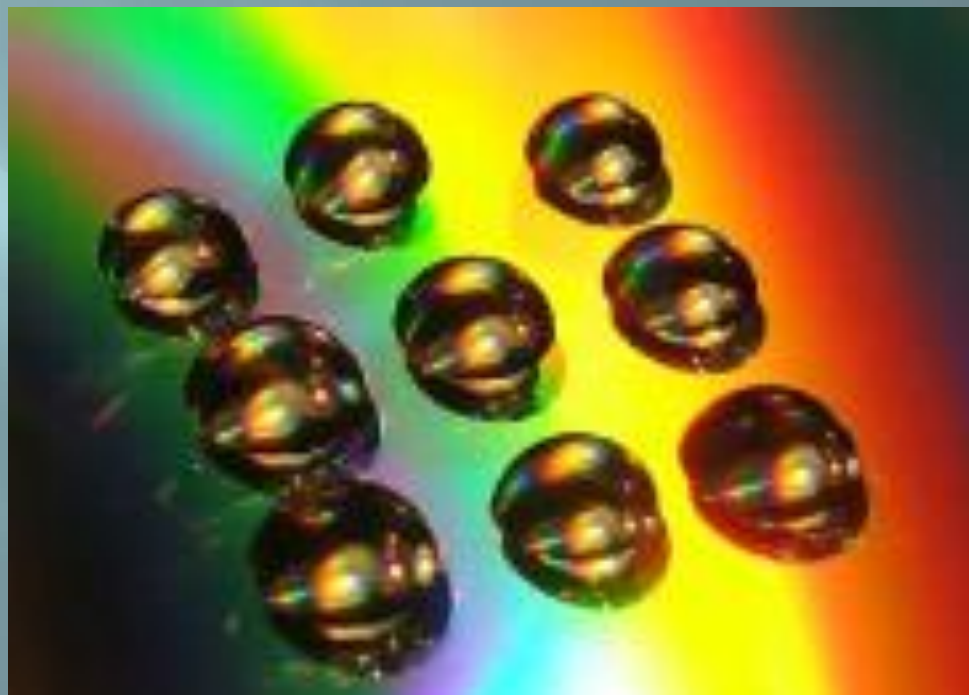


СПЕКТРИ ТА СПЕКТРАЛЬНИЙ АНАЛІЗ



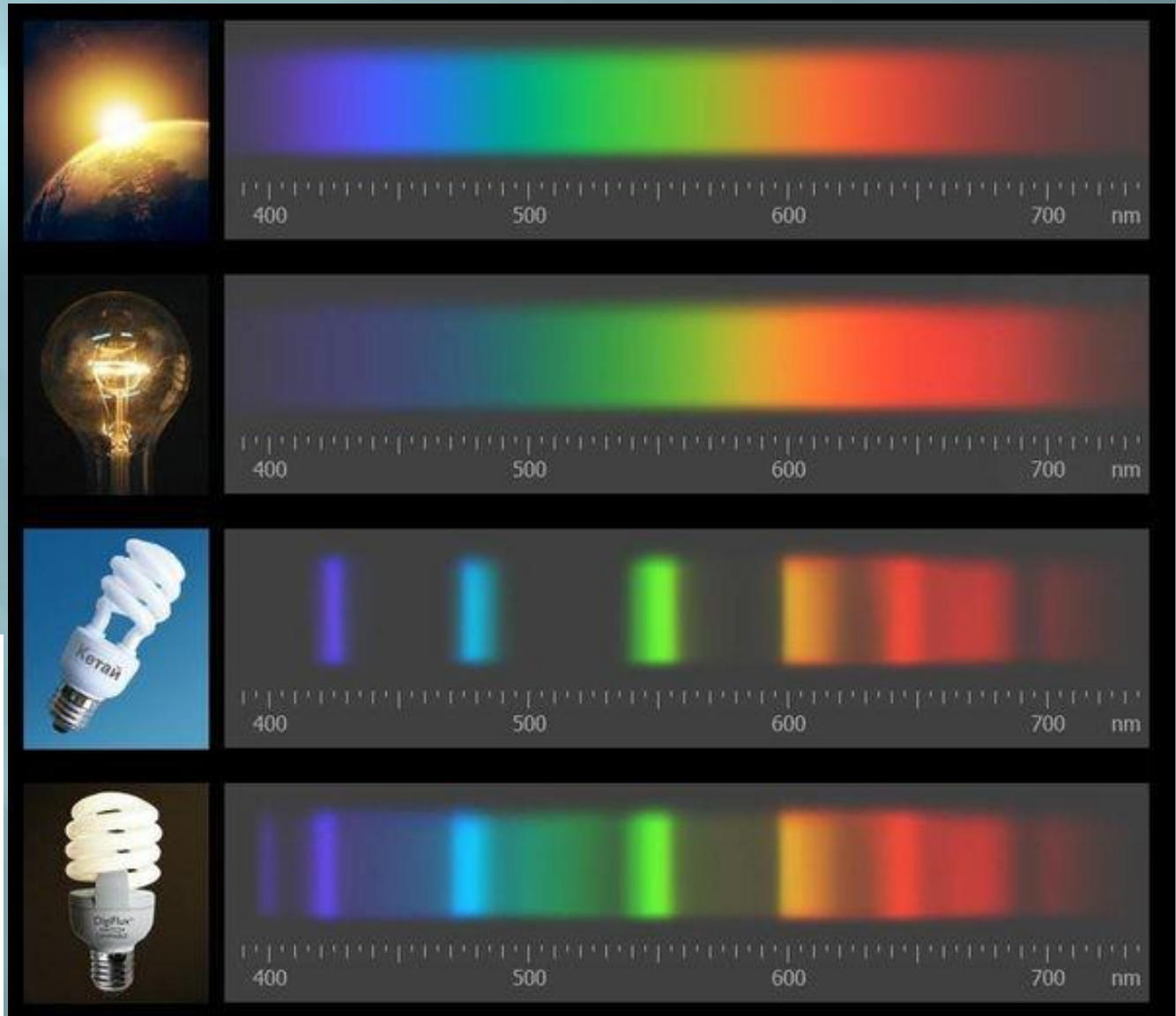
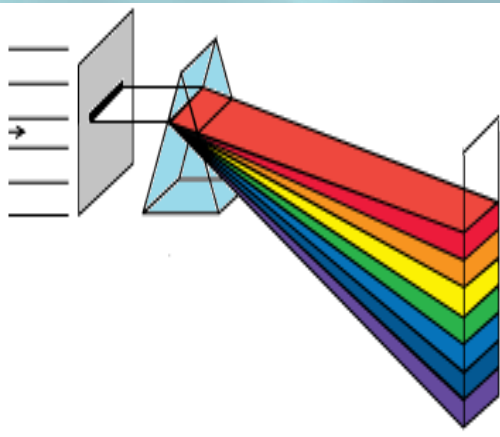
Фізика 11 клас
Учитель фізики ЗОШ № 15 с. Березайка
Сокирко Світлана Петрівна

