

**Тема:**

# **СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

(Видеозапись сценки «В строительном магазине»)

**Учитель:**

Хозяева новых квартир в только что построенных и сданных в эксплуатацию домах так же, как и закончившие хлопотный ремонт счастливицы, зачастую начинают испытывать различные виды недомоганий и общее ухудшение самочувствия. Экологи считают, что это вполне закономерно. Однако, в чем же здесь причина?

**Учащийся:**

А дело в том, что в современных красках, лаках, пропитанных средствах, клеях, изоляции, стеновых и облицовочных потолочных материалах, особенно, в тяжелых виниловых обоях, содержатся ядовитые компоненты, которые распространяются в жилых помещениях и могут стать причиной различных заболеваний. Поэтому, приводя в порядок свою старую квартиру или въезжая в новую, стоит подумать не только о красоте и моде на оформление интерьеров, но и о своем здоровье. А с этой точки зрения, модным дорогим тяжелым импортным виниловым обоям с «шелкографией», которые потребуют для наклейки синтетического клея на буталаксной, латексной или акриловой основе, лучше предпочесть недорогие бумажные, которые легко сядут на крахмальный клей.

**Учитель:**

Помните: «ЗА ВСЕ НАДО ПЛАТИТЬ», - и не платите своим здоровьем. Паркетный лак, безусловно, продержится на полу дольше обычного, но и выделять токсиканты в воздух вашей комнаты он будет гораздо интенсивнее.

Как вы уже, наверное, поняли, сегодня речь пойдет о строительных материалах.

**Учитель:**

Человек всегда строил, созидал ... А как прекрасны творенья рук человеческих из мела, мрамора, известняка, цемента и бетона!.. они уже на протяжении целых тысячелетий радуют глаз человека.

(показывает слайды, картины с изображением различных строений)

**Сегодня на уроке мы узнаем :**

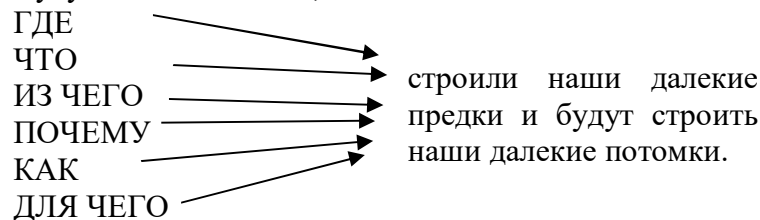
1. Что представляют собой эти материалы с точки зрения химии.
2. Почему на протяжении многих веков разными народами и для различных целей используются именно эти материалы.
3. Какими свойствами они обладают.
4. Будут ли эти материалы использоваться в будущем и почему.
5. Из чего вообще будут строить наши потомки.
6. Какие требования будут предъявляться к строительным материалам и сооружениям в будущем.
7. Чем в будущем будут руководствоваться строители при выборе того или иного материала.
8. Можно ли мечту и фантазию сделать реальностью.
9. Как?
10. Сбылись ли предсказания писателей-фантастов и ученых XIX – XX веков относительно архитектуры будущего.

И многие другие.

**Тема урока:**

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Цель:** построить дом будущего и выяснить,



(Эти слова вывешиваются на доске)

Сегодня на уроке мы также выясним, какие виды строительных материалов используются в наше время и будут использоваться в будущем.

Эпиграфом нашего урока станут слова Р. Киплинга:

*Каменщик я и строитель...*

Р. Киплинг

Эти слова Р. Киплинга очень ярко характеризуют древнейшие профессии человеческой цивилизации.

Готовясь к этому уроку, каждый из вас получил свое творческое задание, над которым работал 2 недели. Что из этого получилось, мы сегодня увидим.

У вас *на столах находятся*:

- опорные конспекты;
- методички;
- справочные материалы;
- тесты.

*На доске (на дереве):*

### ПРИНЦИПЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ОСНОВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Учитель:**

На протяжении всего урока у нас будет работать *творческая группа архитекторов и экономистов*, которые будут *создавать свой проект дома будущего*.

(5 учащихся занимают свое место и начинают работу)

## ХОД УРОКА

### ЧАСТЬ 1.

### Древний мир (трипольская культура)

#### Учитель:

Всем вам известно выражение: «Без прошлого нет настоящего и будущего». Поэтому мы с вами сейчас перенесемся к нашим предкам – трипольцам и узнаем у них, из чего, как и чем они строили свои жилища.

(Показывают видеозапись. После нее – обсуждение.)

#### Вопросы:

- |                                                              |         |             |
|--------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| 1. Что использовали трипольцы для строительства своих жилищ? | - песок | - известняк |
|                                                              | - глина | - солома    |
|                                                              | - вода  | - камыш     |

(Учащиеся называют эти материалы, а учитель на доске вывешивает таблички с их названиями)

|                                                               |                                              |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 2. Что трипольцы называли «белыми камнями»?                   | - известняк                                  |
| 3. А «белой водой»?                                           | - Известковое молоко                         |
| 4. Где они его применяли?                                     | - Для побелки стволов деревьев и стен жилищ. |
| 5. Что представляют собой эти материалы с точки зрения химии? |                                              |

#### Учитель:

За ответами на этот вопрос мы обратимся к нашим *экспертам*.

(сообщения учащихся)

## СООБЩЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ

### ГЛИНА

**Глина** – от греч. «керамон» – основное сырье для керамических изделий, которое состоит из мельчайших кристалликов минерала каолинита (показывает формулу)  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$  пластинчатой формы, располагающихся слоями (показывает слайд).

Глины отличаются друг от друга цветом. Цвет глины зависит от различных соединений, содержащихся в ней (примесей). Именно они придают глине различную окраску:

- белая глина – **каолинит** – не содержит примесей;
- красная – окрашена соединениями Феррума (III).

На Донбассе чаще встречается красная глина.

Глины используются человеком с незапамятных времен для различных целей:

Белая – для изготовления фаянсовых и фарфоровых изделий, а также в косметологии.

Другие виды – в основном для производства различных изделий.

**Керамика** – от греч. «керамикос» – глиняный – изделия из глины:

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| - строительный кирпич; | - панели для стен; |
| - плитка для пола;     | - черепица;        |
| - трубы;               | - глиняная посуда, |
| - вазоны,              | - фаянс и фарфор.  |

**Гончарное производство** – производство керамических изделий. Оно основано на способности глины образовывать пластичную массу при смешивании с небольшим количеством воды. Этой массе можно придать любую форму, которая сохраняется после высыхания. Форму изделия закрепляют посредством обжига при высокой температуре.

(показывает образцы)

Керамическое производство – одно из самых древних в истории человечества. Кирпич изготавливался в Египте еще за 6000 лет до н.э.

Известно, что после сушки и обжига глиняные изделия приобретают камневидное состояние, становятся пористыми и водопроницаемыми (проверяют на опыте). Поэтому после сушки и обжига глиняные изделия покрывают глазурью.

