

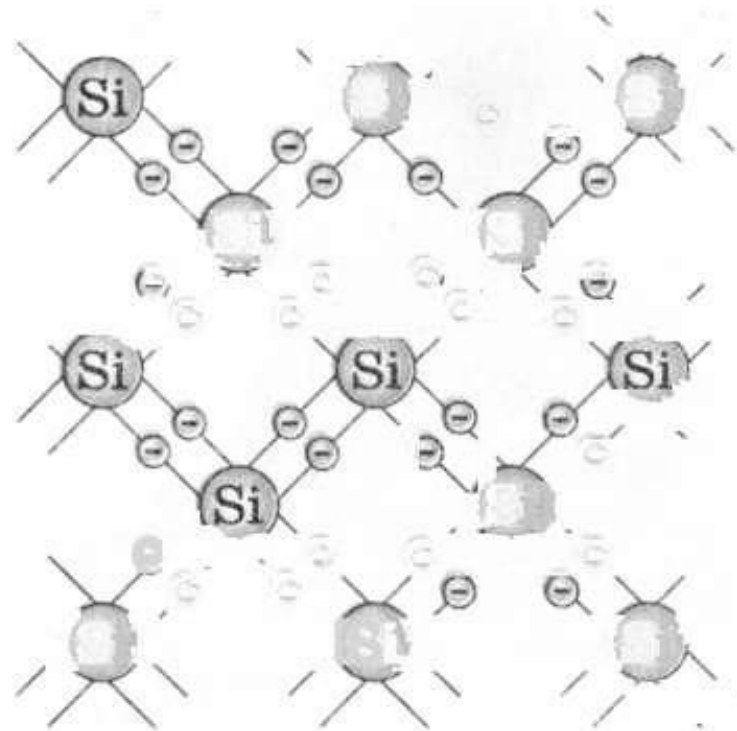
Силікати





У Періодичній системі елементів Д. І. Менделєєва бачимо, що **Силіцій** — це хімічний елемент, який має порядковий номер 14 і розташований у IV групі. Як і всі елементи цієї групи, Силіцій має чотири валентні електрони. Саме ці валентні електрони відповідають за зв'язок між сусідніми атомами. У твердому стані для силіцію характерна кристалічна ґратка, в якій кожний атом має чотири найближчих «сусідів».

Атом Силіцію ніби «позичає» своїм сусідам по одному валентному електрону.





Поширення в природі

За поширеністю в природі силіцій займає друге місце серед хімічних елементів (27,6% маси земної кори). У вільному стані в природі силіцій не зустрічається. Найбільш поширеними його сполуками є діоксид силіцію SiO_2 (силікатний ангідрид або **кремнезем**)

і солі силікатної кислоти — силікати, які являють собою основу всіх гірських порід. У невеликих кількостях сполуки силіцію входять також до складу організмів рослин.





Поширення в природі

Близько 12% літосфери складає кварц SiO_2 і його різновиди, а 75% складають різні силікати і алюмосилікати (польові шпати, слюди, амфіболи).

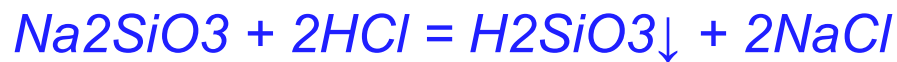
Середній вміст К. (в масових %): в кам. метеоритах 18, ультраосновних гірських породах 19, основних 24, середніх 26, кислих 32,3, глинах 7,3, пісковиках 36,8, карбонатних г.п. 2,4; у воді океанів 3-10-4%.





Силікатна кислота

Силікатна кислота, H_2SiO_3 - силікат валентність 2 Силікатна кислота дуже слабка. Вона слабкіша навіть за карбонатну кислоту. У воді H_2SiO_3 нерозчинна, але має нахил залишатися в розчині в дуже роздрібненому стані, утворюючи колоїдний розчин. Силікатну кислоту можна одержати при дії на розчини силікату калію або натрію будь-якої кислоти, наприклад:





Крім мета- і ортосилікатної кислоти існує багато так званих полісилікатних кислот, в молекулах яких міститься більше одної молекули силікатного ангідриду. Їх позначають такою загальною формулою: $(\text{SiO}_2)_n \cdot (\text{H}_2\text{O})_m$. Наприклад, і так далі.



