

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ОТКРЫТОГО УРОКА по теме «Кремний и его соединения»

9 класс

Учитель: Иголкин Дмитрий Николаевич, учитель химии МБОУ «Псковский технический лицей».

Цель: изучение, анализ, обобщение и осознание практического применения кремния и его соединений.

Задачи:

I. Образовательные (направлены на предметные результаты освоения ООП):

- рассмотреть строение атома кремния;
- изучить особенности строения кремния как простого вещества;
- изучить и проанализировать химические свойства и способы получения кремния;
- ознакомиться со способами получения кремния;
- изучить соединения кремния, их главных представителей, особенности и химические свойства;
- узнать о способах применения кремния и его соединений в жизни человека с хозяйственно-бытовой стороны.

II. Развивающие (направлены на метапредметные и личностные результаты освоения ООП):

- развивать навыки самостоятельной и групповой работы, постановки личностных целей учебно-познавательной деятельности и ожидаемых результатов,
- способствовать развитию коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- развивать навыки экологического мышления обучающихся.

III. Воспитательные (направлены на личностные результаты освоения ООП):

- воспитывать самостоятельность учащихся при работе с предложенным материалом;
- продолжить формирование химической картины мира и осознания материального единства природы;
- воспитывать патриотические чувства по отношению к своей малой Родине и России в том числе;
- продолжить воспитывать толерантное отношение к членам коллектива и их мнению

Развиваемые УУД:

1) Личностные:

- ✓ ценностно-личностного значения обучения;
- ✓ ориентации в межличностных отношениях

2) Регулятивные:

- ✓ постановка личностной цели при изучении темы и целеполагания

3) Познавательные:

- ✓ Общеучебные (постановка задачи и умение работать с информацией)
- ✓ Логические (анализ и синтез новых знаний)

4) Коммуникативные:

- ✓ умение вести диалог и полилог в рамках информации, представленной на уроке

Материалы, реактивы и оборудование: Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, мультимедиа, демонстрационные материалы (керамическая посуда, стеклянная пробирка с песком, клей). По возможности: платок х/б, спирт, химические стаканы, тигельные щипцы, спички, спиртовка, кристаллизатор с водой.

Тип урока: изучения нового материала.

Используемые образовательные технологии: технология развития критического мышления, технологии кооперативного обучения, ИКТ – технологии, технология формирующего оценивания.

ХОД УРОКА

Основные этапы:

I. Организационный (примерно 1 мин.)

Приветствие обучающихся, рассадка на рабочие места, знакомство.

У – учитель

О – обучающиеся

II. Проверка домашнего задания.

Этап отсутствует.

III. Изучение нового материала (примерно 35 минут).

План изучения нового материала:

1. Строение и свойства атома кремния.
2. Кремний как простое вещество.
3. Химические свойства кремния.
4. Способы получения кремния.
5. Соединения кремния и их свойства.
6. Применение соединений кремния. Силикатная промышленность.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ	ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ
1. Предлагает вниманию обучающихся визуальный ряд, состоящий из керамической посуды, тюбика силикатного клея, стеклянной пробирки, заполненной песком. Вопрос: Что может объединять все эти предметы с точки зрения химии? Подводит учащихся к теме урока.	1. Наблюдают высказывают свои предположения на заданный вопрос. Идеальный Конечный Результат (ИКР): все эти предметы и вещества имеют в составе кремний.
2. Называет точную формулировку темы урока, знакомит обучающихся с эпиграфом урока. <i>(Слайд 2)</i>	2. Подписывают рабочий лист, записывают тему урока.
3. Проверяет уровень развития целеполагания обучающихся, просит закончить фразу: «Сегодня на уроке я ...», заканчивает эту же фразу, подводя итог сказанному учениками.	3. Заканчивают фразу учителя: «Сегодня на я ...».
4. Задает обучающимся вопрос: «На какие вопросы нам необходимо сегодня ответить в ходе урока, говоря о кремнии и его соединениях?». На основе ответов обучающихся составляется план изучения темы: ✓ строение и свойства атома кремния; ✓ кремний как простое вещество; ✓ химические свойства кремния; ✓ способы получения кремния; ✓ соединения кремния и их свойства; ✓ Применение соединений кремния. Силикатная промышленность. <i>(Слайд 3)</i>	4. Отвечают на вопрос учителя. Предполагают основные направления работы: история открытия, строение атома кремния, свойства как простого вещества, распространенность в природе, способы получения и области применения кремния и его соединений.
5. Обращает внимание обучающихся на историческую справку о кремнии в рабочих листах. Комментирует эти сведения. У: Кремний получил название «силиций», что в переводе с латинского означает «кремень», т.е. твердый.	5. Знакомятся с исторической справкой на рабочих листах.

