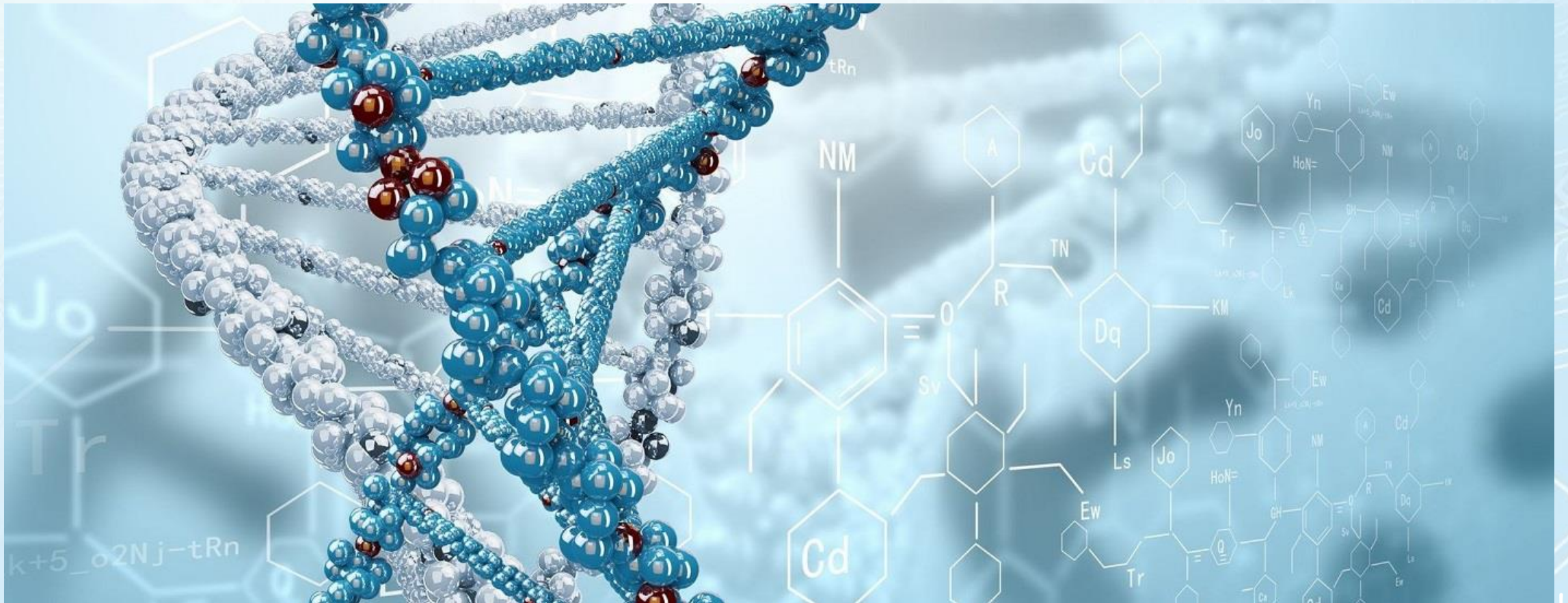


Хімічний склад клітини



Модель «біосфера 2» в пустелі Сонора поблизу м. Орландо, штат Флоріда, США

**І нежива, і жива природа
побудована із різних за розміром і
складом молекул, а молекули, в
свою чергу, — з атомів.**



**Дитяча енциклопедія
«Аванта +»**



«Звір і птах, камінь і зірка - всі ми одне, усі одне... - тихо примовляла Кобра, опустивши капшук і тихо погойдуючись у проміжку між дітьми. - Дитина і змія, зірка і камінь - усі ми одне...», - писала англійська письменниця Памела Ліндон Треверс (1899-1996) у своїй дитячій книжці «Мері Поппінс» (Розділ 10. Повний місяць), яка вийшла ще в 1934 р.

На вашу думку, про що йдеться у цьому уривку?