Джерела випромінювання

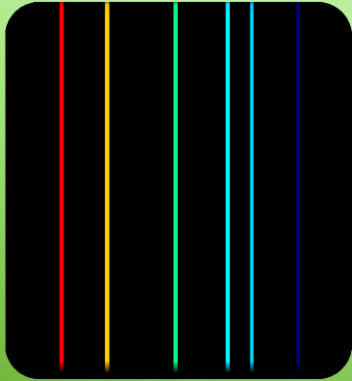


Отримання спектрів

Щоб отримати спектр, достатньо світло від джерела пропустити через вузьку щілину, розташувавши за щілиною тригранну призму. Внаслідок дисперсії отримаємо кольорову смужку спектру.

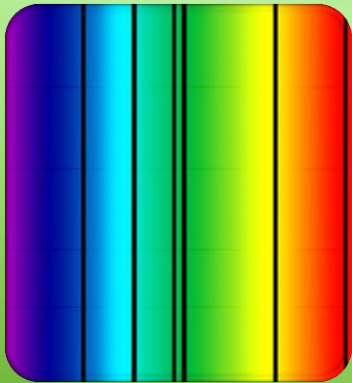


Види спектрів



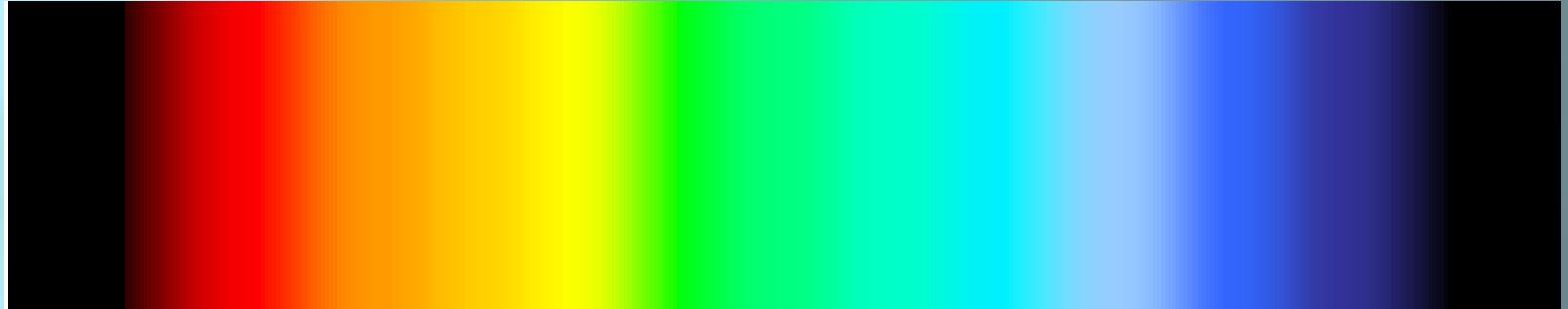
Спектри випускання

- суцільний
- лінійчатий
- смугастий



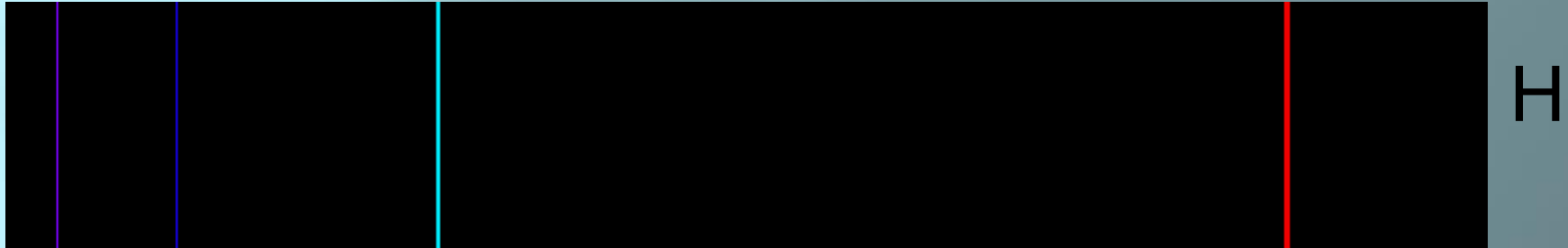
Спектри поглинання

Суцільний спектр



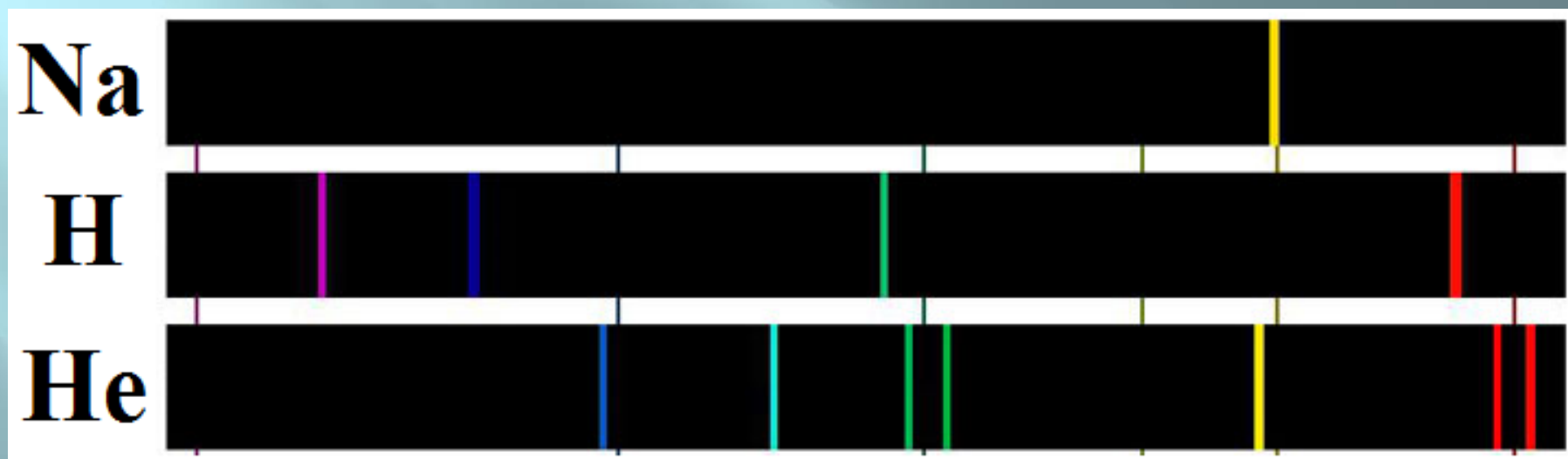
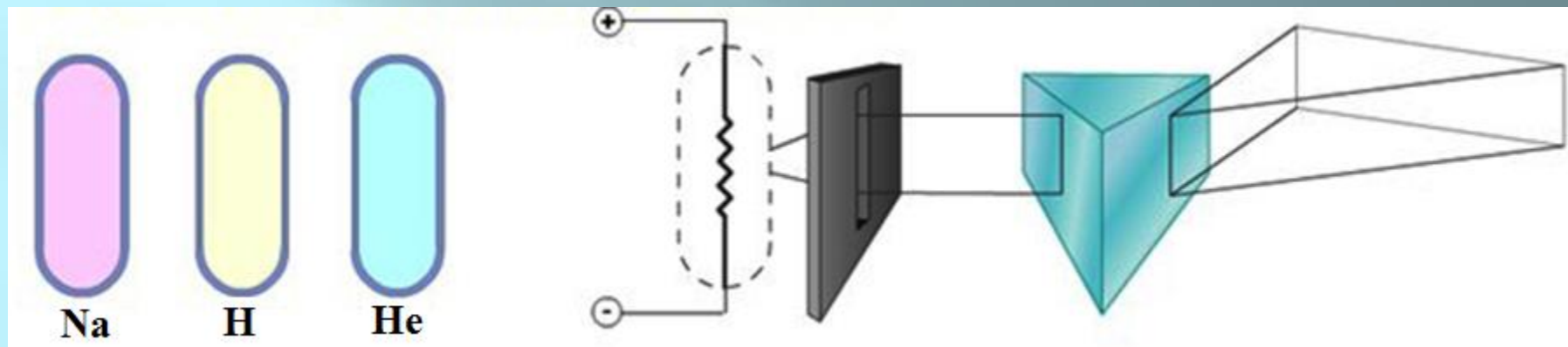
- ▣ Це спектри, що містять всі довжини хвилі певного діапазону.
