

Введение. Что такое материал и материаловедение. Материалы природного происхождения

Материал – то, из чего состоят окружающие человека и используемые им предметы

Вещество – элементный состав + набор связей между структурными единицами (атомами, молекулами) и их пространственное взаиморасположение

Вещество

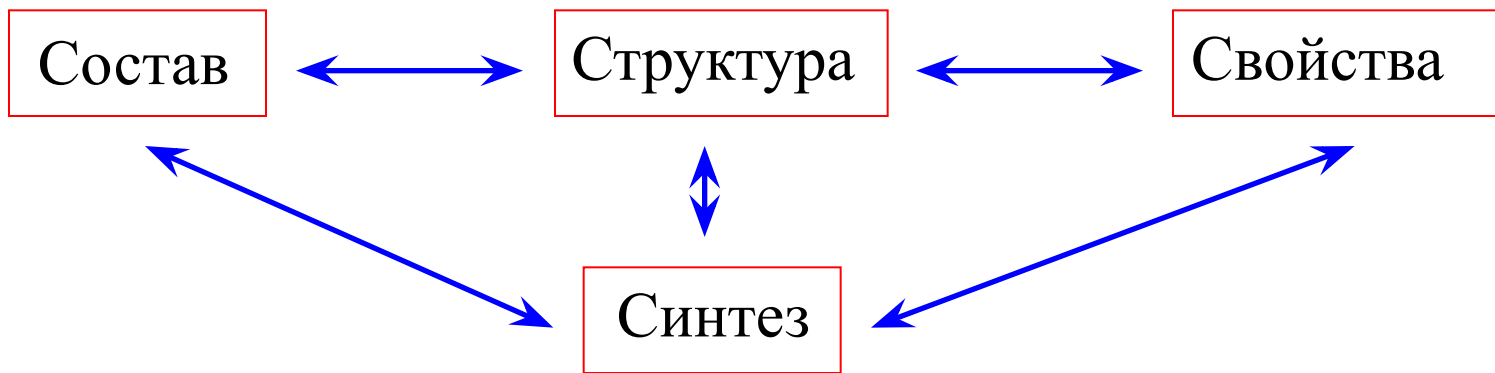
≠

Материал

Что изучает химия?



ИЛИ



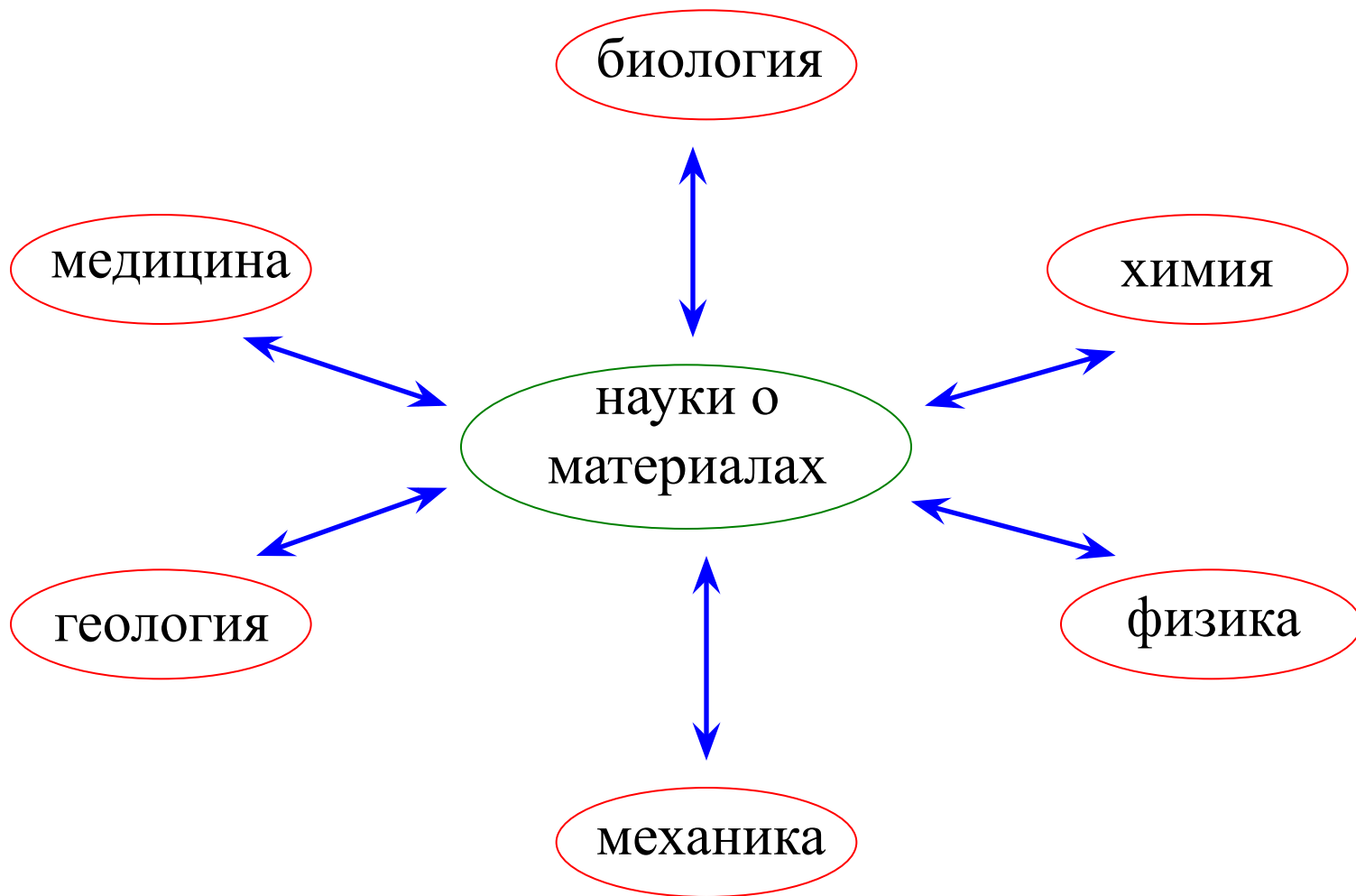
жидкие или газообразные материалы \approx вещество
+ микропримеси ($f(\text{синтеза})$)

