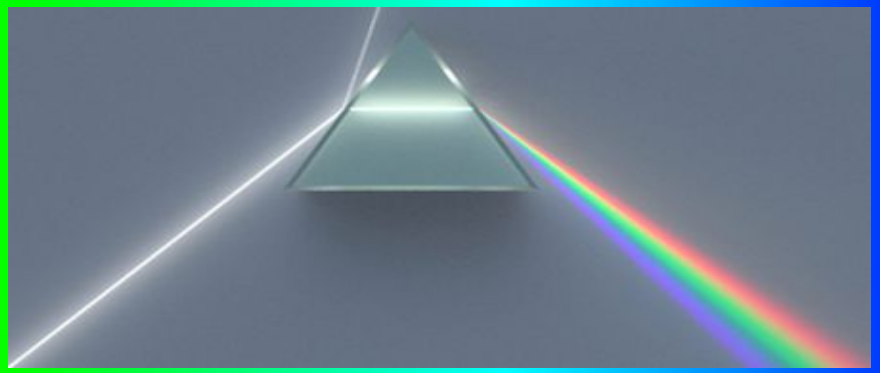
Лабораторная работа

«Наблюдение сплошного и линейчатого спектров излучения»

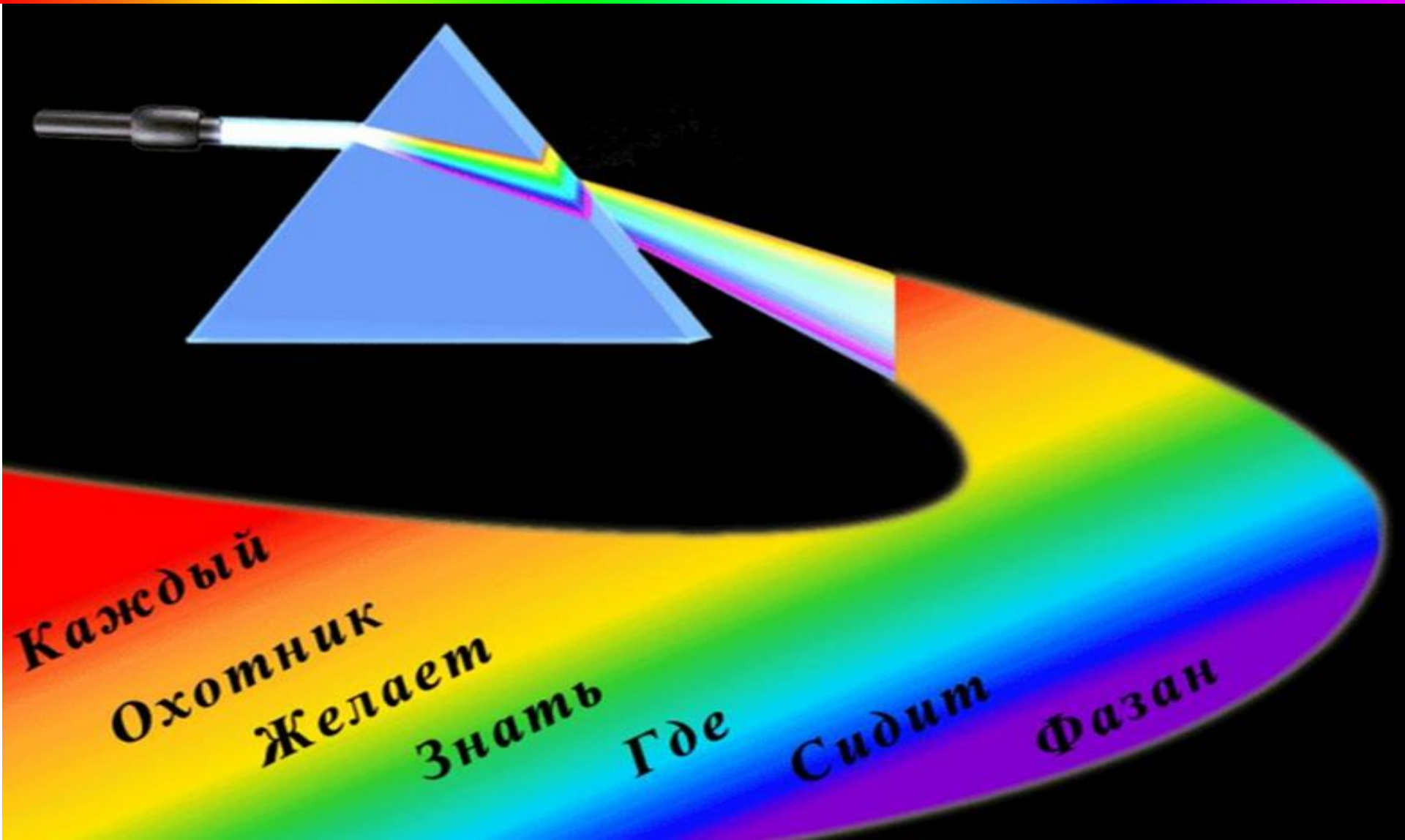
***Цель работы*:**

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.

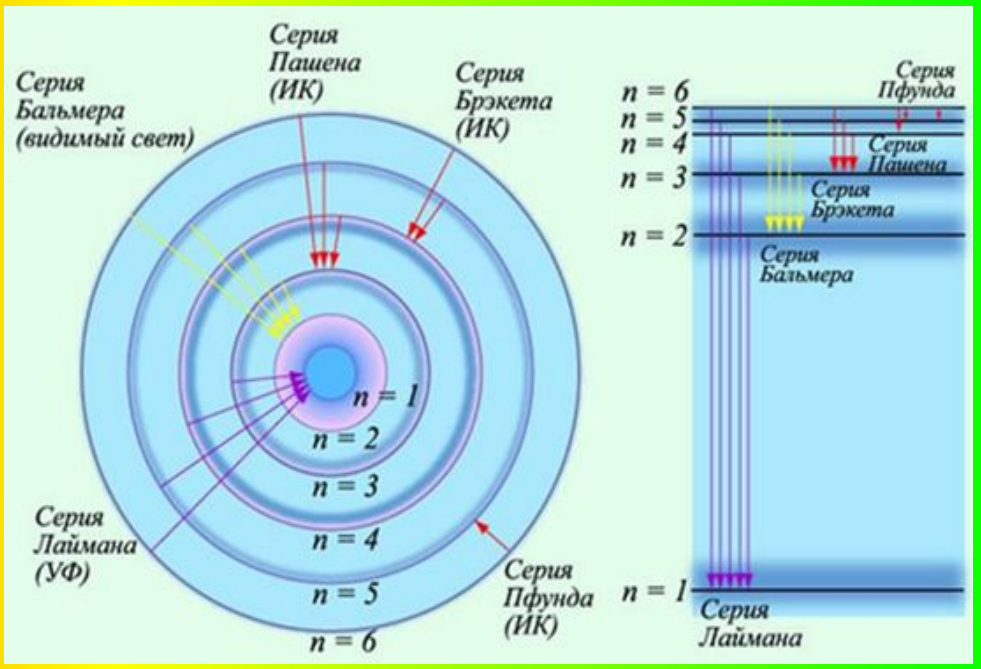
Оборудование: проекционный аппарат, спектральные трубки с водородом, гелием, неоном и криптоном, два высоковольтных индуктора, источник питания, штатив, соединительные провода, стеклянная пластина со скошенными гранями, призма прямого зрения, мультимедиапроектор



