**ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ БІЛІМ БАСҚАРМАСЫ**

**«АЛТАЙ ҚАЛАСЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯ КОЛЛЕДЖІ» КОММУНАЛДЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ**

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**КОММУНАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ГОРОДА АЛТАЙ»**

**БЕКІТЕМІН**

**ШҚО Алтай қ.**

**ЗТК КММ ОЖ бойынша**

**директордың орынбасары**

**УТВЕРЖДАЮ**

**зам. директора по УР КГУ ТК**

**г. Алтай ВКО**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.В. Горбатова**

**«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.**

####

**АШЫҚ САБАҚ**

**ОТКРЫТЫЙ УРОК**

 ПӘН БОЙЫНША/ ПО ДИСЦИПЛИНЕ **«Химия»**

ТАҚЫРЫБЫ /НА ТЕМУ**: «Элементы 14 (IVА) группы. Изменение свойств элементов 14 (IVА) группы. Химические свойства элементов 14 (IVА) группы и их соединений.**

**Формы нахождения в природе и способы получения простых веществ. Формы нахождения в природе и способы получения простых веществ.»**

ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ПАЙДАЛАНУМЕН /

 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ: **ИКТ**

САБАҚТЫҢ ТИПІ / ТИП УРОКА: **Изучение нового материала**

САБАҚТЫҢ ТҮРІ / ВИД УРОКА: **Урок беседа.**

**Әзірлеген/Разработал**

**Оқытушы// Преподаватель**

**Ауталипова Дана Талгатовна**

**Алтай қаласы, 2022 ж.**

**г. Алтай, 2022**

|  |
| --- |
| **КГУ «Технологический колледж города Алтай» управления образования Восточно-Казахстанской области** |
| **Наименование модуля**  | ООД № 10 |
| **Поурочный план по предмету** | Химия  |
| **Раздел** | Раздел 4. Химия вокруг нас |
| **Дата урока** | 29.11.23 |
| **Урок №** | 45-46 |
| **Тема занятия** | Элементы 14 (IVА) группы. Изменение свойств элементов 14 (IVА) группы. Химические свойства элементов 14 (IVА) группы и их соединений.Формы нахождения в природе и способы получения простых веществ.  |
| **Подготовил педагог**  | Ауталипова Д.Т |
| 1. **Общие сведения**
 |  |
| **Курс, группы**1 курс | Количество присутствующих: | Количество отсутствующих: |
| **Тип занятия**  | Изучение нового материала |
| **Результат обучения (в соответствии с РП)** | 1) Рассмотреть физические и химические свойства углерода, кремния и их соединений |
| **2. Цели, задачи** | Дать студентам общее представление об элементах входящих в состав 4 – ой группы, изучить их основные свойства, рассмотреть их биохимическую роль и применение основных соединений элементов. 1.Развить навыки письменной и устной речи, мышления, умение. 2.Использованиеь полученные знания для решения различных заданий. 3.Воспитать чувство потребности познания нового, воспитать чувства ответственности, коллективизма. |
| **3. Критерии оценивания** (перечень ожидаемых результатов, которыми овладеют обучающиеся в процессе учебного занятия) | 1) Описывает физические и химические свойства углерода, кремния и их соединений;2) Раскрывает причины и последствия увеличения концентрации углекислого газа в атмосфере |
| **Межпредметные связи** | Биология,физика,математика. |
| **4. Оснащение занятия** |   |
| *Учебно-методическое оснащение, справочная ли-тература (учебник, справочник)* | Учебник химии 10 кл естественно-математическое направление, 2010год, Н.Н. Нурахметов, К.Б. Бекишев.  |
| *Техническое оснащение, материалы (ТСО, дидакттика)* | LCD – панель. Презентация по теме урока. |
|  |  |

|  |
| --- |
| **5. Ход урока**  |
| **Запланированные этапы урока** | **Запланированная деятельность на уроке** | **Ресурсы** |
| **Начало** **урока** | 1. **Организационный момент**
2. Студенты распределяются по группам.
3. Взаимные приветствия учителя и студентов;
4. Фиксация отсутствующих;
5. Организация внимания и внутренней готовности

