**Тема: Загальна характеристика біосфери. Вчення В.Вернадського**

**про біосферу. Роль живих організмів у біосфері. Біомаса.**

**Мета:** розширити та поглибити знання учнів про геологічні оболонки Землі; сформувати уявлення про біосферу як оболонку Землі; з’ясувати роль живих організмів у біосфері; показати розподіл живої речовини у біосфері; вдосконалювати логічне мислення, увагу, пам'ять, вміння

аналізувати інформацію та синтезувати окремі факти в логічні висновки; здійснювати екологічне виховання.

**Обладнання:** схема «Оболонки планети Земля».

**Тип уроку:** вивчення нового матеріалу.

**Форма уроку:** інтегрований (біологія + географія + хімія).

**Структура уроку, основний зміст і методи роботи:**

**І. Організаційний етап.**

**ІІ. Мотивація навчальної діяльності.**

Поміркуйте. Наземні рослини під час фотосинтезу засвоюють протягом року 2∙1010 т Карбону, а водні рослини – 16∙1010 т Карбону. Де і в скільки разів фотосинтез відбувається ефективніше? Чому?

**ІІІ. Вивчення нового матеріалу**.

1. Геологічні оболонки планети Земля.

а) **Літосфера.**

*Вчитель географії.*

Літосфера – зовнішня тверда оболонка Землі, що включає всю земну кору й частину верхньої мантії Землі. Її потужність становить 70 – 250 км.

Склад літосфери:

1. магматичні породи (граніти, базальти), які утворилися з магми, що

піднімається із земних надр, при її втручанні в земну кору і виливанні на поверхню;

1. метаморфічні (мармур, гнейси);
2. осадові (вапняк, вугілля, торф).

Переважна частина земної поверхні – це рівнини континентів і океанічного дна. Континенти оточені шельфом – мілководною смугою глибиною до 200 м і середньою шириною 80 км, яка після різкого обривчастого вигину дна переходить у континентальний схил (ухил змінюється від 15 -17 до 30º). Схили поступово вирівнюються і переходять у абісальні рівнини (глибини 3,7-6,0 км). Найбільші глибини мають океанічні жолоби

(9-11 км), переважна більшість яких розташована на північній і західній околицях Тихого океану.

Верхню частину континентальної земної кори вкривають ґрунти – органо-мінеральний продукт багаторічної (сотні та тисячі років) спільної діяльності живих організмів, води, повітря, сонячного тепла та світла, один з найважливіших природних ресурсів. Залежно від кліматичних і геолого-географічних умов ґрунти мають товщину від 15-25 см до 2-3 м.

Переважаюча частина речовини Землі перебуває в твердому стані, але на межі земної кори та верхньої мантії (глибини 100-150 км) залягають розм’якшені, тістоподібні гірські породи – астеносфера. В розрідженому стані, на думку вчених, можуть перебувати й інші ділянки Землі (за рахунок розущільнення, радіоактивного розпаду порід), зокрема – зона зовнішнього ядра. Внутрішнє ядро перебуває в металічній фазі.

*Вчитель хімії.*

Склад ґрунту:

* мінеральні речовини: гравій, пісок. глина;
* ґрунтовий розчин мінеральних солей – ґрунтові води;
* повітря;
* органічні речовини – гумус (C, H, O, N, P, S, K, Ca, Mg, Fe …).

Отже, сучасні ґрунти є трифазною системою (різнозернисті тверді частки, вода та гази, розчинені у воді та порах), яка складається із суміші мінеральних часток (продукти руйнування гірських порід), органічних речовин (продукти життєдіяльності біоти та мікроорганізмів і грибів).

Ґрунти виникли разом з живою речовиною і розвивались під впливом діяльності рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів, поки не стали дуже цінним для людини родючим субстратом. Ґрунти відіграють величезну роль у кругообігу мінеральних речовин, води і вуглекислого газу.

З різними породами земної кори, як і з її тектонічними структурами, пов’язані різні корисні копалини: горючі, металічні, будівельні, а також такі, що є сировиною для хімічної та харчової промисловості.