План

- Структурні компоненти хімічного складу клітини
- Процеси при перетворенні хімічного складу клітини
- Біологічне значення неорганічних речовин



Структурні компоненти хімічного складу клітини

Біохімія - наука, що вивчає хімічний склад живого, значення й перетворення його компонентів

Хімічний склад клітини — сукупність хімічних елементів й хімічних речовин, що містяться у клітині й забезпечують її життєдіяльність чи організму в цілому

Умовно хімічний склад клітини можна вивчати на рівнях:

Елементний

- **біоелементи** - хімічні елементи, що беруть участь в життєдіяльності клітин;
- **органогени, макроелементи, мікроелементи**

Молекулярний

- **неорганічні молекули** - оксиди, кислоти, основи, мінеральні солі;
- **органічні молекули** - білки, жири, вуглеводи, нуклеїнові кислоти



Структурні компоненти хімічного складу клітини

Елементний склад

До складу рослинних і тваринних клітин входить понад 70 хімічних елементів

Залежно від **кількісного складу** біоелементи поділяють на:

органогени	макроелементи	мікроелементи	ультрамікроелементи
до 98% в складі клітини	10-0,001% від маси організму	0,001-0,000001% від маси організму	менш, ніж 0,000001%
C, O, H, N входять до складу всіх органічних речовин	Me: Na, K, Mg, Ca nMe: P, S, Cl	Fe, Cu, Zn, Mn, Co, I, F, Ni, Br, V та інші	Au, Se, Hg, U, Ra, Cs, Be та інші
<ul style="list-style-type: none">малі розміри та незначна атомна маса зумовлюють структурну функцію	<ul style="list-style-type: none">структурна та регуляторна функціяCa – зсідання крові;Na, K – транспорт речовин в клітину та з клітини	<ul style="list-style-type: none">входять до складу БАР (гормонів, ферментів);регуляторна функція;I – входить до складу гормонів щитоподібної залози, Zn – інсуліну	<ul style="list-style-type: none">фізіологічна роль в організмах рослин і тварин остаточно не вивчена

Структурні компоненти хімічного складу клітини

Молекулярний склад

пов'язаний з наявністю в клітинах неорганічних й органічних сполук

Неорганічні речовини

- найбільший вміст - вода й мінеральні солі



Органічні речовини

- білки
- жири
- вуглеводи
- нуклеїнові кислоти
- молекули утворюють складові частини клітин;
- забезпечують потребу клітин в енергії;
- захищають від чужорідних впливів середовища;
- беруть участь у регуляції життєдіяльності;
- зберігають й передають спадкову інформацію

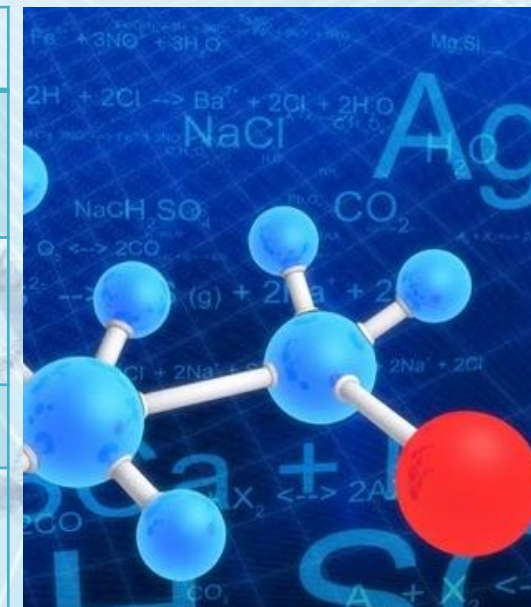
Процеси при перетворенні хімічного складу клітини

Кожна клітина є відкритою біологічною системою, здатною до саморегуляції, самооновлення та самовідтворення

- всі ці її фундаментальні процеси здійснюються за допомогою хімічних елементів й молекул, що беруть участь у найрізноманітніших перетвореннях речовин, енергії та інформації

Процеси, які відбуваються при перетвореннях

- | | |
|------------------------|--|
| • фізичні процеси | розчинення, кристалізація, дифузія, випромінювання тощо; |
| • хімічні реакції | реакції сполучення, розкладу, обміну, заміщення; |
| • екзотермічні реакції | енергія виділяється під час перетворень; |
| • ендотермічні реакції | енергія поглинається для здійснення перетворень |



Процеси при перетворенні хімічного складу клітини

Переважна більшість реакцій у клітинах відбувається за участі ферментів, що є **біокаталізаторами**

- ферменти забезпечують дуже швидкий перебіг реакцій, самі при цьому не витрачаються і, що дуже важливо для клітини, регулюють процеси залежно від потреб клітини у речовинах та енергії