**Глазурь** – легкоплавкие смеси, которые после специальной термической обработки образуют на поверхности изделий стекловидную массу. *Технология данного процесса* такая:

- 1) в печь для обжига помещают хлорид натрия  $\text{NaCl}$  ;
- 2) при нагревании его пары взаимодействуют с  $\text{CO}_2$  на поверхности изделий;
- 3) в результате образуется гладкий стеклоподобный слой, который не пропускает воду и не загрязняется.

(демонстрирует)

## ИЗВЕСТНЯК

**Известняк** - наиболее распространенный на Донбассе материал. Его химическая формула –  $\text{CaCO}_3$ . Природный минерал, соответствующий этой формуле, называется **кальцит**. Этой формулой обозначаются и другие его *разновидности*:

- мергель;
- мрамор;
- мел.

(вывешивает на доске формулу и названия)

Эти вещества отличаются друг от друга содержанием определенного количества примесей. Наибольшее значение из всех этих разновидностей имеют мрамор и известняк.

**Мрамор** – разновидность известняка, которая состоит из мельчайших зерен минерала кальцита (иногда – *доломита*  $\text{CaCO}_3$ ). Его разновидности отличаются оттенками: белый, черный, бледно-розовый и др.

Человек давно оценил красоту и торжественность мрамора, его эстетические качества. Острова Эгейского моря - побережье моря, которое так и называется – Мраморное.

Знаменитый афинский Акрополь немыслим без мрамора.

Из белого мрамора построен знаменитый Тадж-Махал, который меняет цвет в зависимости от освещения: серебристо-голубоватый ночью, нежно-розовый – на рассвете. Это – жемчужина Индии.

(демонстрация иллюстрация, слайдов)

**Учитель:**

Известняк во все времена охотно использовался в строительстве как строительный материал и как материал для побелки помещений. Для того, чтобы ним можно было белить стены, необходимо проделать целый ряд операций, которые проделывали с известняком еще трипольцы:

(вспоминают вместе с учащимися и заполняют колонку 1)

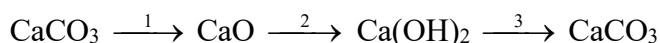
| <i>Колонка 1<br/>(этапы)</i>   | <i>Колонка 2<br/>(химизм)</i>               | <i>Колонка 3<br/>(уравнения реакций)</i> |
|--------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1) растереть в мелкий порошок; |                                             |                                          |
| 2) запечь (обжечь);            | $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{1} \text{CaO}$  |                                          |
| 3) выстоять (зачем?);          |                                             |                                          |
| 4) залить водой (погасить);    | $\text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$    |                                          |
| 5) побелить стены.             | $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ |                                          |

**Вопрос:**

- Каков химизм данных процессов?

**Учащийся (эксперт):**

Его можно представить схемой:

**Вопросы:**

- Какие реакции проделывали трипольцы и на каком этапе?

(заполняют колонку 2)

- Как называется в строительстве:

- реакция 2;
- вещество  $\text{CaO}$ ;
- вещество  $\text{Ca(OH)}_2$  ?

Почему?

- Какие разновидности веществ соответствуют формуле  $\text{Ca(OH)}_2$ ? Дайте их краткую характеристику.

(Сообщение эксперта)

## СООБЩЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ

**CaO – негашеная известь** – тугоплавкое вещество белого цвета с  $t_{\text{пл}}^{\circ} = 2570^{\circ}\text{C}$ . Ее практическое применение основано на способности взаимодействовать с водой, образуя гидроксид кальция по *реакции 2*. Эта реакция является экзотермической и называется реакцией гашения извести. В ходе этой реакции выделяется большое количество теплоты, которое доводит воду до кипения. Поэтому строители называют CaO «*кипелкой*».

**Ca(OH)<sub>2</sub> – гидроксид кальция.** В быту применяется в виде 3 разновидностей:

- 1) **негашеная известь** – тонкий рыхлый порошок серого цвета, немного растворим в воде (при 20 °C в 1 объеме воды растворяется 1,55 г Ca(OH)<sub>2</sub>. Строители называют его «*пушонка*».
- 2) **Известковое молоко** – взвесь (суспензия), похожая на молоко, которая образуется при смешивании избытка гашеной извести с водой. Данная смесь называется «молоком», потому что в ней есть нерастворимые взвешенные частички Ca(OH)<sub>2</sub>.

Используется для:

- получения хлорной извести CaOCl<sub>2</sub>;
- побелки стволов деревьев;
- приготовления смесей, используемых в борьбе с болезнями растений, и при производстве сахара.

- 3) **Известковая вода** – прозрачный раствор Ca(OH)<sub>2</sub>, получаемый при фильтровании известкового молока. Используется для качественного обнаружения CO<sub>2</sub> по реакции 3.

**Учитель:**

Проверим это на опыте.

**ОПЫТ:**

**Изучение свойств CO<sub>2</sub>.**

**Учитель:**

**Вопросы:**

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Известковое молоко белое, но не белоснежное (сравните его с цветом белой бумаги). Почему бумага белее?        | По мере высыхания стен происходит постепенное испарение воды и протекает реакция 3, в результате которой образуется белый осадок CaCO <sub>3</sub> . Он и усиливает белый цвет известкового молока. |
| 7. Почему высушенная стена белее, чем свежепобеленная?                                                           |                                                                                                                                                                                                     |
| 8. Почему стены после побелки белеют не сразу? Почему белый цвет извести проступает только через какое-то время? |                                                                                                                                                                                                     |
| 9. Почему в помещении, где закрыты все окна и двери, стены долго остаются сырыми?                                | -                                                                                                                                                                                                   |
| 10. Как можно усилить процесс высыхания свежепобеленных стен?                                                    | - добавить избыток CO <sub>2</sub> ;<br>- нагревать окружающий воздух для ускорения испарения воды.                                                                                                 |
| 11. Откуда в помещении можно взять необходимое количество CO <sub>2</sub> для более быстрого высыхания стен?     | - для этого в помещение со свежепобеленными стенами вносят жаровни с тлеющими углями. Протекает реакция 4:<br>$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$<br>Уголь      воздух                  |

## ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

### Учитель:

Человек всегда использовал для строительства тот материал, который был под руками:

- «Лесная сторона» - Русь - и главный материал для строительства – дерево: деревянные избы, терема, церкви, целые города.
- Западная Европа – мощные замки-крепости из гранита, базальта и других твердых пород.
- На Донбассе строить из камня начали сравнительно недавно. Главными строительными материалами были мергель, песчаник, известняк.

### ВЫВОДЫ:

1. Древние при строительстве своих жилищ использовали 2 основных **принципа**:

**КРАСОТА**  
**ГАРМОНИЯ**

(На доску или на дерево)

2. Они брали только природные строительные материалы (какие?).
3. Одной и той же химической формуле могут соответствовать несколько разновидностей одного вещества:

|                              |           |                                          |                    |
|------------------------------|-----------|------------------------------------------|--------------------|
| CaCO <sub>3</sub><br>кальцит | Мел       | Ca(OH) <sub>2</sub><br>Гидроксид кальция | Гашеная известь    |
|                              | Мрамор    |                                          | Известковое молоко |
|                              | Известняк |                                          | Известковая вода   |

Эти разновидности обладают сходными свойствами, но имеют свои особенности, позволяющие их по-разному применять.

