

MAKTAB KIMYO KURSIDA INDIKATORLAR YORDAMIDA TAJRIBALAR O'TKAZISHNING AMALIY AHAMIYATI

Shomuratova Dilshoda Ibroximovna, Jo'rayeva Barno Nuriddinovna,
Erqulova Yorqinoy Abilqosim qizi, Maqsudova Marg'uba Meliboyevna.

Jizzax Davlat pedagogika instituti magistrantlari

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6591540>

Annotatsiya. Kimyo fani tajribasini o'quvchilarga yetkazishda amaliy tajribalarning ahamiyati katta. Ushbu maqolada uchta indikatorlar yordamida tajriba o'tkazish metodlari haqida so'z yuritiladi.

Kalit so'zlar: indikator, ishqor, kislota, pH o'lchagich, distillangan suv, universal indikator, ekvivalentlik nuqtasi.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ С ИНДИКАТОРАМИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ

Аннотация. Практические эксперименты важны для передачи опыта химия учащемуся. В данной статье рассматриваются методики проведения экспериментов с использованием трех индикаторов.

Ключевые слова: индикатор, щелочь, кислота, pH бумага, pH –метр, дистиллированная вода, универсального индикатора, точка эквивалентности.

THE PRACTICAL IMPORTANCE OF CONDUCTING EXPERIMENTS USING INDICATORS IN A SCHOOL CHEMISTRY COURSE

Abstract. Practical experiments are important in conveying the experience of chemistry to students. This article will discuss the methods of conducting experiments using three indicators.

Keywords: indicator, alkali, acid, pH paper, pH water, distilled water, universal indicator, equivalence point.

KIRISH

Kimyo fani tabiat bilan bo'g'liq fan bo'lib, bu fanni o'rganish o'rganuvchidan o'ziga xos bo'lgan qobiliyat talab qiladi. Bu bilimlarni o'zlashtirish uchun laboratoriya mashg'ulotlarini amaliy bajarishning ahamiyati juda katta. Bunda kimyo fani o'qituvchilarining dars o'tish metodikasi muhim rol o'ynaydi. Quyida "Indikatorlar" mavzusi bo'yicha tajriba o'tkazish metodi haqida so'z yuritiladi.

TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI

Ko'pchiligimiz, kimyogarlar pH ko'rsatkichlariga duch kelganmiz. Maktabda turli suyuqliklarga universal indikator qo'shish bo'yicha standart tajribani o'tkazganmiz, ularni kislotali yoki ishqoriy muhit ekanligini aniqlaganmiz. O'quvchilar turli xil pH larni aniqlash uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan turli ko'rsatkichlarning katta diapazoni yoki kuzatilgan rang o'zgarishlarining sabablarini bilmasligingiz mumkin. Universal indikator bizga pH shkalasi bo'yicha ranglarning keng doirasini berishini hisobga olsak, aniqroq pH diapazonlarida, balki bir qator pH oralig'ida asta-sekin rang o'zgarishlarini beradi. Ishqor bilan ma'lum miqdordagi kislotani to'liq reaksiyaga kirgizganda, biz ishqorning aniq miqdorini qachon qo'shganimizni bilishni xohlaymiz, masalan, bu ekvivalentlik nuqtasi deb ataladi. Bu yerda universal indikator ko'p foyda keltirmaydi. Endi, ishlatiladigan kislota va ishqorga qarab, ekvivalentlik nuqtasi aslida

neytral bo'lmagan pHda bo'lishi mumkin. Ba'zi hollarda, bu yaxshi bo'lishi mumkin, ammo boshqa kislota-ishqor reaksiyalarida hosil bo'lgan mahsulotlarning ba'zilar ozgina kislotali yoki ishqoriy bo'lishi mumkin, ya'ni ekvivalentlik nuqtasi neytral nuqta bilan bir xil emas. Bunday hollarda biz ekvivalentlik nuqtasiga juda yaqin pH da rangni o'zgartiradigan indikatorlardan foydalanishimiz kerak va bu erda bizning turli ko'rsatkichlarimiz qo'l keladi.

