

§ 23. Поширеність і колообіг Оксигену в природі. Озон. Застосування кисню

*Дрова горять, тварини горять, людина горить,
все горить, а між тим не згорає.*

*Спалюють ліси, а рослинність не знищується:
зникають покоління, а людство живе.*

*Якби все лише горіло, то на поверхні Землі давно не було б
ні рослин, ні тварин, була б тільки вуглекислота і вода.*

К.А. Тімірязєв

Опрацювавши матеріал параграфа, ви зможете:

- описати поширеність Оксигену в природі;
- пояснити суть процесу колообігу Оксигену;
- оцінити роль озону в атмосфері, кисню – у життєдіяльності організмів.

Поширеність Оксигену в неживій природі. Оксиген – найпоширеніший хімічний елемент на Землі. Про вміст кисню в повітрі вже йшлося в § 17. Зауважимо, що Оксиген утворює ще одну просту речовину – озон, хімічна формула якого O_3 .

У верхніх шарах атмосфери концентрація молекул озону значно вища, ніж біля поверхні. Він утворює *озоновий екран* (озоновий шар), що поглинає ультрафіолетове випромінювання, небезпечне для живих організмів. Тому важливо свідомо вибирати ті товари побутової хімії, використання яких не руйнує озоновий шар. *Як їх розпізнати?* На таких товарах є спеціальне маркування (рис. 23.1).

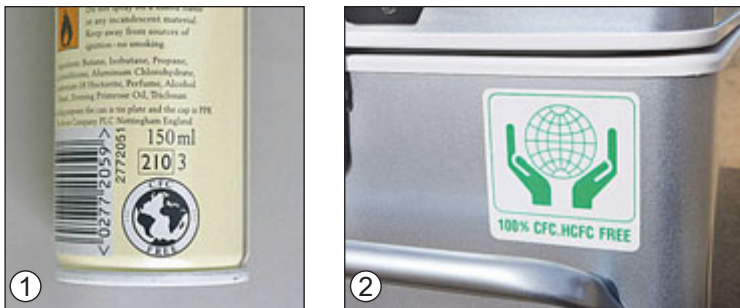


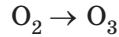
Рис. 23.1. Маркування на аерозольному балончику (1) і автомобільному холодильнику (2): товар не містить речовин, які руйнують озоновий шар

Основна маса озону сконцентрована на висоті від 10 до 50 км, а його максимальний уміст зафіксовано на висоті 18–26 км.

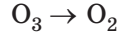
Цікаво і пізнавально

Якби можна було вилучити весь атмосферний озон, то за тиску 1 атм над поверхнею Землі утворився б шар 3 мм завтовшки. Для порівняння: уся стиснута за тих самих умов атмосфера становила б шар товщиною 8 км.

Озон (від давньогрецького ὄζω – запашний) – газ блакитного кольору з характерним свіжим запахом, дуже отруйний і хімічно активний. Озон утворюється з кисню внаслідок ультрафіолетового опромінення або дії електричного розряду:



Озон – нестійка речовина, яка легко перетворюється на кисень:



Перетворіть схеми реакцій на хімічні рівняння.

Також Оксиген – складник води та багатьох сполук, які є в земній корі (рис. 23.2). У ній зі 100 атомів – 58 атомів Оксигену (рис. 23.3).

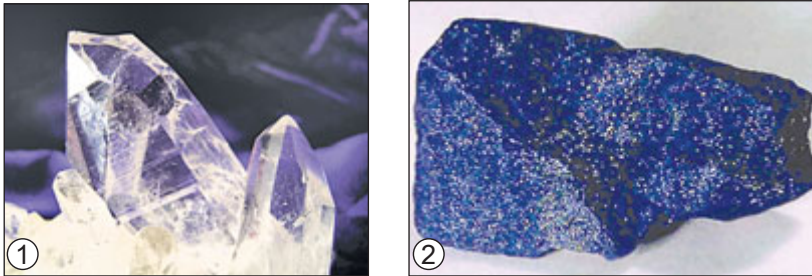


Рис. 23.2. Оксигеновмісні мінерали. 1. Головний складник кварцу – силіцій(IV) оксид SiO_2 . 2. У лазуриті $\text{Na}_6\text{Ca}_2[\text{AlSiO}_4]_6(\text{SO}_4, \text{S})_2$ є Оксиген