- ▣ Випромінюють нагріті тверді і рідкі речовини, гази, нагріті під великим тиском (сильна взаємодія між атомами).
- ▣ Однакові для різних речовин, тому їх не можна використовувати для визначення складу речовини

Лінійчастий спектр



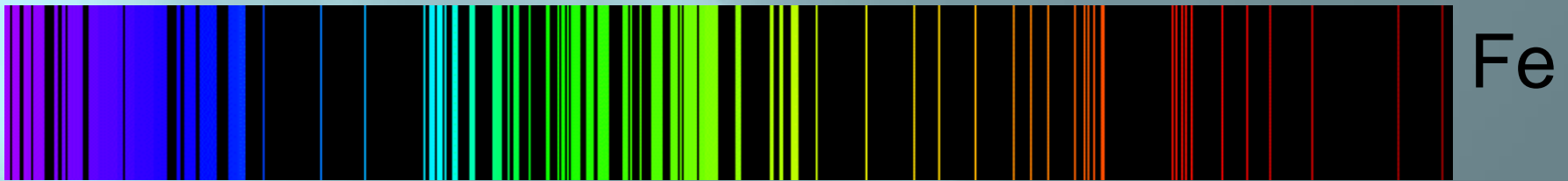
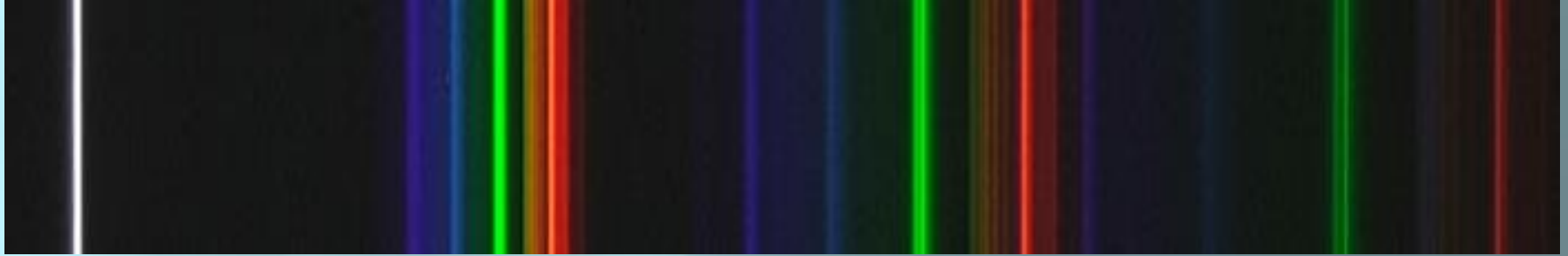
- ▣ Складається з окремих ліній різного або одного кольору, що мають різні розташування і відповідають різним довжинам хвиль
- ▣ Випускається газами, парами малої щільності в **атомарному стані** (дуже слабка взаємодія між атомами)
- ▣ Дозволяє за спектральними лініями судити про хімічний склад джерела світла (кожному хімічному елементу притаманний свій набір ліній).

