Химия

9 класс

по УМК Рудзитис Г.Е.

**VI. Углерод и кремний**

**1. Темы курса**

Характеристика углерода и кремния. Аллотропия углерода

Химические свойства углерода. Адсорбция

Оксид углерода – угарный газ

Оксид углерода – углекислый газ

Угольная кислота и ее соли. Круговорот углерода в природе

Кремний. Оксид кремния (IV)

Кремниевая кислота и ее соли. Стекло. Цемент.

**2. Список литературы**

1. Акустические кристаллы. Справочник / Блистанов А.А., Бондаренко В.С., Чкалова В.В. и др., под ред. М.П.Шаскольской. М.: Наука, 1982. 632 с.
2. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник для вузов / Ахметов Н.С. - М.: Высшая школа, 1987 г. 744 c.
3. Бабков, А. В. Общая, неорганическая и органическая химия: Учебное пособие / А.В. Бабков. - Ереван: МИА, 2015. - 568 c.
4. Балашова, О. М. Общая химия: Учебное пособие / О.М. Балашова, В.Г. Лобанова.
5. - М.: МИСиС, 2013. - 73 c.
6. Бандман А.Л., Ивин Б.А. Вредные химические вещества: Неорганические соединения элементов I-IV групп/.; Под. ред. В.А.Филова. - Л.: Химия, 1988. - С. 415-436.
7. Биловицкий, М. В. Увлекательная химия металлов и их соединений / М.В. Биловицкий. - М.: АСТ, 2017. - 863 c.
8. Болл, Майкл Декорирование стекла. Шаг за шагом. Техника, приемы, изделия / Майкл Болл. - М.: Мартин, 2010. - 828 c.
9. Гладков, Ф.В. Цемент /Ф.В. Гладков.- М.: Художественная литература - Москва, 2014. - 264 c.
10. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка.- Л., Химия, 1983 г.
11. Грибанова, О. В. Общая и неорганическая химия: учебное пособие / О.В. Грибанова. - Рн/Д: Феникс, 2019. - 416 c.
12. Искра, Елена В глубине стекла / Елена Искра. - М.: АСТ, Астрель, 2010. - 352 c.
13. Кравченко, И.В. Глиноземистый цемент / И.В. Кравченко.- М.: Госстройиздат - Москва, 2012. - 175 c.
14. Кузнецова Т.В., Сычев М.М. и др. Специальные цементы / Т.В. Кузнецова, М.М. Сычев. - СПб, 1997.
15. Матыченков В.В., Бочарникова Е.A.. Аммосова Я.М. Влияние кремниевых удобрений на растение и почву // Агрохимия. 2001. №12. С 30-37.
16. Москвин, В.М.; Рояк, Г.С. Коррозия бетона при действии щелочей цемента на кремнезем заполнителя/ Москвин, В.М.; Рояк, Г.С. .- М.: Госстройиздат - Москва, 2010. - 164 c.
17. Петрофизика. Справочник. Кн. 1. Горные породы и полезные ископаемые / Под ред. Н.Б.Дортман. М.: Недра, 1992. 391 с.
18. Резницкий Л.А. Кристаллоэнергетика оксидов / Л.А. Резницкий. -М.: Диалог-МГУ, 1998. 146 с.
19. Самсонова Н.Е. Кремний в почве и растениях // Агрохимия. 2005. № 6. С. 76-86.
20. Химическая энциклопедия. В 5-ти томах. - М., Советская энциклопедия, 1988-1998 г.
21. Хомченко, И. Г. Общая химия. / И.Г. Хомченко. - М.: Новая волна, 2014. - 463 c.
22. Шмитько Е. И., Крылова А. В., Шаталова В. В. Химия цемента и вяжущих веществ; Проспект Науки / Шмитько Е. И., Крылова А. В., Шаталова В. В. - Москва, 2010. - 208 c.
23. Шумилова Т.Г. Минералогия самородного углерода / Т.Г. Шумилова. -Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 316 с.