4. Раствор гашеной извести применяют для подготовки стен перед побелкой и в наши дни.

## ЧАСТЬ 2.

## Киевская Русь (средние века)

### Учащийся:

Необыкновенного расцвета достигает строительство в истории Киевской Руси. Князь киевский Ярослав Мудрый разгромил в XI столетии печенегов и занялся оборонным и культурным строительством. В летописи за 1037 год написано:

*«Заложил, Ярослав, город великий Киев,  
У того града суть Золотые ворота.  
Заложил же и церковь Святая София, митрополию  
И по сим же церковь и на Золотых Воротах ...»*

Ярослав Мудрый укреплял свою столицу. Он обнес ее валом и глубокими рвами. В город можно было войти, но только через трое ворот. Одни из них назывались Золотыми.

Золотые Ворота сохранились и до нашего времени, как и София Киевская. Расцвет архитектуры Киевской Руси связан с именами Владимира Великого и \_\_\_\_\_.

(Видеозапись сценки 2 «Строительство Софии Киевской» и сценки 3 «Фресковая роспись соборов». После нее – обсуждение)

### Учитель:

Эти памятники архитектуры простояли века. А ведь они переживали и не лучшие времена: и горели, и взрывались, ... Но выстояли!

### Вопросы:

1. Почему средневековые соборы простояли века?
2. Из каких материалов они сооружались?

### Эксперт:

Строения возводили из кирпича и камня. Основой строительства была кладка из плинфы – плоского кирпича. Плинфа была такой же, как в Византии и Древнем Риме.

Стены клали древнеримским смешанным способом: из камней и прослоек кирпича. В отличие от Византии, на Руси камни не стесывали, а клали в стены в поломанном виде. При этом при помощи слоев кирпичей выравнивали неправильную поверхность каменной кладки. Камень на Руси использовали только для отделочных работ. Его в Киев и Чернигов доставляли издалека. Поэтому такая кладка была **РАЦИОНАЛЬНОЙ**.

Середину стен заливали традиционным бетоном, который складывался по древнеримской традиции из известкового раствора и примесей толченой глины (глинянки), щебня и камня. Глинянка придавала известковому раствору мощности и прочности (крепости).

Свод, бани, столбы и простенки клали только из кирпича, который в Киеве изготавливали высокого качества и разнообразной формы.

**ПРОЧНОСТЬ и РАЦИОНАЛЬНОСТЬ** – качества, которые приобретает строительство в средние века.

(вывешивает на доску)

## Вопросы:

|                                                               |                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Что использовали при строительстве в средние века на Руси? | - Обожженный кирпич,<br>- Солому,<br>- Песок,<br>- Речную воду,<br>- Известковый раствор,<br>- Бетон. |
| 2. Что собой представлял известковый раствор?                 | - смесь глины, песка, яичной скорлупы и щебня.                                                        |
| 3. Из чего состоял бетон?                                     | - Известковый раствор с камнями и примесями глинянки и щебня.                                         |
| 4. А что собой представляет современный известковый раствор?  | За ответами на эти вопросы мы обратимся к нашим <i>экспертам</i> .                                    |
| 5. Для чего его используют?                                   |                                                                                                       |

(сообщения учащихся)

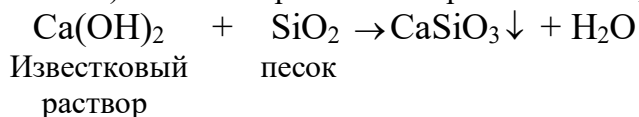
## СООБЩЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ

### ИЗВЕСТКОВЫЙ РАСТВОР

**Известковый раствор** – тестообразная смесь гашеной извести, воды и песка, которая служит в качестве постепенно твердеющего вяжущего материала. Песок в нем – это добавка, повышающая водостойкость и увеличивающая прочность схватывания известкового раствора со строительным материалом.

Процесс затвердевания известкового теста можно объяснить следующим образом:

Одновременно с реакцией 3 протекает и реакция 4, которая и способствует постепенному затвердеванию («схватыванию») смеси и образованию прочной массы, скрепляющей кирпич:



Правда, сейчас для этих целей используют цемент.

### ЦЕМЕНТ

**Цемент** – зеленовато-серый порошок, смесь силикатов, главными компонентами которого являются оксиды Кальция, Силиция, Алюминия и Феррума (III). Химический состав цемента выражают в массовых долях содержащихся в нем оксидов:  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Это важнейший продукт силикатной промышленности, который в огромных количествах применяют при строительных работах.

Основным сырьем для производства цемента являются известняк и глина. Цемент получают из известняка путем обжига измельченных природных материалов и пород до спекания их в клинкер, который потом перемалывают в порошок.

Химические реакции, лежащие в основе производства цемента, представлены в **таблице 1**.  
(работа с листами с печатной основой)

Таблица 1

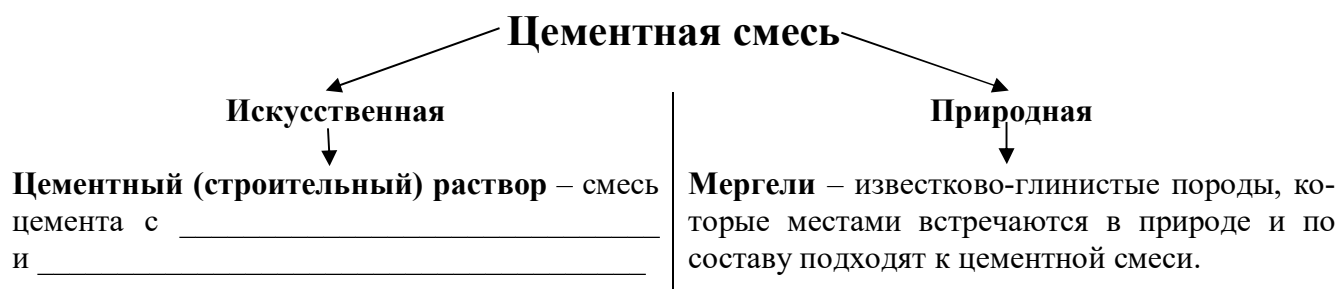
## Производство цемента

| №<br>n/n | Стадия                                 | Химические реакции                                                                        |                                                                                                                                                                                  |
|----------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Обезвоживание каолинита                | 5                                                                                         | $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \uparrow$<br>Каолинит |
| 2.       | Разложение известняка                  | 1                                                                                         |                                                                                                                                                                                  |
| 3.       | Образование силикатов и алюмосиликатов | 6                                                                                         | $\text{CaO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 \downarrow$                                                                                                                |
|          |                                        | 7                                                                                         | $\text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Ca}_3(\text{AlO}_3)_3$                                                                                           |
| ЦЕМЕНТ:  |                                        | $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ |                                                                                                                                                                                  |

Процесс затвердевания цементного раствора можно объяснить образованием различных алюминатов и силикатов в цементе при смешивании с водой по реакциям 6 – 7.

### Вопросы:

1. Как готовится цементная смесь?



2. Какие вы знаете сорта и разновидности цемента?

