**Тема уроку. Кругообіг неметалічних елементів у природі. Парниковий ефект.**

Цілі уроку: розширити знання учнів про неметали; узагальнити й систематизувати знання учнів про неметалічні елементи та їхні сполуки; розвивати екологічну грамотність учнів на прикладі явища парникового ефекту; підготувати учнів до узагальнення знань з теми «Неметалічні елементи та їхні сполуки».

Тип уроку: узагальнення й систематизації знань, умінь і навичок.

Форми роботи: семінар, самостійна робота.

Обладнання: періодична таблиця хімічних елементів, таблиця розчинності; картки-завдання, матеріали для підготовки відповідей.

ХІД УРОКУ

I. Організація класу

II. Актуалізація опрних знань

цьому етапі проводиться фронтальне опитування за запитаннями:

1. Яке місце Оксигену та Карбону у періодичній системі?
2. Що спільного в будові атомів Оксигену та Карбону?
3. До якої родини елементів належать Оксиген та Карбон?
4. Що таке алотропія, алотропні видозміни? Наведіть приклади.
5. Які властивості подібні у кисню та озону?
6. Які властивості відмінні у кисню та озону?
7. Що таке електроліти? Чи є сульфатна кислота електролітом? Напишіть два ступені дисоціації сульфатної кислоти.
8. Як називаються солі: Na2SO4 таNaHSO4 ?
9. За яких умов реакції  йонного обміну в розчинах електролітів можливі та  протікають до кінця ?
10. З речовинами яких класів неорганічних сполук сульфатна кислота вступає в реакції ?

ІІІ. Мотивація навчальної діяльності.

**Проблемне запитання** Чому температура повітря на Землі підвищилась?

Кругообіг неметалічних елементів у природі

Вступне слово вчителя

Між літосферою, гідросферою, атмосферою й живими організмами Землі постійно відбувається обмін хімічними елементами. Цей процес має циклічний характер: перемістившись із однієї сфери в іншу, елементи знову вертаються у вихідний стан. Кругообіг елементів відбувався впродовж усієї історії Землі, яка нараховує 4,5 млрд. років.

Гігантські маси хімічних речовин переносяться водами Світового океану. Насамперед це стосується розчинених газів — вуглекислого газу, кисню, азоту. Холодна вода високих широт розчиняє гази атмосфери. Потрапляючи з океанічними течіями в тропічний пояс, вона виділяє їх, тому що розчинність газів унаслідок нагрівання зменшується. Поглинання й виділення газів відбувається також у результаті зміни теплих і холодних сезонів року.

Величезний вплив на природні цикли деяких елементів спричинила поява життя на планеті. Це, у першу чергу, стосується кругообігу головних елементів органічної речовини — Карбону, Гідрогену й Оксигену, а також таких життєво важливих елементів, як Нітроген, Сульфур і Фосфор. Незважаючи на те що сумарна маса живих організмів Землі менша за масу земної кори в мільйони разів, рослини й тварини відіграють дуже важливу роль у переміщенні хімічних елементів.

Діяльність людини також впливає на кругообіг елементів. Особливо помітним це стало останнім століттям. розглядаючи хімічні аспекти глобальних змін у кругообігу хімічних елементів, слід ураховувати не лише зміни в природних кругообігах за рахунок надходження або видалення наявних у них хімічних речовин у результаті звичайних циклічних або спричинених людиною впливів, але й надходження в навколишнє середовище хімічних речовин, яких раніше не існувало в природі.

 Презентація 1-4 слайди

III. Використання знань, умінь і навичок для виконання тренувальних вправ

Учні об’єднуються в3 групи, кожна з яких отримує картку-завдання із запитаннями для підготовки відповідей під керівництвом учителя безпосередньо на уроці

Під час роботи вчитель проводить консультації й допомагає підготувати правильну відповідь.