**6.1. Текст 1 к теме 6.**

Углерод (С) – типичный неметалл; в периодической системе находится в 2-м периоде IV группе, главной подгруппе. Порядковый номер 6, Ar = 12,011 а.е.м., заряд ядра +6.

Химические свойства углерода

Наиболее характерные степени окисления: +4, +2.

При низких температурах углерод инертен, но при нагревании его активность возрастает.

Углерод как восстановитель:

— с кислородом

C 0 + O 2 – t° = CO 2 углекислый газ

при недостатке кислорода — неполное сгорание:

2C 0 + O 2 – t° = 2C +2 O угарный газ

— со фтором

С + 2F 2 = CF 4

— с водяным паром

C 0 + H 2 O – 1200° = С +2 O + H 2 водяной газ

— с оксидами металлов. Таким образом выплавляют металл из руды.

C 0 + 2CuO – t° = 2Cu + C +4 O 2

— с кислотами – окислителями:

C 0 + 2H 2 SO 4 (конц.) = С +4 O 2 ­ + 2SO 2 ­ + 2H 2 O

С 0 + 4HNO 3 (конц.) = С +4 O 2 ­ + 4NO 2 ­ + 2H 2 O

— с серой образует сероуглерод:

С + 2S 2 = СS 2 .

Углерод как окислитель:

— с некоторыми металлами образует карбиды

4Al + 3C 0 = Al 4 C 3

Ca + 2C 0 = CaC 2 -4

— с водородом — метан (а также огромное количество органических соединений)

C 0 + 2H 2 = CH 4

— с кремнием, образует карборунд (при 2000 °C в электропечи):

Si + C = SiC.

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕРОДА

При обычных условиях углерод химически инертен; при нагревании его активность увеличивается. Самой активной формой является аморфный углерод, менее активен графит, самый инертный — алмаз.

Поглощение твердым телом или жидкостью вещества из окружающей среды называют СОРБЦИЕЙ.

ОКСИД УГЛЕРОДА – сильный яд! Это обьясняется тем, что он прочнее, чем кислород, соединяется с гемоглобином и кровь перестает транспортировать кислород. Возникает кислородное голодание, сопровождающееся головной болью и потерей сознания.

Оксид углерода вдыхается вместе с воздухом или табачным дымом и поступает в кровь, где конкурирует с кислородом за молекулы гемоглобина, соединяясь с молекулами гемоглобина прочнее, чем кислород. Чем больше оксида углерода содержится в воздухе, тем больше гемоглобина связывается с ним и тем меньше кислорода достигает клеток. Нарушается способность крови доставлять кислород к тканям, вызываются спазмы сосудов, снижается иммунологическая активность человека. Вдыхаемый оксид углерода поступает в кровь, повышает количество сахара в крови, ослабляет подачу кислорода к сердцу.

Превращение твердого топлива в газообразное называют ГАЗИФИКАЦИЕЙ ТОПЛИВА

Углекислый газ (диоксид углерода, двуокись углерода) - соединение углерода с кислородом; конечный продукт окисления углерода; бесцветный газ, обладающий слегка кисловатым вкусом и запахом.

Химическая формула - CO2.

Химические свойства углекислого газа:

 углекислый газ относится к классу кислотных оксидов, т. е. при взаимодействии с водой он образует кислоту - она называется угольной (химически неустойчива и в момент образования сразу же распадается на составляющие, т.е. реакция взаимодействия углекислого газа с водой носит обратимый характер);

 при нагревании углекислый газ распадается на угарный газ и кислород (2CO2 = 2CO + O2);

 как и для всех кислотных оксидов, для углекислого газа характерны реакции взаимодействия с основными оксидами (образованными только активными металлами) и основаниями;

 не поддерживает горения, в нем горят только активные металлы;

 вступает в реакции взаимодействия с простыми веществами, такими как водород и углерод;

 при взаимодействии углекислого газа с пероксидами активных металлов образуются карбонаты и выделяется кислород;

 качественной реакцией на углекислый газ является реакция его взаимодействия с известковой водой (молоком), т. е. с гидроксидом кальция, в которой образуется осадок белого цвета - карбонат кальция.

