

11.10.2023

Група 31

Фізика і астрономія

Урок 30

Тема: Основи спектрального аналізу

Мета:

- Повторити теоретичний матеріал; узагальнити, систематизувати та поглибити знання учнів із теми; застосувати знання з фізики під час розв'язування прикладних задач; формувати уяву про процеси у природі;
- розвивати в учнів пізнавальний інтерес, уміння використовувати набуті знання, навички й уміння в нових ситуаціях; підвищити інтерес до вивчення фізики та астрономії; розвивати абстрактне та логічне мислення;
- виховувати у учнів повагу та зацікавленість до вивчення фізики та астрономії, старанність у навчанні; сприяти розширенню кругозору учнів.

Матеріали до уроку:

3

Основи спектрального аналізу

Уже зазначалося, що дослідження лінійчастих спектрів випромінювання та поглинання одноатомних газів дозволяє ідентифікувати склад цих газів, адже кожний газ в атомарному стані дає власний набір ліній спектра (власний чітко визначений набір довжин хвиль). Ці лінії завжди розташовані в тих самих місцях спектра, незалежно від способу збудження атомів. Зараз визначено спектри всіх атомів й складено таблиці спектрів.

За інтенсивністю випромінювання можна визначити концентрацію певних елементів у даному розрідженому газі: чим більше атомів даного хімічного елемента в суміші газів, тим яскравіші відповідні лінії в спектрі випромінювання або темніші — в спектрі поглинання.

Метод якісного і кількісного визначення складу речовини за її спектром називають **спектральним аналізом**.

Методом спектрального аналізу було відкрито багато елементів. Першим із таких елементів був Цезій (від латин. *caesius* — блакитний) — один із найрідкісніших елементів на Землі. Цезій отримав назву завдяки двом яскравим блакитним лініям у спектрі випромінювання.

Спектральний аналіз — основний метод вивчення астрономічних об'єктів. Саме за його допомогою астрофізики дізналися про хімічний склад зір, газових хмар та інших астрономічних об'єктів.

Завдяки універсальності й надзвичайній точності (спектральний аналіз дозволяє виявити елемент у суміші або сполуці навіть якщо його маса не перевищує 10^{-10} г) метод спектрального аналізу широко застосовують у хімії, металургії, ядерній фізиці.

Зазначимо, що спектральний аналіз молекулярних газів здійснюється за їх молекулярними спектрами, а от визначити склад речовини, яка перебуває у твердому або рідкому стані, за допомогою спектрального аналізу неможливо — спочатку її слід перевести в газоподібний стан.

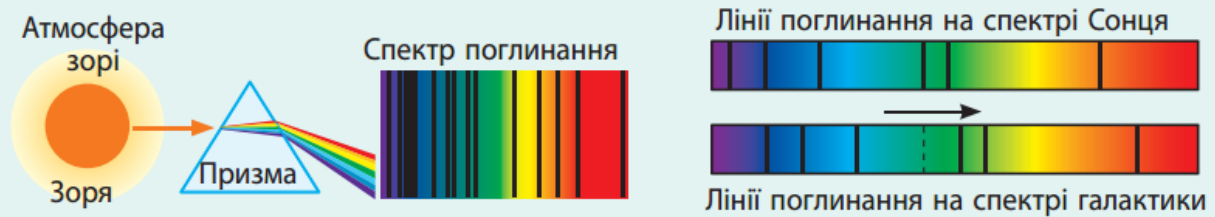
Звідки ми знаємо властивості далеких зір

Ще в 1802 р. англійський лікар і хімік *Вільям Хайд Волластон* (1766–1828), розглядаючи у спектроскоп Сонце, помітив декілька темних ліній, які перетинали райдужну різнокольорову смугу. Він не надав цьому значення, вважаючи лінії недоліком призми. Але через 17 років німецький фізик *Йозеф Фраунгофер* (1787–1826) переконався, що причина виникнення темних ліній криється власне в Сонці. «Наблизив зорі» — так написано на могилі Й. Фраунгофера, а спектр поглинання Сонця й досі називають *фраунгоферовими лініями*.

- **Лінії поглинання у спектрах зір дозволяють нам дізнатися про їхній хімічний склад, температуру, тиск, швидкість тощо.**

- За М. Планком, зі збільшенням температури зорі максимум потужності її випромінювання зміщується в бік фіолетового кольору, тому, порівнюючи потужності світла різних кольорів, можна *виміряти температуру поверхні зорі*.

- Вимірювати швидкості руху зір, відстані до них, а також відкривати екзопланети допомагає *ефект Доплера*. Він полягає в тому, що для спостерігача довжина хвилі від рухомого джерела змінюється: якщо джерело наближається, вона зменшується, якщо віддаляється — збільшується. Виявилося, що лінії спектрів віддалених галактик зміщуються в бік червоної частини спектра (**червоне зміщення**), тобто ці галактики віддаляються від нас із величезною швидкістю.



Домашнє завдання: дати відповіді на запитання (у зошиті):

- 1) Гелій у перекладі з грецької — «сонце», адже вперше його було виявлено саме на Сонці за допомогою спектрального аналізу. Дізнайтесь, які ще елементи були відкриті за допомогою спектрального аналізу.

Зворотній зв'язок:

E-mail t.anastasia.igorivna@gmail.com