

# *Тема:*

**Излучение и поглощение  
света атомами .**

**Виды спектров,  
спектральный анализ.**

# Содержание урока:

- 1.Строение атома водорода
- 2.Излучение и поглощение света атомом
- 3.Виды источников света
- 4.Спектральный анализ и его применение
- 5.Виды спектров

# Согласно постулатам Бора:

**1.**

условие, при котором атом не излучает свет (электромагнитные волны):

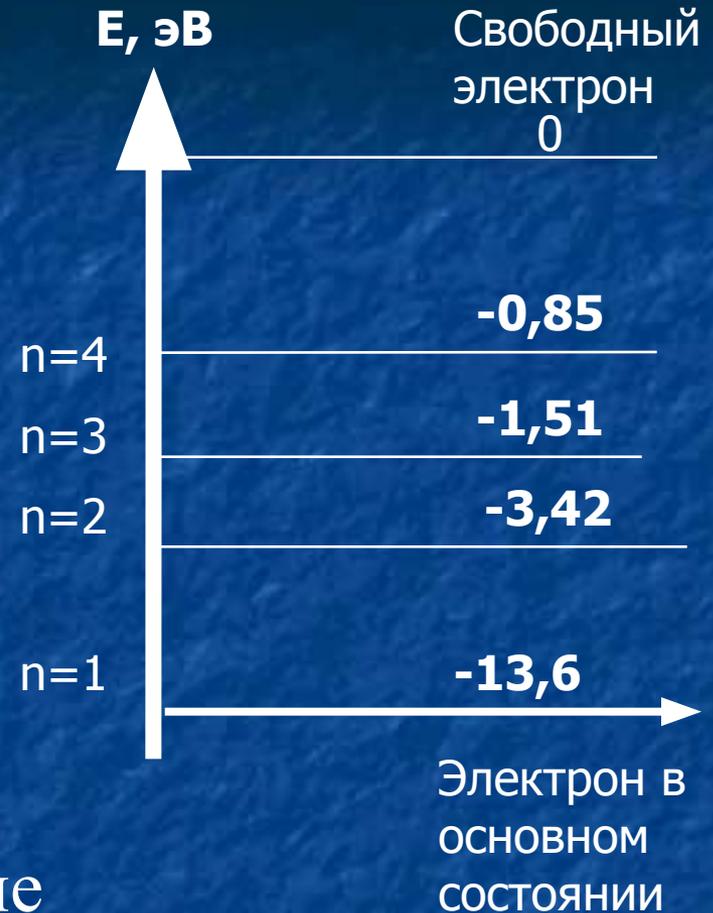
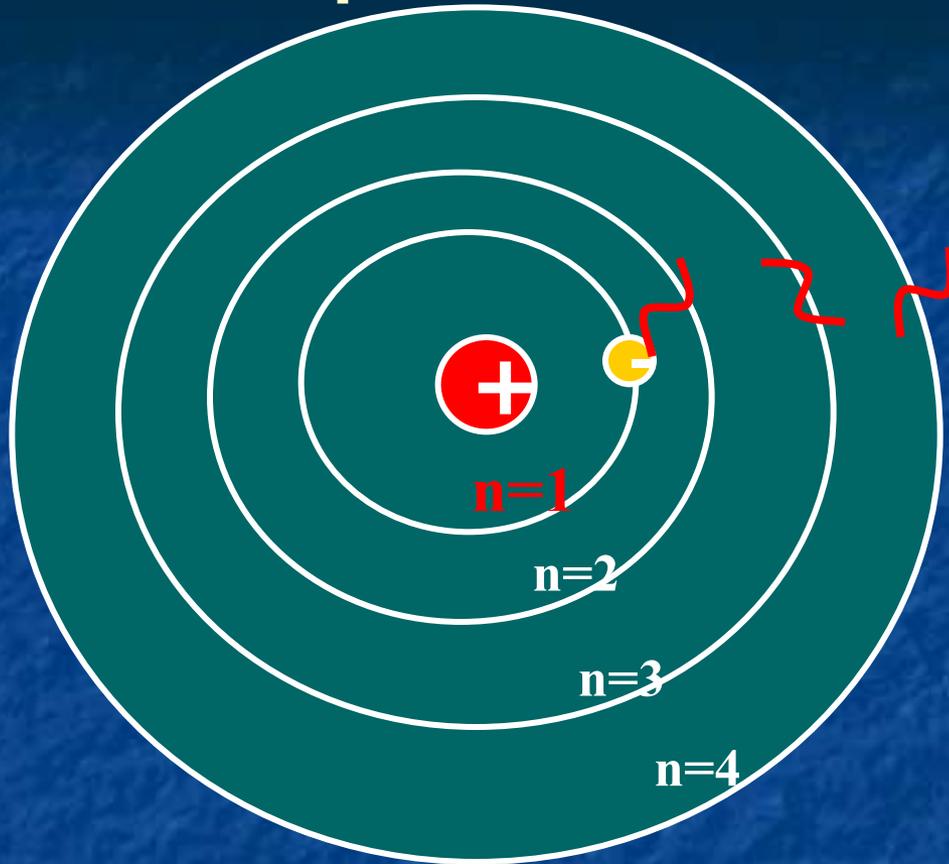
**У каждого электрона в атоме есть свой набор орбит. Пока электрон находится на одной из орбит, атом не излучает свет (э-м волны)**

**2.**

условие, при котором атом излучает или поглощает свет (электромагнитные волны):

**Атом излучает или поглощает свет (э-м волны) при переходе электрона с одной орбиты на другую.**

# Строение атома водорода



а) если  $n=1$  – основное состояние

б) если  $n>1$  – возбужденное состояние

Вывод: Для того чтобы атом мог излучать свет (э-м волны) его нужно ВОЗБУДИТЬ, передать энергию.

# Источники света

## Горячие

### тепловые

Солнце  
лампа  
накаливания  
пламя

### фотолюминесценция

фосфор

### электролюминесценция

лампы дневного  
света  
газоразрядные  
трубки  
огни святого  
Эльма  
полярные  
сияния  
свечение  
экранов  
плазменных  
телевизоров Г.с.

## Холодные

Холодное свечение-люминесценция

### хемилюминесценция

некоторые  
глубоководные  
рыбы  
микроорганизмы  
светлячки  
трупные  
газы Г.с.

