Міністерство освіти і науки України

Криворізький технічний коледж

Національної металургійної академії України

**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**

**ВІДКРИТОГО ЗАНЯТТЯ**

**з предмета «Фізико-хімічні методи аналізу»**

**на тему «Методи кількісної ідентифікації у візуальній колориметрії»**

для вищих навчальних закладів І-ІІ рівня акредитації

по підготовці молодших спеціалістів за спеціальністю 102 «*Хімія*»

Складена викладачем
 Дзюба Г.В.

|  |  |
| --- | --- |
| «Розглянуто»на засіданні циклової предметної комісії хімічних дисциплін Протокол № від « » 2019рГолова ЦПК Л.М.Гагаріна | «Затверджую»заст. директора з НР Т.В.Соломяна« » 2019р |

Кривий Ріг
2019

ЗМІСТ

|  |  |
| --- | --- |
| ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА | 3 |
| ПЛАН ЗАНЯТТЯ | 5 |
| ХІД ЗАНЯТТЯ | 6 |
| І. Організаційний момент  | 6 |
| ІІ. Перевірка знань та вмінь студентів для підготовки до нової теми; | 6 |
| ІІІ. Оголошення теми та мети заняття студентам. Мотивація студентів  | 8 |
| ІV. Опрацювання теми | 9 |
| V. Первинна перевірка розуміння | 12 |
| VI. Творче застосування і здобування знань., освоєння способів діяльності шляхом розв’язання проблемних завдань, побудованих на основі здобутих раніше засвоєних знань та вмінь | 13 |
| VIІ. Домашнє завдання | 17 |

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

***Методична мета відкритого уроку***: показати колегам методику викладання лекції з використанням технічних засобів навчання (ТЗН).

Характерними ознаками монологічної лекції є превалююче викладання її змісту самим учителем, який розкриває ті чи інші положення у вигляді готових висновків. У цьому випадку учні сприймають на слух інформацію, фіксують основні положення та запам'ятовують їх. Монологічна лекція має свої переваги та недоліки. Переваги полягають у тому, що вчитель може чітко визначити обсяг змісту лекції та забезпечити його реалізацію, регламентувати власну діяльність і діяльність учнів, дозувати матеріал за блоками та фрагментами, варіювати їх залежно від сприйняття учнями інформації. Недолік монологічної лекції - відносна пасивність учнів, недостатність зворотного зв'язку про засвоєння її змісту, відсутність можливості оперативно внести корективи у зміст лекції, навчально-пізнавальну діяльність учнів та її результативність. Можливістю усунення недоліків є застосування наочного матеріалу (колориметр Дюбоска, обладнання та реактиви), ТЗН (мультимедійна презентація) для того, щоб дати курсанту опору для доказового міркування, обґрунтування висновків. Процесу діалогу передує розповідь вчителя, потім ставлять запитання, заповнюється таблиця, вирішуються задачі.

Студент повинен ***знати*** основи аналітичної та неорганічної хімії, техніку лабораторних робіт а також володіти матеріалом викладеним в лекцій «Теоретичні основи колориметричних методів аналізу».

Студент повинен ***вміти*** аналізувати різновиди методів кількісної ідентифікації, давати визначення основним термінам колориметрії, вирішувати задачі.

Вибір методики викладу визначається поставленими цілями, написанням тексту лекції, структурою і обсягом змісту, логікою її побудови, використання наочних і технічних засобів навчання. Визначення обсягу оптимально - необхідного матеріалу, з дотриманням балансу "необхідно і достатньо" виходячи з реалій відведеного на лекцію часу, з урахуванням резерву на використання наочності, ТЗН, слухання доповідей, а також заповнення таблиці та вирішення задач .