Наблюдение сплошного спектра излучения



Длины волн, излучаемых атомом водорода



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

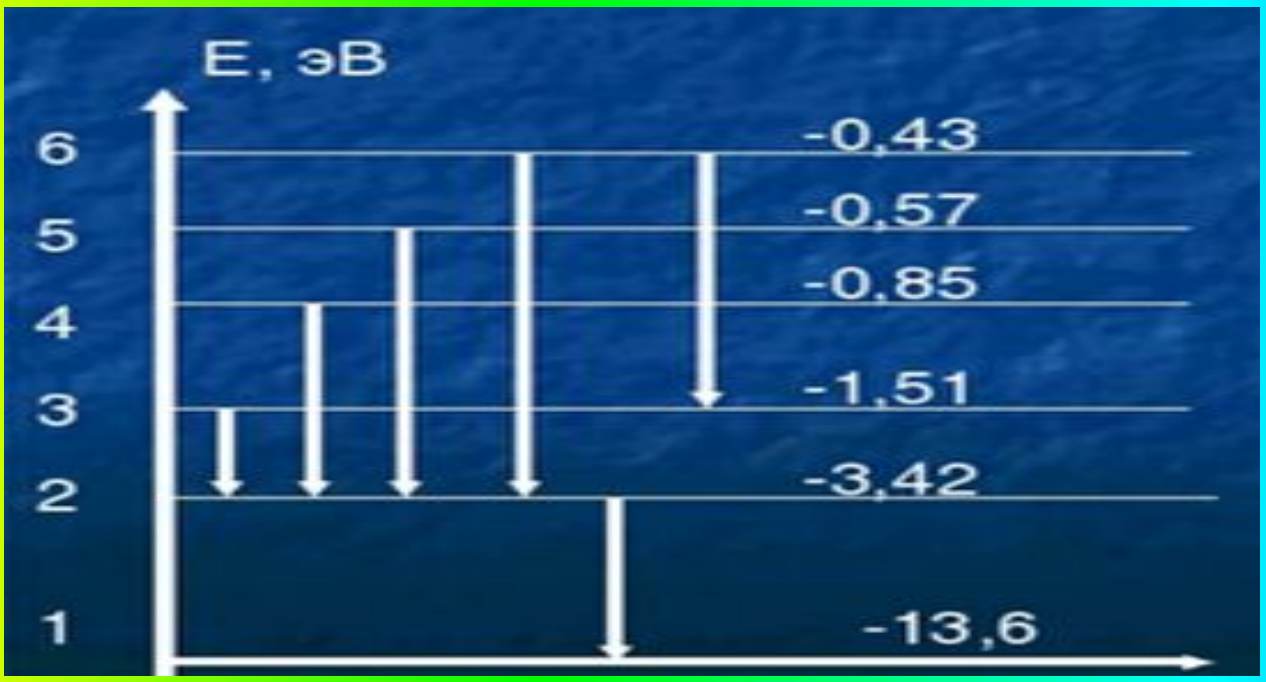
$$h\nu = \frac{hc}{\lambda} = E_k - E_n \quad \rightarrow \quad \lambda_{k,n} = \frac{hc}{E_k - E_n}$$