Твердофазный материал:

вещество (кристаллическая структура) +
тонкая кристаллическая структура (ОКР) +
распределение частиц по размерам +
организация контактов между частицами



иерархичность структуры



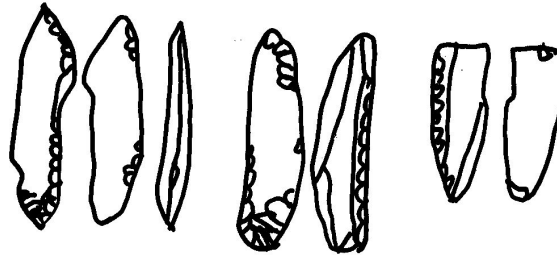
Материалы и развитие человека как биологического вида

Нижний палеолит : дерево + камень
(от ок. 2 млн. лет назад)

Средний палеолит : каменные инструменты (ручное рубило)
- кремний (стекло на основе SiO_2)



Верхний палеолит : + кость, «микролиты»
до ок 10 тыс. лет назад



Мезолит : изобретение лука и стрел =>
(10-7 тыс. лет назад) => возможность охоты на мелкую дичь

совершенствование техники микролитических инструментов

Неолит : применение керамики =>
технология приготовления пищи (варка) =>
развитие земледелия и скотоводства

Природные конструкционные (в т.ч. строительные) материалы

Дерево : плотность $0,8 - 0,4 \text{ г/см}^3$

анизотропия механических свойств – пределы прочности

вдоль волокон:

растяжение $75 - 160 \text{ МПа}$

сжатие $35 - 50 \text{ МПа}$

скол $6 - 14 \text{ МПа}$

Защита древесины:

от гниения - пропитка антисептиками (NaF , ZnCl_2 , CuSO_4 и др.)
изолирующие (от воды) покрытия (краски, лаки, ...)

от возгорания – пропитка антипиренами (соли Al , фосфаты, бораты)

Камни : известняк CaCO_3 (кальцит)

+ MgCO_3 – доломитизированный

+ глина – мергель

Отделочные материалы: мрамор (CaCO_3)

гранит (SiO_2 (кварц), слюда, полевой шпат)

Топливо : древесина, уголь, торф, нефть, газ

Минеральные удобрения : калийные (сильвинит) $\text{NaCl}+\text{KCl}$,
азотные (селитры)

Функциональные материалы природного происхождения

Магнитные : магнетит (Fe_3O_4), метеоритное железо

Оптические : слюды $(\text{K},\text{Na})(\text{Al},\text{Mg},\text{Fe},\text{Li})_{2-3}[\text{AlSi}_3\text{O}_{19}](\text{OH},\text{F})$
оптическая прозрачность, диэлектрик

Драгоценные и полудрагоценные камни : прозрачность, цвет, преломление света
или опалесценция

корунд (Al_2O_3) - сапфир (Ti, Fe – голубой)
- рубин (Cr – красный)
- лейкосапфир (бесцветный)

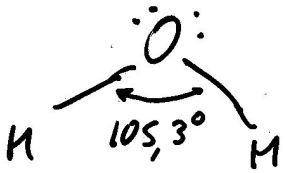
гранат $\text{R}^{2+}_3\text{R}^{3+}_2[\text{SiO}_4]_3$ (R^{2+} - Mg, Fe, Mn, Ca; R^{3+} - Al, Fe, Cr)

алмаз (C) $n = 2.5$

кварц (SiO_2) – горный хрусталь (монокристалл), опалы – частицы 0,35 – 0,75 мкм

Вода

мировой океан, ледники (Антарктида, Гренландия), пресная вода,



$$D = 6.13 \cdot 10^{-28} \text{ Кл} \cdot \text{м}$$

Водородная связь: $t_{\text{пл}} = 0^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 100^\circ\text{C}$
из ряда $\text{H}_2\text{Te} - \text{H}_2\text{Se} - \text{H}_2\text{S} : t_{\text{кип}} \text{H}_2\text{O} = -80^\circ\text{C}$
плотность max при 4°C

Растворитель : соли $\text{MX}_n \Rightarrow \text{M}^{n+} \cdot i\text{H}_2\text{O} + n\text{X}^- \cdot j\text{H}_2\text{O}$

полярные органические вещества



роль в биологии (белки, сахара, ДНК, РНК, ...) эмульсии (жиры)

Транспорт («дорожное покрытие» для водных путей)