

ПУТЕШЕСТВИЕ №2 ПО ЗООПАРКУ ЭЛЕМЕНТОВ

УГЛЕРОД, АЗОТ, КИСЛОРОД, ФТОР, НЕОН

УГЛЕРОД С



В клетке №6 таблицы Менделеева находится углерод. Его обозначение С происходит от латинского *carbo* – уголь. Привычное нам название – углерод («рождающий уголь») – ввёл в начале XIX века М. Ф. Соловьёв. Углерод известен людям с незапамятных времён в трёх видах – уголь, алмаз и графит.

Любой живой организм состоит в значительной степени из углерода. Растения могут получать углерод из углекислого газа (содержащегося в воздухе или воде) в результате фотосинтеза, животные – из пищи. Углерод возвращается в атмосферу при дыхании живых организмов и при их разложении, в почву – из попавших в неё погибших организмов. Много углерода отложено в почве в виде угля и нефти.

В 1946 году американский учёный Уиллард Франк Либби предложил использовать свойства радиоактивного изотопа ^{14}C для определения возраста биологических останков, предметов и материалов биологического происхождения. За это открытие в 1960 году Либби получил Нобелевскую премию. Особенно полезным метод Либби оказался для археологии.

Среди способов применения углерода есть прямо противоположные друг другу. Алмаз – самый твёрдый минерал на нашей планете. Из него делают чрезвычайно острые инструменты, способные резать что угодно. Лучшая шлифовка осуществляется алмазным порошком. Но тот же углерод в виде графита – прекрасная смазка.

Отшлифованный алмаз (а шлифуют его только другим алмазом или алмазной крошкой) превращается в чрезвычайно дорогое ювелирное украшение – бриллиант. С другой стороны, из углерода-графита делают так хорошо знакомые с детства обычные простые карандаши.

После того, как выяснилось, что и графит, и алмаз состоят из углерода, возник естественный вопрос: как превратить одно в другое? Превратить алмаз в графит



оказалось просто: в отсутствие кислорода, при атмосферном давлении и температуре выше 930°C алмаз начинает переходить в графит. Что касается обратного превращения (графит – алмаз), то тут простым нагреванием не обойдёшься. Прямой переход графита в алмаз происходит при 2800°C и давлении 120 тыс. атмосфер. Процесс этот весьма дорогостоящий, но вполне окупает себя – искусственные алмазы успешно заменяют естественные там, где жалко тратить алмазы ювелирного качества.

АЗОТ N

7
14,00674
AZOT

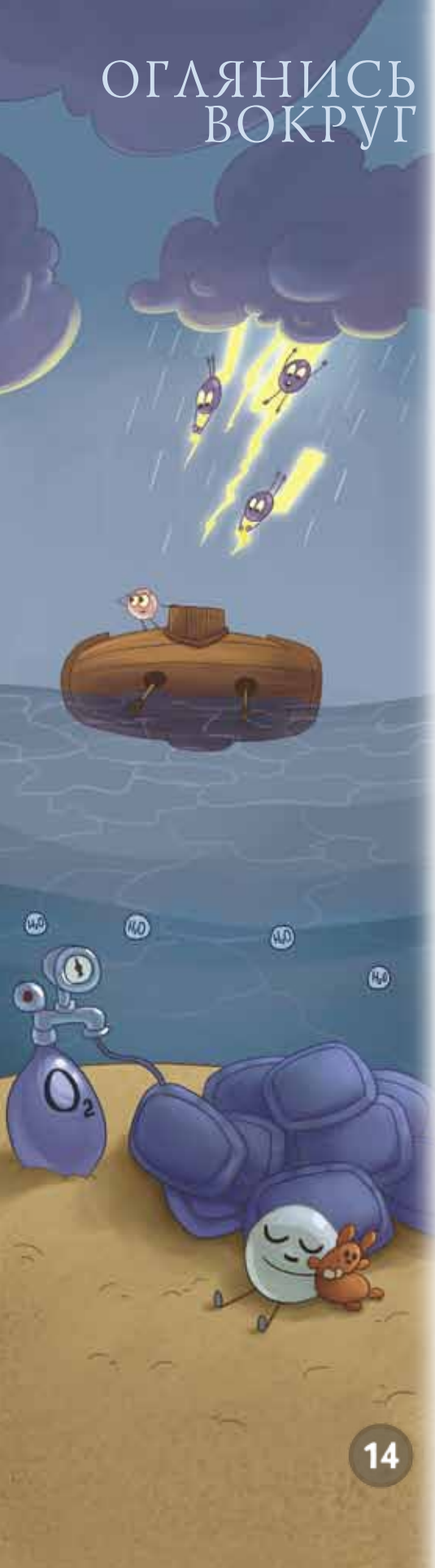
В клетке №7 «живёт» азот. В 1772 году шотландский врач, химик и ботаник Даниэль Резерфорд определил азот как простое вещество и дал ему название «испорченный воздух». Своё теперешнее имя азот (от древнегреческого ζῳός – живой и приставки «а», означающей «не») получил от французского естествоиспытателя и основателя современной химии Антуана Лавуазье. Символ N получился из латинского названия азота – *nitrogenium* («рождающий селитру»); в английском, испанском и некоторых других языках прижилось название азота, происходящее от этого латинского слова.