Здраствуйте ребята ! Добро пожаловать на наш сегодняшний урок! Давайте наш урок начнем с пожелания друг другу добра. Я желаю тебе добра, вы желаете мне добра, мы желаем друг другу добра. Давайте улыбнемся друг другу. Я рада, что у нас отличное настроение. Надеюсь, что урок пройдет интересно и увлекательно.**Повторение пройденной темы:** с помощью приложение Wordwall студенты повторяют пройденную тему.1. Сколько элементов относится к неметаллам? Укажите их место в ПСХЭ?
2. Какие элементы относятся к галогенам?
3. Укажите агрегатное состояние всех галогенов?
4. Из скольких атомов состоят молекулы галогенов?
5. Сколько электронов на внешнем энергетическом уровне галогенов?
6. Осуществить цепочку превращений:

Cl2→ HCl → CuCl2 → ZnCl2 → AgCl 7.Актуализация темы и обсуждение целей обучения и критерии успеха данного урокаПредлагаю вам ребус,здесь зашифрованы слова которые нам сегодня пригодятся на уроке. Если вы разгодаете эти слова то они будут вашими помощниками и ключевым словом для изучение новой темы.(Углерод)(Кремний)Открываем тетради пишем число и тему урока: Элементы 14 (IVА) группы. Изменение свойств элементов 14 (IVА) группы. Химические свойства элементов 14 (IVА) группы и их соединений.Формы нахождения в природе и способы получения простых веществ. Формы нахождения в природе и способы получения простых веществ. |  |
| **Середина урока** | **1.Элементы 4А группы и их строение.**К 4 А группе относятся р-элементы: углерод, кремний, германий, олово и свинец. Углерод и кремний являются типичными неметаллами, а олово и свинец – типичными металлами. Германий занимает промежуточное положение. Отличаясь числом энергетических уровней, невозбужденные атомы их имеют на внешнем уровне по 4 электрона. В связи с увеличением в группе сверху вниз числа заполняемых электронных слоев и размеров атома ослабляется притяжение внешних валентных электронов к ядру, поэтому неметаллические свойства элементов в подгруппе сверху вниз ослабляются и усиливаются металлические свойства. Тем не менее углерод и кремний существенно отличаются по свойствам от других элементов. Это типичные неметаллы. У германия имеются металлические признаки, а у олова и свинца они преобладают над неметаллическими.Степень окислениявсе элементы имеют характерные степени окисления -4, +2, +4. Как и у всех элементов главных подгрупп периодической системы, при движении сверху вниз устойчивость соединений «крайних» степеней окисления (-4 и +4) уменьшается, а степени окисления +2 увеличивается.**Работа в группах**Теперь работа в группах, определяем командиров команды.Правила работы в группах:1. Работаем дружно
2. Важно мнение каждого
3. Распределяем обязанности
4. Обьясняем свою точку зрения
5. Уважаем мнение всех членов группы
6. Работаем тихо, чтобы не мешать другим.