### катодолуминесценция

свечение  
экранов  
телевизоров с ЭЛТ

# Самостоятельная работа

## варианты

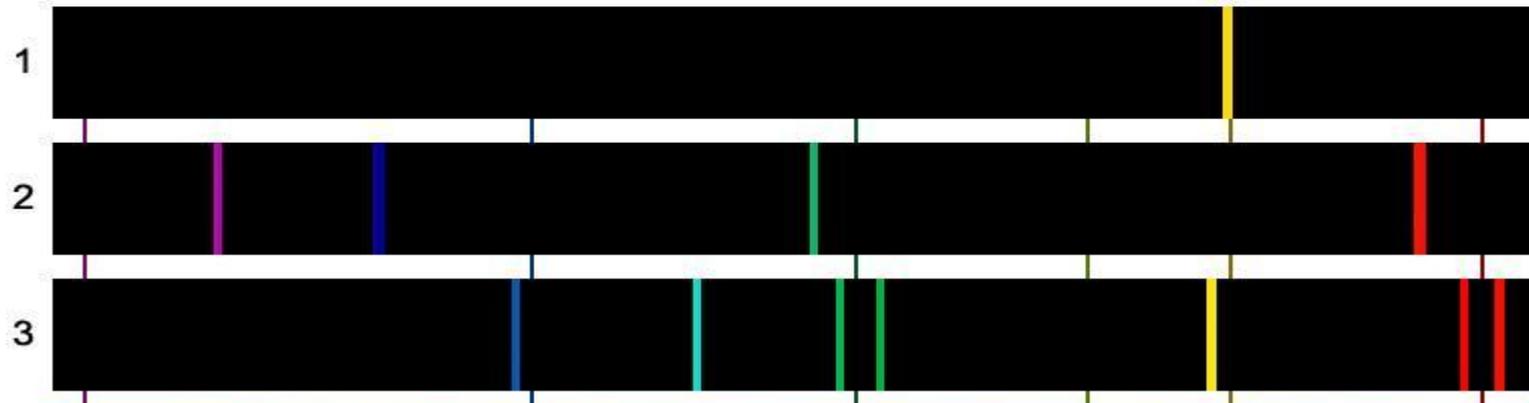
<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
----------	----------	----------	----------	----------	----------

**задача:** Найдите энергию и длину волны излученного кванта при переходе электрона в атоме водорода:

вариант	1. $E_{3-2}$	2. $E_{4-2}$	3. $E_{5-2}$	4. $E_{6-2}$	5. $E_{2-1}$	6. $E_{6-3}$
$E, \text{эВ}$	1,91	2,57	2,85	2,99	10,18	1,08
$\lambda, * 10^{-7} \text{ м}$	6,49	4,82	4,35	4,14	1,2	11,48



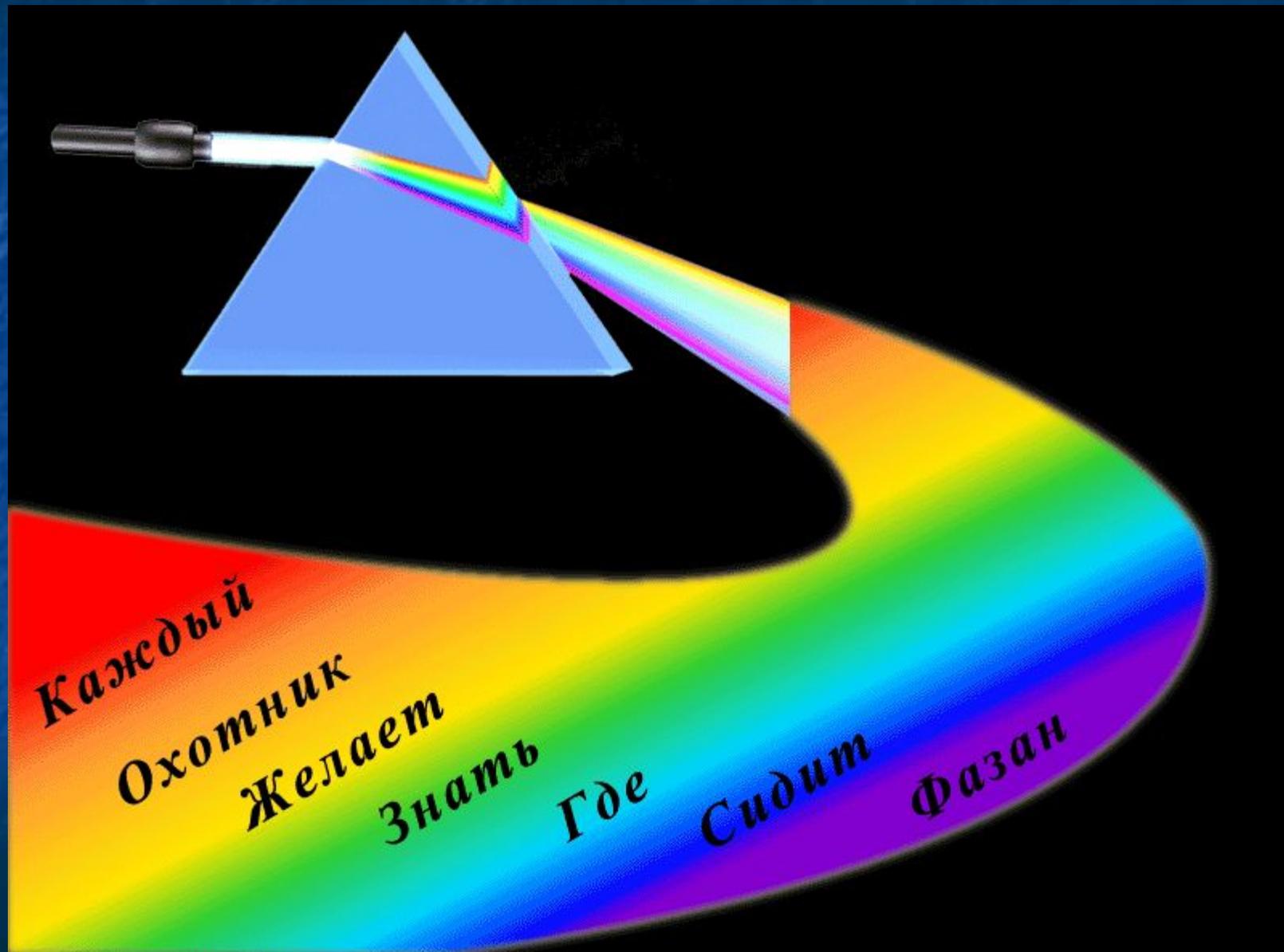
# Атомы каждого химического элемента излучают свойственный только ему линейчатый спектр



