

Презентация в двух частях

По предмету Химия

Карасевой Карины

На тему:

# КЕРАМИКА И СТЕКЛО

---

# ЧАСТЬ 1

- **Керамика**



# ЧТО ЖЕ ТАКОЕ КЕРАМИКА???

- Керамика (др.-греч. κέραμος — глина) — изделия из неорганических, неметаллических материалов (например, глины) и их смесей с минеральными добавками, изготавливаемые под воздействием высокой температуры с последующим охлаждением.
- В узком смысле слово керамика обозначает глину, прошедшую обжиг.
- Самая ранняя керамика использовалась как посуда из глины или из смесей её с другими материалами. В настоящее время керамика применяется как индустриальный материал (машиностроение, приборостроение, авиационная промышленность и др.), как строительный материал, художественный, как материал, широко используемый в медицине, науке. В XX столетии новые керамические материалы были созданы для использования в полупроводниковой индустрии и др. областях.
- Современные высокотемпературные сверхпроводящие материалы также являются керамикой.

# ВИДЫ КЕРАМИКИ

В зависимости от строения различают тонкую керамику (черепок стекловидный или мелкозернистый) и грубую (черепок крупнозернистый). Основные виды тонкой керамики — фарфор, полуфарфор, фаянс, майолика. Основным видом грубой керамики — гончарная керамика. Кроме того различают керамику карбидную, боридную, силицидную и пр.

Фарфор имеет плотный спекшийся черепок белого цвета (иногда с голубоватым оттенком) с низким водопоглощением (до 0,2 %), при постукивании издает высокий мелодичный звук, в тонких слоях может просвечивать. Глазурь не покрывает край борта или основание изделия из фарфора. Сырье для фарфора — каолин, песок, полевой шпат и другие добавки.



Фаянс имеет пористый белый черепок с желтоватым оттенком, пористость черепка 9 — 12 %. Из-за высокой пористости изделия из фаянса полностью покрываются бесцветной глазурью невысокой термостойкости. Фаянс применяется для производства столовой посуды повседневного использования. Сырье для производства фаянса — беложгущиеся глины с добавлением мела и кварцевого песка.

Полуфарфор по свойствам занимает промежуточное положение между фарфором и фаянсом, черепок белый, водопоглощение 3 — 5 %, используется в производстве посуды.

Майолика имеет пористый черепок, водопоглощение около 15 %, изделия имеют гладкую поверхность, блеск, малую толщину стенок, покрываются цветными глазурями и могут иметь декоративные рельефные украшения. Для изготовления майолики применяется литьё. Сырье — беложгущиеся глины (фаянсовая майолика) или красножгущиеся глины (гончарная майолика), плавни, мел, кварцевый песок.

# ПРОЗРАЧНАЯ КЕРАМИКА И НАНОКЕРАМИКА



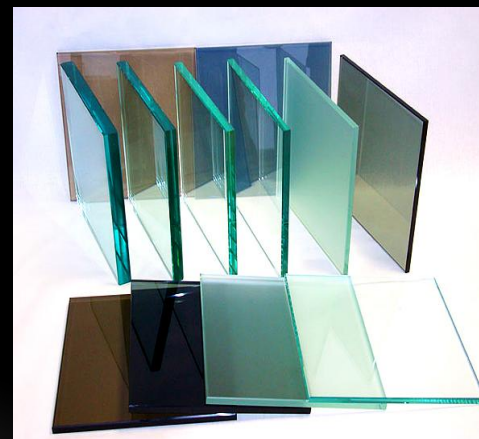
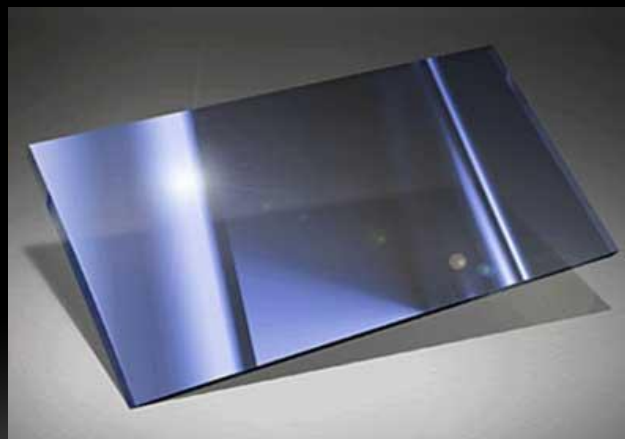
Исторически керамические материалы непрозрачны из-за особенностей их структуры. Однако спекание частиц нанометровых размеров позволило создать прозрачные керамические материалы, обладающие свойствами (диапазоном рабочих длин волн излучения, дисперсией, показателем преломления), лежащими за пределами стандартного диапазона значений для оптических стёкол.



