**ПРОЕКТ «РОЛЬ НЕМЕТАЛІВ**

**У ПРИРОДІ ТА ЖИТТІ ЛЮДИНИ»**

Девіз:

Сила наша в знаннях.

Починаючи з 8 класу ми вивчаємо хі­ю як окрему науку, що зустрічається не тільки в шкільному житті, на відпо­відних уроках, але й у повсякденному житті кожного з нас. Ми стикаємося з цією наукою щодня: прокидаючись уранці, займаючись якимись справа­ми вдень, відпочиваючи.

Використовується хімія в усіх нау­ках, в усіх галузях промисловості. Зустрічаємо її в організмі людини, в усіх процесах.

Літочислення науки хімії розпочина­ється з часу відкриття Менделєєвим періодичного закону. Сьогодні пері­одичну таблицю, створену на осно­ві цього закону, ми використовуємо на кожному уроці хімії. Сама система складається з хімічних елементів, які поділяються на метали та неметали. Саме неметали ми будемо розглядати.

**Місце** в періодичній системі

До неметалів належать хімічні еле­менти, що знаходяться в IV, V, VI,

VII групах. Розташовані вони у II і III періодах. До неметалів належать Карбон і Силіцій (IVгрупа), Нітроген і Фосфор (V група), Оксиген і Суль-фур (VI група), Флуор, Хлор, Іод (VII група). Далі ми детально розгля­немо деякі з цих хімічних елемен-тів-неметалів: їх фізичні й хімічні властивості, вплив на життя люди­ни і всієї планети.

Оксиген

**І**

' Оксиген — елемент VI групи періо-*і* дичної системи, належить до голов-[ ної підгрупи.

| Електронна будова. Електронна фор­мула Оксигену: *І522$22р4.* В атомі Оксигену міститься шість електро­нів.

За рахунок двох неспарених/ьелек-тронів атом Оксигену, як правило, утворює два ковалентні зв'язки. При цьому він виявляє ступінь окиснен-ня —2, наприклад Н2О"2.

У сполуках з найбільш електронега­тивним елементом Флуором Оксиген виявляє позитивний ступінь окис-нення, наприклад в оксиген флуо-риді.

Існують сполуки, що містять зв'язок Оксиген — Оксиген (0-0), напри­клад гідроген пероксид. Ступінь окис-нення Оксигену в таких сполуках до­рівнює, як вважається, — 1.

Оксиген може виявляти ступінь окиснення+4, наприклад в озоні О,

**(оо/:**

Озон

Хімічні елементи у вільному ста­ні існують у формі простих речо-| вин. Так, елемент Оксиген утво­рює дві прості речовини — кисень 02 та озон О,.

Якщо на кисень подіяти електрич­ним розрядом, то з'являється харак-

( терний запах свіжості — утворюєтьIся газоподібний озон.

Кисень поглинає енергію і перетво­рюється на озон, а озон самовільно розкладається, утворюючи кисень.

Обидві прості речовини — кисень 02 І і озон 0-, — утворені одним і тим са­мим хімічним елементом — Оксиге-ном, а властивості у них різні, як ба­чимо з таблиці.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Властивості простих речовин** | **Кисень** | **Озон** |
| Агрегатний стан за стан­дартних умов | Газ | Газ |
| Колір | Безбарв­ний | Синій |
| Запах | Без запаху | Різкий, своєрід­ний |
| Розчинність (у 100 об'ємах Н2О за 20 °С) | 3 об'єми | 49 об'ємів |
| Густина газу за н. у. | 1,43 г/л | 2,14 г/л |
| Температура кипіння | -183 °С | -111,9 °С |
| Фізіологічна дія | Неотруй­ний | Дужеотруйний |
| Хімічні влас­тивості | Окисник | Дуже сильний окисник |
| Реакційна здатність | Висока | Дуже ви­сока |

Підвищена окисна здатність озону (порівняно з киснем) пояснюється низькою енергією відриву атома Окси­гену від молекули озону О3, і в реак­ціях окиснення беруть участь саме ці атоми Оксигену.

