**O3.2\_** **Plan de lecție\_Chimie\_** **Indicatori de pH**

**Grupa de vârstă / clasă:** 14-15 ani

**Titlul lecției:** Indicatori de pH

**Disciplina școlară:** Chimie

**Concepte cheie:** pH, indicator de pH, fenolftaleină, acid, bază

**Obiective:**

- înțelegerea modului în care fenolftaleina indică pH-ul

- analiza pH-ului diferitelor substanțe folosind fenolftaleină

**Competențe dezvoltate:** observare, descriere, analiză, cercetare și colaborare

**Materiale / echipamente necesare:**

- tabel periodic

- caiet

- fișe de lucru

- compuși chimici - soluție de NaOH (pH>7, alcalin), soluție de HCl (pH<7, acid), fenolftaleină

- instrumente și ustensile de laborator - două pahare Erlenmeyer

- dispozitiv VR

- video/link VR <https://eloquent-ramanujan-887aa5.netlify.app/chemistry-4.html>

**Plan de lecție:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Etapă** | **Descrierea activității** | **Durată** |
| **Pregătire înaintea lecției** | Elevii vor fi învățat deja despre tabelul periodic și diferitele categorii de substanțe și proprietățile acestora. Această lecție se concentrează pe reacția indicatorului de pH fenolftaleină cu diferiți acizi și baze.  Dacă aceasta este prima experiență VR pentru studenți, parcurgeți regulile de siguranță:  - Elevii ar trebui să stea jos în timp ce folosesc ochelarii VR și să nu țină nimic în mâini, cu excepția cazului în care experiența este de așa natură încât le cere să se ridice, caz în care asigurați-vă că există suficient spațiu în jurul tuturor studenților.  - Elevilor li se va spune să se aștepte la un sentiment de vertij. Dacă se înrăutățește, elevii ar trebui să-și scoată ochelarii VR.  - Elevii trebuie să știe cum să ajusteze focalizarea înainte de a folosi ochelarii.  - Elevii nu ar trebui să folosească ochelarii VR atunci când sunt: obosiți, au nevoie de somn, suferă de stres emoțional sau anxietate, atunci când suferă de răceli, dureri de cap, migrene, deoarece acest lucru le poate agrava susceptibilitatea la efecte secundare.  - Elevii trebuie să aibă posibilitatea de a renunța la utilizarea VR. | - |
| **Introducere** | Profesorul recapitulează, împreună cu studenții, indicatorii de pH deja studiați și anunță că tema zilei este indicatorul de pH fenolftaleină. | 10’ |
| **Experiență imersivă inițială** | Elevii parcurg materialul VR <https://eloquent-ramanujan-887aa5.netlify.app/chemistry-4.html> și observă procesul de utilizare, apoi discută cu profesorul semnificația dedusă a culorilor fenolftaleinei în diverse medii. | 10’ |
| **Experiență imersivă ghidată** | Profesorul prezintă partea teoretică a lecției:  Fenolftaleina este un compus chimic cu formula C20H14O4, cu utilizări în educație, divertisment și medicină. Este ușor solubil în apă și este de obicei dizolvat în alcooli pentru utilizare în experimente. Este un acid slab, care poate pierde ionii H+ în soluție. Molecula de fenolftaleină neionizată este incoloră, fenolftaleina protonată Fen este portocalie, iar fenolftaleina deprotonată Fen este fuchsia. Atunci când o bază este adăugată la o soluție ce conține fenolftaleină, echilibrul între stările non-ionizate și deprotonate se schimbă în favoarea celor deprotonate, pe măsură ce ionii H+ sunt eliminați din indicator.  Educație:  -într-o soluție bazică (pH 8,3-10,0), fenolftaleina pierde ioni H+ și dobândește o culoare fuchsia, indicând un mediu bazic.  -într-o soluție extrem de bazică (pH > 10,0), are loc schimbarea lentă a fenolftaleinei de la fuchsia la incolor, deoarece este transformată în forma sa In(OH)3-; este utilizată în orele de chimie pentru studiul cineticii reacției.  - într-o soluție acidă (pH 0-8,3), fenolftaleina rămâne incoloră  - într-o soluție extrem de acidă (pH < -1), fenolftaleina capătă o culoare portocalie.  Divertisment: fenolftaleina este utilizată în producția de jucării, de exemplu ca o componentă a cernelurilor magice sau a vopselei pentru părul păpușilor. În cerneală, este amestecată cu hidroxid de sodiu, care reacționează cu dioxidul de carbon din aer. Această reacție duce la o scădere a pH-ului sub pragul de schimbare a culorii, deoarece ionii de hidrogen sunt eliberați prin reacție:  OH- (aq) + CO2 (g) → CO2−3(aq) + H+(aq).  Pentru atingerea scopului său estetic, cerneala este pulverizată cu o soluție de hidroxid, ceea ce duce la apariția culorilor ascunse prin același mecanism descris mai sus pentru schimbarea culorii în soluție alcalină. Modelul va dispărea în cele din urmă din nou, datorită reacției cu dioxidul de carbon.  Utilizări medicale: fenolftaleina a fost folosită timp de peste un secol ca laxativ, dar a fost eliminată din compoziția laxativelor fără prescripție medicală din cauza preocupărilor legate de carcinogenitate. Produsele laxative care conțineau anterior fenolftaleină au fost regândite pentru a avea ingrediente active alternative: Feen-a-Mint a trecut la bisacodyl și Ex-Lax a trecut la un extract de senna.  Fenolftaleina a fost adăugată pe lista candidaților Agenției Europene pentru Produse Chimice a substanțelor care prezintă motive de îngrijorare deosebită (SVHC).  O formă redusă a fenolftaleinei, fenolftalina, care este incoloră, este utilizată într–un test pentru a identifica prezența sângelui, o reacție cunoscută sub numele de testul Kastle-Meyer. O probă uscată este colectată cu un tampon sau hârtie de filtru. Sunt picurate pe probă câteva picături de alcool, apoi câteva picături de fenolftalină și, în final, câteva picături de peroxid de hidrogen. Dacă proba conține hemoglobină, aceasta va deveni roz imediat după adăugarea de peroxid.  Reacție chimică:  + HO- →  După finalizarea părții teoretice a lecției, elevii vor vedea din nou materialul VR, având astfel posibilitatea de a confirma sau infirma ipotezele lor cu privire la comportamentul fenolftaleinei. | 15’ |
| **Consolidare** | Profesorul va distribui aleatoriu foi de lucru cu diferite substanțe. Elevii vor parcurge fișele de lucru și vor trebui să răspundă dacă fenolftaleina va indica un pH bazic sau nu atunci când este adăugată la substanțele respective. Apoi, elevii își vor verifica răspunsurile. | 5’ |
| **Evaluare formativă** | Elevii vor primi cantități mici de fenolftaleină, cu ajutorul cărora vor determina pH-ul diferitelor lichide disponibile în laborator sau în afara acestuia (apă de la robinet, sucuri, cafea, alte lichide care nu reprezintă un pericol la manipulare etc.). La final, vor prezenta concluziile trase din experimentele efectuate. | 10’ |