO}_2$  пропускают через известковую воду (насыщенный раствор  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) и в результате осаждения малорастворимого карбоната кальция раствор мутнеет.



# VI. Применение углекислого газа

- ▣ Углекислый газ применяют во многих отраслях.

Например:

- 1.Химическая отрасль;
- 2.Фармацевтика;
- 3.Пищевая отрасль;
- 4.Медицина;
- 5.Металлургическая отрасль;
- 6.Лабораторные исследования и анализ;
- 7.Целлюлозно-бумажная отрасль;
- 8.Электроника;
- 9.Охрана окружающей среды.

# VII. Нахождение в природе

- Содержание углекислого газа в атмосфере относительно небольшое, около 0,03% (по объему). Углекислый газ, сосредоточенный в атмосфере, имеет массу 2200 миллиардов тонн.
- В 60 раз больше углекислого газа содержится в растворенном виде в морях и океанах.
- В течение каждого года из атмосферы извлекается примерно 1/50 часть всего содержащегося в ней CO<sub>2</sub> растительным покровом земного шара в процессе фотосинтеза, превращающего минеральные вещества в органические.
- Основная масса углекислого газа в природе образуется в результате различных процессов разложения органических веществ. Углекислый газ выделяется при дыхании растений, животных, микроорганизмов. Непрерывно увеличивается количество углекислого газа, выделяемого различными производствами. Углекислый газ содержится в составе вулканических газов, выделяется он и из земли в вулканических местностях.
- Вне земного шара оксид углерода (IV) обнаружен в атмосферах Марса и Венеры – планетах «земного типа».



Спасибо за  
внимание!