Групові завдання охарактеризувати колообіг речовин

1 група Оксигену

1 група Нітрогену

3 група Карбону

**1. Дайте характеристику хімічного елемента.(** Вик. Підручник ст.26)

**2. Охарактеризуйте фізичні й хімічні властивості простої речовини, утвореної елементом.**

**3. Наведіть приклади використання простої речовини й найбільш використовуваних сполук хімічного елемента.**

**4. Опишіть кругообіг неметалу в природі. (матеріал надає вчитель)**

**5. Складіть схему перетворень за участі сполук хімічного елемента та складіть рівняння хімічних реакцій.**

 Виступи груп. Використовуючи слайди презентації 6-8

Вчитель презентація слайди 9-12

Повернення до проблемного питання Що таке парниковий ефект, чому він відбувається ?

Презентація «Парниковий ефект» (учень)

IV. Підбиття підсумків уроку

1. Підбиття учителем підсумків уроку

Учитель зупиняється на питаннях екології.

Усі живі організми перебувають у взаємозв’язку з неживою природою та включаються в безперервний кругообіг речовин та енергії. У результаті відбувається біогенна міграція атомів. Необхідні для життя хімічні елементи переходять із зовнішнього середовища в організм. Після розкладу органічних речовин ці елементи знову вертаються в навколишнє середовище. В атмосфері завжди містяться гази: азот — 78 %, кисень — 20,9 %, вуглекислий газ — 0,033 % та інші гази-домішки, у тому числі пара води. Ці гази перетворюються живою біомасою планети. У процесі фотосинтезу зелені рослини поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень. Вуглекислий газ використовується для утворення органічних речовин і через рослинні організми, у вигляді поживних речовин, переходить в організм тварин. Кисень використовується всіма живими організмами в процесі дихання, для окиснення органічних речовин, з його допомогою розкладаються відмерлі рештки організмів. У результаті цих процесів утворюється вуглекислий газ, який знову виділяється в атмосферу.

Вільний азот атмосфери поглинається в ґрунті бактеріями, які фіксують Нітроген. Вони перетворюють його на доступний для засвоєння рослинами стан. З ґрунту сполуки Нітрогену поглинаються рослинами для синтезу органічних речовин. Після їх відмирання інша група мікроорганізмів перетворює Нітроген на азот і вивільняє його в атмосферу.

Отже, завдяки збалансованому кругообігу газів склад атмосфери завжди перебуває на постійному рівні.

Значні запаси Фосфору містяться в гірських породах. Унаслідок руйнування гірських порід Фосфор надходить у ґрунт, а отже, засвоюється живими організмами. Але частина фосфатів розчиняється у воді й вимивається у Світовий океан, де осідає у вигляді донних відкладень.

Вода також бере участь у кругообігу. У процесі фотосинтезу вона використовується для синтезу органічних речовин, а в процесі дихання й розкладу органічних решток виділяється в навколишнє середовище. Крім цього, вода потрібна всім живим організмам. У ній розчиняються мінеральні солі й органічні речовини, необхідні для засвоєння живими організмами. У водному середовищі відбувається кругообіг Натрію, Магнію, Кальцію, Феруму, Сульфуру та інших елементів, які разом становлять 1,7 % від загальної кількості речовин, які беруть участь у кругообігу.

У результаті кругообігу речовин відбувається безперервне переміщення хімічних елементів із живих організмів у неживу природу, і навпаки. Кругообіг речовин складається з двох протилежних процесів, пов’язаних з акумуляцією елементів у живих організмах і мінералізацією в результаті їх розкладу. Утворення живої речовини переважає на поверхні Землі, а мінералізація — у ґрунті й морських глибинах.

Одночасно з міграцією атомів відбувається й перетворення енергії. Джерелом енергії на Землі є Сонце. частина тепла витрачається на обігрів Землі й випар води. І лише 0,2 % сонячної енергії накопичується в процесі фотосинтезу. Ця енергія перетворюється на енергію хімічних зв’язків органічних речовин, під час розщеплення й окиснення яких у процесі живлення вона виділяється та знову витрачається на процеси життєдіяльності організмів: ріст, рух, розмноження, розвиток. Цей процес незамкнений, тому існує необхідність у постійному надходженні сонячної енергії.