**Линейчатые спектры :**

- 1. натрия**
- 2. водорода**
- 3. гелия**

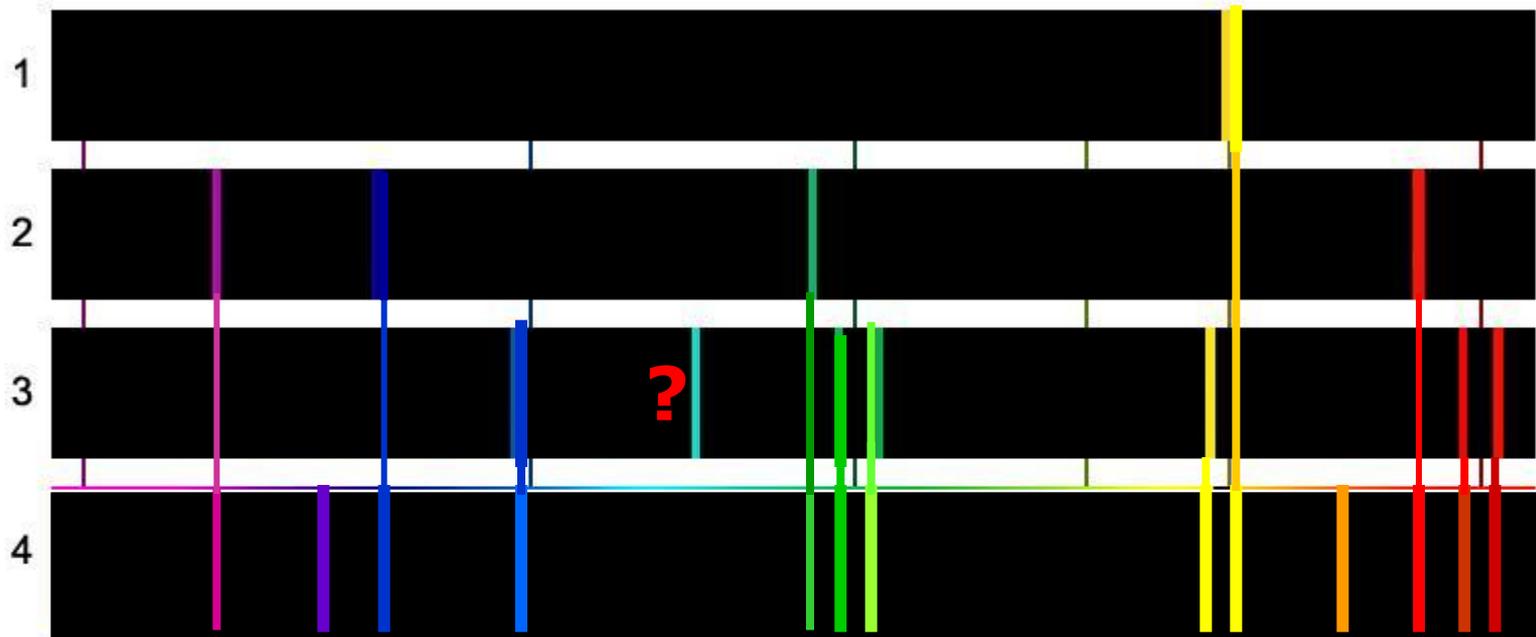
**Если пропустить излучение через треугольную призму, оно разложится в спектр.**



Для получения спектров используют специальные приборы **СПЕКТРОСКОПЫ**



# Спектральный анализ



Содержится ли в смеси газов (спектр4):

А) натрий (спектр1)

**-содержится**

Б) водород (спектр 2)

**-содержится**

В) гелий (спектр 3)?