Сорта и разновидности цемента представлены в **таблице 2**:

| Сорта                                                                                                                                                | Разновидности                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- морозоустойчивый;</li> <li>- быстротвердеющий;</li> <li>- расширяющийся;</li> <li>- жаропрочный.</li> </ul> | <p>1) <b>обычный (силикатоцемент)</b> – смесь глины с известняком;</p> <p>2) <b>портландцемент</b> - ... с добавлением песка:<br/> <math>3 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3</math> .<br/>           Содержит силикаты, алюминаты, алюмоферриты кальция.</p> |

Наибольшее применение имеет портландцемент, потому что он обладает такими важными свойствами, как:

- высокая механическая прочность;
- водонепроницаемость;
- морозостойкость;
- долговечность.

У цемента много достоинств, однако есть у него один самый главный недостаток: он не стойкий в агрессивных средах (кислотах, солях и др.). для устранения этого недостатка используют цементы с различными наполнителями.

## БЕТОННАЯ СМЕСЬ

**Бетонная смесь** – смесь, состоящая из воды, цемента и наполнителей:

- |           |          |
|-----------|----------|
| - песок,  | - шлак,  |
| - щебень, | - пемза. |
| - гравий, |          |

Она способна заполнять соответствующую форму и застывать в виде бетона, сохраняющего эту форму.

Активными составляющими бетонной смеси являются вяжущие вещества и вода.

Затвердевание бетонной смеси основано на следующих реакциях:

|   |                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 |                                                                                                                                                   |
| 8 | $2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$                   |
| 9 | $3 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ |
| 4 |                                                                                                                                                   |

**Бетон** – затвердевшая бетонная смесь, которую готовят смешиванием цементного раствора с наполнителями.

Свойства бетона зависят от соотношения масс цемента и наполнителя.

Существуют такие разновидности бетона:

Таблица \_\_\_\_

### Бетон

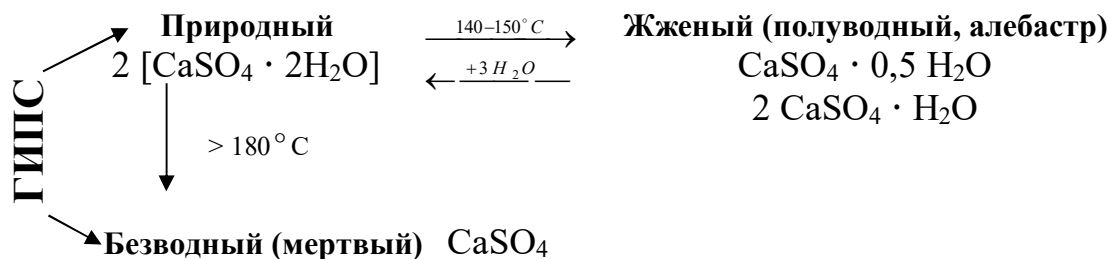
| №<br>п/п | Разновидность бетона                             | Свойства и применение                                                                               | Состав                                                                                                                                   |
|----------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | <b>Армированный (железобетон)</b>                | Большая прочность. Основа современного строительства                                                | Цемент + наполнитель + каркас из железных прутьев (балок, стержней)                                                                      |
| 2.       | <b>Шлакобетон</b>                                |                                                                                                     | Цемент + шлак                                                                                                                            |
| 3.       | <b>Огнестойкий</b>                               | Защита от высоких температур и рентгеновского излучения                                             | 15-20 % цемента + 80-85 % наполнителя:<br>• шамот,<br>• хромомагнетит                                                                    |
| 4.       | <b>Легкий:<br/>А) пенобетон<br/>Б) газобетон</b> | Для жилищного строительства                                                                         | Цементный раствор + стойкая пена + газообразные примеси                                                                                  |
| 5.       | <b>Полимербетоны</b>                             |                                                                                                     | Цемент + наполнитель + полдимеры:<br>• природный (синтетический) каучук,<br>• фенолформальдегидные смолы,<br>• кремнийорганические смолы |
| 6.       | Стойкие к действию морской воды, щелочей и масел | Сооружают химически стойкие покрытия, гидроизоляцию. Используют при строительстве дорог, аэродромов |                                                                                                                                          |

(работа с таблицей \_\_\_\_ методички)

Бетон из смеси извести, песка и щебня использовали еще в Древнем Риме, так как он был гораздо дешевле мрамора.

**Штукатурка** – смесь алебаstra, извести, песка и воды.

**Алебастр** – одна из разновидностей гипса (работа со схемой \_\_\_\_\_):



Мы видим, что разновидности гипса могут переходить друг в друга при разных условиях. Безводный гипс не может обратно присоединять воду. Отсюда его название «мертвый».

Алебастр имеет очень широкое применение и используется для различных целей:

- чистый – для изготовления художественных изделий,
- в медицине – для гипсовых повязок.

Его применение основано на способности образовывать полужидкую пластичную массу (кашицу) при смешивании с водой, которая быстро твердеет и превращается в природный гипс.

Размягчить затвердевший гипс можно, если поддержать его 5 минут в теплой и сильно соленой воде.

**(Демонстрация опыта)**

## ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

1. При строительстве в Киевской Руси тоже не обходились без извести: глину и камень скрепляли известковым раствором, который представлял собой смесь глины, песка, яичной скорлупы и щебня.
2. Т

### ЧАСТЬ 3.

### Мозаика

#### Учитель:

Есть еще один строительный материал, который известно человечеству давным-давно и очень часто описывается в произведениях писателей фантастов и ученых.

Пишут фантасты:

*... А вот – ледяные дома в освоенной Антарктиде. Здания из песка, ставшего крепче гранита, на освоенных просторах пустынь... Химические добавки превратили песок в искусственный камень. Он прочен, как бетон, не пропускает воду. И он помогает легко создавать гранитные постаменты в пустынях – фундаменты городов среди песчаной целины...*

В работах ученых XX века написано:.

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. | <i>Новые стройматериалы изменят облик городов. Тонкостенные, изящные, легкие сооружения – их легко отапливать, потому что их стены задерживают тепло. Чтобы их построить, не нужно много материала. Многоцветные и, когда нужно, прозрачные, внешне как будто бы невесомые и хрупкие, а на деле – чрезвычайно прочные, они позволят создавать совершенно сказочные города с обилием света и воздуха ...</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Академик<br>П. А. Ребиндер        |
| 2. | <i>... Замена окон с мелкими переплетами цельными зеркальными стеклами преобразит облик городов. Вместо серого, вечно нуждающегося в ремонте асфальта, мы покроем улицы цветными вечными плитами, а тротуары – мозаичными панелями, к тому же дешевыми и стойкими. Весь город получит праздничное звучание. Улицы будут дополнять архитектуру домов, так как для оформления площадей, зданий, метро будут использоваться в неограниченном количестве цветные новые стекла-ситаллы. Ситалловые черепичные детали не только украсят, но и упрочат крыши домов, они не будут нуждаться в окраске. Цвет и свет вольются в ансамбль наших городов и сел, будут окружать людей в труде и повседневном быту ...</i> | Профессор<br>И. И. Китайгородский |

#### Вопрос:

1. Как вы думаете о каком материале идет речь?
2. Какой материал можно назвать «материалом будущего»?

### СООБЩЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ

**Стекло** – твердый прозрачный материал.

Производство стекла было известно человеку еще в глубокой древности. Как и многое другое, человек открыл стекло совершенно случайно. Если верить древнеримской легенде, которую нам поведал древнеримский историк Плиний Старший, тайну обычного стекла человеку поведал случай.

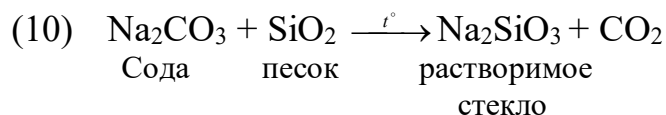
... Взяли как-то финикийские купцы из Африки груз соды, которая уже тогда использовалась очень широко. После долгого плавания купцы вынуждены были остановиться на пустынном морском берегу. Они остановились на отдых и разложили на песке костер. Но дул сильный ветер, и они не смогли разжечь костер. Тогда, чтобы защитить костер от ветра, купцы выгрузили мешки с содой и обложили ними костер, так как поблизости не было камней... А наутро они обнаружили удивительные искрящиеся камни.

Так появилось стекло. Точнее, «растворимое» стекло, которое и сейчас так называется. Из него делали украшения, потом научились делать посуду. А вот как строительный материал стекло нашло свое применение значительно позже. Долгое время его не умели делать достаточно прозрачным...

**Учитель:**

**Вопрос:**

1. Какая химическая реакция произошла у финикийцев?



2. А что произойдет, если вместо соды взять поташ  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ?

Произойдет такая же реакция, только вместо  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  образуется еще одна разновидность растворимого стекла  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ .

Киевская Русь имела высокую технологию изготовления цветных стекол и мозаик, но, к сожалению, утраченную в период монголо-татарского нашествия. Эта технология была возрождена усилиями народных умельцев и ученых. Прежде всего – М. В. Ломоносова, который много сделал для восстановления утраченного секрета мозаик. Он даже написал оду «Письма о пользе стекла»:

... *Приманчивым лучам, блистающим в глазах,  
Не меньше польза в нем, не меньше и краса.  
Но редко я для той с Парнасских гор спускаюсь,  
И ныне от нея на верьх их возвращаюсь.  
Пою перед тобой в восторге похвалу  
Не камням дорогим, ни злату, но Стеклу ...*

**Вопросы:**

3. Что же представляет собой стекло с химической точки зрения?
4. Какие бывают разновидности стекол?
5. Какими свойствами они обладают?

На этот и другие вопросы ответят наши эксперты.

## СООБЩЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ

Это твердое вещество образуется в результате охлаждения расплава.

**Состав стекла** не меняется с античных времен. **Основная составляющая** – кремнезем (кварцевый песок) -  $\text{SiO}_2$ . Для производства стекла используют его чистейшие виды с содержанием примесей 2-3 %.

Если сварить стекло из одного кварцевого песка, то получится «горный хрусталь».

**Сырьем** для производства стекла являются:

- Сода  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$
- Поташ –  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CO}_2 = \text{K}_2\text{CO}_3$
- Известняк, мел  $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$
- Песок  $\text{SiO}_2$ .

Стекла с различными свойствами получают путем введения добавок, которые изменяют состав и структуру стекла, придают ему те или иные физико-химические свойства:

- Оксиды неметаллов повышают механическую прочность;
- Оксиды щелочных металлов – вязкость расплава при плавлении;
- $\text{MnO}_2$  устраняет цвет;
- $\text{PbO}$  – блеск;
- $\text{Al}_2\text{O}_3$  – увеличивает механическую прочность и химическую стойкость.

Эти оксиды добавляют к кварцевому песку. Их вводят в состав стекла разными сырьевыми материалами (см. выше). Они намного уменьшают температуру плавления стекла.

Свойства стекла зависят от его состава, который выражают в виде соединений оксидов, выражающих формулы силикатов, из-за сложности их состава:



**Шихта** – однородная смесь кварцевого песка, соды, мела и поташа, смешанных в определенном соотношении.

Стекла обладают различными **свойствами**. Они могут быть:

- |                               |                                                              |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| • Туго- и легкоплавкие;       | • Небьющиеся;                                                |
| • Термо- и химически стойкие; | • Цветные и бесцветные;                                      |
| • Механически прочные;        | • Прозрачные для одних лучей и непрозрачные для других и др. |
| • Оптические;                 |                                                              |

Без стекла цивилизация просто немыслима, так как многие его отличительные свойства не повторяются ни в одном из других известных материалов:

- Стойкость к воздействию кислот и щелочей (кислот любой концентрации, кроме плавиковой  $\text{HF}$ );
- Устойчивость к высокотемпературному нагреву;
- К действию электрического тока и др.

Но наиболее важным его свойством является прозрачность:

*\* через стеклянную пластину толщиной в 1 см проникает до 99,7 % вошедшего в нее света, что позволяет наблюдать сквозь стекло изменение окраски, свечение, образование тумана и др.*

(Работа с таблицей \_\_\_\_\_ методички)

*Известно, что римский император Нерон (увековечивший свое имя тем, что сжег Рим), страдал близорукостью и всегда носил с собой отшлифованный алмаз, пользуясь ним как моноклем. Это был прообраз увеличительного стекла.*

Настоящие оптические стекла были получены лишь через 2000 лет. Возникает закономерный вопрос о том, почему оптическое стекло было получено гораздо позже обычного?

(Потому что технология его изготовления очень сложна)



## Стекло

| <i>Разновидность</i>                             | <i>Состав</i>                                                                                                                                                                                                     | <i>Свойства</i>                                                                                   | <i>Применение</i> |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Кварцевое<br/>(горный хрусталь)</b>           | $\text{SiO}_2$ (W примесей 2-3 %)                                                                                                                                                                                 | Чрезвычайно прочное.<br>Пропускает УФ- и ИК- лучи.<br>Не растрескивается.<br>Оптические свойства. |                   |
| <b>Обыкновенное<br/>(стекольное, силикатное)</b> | $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6 \text{SiO}_2 + \dots$                                                                                                                                               | Нерастворимо, химически неактивно.                                                                |                   |
| <b>Цветное:</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                   |                   |
| • Синее                                          | + $\text{CoO}$                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |                   |
| • Сине-зеленое                                   | + $\text{CuO}$                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |                   |
| • Изумрудно-зеленое                              | + $\text{Cr}_2\text{O}_3$                                                                                                                                                                                         |                                                                                                   |                   |
| • Грязно-зеленое                                 | + $\text{FeO}$                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |                   |
| • Фиолетовое                                     | + $\text{Mn}_2\text{O}_7$                                                                                                                                                                                         |                                                                                                   |                   |
| • Красное                                        | + $\text{Cu}_2\text{O}$                                                                                                                                                                                           |                                                                                                   |                   |
| <b>Рубиновое</b>                                 | + мелкоизмельченный Fe                                                                                                                                                                                            | Пропускает только красные лучи.                                                                   |                   |
| <b>Растворимое</b>                               | $\text{K}_2\text{O}$ или $\text{Na}_2\text{O}$                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |                   |
| <b>Химическое (калиевое)</b>                     | $\text{K}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{O}$                                                                                                                                                                        | Высококачественное, тугоплавкое.                                                                  |                   |
| <b>Хрустальное (тяжелое)</b>                     | $\text{CaO} = \text{PbO}$<br>$\text{K}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{O}$<br>-----<br>$\text{PbO} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot 6 \text{SiO}_2$ или<br>$\text{K}_2\text{CO}_3 \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$ | Сильно преломляет свет.                                                                           |                   |
| <b>Матовое</b>                                   | + $\text{As}_2\text{O}_3$ , $\text{SnO}_2$ , $\text{SnS}$                                                                                                                                                         |                                                                                                   |                   |
| <b>Особого назначения</b>                        | 1) Частичная замена $\text{SiO}_2$ на $\text{B}_2\text{O}_3$ ;<br>2) + $\text{BaO}$ , $\text{PbO}$ , $\text{B}_2\text{O}_3$                                                                                       | Высокая термическая и химическая стойкость.<br>Огнеупорное, большая механическая прочность.       |                   |

