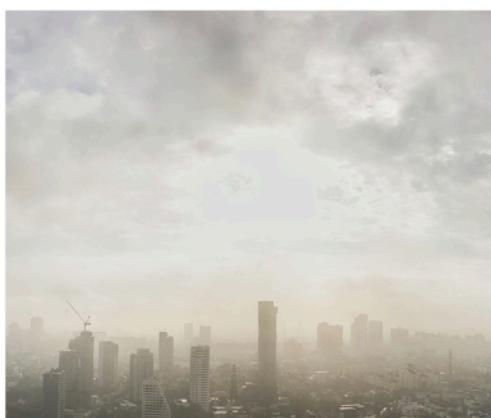


Роль хімії у розв'язанні екологічних проблем. «Зелена» хімія

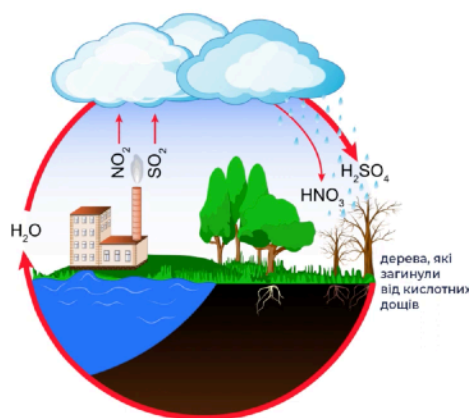
За останнє століття негативний вплив людини на довкілля різко посилюється. Істотно збільшилося забруднення атмосфери, гідросфери, поверхні Землі.

Негативні зміни природного середовища в результаті антропогенного впливу на нього спричиняють багато екологічних проблем. Вони можуть мати як локальний характер, так і глобальний, тобто впливати на всю планету. В Україні є територія екологічного лиха. Це 30-кілометрова зона навколо Чорнобильської АЕС зі значним радіоактивним забрудненням унаслідок аварії 1986 р.

Екологічні проблеми та їх наслідки пов'язані з викидами шкідливих речовин у довкілля металургійними заводами, хімічними підприємствами, автотранспортом, теплоелектростанціями. В Україні міста, найбільш забруднені техногенними викидами, розташовані переважно в Донецькій, Луганській і Дніпропетровській областях. Із уроків хімії ви дізналися про смог і кислотні дощі. Ці явища зумовлені підвищеним умістом газів CO , SO_2 , NO_2 , а також компонентів пального, сажі в повітрі над промисловими регіонами і мегаполісами.



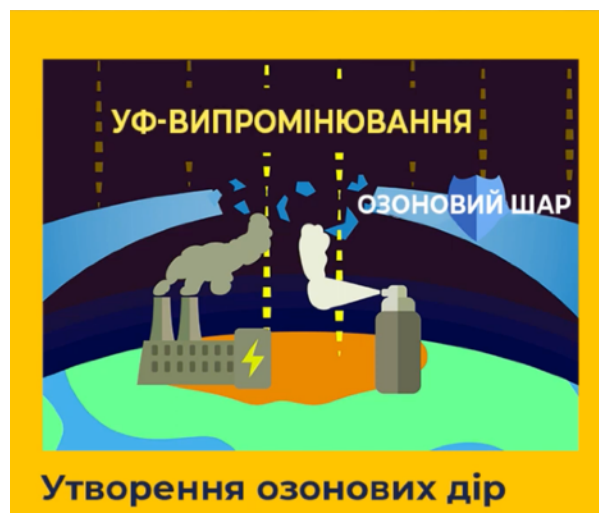
Смог



Утворення кислотного дощу

Щодня в атмосферу потрапляють продукти неповного згоряння пального в автомобільних двигунах, газові викиди хімічних підприємств. Концентрації в повітрі шкідливих органічних і неорганічних речовин над промисловими центрами іноді перевищують дозволені законодавством у 10 і більше разів.

Фреони CCl_3F , CHClF_2 , $\text{C}_2\text{Cl}_2\text{F}_4$ та інші, які виділяються з несправної холодильної техніки, аерозольних упаковок, руйнують озоновий шар в атмосфері. На уроках хімії йшлося про це явище і його негативні наслідки. Уперше велику озонову «діру» в атмосфері було виявлено наприкінці 70-х років ХХ ст.



Для інформування населення про стан повітря використовують індекс якості повітря. Він указує на те, наскільки забрудненим є повітря.

Істотного забруднення зазнає і гідросфера. Головними її забруднювачами є промислові й побутові стічні води, а також нафта і нафтопродукти. Від промислових стоків найбільше потерпають річки Дніпро і Сіверський Донець.