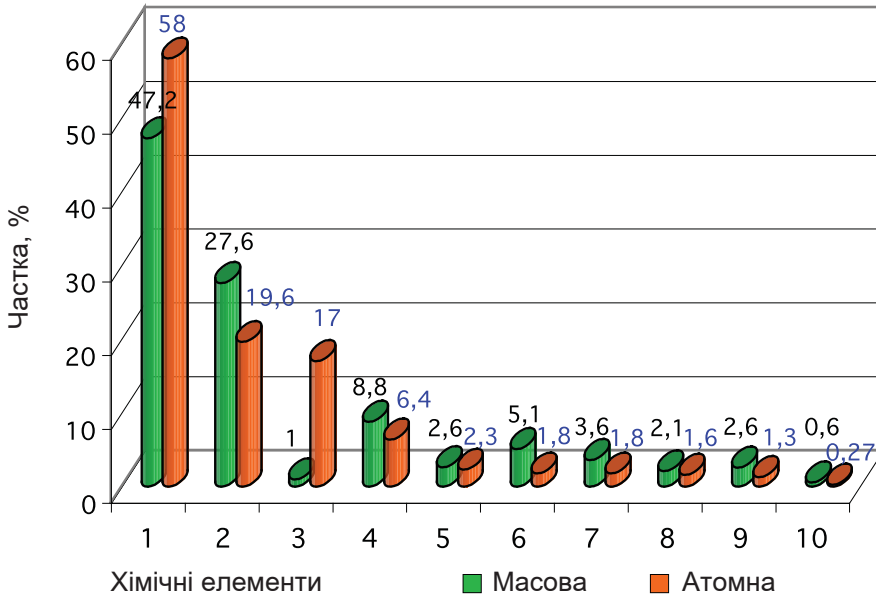


Рис. 23.3. Масова та атомна частки (%) Оксигену та деяких інших хімічних елементів у земній корі. Хімічні елементи: 1 – O; 2 – Si; 3 – H; 4 – Al; 5 – Na; 6 – Fe; 7 – Ca; 8 – Mg; 9 – K; 10 – Ti



Проаналізуйте діаграми, порівняйте масову й атомну частки Оксигену в земній корі між собою та частками інших хімічних елементів. Обчисліть масову частку Оксигену у воді.

Біологічна роль Оксигену й кисню. В атмосфері Землі кисень почав накопичуватися внаслідок діяльності первинних фотосинтезуючих організмів. У середньому увесь атмосферний кисень проходить цикл фотосинтезу за 2000 років.

Оксиген – важливий елемент живої природи. У кожній рослині або тварині маса Оксигену набагато більша, ніж будь-якого іншого елемента. У тілі людини масою 70 кг маса Оксигену в середньому становить 43 кг. В організми людини і тварин кисень надходить через органи дихання та з водою.



Колообігом Оксигену в природі називають процес утворення кисню внаслідок фотосинтезу рослин і споживання його під час дихання, у реакціях окиснення та горіння (рис. 23.4).

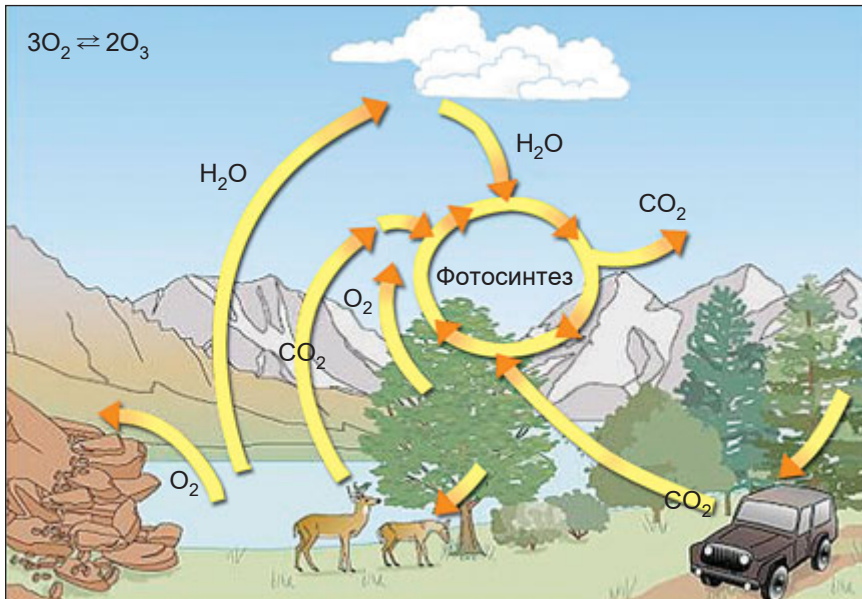


Рис. 23.4. Колообіг Оксигену пов'язаний із колообігами води та вуглекислого газу, з утворенням і руйнуванням озону, диханням, горінням, фотосинтезом, окисненням мінералів та органічних решток