Основні типи ферментативних реакцій

- реакції окиснення
- реакції відновлення

Більшість ферментативних реакцій є специфічними для живої природи і не можуть відбуватися в неживій, що свідчить про **єдність всього живого на Землі**



Біологічне значення неорганічних речовин

Неорганічні речовини

Прості

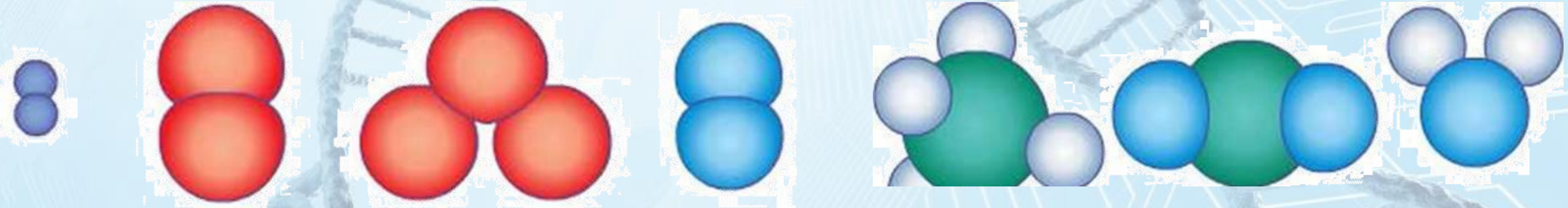
складаються з атомів одного елемента;

- **неметали:** O_2 , O_3 , H_2 , N_2 ;
- **метали:** залізо, мідь, цинк;

Складні

побудовані атомами різних елементів;

- **оксиди:** CO_2 , H_2O , SO_3 , N_2O_5 , P_2O_5 , H_2O_2 ;
- **кислоти:** HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , H_2CO_3 , H_3PO_4 ;
- **основи:** $NaOH$, $Ca(OH)_2$;
- **солі:** нітрати, карбонати, фосфати, сульфати, хлориди



Біологічне значення неорганічних речовин

Класи складних неорганічних сполук

Оксиди

- складні сполуки елементів з Оксигеном;
- оксиди неметалів та металів виконують в організмі певні життєво важливі функції;
- наприклад, гідроген оксид H_2O є універсальним розчинником, карбон (IV) оксид CO_2 - регулятором дихання, гідроген пероксид H_2O_2 і чадний газ CO є токсичними речовинами

Кислоти

- сполуки, що містять у молекулах атоми Гідрогену та кислотні залишки;
- особливості, які визначають біологічне значення - здатність утворювати під час дисоціації аніони: NO_3^- , Cl^- , SO_4^- , CO_3^{2-} - участь у регуляції процесів та катіони: H^+ , від концентрації яких залежить кислотність рідин організмів;
- є складником шлункового соку HCl , розчиняють нерозчинні продукти виділення H_2SO_4 , входять до складу нуклеїнових кислот, фосфоліпідів клітинних мембран H_3PO_4 тощо

Біологічне значення неорганічних речовин

Класи складних неорганічних сполук

Основи

- сполуки, до складу яких входять, як правило, атом металу і гідроксильні групи;
- луги мають здатність зв'язувати йони H^+ і брати участь у регуляції кислотно-лужної рівноваги рідин внутрішнього середовища;
- властивості основ має і водний розчин амоніаку, що утворюється як кінцевий продукт обміну білків і чинить отруйну дію на організм