Поэтому, вам может быть знакомо выражение: «Не человек, а кремний!». Так говорят о человеке с твердым характером.	
6. Переходит к рассмотрению 1-го пункта плана «Строение и свойства атома кремния». У.: По распространенности на нашей планете кремний как элемент занимает второе место после кислорода. Особенно высокое содержание этого элемента наблюдается в литосфере Земли – около 97%. Давайте же теперь разберемся, какими свойствами обладает этот удивительный элемент. Обращает обучающихся к работе с планом характеристики кремния как химического элемента, приведенном на рабочем листе. Организует индивидуальную по составлению характеристики кремния как химического элемента согласно характеристикам, заявленным в рабочих листах обучающихся, затем организует проверку (<i>Слайд 4</i>) У.: Исходя из степеней окисления, предположите, какие свойства может проявлять кремний в соединениях?	6. Переходят к рассмотрению 1-го пункта плана «Строение и свойства атома кремния» согласно приведенному плану на рабочем листе. Слушают дополнительный материал о распространенности кремния в природе. Индивидуальная работа по заданию учителя. ИКР прописан в «Страничке из тетради ученика» данного конспекта. О.: Окислительные и восстановительные (ИКР). Вероятные ошибки и трудности: ✓ Определение величины заряда, числа протонов, электронов и нейтронов как 4 или 28, а не 14; ✓ Трудности в составлении электронной формулы; ✓ Низшая степень окисления 0, а не – 4.
7. Переходит к изучению 2-го пункта плана «Кремний как простое вещество». Организует фронтальную работу по характеристике кремния как простого вещества согласно приведенному плану на рабочих листах. У.: Как простое вещество кремний является полупроводником по электропроводимости. На этом основано его действие в солнечных батареях или микрокалькуляторах. При нагревании у кремния повышается электропроводность и происходит превращение солнечной энергии в электрическую.	Переходят к изучению 2-го пункта плана «Кремний как простое вещество». Фронтальную работу по составлению характеристики кремния как вещества, выполняют задание по дополнению предложений на рабочем листе.
8. Переходит к изучению 3-го пункта плана «Химические свойства кремния». У.: При анализе возможных степеней окисления кремния, мы с вами сказали, что он может проявлять 2 типа свойств. Какие? Организует самостоятельную работу учеников по заданию, приведенному на слайде. «Распределить в 2 столбика уравнения реакций, где кремний выступает как восстановитель, а где как окислитель. Ответ аргументировать». (<i>Слайд 5</i>)	Переходят к изучению 3-го пункта плана «Химические свойства кремния». О.: Окислительные и восстановительные. (ИКР) Самостоятельно выполняют заполнение схемы на рабочем листе «Химические свойства кремния», распределяя приведенные уравнения реакций в 2 столбика в зависимости от свойств, проявляемых кремнием. Выполняют задания, предполагают верные ответы, фиксируя их на рабочем листе. Ответы аргументируют подтверждением изменения степеней окисления