Отже, біосфера є великою системою, що складається з різнорідних компонентів, пов’язаних між собою процесами перетворення енергії та речовини. міграція речовин замкнена в цикли, компонентами яких є тіла живої й неживої природи. Циклічність процесів забезпечує безперервне існування біосфери.

презентація

Учитель підбиває остаточні підсумки уроку, оцінює роботу груп.

V. Домашнє завдання

Опрацювати пар. 15

Повторити пар.3-14 властивості неметалічних елементів та їхніх сполук, підготуватися до узагальнення знань з теми «Неметали та їхні сполуки».

Додаток

Орієнтовний зміст відповідей учнів

Група 1. Нітроген

Нітроген унаслідок виняткової міцності молекули азоту N2 майже цілком зосереджений в атмосфері. Частина газоподібного

азоту розчинена в природних водах, які містять і розчинені нітрогеновмісні органічні речовини й неорганічні іони: катіон амонію, нітрит-іон і нітрат-іон. Оскільки Нітроген не утворює нерозчинних солей, він у дуже рідкісних випадках накопичується в літосфері. Так, у південноамериканській пустелі Атакама є скупчення натрій нітрату, що, незважаючи на високу розчинність у воді, зберігається завдяки винятково сухому клімату.

Слово «азот» буквально означає «безжиттєвий», оскільки він не підтримує дихання. Однак Нітроген цей є обов’язковою складовою білків. Тому він у значній кількості міститься в живих організмах і «мертвій» органічній речовині. Нітроген безупинно переміщається між атмосферою, океаном, живими організмами та ґрунтом.

В атмосфері під дією електричних розрядів азот переходить спочатку в нітроген(І) оксид, а потім — у нітроген(IV) оксид. Волога повітря й кисень перетворюють нітроген(IV) оксид на нітратну кислоту:

4NO2 + 2H2O + O2 = 4HNO3

Сполуки Нітрогену легко розчиняються в атмосферних опадах і потрапляють на поверхню Землі.

Велике значення у зв’язуванні атмосферного азоту має життєдіяльність бульбочкових бактерій, що живуть на коренях бобових рослин. Ферменти цих бактерій перетворюють молекулярний азот на сполуки, які потім засвоюються рослинами. З рослин зв’язаний Нітроген надходить в організми тварин, переважно у формі амінокислот і білків. Після загибелі живих організмів органічні речовини перетворюються на неорганічні сполуки, які знову засвоюються рослинами. Частина Нітрогену в ґрунтах перетворюється на молекулярний азот і переходить в атмосферу. Молекулярний азот утворюється також у результаті остаточного окиснення органічних речовин.

Сполуки Нітрогену потрапляють в атмосферу з викидами промислових підприємств і транспорту, а в природні води — з побутовими та промисловими відходами.

Занадто велика кількість розчинних сполук Нітрогену в ґрунті призводить до збільшення їх умісту в продуктах харчування й питній воді, що може стати причиною серйозних захворювань. Сполуки Нітрогену накопичуються у водоймах і спричиняють заростання озер і водоймищ. Поки що подібні явища спостерігаються лише в окремих районах, де в навколишнє середовище потрапляє багато сполук Нітрогену. У цілому ж природа поки що справляється з тією кількістю зв’язаного Нітрогену, що виробляється людиною.

(Розглядаємо схему кругообігу Нітрогену в природі.)

Група 2. Сульфур

Сульфур міститься в атмосфері в невеликих кількостях, в основному у вигляді сірководню й сульфур(IV) оксиду. Досить багато цього елемента (у вигляді сульфат-іонів) міститься в гідросфері. У літосфері Сульфур трапляється у вигляді простої речовини — самородної сірки — та в складі численних мінералів — сульфідів і сульфатів металів. Крім того, сполуки Сульфуру наявні у вугіллі, сланцях, нафті, природному газі. Сульфур входить до складу багатьох білків, тому завжди міститься в організмах тварин і рослин.

