

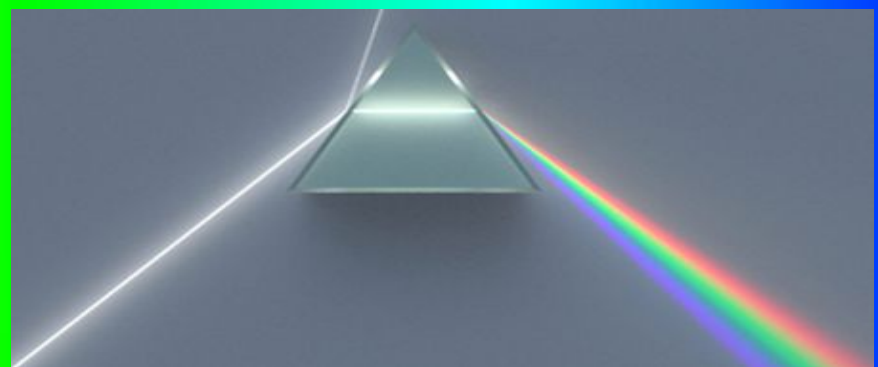
Лабораторная работа

*«Наблюдение сплошного и
линейчатого спектров
излучения»*

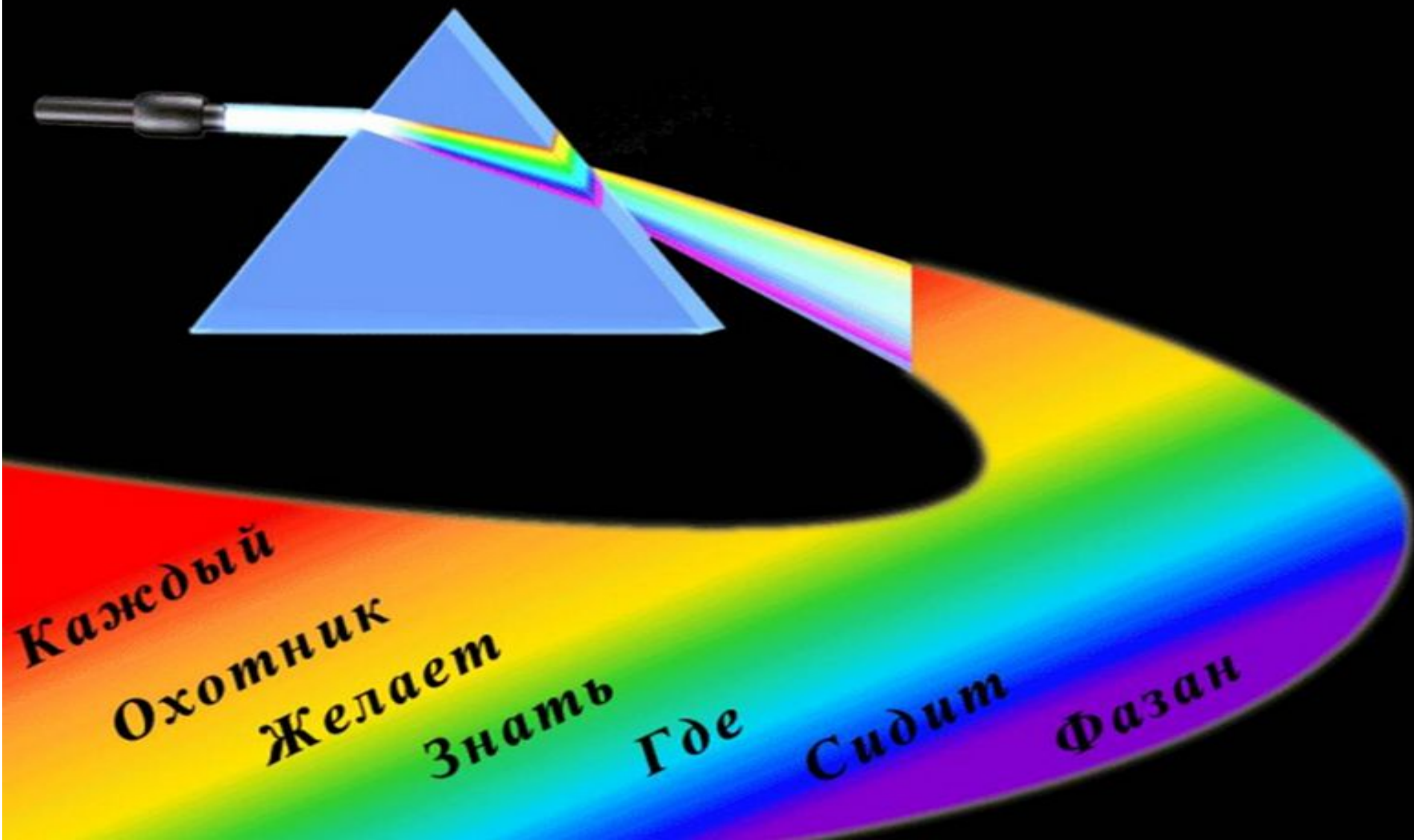
Цель работы:

получить представление о различных видах спектров излучения светящихся тел и зависимости вида спектра излучения тела от его агрегатного состояния и провести качественный спектральный анализ нескольких газов.

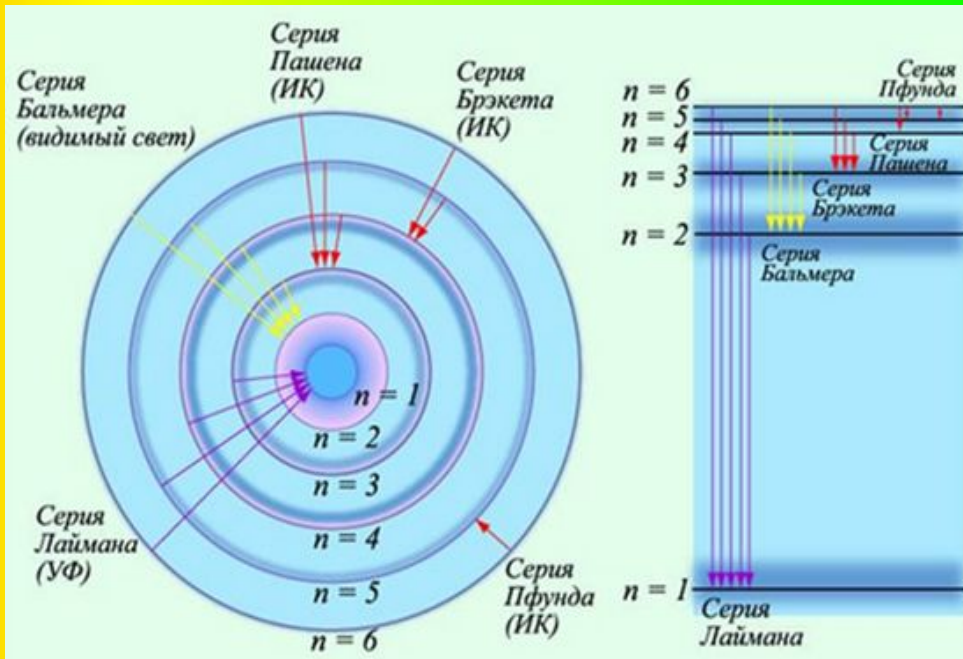
Оборудование: проекционный аппарат, спектральные трубки с водородом, гелием, неоном и криптоном, два высоковольтных индуктора, источник питания, штатив, соединительные провода, стеклянная пластина со скошенными гранями, призма прямого зрения, мультимедиапроектор



Наблюдение сплошного спектра излучения



Длины волн, излучаемых атомом водорода



При переходе с одной стационарной орбиты на другую электрон излучает (поглощает) квант света с энергией $h\nu$ и длиной волны $\lambda_{k,n}$:

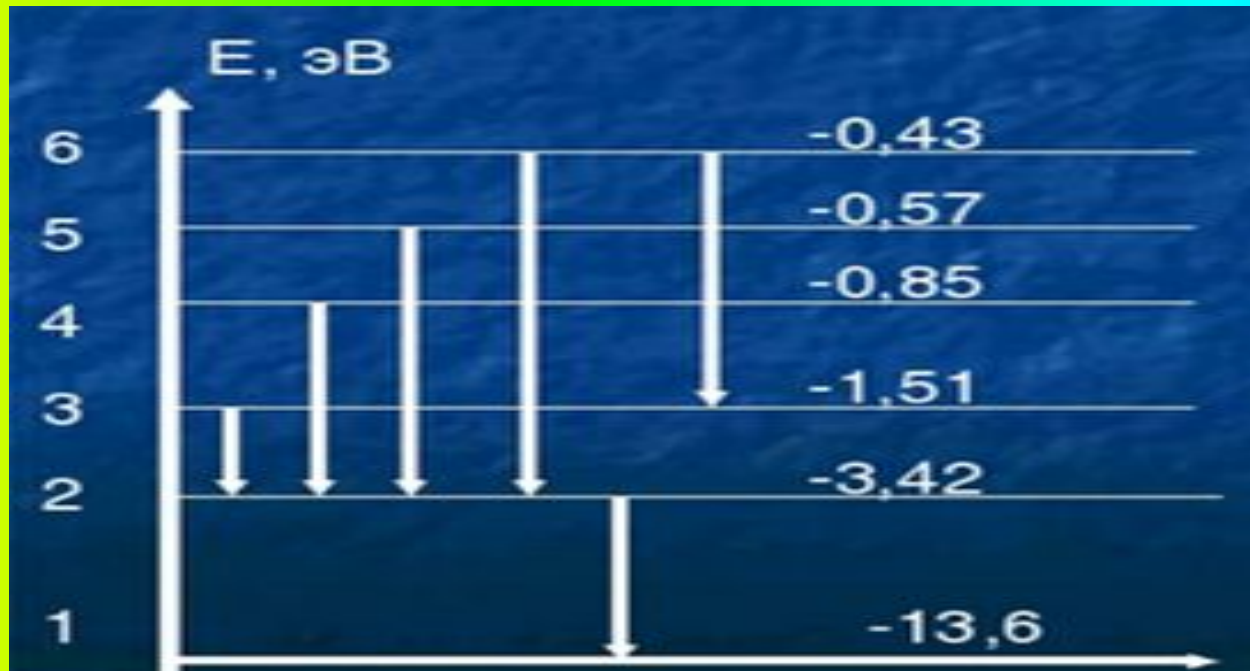
$$h\nu = \frac{hc}{\lambda} = E_k - E_n \quad \rightarrow \quad \lambda_{k,n} = \frac{hc}{E_k - E_n}$$