Зверніть увагу на фізіологічну дію озо­ну: він отруйний для людини, тварин ірослин. Невеликі концентрації озо­ну в повітрі створюють відчуття сві­жості й разом з тим вдихання повітря навіть із зовсім малою концентра­цією озону викликає подразнення дихальних шляхів, кашель, блювоту, запаморочення,стомлення.

Проте озон може бути не лише шкід­ливим, а й корисним.

Застосування озону зумовлене його винятковими окисними властивос­тями. Озон використовується для озонування питної води, що значно ефективніше, ніж хлорування; для знешкодження промислових стіч­них вод, вибілювання тканин, міне­ральних масел; як дезінфікуючий за­сіб у медицині; як окисник ракетно­го палива.

Роль озону в збереженні життя на Землі

Біля поверхні Землі озону мало. З від­даленням від поверхні Землі кон­центрація озону збільшується і досягає максимуму на висоті 20—25 км. Там утворюється так званий озоно­вий шар.

Озоновий шар відіграє значну роль у збереженні життя на нашій пла­неті, він затримує найбільш згубну *\ для* людини, тварин і рослин части- ( ну ультрафіолетової радіації Сонця, яка спричинює онкологічні (рако­ві захворювання шкіри). Крім того озоновий шар разом з вуглекислим газом СО2 поглинає інфрачервоне випромінювання Землі й тим самим запобігає її охолодженню. Так озоно­вий шар забезпечує збереження жит­тя на Землі.

Озон утворюється у верхніх шарах ат­мосфери внаслідок поглинання кис­нем ультрафіолетового випроміню­вання Сонця:

Озон, що утворився, огортає Землю з усіх боків, але молекули озону існу­ють недовго, відбувається зворотна ре­акція фотохімічного розкладу озону:

Отже, в атмосфері існує цикл озо­ну — його збалансоване утворення і розклад. Результатом існування цьо­го циклу є перетворення ультрафіо­летового випромінювання Сонця на теплову енергію.

Але для нас головна «заслуга» озо­ну полягає в тому, що він, жертвую­чи собою, поглинає ультрафіолето­ве випромінювання і тим самим не допускає високоенергетичні фотони сонця до Землі. Під впливом забруд­нення навколишнього середовища озоновий шар руйнується, внаслідок чого утворюються «озонові діри», які збільшують ультрафіолетове наван­таження на все живе на Землі.

***і***

Над територією України (окрім пів- *\* денноїчастини) загальний рівень озо- і ну зменшився на 6 %.

Особливо небезпечна озонова дірка влітку. У цей період дуже потерпають очі, тому треба користуватися сонце­захисними окулярами. Варто утри­матись і від засмаги, щоб не зашко­дити шкірі.

Сульфур міститься в третьому пе- ( ріоді, у VI групі, головній підгрупі. Це означає, що електрони в атомах |Сульфуру розмішені на трьох енер­гетичних рівнях, а електрони третьо­го шару можуть розміщуватись на 5-, *р-,* ^/-орбіталях (якщо атом перебуває у збудженому стані).

Тому атом Сульфуру, в якому є два, чотири або шість неспарених елек-*I* тронів, може виявляти ступені окис-нення -2, +4, +6.

Сульфур утворює два кислотні окси­ди: сульфур(ІУ) оксид 5О2, суль-*I* фур(УІ) оксид 50,.

[ Кисень та сірка — реакційноздатні | речовини. Кисень реагує з метала-| ми, неметалами і багатьма складни-[ ми речовинами, виявляючи власти-і вості сильного окисника. Хімічна і активність сірки також висока, за на-I грівання вона реагує майже з усіма | елементами (у формі простих речо-| вин) і з багатьма складними речови-| нами, виявляючи при цьому власти-| вості як окисника, так і відновника | *(див. додаток).*

5 + О2=5О2

Найважливіша галузь застосування | сульфур(ІУ) оксиду — це виробни-*\* цтво сульфатної кислоти, сульфітів і: і гідроген сульфітів. Сірчистий газ 5О2 *і* здатний знищувати мікроорганізми | і шкідників сільськогосподарських ! культур, тому його використовують І для обкурювання овочесховищ і з ме-*I* тою перевезення ягід і фруктів.

