

Obliczanie średniej wartości pH wody atmosferycznej

Irena Wilkosz*

Zaproponowano sposób obliczania średniego pH wody atmosferycznej — wielkości, której obliczanie ze średniej ważonej stężenia jonów wodorowych jest w niektórych przypadkach błędne.

Średnie pH wody atmosferycznej podaje się zwykle w postaci średniej ważonej, którą oblicza się przeliczając zmierzone wartości pH próbek wody atmosferycznej na stężenia jonów wodorowych, a następnie oblicza się średnią ważoną:

$$\overline{m_{H^+}} = \frac{\sum_i V_i m_{H^+i}}{\sum_i V_i} \quad [1]$$

gdzie:

V_i — objętość i -tej próbki,

m_{H^+} — stężenie jonów wodorowych w i -tej próbce.

Otrzymaną wartość $\overline{m_{H^+}}$ przelicza się następnie na średnie pH: $\overline{pH} = -\log \overline{m_{H^+}}$.

Średnie ważne stężenie danego składnika jest stężeniem jakie by zmierzono w roztworze otrzymanym po fizycznym zmieszaniu wszystkich próbek, z których oblicza się średnią ważoną, przy założeniu, że ilość danego składnika nie ulega zmianie podczas mieszania. Jednak ilość jonów wodorowych nie jest taką wielkością — nie jest wielkością zachowawczą, można ją za taką uważać tylko w pewnych warunkach.

Obliczanie średniego stężenia jonów wodorowych za pomocą wzoru [1] nie budzi wątpliwości w przypadku, gdy

*Katedra Ochrony Powietrza, Politechnika Śląska, ul. Akademicka 2, 44-101 Gliwice

we wszystkich próbkach występują tylko mocne kwasy i zasady, dysocjujące praktycznie całkowicie w pełnym zakresie pH spotykanym w wodzie atmosferycznej. Jednak w próbkach wody atmosferycznej, oprócz mocnych, obecne są również słabe kwasy i zasady. Po zmieszaniu próbek zawierających słabe kwasy i zasady, stężenie wolnych jonów wodorowych nie będzie wynikało tylko ze stężeń jakie były w próbkach przed ich zmieszaniami i z objętości tych próbek, ale również z przesunięcia stanów równowag dysocjacji słabych kwasów i zasad, czego średnia ważona

nie uwzględnia. W takich przypadkach nie można uśredniać bezpośrednio stężenia jonów wodorowych, a należy uśredniać inne wielkości — wielkości zachowawcze, których funkcją jest stężenie jonów wodorowych.

W referacie zostaną przedstawione wzory do obliczania średniego stężenia jonów wodorowych dla przypadków, gdy obliczanie średniej ważonej ze stężenia jonów wodorowych nie jest słuszne.