УГОЛЬНАЯ КИСЛОТА — это кислородсодержащая, двухосновная, слабая, непрочная. Образует два типа солей — карбонаты и гидрокарбонаты, которые могут переходить друг в друга. Гидрокарбонаты и карбонаты, кроме карбонатов щелочных металлов, разлагаются при нагревании.

Угольная кислота появляется в результате разложения углекислого газа в водной среде. Этим веществом искусственно насыщают минеральные воды. Формула угольной кислоты Н2СО3. Поэтому при открытии бутылки с газированной водой, можно увидеть активные пузырьки. Основное получение угольной кислоты происходит в воде.

Кремний – неметалл, однако при разных условиях может проявлять и кислотные, и основные свойства. Является типичным полупроводником и чрезвычайно широко используется в электротехнике. Физические и химические его свойства во многом определяются аллотропным состоянием. Чаще всего дело имеют с кристаллической формой, поскольку ее качества более востребованы в народном хозяйстве.

 КРЕМНИЙ – один из базовых макроэлементов в человеческом теле. Его нехватка губительно сказывается на состоянии костной ткани, волос, кожи, ногтей. Кроме того, кремний оказывает влияние на работоспособность иммунной системы.

 В медицине элемент, вернее говоря, его соединения нашли свое первое применение именно в этом качестве. Вода из колодцев, выложенных кремнием, отличались не только чистотой, но и положительно сказывалась на стойкости к инфекционным болезням. Сегодня соединение с кремнием служат основой для препаратов против туберкулеза, атеросклероза, артрита.

 В целом неметалл малоактивен, однако и в чистом виде встретить его сложно. Связано это с тем, что на воздухе он быстро пассивируется слоем диоксида и перестает реагировать. При нагревании химическая активность увеличивается. В результате человечество гораздо ближе знакомо с соединениями вещества, а не с ним самим.

Соли кремниевой кислоты называют СИЛИКАТАМИ.

Кремниевая кислота и её соли:

H 2 SiO 3 — очень слабая (слабее угольной), непрочная, в воде малорастворима (образует коллоидный раствор). Соли кремниевой кислоты – силикаты. Обычно они нерастворимы в воде, исключения составляют силикаты натрия и калия, их называют «жидким стеклом».

Кремниевые кислоты получают из растворов калиевых (натриевых) солей кремневых кислот воздействуя на них более сильной кислотой (вплоть до угольной), либо гидролизом сульфита кремния:

 K2SiO3+2HCl = H2SiO3↓+2KCl

 Na2SiO3+H2O+CO2 = H2SiO3↓+Na2CO3 - качественная реакция на силикаты

 SiS2+4H2O = H4SiO4+2H2S

При длительном стоянии или при нагревании кремниевые кислоты разлагаются на воду и оксид кремния (ангидрид кремниевой кислоты, более известный, как селикагель):

H2SiO3 = SiO2 + H2O

Селикагель является великолепным адсорбентом, применяется в качестве очистителя веществ от примесей.

Кремниевые кислоты являются слабыми электролитами, диссоциируя в незначительной степени:

H2SiO3 ↔ HSiO3-+H+

**6.2. Текст 2 к теме 6.**

Самый большой из всех известных алмазов «Куллиан» найден в1905 г. В Южной Африке. Его масса 621 г, а размер 10 \* 6,5 \* 5 см. В алмазном фонде нашей страны хранится один из самых больших и красивых алмазов в мире – «Орлов» (37,92 г).

