ঋণাত্মক পিএইচ এর অস্তিত্ব রয়েছে

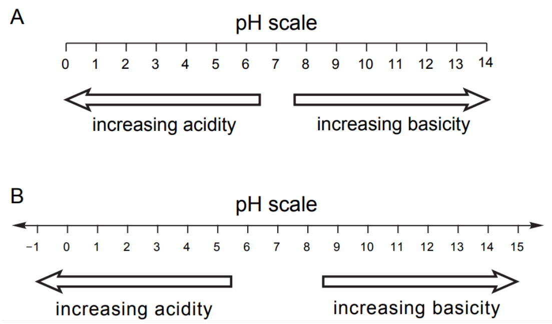
মূলঃ কিয়েরান এফ. লিম , জীব ও পরিবেশ বিজ্ঞান বিভাগ, ডিকেন বিশ্ববিদ্যালয়, জিলং,
অনুবাদকঃ কে. এম শারিয়াত উল্লাহ

রসায়ন, প্রাণ-রসায়ন, মৃত্তিকা বিজ্ঞান, চোলাই বিদ্যা এবং অন্যান্য ক্ষেত্রে pH কে সম্পৃক্ত হাইড্রোনিয়াম আয়নের পরিমাপ হিসেবে ধরা হয়:

$$pH = -\log_{10}[H_3O^+ (aq)] \qquad (1)$$

সমীকরণ (1) হতে দেখা যায় pH এর লগারিদমিক স্কেল উভয় দিকে উন্মুক্ত এবং এর ফলে এর মান শূন্য থেকে ছোট বা চৌদ্দ থেকে বড় হওয়ার সুযোগ আছে। যদিও pH এর অনুমোদন যোগ্য মানের ব্যাপারে অনেক দ্বিধা রয়েছে (যেমন 1-16)। pH এর মান যে ০ থেকে ১৪ এর মধ্যে সেই ভুল ধারণা পাওয়া যায় কিছু জনপ্রিয় বিজ্ঞান বইয়ে [1-3] পাঠ্য বইয়ে [4-8] রিভিশন গাইডে [9] এবং রেফারেন্স বইয়ে [10-16]

যদিও কিছু কিছু রসায়ন বইয়ে লেখা আছে কখনো কখনো ঋণাত্নক pH থাকতে পারে, তবুও তারা কোনো উদাহরণ উল্লেখ করেননি। এর একটি কারণ এই হতে পারে যে ঋণাত্নক pH পরিক্ষালব্ধ ভাবে পরিমাপ করা অত্যন্ত জটিল [17,18] এবং ১ এর নিচে pH এর জন্য আদর্শ বাফার দ্রবণ তৈরি করা কষ্টকর। নেগেটিভ পিএইচ মানের তুলনায় 10^0-10^1 mol L^{-1} সীমার ভিতরে সম্পৃক্ত হাইড্রোনিয়াম আয়ন বা সম্পূর্ণ সম্পৃক্ত এসিড তৈরি করা সহজ। এর সঙ্গে, অধিকাংশ বইয়ে pH স্কেল এর ডায়াগ্রাম হিসেবে চিত্র 1A দেওয়া থাকে। সাধারণ পাঠ্যবইয়ের তুলনায় (যেখানে অক্ষ বরাবর তীর চিহ্ন ব্যবহার করা হয় না) গণিত ভিত্তিক পাঠ্যবইগুলোতে মুক্ত স্কেলের ধারণা ব্যবহার করা হয়ে থাকে যা বদ্ধ স্কেলের ধারণা দূর করে এবং চিত্র 1B তে প্রদর্শন করা হয়েছে। [19,20,21]



চিত্র 1

এই ভুল ধারণাকে দূরীভূত করতে হলে চিত্র 1 B এর ন্যায় স্কেলের ব্যবহারের প্রসার করতে হবে এবং 0-14 pH সীমার বাইরে যেসকল pH পাওয়া যায় তা তালিকা করে পাঠ্যবইয়ে সংযুক্ত করতে হবে। উদাহরণ স্বরূপ বাণিজ্যিকভাবে লব্ধ সম্পৃক্ত HCl এর দ্রবণের (ভরের ভিত্তিতে 37%) pH প্রায় -1.1, যেখানে সম্পৃক্ত NaOH দ্রবণের pH প্রায় 15. [22] ইবাকো আগ্নেয়গিরির উষ্ণ প্রসবণ থেকে প্রকৃতিকভাবে যে HCl ও H_2SO_4 পাওয়া যায় তার তার আনুমানিক pH মান -1.7 এর নিচে। [23,24] আয়রন মাউন্টেন এর রিচমন্ড খনি থেকে যে পানি পাওয়া যায় তার মান pH -3.6। [25,26]

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমি ফিলিপ পন্ডার (পেনলে ও এসেন্ডন গ্রামার স্কুল, কেইলর ইস্ট, অস্ট্রেলিয়া) ও জিন লি কে ধন্যবাদ জানাচ্ছি এই বিষয়ে আমাকে উৎসাহ প্রদান ও সাহায্য পূর্ণ আলোচনার জন্য।

তথ্যসূত্র

[1] Morgan, N. *Chemistry in Action: The Molecules of Everyday Life*; Andromeda Oxford: Abingdon, UK, 1995.