**-не содержится**

# Виды спектров

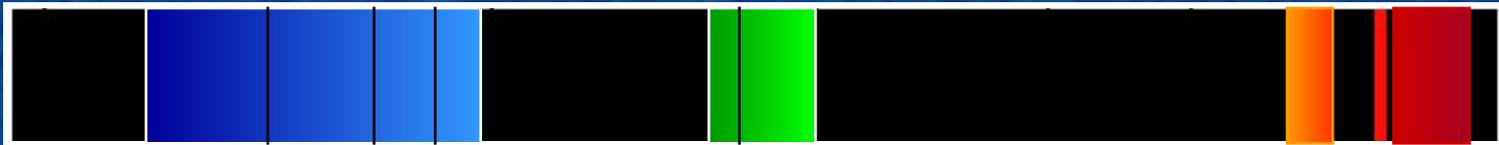
## 1. Линейчатые

в газообразном атомарном состоянии,  $\text{H}$



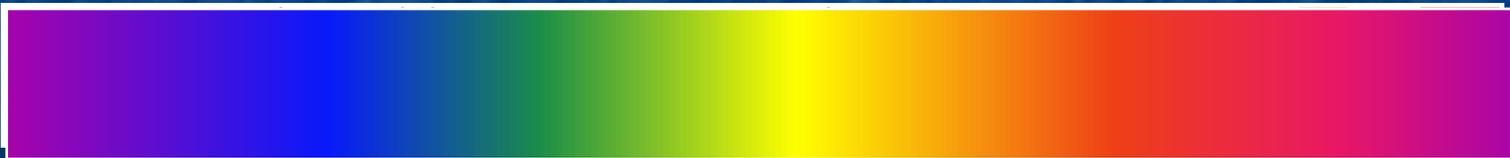
## 2. Полосатые

в газообразном молекулярном состоянии,  $\text{H}_2$

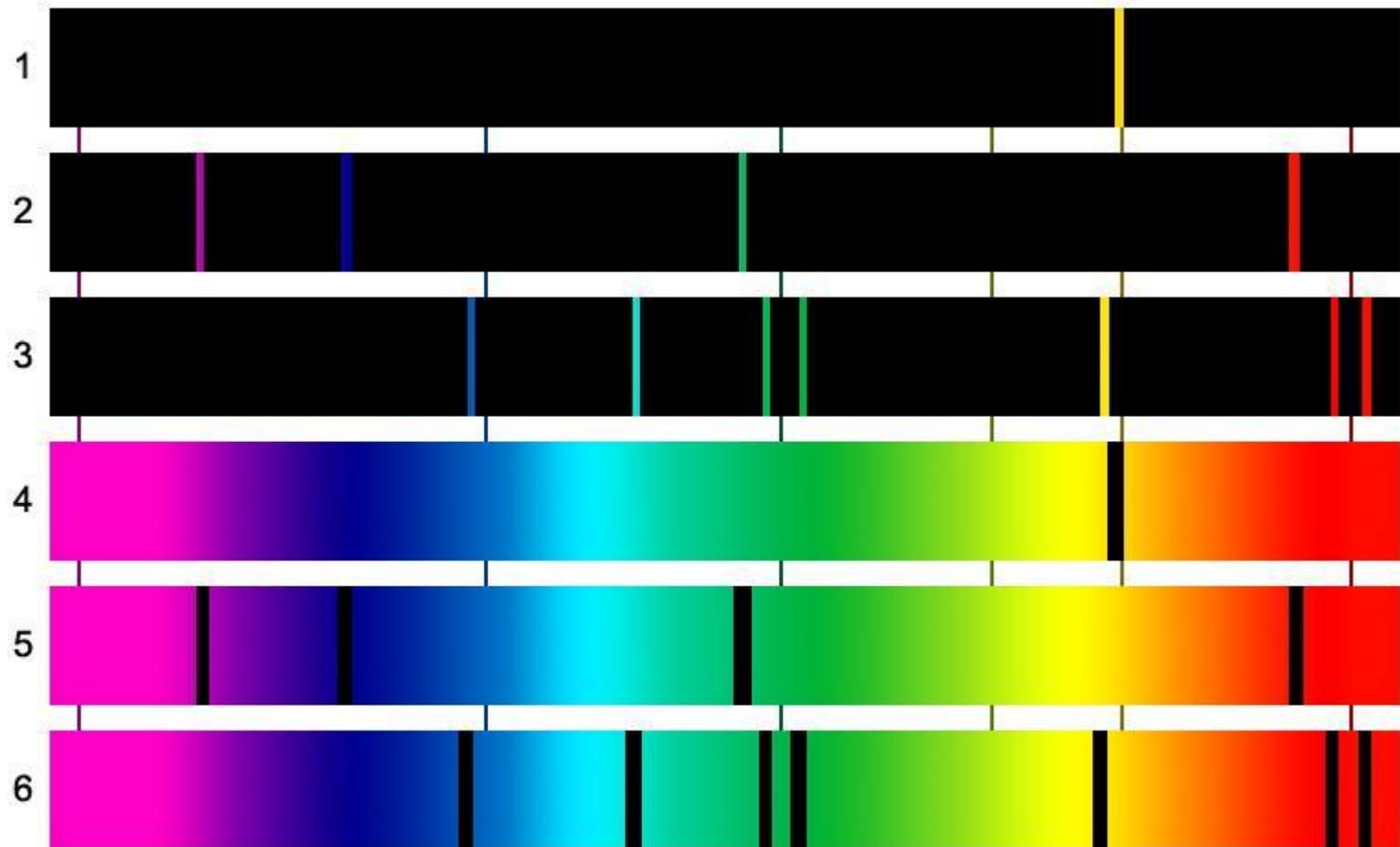


## 3. Непрерывные или сплошные

тела в твёрдом и жидком состоянии, сильно сжатые газы, высокотемпературная плазма



# Виды линейчатых спектров



Спектры испускания: 1 - натрия; 2 - водорода; 3 - гелия.

Спектры поглощения: 4 - натрия; 5 - водорода; 6 - гелия.

# Самостоятельная работа

## варианты

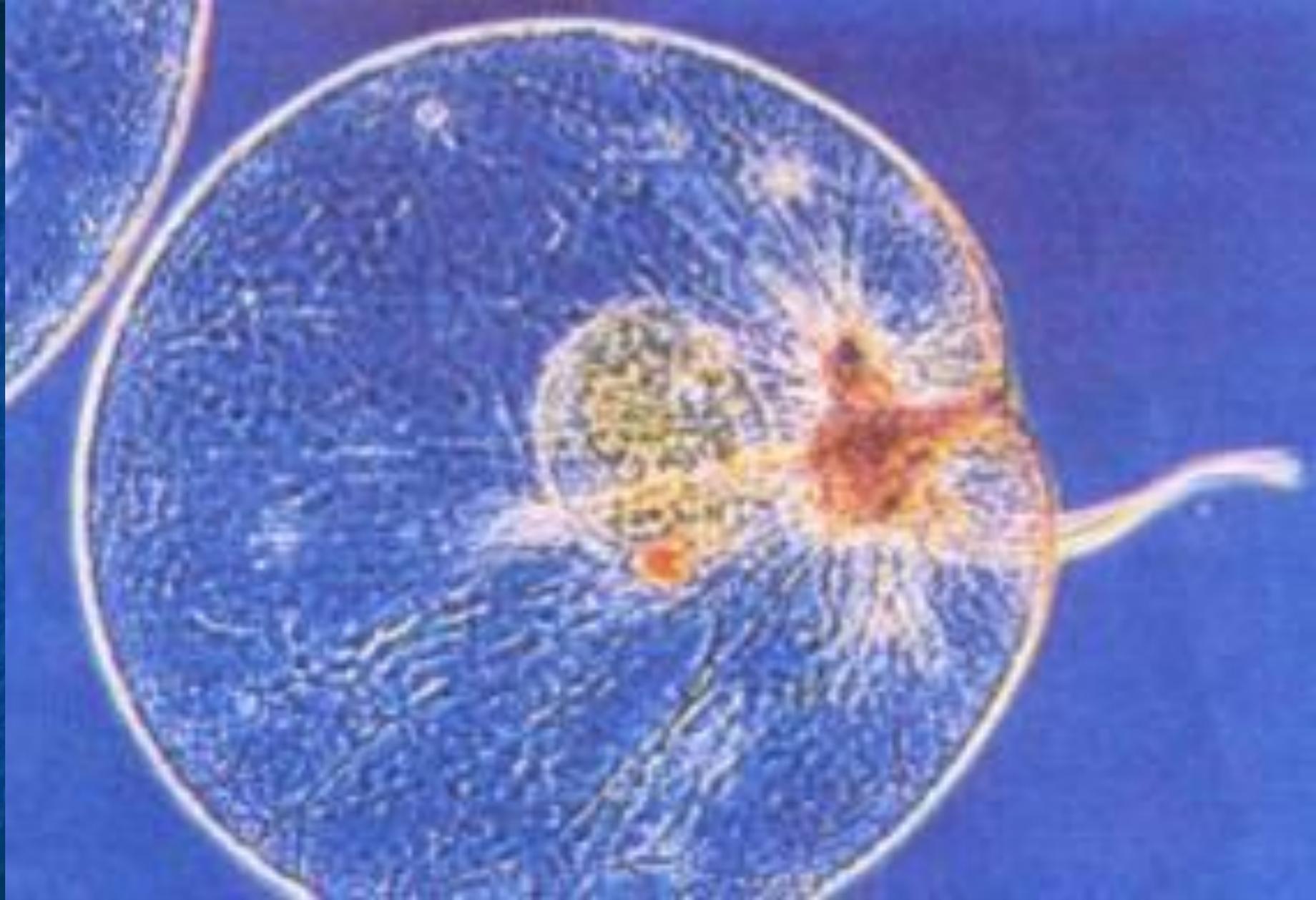
<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
----------	----------	----------	----------	----------	----------



**Огни святого Эльма**

# Полярное сияние





Ночесветка — одноклеточная жгутиковая водоросль из отряда динофлагеллят. Достигает 2 мм в диаметре. Излучает свет в ответ на механическое раздражение.



Зрелище, похожее на сказочное, представляют собой некоторые тропические светляки, слетающиеся вместе, когда они загораются и гаснут синхронно. Самка южноамериканского светляка *Phrixothrix* способна излучает свет как зеленого, так и красного цвета, причем делает это поочередно или одновременно.