Я раздаю вам раздаточные материалы и каждая группа по своей теме готовится к устному обьяснению. План :1.Определение2.Строение3.Физические свойства4.Формы нахождения и способы получения5. Биологическая роль в нашей жизни.**Первая группа - углерод.**Углерод - химический элемент, неметалл, находится в главной подгруппе (А) IV группы, во 2-м периоде, имеет порядковый номер 6.В нейтральном атоме углерода находится 6 электронов. Два из них расположенывблизи ядра и образуют первый слой (1s-состояние). Следующие четыре электрона образуют 2 электронный слой. Два из четырех электронов находятся в 2s-состоянии, а два других — в 2р-состоянии.Нейтральный атом углерода в основном состоянии двухвалентен и имеет электронно-графическую конфигурацию 1s22s22р2.Свойства: существует во множестве аллотропных модификаций с очень разнообразными физическими свойствами. Разнообразие модификаций обусловлено способностью углерода образовывать химические связи разного типа.Наиболее распространены алмаз и графитАлмаз имеет атомную кристаллическую решетку. Каждый атом в алмазе связан четырьмя прочными ковалентными связями с соседними атомами.Алмаз физические свойства:Твердый Не проводит электрический ток, так как все четыре валентных электрона каждого атома углерода участвуют в образовании связейБесцветный, прозрачное кристаллическое в-воХорошо преломляет светГрафит — темно-серое мягкое кристаллическое вещество со слабым металлическим блеском. Электро- и теплопроводен, стоек при нагревании в вакууме. Имеет слоистую структуру. На ощупь графит жирный и скользкий.Карбин — твердое черное вещество. Состоит из линейных полимерных цепей, которые соединены чередующимися одинарными и тройными связями в линейные цепочки: −С≡С−С≡С−С≡С−.Уголь — мельчайшие кристаллики графита, полученные путем термического разложения углеродсодержащих соединений без доступа воздуха.Угли имеют разные свойства в зависимости от веществ, из которых получены. Наиболее важные сорта угля:Кокс получается при нагревании каменного угля без доступа воздуха. Древесный уголь образуется при нагревании дерева без доступа воздуха. Обладает высокойадсорбционной способностью.Сажа — очень мелкий графитовый кристаллический порошок. Образуется при сжиганииуглеводородов (природного газа, ацетилена и др.) с ограниченным доступом воздуха.Получение.Согласно справочнику Дж. Эмсли «Элементы», углерод занимает 11-е место по распространенности в природе. Содержание углерода составляет 0,1% массы земной коры. Свободный углерод представлен в виде алмаза и графита.Основная масса углерода существует в виде природных карбонатов кальция CaCO3 (мела, мрамора, известняка) и магния MgCO3, а также горючих ископаемых.В атмосфере находится в виде диоксида углерода СО2 (~0,03%). В воде углерод содержится в составе растворимых гидрокарбонатов кальция Ca(HCO3)2 и магния Mg(HCO3)2. Углерод входит в состав растений и животных (~20%). Углерод в организме: Углерод - важнейший биогенный элемент, составляющий основу жизни на Земле, структурная единица огромного числа органических соединений, участвующих в построении организмов и обеспечении их жизнедеятельности (биополимеры, а также многочисленные низкомолекулярные биологически активные вещества - витамины, гормоны, медиаторы и др.).Углерод - биогенный элемент. Его соединения играют особую роль в жизнедеятельности растительных и животных организмов (среднее содержание углерода 18%).Соединения углерода (углеводы, белки, жиры, ДНК и РНК, гормоны, амино- и карбоновые кислоты ) участвуют в построении всех тканей организма, обеспечении жизнедеятельности животных и растений.Главной функцией углерода является формирование разнообразия органических соединений, тем самым обеспечивая биологическое разнообразие, участие во всех функциях и проявлениях живого.ПрименениеУглерод – один из важнейших источников энергии. Графит используется как замедлитель нейтронов в ядерных реакторах, восстановитель в металлургии, для получения электродов, лёгких термостойких углеродных материалов (углеграфитовые материалы, углепластики и др.), как твёрдая смазка. Исключительная твёрдость и высокий коэффициент преломления алмаза обусловливают его применение в режущих и абразивных материалах. Высоко ценятся гранёные и шлифованные кристаллы алмаза (бриллианты). Высокая теплопроводность алмаза (до 2000 Вт/м·К) делает его перспективным материалом для полупроводниковой техники. Карбин применяется в фотоэлементах. Сажа служит наполнителем в производстве резины, идёт на получение красок. Стеклоуглерод используется в атомной энергетике, служит для создания термостойких покрытий космических аппаратов и самолётов. В фармакологии и медицине широко используются различные формы углерода и его соединений – производные угольной кислоты и карбоновых кислот, различные гетероциклы, полимеры и другие соединения. Углеродные нанотрубки нашли применение для создания армированных термостойких прочных композиционных материалов, специальных бумаг, изготовления дисплеев.**Вторая группа- кремний** Кремний — химический элемент, неметалл, находится в главной подгруппе (А) IV группы, во 2-м периоде, имеет порядковый номер 14. Конфигурация внешней электронной оболочки атома кремния 3s23p2. В соединениях проявляет степень окисления +4, редко +1, +2, +3, –4; электроотрицательность по Полингу 1,90, потенциалы ионизации Si0→Si+→Si2+→Si3+→Si4+ соответственно равны 8,15; 16,34; 33,46 и 45,13 эВ; атомный радиус 110 пм, радиус иона Si4+ 40 пм (координационное число 4), 54 пм (координационное число 6).