Отримання лінійчастих спектрів



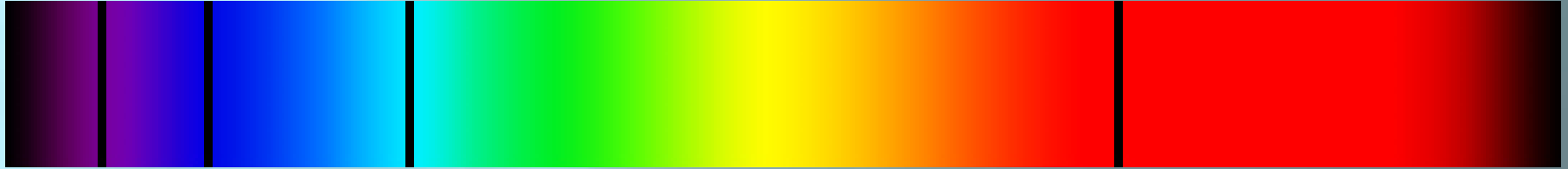
Щоб отримати лінійчастий спектр, досліджують світло від газорозрядних ламп, наповнених потрібним газом.

Смугастий спектр

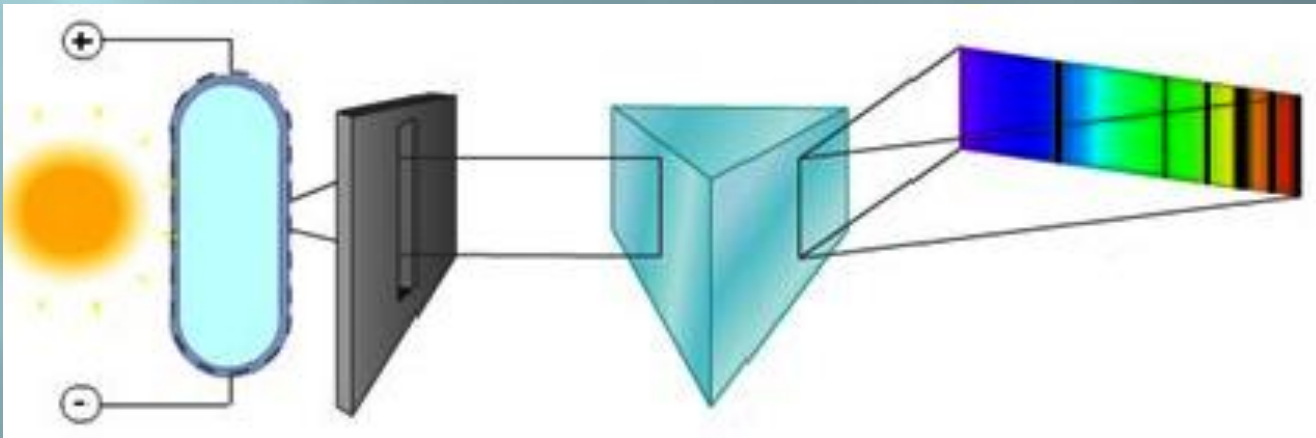


- ▣ Складається з великої кількості тісно розташованих ліній
- ▣ Дають речовини, що знаходяться в **молекулярному стані** (взаємодія між атомами більша, ніж в атомарному стані газів)