Нанокерамика - керамический наноструктурный материал (англ. nanoceramics) — компактный материал на основе оксидов, карбидов, нитридов, боридов и других неорганических соединений, состоящий из кристаллитов (зерен) со средним размером до 100 нм [4]. Нанокерамика применяется для производства бронекерамики, генераторных ламп СВЧ-диапазона, подложки для полупроводниковых приборов, изоляторов для вакуумных дугогасительных камер, силовых полупроводниковых приборов и электроннооптических преобразователей в приборах ночного видения

## ЧАСТЬ 2

# • Стекло



# А ЧТО ЖЕ ТАКОЕ СТЕКЛО ???

- Стекло́ — вещество и материал, один из самых древних и, благодаря разнообразию своих свойств, — универсальный в практике человека. Физико-химически — неорганическое вещество, твёрдое тело, структурно — аморфно, изотропно; все виды стёкол при формировании преобразуются в агрегатном состоянии — от чрезвычайной вязкости жидкого до так называемого стеклообразного — в процессе остывания со скоростью, достаточной для предотвращения кристаллизации расплавов, получаемых плавлением сырья (шихты) . Температура варки стёкол, от 300 до 2500 °С, определяется компонентами этих стеклообразующих расплавов (оксидами, фторидами, фосфатами и др.) Прозрачность (для видимого человеком спектра) не является общим свойством для всех видов существующих как в природе, так и в практике стёкол.
- Название этого материала в разных языках имеет разную этимологию. Романские языки (итал. vetro, фр. verre, исп. vidrio, порт. vidro) продолжают латинское название (лат. vitrum ). Исключением является румынский язык (рум. sticlă), который заимствовал название стекла из славянских.
- Латинское vitrum же происходит от пра-и.е. \*k'woit- «светлый» (от него же и англ. white) Германские языки унаследовали слово для стекла (англ. glass, нем. Glass, голландск., датск., шведск. glas) из прагерм. \*glasan ~ glazan, происходящего от пра-и.е. \*g'hel- «блестеть, сиять»
- В славянских (рус. стекло, белор. шкло, укр. скло; ст.-слав. стькло, болг. стькло, макед. стакло, сербохорв. стакло, словен. steklo; чеш. sklo, словацк. sklo, польск. — szkło) — по-видимому, заимствование из готск. stikls («кубок», «чаша», «рог», < прагерм. \*stikkon — «втыкать, колоть», ср. англ. stick, с тем же значением)

# СТРОЕНИЕ СТЁКОЛ

Термин «строение стекла» подразумевает описание двух тесно связанных, но рассматриваемых зачастую независимо аспектов — геометрии взаимного расположения атомов и ионов, составляющих стекло и характера химических связей между образующими его частицами. Как уже было отмечено, структура стекла соответствует структуре жидкости в интервале стеклования. Этим определяется то, что вопросы строения стеклообразующих расплавов и стёкол самым тесным образом связаны друг с другом. Любое достижение в исследовании строения жидкостей и расплавов создаёт дополнительные возможности развития учения о строении стекла и наоборот

Развитие представления о строении стекла проходит через гипотезы, объясняющие эксперименты, — к теориям, оформляющимся математически, и предполагающим количественную проверку в эксперименте. Таким образом понимание строения стеклообразных веществ (и частично — жидких) обусловлено совершенством методов исследования и математического аппарата, техническими возможностями. Выводы же позволяют в дальнейшем, совершенствуя методологию, развивать теорию строения стекла и подобных ему аморфных веществ.





# ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТЕКЛА

- Плотность стекла зависит от его химического состава. Считается, что минимальную плотность имеет кварцевое стекло - 2200 кг/м<sup>3</sup>. Менее плотными являются боросиликатные стекла; и, напротив, плотность стекол, содержащих оксиды свинца, висмута, тантала достигает 7500 кг/м<sup>3</sup>. Плотность обычных натрий-кальций-силикатных стекол, в том числе оконных, колеблется в пределах 2500 - 2600 кг/м<sup>3</sup>. При повышении температуры с комнатной до 1300°С плотность большинства стекол уменьшается на 6 - 12%, т.е. в среднем на каждые 100°С плотность уменьшается на 15 кг/м<sup>3</sup>. Табличным значением плотности стекла является диапазон от 2400 до 2800 кг/м<sup>3</sup>.
- Упругость стекол также зависит от их химического состава и может изменяться от 48\*10<sup>3</sup> до 12\*10<sup>4</sup> МПа. Например, у кварцевого стекла упругость составляет 71,4\*10<sup>3</sup> МПа. Для увеличения упругости оксида кремния частично замещают оксидами кальция, алюминия, магния, бора. Напротив, оксиды металлов снижают модуль упругости, так как прочность связей MeO значительно ниже прочности связи SiO. Модуль сдвига 20 00 - 30 000 МПа, коэффициент Пуассона 0,25
- Прочность: У обычных стекол предел прочности на сжатие составляет от 500 до 2000 МПа ( у оконного стекла около 1000 МПа). Предел прочности на растяжение у стекла значительно меньше, именно поэтому предел прочности стекла при изгибе измеряют пределом прочности при растяжении. Данная прочность колеблется в пределах от 35 до 100 МПа. Путем закаливания стекла удается повысить его прочность в 3 - 4 раза. Также значительно повышает прочность стекол обработка их поверхности химическими реагентами с целью удаления дефектов поверхности (мельчайших трещин, царапин и т.д.).
- Твердость стекла, как и многие другие свойства, будет зависеть от примесей. По шкале Мооса она составляет 6-7 Ед, что находится между твердостью апатита и кварца. Наиболее твердыми являются кварцевое и малощелочное боросиликатное стекло. С увеличением содержания щелочных оксидов твердость стекла снижается. Наиболее мягкими будет свинцовое стекла.
- Хрупкость В области относительно низких температур (ниже температуры плавления) стекло разрушается от механического воздействия без заметной пластической деформации и, таким образом, относится к идеально хрупким материалам (наряду с алмазом и кварцем). Данное свойство может быть отражено удельной ударной вязкостью. Как и в предыдущих случаях, изменение химического состава позволяет регулировать и это свойство: например, введение брома повышает прочность на удар почти вдвое. Для силикатных стекол ударная вязкость составляет от 1,5 до 2 кН/м, что в 100 раз уступает железу.
- Теплопроводность стекла весьма незначительна и равна 0,0017—0,032 кал/(см\*с\*град) или от 0,711 до 13,39 Вт/(м\*К). У оконных стекол эта цифра равна 0,0023 (0,96).

# ВИДЫ СТЕКОЛ

- Кальциево-натриевое стекло - «Содовое стекло» можно с лёгкостью плавить, оно мягкое и потому легко поддаётся обработке, а кроме того, чистое и светлое.
- Калиево-кальциевое стекло - «Поташное стекло», в отличие от натриевого, более тугоплавкое, твёрдое и не такое пластичное и способное к формовке, но обладает сильным блеском. Оттого что раньше его получали непосредственно из золы, в которой много железа, стекло было зеленоватого цвета, и в XVI веке для его обесцвечивания начали применять перекись марганца. А так как именно лес давал сырьё для изготовления этого стекла, его называли ещё лесным стеклом. На килограмм поташа шла тонна древесины.
- Свинцовое стекло - (или «хрусталь»), получается заменой окиси кальция окисью свинца. Оно довольно мягкое и плавкое, но весьма тяжёлое, отличается сильным блеском и высоким коэффициентом светопреломления, разлагая световые лучи на все цвета радуги и вызывая игру света.
- Боросиликатное стекло - включение оксида бора вместо щелочных составляющих шихты придаёт этому стеклу свойства тугоплавкости, стойкости к резким температурным скачкам и агрессивным средам. Изменение состава и ряд технологических особенностей, в свою очередь, сказывается на себестоимости — оно дороже обычного силикатного.
- Пористое стекло - Получение пористых стёкол значительных размеров и толщины возможно только из стекла некоторых определённых составов. Пористые стёкла по объёму, соответствующему исходному — сравнительно небольшие, образуются из щелочно-боросиликатных стёкол, входящих в стёкла более сложного состава, и из двухкомпонентных боросиликатных стёкол, содержащих от 60 %  $\text{SiO}_2$

СПАСИБО ЗА ПРОСМОТР