**Практичне заняття 2 (2 год)**

**Тема:** **Гідросфера та її походження. Водні об’єкти.**

**Фізико-хімічні властивості води**

**Мета:** узагальнити основні відомості про гідросферу як складову географічної оболонки земної кулі та її походження, дати характеристику водним об’єктам, вивчити хімічні та фізичні властивості води, проаналізувати розподіл води на земній кулі.

**Обладнання:** олівці, лінійка, фізична карта світу, атласи.

**Хід роботи**

**Завдання 1.** Виявити, в чому полягає взаємозв’язок гідросфери з іншими оболонками земної кулі.

…

…

…

**Завдання 2.** Дати письмове пояснення наступних термінів (таблиця 3): *водні об’єкти,**водотоки, особливі водні об’єкти, водозбір*.

**Завдання 3.** Користуючись матеріалами лекції, скласти таблицю «Гідрологічні характеристики водних об’єктів». Письмово проаналізувати такі поняття, як гідрологічний стан, гідрологічний режим та гідрологічні процеси.

Таблиця 3

**Характеристики водного об’єкту або режиму**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристики водного об’єкту або режиму | Основні елементи | Одиниці виміру |
| 1. Водний режим. | 1. Рівень води.  2.  3. і т.п. |  |
| 2. Тепловий режим |  |  |
| 3. Льодовий режим |  |  |
| 4. Режим наносів |  |  |
| 5. Форма і розмір водного об'єкта |  |  |

**Завдання 4.** Познайомитися з розповсюдженням природних вод на земній кулі (таблиця 4). Користуючись даними таблиці, побудувати стовпчикові діаграми для площ розповсюдження та об’єму природних вод.

Таблиця 4

**Розподіл та обсяги води у гідросфері**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Частина  гідросфери | Об’єм води | |
| тис км³ | % від загального об’єму |
| Світовий океан | 1370323 | 93,96 |
| Підземні води | 60000 | 4,12 |
| Зокрема зони активного водообміну | 4000 | 0,27 |
| Льодовики | 24000 | 1,65 |
| Озера | 2801 | 0,019 |
| Ґрунтова волога | 852 | 0,006 |
| Пари атмосфери | 14 | 0,001 |
| Річкові води | 1,2 | 0,0001 |
| Всього | 1454193 | 100 |

1 — в тому числі 11 тис води у водосховищах.  
2 — в тому числі близько 2 тис. км3 зрошувальних вод.

**Завдання 5.** Вивчити та записати основні хімічні властивості води. Виявити головні чинники формування складу вод.

Хімічно чиста вода – це сполука водню з киснем, має хімічну формулу Н2О. Її молекула складається з 11,11% водню і 88,89% кисню.

**Молекулярна структура води:**

1. (H2O)1 – моногідроль (переважає у водяному парі)
2. (H2O)2 – дигідроль (переважає у рідкій воді)
3. (H2O)3 – тригідроль (переважає у льоді).

Хімічно чиста вода в природі майже не зустрічається. Природна вода є добрим розчином і тому завжди містить у собі завислі й розчинені речовини.

До числа головних іонів солей, що знаходяться у природних водах, відносяться негативно заряджені іони (аніони) (-):

- НСО3 – гідрокарбонатний;

- SО4 – сульфатний;

- Cl – хлоридний.

та позитивно заряджені іони(катіони) (+):

- Са – кальцію;

- Mg – магнію;

- Na – натрію;

- К- калію.

Природні води різного походження мають різний сольовий склад і відносяться до різних класів та груп.

Клас гідрокарбонатних вод (НСО3-) – переважає в річковій воді

Клас хлоридних вод (Сl-) – в морській воді

Клас сульфатних вод (SO42-) – в солонуватих водах.

Кальцієва група (Ca2+) – переважає в річковій воді

Натрієва група (Na+) – в морській воді

Магнієва група (Mg2+)

Калійна група (К+)

**Біогенні речовини:** сполуки азоту N, фосфору Р, заліза Fe, кремнію Si. Це перш за все нітрати (NO3-), нітрити (NO2-), амоній (NH4+), фосфати (РО43-). Ці речовини потрапляють у воду з атмосфери, ґрунту, при розкладанні органічних сполук, при скиданні у водні об’єкти промислових, сільськогосподарських і побутових вод. У природних водах їх мало (від тисячних до десятих долей міліграм в 1 м3), але вони мають важливе значення для розвитку життєвих процесів.

**Органічні речовини** зустрічаються в природних водах переважно у вигляді вуглецю, кисню та водню, які складають 98,5% їхньої маси. Останні 1,5% становлять азот, фосфор, сірка, калій, кальцій та ін. елементи. Це вуглеводи, білки і продукти їх розпаду, ліпіди, гумінові кислоти та ін.