# Вариант №1

## История, произошедшая с альпинистами, поднимающимися в горы Киргизского Алатау

Альпинисты поднялись на высоту 3800 метров. Вдруг из-за хребтов наплзли темные тучи и разразилась гроза. Когда первый альпинист дошел до самой вершины, она неожиданно засветилась. Человек оказался окруженным ярко сияющим ореолом, а его поднятая рука в кожаной перчатке излучала языки пламени! Вслед за ним «загорелись» и другие альпинисты.

Смотрите, у него горят волосы! — крикнул один, показывая на товарища рядом. Оказалось, что волосы светились у всех, кто был без шапки. А когда кто-то снял шапку, волосы будто потянулись за ней, испуская голубые искорки. Да, что волосы! Искрились ледорубы, фотоаппараты, металлические пуговицы. И все это шипело, как самовар. Когда гроза прошла, огни исчезли. Альпинисты рассказывали потом, что после этого ощущали лишь покалывание на концах пальцев и у корней волос. А безымянную вершину, где все это случилось, они назвали пиком Электро.

1) Какое природное явление наблюдали в горах альпинисты?

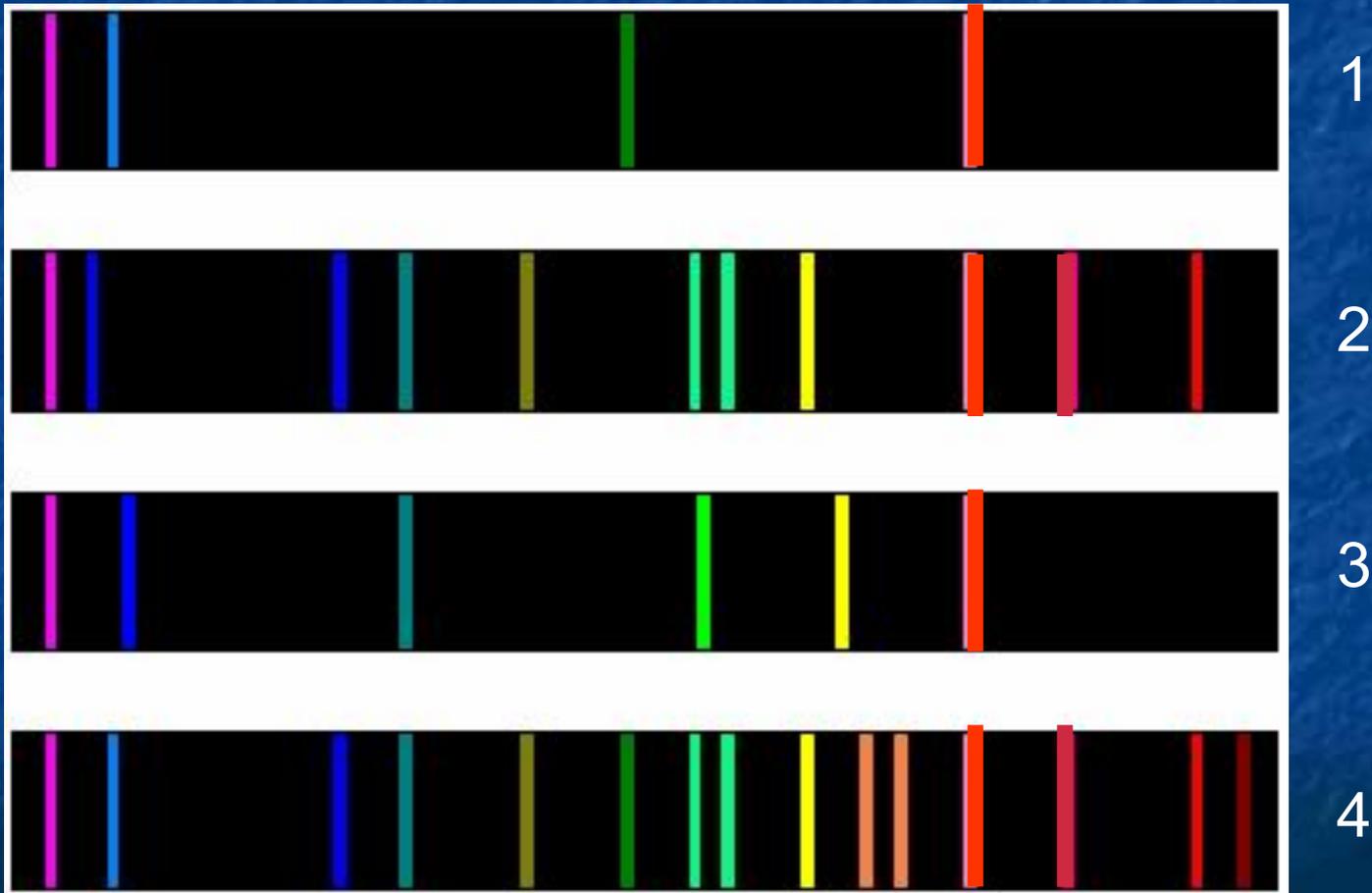
2) Как возникает данное свечение?

3) За счёт какой энергии возбуждаются атомы?



## Задание №2

В какой смеси газов (спектры 2, 3, 4) содержится водород (спектр 1)?