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

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

E_k и E_n - энергии электрона на уровнях k и n

Вычисление длин волн, излучаемых атомом водорода

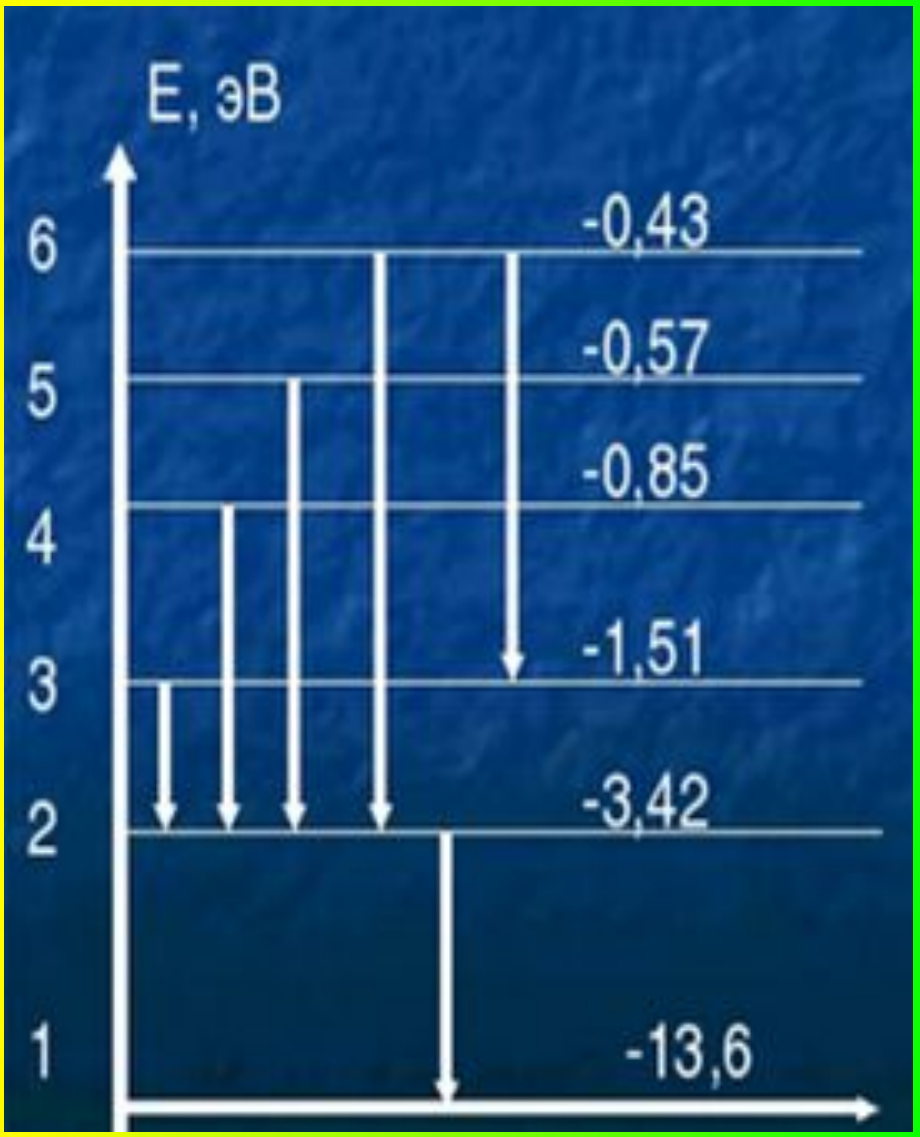


$$\lambda_{k,n} = \frac{hc}{(E_k - E_n) * 1{,}6 \cdot 10^{-19}} = \frac{6{,}63 \cdot 10^{-34}\,Дж{\cdot}с * 3 \cdot 10^{8}\,\frac{м}{с}}{(E_k - E_n) * 1{,}6 \cdot 10^{-19}\,кл} = \frac{12{,}43 \cdot 10^{-7}\,м}{(E_k - E_n)}$$

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

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

$\lambda_{3,2} = 651$ *нм*

$\lambda_{4,2} = 484$ *нм*

$\lambda_{5,2} = 436$ *нм*

$\lambda_{6,2} = 418$ *нм*

$\lambda_{6,3} = 1151$ *нм*

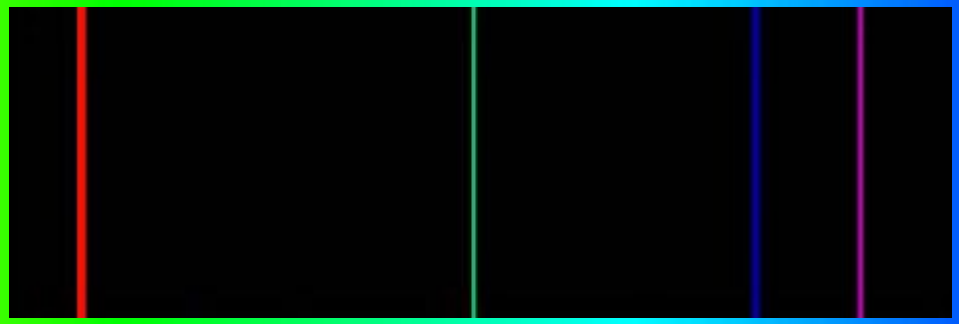
(инфракрасное излучение)