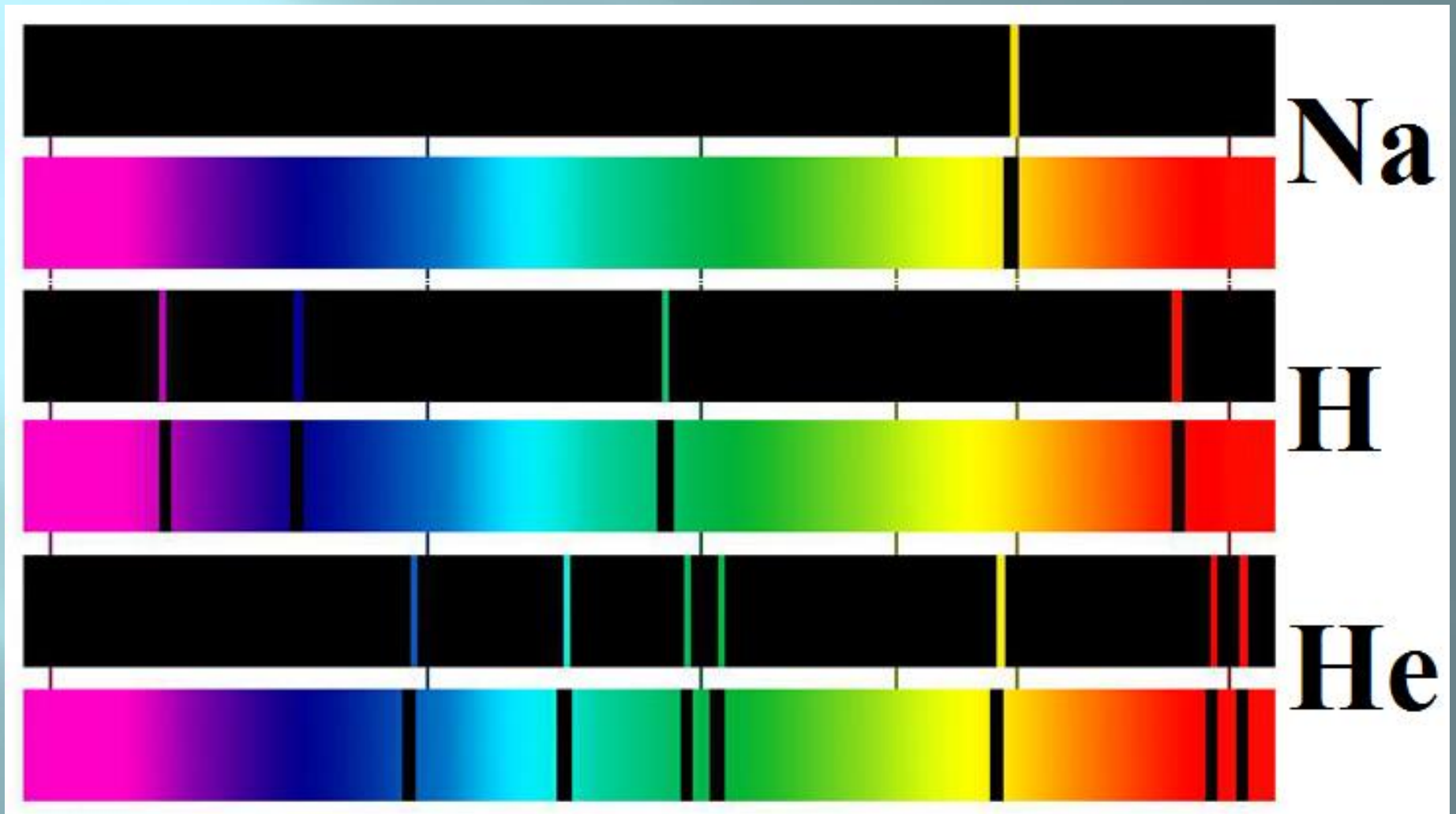
Спектри поглинання



- ▣ Це сукупність хвиль, що поглинаються даною речовиною.
- ▣ Спектри поглинання отримують, пропускаючи світло від джерела, що дає суцільний спектр, через речовину, атоми якого знаходяться в збудженому стані

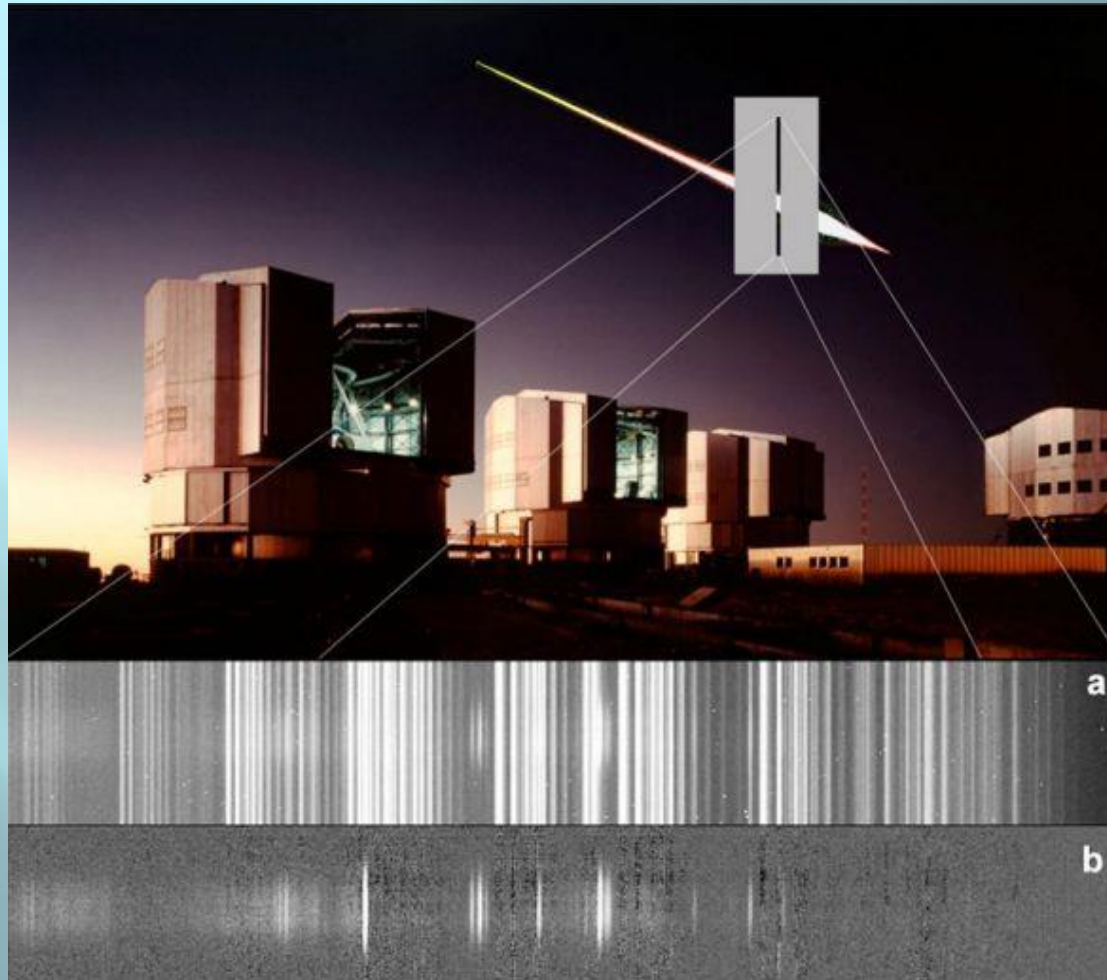


Спектри випускання і поглинання



Речовина поглинає хвилі тих же частот, що й випромінює.