# Вариант №2

## Занятный случай

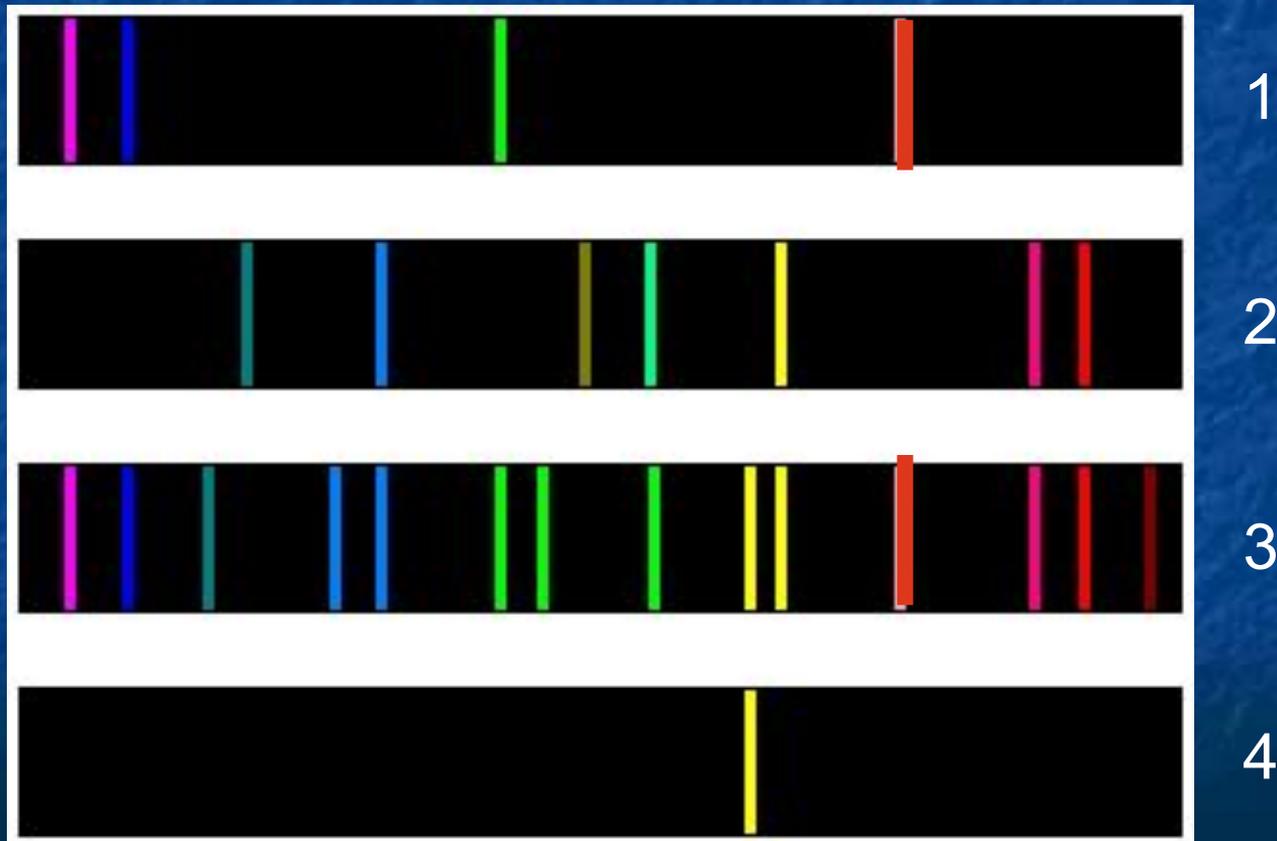
Зимой 1952 года в Мурманской области в магазин привезли свежемороженую треску. Работник магазина принимал ее в темном помещении при свете фонаря. Когда он кончил работу и потушил фонарь, то с удивлением и испугом увидел: руки его светятся. Более того, в темноте перед ним открылась еще более поразительная картина: вся рыба и даже полка, на которой она лежала, светились.

- 1) Какова причина свечения «Жар - рыбы»?
- 2) За счёт какой энергии возбуждаются атомы?



## Задание №2

На рисунке изображены спектры излучения водорода (1), гелия (2), натрия (4). Какие из этих элементов содержатся в смеси веществ? (3)



# Вариант №3

## Рассказ гимназиста, который поспорил, что может ночью пройти через кладбище.

Я считал малодушным отказываться от принятого решения и тотчас же отправился в путь. Вышел за ворота и повернул по направлению к кладбищу, не испытывая ни малейшего страха. До леса я добрался благополучно, но, когда пришлось плестись по болоту, я завязнул по колена и чуть было не вернулся назад. Если бы не луна, которая освещала все кочки и трясины, неизбежно погиб бы в болоте. Добравшись до кладбища, я хотел уже отправиться обратно — и вдруг в трех саженях передо мною показалась длинная прозрачная фигура какого-то существа. С распростертыми руками оно стояло на месте. Я никогда не верил в привидения и с улыбкой слушал повести чересчур доверчивых рассказчиков. Но теперь привидение стояло передо мной! Мысли мои перепутались. Я ни минуты не сомневался в действительности страшного призрака. Дрожа от волнения, повернул назад и двинулся по кочкам, не смея оглянуться назад. «Авось,— думалось мне,— оно пропадет...» На середине болота возвышался небольшой остров, совершенно сухой. Он был покрыт молодым березняком. Добравшись до этого места, я не утерпел и оглянулся. Какой же был мой ужас, когда в пяти шагах я увидел то же самое страшное привидение! Оно махало теперь руками, и лес, озаренный луной, сквозил через него. Я был не в силах овладеть собой. Подул ветерок, привидение заколыхалось, задрожало и тотчас опять замерло. Я стоял на месте точно прикованный. Ноги отказались повиноваться мне...

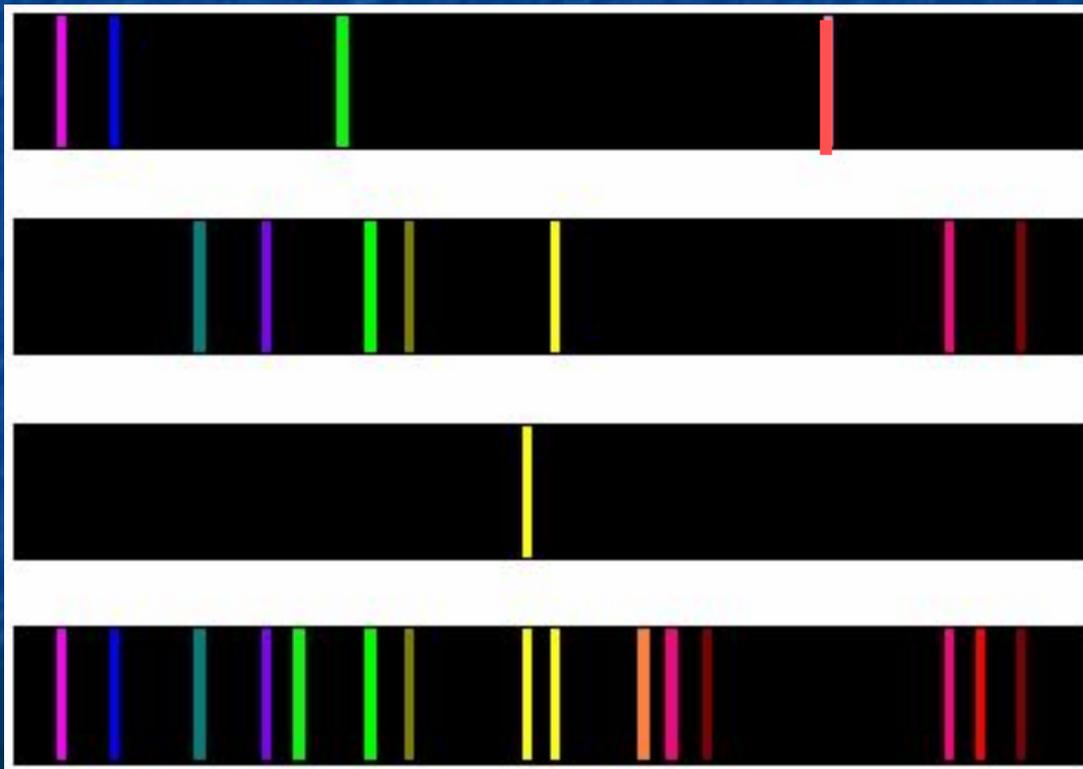
1) Как появился кладбищенский призрак?