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

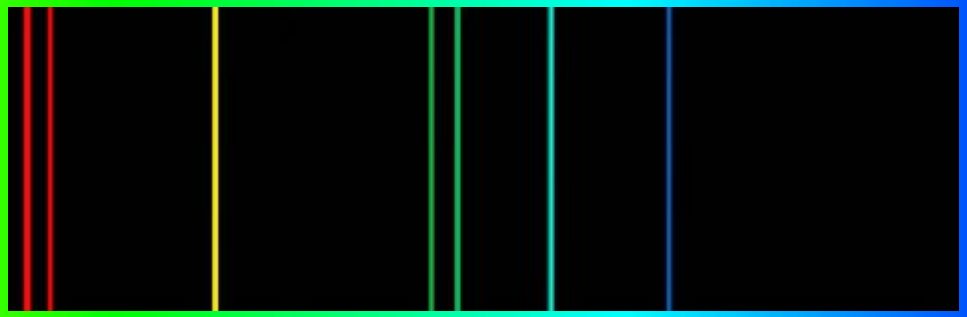
№1

№2

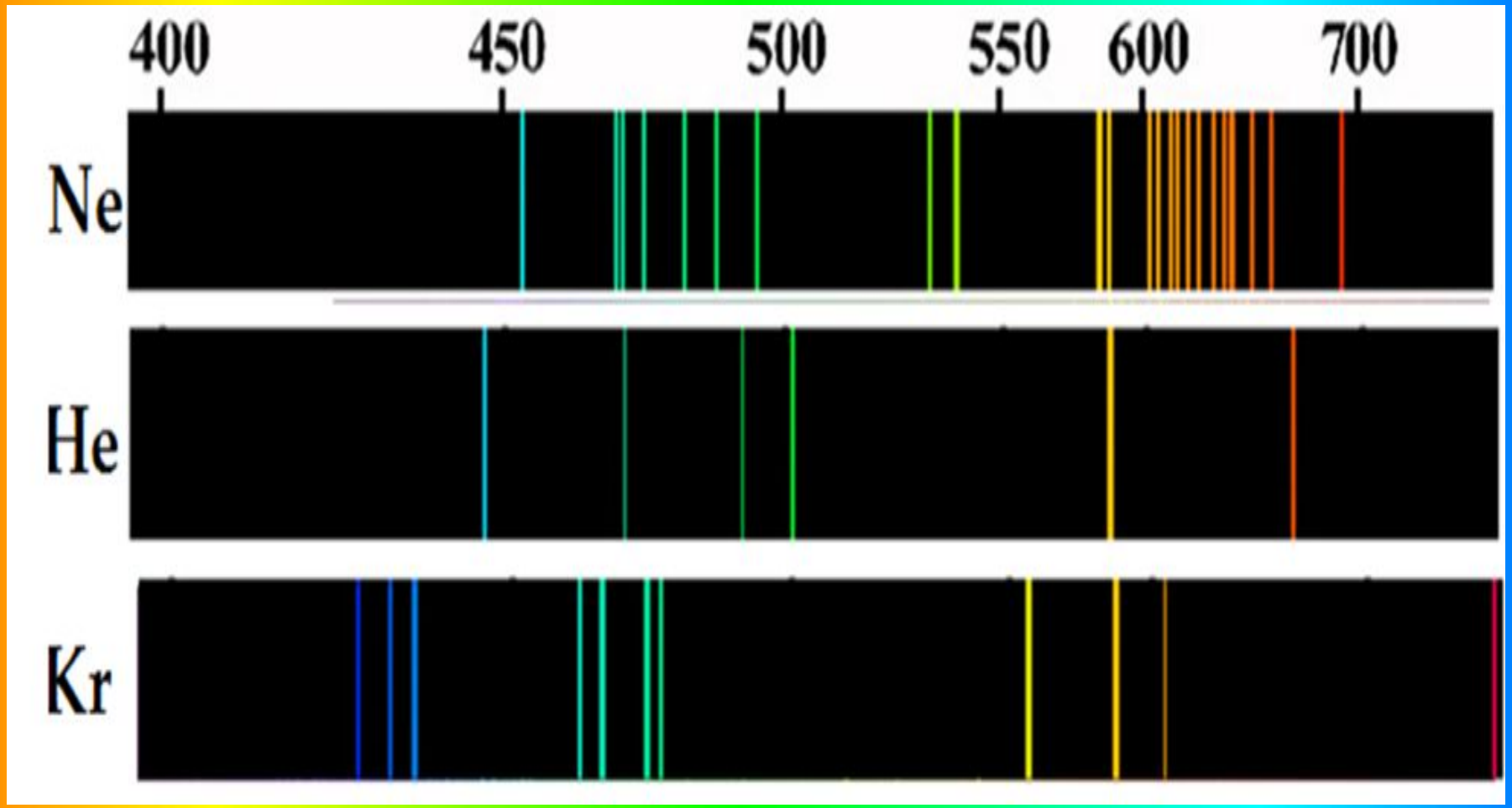