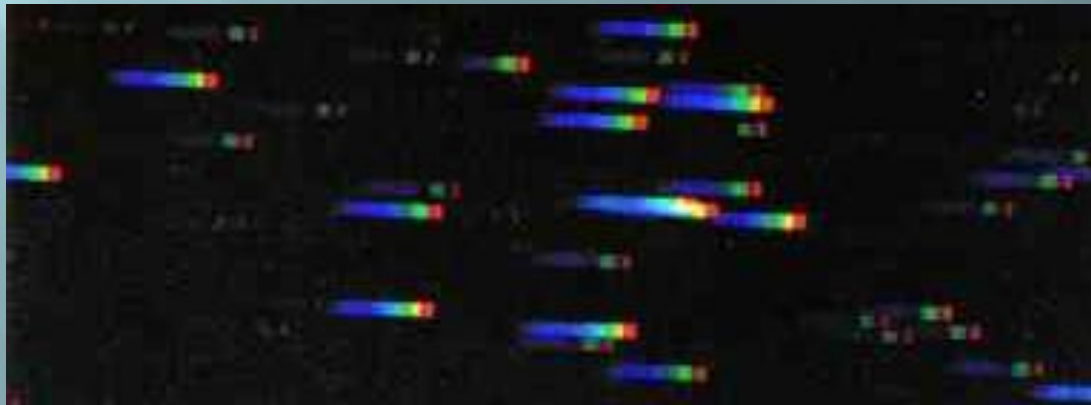
Спектр метеора



Навести дуже великий телескоп на короткий спалах метеора на небі майже неможливо. Але 12-го травня 2002 астрономам пощастило - яскравий метеор випадково пролетів якраз там, куди була спрямована вузька щілина спектрографа на обсерваторії Паранал. У цей час спектрограф досліджував світло.

Спектральний аналіз

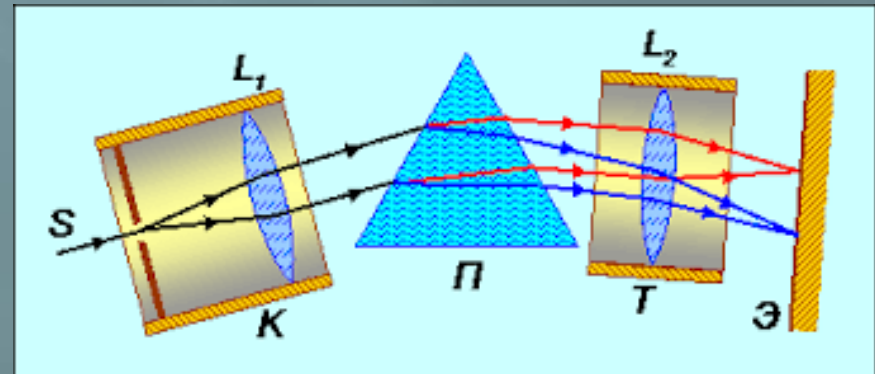
Метод визначення якісного та кількісного складу речовини з його спектру називається *спектральним аналізом*. Спектральний аналіз широко застосовується при пошуках корисних копалин для визначення хімічного складу зразків руди. З його допомогою контролюють склад сплавів в металургійній промисловості. На його основі був визначений хімічний склад зірок і т.д.



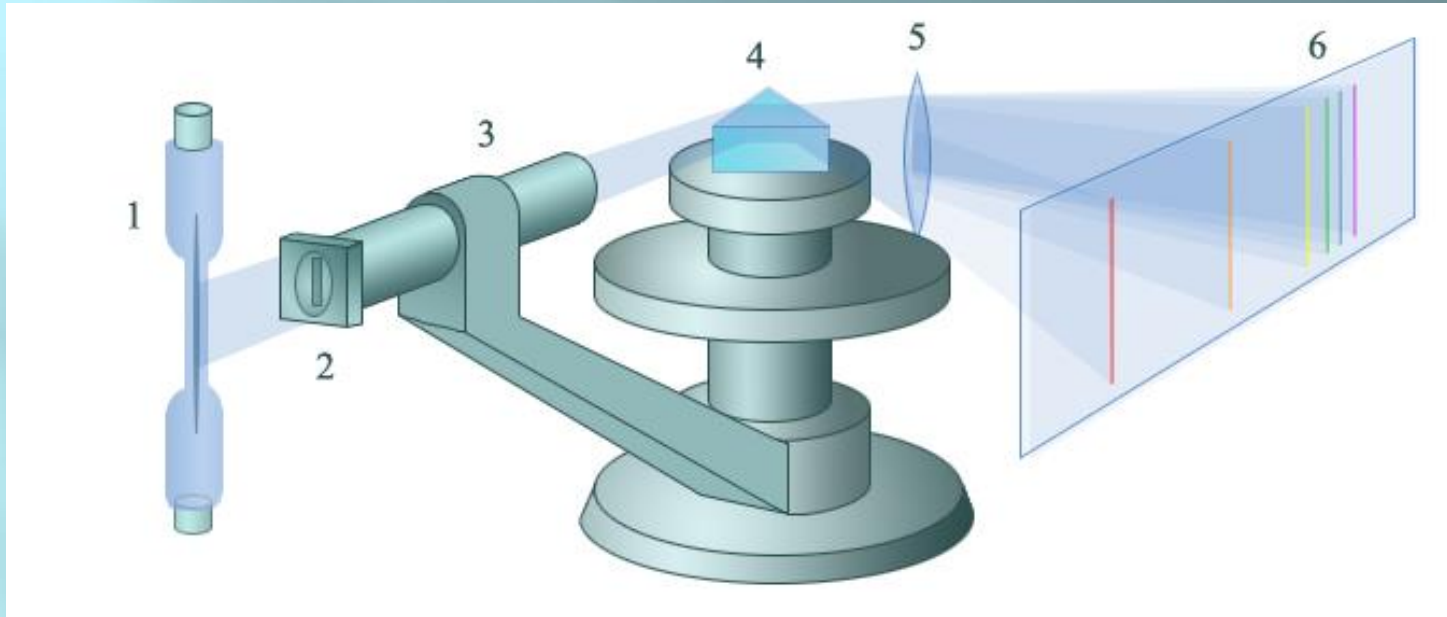
Спектроскоп



Для отримання спектру випромінювання видимого діапазону використовується прилад, званий *спектроскопом*, в якому детектором випромінювання служить людське око.