Цікаво і пізнавально

Кожна людина для дихання споживає за добу кисень об'ємом близько 500 л. 10–12 дерев середнього віку забезпечують річну потребу в кисні однієї людини.

Зменшення вмісту кисню в атмосфері внаслідок процесів дихання, гниття й горіння компенсується киснем, який виділяється під час фотосинтезу. У природі безупинно відбувається колообіг Оксигену. Це підтримує сталість складу атмосферного повітря. Також Оксиген здійснює колообіг у складі води.



Пригадайте з курсу природознавства, у чому полягає колообіг води в природі.

Колообіг Оксигену є планетарним процесом, який пов'язує атмосферу й гідросферу із землею корою. Ключові ланки колообігу Оксигену такі:

- утворення кисню з води та вуглекислого газу внаслідок фотосинтезу в зелених рослинах і розкладання водяної пари та озону у верхніх шарах атмосфери під впливом ультрафіолетових променів Сонця;
- споживання кисню для дихання, реакцій окиснення органічних і неорганічних речовин, продуктами яких є вода і вуглекислий газ;
- використання утворених води і вуглекислого газу в новому циклі обігу Оксигену.

Застосування кисню в практичній діяльності людини надзвичайно широке. Чистий кисень і його суміш із вуглекислим газом використовують для полегшення дихання у післяопераційний період, для лікування отруєнь, інтоксикацій тощо. Потрібно зважати на те, що тривале вдихання повітря, збагаченого киснем, небезпечно для здоров'я людини. Адже кисень у високій концентрації спричиняє шкідливі зміни в живих тканинах.

За кисневої недостатності для поліпшення обмінних процесів в організмі використовують кисневі коктейлі. Їх виготовляють пропусканням під невеликим тиском дрібних пухирців кисню крізь білок курячого яйця. До піни, що утворилася, зазвичай додають настої шипшини та інших лікарських рослин, глюкозу, вітаміни.

Балони зі стиснутим повітрям використовують для забезпечення дихання космонавтів, льотчиків, водолазів, аквалангістів, пожежників (рис. 23.5). Повільне окиснення речовин їжі в нашому організмі – «енергетична база» життя.

Теплову енергію, яка виділяється унаслідок окиснення сміття та гною, використовують для обігріву парників і котеджів. Застосовують кисень і в ґрунті. Одним з ефективних способів передпосівної підготовки насіння є намочування у насиченій киснем воді. Це пришвидшує проростання насіння й підвищує його польову схожість.

Важливу роль відіграє кисень у промисловості. Збагачення повітря киснем інтенсифікує технологічні процеси, пов'язані з окисненням речовин, які є основою теплової енергетики та металургії. Перетворення чавуну на сталь, випалювання руд кольорових металів потребують застосування кисню.

Кисень використовують для одержання високих температур. Для цього різні горючі гази (водень, ацетилен, метан) спалюють у спеціальних пальниках (рис. 23.6).



Рис. 23.5. Балони зі стиснутим повітрям – складник космічного скафандра

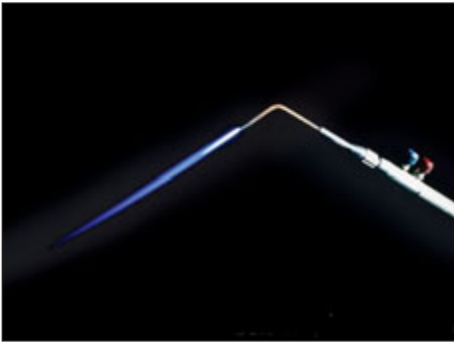


Рис. 23.6. Киснево-ацетиленовий палик застосовують для зварювання та різання металу. Температура полум'я перевищує 2000 °С. Робота зварювальника потребує зосередженості та обережності

Суміші рідкого кисню з вугільним порошком, деревним борошном або іншими горючими речовинами називають *оксиліквітами*. Їхні надзвичайно сильні вибухові властивості застосовують у підривних роботах.