**Розчинні гази:** кисень (О2), вуглекислий газ (СО2), сірководень (Н2S), метан (СН4), азот (N2).

Природні води збагачуються на кисень за рахунок надходження його з атмосфери, в результаті виділення водною рослинністю в процесі фотосинтезу. Втрачається кисень на окислення органічних речовин та виділяється в атмосферу.

Двоокис вуглецю у воду надходить при окисленні органічних речовин і виділяється з гірських порід.

Сірководень у природних водах утворюється внаслідок розпаду органічних сполук, розчинення мінеральних солей мінералів (гіпсу, сірчаного колчедану).

Азот потрапляє у природні води з атмосферного повітря внаслідок розкладу органічних залишків і відновлення сполук азоту денітрифікуючими бактеріями.

Метан у проточних природних водах знаходиться у невеликих кількостях. Але у підземних і болотних водах вміст метану може сягати 30 мг/л і більше.

**Мікроелементи** – це речовини, які знаходяться в природних водах у дуже малих концентраціях, у мікрограмах на літр (мкг/л). Серед них виділяють: бром В, йод І, фтор F, літій Li, барій Ва; важкі метали: залізо Fe, нікель Ni, цинк Zn, кобальт Со, мідь Сu, кадмій Cd, свинець Рb, ртуть Hg та ін.; радіоактивні елементи як природного (калій 40 К, рубідій 87 Rb, уран 238 U, радій 226 Ra та ін.), так і антропогенного (стронцій 90 Sr, цезій 137 Cs та ін.) походження.

**Забруднюючі речовини** – це нафтопродукти, ядохімікати (пестициди, гербіциди), добрива, миючі засоби та ін.

**Чинники формування складу вод:**

1. фізико-географічні (рельєф, клімат, вивітрювання, ґрунтовий покрив);
2. геологічні (склад гірських порід, тектонічна будова, гідрогеологічні умови);
3. фізико-хімічні (хімічні властивості елементів, кислотно-лужні та окисно-відновні умови, змішування вод і катіонний обмін);
4. біологічні (життєдіяльність живих організмів і рослин);
5. антропогенні (штучні) – всі чинники, пов’язані з діяльністю людини.

**Завдання 5.** Вивчити основні фізичні властивості води. Записати аномальні властивості води (Табл.5).

Таблиця 5

**Аномальні фізичні властивості води**

|  |  |
| --- | --- |
| **Властивості** | **Порівняльна характеристика** |
| *Питома теплоємність*, 4190Дж/(кг0С) при 15˚С | Найвища серед усіх твердих і рідких речовин, за винятком Н3 (аміаку) |
| *Питома теплота плавлення льоду*,330 000 Дж/кг | Найвища, за винятком Н3 (аміаку) |
| *Питома теплота випаровування*,2,5·106 при 0˚С і 2,26·106 Дж/ кг при 100˚С | Найвища серед усіх речовин |
| *Температура максимальної густини*, 4°С | Настає не в період замерзання, а під час більш високої температури |
| *Поверхневий натяг* | Найвищий серед усіх рідин (крім ртуті в рідкому стані) |
| *Коефіцієнт в’язкості*, 1,14 ·10-6 м2/с при 15˚С | Малий |
| *Коефіцієнт теплопровідності*,0,57 Вт/(м·0С) при 0˚С | Дуже малий |
| *Прозорість* | Відносно велика |
| *Густина льоду*, 917 кг/м3 | Густина льоду менша за густину рідкої води |
| *Температура плавлення* (замерзання), 0˚С | Дуже висока |
| *Температура кипіння*, 100˚С | Дуже висока |

**Завдання 6.** Скласти таблицю «Класифікація природних вод за вмістом солей»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ступінь мінералізації | Вміст солей | Водні об’єкти |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Терміни та поняття:** гідросфера, дегідратація, водні об’єкти, водотоки, водойми, особливі водні об’єкти, водозбір, гідрологічний стан водного об’єкта, гідрологічний режим, гідрологічні процеси, мінералізація, щільність води, прісні води, солонуваті води, солоні води, ропа.

**Контрольні запитання:**

1. Яка оболонка земної кулі називається гідросферою?
2. Як відбувається взаємозв’язок гідросфери з іншими геосферами Землі?
3. Назвати теорії походження води на земній кулі.
4. Що таке водні об’єкти? На які типи вони поділяються?
5. Назвати основні гідрологічні характеристики водних об’єктів.
6. Що включає в себе поняття гідрологічного стану, гідрологічного режиму та гідрологічних процесів водного об’єкта?
7. Якими важливими хімічними властивостями володіє вода?
8. Які фізичні властивості води?