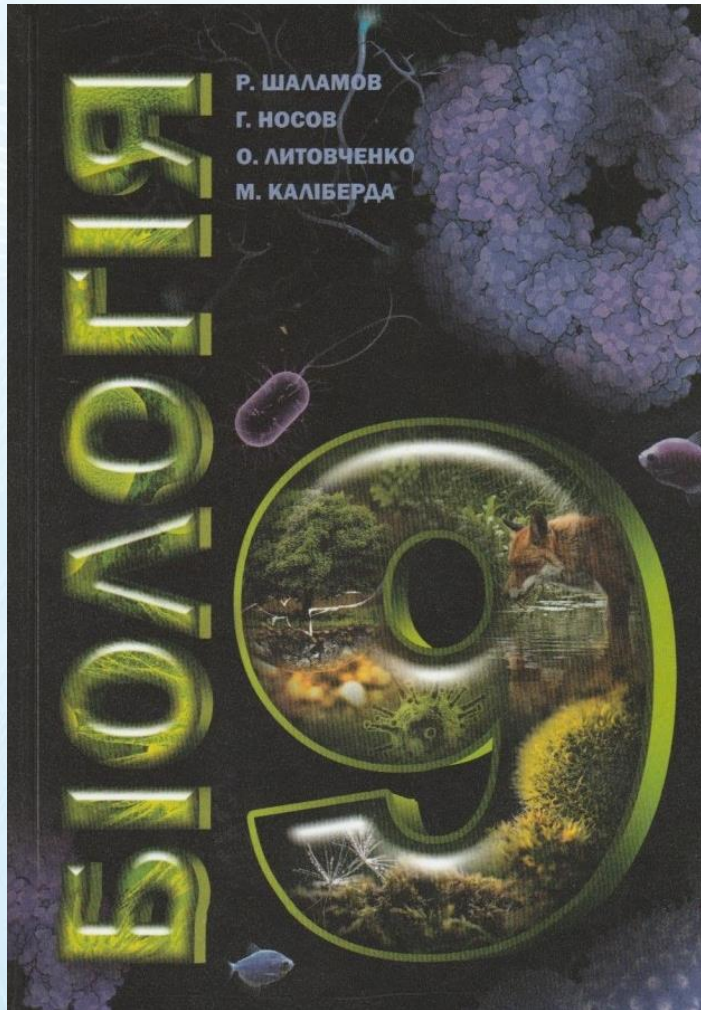
Солі

- продукти заміщення атомів Гідрогену в кислотах на атоми металів;
- нерозчинні у воді беруть участь у побудові захисних та опорних утворів (наприклад, кальцій карбонат й кальцій фосфат утворюють черепашки, скелети коралів, зуби хребетних);
- з розчинних солей для організмів найбільше значення мають солі, що їх утворюють катіони Натрію, Калію, Кальцію, Магнію, Феруму та залишки хлоридної, сульфатної, нітратної кислот. Ці йони, забезпечують транспортування речовин крізь мембрани клітин, регуляцію роботи серця, проведення збудження, активацію ферментів тощо

Висновки

- Основними компонентами хімічного складу клітин є біоелементи, неорганічні та органічні речовини, що виконують певні функції й забезпечують життєдіяльність клітин
- Функціональними компонентами хімічного складу клітини є фізичні й хімічні процеси, що забезпечують перетворення речовин, енергії та інформації
- В складі організмів є прості та складні сполуки, що виконують будівельну, регуляторну та інші функції

Домашнє завдання



- **опрацювати конспект та презентацію;**
- **виконати завдання письмово**

Завдання на застосування знань

Для конкурсу пропонуються завдання, в яких фігурують 12 хімічних елементів: **N, Zn, Cu, Ca, F, Ra, Cl, Fe, Se, I, Mg, Si**. Укажіть назву елемента як відповідь на завдання, виберіть з цієї назви вказану літеру й отримайте назву науки, що вивчає лікарські речовини та їхню дію на організм

I	Який хімічний елемент у складі емалі надає їй міцності?	1
II	Який елемент є складником кісток, черепашок молюсків?	2
III	Який елемент зумовлює червоний колір крові у хребетних тварин?	3
IV	Від якого елемента залежить зелений колір рослин?	1
V	Елемент, що накопичується в болотяній рясці й застосовується для лікування пухлин	2
VI	Який елемент зумовлює блакитне забарвлення крові кальмарів?	1
VII	Цей елемент є компонентом шлункового соку	3
VIII	Елемент названий на честь богині Місяця і його багато в сітківці орлів	3
IX	Елемент бурих водоростей у складі гормонів щитоподібної залози	2
X	Елемент у складі амінокислот, білків, хітину, нуклеїнових кислот, NH_3	6
XI	Якого хімічного елемента багато в клітинах хвоців?	4
XII	Плоди горобини, що чинять позитивний вплив на кровотворення	1

Біологія + Хімія

Укажіть назви і хімічні формули неорганічних сполук, про які йдеться в таблиці. Поясніть зв'язок біології з неорганічною хімією