***Методикою навчання*** на даному уроці є розвивальне навчання.

***Методами навчання*** на даному уроці є словесні (слово вчителя), наочні (перегляд дослідів, ТЗН), творчі (підготовка доповідей), проблемно-пошукові (розвязок задач, заповнення таблиці);

За типом даний урок є ***комбінованим***, тому що чітко виділяються наступні частини: організація початку уроку, повторення попереднього матеріалу, постановка мети уроку, вивчення нового матеріалу, закріплення, підбиття підсумків, завдання додому.

**БАЗОВИЙ КОНСПЕКТ**

**ЗАНЯТТЯ № 3 ( 2 год)**

ГРУПА: ХМ 16 1/9

ТЕМА ЗАНЯТТЯ: Методи кількісної ідентифікації у візуальній колориметрії

МЕТА ЗАНЯТТЯ:

1. ***Навчальна***– сформувати уявлення про оптичні методи аналізу, сформувати поняття візуальної колориметрії, усвідомити роль методів кількісної ідентифікації візуальної колориметрії, оволодіти навиками застосування методів
2. ***Виховна***– виховувати зацікавленість дисципліною, прагнення отримувати  нові знання самостійно, виховувати професійні риси відповідальності.
3. ***Розвивальна***– розвивати пізнавальний інтерес, самостійність, пам'ять, широту кругозору, навички аналізу отриманих результатів, вміння робити висновки та узагальнення, професійне мислення.

***Методична мета відкритого уроку***: методика викладання лекції з використанням технічних засобів навчання .

ТИП ЗАНЯТТЯ: Лекція

**МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВЯЗКИ:**неорганічна хімія, органічна хімія, фізична хімія, аналітична хімія, загальна хімія, фізика.

**ВНУТРІШНЬОПРЕДМЕТНІ ЗВЯЗКИ:** Теоретичні основи колориметричних методів аналізу

**МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ:**План-лекції, мультимедійна презентація, колориметр Дюбоска, набір колб та реактивів для наочного прикладу методів

**МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ НАВЧАННЯ:** монологічний метод, евристичний метод, отримання нового матеріалу, творча робота

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. В.Ф. Торостян, Фізико-хімічні методи аналізу, Томск-2010, 224 с.
2. Ляликов Ю.С. Физико-химические методы анализа.-М.:Химия,1974.-403с.
3. А.Е. Соколовський, Фізико-хімічні методи аналізу, Минск-2007, 124 с.

**СТРУКТУРА ЗАНЯТТЯ**

|  |
| --- |
| І. Організаційний момент  |
| ІІ. Перевірка знань та вмінь студентів для підготовки до нової теми; |
| ІІІ. Оголошення теми та мети заняття студентам. Мотивація студентів  |
| ІV. Опрацювання теми |
| V. Первинна перевірка розуміння |
| VI. Творче застосування і здобування знань., освоєння способів діяльності шляхом розв’язання проблемних завдань, побудованих на основі здобутих раніше засвоєних знань та вмінь |
| VIІ. Домашнє завдання |

 **ХІД ЗАНЯТТЯ**

**І. Організаційний момент**

1. Привітання. Перед початком заняття привітати студентів та зробити перелік присутніх.

2. Організіційні моменти. Розповісти студентам, як проходять лекції, які основні положення будуть вивчені в ході роботи.

Після цього заняття студенти зможуть:

* Визначати основні умови для проведення візуальної колориметрії
* Характеризувати основне обладнання для проведення аналізу методом візуальної колориметрії
* Визначати вміст досліджуваних речовин застосовуючи різні методи ідентифікації
* Розуміти роль, переваги та недоліки колориметричного методу аналізу в техніці та житті людини

**ІІ. Перевірка знань та вмінь студентів для підготовки до нової теми;**

***Дайте визначення ФХМА?***

ФХМА – засновані на вимірюванні фізико-хімічного параметру аналізованої системи, що кількісно залежить від концнетарції досліджуваного розчину.

 Оптичні методи аналізу засновані на вимірюванні інтенсивності падаючого світла, що проходить крізь забарвлений розчин.

