

Úkol: Ch-V-1 Pozorování změny pH při ředění silné kyseliny

Třída: kvinta

Úkol: Pozorování změn pH při ředění silné kyseliny pomocí sondy PH-BTA

Pomůcky: datalogger LabQuest, senzor Vernier PH-BTA, zkumavky, stojan, držák, křížová svorka, stříčka s vodou, vzorek 0,01M roztoku HCl, pipeta, pipetovací balonek



Sonda PH-BTA



LabQuest

Teorie: pH, neboli vodíkový exponent je číslo, kterým se v chemii vyjadřuje, zda má roztok kyselou, nebo zásaditou reakci. Jde o logaritmickou stupnici s hodnotami 0–14, přičemž neutrální voda má za standardních podmínek pH rovno 7, kyseliny menší než 7 a zásady větší než 7.

Hodnota pH je definována jako záporný dekadický logaritmus aktivity oxoniových kationtů. U zředěných roztoků se aktivita oxoniových iontů blíží hodnotě jejich koncentrace, tak lze odvodit následující:

$$\text{pH} = -\log(a_{\text{H}_3\text{O}^+}) \text{ - obecná rovnice} \quad (a = \text{aktivita oxoniových iontů})$$

$$\text{pH} = -\log(c_{\text{H}_3\text{O}^+}) \text{ - aproximovaná rovnice}$$

Měřením bylo zjištěno, že v 10^7 litrech vody je – za standardních podmínek – obsažen 1 mol OH^- a 1 mol H^+ ve formě H_3O^+ .

Popsaný děj je autoprotolýza vody a lze jej charakterizovat na základě rovnovážné konstanty K , ze které lze odvodit K_v – iontový součin vody.

Rovnice autoprotolýzy vody:



Vztah pro rovnovážnou konstantu reakce:

$$K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]^2}, \quad K \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2 = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-], \quad K_v = K \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2$$

Vztah pro iontový součin vody:

$$K_v = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-], \text{ po dosazení } K_v = [1,0 \cdot 10^{-7}] \cdot [1,0 \cdot 10^{-7}] = 1,0 \cdot 10^{-14}$$

- Postup:**
1. Zkumavky označte čísly 1 až 5.
 2. Do zkumavky č. 1 odměřte pipetou 10 ml 0,01 M roztoku HCl.
 3. Do zkumavky č. 2 odměřte 1 ml 0,01 M roztoku HCl a přidejte 9 ml destilované vody a důkladně promíchejte.
 4. Do zkumavky č. 3 odeberte 1 ml roztoku ze zkumavky č. 2 a přidejte 9 ml destilované vody. Důkladně promíchejte.
 5. Do zkumavky č. 4 odměřte 1 ml roztoku ze zkumavky č. 3 a přidejte 9 ml destilované vody.
 6. Do páté zkumavky odměřte 1 ml roztoku ze zkumavky č. 4 a 9 ml destilované vody.
 7. Sondu PH-BTA připevněte držákem na stojan a připojte k LabQuestu. Zapněte LabQuest, na displeji se objeví hodnota pH ukládacího roztoku.
 8. Sondu vysuňte z ukládacího roztoku, opláchněte vodou, lehce otřete a ponořte do zkumavky č. 1.
 9. Po ustálení odečtěte hodnotu pH.
 10. Postup opakujte pro roztoky ve všech zkumavkách.
 11. Před každým měřením sondu opláchněte vodou a osušte.
 12. Hodnoty zaznamenávejte do tabulky.



13. Na závěr čidlo opláchněte vodou a uložte do lahvičky s ukládacím roztokem.