Конструкція спектроскопу



У спектроскопі світло від досліджуваного джерела 1 направляється на щілину 2 труби 3, званої КОЛІМАТОРНОЮ трубою. Щілина виділяє вузький пучок світла. На другому кінці коліматорної труби є лінза, яка пучок світла, що розходиться, перетворює в паралельний. Паралельний пучок світла, що виходить з коліматорної труби, падає на грань скляної призми 4. Показник заломлення світла в склі залежить від довжини хвилі, тому паралельний пучок світла з хвиль різної довжини розкладається на паралельні пучки світла різного кольору, що йдуть у різних напрямках. Лінза 5 зорової труби фокусує кожен з паралельних пучків і дає зображення щілини в кожному кольорі. Різнобарвні зображення щілини утворюють різнобарвну смугу – спектр.

ТИПИ СПЕКТРОМЕТРІВ



Атомно-
абсорбційний
спектрометр

Атомно-емісійний
спектрометр



Лазерний мікроскоп-
спектрометр



Спектрограф

Спектр можна спостерігати через окуляр, що використовується в якості лупи. Якщо потрібно отримати фотографію спектра, то фотоплівку або фотопластинку поміщають в тому місці, де виходить дійсне зображення спектра. Прилад для фотографування спектрів називається *спектрографом*.



- ▣ Новий спектрограф NIFS готується до відправки в обсерваторію Джеміні-Північ (фото з сайту www.mso.anu.edu.au)

Типи спектрографів

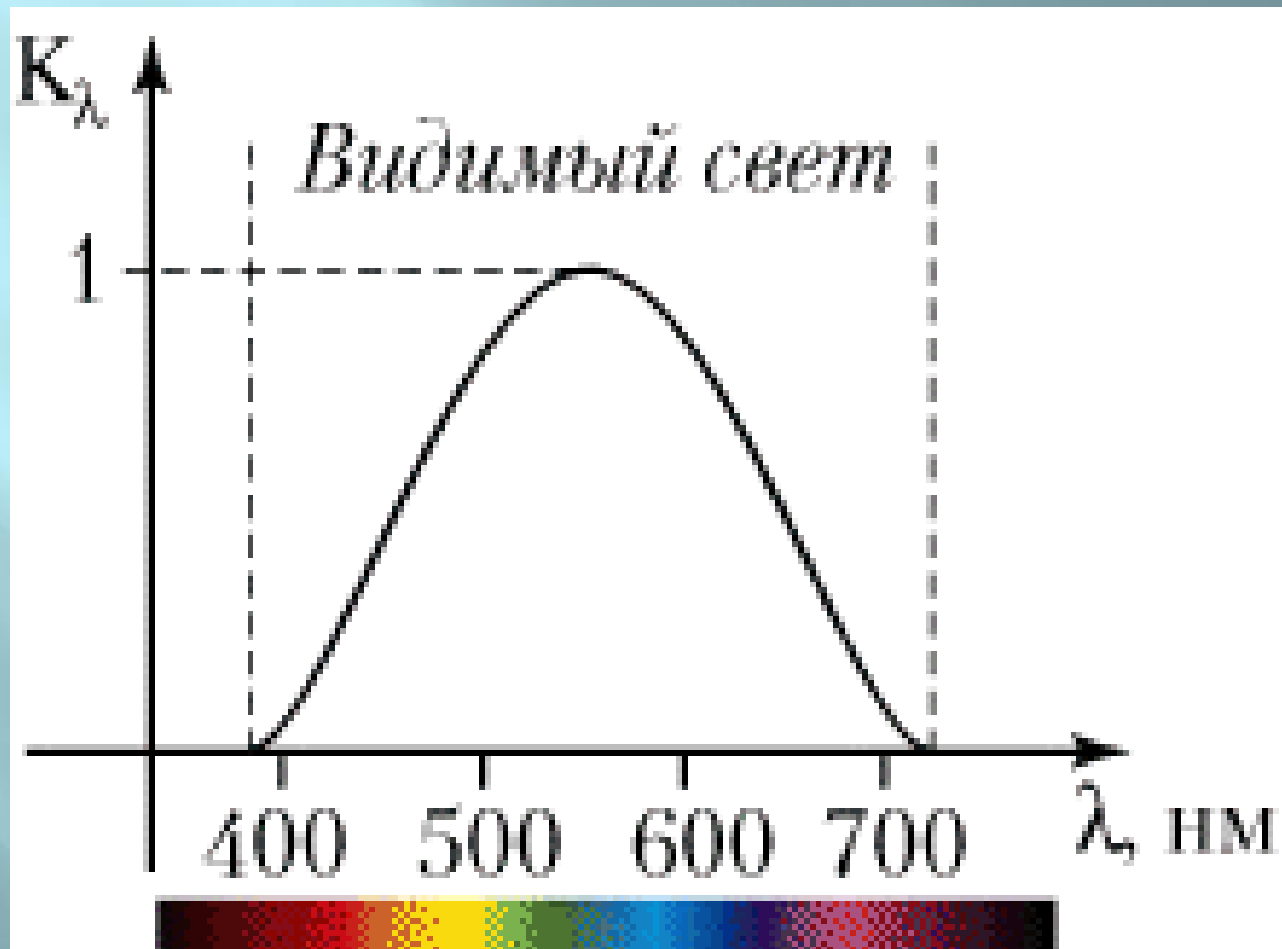


СПЕКТРОГРАФ МС-75
З СИСТЕМОЮ РЕГІСТРАЦІЇ
НА ШИНУ USB.



СПЕКТРОГРАФ МС-300 З
ФОТОГОЛІВКОЮ

Спектральна чуттєвість ока людини



5. Оберіть одну правильну відповідь із запропонованих варіантів

Випромінювання якого тіла є тепловим?



А

Лампа денного світла



Б

Лампа розжарювання



В

Інфрачервоний лазер



Г

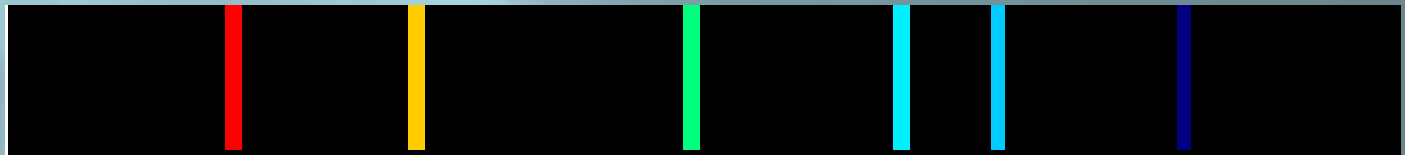
Екран телевізора

1. Оберіть одну правильну відповідь із запропонованих варіантів :

Дослідник за допомогою оптичного спектроскопа в чотирьох спостереженнях бачив різні спектри. Який з спектрів є спектром теплового випромінювання?