***Дайте визначення якісному та кількісному аналізу?***

**Я́кісний ана́ліз** в якому речовини ідентифікують або класифікують на основі їх хімічних або фізичних властивостей, таких, як хімічна реакційна здатність, [розчинність](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C), [молекулярна вага](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B2%D0%B0%D0%B3%D0%B0), точка плавлення, випромінювальні властивості ([емісія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%96%D1%8F), [абсорбція](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D1%81%D0%BE%D1%80%D0%B1%D1%86%D1%96%D1%8F)), мас-спектри, ядерний час напіврозпаду тощо Якісний аналіз — сукупність хім., фіз.-хім. та фіз. методів для визначення та ідентифікації компонентів — хім. елементів, молекул сполук, йонів, радикалів, функційних груп, мінералів тощо, які входять у досліджувану речовину або суміш речовин.

**Кі́лькісний ана́ліз** ([англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *quantitative analysis*) — [розділ](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%96%D0%BB) [аналітичної хімії](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F), в якому визначають кількісний [склад речовини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4) — вміст її [компонентів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D1%82) за [елементним](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82)складом, [іонний](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BE%D0%BD) складом, складом за структурою [органічної сполуки](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%BA%D0%B0%22%20%5Co%20%22%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%BA%D0%B0) (в [органічній хімії](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F)) тощо.

[Аналіз](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7) [хімічної речовини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%87%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B0%22%20%5Co%20%22%D0%A0%D0%B5%D1%87%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B0), результатом якого є визначена (оцінена) та виражена як числове значення у відповідних [одиницях вимірювання](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F_%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D1%96%D1%80%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%9E%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F%20%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D1%96%D1%80%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F) [кількість](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%22%20%5Co%20%22%D0%9A%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C) або [концентрація](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F)частин вмісту аналізованого продукту. *[Якісний аналіз](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BA%D1%96%D1%81%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%22%20%5Co%20%22%D0%AF%D0%BA%D1%96%D1%81%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7)* може проводитися без кількісного аналізу, але кількісний аналіз вимагає *ідентифікації (встановлення якості)*аналізованої речовини, для якого дається чисельна (кількісна) оцінка.

***Основні формули АХ***

 Титр ([рос.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *титр*, [англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *titer, titre;* [нім.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%96%D0%BC%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *Titer*) — це [концентрація розчину](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%87%D0%B8%D0%BD%D1%83%22%20%5Co%20%22%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%87%D0%B8%D0%BD%D1%83), яка виражається відношенням маси розчиненої речовини до об'єму розчину, розмірність г/мл, розраховується за формулою:

$$T=\frac{m}{V} $$

 Моля́рна концентра́ція або моля́рність — міра [концентрації](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%87%D0%B8%D0%BD%D1%83%22%20%5Co%20%22%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%87%D0%B8%D0%BD%D1%83) [розчину](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%87%D0%B8%D0%BD%22%20%5Co%20%22%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%87%D0%B8%D0%BD). Визначається як кількість [моль](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D1%8C_%28%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F%29) розчиненої речовини на [літр](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D1%82%D1%80%22%20%5Co%20%22%D0%9B%D1%96%D1%82%D1%80) [розчину](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%87%D0%B8%D0%BD%22%20%5Co%20%22%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%87%D0%B8%D0%BD) та має [одиницю](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F_%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D1%96%D1%80%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%9E%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F%20%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D1%96%D1%80%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F) вимірювання моль [дм](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80)−3.

$$C=\frac{m}{MV}$$

 Нормальність – кількість еквівалентів даної речовини в 1 літрі розчину, моль екв/л, або н

$$C\_{е}=\frac{m}{M\_{z}^{1}V}$$

***Які похибки називають об’єктивними, суб’єктивними?***

 Об’єктивними називають похибки викликані приладами, та не залежать від виконавця. Їх не можливо позбутися, але можливо зменшити їх вплив.

 Субєктивні похибки – це похибки, що залежать від виконавця.