$h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с – постоянная Планка

$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ – скорость света

E_k и E_n – энергии электрона на уровнях k и n

Вычисление длин волн, излучаемых атомом водорода

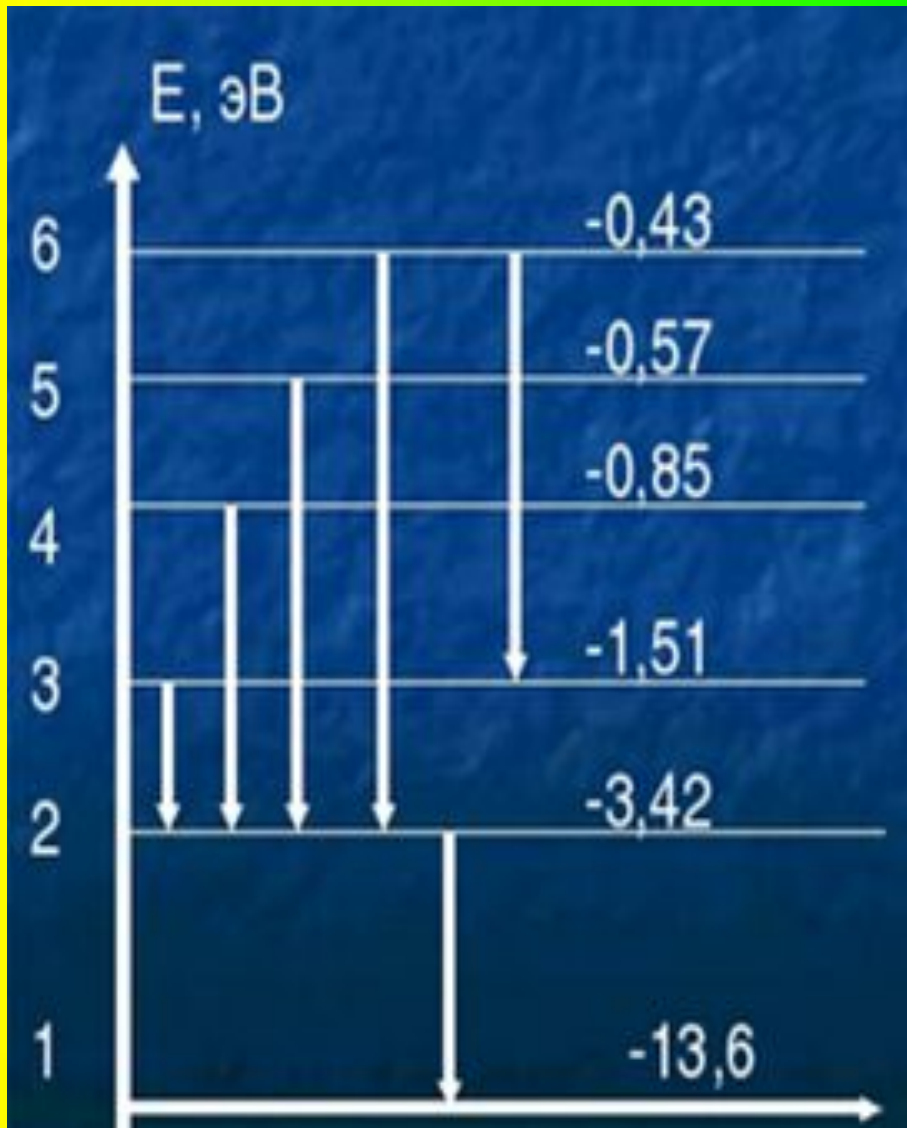


$$\lambda_{k,n} = \frac{hc}{(E_k - E_n) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} * 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{(E_k - E_n) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}} = \frac{12,43 \cdot 10^{-7} \text{ м}}{(E_k - E_n)}$$

$$\lambda_{2,1} = \frac{12,43 \cdot 10^{-7} \text{ м}}{(E_2 - E_1)} = \frac{12,43 \cdot 10^{-7} \text{ м}}{-3,42 - (-13,6)} = \frac{12,43 \cdot 10^{-7} \text{ м}}{10,18} = 1,22 \cdot 10^{-7} \text{ м} = 122 \cdot 10^{-9} \text{ м} = 122 \text{ нм}$$

Эта длина волны соответствует невидимому для человека ультрафиолетовому излучению.

Вычисление длин волн, излучаемых атомом водорода



$$\lambda_{3,2} = \frac{12,43 \cdot 10^{-7} \text{ м}}{(E_3 - E_2)} = ?$$

$$\lambda_{4,2} = \frac{12,43 \cdot 10^{-7} \text{ м}}{(E_4 - E_2)} = ?$$

$$\lambda_{5,2} = \frac{12,43 \cdot 10^{-7} \text{ м}}{(E_5 - E_2)} = ?$$

$$\lambda_{6,2} = \frac{12,43 \cdot 10^{-7} \text{ м}}{(E_6 - E_2)} = ?$$

$$\lambda_{6,3} = \frac{12,43 \cdot 10^{-7} \text{ м}}{(E_6 - E_3)} = ?$$

Определение цвета линий в спектре излучения атома водорода

Цвет	Диапазон длин волн, нм
Красный	625 – 740
Оранжевый	590 – 625
Желтый	565 – 590
Зеленый	500 – 565
Голубой	485 – 500
Синий	440 – 485
Фиолетовый	380 – 440

$$\lambda_{3,2} = 651 \text{ нм}$$

$$\lambda_{4,2} = 484 \text{ нм}$$

$$\lambda_{5,2} = 436 \text{ нм}$$

$$\lambda_{6,2} = 418 \text{ нм}$$

$$\lambda_{6,3} = 1151 \text{ нм}$$

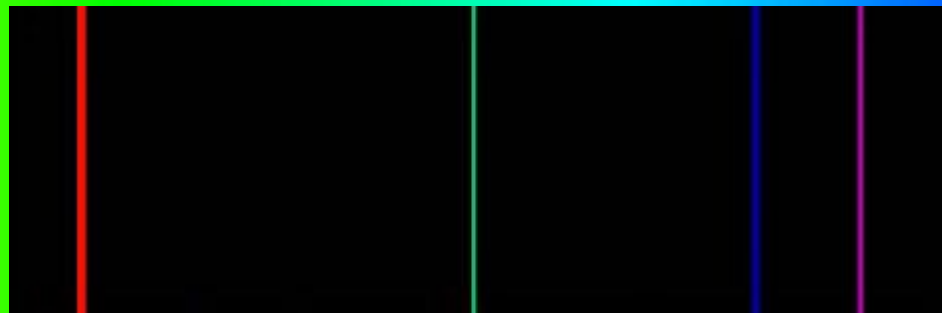
(инфракрасное
излучение)