*Вчитель біології.*

Екологічне значення літосфери величезне:

1. на її поверхні живе більшість рослинних і тваринних організмів, у тому числі й людина;
2. верхня тонка оболонка літосфери на материках – це ґрунти, що забезпечують умови життя для рослин і є основною умовою для отримання продуктів харчування людей;
3. є джерело отримання корисних копалин – енергетичної сировини, руд, металів, мінеральних добрив, будівельних матеріалів;
4. у межах літосфери періодично відбувались і відбуваються грізні екологічні процеси (виверження вулканів, зсуви, селі, обвали, ерозія земної поверхні), які мають величезне значення для формування екологічних ситуацій в певних ділянках планети, а іноді призводять до глобальних екологічних катастроф.

б) **Гідросфера.**

*Вчитель географії.*

Гідросфера, або водна оболонка Землі – це її моря й океани, крижані шапки приполярних районів, річки, озера й підземні води. Запаси води на Землі величезні – 1,46∙109 км3, тобто 0,025% усієї маси планети. Проте абсолютна більшість цієї колосальної маси – це гірко-солона морська вода, непридатна для пиття та технологічного використання. Прісна вода на планеті становить лише 2% від її загальної кількості, причому 85% її зосереджено в льодовикових щитах Гренландії й Антарктиди, айсбергах і гірських льодовиках. Лише близько 1% прісної води – це річки, прісноводні озера й деяка частина підземних вод; саме ці джерела й використовуються людством для своїх потреб.

Солоність океанічних вод становить 35 проміле (тобто в 1л океанічної води – 35г солей). Найсолоніша вода в Мертвому морі – 260 проміле (людина вільно лежить на поверхні цієї води, не занурюючись в неї), у Чорному морі – 18 проміле, Азовському – 12 проміле.

*Вчитель хімії.*

Вода – гідроген оксид. Склад води (за масою): Н – 11,19%, О – 88,81%.

Фізичні властивості: прозора, без запаху і смаку, густина 1г/см3 (при 4ºС), температура плавлення дорівнює 00С, температура кипіння дорівнює 1000С при тиску 101 325Па, погано проводить теплоту і дуже погано електричний струм, хороший розчинник.

Молекула води має кутову форму: атоми Гідрогену відносно атома Оксигену утворюють кут 104,50. Тому молекула води – диполь, та частина молекули, де розташований Н, заряджена позитивно, а частина, де розташований О – негативно. Завдяки полярності молекул води, електроліти в ній дисоціюють на йони.

У рідкій воді поряд зі звичайними молекулами Н2О містяться

асоційовані молекули, тобто сполучені в складніші агрегати (Н2О)х внаслідок утворення водневих зв’язків. З підвищенням температури водневі зв’язки розриваються, і повний розрив їх настає при переході води в пару.

Чистої води у природі нема, - вона завжди містить домішки. Добувають чисту воду методом перегонки (дистиляції). Перегнана вода називається – дистильована.

*Вчитель біології.*

Вода виконує дуже важливі екологічні функції:

1) головна складова частина всіх живих організмів (тіло людини на 70% складається з води, а деякі організми, такі, як медуза чи огірок, містять у собі 98-99% води);

2) основний механізм здійснення взаємозв’язків усіх процесів у екосистемах (обмін речовин, тепла, ріст біомаси);

3) головний агент-переносник глобальних біоенергетичних екологічних циклів;

4) води Світового океану є основним кліматоутворюючим фактором, основним акумулятором сонячної енергії і «кухнею» погоди для всієї планети;

1. один з найважливіших видів мінеральної сировини, головний природний ресурс споживання людства (людство використовує її в тисячу разів більше, ніж нафту чи вугілля);
2. формування поверхні Землі, її ландшафтів; розвиток екзогенних процесів (вивітрювання гірських порід, ерозії);
3. перенесення хімічних речовин – забруднювачів довкілля.

Для багатьох організмів вода є середовищем їхнього життя (нейстон, нектон, планктон, перифітон, бентос). Хімічний склад морської води дуже схожий на склад людської крові – містить ті ж хімічні елементи й приблизно в тих же пропорціях. Це – один з доказів того, що предки людей, як і інших ссавців, колись жили в морі.