TADQIQOT NATIJALARI

Fikrlardan turli ko'rsatkichlar turli xil "diapazonlarga" ega ekanligini ko'rasiz ular asta-sekin rangini o'zgartiradigan pH raqamlari. Bu ularni turli xil ekvivalentlik nuqtalariga ega bo'lgan kislotalar va asoslar orasidagi turli reaksiyalar uchun foydadan holi emas; Bular odatda titrlash deb nomlanadi. Birinchidan, pH shkalasi aslida nimani o'lchashini tushunish foydalidir. Oddiy ma'noda, u moddaning kislotali yoki ishqoriyligini o'lchaydi. Ammo pH shkalasi aslida eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasini o'lchash uchun logarifmik shkaladir. Bu shuni anglatadiki, siz pH shkalasiga tushgan har bir raqam uchun vodorod ionlarining konsentratsiyasi o'n barobar ortadi. Eritmadagi vodorod ionlarining konsentratsiyasi qanchalik yuqori bo'lsa, eritma shunchalik kislotali bo'ladi. Tajribada kislota va asosli mahsulotga e'tibor berildi. Bu pH indikator va pH o'lchagich yordamida amalga oshirildi. Butun tajriba kislota va asoslari bilan bog'liq. Tajribada NaOH, HNO₃, kislota, asosning tabiati sinovdan o'tkaziladi. Turli xil ko'rinishlar turli xil stakanlarga olingan va pH belgilari uchun har bir stakanga pH qog'ozlari va pH o'lchagichga botiriladi. Nihoyat, tajribadan so'ng ma'lum bo'ladiki, NaOH va suv, asos, HNO₃ va distillangan suv sifatida tasniflangan. Quyida keltirilgan tajribada indikator bilan qanday laboratoriyada ishlash metodikasi keltirilgan.

Asboblari va materiallari: Stakan, kolba, pipetka pH o'lchagich, pH ko'rsatkich qog'ozlari, NaOH, HNO₃, distillangan suv, suv.

Jarayon quyidagicha sodir bo'ladi:

Tajribani boshlashdan oldin NaOH va HNO₃ ning hajmini bilish kerak. Buni tenglama yordamida amalga oshirish mumkin:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

Tavsif: M = Molyarlik (mol/l) V = Hajm (l, ml ga aylantiriladi)

Distillangan suv va suv uchun faqat pH o'lchagich kerak.

pH ≈ 12 bo'lgan NaOH pH ≈ 11 bo'lgan 100 ml gacha suyultirildi. pH ≈ 12 uchun [OH⁻] ni aniqlash uchun buni aniqlash orqali amalga oshirish mumkin:

$$pH + pOH = 14$$

$$12 + pOH = 14$$

$$pOH = 2$$

$$[OH^-] = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

pH ≈ 11 uchun [OH⁻] ni topish uchun buni yordamida amalga oshirish mumkin:

$$pH + pOH = 14$$

$$11 + pOH = 14$$

$$pOH = 3$$

$$[OH^-] = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

Suyultirish uchun buni tenglama yordamida amalga oshiramiz:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$10^{-2} \text{ M} \cdot V_1 = 10^{-3} \text{ M} \cdot 100 \text{ ml}$$

$$\underline{V_1 = 10 \text{ ml}}$$

Keyin $\text{pH} \cong 11$ bo'lgan NaOH darajasi yana $\text{pH} \cong 9$ bo'lgan 100 ml gacha suyultirildi. $\text{pH} \cong 11$ uchun $[\text{OH}^-]$ ni aniqlash uchun buni aniqlash orqali amalga oshirish mumkin:

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$11 + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pOH} = 3$$

$$\underline{[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ mol/L}}$$

$\text{pH} \cong 9$ uchun $[\text{OH}^-]$ ni topish uchun buni quyidagicha topamiz.