## Материалы на основе стекла

| <i>Материал</i>                                                                                                                                              | <i>Свойства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Применение</i>                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ситаллы</b> – стеклокристаллы, прочность которых приближается к прочности чугуна.                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выдерживают давление, которое не выдерживает сталь;</li> <li>• Не боятся кислот и высокой температуры;</li> <li>• Не растрескиваются, если после нагрева сразу опустить в воду.</li> </ul> <p style="text-align: center;">То есть они очень прочные, химически- и термостойкие.</p> | их используют для изготовления химической аппаратуры, деталей машин, механизмов, труб, электроизоляторов.                                                                           |
| <b>Стекловолокна</b>                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• тепло- и электроизоляторами,</li> <li>• кислотоустойчивым материалом;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    | Они идут для изготовления спецодежды и тканей                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | стеклообои, которые наклеивают под покраску                                                                                                                                         |
| <b>Стеклотекстолит</b> – стеклопластики, пластмассы.                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• очень прочный,</li> <li>• не гнется,</li> <li>• легко обрабатывается,</li> <li>• подобен стали.</li> </ul>                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• как строительный материал;</li> <li>• в машиностроении – как конструкционный материал;</li> <li>• в электронике – как изолятор.</li> </ul> |
| <b>Пеностекло</b> – получают сплавлением стекольного порошка с газообразователями (до 3 %): известняк, кокс.                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прочное (в 2-3 раза прочнее бетона),</li> <li>• звуконепроницаемое,</li> <li>• легкое (может плавать в воде).</li> </ul>                                                                                                                                                            | Его можно считать уникальным универсальным строительным материалом.                                                                                                                 |
| <b>Триплекс</b> – 2 листа обычного листового стекла, склеенные прослойкой (пленкой) прозрачного эластичного органического полимера (поливинилацетата и др.). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                     |

**К стеклам** предъявляются различные **требования**. Они должны быть:

- Идеально прозрачными,
- Без пузырьков и извилин;
- Без какого-либо окрашивания.

А все это требует ювелирного мастерства. Особенно при изготовлении телескопических стекол. Их иногда шлифуют годами.

На основе стекла производятся различные **материалы**, которые представлены в таблице .  
(Работа с таблицей \_\_\_\_\_)

Стекло незаменимо во всех отраслях и областях н/х, культуры и быта, так как его можно сваривать, спекать, отливать, лепить, прессовать, прокатывать, шлифовать, полировать, резать, сверлить, фрезеровать, травить (обрабатывать химическими методами) и др.

**Травление стекла** – нанесение рисунка на стекло.

Планируют выпускать так называемые чудо-стекла:

- 1) прочнее металла – в стеклянной капсуле можно будет опуститься даже на дно глубочайшей океанской впадины, где давление более 1000 атмосфер;
- 2) ковкие и пластичные – рельсы и станки;
- 3) с пленочным покрытием – защита от солнца;
- 4) с электропроводящей пленкой – отапливает помещение;
- 5) изготовление светопроводов:

*... по каналам из стекловолокна с отражающими стеклами будут передаваться изображения и даже свет, выработанный мощными генераторами-лазерами. Свет транспортируется, почти не выходя наружу и не ослабляясь. Можно будет со светостанций подавать освещения в дома и на заводы. Более того, свет подберут нужного состава и оттенка (дневной и вечерний) – и централизованно доставят потребителям, которым тогда не понадобятся громоздкие осветительные электроприборы.*

**Учитель:**

Не правда ли, что все это похоже на вымыслы писателей-фантастов?

Однако они о таком даже и не подозревали. Фантасты XX века редко пробовали предугадать успехи именно химической науки, так как они располагали слишком малым для смелого полета воображения. Они могли только смутно догадываться, на какой простор выйдет химия, когда поиски нового развернутся полным ходом.

Вот как один из них писал о химии будущего (штрих из впечатлений путешественника):

*... Комната, куда мы вошли, имела 6 симметрично расположенных стен из полупрозрачного, холодного камня ... В углах комнаты, прямо из под пола, тоже сделанного из какого-то незнакомого мне материала, поднимались стволы пальм... Сквозь ветви блистала небесная полуденная синева, и я готов был бы поклясться, что это самое настоящее небо, если бы сам не видел полчаса назад заходящее солнце.*

*Перед каждым креслом медленно раздвинулись плитки пола, и оттуда поднялись небольшие круглые колонки-столики из того же полупрозрачного вещества, что и окружающие стены... (XXX век)*

**И. Ефремов** в романе «Туманность Андромеды» при описании одного из спиральных городов северного жилого пояса пишет:

*... Перед участниками морской экспедиции предстала крутая спираль, светившаяся на солнце миллионами опалесцирующих стен из пластмассы, фарфоровыми ребрами каркасов из плавленого камня, креплениями из полированного металла...*

*... Улицы тоже изгибались по спирали – висячие по периметру города или внутренние, под хрустальными перекрытиями...*

**Учитель:**

Все это – будущее, каким оно представляется фантастам. Каждый из них вносит вклад в общую картину. Фантазия устремляется в разведанные космические просторы, чтобы осуществить необыкновенно смелые проекты.

Мир мечты рисуется тем, кто фантазирует и складывает из многих «кусочков», подобно мозаике, каждый из которых вносит что-то свое, изображает еще одну черточку скрытого временем завтрашнего дня.

И то, о чем они пишут, не могло сбыться, если бы не вмешательство химии.

## **ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ**

Мы выяснили, что:

1. Стекло – не индивидуальное вещество, а сплав нескольких веществ.
2. Состав стекла не изменялся с античных времен.
3. Изменяя состав шихты, внося различные добавки, получают стекло с заранее заданными свойствами.