Фуллерены были открыты учеными Ричардом Смолли и Робертом Керлом (США) и Гарольдом Крото (Великобритания). За это открытие в 1996 г. Они были награждены Нобелевской премией. Первооткрыватели назвали новый вид аллотропных видоизменений углерода фуллереном в честь американского архитектора Ричарда Бакминстера Фуллера,который разработал конструкцию куполообразной крыши из пяти- и шестиугольников наподобие футбольного мяча («геодезический купол»). За «передовые опыты с двумерным материалом – графеном» физикам Андрею Гейму и Константину Новоселову из университета Манчестера (Великобритания) была присуждена Нобелевская премия по физике за 2010 год.

 Возможность существования угольной кислоты в свободном виде не только интересна, но и важна, это открытие позволило по-новому взглянуть на процесс дыхания.

Полагают, что в живом организме угольная кислота, «оберегаемая» от разложения специальным ферментом, позволяет осуществлять быстрый перенос углекислого газа из клеток в кровь, а затем мы его выдыхаем через легкие.

Поскольку свободная угольная кислота получена и, естественно, изучен ее спектр, астрономы полагают, что теперь она может быть спектрально обнаружена в атмосфере планет Солнечной системы.

Кремний — это минерал красоты. Он способен повысить эластичность кожи человека и повлиять на рост ногтей и волос. Отмечается, что наибольшее его количество зафиксировано именно в коже и волосах человека. Вследствие дефицита данного химического элемента, кожа станет менее гладкой и упругой, а волосы тонкими и ломкими, то же относится и к ногтям.

Применение в древности

На ранней стадии развития человек уже умел использовать кремниевые соединения, которые помогали ему каждый новый день. В каменном веке изготавливали оружия труда и охоты из двуокиси кремния, и из него же получали искры для того, чтобы получить тепло от огня. Он применялся в древней медицине, когда люди посыпали этот элемент на открытые раны, и тем самым обеззараживали их, что предотвращало развитие гангрены. Жернова из кремниевых камней позволяли получить муку для выпечки.

Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями

Данный элемент помогает в предупреждении развития атеросклероза и сердечных заболеваний. Проведенные исследования позволили определить, что содержание кремния в стенках пораженных атеросклерозом артерий значительно ниже по сравнению со здоровыми. Если его будет дефицит в организме, то холестерин будет хуже усваиваться клетками, что приведет к его откладыванию в сосудах. В них также появится и кальций.

Кремниевая кислота – один важнейших элементов для метаболизма. В организме взрослого человека содержится до 1-2 грамм кремния. Наибольшая концентрация элемента зафиксирована в соединительной ткани, крови, костях, коже и мышцах. С возрастом, при атеросклерозе и опухолевых заболеваниях содержание кремния снижается, что негативно отражается на состоянии всех органов и систем.

Польза кремниевой кислоты для организма человека многогранна:

 Вещество взаимодействует с более чем 70 минеральными солями и витаминами, способствует усвоению кальция, ускоряет минерализацию костей и зубов, укрепляет соединительную ткань суставов, связок и сухожилий.

 Кремневая кислота поддерживает сердечно-сосудистую систему. Соединение укрепляет внутреннюю оболочку ткани артерий, снижает уровень плохого холестерина в крови, предотвращает закупорку сосудов и сокращает риск возникновения атеросклеротических поражений в сосудах.

 Стимулирует процессы пищеварения. Кремнийорганическое вещество восстанавливает и поддерживает слизистые оболочки органов жкт, лечит и предотвращает большинство расстройств желудка и пищеварительной системы.

 Кремниевая кислота оздоравливает слабые истонченные волосы, устраняет ломкость и расслаивание ногтевых пластин, поддерживает нормальный уровень влаги в кожных покровах. Элемент повышает синтез коллагена, укрепляет и разглаживает кожу, ускоряет процессы регенерации.

 Кремниевая кислота способствует выводу из организма алюминия, излишки которого провоцируют развитие болезни Альцгеймера. Также удаляет токсины, соли тяжелых металлов и вредные продукты метаболизма.

 Кремнекислота повышает когнитивные функции и физическую работоспособность. По одной из гипотез, это происходит благодаря способности вещества снижать концентрацию алюминия в организме.

**6.2. Текст 3 к теме 6.**