**ІІІ. Оголошення теми та мети заняття студентам. Мотивація студентів**

**ТЕМА:**Методи кількісної ідентифікації речовин у візуальній колориметрії

**МЕТА:**сформувати уявлення про оптичні методи аналізу, сформувати поняття візуальної колориметрії, усвідомити роль методів кількісної ідентифікації візуальної колориметрії, оволодіти навиками застосування методів

**ПЛАН**

1. Візуальна колориметрія
2. Метод стандартних серій
3. Метод зміни товщини поглинаючого шару
4. Метод колориметричного титрування

Вивчивши основи візуальної колориметрії та основні методи ідентифікації речовин, можна зробити висновок, що метод має ряд переваг: висока чутливість, точність, селективність, простота виконання та простота обладнання, відтворюваність результатів. Оволодівши основними навиками та вміннями кожен зможе широко застосовувати методи для кількісного визначення речовин, які поглинають світло в оптичному діапазоні або утворюють продукти, що здатні поглинати світло. До таких речовин відноситься велика кількість органічних та неорганічних речовин. Метод колориметрії дозволить проводити аналіз руд, мінералів, та природних об’єктів, використовуючи для контролю технологічних процесів хімічної промисловості, контролю навколишнього середовища та вирішення екологічних проблем.

**ІV. Опрацювання теми**

ОТРИМАННЯ ПЕРВИННИХ ТЕОРЕТИЧНИХ ЗНАНЬ

* 1. В залежності від способу виміру світло поглинання розрізняють наступні методи колориметрії

 Методи у яких інтенсивність потоку променевої енергії, що проходить крізь забарвлений розчин, визначають неозброєним оком, називають візуальними.

 У візуальній колориметрії кількість досліджуваної речовини знаходять візуальним порівнянням інтенсивності досліджуваного розчину з еталонними за наступними методами:

1. ***Метод стандартних серій*** - заснований на порівнянні інтенсивності досліджуваного та стандартних розчинів при однаковій товщині поглинаючого шару.

 Практика методу (Демонстрація):

 Готують 6 стандартних розчинів та досліджуваний. Порівнюючи інтенсивність досліджуваного розчину з інтенсивністю стандартів знаходять одинакові колориметричні пробірка. Концентрацію досліджуваного розчину приймають рівною концентрації стандарту однокового по інтенсивності забарвлення.

$$A\_{ст}=ε\_{ст}C\_{ст}l\_{ст}$$

$$A\_{х}=ε\_{х}C\_{х}l\_{х}$$

Так як аналіз проводиться при однакових умовах, то $ε\_{ст}=ε\_{х}$, $l\_{ст}=l\_{х}$. В момент зрівняння інтенсивностей забарвлення $A\_{ст}= A\_{х}$, відповідно тоді $C\_{ст}=C\_{х}$

Характеристика методу:

* Швидкий, простий;
* Похибка методу 10-20%
* Метод напівкількісний
* Не вимагає основного закону світло поглинання
1. ***Метод зміни товщини поглинаючого шару*** - заснований на зрівнянні інтенсивності забарвлення досліджуваного та стандартного розчинів шляхом зміни поглинаючого шару.
	1. ***Метод розведення.*** Практика аналізу: в двох колориметричних пробірках готують досліджуваний та стандартний розчин. Розчин з більшою інтенсивністю забарвлення розводять розчинником до зрівняння інтенсивності забарвлення. (Як правило досліджуваний розчин повинен бути з більшою інтенсивністю забарвлення)

$$T\_{ст}=\frac{m\_{ст}}{V\_{ст}}; T\_{х}=\frac{m\_{х}}{V\_{х}}$$

 При зрівнянні інтенсивностей забарвлення $T\_{ст}=T\_{х}$, тоді

$$\frac{m\_{ст}}{V\_{ст}}=\frac{m\_{х}}{V\_{х}}$$

Звідси

$$m\_{х}=\frac{m\_{ст}∙V\_{х}}{V\_{ст}}$$

Характеристика методу:

* Швидкий, простий;
* Похибка методу 10-20%
* Метод напівкількісний
* Не вимагає основного закону світло поглинання
	1. ***Проведення аналізу у колориметрі Дюбоска***

1. Вмикають джерело світла (1)

2. У кювети наливають досліджуваний (2) та стандартний (2 ’) розчини.