в) **Атмосфера.**

*Вчитель хімії.*

Склад повітря:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Складові частини** | **Вміст газів, %** | |
| **за об’ємом** | **за масою** |
| азот – N2 | 78,08 | 75,50 |
| кисень – О2 | 20,95 | 23,10 |
| благородні гази He, Ne, Ar, Kr, Xe (переважно Ar) | 0,94 | 1,30 |
| карбон (ІV) оксид CO2 | 0,03 | 0,046 |

Крім того атмосфера містить пари води Н2О (0,2% - в приполярних районах, 3% - поблизу екватора.

Такий хімічний склад атмосфера мала не завжди. Первісна атмосфера Землі була схожа з атмосферами деяких інших планет Сонячної системи (Венера) й складалася майже повністю з вуглекислого газу з домішками метану, аміаку. Нинішній киснево-азотний склад атмосфери є результатом життєдіяльності живих організмів.

*Вчитель географії.*

Атмосфера – повітряна оболонка, яка оточує земну кулю і зв’язана з нею силою тяжіння; являє собою суміш газів, зважених твердих часток та пари.

Нижня межа атмосфери – земна поверхня. Верхня – нечітка, бо з віддаленням від поверхні Землі повітря поступово розріджується, хоча зовсім не зникає. Атмосфера має шарувату будову. Відповідно до зміни температури з висотою її умовно поділяють на:

- тропосфера (до 16 км) – найнижчий шар, де спостерігається інтенсивна атмосферна турбулентність і розвиваються погодні процеси (утворення хмар, випадання атмосферних опадів); тут зосереджено 90% всієї маси атмосфери; температура з висотою знижується в середньому на 60С на 1км;

- стратосфера (до 55 км) – температура повітря підвищується на 1-2ºС на 1 км і досягає на верхній межі +50ºС; містить озоновий шар;

- мезосфера (до 80 км) – температура знижується до -60…-1000С на її верхній межі, в ній відбуваються горизонтальні та вертикальні переміщення повітря;

- термосфера (до 800 км) – температура підвищується, досягаючи у верхніх шарах +2000ºС;

- екзосфера (до 1900км)- зовнішня сфера, з якої легкі атмосферні гази (Н2, Не) можуть переміщуватись у космічний простір;

- геокорона (до 20 000км).

*Вчитель хімії.*

Озоновий шар – озоносфера – завтовшки 2-4,5км, який знаходиться в стратосфері на висоті 15-23 км, захищає нашу планету від сонячної радіації.

В тропосфері озон утворюється з кисню під час грозових електричних розрядів, у стратосфері – під дією ультрафіолетового випромінювання Сонця (в хвойних лісах – внаслідок окиснення смолистих речовин).

Фізичні властивості озону: газ блакитного кольору з характерним запахом, мало розчинний у воді (добре розчиняється в СS2 та органічних розчинниках), температура кипіння = -111,9ºС, отруйний навіть у малих концентраціях.

Озон – нестійка сполука, яка легко розкладається з утворенням атомарного Оксигену:

О3 → О2 ↑ + О

2О → О2 ↑

*Вчитель біології.*

Повітря є найважливішою умовою життя. Без їжі людина може прожити місяць, без води – тиждень, а без повітря не може прожити й двох хвилин.

Атмосфера має величезне екологічне значення:

1. захищає живі організми від згубного впливу космічних випромінювань та ударів метеоритів;
2. регулює сезонні й добові коливання температури, є носієм тепла і вологи (якби на Землі не існувало атмосфери, то добові коливання температури на ній досягли б ±200ºС);
3. через атмосферу відбуваються фотосинтез та обмін енергії й інформації – основні процеси біосфери;
4. спричиняє ряд складних екзогенних процесів (вивітрювання гірських порід, діяльність природних вод, мерзлоти, льодовиків);
5. для деяких організмів (бактерії, птахи, літаючі комахи) є основним середовищем життя.
6. **Біосфера.**

*Вчитель біології.*

Живі організми заселили літосферу, гідросферу, атмосферу.