Солі силікатної кислоти називають силікатами, а полісилікатних - полісилікатами. Їх зображають звичайно формулами окремих оксидів, що входять до складу даного полісилікату, зв'язуючи формули оксидів крапками в єдину формулу полісилікату.



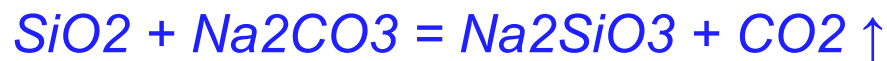
Силікати - солі силікатної кислоти.

Силікати (і полісилікати) у воді нерозчинні, за винятком силікатів натрію Na_2SiO_3 і калію K_2SiO_3 .



Розчинне скло

Силікати натрію і калію одержують сплавленням кремнезему з твердими лугами або з карбонатами калію і натрію:



Одержувані при цьому сплавленні солі мають вигляд склоподібної маси. Тому силікати натрію і калію називають розчинним склом, а водні їх розчини — рідким склом. Розчинне скло додають до цементу і бетону, щоб зробити їх водонепроникливими. Ним просочують тканини і дерево для надання їм вогнестійкості. З розчинного скла виготовляють вогнестійкі замазки, силікатний клей тощо.



Природні сполуки силіцію

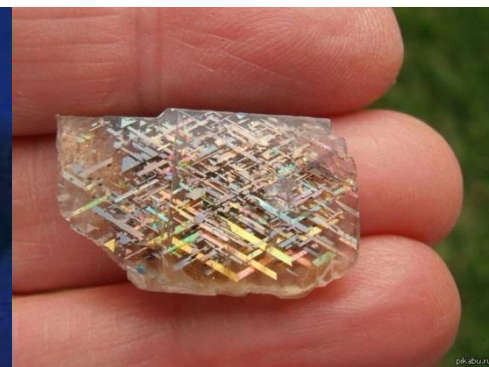
Більшість природних сполук силіцію являють собою похідні полісилікатних кислот. Коли до складу полісилікатів входить алюміній, тоді їх називають алюмосилікатами. Більшість гірських порід складаються з алюмосилікатів. До найпростіших полісилікатів і алюмосилікатів належать:

Азбест $\text{CaMg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$,
або $\text{CaO} \cdot 3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2$;

польовий шпат (ортоклаз) $\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$
або $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$;

каолін $\text{H}_4\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_9$,
або $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;

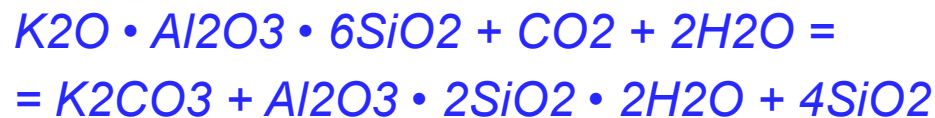
калійна слюда $\text{H}_4\text{K}_2\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}$,
або $\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.





Природні сполуки силіцію

Природні силікати під впливом вологи і вуглекислого газу повітря повільно руйнуються (вивітрюються). Наприклад, розклад польового шпату (ортоклазу) схематично можна представити таким рівнянням:



Поташ вимивається водою, а каолін утворює глину з домішками піску. Оскільки польовий шпат у природі дуже поширений, то і глина утворюється в дуже значних кількостях.





Будівельні матеріали

**Із природних
матеріалів, що містять
Силіцій, виготовляють
скло, кераміку, цемент.**



Кераміка. Вироби з глини називають керамікою, а керамічне виробництво — гончарним. Найпоширеніша кераміка та, що складається з різних оксидів, у тому числі — оксиду силіцію(IV) SiO_2 . Із керамічних виробів важливе значення мають порцеляна і фаянс.



Порцеляна — один із видів тонкої кераміки — білий матеріал, складається в основному з SiO_2 , Al_2O_3 і K_2O . Як сировину для добування порцеляни використовують білу глину — каолін, кварцовий пісок і польовий шпат ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$). Порцеляна має невелику пористість, через що вона водо- і газонепроникна, доволі високу механічну міцність і термостійкість, електроізоляційні властивості. З неї виготовляють санітарно-технічні вироби, електроізолятори, предмети побуту і художні вироби.