3. Дивлячись в окуляр (6) опускають чи підіймають стержні (3) та (3’) до зрівняння інтенсивності забарвлення розчинів при цьому зрівнюються поля в окулярі.

4. Знімають показання товщини поглинаючого шару

5. Проводять визначення за формулами:

$$A\_{ст}= A\_{х}, ε\_{ст}=ε\_{х}$$

$$C\_{ст}l\_{ст}=C\_{х}l\_{х}$$

$$C\_{х}=\frac{C\_{ст}l\_{ст}}{l\_{х}}$$

$$C\_{х}=\frac{C\_{ст}l\_{ст}V\_{ст}}{l\_{х}V\_{ст}}$$

*Рис 1. - Схема КОЛ 1М*

1 – Джерело світла; 2, 2’ – Кювети з Сх та Сст; 3, 3’ – Стержні; 4 – призма; 5 – Фільтри; 6 - Окуляр

Характеристика методу:

* Швидкий, простий;
* Похибка методу 2-4%
* Метод напівкількісний
* Вимагає основного закону світло поглинання
1. ***Метод колориметричного титрування -*** заснований на зрівнянні інтенсивності забарвлення досліджуваного з холостою пробою, шляхом додавання стандартного розчину до останнього.

Практика аналізу: готують досліджуваний розчин з необхідними реактивами, паралельно готують холосту пробу – дистильовану воду з необхідними реактивами. До холостої проби додають стандартний розчин до зрівняння інтенсивності забарвлення досліджуваного розчину з холостою пробою. Невідому кількість речовини приймають рівною кількості її, що міститься в стандартному розчині

$$T=\frac{m}{V}=>m=T∙V$$

$$V\_{k}\rightarrow V\_{a} m=\frac{T∙V∙V\_{k}}{V\_{a}} $$

$$n\rightarrow V\_{k}\rightarrow V\_{a} m=\frac{T∙V∙V\_{k}}{n∙V\_{a}} $$

$$n\rightarrow V\_{k}\rightarrow V\_{a} ω=\frac{T∙V∙V\_{k}∙100\%}{n∙V\_{a}} $$

Характеристика методу:

* Швидкий, простий;
* Похибка методу 10-20%
* Метод напівкількісний
* Не вимагає основного закону світло поглинання

**V. Первинна перевірка розуміння**

 Похибки візуальної колориметрії

 Для того, щоб запобігти виникненню похибок необхідно:

* + 1. Строго дотримуватися порядку додавання реактивів
		2. Аналіз повинен бути короткочасним
		3. Потрібно давати відпочинок очам
		4. Аналіз вести в затемненій кімнаті

**VI. Творче застосування і здобування знань., освоєння способів діяльності шляхом розв’язання проблемних завдань, побудованих на основі здобутих раніше засвоєних знань та вмінь**

ОСОБЛИВОСТІ СПРИЙНЯТТЯ КОЛЬОРІВ.

Зараз відомо, що колір - це уявлення людини про видиму частину спектра електромагнітного випромінювання. Світло сприймається фоторецепторами, розташованими в задній частині зіниці. Ці рецептори перетворюють енергію електромагнітного випромінювання в електричні сигнали. Рецептори сконцентровані здебільшого в обмеженій області сітківки або ретини, яка називається ямкою. Ця частина сітківки здатна сприймати деталі зображення і колір набагато краще, ніж інша її частина. За допомогою зорових м'язів ямка зміщується так, щоб сприймати різні ділянки навколишнього середовища. Оглядове поле, в якому добре розрізняє деталі і колір обмежене приблизно 2-ма градусами.