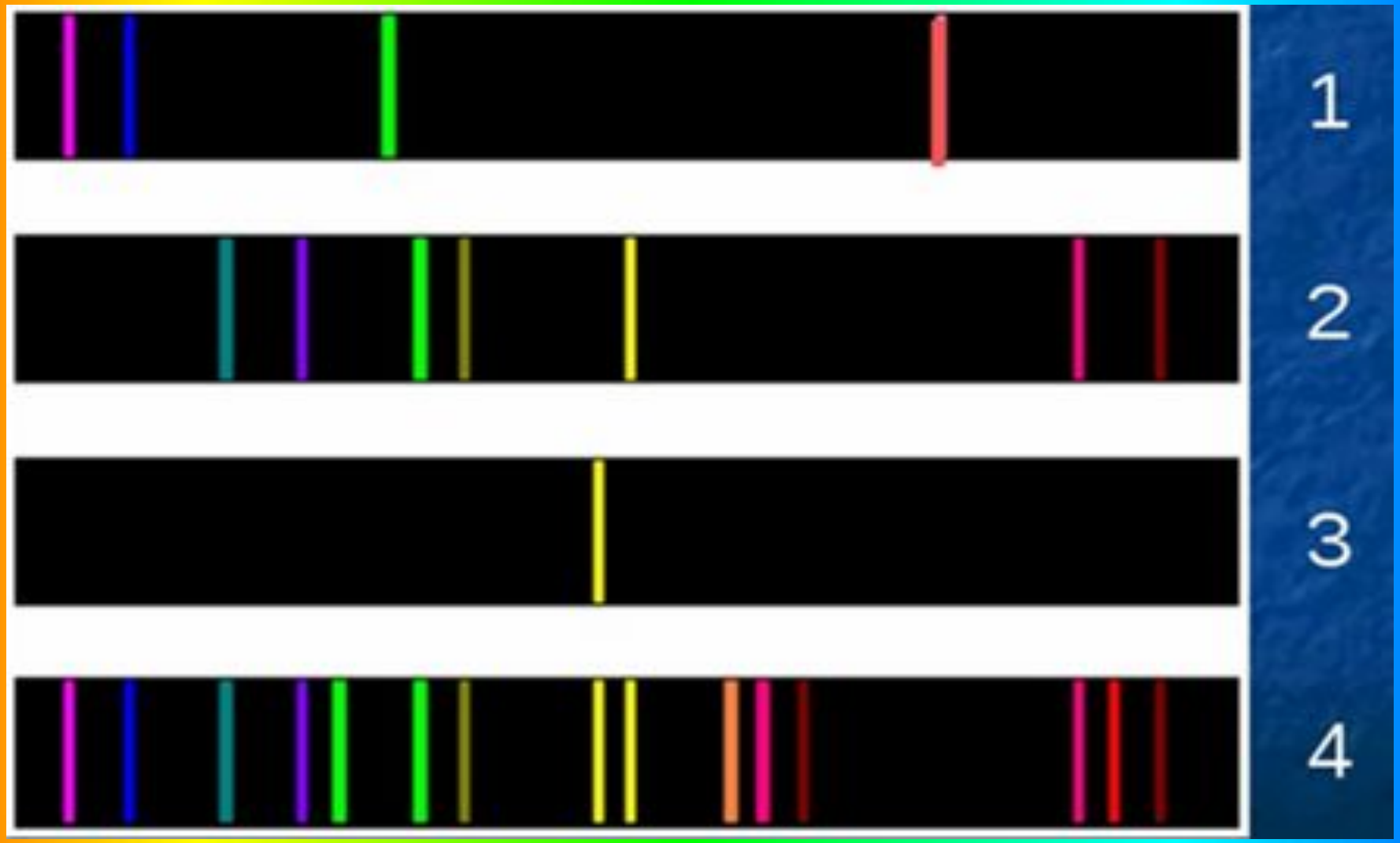
№1



№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) ?**