Задание: Определите, в каком случае кремний – окислитель, а в каком – восстановитель. Распределите уравнения в рабочем листе, расставьте коэффициенты, составьте электронный баланс. $\text{Si} + \text{O}_2 = \text{SiO}_2$ $\text{Si} + \text{C} = \text{SiC}$ $\text{Si} + 2\text{Mg} = \text{Mg}_2\text{Si}$ $\text{Si} + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2$ $\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2$ Организует проверку правильности выполнения задания. Проблемный вопрос: Если кремний не реагирует с водородом, то как тогда образуются его водородные соединения.	кремния и переходом электронов. - Восстановитель - Восстановитель - Окислитель - восстановитель - Восстановитель Ответ (ИКР): из бинарных соединений кремния в ходе реакции с кислотой. Другие ответы: Из реакции соединений кремния с водой. (неверно) ИКР прописаны в страничке из тетради ученика данного конспекта. Возможные ошибки и трудности: ✓ неумение определять степени окисления элементов; ✓ Незнание отличия между окислительными и восстановительными свойствами.
9. Переходит к ознакомлению обучающихся с основными способами получения кремния согласно 4-му пункту плана урока. У.: В природе кремний не встречается в чистом виде, только в связанном состоянии в составе соединений. Однако на практике химики получают чистый кремний в ходе его восстановления из диоксида кремния магнием или углем при нагревании. Обращает внимание обучающихся на рабочий лист, в котором в рамке приведены уравнения указанных реакций.	9. Переходят к ознакомлению обучающихся с основными способами получения кремния согласно 4-му пункту плана урока. Знакомятся с информацией, приведенной на рабочем листе о способах получения кремния, определяют степени окисления кремния..
10. Переходит к изучению 5-го пункта плана «Соединения кремния». (Слайд 6) Организует фронтальную работу по изучению 3 типов соединений: ЛВС, оксида и гидроксида. Демонстрирует видеоопыт «Получение силана», объясняя его способность к горению в момент получения. Обращает внимание детей на необходимость самостоятельно в рамках домашнего задания дополнить схему уравнениями реакций, подтверждающих химические свойства диоксида кремния и кремниевой кислоты.	10. Переходят к изучению 5-го пункта плана «Соединения кремния». Фронтальная работа. Дополняют схему «Соединения кремния» на рабочем листе. Просматривают предложенный видеоопыт, объясняют наблюдаемое явление, дополняют рабочий лист уравнениями реакции получения и горения силана. ИКР прописаны в страничке из тетради ученика данного конспекта. Возможные ошибки и трудности: ✓ неумение составить формулу ЛВС, ✓ неумение определять типы оксидов, ✓ ошибки в написании и названии формулы гидроксида неметалла. ✓ незнание химических свойств кислот и кислотных оксидов.

11. Переходит к изучению 6-го пункта плана «Применение соединений кремния. Силикатная промышленность». Организует групповую работу согласно технологии кооперативного обучения с карточками, в ходе которой обучающиеся должны изучить приведенный на карточках материал об одном из производств, использующих соединения кремния, и представить наиболее интересные сведения, закончив фразу: «А знаете ли вы, что...». Демонстрирует слайды с продуктами деятельности производств силикатной промышленности. (Слайды 7-11)	11. Переходит к изучению 6-го пункта плана «Применение соединений кремния. Силикатная промышленность». Работают в группах, изучая приведенный текст и выделения из него наиболее интересные факты о способах применения кремния. Схему «Применение соединений кремния», представленную на рабочем листе, примерами производств.
--	--

IV. Закрепление и рефлексия (примерно 3 минуты).

1. Закрепление.

- ✓ Возвращение к проблемным вопросам, поставленным в начале урока: Что общего между предметами, представленными визуальным рядом. 2. Как кремний нам помогает жить и строить?
- ✓ Выбрать верные утверждения:
 - 1) Кремний – металл. (-)
 - 2) Кремний расположен в 3 периоде, в 4 группе, в главной подгруппе РСХЭ. (+)
 - 3) Кремний в химических реакциях проявляет только восстановительные свойства. (-)
 - 4) Соединения кремния применяются в силикатной промышленности.