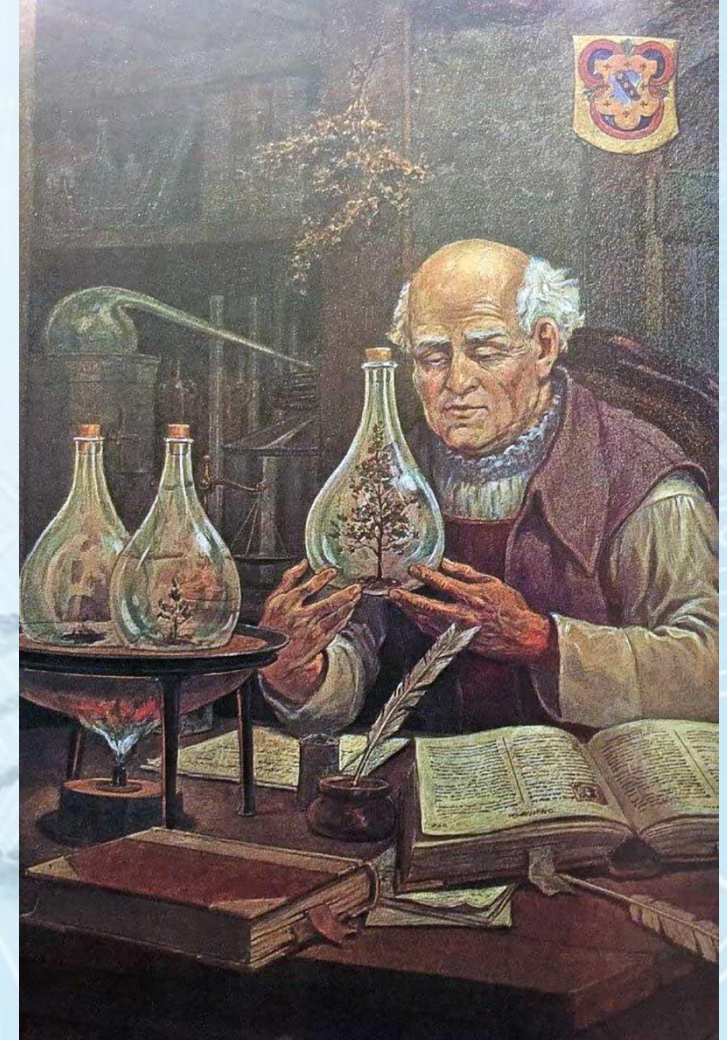
Деякі неорганічні речовини живих істот та їх значення

Назва/ хімічна формула	Значення
	У складі шлункового соку активує травні ферменти, захищає від мікроорганізмів
	Розчиняє продукти обміну для видалення з клітин разом з водою
	Кінцевий продукт обміну білків, бере участь в утворенні нітритів й нітратів
	Кінцевий продукт окиснення, регулює дихання, джерело Карбону у фотосинтезі
	Є умовою клітинного дихання, кінцевим продуктом фотосинтезу
	Утворює захисний екран від згубної для живого дії «жорсткого» ультрафіолету
	Будова черепашок радіолярій, клітин хвощів, панцирів діатомей, скелета губок

Ставлення

Парацельс (справжнє ім'я - Філіпп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм) - відомий німецький алхімік, лікар епохи Відродження. Він вважав, що живі організми складаються з тих самих елементів, що й усі інші тіла природи.

Висловіть та обґрунтуйте судження про подібність складу та відмінність у вмісті хімічних елементів у живій та неживій природі



Вміст деяких елементів в організмі людини, морській воді та земній корі

H
O
C
N
Si
Al
Fe
Ca
P
Cl
Na



O - 65%
C - 18%
H - 10%
N - 3%
Ca - 1,5%
P - 1%

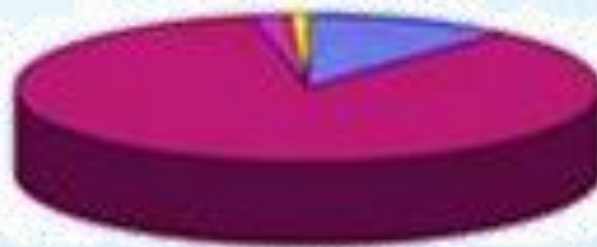
O - 86%
H - 11%
Cl - 2%
Na - 1%



O - 49%
Si - 26%
Al - 7%
Fe - 4%
Ca - 3%
Na - 1%
H - 1%



Людина



Океани



Земна кора

Дякую за увагу!