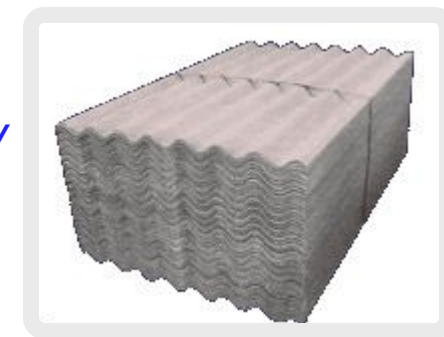


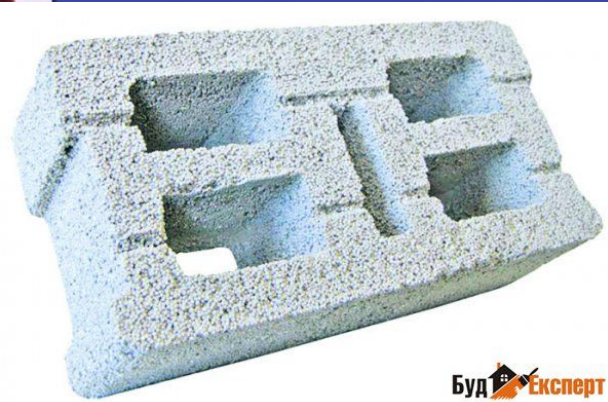
Фаянс — керамічний матеріал, схожий на порцеляну, покритий тонкою склоподібною плівкою — поливою. Містить ті самі компоненти, що й порцеляна, але в інших співвідношеннях. Із фаянсу виготовляють облицювальну плитку, посуд, художні вироби.



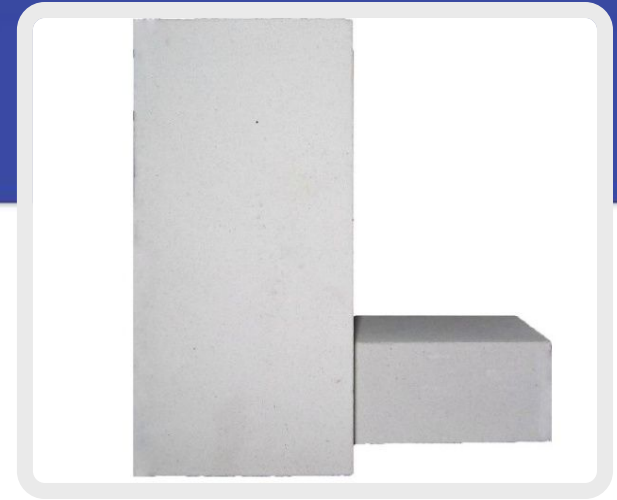


Велика група спеціальних керамічних виробів використовується у будівництві. З кераміки виготовляють цеглу, панелі для стін, плитку для підлоги, черепицю, труби, а також глиняний посуд, горщики для квітів.





Буд  Експерт



Цемент. Цемент являє собою сірий порошок, який складається із силікатів та алюмінатів кальцію, що під час змішування з водою швидко висихає і твердне, перетворюючись на каменеподібну масу.

Для добування цементу як сировину використовують вапняк, глину та інші речовини. Сировина завантажується у піч, перемішується і спікається за температури у межах 1400—1600 °С. Одержану масу, основними компонентами якої є CaO , SiO_2 і Al_2O_3 , охолоджують і перемелюють на порошок. Добувають цемент різних сортів: морозовитривалий, такий, що швидко твердне, та інше.



Цемент — важливий будівельний матеріал. Із суміші цементу, піску й води готують будівельні розчини. Цемент, змішаний з водою і наповнювачами (піском, щебенем, гравієм, шлаком), утворює суміш, з тужавінням якої утворюється бетон. Якщо бетоном залити сталевий каркас, дістанемо залізобетон. Із нього роблять балки, панелі, труби, мости, перекриття, шпали.





Скло—це твердий прозорий матеріал. Найпоширенішим є силікатне скло, основний компонент якого — оксид силіцію (IV) SiO_2 .

Сировиною для виробництва звичайного скла є сода Na_2CO_3 , вапняк CaCO_3 і пісок SiO_2 . Усі складові частини очищають, змішують і сплавляють за температури близько $1400\text{ }^\circ\text{C}$.