Рідкий кисень – ефективний окисник ракетного палива. Та, прагнучи підкорити космос, не можна забувати про збереження атмосфери рідної планети. Потрібно дбати про зелені насадження. Адже рослини виробляють кисень, сприяють зниженню перепадів температур, рівнів шуму та електромагнітних випромінювань.

ПРО ГОЛОВНЕ

- Оксиген – найпоширеніший елемент на Землі. Кисень – продукт фотосинтезу. Кисень O_2 і озон O_3 – прості речовини Оксигену.
- Колообіг Оксигену в природі – процес утворення кисню внаслідок фотосинтезу рослин і споживання його під час дихання, у реакціях окиснення й горіння.
- Кисень широко застосовують у різних сферах виробництва й послуг.
- Біологічна роль і застосування кисню зумовлені його здатністю підтримувати дихання та вступати в реакції окиснення.
- Як киснева недостатність, так і тривале вдихання повітря з надмірним вмістом кисню небезпечні для здоров'я людини.
- Потрібно дбати про зелені насадження – джерело кисню на планеті Земля.



Перевірте себе

1. Який хімічний елемент найпоширеніший на Землі?
2. Які прості речовини Оксигену є у повітрі? Які їхні хімічні формули?
3. Що таке озоновий екран?
4. Що таке колообіг Оксигену в природі? Які ключові ланки цього процесу?
5. У яких галузях людської діяльності застосовують кисень?



Застосуйте свої знання й уміння

6. Чому Оксиген є біологічно важливим елементом?
7. Чому вміст кисню в повітрі суттєво не зменшується і не зростає?

8. Які властивості зумовили використання кисню в різних галузях людської діяльності?
9. Чому потрібно дбати про зелені насадження та чистоту повітря?
10. Порівняйте хімічний склад і фізичні властивості кисню й озону. Результат роботи оформіть як діаграму Венна або, на ваш вибір, у іншій формі.
11. Класифікуйте галузі застосування кисню відповідно до того, на яких властивостях вони ґрунтуються.
12. Складіть узагальнювальну схему «Застосування кисню».
13. Виконайте, опишіть і поясніть дослід: у склянку з водою під лійку помістіть кілька паростків елодеї або іншої водяної рослини. На лійку надягніть пробірку з водою, поставте зібраний прилад під яскраве освітлення. Після заповнення пробірки газом внесіть до неї жевріючу скіпку.
14. Андрій та Оксана посперечалися, чи потрібні в акваріумі живі рослини. Андрійко вважає, що їх можна замінити штучними, з пластмаси. Обґрунтуйте свою позицію з цього питання.
15. Олесь і Марія не дійшли згоди: чи потрібно освітлювати акваріум? Долучіться до їхньої дискусії, аргументуйте свою думку.
16. Спостерігайте за життям мешканців акваріуму, складіть схему колообігу Оксигену в ньому.
17. Поміркуйте й спробуйте пояснити, про що свідчить така поведінка мешканців акваріуму: риби піднімаються до поверхні, хапають ротом повітря. Мотиль залишає ґрунт і повисає на стінках акваріуму. Равлик меланія (*Melanoides tuberculata*) по стінках акваріуму піднімається до поверхні.
18. Прочитайте уривок з історичної повісті М. Старицького «Останні орли» і поясніть, які відомості про кисень є в ньому: «Повітря, пом'якшене великою кількістю води й напоєне ароматами лук і лісів, було таке чисте й живодайне, що кожен новий одвідувач не міг надихатися ним і п'янів від достатку кисню й пахощів».



Творча майстерня

19. Підготуйте презентацію «Колообіг кисню в моїй домівці».



Дізнайтеся більше про колообіг Оксигену в природі, Озон, застосування та біологічну роль кисню (с. 181).

§ 24. Проблема чистого повітря

Твоє здоров'я – чисте повітря, вода та їжа.

Геродот Галікарнаський

Опрацювавши матеріал параграфа, ви зможете

- оцінювати вплив діяльності людини на чистоту повітря.

Проблема чистого повітря набула особливої актуальності з розвитком промисловості, теплоенергетики, транспорту тощо. Забруднення атмосферного повітря наразі є однією з найбільших екологічних загроз для здоров'я людей, довкілля.