**Учитель:**

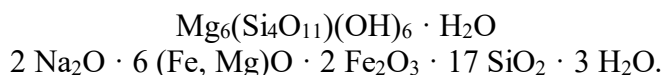
*В конце 70-х годов XX века десятки тысяч рабочих США подали иски о возмещении ущерба своему здоровью руководству крупных асбестовых компаний. Возник столь мощный вал судебных дел, что одна из крупных асбестовых компаний в ожидании исков на млрд. долларов объявила о своем банкротстве.*

*Как вы думаете, чем было вызвано это движение? Что вам известно о воздействии асбеста на организм человека?*

**Ответ:**

Расследования многих сотен случаев преждевременной смерти от раковых заболеваний привели специалистов к выводу о том, что асбест, широко используемый в промышленности благодаря своей уникальной минеральной природе, является сильным канцерогеном.

**Асбест** – это группа минералов, имеющих волокнистое строение. По химическому составу асбестовые минералы представляют различные водные силикаты Mg, Fe, Ca, Na:



Из волокон асбеста изготавливают фильтры, брезенты, защитные костюмы для пожарных, бумагу, картон, асбоцементные строительные материалы и др. Асбест широко применяется в составе огнестойких материалов, шпатлевок, тормозных прокладках, смолах, цементах для кровельных работ.

Выяснилось, что мельчайшие частицы асбестовой пыли (волокна), попадая в легкие, вызывают асбестоз и резкую форму рака легких – мезотелому. Когда эти факты стали достоянием широкой общественности, в США многие рабочие подали иски на руководство компаний, где они работали.

**Учитель:**

На основании природных материалов с учетом требований времени и расширения потребностей человечества в строительных материалах и областях их применения, были получены новые материалы. Поэтому к настоящему моменту все строительные и вспомогательные материалы, как и все остальные, по происхождению и свойствам можно разделить на 3 группы (см. таблицу \_\_\_\_).

**Вопросы:**

1. Приведите примеры материалов для каждой группы.
2. Чем отличаются искусственные и синтетические материалы?
3. Каковы их основные свойства?
4. Какие из приведенных групп материалов больше используются в настоящее время? Почему?
5. Какие из приведенных групп лучше использовать? Почему?
6. За какими материалами будущее? Почему?

| <b>МАТЕРИАЛЫ</b>     |                                                                                                                                               | <b>Свойства, с точки зрения ...</b>                                                           |                                                                                |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>группа</b>        | <b>примеры</b>                                                                                                                                | <b>... экологии</b>                                                                           | <b>... экономики</b>                                                           |
| <b>ПРИРОДНЫЕ</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мел</li> <li>• Мрамор</li> <li>• Песок</li> <li>• ...</li> </ul>                                     | Экологически <b>малоопасны</b> , многие - <b>безопасны</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дороже,</li> <li>- меньше</li> </ul>  |
| <b>ИСКУССТВЕННЫЕ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• портландцемент</li> <li>• бетон</li> <li>• стекло</li> <li>• плитки</li> <li>• пластмассы</li> </ul> |                                                                                               |                                                                                |
| <b>СИНТЕТИЧЕСКИЕ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• лаки</li> <li>• краски</li> <li>• обои</li> <li>• линолеумы</li> <li>• пластики</li> </ul>           | <b>Опасны:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- горючи,</li> <li>- ядовиты</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дешевле,</li> <li>- больше</li> </ul> |

**Выводы:**

С точки зрения экономики более выгодны синтетические.

Природные и искусственные – с точки зрения экологии.

НО! Больше используются синтетические !!!

**Вопросы:**

- Какой из 2 критериев – ЭКОЛОГИЧНОСТЬ или ЭКОНОМИЧНОСТЬ – важнее? Почему?
- Удастся ли человечеству в будущем ставить экологический критерий всегда на 1 место при выборе строительных и лакокрасочных материалов? Почему?  
- нет, так природные ресурсы не бесконечны.
- А можно ли каким-то образом найти оптимальное решение?
- Как можно привести в соответствие желаемое с действительным?

**Ответ:** синтетика должна отвечать таким основным требованиям:

- универсальную синтетику создать невозможно, но все же химия стремится к сочетанию качеств, которые природа не может объединить;
- надо создавать синтетические материалы, которые, в первую очередь, были бы экологически безопасны, а затем – отвечали бы конкретным свойствам (прочнее, устойчивее и др.).

## ВЫВОДЫ

1. В XX веке к строительным материалам стали предъявляться новые требования:
  - 1) совместимость материалов;
  - 2) стены должны дышать;
  - 3) **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ** лакокрасочных и отделочных материалов:
    - Не токсичны;
    - Не аллергены;
    - Не канцерогены.
  - 4) **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ВЫГОДА** (относительная дешевизна).
2. Человек начал задумываться о возвращении к истокам – ведь он часть окружающего мира, т.е. побольше использовать в своей повседневной жизни и деятельности природные материалы, которые, зачастую, экологически безопасны.
3. Требования к зданиям, конструкционным и ЛКМ в XX веке остались теми же, что и раньше, только к ним добавились еще и новые:

**РАЗНООБРАЗИЕ  
КОМФОРТ  
? БЕЗОПАСНОСТЬ ?  
ЭКОНОМИЧНОСТЬ**

**Учитель:**

Как видим, предвидеть будущее практических решений в архитектуре трудно, а предугадать эстетику зодчества будущего и вовсе невозможно. Но значит ли это, что архитектурная мысль должна ограничиваться решением сиюминутных проблем?

Архитектура призвана удовлетворять насущные потребности общества. Но работать без перспективы нельзя: ведь здания, сооружаемые сегодня, будут стоять многие десятилетия, и архитектор должен думать о том, как скажется на формировании среды обитания людей реализация его проектных решений.

Мы познакомились с зодчеством разных эпох, рассмотрели архитектуру и строительные материалы нашего времени. Закономерно возникает вопрос:

*ЧТО ДАЛЬШЕ?*

*КАКОЙ БУДЕТ АРХИТЕКТУРА ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ?*

Предвидеть конкретные формы архитектуры будущего вряд ли возможно. Но можно и нужно всемерно содействовать тому, чтобы архитектура основывалась на принципе ВСЕ ДЛЯ БЛАГА ЧЕЛОВЕКА, была гуманистичной, служила людям и радовала их.

В старину зодчие не задумывались об архитектуре грядущего. Традиции менялись медленно. Архитектор проектировал и строил так, как его учили, не сомневаясь в том, что создаваемая им и его современниками архитектура – единственно правильная и будет такой во веки веков.

Для современной эпохи характерен иной взгляд. Новаторы XIX – XX веков пытались предсказать архитектуру будущего. Но их прогнозы обычно не оправдывались. Отдельные черты архитектуры ближнего времени предвосхищались, но, в общем, она имела облик непредвиденный. Если же футуристические замыслы реализовывались, то очень часто они производили не тот эффект, который ожидался.

Будущее, как и требования к материалам будущего, многогранно. Впереди – величайшие открытия, контуры которых намечаются уже в лабораториях сегодняшнего дня. Впереди – распахнутые двери в Неведомое вместо чуть-чуть приоткрытой щели сейчас. Что это за собой повлечет? Опять простор Мечте! Она обращается к пространству, времени, энергии, веществу, их неведомым пока переходам, их тонким и глубоким взаимодействиям.

