

Тема №1

ВИЗНАЧЕННЯ рН РІЗНИХ РІДИН

Мета роботи: Скласти уяву про значення рН у розчинах, які оточують людину

Матеріали та обладнання:

1. рН-метр;
2. Універсальний індикаторний папір;
3. Кольорова шкала рН;
4. Хімічний посуд (стакани);
5. Чашки Петрі;
6. Розчини:

№1 – сіль;	№6 – чай;
№2 – дистильована вода;	№7 – кава;
№3 – питна сода;	№8 – питна вода;
№4 – розчин мила;	№9 – харчовий оцет;
№5 – пральний порошок;	№10 – мідний купорос.

Теоретична частина:

Одна із найважливіших властивостей водних розчинів – їх кислотність (або лужність), яка визначається концентрацією іонів H^+ або OH^- . Концентрації цих іонів в водних розчинах пов'язані між собою залежністю $[H^+][OH^-] = K_w$; (в квадратних дужках прийнято записувати концентрацію іонів в моль/л). Величина K_w має назву іонний добуток води і при температурі $22^\circ C$ є сталою величиною, яка складає $1,0 \cdot 10^{-14}$. В абсолютно чистій воді, яка не містить навіть розчинених газів, концентрації іонів H^+ і OH^- рівні (розчин нейтральний). В інших випадках ці концентрації не співпадають: в кислих розчинах переважають іони H^+ , в лужних – іони OH^- . Але їх добуток в будь-яких водних розчинах постійний. Тому, якщо збільшити концентрацію одного з цих іонів, то концентрація іншого іону зменшиться в стільки ж разів. Так, в розчині кислоти, в якому: $[H^+] = 10^{-5}$ моль/л, $[OH^-] = 10^{-9}$ моль/л, їх добуток як і раніше дорівнює 10^{-14} . Аналогічно в лужному розчині при $[OH^-] = 3,7 \cdot 10^{-3}$ моль/л $[H^+] = 10^{-14} / 3,7 \cdot 10^{-3} = 2,7 \cdot 10^{-11}$ моль/л.

З вищесказаного випливає, що можна однозначно виразити кислотність розчину, вказавши концентрацію у ньому лише іонів гідрогену. Наприклад, у чистій воді $[H^+] = 10^{-7}$ моль/л. На практиці користуватися такими числами незручно. Крім того, концентрації іонів H^+ в розчинах можуть відрізнятися в сотні трильонів разів – приблизно від 10^{-15} моль/л (насичені розчини лугів) до 10 моль/л (концентрована соляна кислота), що неможливо показати на жодному графіку. Тому кислотно-основні властивості розчинів характеризують за допомогою водневого показника **рН**, який дорівнює від'ємному десятковому

логарифму концентрації іонів H^+ в моль/л: $pH = -\lg[H^+]$. Ця величина може змінюватися в невеликих межах – всього від – 1 до 15 (а частіше – від 0 до 14). При цьому зміні концентрації іонів H^+ в 10 разів відповідає зміна pH на одну одиницю.

Рідше користуються гідроксильним показником:

$pOH = -\lg[OH^-]$. Оскільки, $[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$, то $pH + pOH = 14$.

В нейтральних розчинах $pH = 7$, в кислих розчинах $pH < 7$, а в лужних $pH > 7$. Приблизно значення pH водневого розчину можна визначити за допомогою індикаторів. Наприклад, метилоранжевий при $pH < 3,1$ має червоний колір, а при $pH > 4,4$ – жовтий; лакмус при $pH < 6,1$ червоний, а при $pH > 8$ – синій і т. д. Окрім того, більш точно (до сотих долей) значення pH можна визначити за допомогою спеціальних приладів – pH-метрів. Дані прилади вимірюють електричний потенціал спеціального електроду, зануреного в розчин, що залежить від концентрації іонів гідрогену.

Хід роботи

1. За допомогою індикаторного паперу визначити pH розчинів. При визначенні pH потрібно змочити смужку паперу у рідині, почекати 5 сек. і порівняти колір смужки зі шкалою.
2. Повторити визначення pH за допомогою pH-метра. При роботі з приладом його потрібно включити, почекати поки установиться значення pH. Кожен розчин наливають у стаканчик, куди занурюють електроди. **Після зміни розчину електроди обов'язково ретельно промивають!**
3. Отримані дані занести у таблицю:

№	Розчини	Індикаторний папір	pH – метр
---	---------	--------------------	-----------

4. Намалювати шкалу pH і вказати на ній середні значення pH даних речовин.
5. Зробити висновок про характер середовища у харчових продуктах, миючих засобах та інших розчинах.