Определить наличие или отсутствие водорода в спектральных трубках №1 и №2

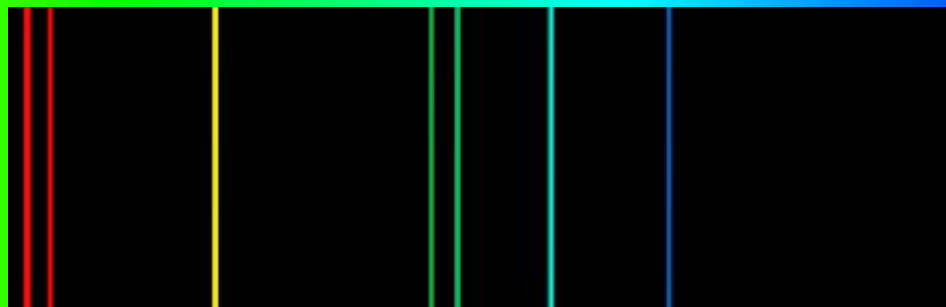
№1

№2

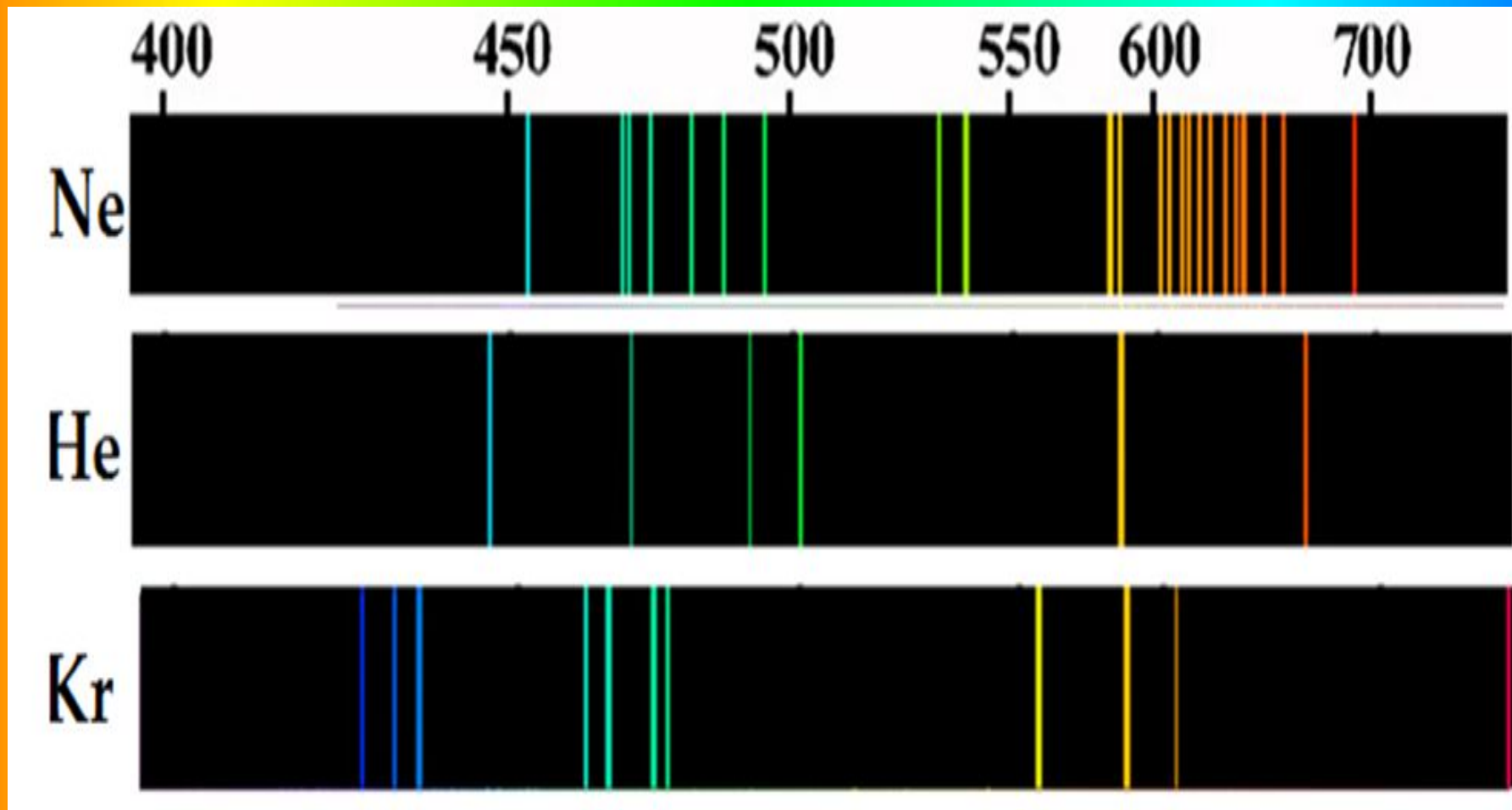
№1



№2



Определить, в каких спектральных трубках №2, №3, №4, находятся неон, криптон и гелий



По спектрам излучения водорода **(1)**, гелия **(2)**, натрия**(3)** определить, какие из этих элементов содержатся в смеси веществ **(4)** ?