Виділяючись із глибин Землі, газоподібні сполуки Сульфуру (переважно сульфур(IV) оксид і сірководню) розчиняються в підземних водах. Тут вони утворюють малорозчинні сульфіди (головним чином пірит — ферум дисульфід FeS2) і сульфати (зокрема, кальцій сульфат CaSO4). Утворюється також самородна сірка:

2H2S + SO2 = 3S + 2Н2O

Газоподібні сполуки Сульфуру потрапляють у ґрунт, атмосферу та Світовий океан, де їх поглинають сульфатні бактерії.

Малорозчинні сульфіди, що містяться в гірських породах, у результаті життєдіяльності деяких бактерій частково окиснюються, перетворюючись на легкорозчинні сульфати:

FeS + 2O2 = FeSO4

Водорозчинні сульфати виносяться з поверхні суші з річковим стоком, постачаючи сульфат-іони у Світовий океан.

У результаті активного зв’язування Сульфуру в земній корі, гідросфері й живих організмах уміст сірководню й сульфур(IV) оксиду в атмосфері незначний і непостійний. Під дією кисню й озону ці речовини поступово перетворюються на сульфатну кислоту:



Сульфатна кислота вертається на землю з атмосферними опадами.

Господарська діяльність людей призводить до збільшення вмісту сполук Сульфуру в атмосфері й гідросфері. У результаті змін у методах тваринництва й землеробства (випас, оранка, меліорація) збільшилися об’єми викидів сульфуровмісних сполук у вигляді пилу. Ще більше Сульфуру потрапляє в атмосферу у формі сульфур діоксиду в результаті випалу сульфідних руд. Це, у свою чергу, спричиняє збільшення потоку Сульфуру, що потрапляє

з атмосфери в океани й на поверхню суходолу. Природні води забруднюються також добривами з полів і стоками промислових підприємств.

Отже, людська діяльність істотно змінила кругообіг Сульфуру між атмосферою, океанами й поверхнею суходолу. Техногенні викиди Сульфуру в навколишнє середовище не мають значного впливу на розподіл мас цього елемента на поверхні Землі, однак підвищений уміст Сульфуру в промислових і побутових відходах створює небезпеку для життя на великих територіях. Масований викид сульфур(IV) оксиду в атмосферу спричиняє кислотні дощі, які можуть випадати далеко за межами індустріальних районів. Забруднення природних вод розчинними сполуками Сульфуру загрожує живим організмам внутрішніх водойм і прибережних ділянок морів.

(Розглядаємо схему кругообігу Сульфуру в природі.)

Група 3. Фосфор

Фосфор міститься в земній корі й живих організмах у незначних кількостях, проте він має дуже велике значення для рослин і тварин. Без цього елемента неможливий синтез білків. Крім того, Фосфор входить до складу кісток і зубів. Саме недостатня кількість Фосфору найчастіше обмежує збільшення маси живої речовини. Значна частина Фосфору міститься в ґрунтах. Фосфор утворює численні мінерали (наприклад, фосфорити), однак вони не часто трапляються в гірських породах у великих кількостях. В атмосфері Фосфор практично відсутній.

У природних водах Фосфор наявний у складі органічних сполук і зважених твердих часток. Лише незначна його частина міститься в розчині у вигляді ортофосфат-іона PO43- і гідрогенортофосфат-іона HPO42-.

В океані «органічний» Фосфор багаторазово переходить від одного живого організму до іншого й повільно накопичується в донних відкладеннях у вигляді малорозчинних фосфатів. Ці втрати Фосфору компенсуються лише з одного джерела — гірських порід, що вивітрюються, суходолу, куди вони потрапляють із дна океанів у результаті тривалих геологічних процесів.

Діяльність людини порушила природний кругообіг Фосфору. Сполуки Фосфору використовуються для виробництва добрив і мийних засобів. Це призводить до забруднення водойм сполуками Фосфору.