2. Рефлексия. Выбрать и закончить одно из предложенных на слайде утверждений. (Слайд 12)

- 1) Мне понравилось ...
- 2) Это я возьму на заметку ...
- 3) Вызывает сомнения ...
- 4) Я думаю, что ...
- 5) Психологическая атмосфера ...

3. Возможные дополнительные задания (на этапе закрепления):

- ✓ Демонстрационный опыт «Несгораемый платок».

V. Домашнее задание (примерно 1 минута).

Слайд 13: Параграф 35 (читать, знать содержание). Выучить записи рабочего листа. Дополнить схему «Соединения кремния» примерами химических реакций, подтверждающими свойства оксида кремния и кремниевой кислоты. Упражнение 4 (после п. 35)- письменно.

Дополнительное задание (на выбор, по желанию): 1. Составить кроссворд на 10 слов по теме «Кремний и его соединения». 2. Список кремнийсодержащих предметов в вашем доме.

Окончание урока.

РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

«Применение соединений кремния. Силикатная промышленность».

ПРОИЗВОДСТВО КЕРАМИКИ НА ПСКОВСКОМ ЗАВОДЕ «ГОНЧАР»

С давних времен на Псковщине народные умельцы занимались различными видами прикладного мастерства. Среди них были гончары, славившиеся изготовлением различной глиняной посуды домашнего обихода. В 1971 г. был создан Псковский экспериментальный завод как предприятие, занятое разработками в области керамики. С 1993 г. предприятие преобразовано в Псковский завод «Гончар».

Для изготовления керамических изделий применяется минеральное сырьё – глины, коалин, кварц.

Глины – это осадочные породы, образовавшиеся в результате выветривания магматических горных пород. В их состав входят минералы каолинит $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$, монтмориллонит $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O$. Кроме глинистых минералов в состав глин входят примеси кварца – оксида кремния (IV).

Важной особенностью глин является их огнеупорность – температура, при которой в результате размягчения происходит деформация испытуемого образца керамического изделия. На заводе «Гончар» используют местные легкоплавкие глины, огнеупорность которых составляет $1580^{\circ}C$.

При производстве глиняных изделий (статуэток, посуды, сувениров, свистулек) изначально глина вылеживается на складе 1-2 года, после чего ее смешивают с водой. Впоследствии из этой смеси формируют изделия, которые далее сушат и обжигают, придавая изделию прочность и твердость. Затем изделие декорируют: его покрывают глазурью и расписывают красками.

ПРОИЗВОДСТВО СИЛИКАТНОГО (белого) КИРПИЧА

Одним из старейших производств нашего г.Пскова является производство кирпича на нашем Псковском кирпичном заводе.

Все кирпичи классифицируют на строительные (красные) и силикатные (белые).

Производством силикатных кирпичей помимо завода «Псковкирпич» занимается и Строгокрасненский кирпичный завод.

Для производства белого кирпича используют песок, который составляет 92-95% от массы всего кирпича, и молотую негашеную известь (CaO), составляющую 5-8 % от массы кирпича. После приготовления смеси двух этих компонентов ее смачивают водой, в результате чего происходит «гашение» извести. Образующаяся влажная масса поступает на ленточный пресс, где происходит формовка и нарезка «кирпича-сырца», который впоследствии нагревают водяным паром до температуры $175^{\circ}C$, в результате чего происходит реакция между «гашеной известью» ($Ca(OH)_2$) и оксидом кремния. Образующийся силикат кремния связывает все частицы кирпича в единое целое, придавая ему особую прочность. Поэтому такой кирпич часто используют для строительства зданий и сооружений.

ПРОИЗВОДСТВО КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ГОРОДЕ ПСКОВЕ

В строительстве зданий, дорог и сооружений широко используются изделия из бетона и железобетона. Они вырабатываются на псковских предприятиях: заводе ЖБИ-1 и домостроительном комбинате (ДСК).

