КИСЛОТНІСТЬ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Кушнаренко Ю.Л.
Науковий керівник – ***Панайотова Т.Д., канд. хім. наук, доцент***

Кислотні дощі виникають внаслідок порушення кругообігу речовин між атмосферою, гідросферою і літосферою. Реакція природного водного середовища в природних умовах змінюється в широкому діапазоні значень pH, причому показники реакції середовища є найважливішими класифікаційними ознаками природних вод. Ступінь кислотності атмосферних опадів також змінюється в широкому діапазоні від слаболужних і нейтральних (pH 9,8–7) до кислих (pH 6–4,5) і дуже кислих (pH <4,5).

Основною причиною кислотних дощів є забруднення атмосфери газоподібними викидами, які в процесі атмосферної циркуляції зазнають фізико-хімічні перетворення і випадають на поверхню землі у вигляді кислотних опадів. В даний час відомо, що кислоти можуть випадати з атмосфери і без води самі по собі або з частинками пилу. Такі сухі кислотні відкладення можуть накопичуватися на поверхні рослин і при змочуванні невеликою кількістю вологи, наприклад при випаданні роси, утворювати більш кислі розчини.

Кислотні дощі гублять ліси, врожаї і рослинність, руйнують будівлі і пам’ятники культури, трубопроводи, виводять з ладу автомобілі, знижують родючість грунту і можуть призводити до проникнення токсичних металів у водоносні шари ґрунту. Випадання кислотних дощів стало в даний час широко поширеним явищем, що призводить до негативних екологічних змін на території цілих регіонів. Атмосферні опади можуть випадати у вигляді дощу, снігу, туману, роси, в яких присутня вода, що є прекрасним розчинником багатьох домішок. Основною причиною утворення кислотних опадів є сульфур(IV) оксид і оксиди Нітрогену, які надходять в навколишнє середовище в основному у вигляді промислових викидів. Сірчистий газ утворюється і викидається в атмосферу при спалюванні вугілля, нафти, мазуту, а також при видобутку кольорових металів з сірчистих руд. Оксиди Нітрогену утворюються при взаємодії азоту з киснем повітря при високих температурах головним чином в двигунах внутрішнього згоряння, котельних установках та інших паливовикористовуючих агрегатах.

Згідно з даними про загальні обсяги викидів в атмосферу $S0_2$ і оксидів Нітрогену, кислотні опади пов’язані в першу чергу з роботою вугільних електростанцій і промислових підприємств. Вода звичайного дощу теж є слабкокислим розчином. Це обумовлено тим, що приро-

дні речовини атмосфери, такі як Карбон(IV) оксид, вступають в реакцію з дощовою водою. При цьому утворюється слабка карбонатна кислота. Тоді як в ідеалі pH дощової води дорівнює 5,6–5,7, в реальному житті показник кислотності дощової води в одній місцевості може відрізнятися від показника кислотності дощової води в іншій місцевості. Це перш за все залежить від складу газів, що містяться в атмосфері. До складу атмосферних опадів входять такі аніони і катіони, як SO_4^{2-}, Cl^-, NO_3^-, HCO_3^-, NH_4^+, Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, H^+, співвідношення яких визначає pH опадів, тобто їх кислотність. Терміном «кислотні дощі» називають всі види метеорологічних опадів, pH яких менше, ніж середнє значення pH дощової води (pH = 5,6 – відправна точка при розгляді кислотно-основних властивостей природних водних середовищ, що межують з атмосферним повітрям). Опади, які мають показник pH нижче 5,6, відносяться до кислих.

Процеси розчинення в дощовій воді таких домішок як карбон(IV) оксид, сульфур(IV) оксид і аміак, що містяться в атмосфері повітря, можна представити наступними брутто-рівняннями:

$$CO_{2(г)} + H_2O \rightarrow H^+ + HCO_3^-,$$
$$SO_{2(г)} + H_2O \rightarrow H^+ + HSO_3^-,$$
$$NH_{3(г)} + H_2O \rightarrow OH^- + NH_4^+$$

Для цих процесів були розраховані концентрації іонів Гідрогену і гідроксид-іонів при нормальному атмосферному тиску і температурі 25^0 С. Проведено розрахунок очікуваного значення pH в дощовій воді, яка знаходиться в рівновазі з атмосферним повітрям, що містить в якості домішок тільки карбон(IV) оксид, а так само проведена оцінка значень pH в дощовій воді, яка знаходиться в рівновазі з атмосферним повітрям, що містить карбон(IV) оксид, сульфур(IV) оксид та аміак. Оцінений внесок (%), який вносять ці домішки в процес закислення дощової води.

ПРОЦЕСИ ПЕРЕТВОРЕННЯ І РОЗПОДІЛУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ

Гримашевич А.М.
Науковий керівник – ***Панайотова Т.Д., канд. хім. наук, доцент***

Термін важкі метали, що характеризує широку групу елементів, отримав останнім часом значного поширення. В якості критеріїв приналежності використовуються численні характеристики: атомна маса, густина, токсичність, поширеність в природному середовищі, ступінь залученості в природні і технологічні цикли. В ряду важких металів