І Сірчистий газ знебарвлює багато при-• родних фарб, тому з його допомогою ! вибілюють солому, шовк, вовну та інші І матеріали. Застосовують його також {для консервування фруктів і ягід та як І дезінфікуючий засіб (для знищення і плісняви в підвалах, льохах, винних бочках, бродильних чанах).

5О2 токсичний. Невелика концен­трація його в повітрі спричиняє по­дразнення слизових оболонок, ди­хальних органів і очей. Тривала дія навіть малих концентрацій суль-фур(ІУ) оксиду призводить до ви­никнення гастриту, бронхіту та інших хвороб, у тому числі й раку легенів. *І* 5О2 вважається найнебезпечнішим для здоров'я людини, оскільки спри-| чиняє загальне ослаблення організму ; й у поєднанні з іншими забруднюва-! чами призводить до скорочення середньої тривалості життя. Сульфур діоксид 50, — один з основних за­бруднювачів повітря, він отруює на­вколишнє середовище. Основними джерелами сульфур діоксиду є спа­лювання палива, виплавляння ме­талів (димові гази), робота автомо­більного транспорту(вихлопні гази) таокиснення сірководню атмосфер­ним киснем і озоном.

2Н,5 + ЗО2=25О2+2Н2О

Сульфур(ІУ) оксид, потрапляючи в по­вітря, викликає утворення кислотних дощів, шкідливих для всього живого на планеті.

Селен

Селен — елемент молодості, бореть­ся зі старінням та блокує розвиток раку.

Селен розміщений у IV великому періоді, VI групі, головній підгрупі періодичної системи. Він менш ак­тивний за Сульфур і Оксиген, але належить до мікроелементів, які не­обхідні для життя кожної людини. Се­лен — елемент, який не дає вам старіти. Уявіть собі дивовижну речовину, яка не дає підступним вірусам, утому чис­лі вірусу СНІДу, вирватися з клітини й почати сіяти смерть і руйнування. Це Селен, могутній антиоксидант і важливий мікроелемент з різними омолоджувальними властивостями. Коли у ваших клітинах зменшується вміст Селену, а так завжди відбуваєть­ся з віком, ваша імунна система по­рушується і ви стаєте більш підвладні раку та іншим інфекційним хворобам. З віком рівень Селену в нашому ор­ганізмі знижується: після 60 років — на 7 %, а після 75 — на 24 %. Змен­шення кількості Селену в організмі свідчить про те, що у вашій крові та тканинах діє менше антиоксидантів. Люди з низьким рівнем Селену в ор­ганізмі часто хворіють на рак і артрит, а також п ід владні серцевим захворю-ванням. У тварин Селен гальмує роз­виток майже 100 % різних пухлин. А люди, в яких низький рівень Се­лену та які харчуються продуктами з низьким умістом цього елемента, більш схильні до раку молочної за­лози, шкіри, трахеї і легень. Селен є одним із таких антиоксидантних препаратів, які різко знизили смерт­ність від раку, і відіграє велику роль для профілактики раку легень. Селенбореться з онкологічними захворю-**ваннями,** запобігаючи мутації, віднов-1 люючи завдані клітинам ушкоджен-1 ня й активізуючи імунну систему Він | бореться із захворюваннями серця. *\* Як показали дослідження у Фінлян-1 дії, люди з найбільш низьким рівнем Селену в крові втричі більше підвлад­ні смерті від серцевих захворювань, ніж ті, в яких Селену виявилось біль­ше. Чим нижчий рівень Селену в кро­ві, тим вищий ступінь закупорки ар­терій. Селен сприятливо впливає на серце кількома шляхами: він зберігає артерії, запобігаючи утворенням на­копичень бляшок, які викликають ін­сульти та інфаркти. Селен уповільнює окиснення холестерину, який вважа­ють основним винуватцем закупорки артерій. Уживання Селену може від­новити молодість і здоров'я імунної системи людині; Селен може допо­могти організму контролювати віру­си. Нині вважають, що вірус СНІДу повільно позбавляє організм Селе­ну, а коли запаси елемента виснажу­ються, вірус виривається з інфікова­ної клітини в пошуках нових запасів, таким чином поширюючи інфекцію, нападаючи на здорові клітини. Отже, Селен може впливати на лікуван­ня всіх типів вірусних захворювань. У людей, які вживають Селен з віта­міном Е, спостерігається значне по­ліпшення настрою і розумової діяль-1 ності, а також посилений приплив *\* крові до мозку. Отже, можпа поповни-1 ти організм Селеном із зерна насін- ' ня соняшника, м'яса, морських про­дуктів — особливо тунця,риби-меч, устриць. А щоб захиститися від раку, потрібно вживати препарати Селену від 100—200 мкг на день. Але у вели­ких дозах Селен може бути токсич­ним. Отже, щоб бути завжди здоро- *\* вими, потрібно споживати продукти, [ багаті на Селен *(див. додаток І).*