В 50-60-е годы прошлого века бетон стал основным строительным материалом. И в настоящее время он играет доминирующую роль во всех областях строительства. В 1965 году в городе Пскове был создан домостроительный комбинат и освоен монтажный метод жилищного строительства. На ДСК изготавливают массовыми сериями детали строительных конструкций, доставляют их на строительную площадку, где осуществляют монтаж и сборку жилых домов.

Основу бетона составляет цемент, который получают на основе соединений кремния - алита ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) и белита ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) - путем спекания глины и известняка в специальных вращающихся печах. Если порошок цемента смешать с водой, то образуется «цементный раствор», который постепенно затвердевает. При добавлении к цементу песка или щебня в качестве наполнителя образуется бетон. На наших заводах в качестве наполнителей используют в качестве наполнителей фракции песка из карьера Ваулины Горы и известковый щебень из поселка Новый Изборск.

Прочность бетона возрастает, если в него вводится железный каркас – образуется железобетон, из которого изготавливают стеновые панели, блоки перекрытий, каркасы мостов. Определение прочности бетона происходит на производстве путем изготовления из проб кубиков или стержней стандартных размеров и на специальных приборах определяют прочность при сжатии и изгибе через сутки и через 28 дней с момента изготовления.

ПРОИЗВОДСТВО ФАРФОРА И ФАЯНСА

И фарфор, и фаянс являются видами керамики.

Керамика — это изделия, получаемые путем спекания глины и её смесей с минеральными добавками и прочими неорганическими соединениями. С точки зрения технологического процесса основными и более сложными видами керамики являются фаянс и фарфор.

Фарфор - изделия тонкой керамики, прозрачные на свету. Для получения высокого качества изделий сырьё подвергается тончайшему помолу, что контролируется ситом в 10 тысяч отверстий на квадратный сантиметр!

В состав фарфора входят тонкие смеси каолинит ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), кварца (SiO_2) и прочих алюмосиликатов. У фарфора нет пор (в отличие от простой керамики), он обладает высокой механической прочностью, термической стойкостью, белизной и другими свойствами, которые делают его одним из ценных материалов для изготовления высококачественной посуды. И - фарфор всегда звучит - тонко и красиво!

Фаянс (faïence) - из итальянского языка от названия города Фаэнца, одного из центров керамического производства. Это плотные мелкопористые изделия, как правило, белого цвета. По составу фаянс мало чем отличается от фарфора, но меняется соотношение смесей и добавок: в нём больше глины (85% от веса). Температура обжига ниже: от 1050 до 1280°C.

У фаянса низкая механическая прочность и более высокая пористость, это увеличивает его водопоглощаемость до 12%. Поэтому изделия обильно покрывают глазурью.

По составу и свойствам различают: глиноземный фаянс (из глины и обожженного кремня или кварца), известковый, шамотный и полевошпатовый. Последний получил наибольшее распространение в быту, благодаря более однородной смеси и большего количества в составе каолина и глины.

Любая цветная кружка или чашка на нашей кухне — это фаянс.

ПРОИЗВОДСТВО СТЕКЛА

Соединения кремния служат основой для производства стекла. Обычное оконное стекло имеет состав, который можно выразить формулой $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$. Его получают в специальных стекловаренных печах сплавлением смеси соды, известняка и песка.

Отличительная особенность стекла – способность размягчаться и в расплавленном состоянии принимать любую форму, которая сохраняется при застывании стекла. На этом основано производство посуды и других стеклянных изделий. Дополнительные качества стеклу придают различные добавки. Так, например, введением оксида свинца получают хрустальное стекло, оксид хрома окрашивает стекло в зеленый цвет, а оксид кобальта – в синий.

Стекло – одно из древнейших изобретений человечества. Уже 3-4 тыс. лет назад производство стекла было развито в Египте, Сирии, Финикии и Причерноморье.

Стекло – это материал не только ремесленников-стеклодувов, но и художников. Высокого совершенства достигли мастера Древнего Рима, которые умели получать цветные стекла и делать из их кусочков мозаики.