Група 4. Карбон

Карбон — основний елемент життя — міститься в атмосфері у вигляді карбон(IV) оксиду. В океані та прісних водах Землі Карбон перебуває у двох головних формах: у складі органічної речовини й у складі взаємозалежних неорганічних частинок: гідрогенкарбонат-іона HCO3-, карбонат-іона СO32- і розчиненого карбон(IV) оксиду СO2. Велика кількість Карбону зосереджена у вигляді органічних сполук у тваринах і рослинах. Багато «неживої» органічної речовини міститься в ґрунті. Карбон літосфери міститься також у карбонатних мінералах (вапняк, доломіт, крейда, мармур). частина Карбону входить до складу нафти, кам’яного вугілля й природного газу.

Сполучною ланкою в природному кругообігу Карбону є карбон(IV) оксид. (Розглядаємо мультимедійну схему або схему в підручнику.)

Найбагатшими «сховищами» Карбону є морські відкладення й осадові породи на суходолі. Однак переважна частина цієї речовини не взаємодіє з атмосферою, а бере участь у кругообігу через тверду частину Землі. Наступним за величиною запасом Карбону є морська вода. Але й тут глибинна частина океанів, де міститься основна кількість Карбону, не взаємодіє з атмосферою настільки швидко, як їхня поверхня. Найбіднішим «сховищем» є біосфера суходолу й атмосфера.

Сучасний глобальний цикл Карбону складається з двох менших циклів. Перший з них полягає у зв’язуванні карбон(IV) оксиду в процесі фотосинтезу й нового утворення його в процесі життєдіяльності рослин і тварин, а також під час розкладу органічних решток. Другий цикл зумовлений взаємодією карбон(IV) оксиду атмосфери та природних вод:



Упродовж останнього століття в карбоновий цикл істотні зміни внесла господарська діяльність людини. Спалювання викопного палива — вугілля, нафти й газу — призвело до збільшення надходження карбон(IV) оксиду в атмосферу. Це не дуже впливає на розподіл мас Карбону між оболонками Землі, але може мати серйозні наслідки через посилення парникового ефекту.

Важливо розуміти, що парниковий ефект на Землі існував завжди. Без парникового ефекту, зумовленого наявністю вуглекислого газу в атмосфері, океани давно б замерзли, а вищі форми життя не виникли б. Наразі наукові дебати про парниковий ефект ведуться з питання глобального потепління: чи не занадто ми, люди, порушуємо енергетичний баланс планети в результаті спалювання викопних видів палива та іншої господарської діяльності, додаючи при цьому зайву кількість вуглекислого газу в атмосферу? Сьогодні вчені одностайно вважають, що ми відповідальні за підвищення природного парникового ефекту на кілька градусів.

Парниковий ефект існує не лише на Землі. Насправді найсильніший парниковий ефект, про який ми знаємо, — спостерігається на сусідній планеті, Венері. Атмосфера Венери майже цілком складається з вуглекислого газу, у результаті чого поверхня планети розігріта до температури 475 °С. Кліматологи вважають, що ми уникли такої долі завдяки наявності на Землі океанів. Океани поглинають атмосферний Карбон, і він накопичується в гірських породах, таких як вапняк, завдяки чому вуглекислий газ видаляється з атмосфери. На Венері немає океанів, і весь вуглекислий газ, який вулкани викидають в атмосферу, там і залишається. У результаті ми спостерігаємо на Венері некерований парниковий ефект.

Група 5. Силіцій

Силіцій — другий (після Оксигену) за масою елемент земної кори. Він інтенсивно накопичувався в речовині літосфери в процесах виплавки. Силіцій у формі високодисперсного кремнезему (SiO2 повсюдно міститься в природних водах і використовується багатьма морськими організмами для побудови кістяка. Біологічний кругообіг Силіцію в океані зумовлений переважно життєдіяльністю планктонних водоростей і наступним розчиненням їхніх кістяків.