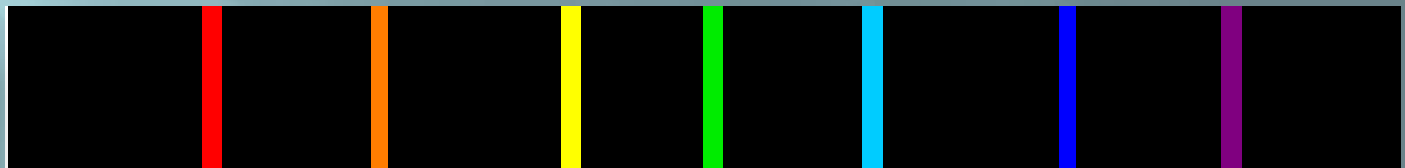
А



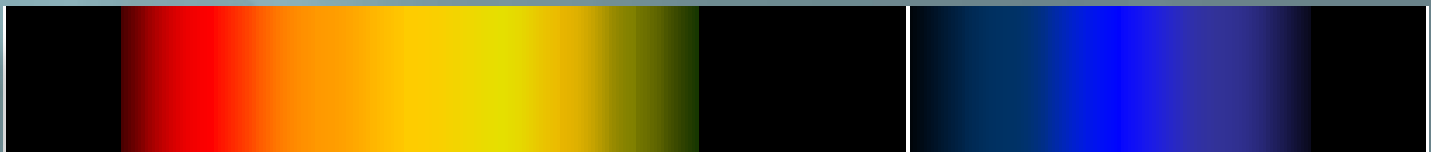
Б



В



Г



2. Оберіть одну правильну відповідь із запропонованих варіантів

На малюнку приведений спектр поглинання невідомого газу і спектри поглинання парів відомих металів. По аналізу спектрів можна стверджувати, що невідомий газ містить атоми

				Mg
				N
				газ
				K

**А**

тільки азоту (N) та калію (K)

**Б**

тільки магнію (Mg) та азоту (N)

**В**

азоту (N), магнію (Mg) та іншої невідомої речовини

**Г**

магнію (Mg), калію (K) та азоту (N)

3. Оберіть одну правильну відповідь із запропонованих варіантів

Для яких тіл характерні смугасті спектри поглинання і випускання?



А

Для нагрітих твердих тіл



Б

Для нагрітих рідин



В

Для розріджених молекулярних газів



Г

Для нагрітих атомарних газів

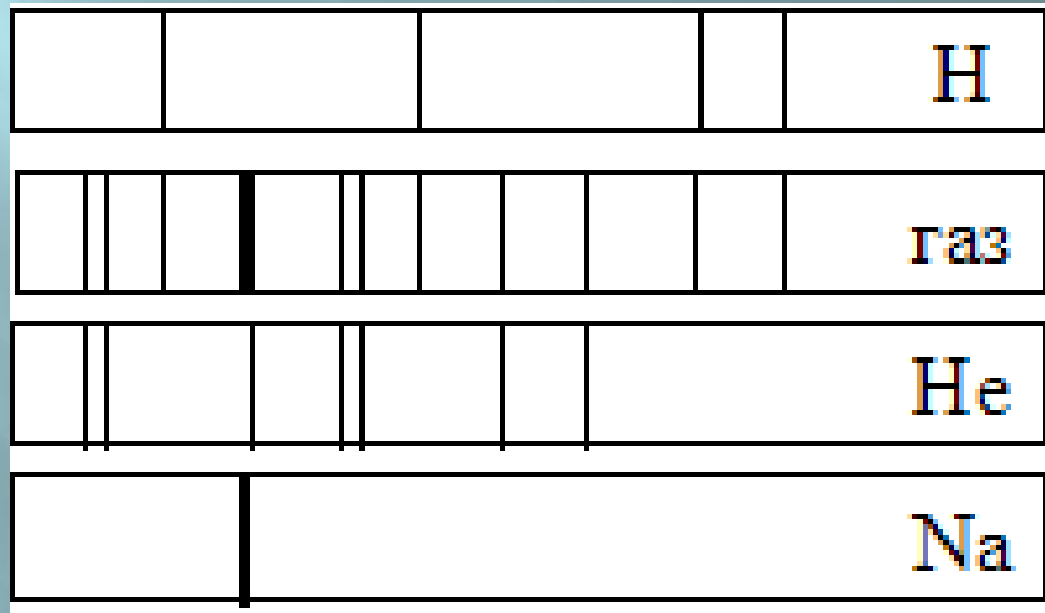


Д

Для будь-яких перерахованих вище тіл

6.

- На малюнку приведений спектр поглинання невідомого газу і спектри поглинання атомів відомих газів. По аналізу спектрів можна стверджувати, що невідомий газ містить атоми:



- А**
- Б**
- В**
- Г**

ВОДНЮ (H), ГЕЛІЮ (HE) ТА НАТРІЮ (NA)
ТІЛЬКИ НАТРІЮ (NA) ТА ВОДНЮ (H)
ТІЛЬКИ НАТРІЮ (NA) ТА ГЕЛІЮ (HE)
ТІЛЬКИ ВОДНЮ (H) ТА ГЕЛІЮ (HE)

4. Оберіть одну правильну відповідь із запропонованих варіантів

Для яких тіл характерні лінійчаті спектри поглинання і випускання?



А

Для нагрітих твердих тіл



Б

Для нагрітих рідин



В

Для розріджених молекулярних газів



Г

Для нагрітих атомарних газів



Д

Для будь-яких перерахованих вище тіл