Области применения стекла очень обширны. Это оконное, бутылочное, ламповое, зеркальное стекло; стекло оптическое – от стекол очков до стекол фотокамер; линзы бесчисленных оптических приборов – от микроскопов до телескопов.

ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

НА ПСКОВСКОМ ЗАВОДЕ ТОЧНОГО ЛИТЬЯ

Много веков прошло, пока человек сумел расплавить металл, сделать его текучим и придать ему требуемый вид посредством заполнения определенных форм. Образцом высокого мастерства литейщиков 19 столетия стала конная статуя Петра Первого «Медный всадник», выполненная методом восковой формовки.

В городе Пскове цех точного литья был пущен в строй в 1971 году в составе производственного объединения «Псковхимлегмаш». В настоящее время это производство является дочерним предприятием АМО «ЗИЛ».

Соединения кремния, например, пылевидный кварц, в этом производстве используются в качестве связующего раствора моделей деталей. Для упрочнения деталей каждый слой литья обсыпают песком и просушивают, после чего наносят следующий слой литья.

Для производства литья используют легкоплавкие модельные массы на основе парафина, пылевидный кварц (маршалит), кварцевый песок, связующие материалы (этилсиликат – $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_4\text{Si}$), жидкое стекло (раствор силиката натрия и калия), углеродистую сталь и растворители – изопропиловый спирт и ацетон.

РАБОЧИЙ ЛИСТ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Фамилия имя _____

Дата _____

ТЕМА УРОКА: _____



Историческая справка: Впервые в чистом виде кремний был получен в 1825 году И.Я. Берцелиусом в ходе реакции $4K + SiF_4 = Si + 4KF$ и был назван «силиций» от латинского *silex* – «кремень».

1. Строение и свойства атома кремния.

Задание. Используя приведенный план, охарактеризовать кремний как химический элемент.

План характеристики	Характеристика
1. Название элемента и его символ	
2. Положение в ПСХЭ	Порядковый № , период, , группа группа _____
3. Характеристика атома	$Z = $, $p^+ $, $e^- $, $n^0 $
4. Электронная формула	
5. Возможные степени окисления	

2. Кремний как простое вещество.

Задание. Дополните предложения, характеризующие кремний как простое вещество:

• Состав молекулы –

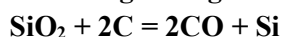
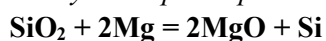
- Агрегатное состояние _____
- Кристаллическая решетка _____
- По хрупкости - _____
- По проводимости тока – _____

3. Химические свойства кремния как простого вещества

4. Способы получения кремния.



Знаете ли Вы, что в природе кремний не существует в чистом виде, а встречается только в составе различных соединений. Однако, свободный кремний получают путем его восстановления из диоксида кремния магнием или углем при нагревании:



5. Соединения кремния и их свойства.

СОЕДИНЕНИЯ КРЕМНИЯ

Летучее водородное
соединение

Формула:

Название:

Агрегатное
состояние:

Уравнение получения:

Главное свойство - окисляется
кислородом воздуха, что со-
провождается горением, урав-
нение которого:

Оксид

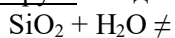
Формула:

Названия:

Тип:

Химические свойства:

1) НЕ реагирует с водой:



2) _____

3) _____

Гидроксид

Формула:

Название:

Особенность:

Название образуемых солей:

Химические свойства:

6. Применение соединений кремния. Силикатная промышленность.

Задание. Дополните схему основными производствами, в которых применяются соединения кремния.



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ: Параграф 35 (читать, знать содержание). Выучить записи рабочего листа. Дополнить схему «Соединения кремния» примерами химических реакций, подтверждающими свойства оксида кремния и кремниевой кислоты. Упражнение 4 (после п. 35)- письменно.

Дополнительное задание (на выбор, по желанию): 1. Составить кроссворд на 10 слов по теме «Кремний и его соединения». 2. Список кремнийсодержащих предметов в вашем доме.