

Лабораторна робота №4

Вивчення монохроматора УМ-2

Мета: Вивчити будову та призначення монохроматора УМ-2 і проградувати його.

Прилади і матеріали: Монохроматор УМ-2, неонова лампа, блок живлення ЕПС-111.

Теоретичні відомості

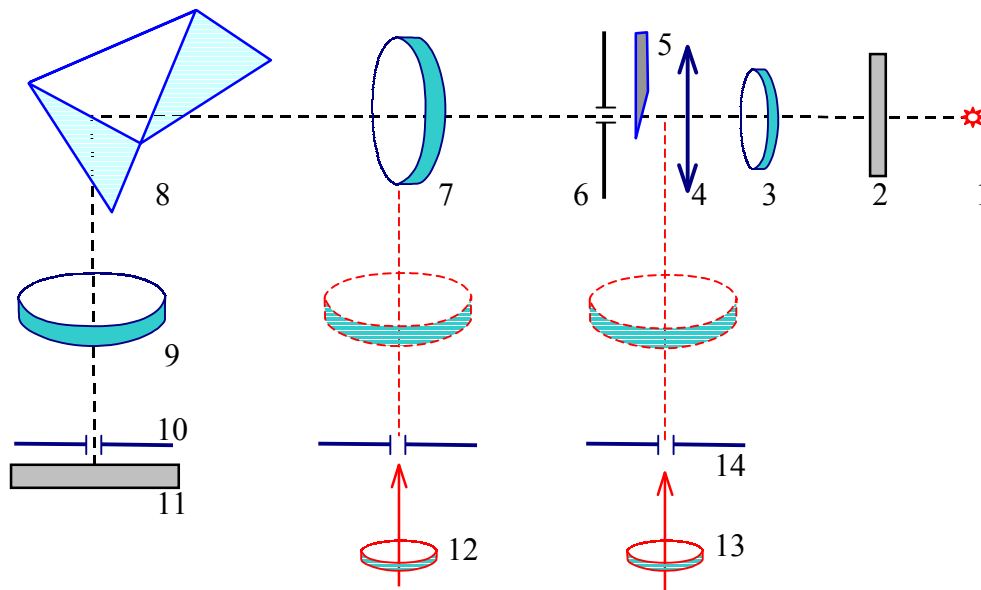
1. Призначення

Універсальний монохроматор УМ-2 складається з монохроматора, набору кювет з тримачами і конденсорами та фотоелектричного пристрою.

Монохроматор УМ-2 призначений для різних спектральних досліджень і розв'язку ряду аналітичних задач. Із змінними насадками прилад може служити в якості спектроскопу. Набір кювет з тримачами і конденсорами призначений для абсорбційного аналізу. Фотоелектричний пристрій, який представляє собою фотоелемент з гальванометром, призначений для виміру інтенсивності спектральних ліній.

Монохроматор УМ-2 виділяє монохроматичні ділянки спектру в видимій і близькій інфрачервоній областях в діапазоні хвиль від 3800 до 10000 А.

2. Оптична схема і принцип дії приладу



- | | |
|-----------------------------|--|
| 1 — джерело світла; | 2 — захисне скло кожуха лампи; |
| 3 — конденсор; | 4 — лінза; |
| 5 — призма порівняння; | 6 — вхідна щілина; |
| 7 — об'єктив коліматора; | 8 — диспергуюча призма; |
| 9 — об'єктив зорової труби; | 10 — вихідна щілина; |
| 11 — захисне скло; | 12 — окуляр 5^x ; |
| 13 — окуляр 10^x ; | 14 — покажчик в фокальній площині зорової труби. |

Світло через вхідну щілину падає на об'єктив коліматора і паралельним пучком проходить диспергуючу призму. Під кутом 90° до падаючого пучка світла розміщується вихідна труба монохроматора.

Повертаючи призмий стотик на різні кути відносно падаючого пучка світла, отримують в вихідній щілині світло різної довжини хвилі, яке проходить через призму в мінімумі відхилення.

3- Конструкція

До складу приладу входять слідуєчі основні частини:

1. Вхідна щілина з мікрометричним гвинтом, який дозволяє відкривати щілину на потрібну ширину. Звичайна робоча ширина щілини рівна 0,02-0,03 мм.

2. Коліматорний об'єктив з мікрометричним гвинтом. Гвинт дозволяє зміщувати об'єктив відносно щілини при фокусуванні спектральних ліній різних кольорів.

3. Складна спектральна призма, яка встановлена на поворотному столику. Призма складається з трьох склеєних призм P_1 , P_2 , і P_3 . Перші дві призми P_1 P_2 з кутами заломлення 30° виготовлені з важкого флінту, який володіє великою дисперсією. Проміжна призма P_3 зроблена з крону. Промені відбиваються від її гіпотенузної грані і повертаються на кут 90° . Завдяки цьому дисперсії призм P_1 і P_2 додаються.

4. Поворотний стотик обертається навколо вертикальної осі за допомогою мікрометричного гвинта з відрахунковим барабаном. На барабан нанесена гвинтова доріжка з градусними поділками. Вздовж доріжки ковзає покажчик повороту барабану. При обертанні барабану призма повертається і в центрі поля зору з'являються різні ділянки спектру.

5. Зорова труба, яка складається з об'єктива і окуляра. Об'єктив дає зображення вхідної щілини в своїй фокальній площині. Зображення розглядається через окуляр.

6. Масивний корпус, який захищає прилад від пошкоджень і забруднень.

7. Оптична лава, на якій можуть переміщуватись рейтери з джерелом світла і конденсором, що служить для концентрації світла на вхідній щілині. Джерело світла рекомендують розміщувати на відстані 40-50 см від щілини, а конденсор — на відстані 13-15 см від джерела.

Хід роботи

1. Ознайомитись з конструкцією монохроматора УМ-2.
2. Проградувати монохроматор по неоновій лампі. Для цього необхідно;
 - а) поставити на оптичну лаву конденсорну лінзу і неонову лампу;
 - б) поворотом барабана виставити ширину вхідної щілини 0,12 мм;
 - в) ввімкнути неонову лампу в сітку 220 В;
 - г) висуваючи окуляр зорової труби монохроматора домогтися чіткого (яскравого) зображення спектральних ліній;

д) спостерігаючи в окулярі спектр випромінювання неону, виставити поворотом барабана довжин хвиль кожен спектральну лінію навпроти візира в окулярі монохроматора і провести відлік їх розміщень по шкалі барабана довжин хвиль;

є) побудувати криву градування. Для цього потрібно по осі ординат відкласти довжини хвиль спектра неону, а по осі абсцис — поділки шкали барабана довжин хвиль монохроматора.

Контрольні запитання

1. Для чого призначений монохроматор УМ-2?
2. В яких областях монохроматор УМ-2 виділяє монохроматичні ділянки спектру?
3. Оптична схема приладу.
4. Принцип дії приладу.
5. Основні частини приладу.

Література

1. Белый М.И., Охрименко Б.А. Атомная физика. К., Высшая школа, 1984.
2. Кортнев А.В., Рублев Ю.В., Куценко А.М. Практикум по физике. М., Высшая школа, 1965.
3. Лабораторные занятия по физике / Под ред. Гольдина. М., Наука, 1983.
4. Інструкція з експлуатації приладу УМ-2.