2) За счёт какой энергии возбуждаются атомы?



## Задание №2

На рисунке изображены спектры излучения водорода (1), гелия (2), натрия (3). Какие из этих элементов содержатся в смеси веществ? (4)



# Вариант №4

## История, которая случилась во времена, когда голландцы завоевали Новую Гвинею.

«Непроходимые леса этого острова были населены людьми, которые не хотели покоряться пришельцам. Бесшумно появляясь и незаметно исчезая, папуасы уничтожали врагов отравленными стрелами. Опасаясь за свою жизнь, голландцы селились только там, куда жителям острова было нелегко проникнуть. Таким был поселок Бабо — с одной стороны его защищали непроходимые мангровые заросли и топи болот, с другой — море. На ночь поселенцы выставляли часовых.

В одну из темных ночей солдат, стоявший на берегу моря, узрел невиданное. У самой кромки прибоя сверкнул слабый свет и... побежал по берегу цепочкой светящихся пятен! Вот они совсем уже рядом, в нескольких метрах. На песке стали явно видны светящиеся следы... босой ноги. Они вспыхивали и тут же, через несколько секунд гасли. Кто-то невидимый шел по песку, оставляя огненные следы!

Замерший от ужаса часовой едва дождался смены. А утром стало известно: пропал один из жителей поселка — вышел из дома и не вернулся. Сомнений не было ни у кого: военный форт европейцев посетил сам дьявол! И прихватил с собой в ад человека...

Но этим дело не кончилось. Огненные следы появлялись теперь у поселка вновь и вновь. Причем каждый раз дьявол выбирал ночи потемнее, когда тучи закрывали небо и сильно шумело море. И каждый раз из поселка исчезали люди.

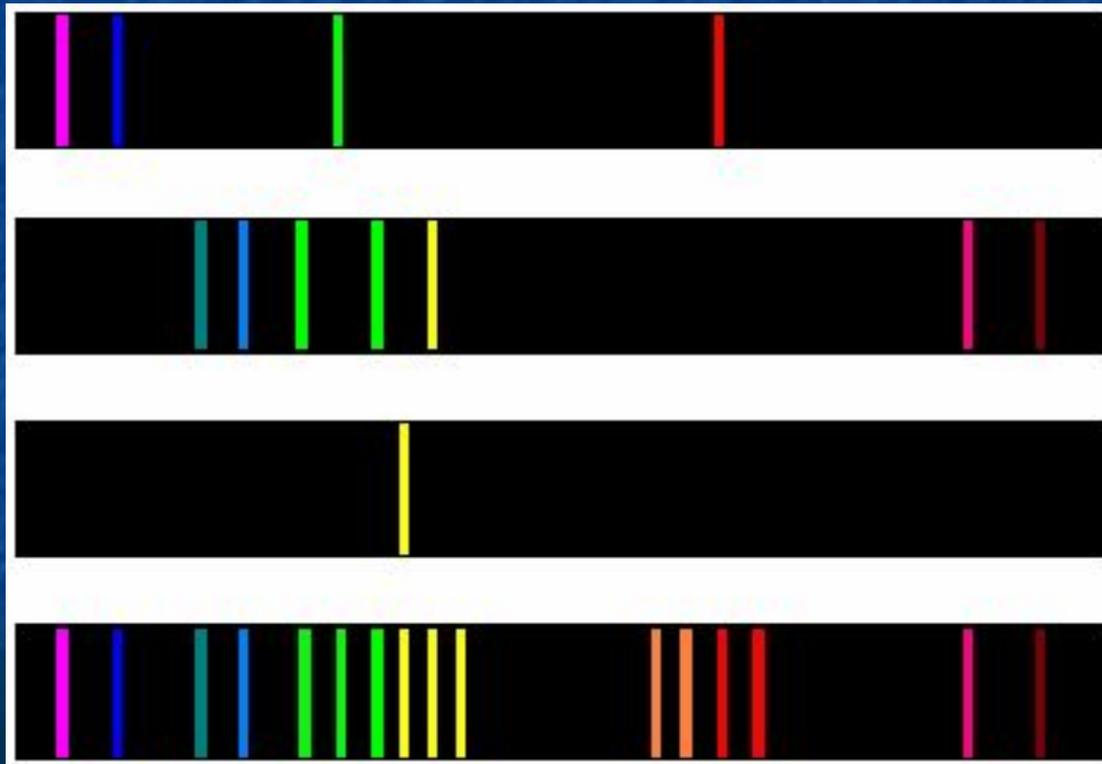
1) Как могли возникнуть на песке светящиеся следы?

2) За счёт какой энергии возбуждаются атомы?



## Задание №2

На рисунке изображены спектры излучения водорода (1), гелия (2), натрия (3). Какие из этих элементов содержатся в смеси веществ? (4)



1

2

3

4



# Вариант №5

## Небесное знамение

...1242 год. На льду Чудского озера с тевтонскими рыцарями, закованными в железо, яростно сражались воины Александра Невского. В разгар сражения темная северная часть небосвода стала светлеть. Свет был необычный. Как будто где-то за горизонтом зажглась гигантская свеча, пламя которой, колеблемое ветром, вот-вот готово погаснуть. Затем небо прорезал длинный зеленый луч и тут же пропал. Через мгновение над горизонтом появилась светящаяся зеленоватая дуга. Она становилась все ярче и ярче, поднималась все выше и выше. Вдруг из нее вылетел снап ярких подвижных лучей — красноватых, бледно-зеленых, фиолетовых. Необычный свет озарил снег, воинов...

— Небесное знамение!— заговорили русские, крестясь.

1) Какое природное явление наблюдали воины Александра Невского?