Щороку у світі утворюється близько трильйона м^3 стічних вод, із яких 20 % потрапляють у річки й озера без очищення. Вони містять солі так званих важких металів, поверхнево активні речовини, пестициди, залишки полімерних матеріалів.

Щороку у Світовий океан потрапляє внаслідок аварій у середньому 10 млн т нафти. Кожна її тонна розтікається на поверхні води площею понад 12 км^2 і створює плівку, яка порушує екологічну рівновагу.



У ґрунти, річки й озера потрапляє щороку 4 млн т пестицидів. Земну поверхню дедалі сильніше забруднюють різноманітні тверді відходи промислового та побутового походження.

Вирішувати багато екологічних проблем допомагають досягнення хімічної науки, упровадження сучасних технологій. Хіміки разом із винахідниками та інженерами розробляють ефективні методи очищення промислових газів і стічних вод, перероблення твердих відходів. Більшість цих методів ґрунтується на хімічних перетвореннях шкідливих речовин на безпечні.

Для запобігання забрудненню повітря промисловими газами використовують адсорбційні та каталітичні фільтри. Матеріали для них виробляє хімічна промисловість. Для видалення з газових викидів домішок сульфур(IV) оксиду, амоніаку застосовують хімічні реакції.

Якщо шкідливі речовини створюють у стічних водах кисле середовище, то їх нейтралізують вапном або вапняком (крейдою), а якщо лужне середовище — то розчином сульфатної кислоти, яка є найдешевшою. Ефективним й економічно вигідним є взаємне знешкодження кислих і лужних промислових стоків. У такому разі зникає потреба в хімічних реагентах. Якщо в стічній воді наявний окисник, то в неї додають відновники — SO_2 , FeSO_4 , а якщо є відновник, то використовують окисники — кисень повітря, озон.

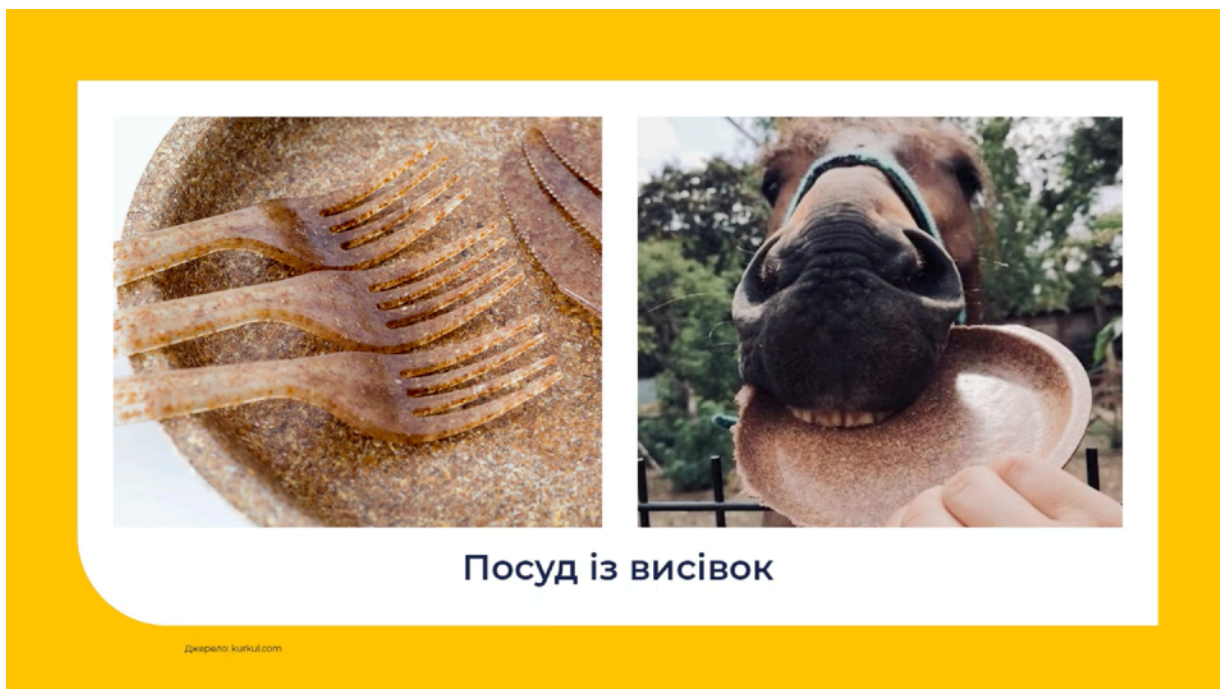
Залишки нафти та нафтопродуктів збирають із поверхні води та ґрунту за допомогою адсорбентів, створених на основі наукових розробок.