Кремний – тёмно-серое твёрдое хрупкое кристаллическое вещество с металлическим блеском. По распространённости элемент на Земле после кислорода. В свободном виде кремний не встречается и существует только в виде соединений. Наиболее химически устойчивым соединением кремния является оксид кремния(IV)SiO2, называемый также кремнезёмом. Кремнезём находится в природе главным образом в виде песка и минералов: кварца, горного хрусталя.Кремний входит в состав многих полудрагоценных камней (агат, аметист, яшма и др.) и породообразующих минералов — силикатов и алюмосиликатов (полевых шпатов, глин, слюд и др.), составляющих основу земной коры.Содержание кремния в большинстве организмов невелико, однако он может накапливаться в некоторых морских организмах, например в диатомовых водорослях, кремниевых губках, радиоляриях.Биологическая рольКремний относится к микроэлементам. Суточная потребность человека в кремнии 20–50 мг (элемент необходим для правильного роста костей и соединительных тканей). В организм человека кремний попадает с пищей, а также с вдыхаемым воздухом в виде пылеобразного SiO2. При длительном вдыхании пыли, содержащей свободный SiO2, возникает силикоз.ПолучениеКремний технической чистоты (95–98 %) получают восстановлением SiO2 углеродом или металлами. Высокочистый поликристаллический кремний получают восстановлением SiCl4 или SiHCl3 водородом при температуре 1000–1100 °С, термическим разложением SiI4 или SiH4; монокристаллический кремний высокой чистоты – зонной плавкой или по методу Чохральского. Объём мирового производства кремния 2850 тыс. т/год (2020).ПрименениеКремний – основной материал микроэлектроники и полупроводниковых приборов; используется при изготовлении стёкол, прозрачных для ИК-излучения. Кремний является компонентом сплавов железа и цветных металлов (в малых концентрациях кремний повышает коррозионную стойкость и механическую прочность сплавов, улучшает их литейные свойства;**Физминутка**Танцуем всеПервая группа танцует под песню кремния вторая группа танцует под песню углерода.**5.Химические свойства элементов II (IVA) группы и их соединений***Восстановительные свойства.*1. В реакциях с простыми веществами, образованными более электроотрицательными элементами (кислород, галогены, азот, сера), эти элементы проявляют свойства восстановителей. Например, при нагревании графита и кремния с избытком кислорода образуются высшие оксиды, а при недостатке кислорода — монооксиды СО и SiO:Э + О, = ЭО2 (избыток кислорода);2Э + О2 = 2Э0 (недостаток кислорода).Остальные элементы также образуют оксиды со степенями окисления +2, +4.Например, для углерода:C + О2 = СО2↑ (диоксид углерода, углекислый газ)2C + О2 = 2CO↑ (монооксид углерода, угарный газ)2. Со фтором углерод и кремний (а также остальные элементы) реагируют при обычных условиях с образованием тетрафторидов состава CF4 и SiF4, для получения тетрахлоридов CCl4 и SiCl4 необходимо нагревание реагирующих веществ. Сера и азот вступают в реакции с углеродом и кремнием только при сильном нагревании:C + 2S = CS2 (дисульфид углерода)Si + 2S = SiS2 (дисульфид кремния)3. При нагревании смеси кварцевого песка и кокса при температуре около 2000оC образуется карбид кремния, или карборунд SiC — тугоплавкое вещество, по твердости близкое к алмазу:SiO2 + 2C = SiC + 2CO↑*Окислительные свойства.* Такие свойства возможны преимущественно для углерода и кремния, остальные элементы проявляют минусовую степень окисления очень редко (например, с магнием типа Mg2Э — германид, станнид, плюмбид).1. Углерод и кремний проявляются в реакциях с активными металлами, при этом образуются карбиды и силициды:Ca + 2С Элементы 14(IVA) группы CaC22Mg + Si Элементы 14(IVA) группы Mg2Si2. Углерод и кремний взаимодействуют при нагревании с оксидами активных металлов, образуя оксиды, карбиды и силициды:CaO + ЗС Элементы 14(IVA) группы CaC2 + CO↑2MgO + 3Si Элементы 14(IVA) группыMg2Si + 2SiOВсе элементы подтруппы углерода проявляют восстановительные, только углерод и кремний окислительные свойства. Олово и свинец могут проявлять амфотерные свойства. | ЗаданияПрезентация  |
| **Конец урока** | Закрепление новой темы1. Две команды составляют друг другу по 5 вопросов и отвечают по очереди. 2. « Спортивная ходьба».От каждой команды выходит капитан и защищает честь своей команды. Они выбирают карточку с названием вещества. Задание - рассказать об этом веществе все, что знаешь. Капитан делает один шаг и говорит одно предложение об этом веществе, второй шаг- второе предложение. Сколько шагов сделает капитан, столько очков. Засчитываются только правильные ответы.Предложенные вещества: углерод, кремний2. Тестовые задания 1. выберите элементы 4А группы?А)В,F.C B)Ti.Zr.Hf *C)C.Si.Ge*2. Степени окисления элементов главной подгруппы?A*) 0.+2.+4.* B)-4.-2.-3 C)+1.-1.03. Какие элементы 4A группы относятся металлам? А) С,Si B)Ti.Zr *C)Ge.Sn.Pb*4) Какие элементы 4A группы относятся неметаллам?*А) С,Si* B)Ti.Zr C)Ge.Sn.Pb5) напишите восстановительные химические свойства углерода по формуле Э + О, = ЭО2 (избыток кислорода);2Э + О2 = 2Э0 (недостаток кислорода).  |  |
|  | **Домашнее задание**составить круг Эйлерауглекислый газ и оксид кремния. |  |
|  | **Рефлексия**Студенты сами оценивают себяhttps://samchef.ru/assets/i/ai/4/5/6/i/3112080.jpg |  |