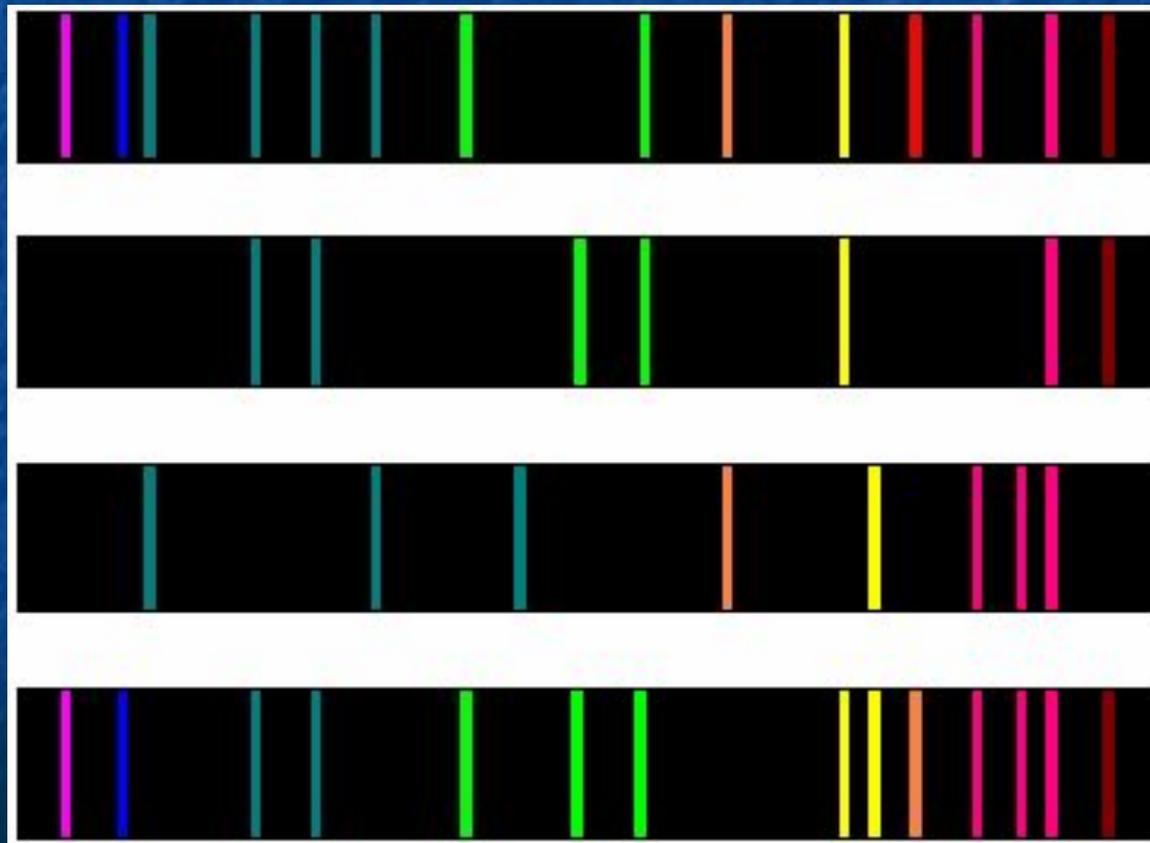
2) Как возникает данное свечение?

3) За счёт какой энергии возбуждаются атомы?



## Задание №2

В какой смеси газов (спектры 1, 3, 4) содержится гелий (2)?



1

2

3

4



# Вариант №6

Из беседы сенатора Цицерона с заговорщиком Каской.

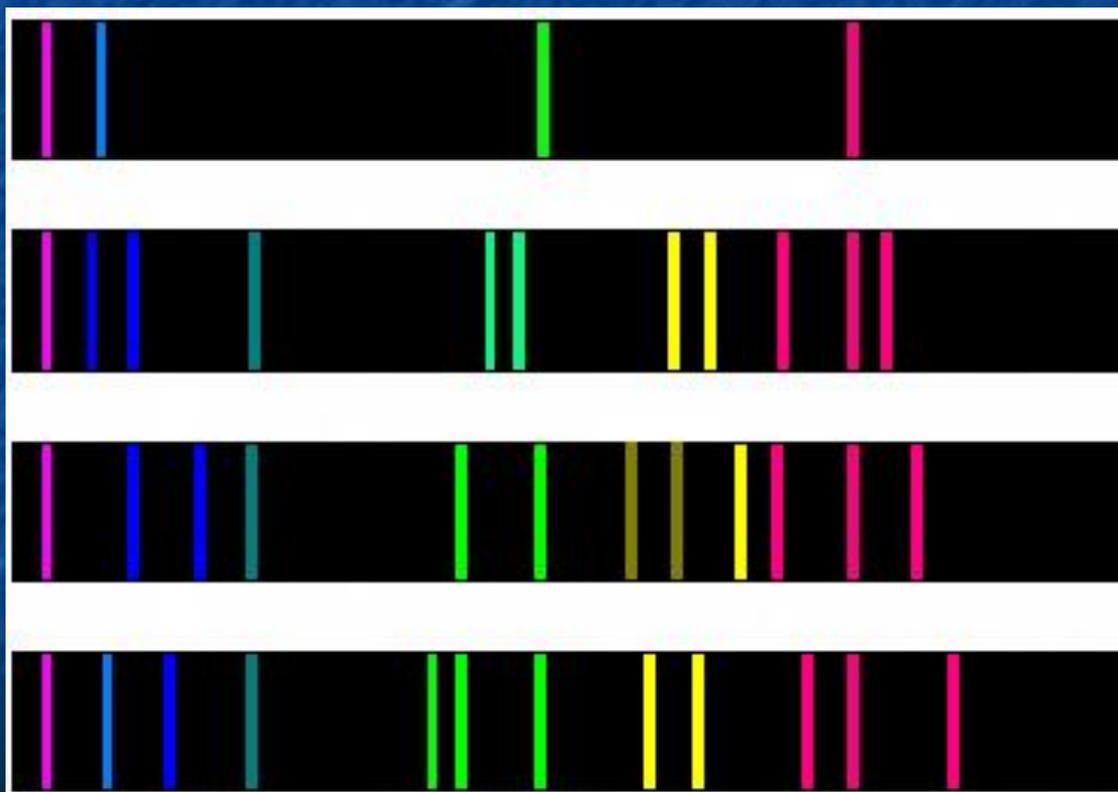
Какой-то раб,—его в лицо ты знаешь,—  
Вверх поднял руку левую свою;  
Она с такою силой запылала,  
Как будто двадцать факелов горело;  
И что ж — рука осталась невредимой...  
Вчера ночная птица в самый полдень  
На площади уселась, оглашая  
Окрестности своим зловещим криком.  
Когда так много видится чудес,  
Нельзя сказать: «естественны они».  
Уверен я, что горе предвещают  
Они местам, в которых проявились».

- 1) Какое природное явление можно объяснить самовозгорания руки раба?
- 2) Как возникает это свечение?
- 3) За счёт какой энергии возбуждаются атомы?



## Задание №2

В составе какого химического соединения (спектры 2, 3, 4) содержится водород (спектр 1)?



1

2

3

4



# Список используемой литературы

- Билимович Б.Ф. Световые явления вокруг нас.- М.: «Просвещение»,1986.
- .Лансберг Г.С. Элементарный учебник физики.1985
- Чудеса. Популярная энциклопедия,А-А,1990
- Болховитинов В.Н., Колтовой Б. И. Твоё свободное время.- М.: «Детская литература», 1975.
- Рябоволов Г.И. Сборник дидактических заданий по физике. 1985