Нітроген і Фосфор

**Історичні відомості**

Відкриття азоту N2, молекули яко­го складаються з елемента Нітроге­ну 14, приписують шотландському вченому Даніелю Резерфорду, який у 1772 р., досліджуючи частину по­вітря, що залишилось під дзвоном, де кілька днів жила миша, встано­вив, що це повітря не підтримує ні дихання, ні горіння. Він вважав, що воно насичене флогістоном, і назвав його «отруйним повітрям».

Майже у цей самий час азот одер-іжали К. Шеєле, Дж. Прістлі. Г. Ка-|вендіш.

і Фосфор було відкрито у І669роціал-ї хіміком X. Брандом.

І Нітроген і Фосфор — типові елементи ! Vгрупи періодичної системи хімічних і елементів, головної підгрупи.

| Електронні формули

*і* Нітрогену— *Іх22х22р3,* Фосфору —

] *І522з22рь3з23р\*

*І* Ступінь окиснення Нітрогену в спо­луках може бути від —3 до +5.

У природі Нітроген зустрічається як у вільному стані, так і у зв'язаному. У вільному стані Нітроген у вигляді азоту входить до складу повітря 78 %. Оскільки азоту з повітря витрачається мало, його запаси залишаються ста­лими. У вигляді неорганічних сполук Нітроген міститься в грунті. У вигля­ді складних органічних сполук, біл­ків він входить до складу всіх живих організмів і бере участь у 'їх життєді­яльності.

На відміну від Нітрогену, Фосфор зу-| стрічається в природі тільки у спо-| луках. Найважливіші мінерали, до *\* складу яких входить кальцій фосфат Са3(РО4) , — це фосфорити й апа­тити. В Україні родовища фосфори­тів зустрічаються у Придністров'ї, на Харківщині, у Чернігівській та Запо­різькій областях. Елемент Фосфор — важливий складовий елемент людини, тварин і рослин. З рослин найбагатші на Фосфор бобові, соняшник і горі­хи. В організмі людини Фосфор вияв­лений у нервовій і кістковій тканині. Він входить до складу деяких фер­ментів, міститься в зубах. Фосфор — життєво важливий елемент для всіх організмів. Фосфор необхідний рос­линам, внесення фосфатних добрив збільшує врожай, сприяє розвитку міцних, здорових саджанців, сприяє дозріванню плодів, бере участь у ди­ханні рослин, в утворенні білків, жи­рів, в усіх процесах обміну. Фосфор відіграє роль регулятора, стимулюю­чи всі явища, пов'язані з формуван­ням і дозріванням плодів, підвищує стійкість рослин до несприятливих умов. За нестачі Фосфору пригні­чується ріст рослин, спостерігаєть­ся слабкий ріст саджанців, повільне дозрівання плодів.

Фосфор в організмі людини

У тілі людини масою 70 кг міститься близько 780 г Фосфору.

У вигляді кальцій фосфатів Фосфор присутній у кістках людини. Він та­кож міститься в кістках тварин. Вхо­дить до складу білків, фосфоліпідів, нуклеїнових кислот. Щоденна по­треба людського організму у Фос­форі становить 1,2 г. Основна його кількість споживається з молоком і хлібом. Найбільш багаті на Фосфор риба, квасоля, деякі види сиру. Для правильного харчування необхідно дотримуватись балансу між кількіс­тю споживаного Фосфору і Кальцію. Оптимальне співвідношення складає 1,5: 1. Надлишок багатої на Фосфор їжі призводить до вимивання Каль­цію з кісток, а за його надлишку роз­вивається сечокам'яна хвороба.