 Існує два типи рецепторів: палички і колбочки. Палички активні тільки при вкрай низькій освітленості (нічний зір) і не мають практичного значення при сприйнятті кольорових зображень; вони більш сконцентровані по периферії оглядового поля. Колбочки відповідальні за сприйняття кольору і вони сконцентровані в ямці. Існує три типи колбочок, які сприймають довгі, середні і короткі довжини хвиль світлового випромінювання.

Кожен тип колб володіє власною спектральної чутливістю. Приблизно вважається, що перший тип сприймає світлові хвилі з довжиною від 400 до 500 нм (умовно "синю" складову кольору), другий - від 500 до 600 нм (умовно "зелену" складову) і третій - від 600 до 700 нм (умовно " червону "складову). Колір сприймається в залежності від того, хвилі якої довжини і інтенсивності присутні в світлі.

Око найбільш чутливе до зелених променів, найменш - до синіх. Експериментально встановлено, що серед випромінювань рівної потужності найбільше світлове відчуття викликає монохроматичним жовто-зеленим випромінювання з довжиною хвилі 555 нм. Спектральна чутливість ока залежить від зовнішньої освітленості. У сутінках максимум спектральної світлової ефективності зсувається в бік синіх випромінювань, що викликано різною спектральною чутливістю паличок і колбочок. У темряві синій колір надає більший вплив, ніж червоний, при рівній потужності випромінювання, а на світлі - навпаки.



Різні люди сприймають один і той же колір по-різному. Сприйняття кольорів змінюється з віком, залежить від гостроти зору, від настрою і інших чинників. Однак, такі відмінності відносяться в основному до тонких відтінків кольору, тому в цілому можна стверджувати, що більшість людей сприймає основні кольори однаково.

ЩО Є КОЛІР?

Що таке колір? Фізика розглядає колір, як електромагнітну хвилю. Хвиля - це просто зміна стану середовища або поля, що поширюється в просторі з якоюсь швидкістю. У будь-якої хвилі є довжина - це відстань між гребенями хвилі.



Ті довжини хвиль, які здатне сприймати людське око носить назву видимого світла. Наприклад, світло з найбільшою довжиною хвилі ми сприймаємо як червоний, а з найменшою - як фіолетовий.

Одиницею вимірювання довжини хвилі оптичної області спектра випромінювань є нанометр (нм);

1 нм = 1 х 10 -3 мк (мікрон) = 1 х 10 -6 мм (міліметрів).

Кольори, які ми сприймаємо, розрізняються залежно від довжини хвилі видимого світла:

|  |  |
| --- | --- |
| Колір | Довжина хвилі, нм |
| Червоний | от 620 до 760 |
| Помаранчевий | от 585 до 620 |
| Жовтий | от 575 до 585 |
| Зелений | от 510 до 575 |
| Блакитний | от 480 до 510 |
| Синій | от 450 до 480 |
| Фіолетовий | от 380 до 450 |

Різкого розмежування між кольорами немає, але серед наведених вище кольорів відсутній білий ...

Вся справа в тому, що ніякої певної довжини хвилі білому кольору не відповідає. Проте, межі діапазонів білого світла і складових його кольорів прийнято характеризувати як довжинами хвиль в вакуумі. Таким чином, білий колір - це складний колір, сукупність хвиль довжинами від 380 до 760 нм.

Причина, по якій людина здатна бачити світло полягає у впливі світла певних довжин хвиль на очну сітківку.

При проходженні світла через речовину, що має кут заломлення, відбувається розкладання світла на певні його кольори, при цьому змінюються і швидкість, і довжина хвилі, а частота коливань світла залишається незмінною.