У глиб Землі живі організми проникають на невеликі відстані. У літосфері життя обмежує насамперед температура гірських порід і підземних вод, яка поступово зростає з глибиною і на рівні 1,5-15км уже перевищує 100ºС. Найбільша глибина, на якій у породах земної кори були виявлені бактерії, складає 4км, у нафтових родовищах на глибині 2-2,5км бактерії реєструються в значній кількості.

В океані життя поширене до більш значних глибин і зустрічається навіть на дні океанічних западин за 10-11км від поверхні, тому що температура там близько 0ºС. (Однак за В.Вернадським, нижню межу біосфери слід проводити ще й глибше. Гігантські товщі осадових порід, які поступово накопичуються в океані й походження яких пов’язане з діяльністю живих істот).

Верхня межа життя в атмосфері визначається наростанням із висотою ультрафіолетової радіації. На висоті 25-27 км велику частину ультрафіолетового випромінювання Сонця поглинає тонкий шар розташованого тут озону – озоновий екран. Усе живе, що піднімається вище захисного шару озону, гине. Атмосфера ж над поверхнею Землі насичена різноманітними живими організмами, які пересуваються в повітрі активним чи пасивним способом. Спори бактерій і грибів виявляють до висоти 20-22км, але основна частина аеропланктону зосереджена в шарі до 1-1,5км. У горах межа поширення наземного життя проходить близько 6км над рівнем моря.

Зараз на поверхні Землі цілком позбавлені живих істот лише ділянки великих заледенінь і кратери діючих вулканів.

Крайні межі температур, які витримують деякі форми життя (у латентному стані), від практичного абсолютного нуля до +180ºС.

Уперше термін «біосфера» - «сфера життя» був використаний австрійським ученим-геологом Е.Зюссом у 1875р.

Сучасне тлумачення цього терміна, прийняте у всьому світі, належить В.Вернадському, видатному біогеохіміку, першому президенту Всеукраїнської академії наук (1919р.). Наукові уявлення про біосферу як «живу» оболонку Землі він виклав у лекціях, прочитаних у Карловому університеті в Празі та в Сорбоні у Парижі протягом 1923-1924рр. Згодом ці положення були узагальненні в праці «Біосфера» (1926р.).

**Біосфера – це єдина планетарна система; це оболонка Землі, яка включає частини атмосфери, гідросфери і літосфери, заселені живими організмами.**

Сучасна біосфера характеризується стабільністю та високою надійністю функціонування. Стабільність біосфери є наслідком високого рівня організованості, цілісності й структурованості.

Цілісність біосфери забезпечується багатьма механізмами. Її структуру підтримує:

1. наявність різноманітних живих організмів, які постійно взаємодіють між собою;
2. прямі та зворотні зв’язки між продуцентами, консументами та редуцентами, що є потужною об’єднуючою силою біосфери.

**Біосферологія – наука про біосферу.**

1. Структура біосфери.

*Вчитель біології.*

Біосфера сформована з різних речовин За В.Вернадським, існує 6 головних типів речовин біосфери:

1. жива речовина, представлена організмами різних видів;
2. біогенна речовина, що є продуктом життєдіяльності організмів (кам’яне вугілля, торф);
3. нежива (косна) речовина, в утворенні якої живі організми участі не (гірські породи, мінерали);
4. біокосна речовина, сформована за рахунок взаємодії живої та косної речовини (ґрунт);
5. радіоактивна речовина;
6. космічна речовина (метеорити).

Біомаса – загальна маса особин виду, групи видів або всіх живих організмів, що населяють біосферу.

4. Основні функції живої речовини в біосфері (таблиця 5).

**Біогеохімія – наука про геохімічну діяльність живих організмів.**

ІV. Закріплення знань.

1. Словникова робота.

Дати визначення термінів: літосфера,

гідросфера,

атмосфера,

біосфера,

біомаса,

біосферологія,

біогеохімія,

жива речовина,

косна речовина,

біокосна речовина.

**V. Домашнє завдання.**

Опрацювати матеріал за підручником.

**VІ. Підбиття підсумків уроку.**