[2] *The Handy Science Answer Book*; Bobick, J. E., Balaban, N. E., Eds.; Visible Ink Press: Canton, MI, 2003.

[3] Cobb, C.; Fetterolf, M. L. *The Joy of Chemistry: The Amazing Science of Familiar Things;* Prometheus Books: Amherst, NY, 2005

[4] Denniston, K. J.; Topping, J. J.; Caret, R. L. *General, Organic, and Biological Chemistry,* 3rd ed.; McGraw-Hill: New York, 2001

[5] Cochrane, H.; Devlin, J. *Heinemann Science Links 2;* , Heinemann Science Links; Heinemann: Port Melbourne, 2000

[6] Timberlake, K. C. *Chemistry: An Introduction to General, Organic, and Biological Chemistry*, 7th ed.; Benjamin Cummings: Menlo Park, CA, 1999

[7] Lofts, G.; Merett, M. J. *Science Quest* 2, 2nd ed.; Jacaranda Wiley: Milton (Qld), 2000.

[8] Kruszelnicki, K. *Flying Lasers, Robofish and Cities of Slime*; New Moments in Science; HarperCollins: Pymble, NSW, 1997

[9] Roebuck, C. M. *Excel Preliminary Chemistry*; Pascal Press: Glebe (NSW), 2000.

[10] Thain, M.; Hickman, M. *Dictionary of Biology*, 11th ed.; Penguin: London, 2004

[11] Hayhew, S. *The Oxford Dictionary of Geography*, 3rd ed.; Oxford University Press: Oxford, 2004

[12] *Dictionary of Science and Technology*; Bloomsbury: 2003

[13] *Dictionary of Science*; HarperCollins: Glasgow, 2003

[14] Clarke, A. N. *Dictionary of Geography,* 3rd ed.; Penguin: London, 2003.

[15] *The Oxford Dictionary of Ecology*, 2nd ed.; Allaby, M., Ed. Oxford University Press: Oxford, 1998.

[16] *The Hutchinson Dictionary of Science*, 2nd ed.; Lafferty, P., Rowe, J., Eds.; Helicon: Oxford, 1998

[17] Skoog, D. A.; West, D. M.; Holler, F. J.; Crouch, S. R. *Fundamentals of Analytical Chemistry*, 8th ed.; Brooks/Cole: Belmont, CA, 2004

[18] Harris, D. C. *Quantitative Chemical Analysis*, 6th ed.; W. H. Freeman and Company: New York, 2002.

[19] *The VNR Concise Encyclopedia of Mathematics*, 2nd ed.; Gellert, W., Gottwald, S.; Hellwich, M.; Kästner, H.; Küstner, H., Eds.; Van Nostrand Reinhold: New York, 1989

[20] Ganderton, G. D.; McLeod, J. M. *Mathematics for Australian Schools. Year 7, 3rd ed.*; MacMillan Education Australia: South Melbourne, Victoria, 1996.

[21] Evans, M.; Lipson, K.; Jones, P.; Blain, D.; McCoy, T. *Essential Mathematical Methods. Units 3 & 4*, 2nd ed.; Coghill: Malvern, Victoria, 1996.

[22] Dickerson, R. E.; Gray, H. B.; Darensbourg, M. Y. *Chemical Principles,* 4th ed.; Benjamin Cummings: Menlo Park, CA, 1984

[23] Ivanov, V. V. *Geokhimiya* 1955, 1, 63

[24] Nikitina, L. P. Presented at Proceedings of the Water-Rock Interaction Symposium, Prague, Czechoslovakia, **1974**

[25] Nordstrom, D. K.; Alpers, C. N. *Proc. Natl. Acad. Sci.* U.S.A. **1999**, 96, 3455

[26] Nordstrom, D. K.; Alpers, C. N.; Ptacek, C. J.; Blowes, D. *W. Environ. Sci. Technol.* **2000**, 34, 254

পেপারটি উদ্ধৃত করতে

Lim, K. F. (2006). *Negative pH Does Exist. Journal of Chemical Education, 83(10), 1465.*