Возможно, не все исполнится в точности так, как описывают фантасты. Могут быть и наверняка будут в картине иные детали. И все же действительность пройдет по тем же маршрутам, что и Мечта. Поэтому изображенное здесь Завтра – в общем-то, верный «рабочий проект» его.

Но слов «химия, химический» в этой картине Мира Мечты вроде бы нет. И, тем не менее, она во многом «химическая», даже если в ней и не упоминается прямо что-то, что касалось бы химии.

## ПРОЕКТ ДОМА БУДУЩЕГО

*... Многоэтажные города, гигантские башни и мосты, сверхвысотные здания и целые ярусы с переходами где-то в поднебесье – они удивляют своей ажурностью и кажутся почти лишенными веса ...*

*Лестницы – из пластика, похожего на полупрозрачный розовый мрамор. Стены – из легкой пористой пенопластмассы, не пропускающей ни тепла, ни холода, ни звука. Пластмассовая облицовка.*

*Прозрачная крыша, сквозь которую свободно льется солнечный свет. Легкая сверхпрочная мебель. Всюду только пластмассовые вещи – вплоть до посуды и безделушек ...*

*... Окна не занавешены летом шторами: стекла в них сами темнеют на солнце и вновь светлеют в тени или в пасмурный день ...*

*... Они располагают небьющимся, эластичным стеклом: стакан, упавший на пол, отскакивает от него, как мячик ...*

Таким мы видим наш Дом Будущего:

1. Для него можно взять материалы XX века:

- Полимерный бесцементный бетон,
- Неорганические волокна – базальтовые и стеклянные,
- Пластмассы и полимеры (лучше искусственные),
- Разнообразные стекла,
- Солнечные батареи,

2. Строим из них:

Дом – из стекла,

Сантехника – трубы из пластика,

Стены-стекла и другие материалы, изменяющие цвет в зависимости от освещения («хамелеоны»),

Крыши и окна с солнечными батареями,

Стены и полы – с подогревом и автономной терморегуляцией,

Экологически безопасные воздухо- и водоочистители (например, с адсорбированным углем),

Очистительные фильтры на водо- и воздухоподаче (сейчас – кондиционеры) позволяют еще и очищать и др.

(Начинают рисовать и показывают свой проект)

Но пока это только Мечта. Это наш Мир Мечты. Мечта должна стать реальностью. Но не всегда это возможно. Однако, не мечтать нельзя, так как мир Мечты рисуется тем, кто фантазирует, и складывается из многих «кусочков», подобно мозаике, каждый из которых вносит что-то свое, изображает еще одну черточку скрытого временем завтрашнего дня.

**Учитель:**

Мы попытались заглянуть в завтрашний день Химии.

*«Как ни замечательны достигнутые успехи, каждый из нас ясно представляет, что будущее химии будет более величественно, чем ее прошлое»,* - сказал французский химик Марселен Бертло.

И как тут не вспомнить еще одно высказывание нашего соотечественника М. В. Ломоносова:

*... Широко простирает Химия руки свои в дела человеческие.*

*Куда ни посмотрим, куда ни оглянемся, везде обращаются*

*Перед очами нашими успехи ее прилежания ...*

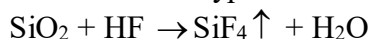
И это справедливо. Более того, мы сейчас даже не можем себе представить во всей полноте то новое, что внесет химия в нашу жизнь.

Учитесь мечтать, выступайте в роли фантастов, проектируйте завтрашний и послезавтрашний день – и пусть ваша мечта обретет крылья! Но учитесь и работать, учите Химию – Химия нужна всегда и повсюду, везде, где будет жить человек, где будет он прокладывать пути в Неведомое.

## ПРИМЕНЕНИЕ, ОБОБЩЕНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗУН

### Задание:

С помощью плавиковой кислоты HF на стекло наносят надписи и рисунки. При этом протекает реакция между ней и оксидом кремния, который входит в состав стекла по уравнению:



То, что плавиковая кислота разрушает стекло, послужило причиной утверждения: «Плавиковая кислота – самая сильная из всех кислот». Согласны ли вы с этим утверждением? Аргументируйте свой ответ.

| <b>КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ</b>                                                                                                                                | <b>ВІДПОВІДІ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Для готування штукатурного розчину Ви взяли залежале вапно, і штукатурка погано схоплювалася. Чи можна прискорити цей процес за допомогою нагрівання? | Оскільки причина полягає в зміні хімічного складу розчину, нагрівання не допоможе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. Ви збираєтеся бетонувати доріжку на дачній ділянці. Коли краще зайнятися цим: у жарку, суху погоду чи в дощову, вологу?                               | <p>Мінералогічний склад найбільш розповсюдженого портландцементу становить:</p> <p>3 CaO · SiO<sub>2</sub> – 45-65 %,<br/>                 2 CaO · SiO<sub>2</sub> – 10-25 %,<br/>                 3 CaO · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 4-12 %,<br/>                 4 CaO · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1-15 %,<br/>                 CaSO<sub>4</sub> · 2 H<sub>2</sub>O – до 5 %.</p> <p>При змішуванні порошку цементу з водою утвориться “тісто”, в якому відбувається утворення гідратів основних компонентів цементу. Наприклад, за схемою:</p> $2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{CaOSi}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ <p>При взаємодії компонентів цементу з водою спочатку утворюються колоїдні розчини, характерні для силікатів. Через кілька годин колоїдні розчини кристалізуються, що приводить до підвищення механічної міцності бетонної маси. Основним хімічним процесом, що відбувається при схоплюванні бетону, є гідратація. Тому всі бетонні роботи небажано проводити в жарку, суху погоду, коли вода швидко випаровується з бетону і процеси гідратації і наступної кристалізації не можуть протікати нормально. Для нормального схоплювання бетону за технологією будівельних робіт його треба поливати водою. Тому для виконання бетонних робіт завжди буде кращою волога погода.</p> |

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметов Н. С. Неорганическая химия: 8-9 класс. – 2 изд. – М., 1990.
2. Бажов П. П. Малахитовая шкатулка.
3. Буринская Н. Н., Величко Л. П. Химия: 9. – К., 1995, 1999.
4. Бусев А. И., Ефимов И. П. Словарь химических терминов. – М., 1971.
5. Гольдштейн А. Ф. Зодчество / Под ред. Яралова Ю. С. – М., 1979.
6. Книга для чтения по неорганической химии / Сост. Крицман В. А. – М., 1993.
7. Колбовский Е. Ю. Экология для любознательных, или О чем не узнаешь на уроке. – Ярославль, 1998.
8. Ефремов И. Туманность Андромеды.
9. Ляпунов Б. В. химия завтра. – М., 1967.
10. Попов В. И., Левчин Р. З. Химия и НТП. – К., 1987.
11. Сорокин В. В., Злотников Э. Г. Как ты знаешь химию. – Л., 1987.
12. Чертков И. Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. – М., 1989.
13. Титова И. М. Вещества и материалы в руках художника. – М., 1994.
14. Фельдман Ф. Г., Рудзитис Г. Е. Химия: 9. – М., 1990.
15. Хрестоматія для учнів 9 класу / Упорядник Коваленко М. Я. – К., 1972.