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$9 + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pOH} = 5$$

$$\underline{[\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ mol/L}}$$

Suyultirish uchun buni tenglama yordamida bajaramiz.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$10^{-3} M V_1 = 10^{-5} M \cdot 100 \text{ ml}$$

$$\underline{V_1 = 1 \text{ ml}}$$

Hajmi hisoblangandan so'ng, pipetka yordamida 10 ml NaOH o'lchov kolbasiga olamiz. Distillangan suv o'lchov kolbasiga 100 ml belgiga yetguncha qo'shamiz. Shundan so'ng, NaOH stakanga solinadi va pH qog'ozi bilan va keyin pH metr bilan sinovdan o'tkaziladi. Barcha jarayon 1 ml NaOH va sof NaOH uchun takrorlanadi.

Kislota hosil qilish uchun esa, $\text{pH} \cong 2$ bo'lgan HNO_3 $\text{pH} \cong 3$ bo'lgan 100 ml gacha suyultiriladi. $\text{pH} \cong 2$ uchun $[\text{H}^+]$ ni aniqlash uchun quyidagich ish yuritimiz:

$$-\log[\text{H}^+] = 2$$

$$\log[\text{H}^+] = -2$$

$$\log[\text{H}^+] = \log 10^{-2}$$

$$\underline{[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol/L}}$$

$$\text{pH} \cong 3 \text{ uchun } [\text{H}^+]$$

$$-\log[\text{H}^+] = 3$$

$$\log[\text{H}^+] = -3$$

$$\log[\text{H}^+] = \log 10^{-3}$$

$$\underline{[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}}$$

Suyultirish uchun buni tenglama yordamida amalga oshiramiz:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$10^{-2} M \cdot V_1 = 10^{-3} M \cdot 100 \text{ ml}$$

$$\underline{V_1 = 10 \text{ ml}}$$

Keyin, $\text{pH} = 3$ bo'lgan HNO_3 darajasi $\text{pH} = 5$ bo'lgan 100 ml bo'lgan yana suyultiriladi. $\text{pH} \cong 3$ uchun $[\text{H}^+]$ ni aniqlash uchun buni aniqlash kerak bo'ladi:

$$-\log [\text{H}^+] = 3$$

$$\log[\text{H}^+] = -3$$

$$\log[\text{H}^+] = \log 10^{-3}$$

$$\underline{[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}}$$

$$\text{pH} \cong 5 \text{ uchun } [\text{H}^+] \\ -\log[\text{H}^+] = 5$$

$$\log[\text{H}^+] = -5$$

$$\log[\text{H}^+] = \log 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ mol/L}$$

Suyultirish uchun buni tenglama qilamiz:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$10^{-3} M V_1 = 10^{-5} M \cdot 100 \text{ ml}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

Hajmi hisoblangandan so'ng, pipetka yordamida 10 ml HNO₃ o'lchov kolbasiga solinagan, distillangan suv o'lchov kolbasiga 100 ml belgiga yetguncha qo'shiladi. Shundan so'ng, HNO₃ stakanga solinagan va tekshirish uchun pH qog'ozi sinovdan o'tkaziladi va keyin pH metr bilan o'tkaziladi. Butun jarayon 1 ml HNO₃ va sof HNO₃ uchun takrorlanadi.

MA'LUMOTLARNI TAHLIL QILISH VA MUHOKAMA

Kislotalarning suvli eritmaları pH 7 dan past bo'lib, oddiygina "kislota" deb ham ataladi. Kislota tuzilishli moddalar vodorod atomini o'z ichiga oladi, bu H⁺ (musbat vodorod ioni yoki proton) yo'qolganidan keyin ham energiyaga egadir. Pastroq pH yuqori kislotalilikni anglatadi va shuning uchun yuzaga keladigan vodorod ion yuqori konsentratsiyasidir. Ba'zan pH darajasi yettidan yuqori bo'lgan imkoniyatlarni tavsiflaydi. Asos kislotaga qarama-qarshidir. "pH" dagi "H" vodorodni anglatadi. Ush sof ma'lumotlarga asosanib, tasniflash mumkin:

Sof NaOH eng kuchli asos, chunki u pH qog'ozga samarali ta'sirga ega pH 12 va pH metrda 11,9 ga ega. NaOH (10 ml) eng kuchli asosga ega, chunki u pH qog'ozga yetarli pH 9 va pH metrda 11,1 ga ega, bu sof NaOH dan past. NaOH (1 ml) u quvvat eng kuchli asoslanadi, chunki pH qog'ozga kuchli pH 6 va pH metrda 9,4 ga ega, bu sof NaOH va NaOH (10 mL) dan past. Suv eng siz asos deb hisoblanadi, chunki u pH o'lchagichga samarali pH 7,2 ni tashkil qiladi, bu toza NaOH, NaOH (10 ml) va NaOH (1 ml) bilan solishtirganda eng past ko'rsatkichdir. Sof HNO₃ eng kuchli kislota, chunki u pH qog'ozga chidamli pH 1 va pH metrda 1,6 ga. HNO₃ (10 ml) eng kuchli kislotaga ega, chunki u pH qog'ozga samarali pH 2 va pH metrda 2,1 ga ega, bu sof HNO₃ dan past. HNO₃ (1 ml) kuchli kislota, chunki pH qog'ozga kuchli pH 4 va pH o'lchagichda 3,0 ga ega, bu sof va HNO₃ (10 mL) dan past. Distillangan suv eng kuchli kislota deb hisoblanadigan, chunki u pH o'lchagichga kuchli pH 6,5 ni tashkil qiladi, bu sof HNO₃, HNO₃ (10 ml) va HNO₃ (1 ml) bilan solishtirganda yaqqol namoyon bo'lgan.

Nazariyaga asosanib, ishonch bilan ishlab chiqarish mumkinki, asos kuchli bo'lsa, pH soni shkalasi baland bo'lsa va asos zaif bo'lsa, pH soni shkalasi shunchalik past bo'ladi. Kislotadan farqli o'laroq, bu butunlay teskari. Kislota kuchli bo'lsa pH soni shkalasi ishlab chiqarish past bo'lsa va kislota zaif bo'lsa, pH soni shkalasi shunchalik yuqori bo'ladi. Ma'lumotlarimizga ko'ra, NaOH (1 ml) nazariy zaif kislota deb hisoblanadi, chunki uning pH bizning 6 ga teng, bu 7 dan past. U 7 dan katta bo'lishi kerak edi, chunki hajm qanday bo'lishidan qat'iy nazar, NaOH, asos.

XULOSA

Tajribada kislota va asosni mahsulotiga e'tibor berildi. Bu pH indikator va pH o'lchagich yordamida amalga oshirildi. Butun tajriba kislota va asoslari bilan bog'liq. Tajribada NaOH, HNO₃, suv va distillangan suv uning pH kalit va kislota ,asosning tabiati uchun sinovdan

o'tkazildi. Turli xil ko'rinishlar turli xil stakanlarga olingan va pH belgilari uchun har bir stakanga pH qog'ozlari va pH o'lchagich botirildi. Natijalar tahlil qilindi.

Adabiyotlar

1. Shomuratova Dilshoda, Kengashev Ruslan, Muradova Dilafruz, THE EFFECTIVENESS OF A VIRTUAL LABORATORY IN TEACHING CHEMISTRY, March 2022
2. "Modern Analytical Chemistry" David Harvey DePauw University.
https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Demos_Techniques_and_Experiments/General_Lab_Techniques/Titration.
3. Some aspects of applicability of thiourea in amperometric titration of platinum. Chemistry and chemical technology. Tashkent. 2012. №4. p. 72-73. L.K. Zhuraeva, G. Rakhimberdieva.