Нітроген входить до складу багатьох органічних сполук: білків, нуклеїно­вих кислот, алкалоїдів, антибіотиків. Без білків немає життя, а без Нітроге­ну немає білків, тому зрозумілою стає його роль у живій природі. Зв'язаний Нітроген може в незначних кількос­тях потрапити в грунт завдяки грозо­вим дощам і бобовим рослинам.

Нітроген — це елемент без якого не­можливе існування рослин на Зем- ■ лі, але його кількість має бути в ме­жах тієї норми, яка потрібна рослині. Якщо рослина містить недостатню кількість Нітрогену, то затримуєть­ся її ріст і розвиток, гальмується ріст і формування листків: вони стають дрібними, мають ясно-зелений колір і передчасно жовтіють унаслідок змен­шення вмісту хлорофілу. Крім того, якщо не визначає Нітрогену, стебла стають тонкими і слабко розгалужу­ються, погіршується ріст і формуван­ня репродуктивних органів.

Надлишок Нітрогену призводить до надмірного розвитку вегетативної маси, знижує стійкість рослин до не­сприятливих умов, грибних і бакте­ріальних хвороб.

Хімічні елементи, як і вся природа, перебувають у постійному русі. Про­цеси відбуваються в усіх трьох обо­лонках Землі — літосфері, гідросфе­рі, атмосфері.

Значну роль у процесах, що відбува­ються у природі, відіграє біосфера — зона існування живих організмів. Ві­домо, що Нітроген входить до складу

білків, а отже, зумовлює існування рослин, тварин узагалі життя на Землі. Рослини засвоюють Нітроген з неор­ганічних сполук, які є в грунті.

Нітроген входить до складу міне­ральних азотних добрив: мінеральні добрива — селітри КІЧО,, №N0,, МН4г4О, Н2О, органічні добрива — гній, компост, послід та зелені добри- | ва (люпин, горох, конюшина).

Нітрати лужних металів, крім того, використовують як компоненти ра­кетного палива та піротехнічних су­мішей, для виробництва вибухових речовин, скла, ліків і для обробки та консервування харчових продуктів. Так, натрій нітрат №N0, застосо­вують (у чітко визначеній нормі) для виготовлення ковбас, шинки, деяких сортів сиру і риби. Він відновлюється мікроорганізмами до натрій нітриту №ИО2, який перешкоджає окис-ненню м'яса і зберігає рожевий ко­лір м'ясних виробів, поліпшує смак сирів, облагороджує їх запах. У до­машніх умовах використання нітра­тів і нітритів неприпустиме, бо вжи­вання навіть дещо перевищеної норми цих солей може призвести до пору­шення функції крові я к переносника кисню й створити загрозу для життя. Адже нітрати спричинюють набряк легенів, кашель, блювоту і серце­ву недостатність. Нітрити, зокрема №МО2, у шлунково-кишковому трак­ті утворюють високотоксичні сполу­ки, що уражають печінку і спричи­нюють розвиток злоякісних пухлин. Ці високотоксичні сполуки містять­ся в невеликих кількостях у забруд­неному повітрі та сигаретному димі, тому не завадить згадати про нітрити та інші токсичні речовини, перш ніж запалити сигарету. Отже, у сільсько­му господарстві, у харчовій промис­ловості з нітратами треба поводитись грамотно: неухильно додержуватись норм внесення їх у грунт, запобігаючи надлишку нітратів, щоб вони не на­копичувались у овочах, фруктах, адже гранично допустиме споживання їх за добу — 5 мг на кг маси тіла.

Зменшити кількість нітратів мож­на, якщо всі овочі та фрукти ретель- ) но помити перед уживанням гаря-) чою водою, після чого яблука, огірки | почистити, а з моркви вирізати сер-**цевину.** Зниженню шкідливого впли­ву нітратів сприяє вживання вітамі­нів, особливо А, Е, В9.