Світло з довжинами хвиль довше, ніж найдовша в спектрі видимого світла (червоний колір), називається інфрачервоним (від латинського слова infra - нижче; тобто нижче тієї частини спектра, яку може сприйняти очей). А світло з довжинами хвиль коротше найбільш коротких у видимому спектрі називається ультрафіолетовим (від латинського слова ultra - понад, понад; тобто довжина хвилі вища за ту, яку може сприйняти очей).

Людському оку не доступний ні інфрачервоне, ні ультрафіолетове світло, як і багато інших типів хвиль. Проте ми можемо сприймати величезний діапазон різних кольорів (діапазон хвиль).

ЗАКРІПЛЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ЗНАНЬ (РОЗВЯЗОК ЗАДАЧ)

***Задача 1.*** До розчину солі міді, додали розчин аміаку та занурення визначили, що однакові інтенсивності забарвлення спостерігались при висоті поглинаючого шару аналізованого розчину в 15 поділок, стандартного розчину в 21 поділку. Розрахувати вміст міді (мг/мл), якщо концентрація стандартної речовини 0,05 мг/мл.

Дано: Рішення:

$l\_{х}=$ 15под 1. Визначаємо метод кількісної ідентифікації

$l\_{ст}=21$под Метод зміни товщини поглинаючого шару у

$C\_{ст}$=0,05 мг/мл колориметрі Дюбоска

Знайти 2. Згідно методу розраховуємо вміст міді

$C\_{х}-$? $C\_{х}=\frac{C\_{ст}l\_{ст}}{l\_{х}}= \frac{0,05∙21}{15}=0,07 мг/мл$

Відповідь: вміст міді в досліджуваному розчину 0,07 мг/мл

***Задача 2.***  Для визначення вмісту заліза (ІІІ) методом колориметричного титрування було взято 10,00 мл досліджуваного розчину. На титрування холостої проби витрачено 13,50 мл робочого розчину солі заліза з концентрацією 0,1 мг/мл заліза (ІІІ). Розрахувати молярність досліджуваного розчину

Дано: Рішення:

$V\_{х}=$10.00 мл 1. Визначаємо метод кількісної ідентифікації

$V\_{ст}=13,50 мл $ Метод колориметричного титрування

$C\_{ст}$=0,1 мг/мл 2. Згідно методу розраховуємо вміст міді

Знайти $m=T∙V=0,1∙13,50=1,35 мг=0,00135 г$

$C\_{х}-$? 3. Знаходимо молярність досліджуваного р-ну

$$C=\frac{m}{MV}= \frac{0,00135}{56∙0,01}=0,00241 М$$

Відповідь: вміст міді в досліджуваному розчину 0,00241 М

**VIІ. Домашнє завдання**

* + - 1. Вивчити конспект
			2. Розв’язати задачі

***Задача 1.***  Для визначення вмісту марганцю методом колориметричного титрування було взято 25,00 мл досліджуваного розчину, приготованого шляхом розчинення 0,1 г сталі в 50 мл, та проведено окислення до перманганат іону. На титрування холостої проби витрачено 3,50 мл робочого розчину перманганату з концентрацією 0,01 мг/мл марганцю Розрахувати масову частку марганцю в досліджуваній сталі

 ***Задача 2.*** Визначення амоній іону було проведено з реактивом Неслера у колориметрі Дюбоска. Однакова інтенсивність спостерігалась при висоті поглинаючого шару аналізованої води в 40 поділок і стандартної речовини в 36 поділок. Визначити вміст амоній іону в розчині (мг/мл), якщо стандартний розчин містив хлорид іон з концентрацією мг/мл

 ***Задача 3.*** Розчин сульфату міді отриманий після обробки наважки шлаку масою 2 г, перенесли в мірну колбу на 100 мл додали розчин аміаку та довели до мітки. Серію стандартів готували з пяти розчинів, що мітили 10, 20, 30 , 40 та 50 мг /л міді. При однаковій товщині поглинаючого шару інтенсивність забарвлення досліджуваного розчину співпала з третім стандартом. Розрахуйте масову частку міді в шлаці.