Створення безвідходних виробництв, багаторазова переробка відходів, зокрема хімічними методами, зменшення витрат сировини та енергії у хімічній промисловості, використання альтернативних джерел енергії сприятимуть послабленню негативного впливу людини на природу.

Зменшенню забруднення довкілля і зниженню навантаження на хімічну промисловість слугує заміна полімерних матеріалів на природні (їх ще називають екологічними). На особливу увагу заслуговують матеріали, основою яких є відходи рослинництва. Одна з європейських компаній

виготовляє посуд із пшеничних і кукурудзяних висівок, водоростей, а також полімерів на рослинній основі. З однієї тонни пшеничних висівок можна виготовити 10 тисяч тарілок. Такий посуд досить міцний і придатний для розігрівання в ньому їжі. Ним після використання можна годувати тварин і птахів.



Вироби на рослинній основі не забруднюють навколишнє середовище і є безпечними навіть для дітей. Термін розкладання рослинних матеріалів у докільці становить кілька місяців; при цьому не виділяються шкідливі речовини.

Винайдено багато полімерів, які можуть розкладатися в природних умовах.



Хімія — одна з фундаментальних природничих наук, роль якої у створенні нових матеріалів і технологій важко переоцінити. Але інколи можна почути негативну думку про хімію. Це пов'язано з тим, що численні хімічні виробництва завдають шкоди довкіллю і здоров'ю людини.

Зважаючи на складну екологічну ситуацію, яка склалася на планеті, поступово формується напрям хімічної науки і технології, який називають «зеленою» хімією. Його мета — створювати хімічні продукти та розробляти технологічні процеси, які виключають або суттєво зменшують використання шкідливих для людини та довкілля речовин. Серед основних завдань «зеленої» хімії — перероблення, утилізація та знищення екологічно небезпечних побічних продуктів і відходів.

У 1998 р. Пол Анастас, який керував Програмою зеленої хімії, і Джон Уорнер опублікували низку її принципів. Серед них:

- розроблення технологічних процесів із максимальним виходом цільового продукту, а для багатостадійних виробництв — скорочення кількості стадій;
- використання відновлювальних джерел енергії;
- використання безпечних речовин у виробництвах;
- проєктування енергоефективних процесів;
- створення безвідходних та маловідходних виробництв.



Пол Анастас



Джон Уорнер

Джерело: wikipedia.org

Процесам перероблення і утилізації відходів, зокрема побутових, передує сортування сміття. У результаті зменшується маса відходів, що потрапляють на звалища або сміттєспалювальні заводи. Деяких металів, які містяться в зіпсованій побутовій техніці, достатньо, щоб покрити наші потреби в них. Перероблення макулатури дає змогу зберегти значні

площі лісів, а залучення використаного склопосуду у виробництво скла — економити соду, а також енергію.

В Україні є понад 100 підприємств із перероблення вторинної сировини — пластику, паперу, скла, металів. Сортування відходів має стати нашою щоденною звичкою.



Висновки:

Глобальна екологічна проблема зумовлена перевищенням антропогенних навантажень на довкілля без урахування можливостей його відновлення.

«Зелена» хімія — філософія хімічних досліджень та інженерії, яка спрямовує на створення продуктів і процесів, які не завдають шкоди навколишньому середовищу.



Завдання до уроку:

1. Домішки яких газів в атмосфері зумовлюють кислотні дощі?
2. Назвіть речовини, які руйнують озоновий шар.
3. Чому новий напрям хімічної науки і технології названо «зеленою» хімією?

4. Поясніть нижченаведені 12 принципів «зеленої» хімії.

- **P** — prevent wastes (запобігання утворенню відходів);
- **R** — renewable materials (поновлювані матеріали);
- **O** — omit derivatization steps (мінімізація побічних реакцій);
- **D** — degradable chemical products (хімічні продукти, що розкладаються);
- **U** — use safe synthetic methods (використання безпечних методів синтезу);
- **C** — catalytic reagents (використання каталізаторів);
- **T** — temperature, pressure ambient (використання оптимальних температури й тиску);
- **I** — in process monitoring (моніторинг процесу);
- **V** — very few auxiliary substances (якнайменше допоміжних речовин);
- **E** — E-factor, maximize feed in product (максимальний вихід продукту);
- **L** — low toxicity of chemical products (низька токсичність хімічних продуктів);
- **Y** — yes, it is safe (так, процес безпечний).

5. Обчисліть об'єм (м^3) водню, який добули електролізом води масою 360 кг, якщо його вихід становив 75 %.