**УГЛЕРОД**



**КРЕМНИЙ**

****

**Углерод** - химический элемент, неметалл, находится в главной подгруппе (А) IV группы, во 2-м периоде, имеет порядковый номер 6.

**Строение** В нейтральном атоме углерода находится 6 электронов. Два из них расположены

вблизи ядра и образуют первый слой (1s-состояние).

Следующие четыре электрона образуют 2

электронный слой.

Два из четырех электронов находятся в 2s-состоянии,

а два других — в 2р-состоянии.

Нейтральный атом углерода в основном

состоянии двухвалентен и имеет электронно-графическую

конфигурацию 1s22s22р2.

**Физ Свойства**: существует во множестве аллотропных модификаций с очень разнообразными физическими свойствами. Разнообразие модификаций обусловлено способностью углерода образовывать химические связи разного типа.

Наиболее распространены алмаз и графит

Алмаз имеет атомную кристаллическую решетку.

Каждый атом в алмазе связан четырьмя прочными ковалентными

связями с соседними атомами.

Алмаз физические свойства:

Твердый

Не проводит электрический ток, так как все четыре валентных электрона каждого атома углерода участвуют в образовании связей

Бесцветный, прозрачное кристаллическое в-во

Хорошо преломляет свет

Графит — темно-серое мягкое кристаллическое вещество со слабым металлическим

блеском. Электро- и теплопроводен, стоек при нагревании в вакууме. Имеет слоистую

структуру. На ощупь графит жирный и скользкий.

Карбин — твердое черное вещество. Состоит из линейных полимерных цепей, которые соединены чередующимися одинарными и тройными связями в линейные цепочки: −С≡С−С≡С−С≡С−.

Уголь — мельчайшие кристаллики графита, полученные путем термического разложения углеродсодержащих соединений без доступа воздуха.

Угли имеют разные свойства в зависимости от веществ, из которых получены. Наиболее важные сорта угля:

Кокс получается при нагревании каменного угля без доступа воздуха.

Древесный уголь образуется при нагревании дерева без доступа воздуха. Обладает высокой

адсорбционной способностью.

Сажа — очень мелкий графитовый кристаллический порошок. Образуется при сжигании

углеводородов (природного газа, ацетилена и др.) с ограниченным доступом воздуха.

**Получение и формы нахождения .**

Согласно справочнику Дж. Эмсли «Элементы», углерод занимает 11-е место по распространенности в природе. Содержание углерода составляет 0,1% массы земной коры. Свободный углерод представлен в виде алмаза и графита.

Основная масса углерода существует в виде природных карбонатов кальция CaCO3 (мела, мрамора, известняка) и магния MgCO3, а также горючих ископаемых.

В атмосфере находится в виде диоксида углерода СО2 (~0,03%). В воде углерод содержится в составе растворимых гидрокарбонатов кальция Ca(HCO3)2 и магния Mg(HCO3)2. Углерод входит в состав растений и животных (~20%).

**Роль в нашей жизни**

**Углерод в организме:**

Углерод - важнейший биогенный элемент, составляющий основу жизни на

Земле, структурная единица огромного числа органических соединений,

участвующих в построении организмов и обеспечении их жизнедеятельности

(биополимеры, а также многочисленные низкомолекулярные биологически

активные вещества - витамины, гормоны, медиаторы и др.).