С одной стороны, название «безжизненный» можно попытаться оправдать тем, что газообразный азот не поддерживает ни горения, ни дыхания. Но, с другой стороны, азот входит в состав некоторых взрывчатых веществ. Опровергает имя «безжизненный» и тот факт, что любой живой организм обязательно содержит азот. Он также необходим растениям, поэтому есть широко применяемые азотные удобрения, например, селитра. Воздух, которым мы дышим, на 78% состоит из азота, на 21% из кислорода, и всего 1% приходится на остальные газы (хотя дышим мы для обогащения крови именно кислородом).

Азотная кислота HNO_3 входит в состав легендарной «царской водки». Способность этой смеси растворять золото установил алхимик Джованни Фиданца ещё в XIII веке, то есть чуть ли не за 500 лет до систематического изучения азота.

Кстати, об алхимии. Почему-то слово «алхимия» часто противопоставляется слову «химия». Но заметим, что слова «алхимия» и «алгебра» начинаются одинаково. Дело в том, что «аль» – артикль в арабском языке. Название «алгебра» произошло от арабского «аль-джебр»,





а слово «алхимия» — от арабского «аль-химия». Алхимики заложили фундамент современной химии, и не надо их попрекать поисками «философского камня», превращающего свинец в золото, — они ведь не знали, что такого камня не существует.

КИСЛОРОД O

8
15,9994
КИСЛОРОД

Кислород обосновался в клетке № 8. Его название «оксиген» (*oxygène* по-французски) произошло от древнегреческих слов $\acute{o}\xi\acute{\upsilon}\varsigma$ — кислый и $\gamma\epsilon\gamma\nu\acute{\omega}$ — рождаю, то есть «порождающий кислоту». Русское название «кислород» ввёл М. Ф. Соловьёв.

Кислород очень важен для живых организмов. Нормальная концентрация кислорода в воздухе составляет 20,5 – 21%.

Жил когда-то в Голландии мастер на все руки Корнелиус Дреббел. В 1620 году он построил для английского короля Якова I действующую подводную лодку. Чтобы моряки в ней не задохнулись, Дреббел занялся проблемой дыхания. Он выделил из воздуха кислород, выяснил его роль для нормального дыхания и придумал химическую систему обогащения воздуха кислородом. Но подводная лодка предназначалась военным, поэтому вся работа Дреббела оказалась надолго засекреченной.

Кислород широко используется в медицине. Его применяют при нарушении дыхания, для лечения бронхиальной астмы и болезней желудочно-кишечного тракта, при декомпрессионной болезни. Для индивидуального применения предназначены кислородные баллончики и «кислородные подушки». Помните, президент «республики ШКИД» Сорокин послал Костю Федотова по прозвищу «Мамочка» именно за такой подушкой для своей мамы?

Находясь рядом с работающим ксероксом или загорая под ультрафиолетовой кварцевой лампой, можно почувствовать особый запах. Это запах озона. Если молекулы свободного кислорода состоят из двух атомов (O_2), то молекулы озона состоят из трёх атомов (O_3). Озон является сильным окислителем и в больших количествах опасен для здоровья. Но он и полезен для человечества в целом. Высоко в стратосфере есть озоновый слой, который защищает людей, животных и растения от жёсткого космического излучения. К сожалению, в последнее время в этом слое появляются «озоновые дыры».

Закончившие школу могут забыть всё, чему их там учили, но формулу воды H_2O помнят всю жизнь. И вот что любопытно: вода – жидкость, а её молекула состоит из тех же атомов, что и молекулы двух газов – водорода и кислорода.

ФТОР F



Фтор занимает клетку №9. Название «фтор» (от древнегреческого φθόρος – «разрушение») предложил знаменитый французский физик Анри Ампер. Да, фтор разрушает всё, к чему прикасается, поэтому выделить его удалось лишь в 1886 году – через 76 лет после того, как Ампер предложил название для этого элемента.

Вот пример: вода горит (!) в струе фтора. И не только вода. В струе фтора загораются (обычно негорючие) асбест, кирпич, многие металлы. Сера, селен, фосфор, мышьяк, кремний, древесный уголь самовоспламеняются во фторе уже при обычной температуре, а при небольшом нагревании горят и благородные металлы: золото, серебро, платина.

Фтор очень опасен для человека. При избытке ионов фтора в организме кости становятся хрупкими, теряют эластичность кровеносные сосуды, разрушаются зубы.

Но нашему организму фтор необходим, особенно зубам. В их составе ионов фтора немного, всего примерно 0,02%, но нехватка вызывает гниение зубов – этот противный кариес.

НЕОН Ne



Неон «живёт» в клетке №10. Неон совсем не вступает в химические реакции и не образует соединений с другими элементами. Поэтому на него долго не обращали внимания. Открыли неон только в конце XIX века английские химики Уильям Рамзай и Морис Траверс, а название (от древнегреческого слова νέος, означающего «новый») предложил сын Рамзая.

Где же применяется неон? При пропускании через него электрического тока неон ярко светится. Ещё в 1910 году французский инженер-химик Жорж Клод изобрёл газоразрядную неоновую лампу. Скоро яркая светящаяся реклама стала привычной картиной в городах. Неоновые лампы используют для сигнальных огней на маяках и аэродромах, так как их красный свет очень слабо рассеивается туманом.