Углерод - биогенный элемент. Его соединения играют особую роль в жизнедеятельности растительных и животных организмов (среднее содержание углерода 18%).

Соединения углерода (углеводы, белки, жиры, ДНК и РНК, гормоны, амино- и карбоновые кислоты ) участвуют в построении всех тканей организма, обеспечении жизнедеятельности животных и растений.

Главной функцией углерода является формирование разнообразия органических соединений, тем самым обеспечивая биологическое разнообразие, участие во всех функциях и проявлениях живого.

Применение

Углерод – один из важнейших источников энергии. Графит используется как замедлитель нейтронов в ядерных реакторах, восстановитель в металлургии, для получения электродов, лёгких термостойких углеродных материалов (углеграфитовые материалы, углепластики и др.), как твёрдая смазка. Исключительная твёрдость и высокий коэффициент преломления алмаза обусловливают его применение в режущих и абразивных материалах. Высоко ценятся гранёные и шлифованные кристаллы алмаза (бриллианты). Высокая теплопроводность алмаза (до 2000 Вт/м·К) делает его перспективным материалом для полупроводниковой техники. Карбин применяется в фотоэлементах. Сажа служит наполнителем в производстве резины, идёт на получение красок. Стеклоуглерод используется в атомной энергетике, служит для создания термостойких покрытий космических аппаратов и самолётов. В фармакологии и медицине широко используются различные формы углерода и его соединений – производные угольной кислоты и карбоновых кислот, различные гетероциклы, полимеры и другие соединения. Углеродные нанотрубки нашли применение для создания армированных термостойких прочных композиционных материалов, специальных бумаг, изготовления дисплеев.

**Кремний** — химический элемент, неметалл, находится в главной подгруппе (А) IV группы, во 2-м периоде, имеет порядковый номер 14. **Строение** Конфигурация внешней электронной оболочки атома кремния 3s23p2. В соединениях проявляет степень окисления +4, редко +1, +2, +3, –4; электроотрицательность по Полингу 1,90, потенциалы ионизации Si0→Si+→Si2+→Si3+→Si4+ соответственно равны 8,15; 16,34; 33,46 и 45,13 эВ; атомный радиус 110 пм, радиус иона Si4+ 40 пм (координационное число 4), 54 пм (координационное число 6).

**Физ свойства**

Кремний – тёмно-серое твёрдое хрупкое кристаллическое вещество с металлическим блеском. По распространённости элемент на Земле после кислорода. В свободном виде кремний не встречается и существует только в виде соединений. Наиболее химически устойчивым соединением кремния является оксид кремния(IV)SiO2, называемый также кремнезёмом. Кремнезём находится в природе главным образом в виде песка и минералов: кварца, горного хрусталя.

Кремний входит в состав многих полудрагоценных камней (агат, аметист, яшма и др.) и породообразующих минералов — силикатов и алюмосиликатов (полевых шпатов, глин, слюд и др.), составляющих основу земной коры.

Содержание кремния в большинстве организмов невелико, однако он может накапливаться в некоторых морских организмах, например в диатомовых водорослях, кремниевых губках, радиоляриях.

**Биологическая роль**

Кремний относится к микроэлементам. Суточная потребность человека в кремнии 20–50 мг (элемент необходим для правильного роста костей и соединительных тканей). В организм человека кремний попадает с пищей, а также с вдыхаемым воздухом в виде пылеобразного SiO2. При длительном вдыхании пыли, содержащей свободный SiO2, возникает силикоз.

**Получение нахождение**

Кремний технической чистоты (95–98 %) получают восстановлением SiO2 углеродом или металлами. Высокочистый поликристаллический кремний получают восстановлением SiCl4 или SiHCl3 водородом при температуре 1000–1100 °С, термическим разложением SiI4 или SiH4; монокристаллический кремний высокой чистоты – зонной плавкой или по методу Чохральского. Объём мирового производства кремния 2850 тыс. т/год (2020).

**Применение**

Кремний – основной материал микроэлектроники и полупроводниковых приборов; используется при изготовлении стёкол, прозрачных для ИК-излучения. Кремний является компонентом сплавов железа и цветных металлов (в малых концентрациях кремний повышает коррозионную стойкость и механическую прочность сплавов, улучшает их литейные свойства;