

ВИЗУЕЛНА ДЕТЕКЦИЈА АТОМСКИХ СПЕКТАРА

а) Емисиони спектар живе (спектар неонске лампе)

У овом случају посматра се помоћу спектроскопа, у видљивој области, емисиони спектар неонске лампе за осветљење у којем се јављају и спектралне линије живе (која се у малим количинама налази у лампи), одређују положаји свих уочених спектралних линија и визуелно процењују њихови интензитети. Ради идентификације линија, добијени подаци се пореде са табличним вредностима таласних дужина за линије живе.

Апарати и прибор

- Ручни спектроскоп са призмом (слика 1)
- Ручни спектроскоп са дифракционом решетком (слика 2)
- Неонска лампа за осветљење

Поступак

1. Укључити неонску лампу.
2. Ручни спектроскоп, причвршћен на лабораторијском стативу, усмерити према неонској лампи тако да се у окулару добије најбоље осветљење.
3. Изоштрити слику у видном пољу окулара окретањем одговарајућег точкића на спектроскопу (слика 2.10.) и подесити ширину улазног разреза спектроскопа тако да се добију танке и оштре спектралне линије, али да слика у видном пољу буде добро осветљена.
4. Очитати положаје спектралних линија на скали инструмента и применом калибрационог дијаграма спектроскопа одредити њихове таласне дужине.
5. Забележити боју сваке линије и визуелно проценити интензитет (као *врло слаба, слаба, средња, јака и врло јака*).
6. Поређењем одређених таласних дужина и табличних вредности за линије живе из базе података *NIST (National Institute of Standards and Technology)*, идентификовати добијене линије у спектру.
7. Саставити таблицу која ће садржати редни број линије, боју линије, одређену таласну дужину, табличну вредност таласне дужине и визуелно процењени интензитет.
8. Спектар затим посматрати помоћу спектроскопа са дифракционом решетком (слика 2).
9. Спектроскоп усмерити према неонској лампи тако да се у окулару добије најбоље осветљење.
10. Посматрати спектралне редове.
11. Уочити формирање спектра нултог реда (жута широка линија), који потиче од неразложених зрака и уочити формирање спектралних редова лево и десно од нултог реда.



Слика 1. Ручни спектроскоп са призмом

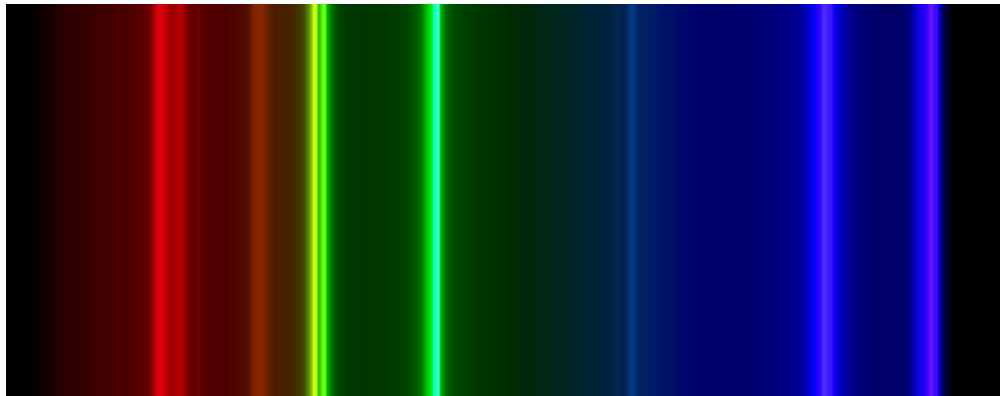


Слика 2. Ручни спектроскоп са дифракционом решетком

Приказ резултата и дискусија

1. Резултате добијене посматрањем спектра живе, помоћу спектроскопа са призмом, приказати у облику таблице:

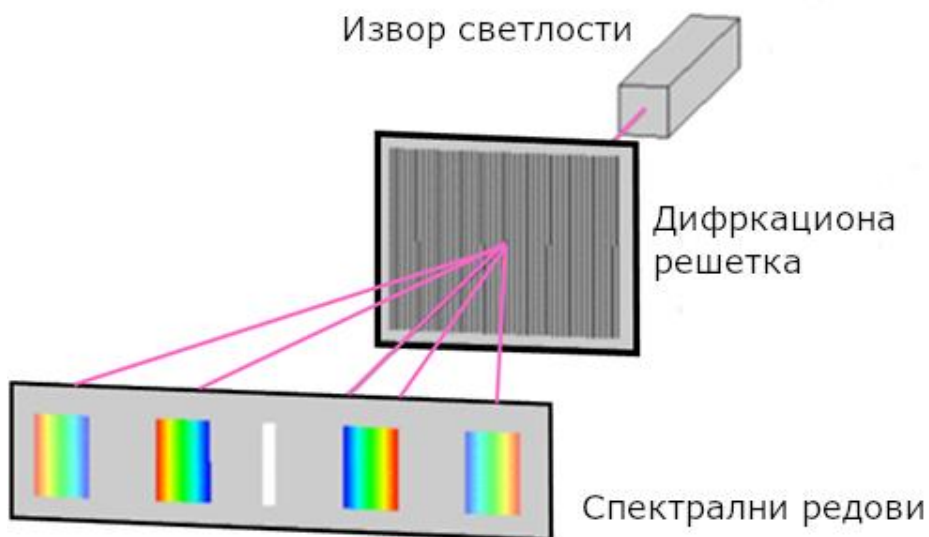
Редни број линије	Боја линије	Одређена λ (nm)	Таблична вредност λ (nm)	Процењени интензитет
1.	Црвена	650,74	652,11	Веома слаб
2.	Црвена	602,54	608,89	Слаб
3.	Наранџаста	580,02	587,13	Јак
4.	Наранџаста	571,57	567,71	Веома јак
5.	Жута	564,07	559,53	Средњи
6.	Жута	561,25	546,08	Веома слаб
7.	Зелена	536,85	542,52	Средњи
8.	Плава	463,65	466,02	Веома слаб
9.	Љубичаста	393,26	391,43	Слаб



Ручни спектроскоп са призмом

2. Забележити број уочених спектралних редова са леве и десне стране од нултог реда.

Са десне стране четири спектрална реда, са леве стране два спектрална реда.



Ручни спектроскоп са дифракционом решетком

Продискутовати начин побуђивања атома живе у неонској лампи, разлику између континуалног и линијског спектра, као и утицај ширине разреза на ширину спектралних линија и њихов интензитет.

Продискутовати разлику између спектра посматраног помоћу спектроскопа са призмом и спектроскопа са дифракционом решетком.

б) Апсорпциони спектар – Фраунхоферове линије

У оптичком спектру Сунца примећене су тамне (апсорпционе) линије. Први их је запазио немачки физичар Фраунхофер 1814. године, по коме су назване Фраунхоферове линије. У спектру Сунца оне се виде као тамне линије на обојеној позадини континуалног Сунчевог спектра. Ове линије настају апсорпцијом зрачења одређених таласних дужина из континуалног емисионог Сунчевог спектра од стране гасова или пара метала присутних у хладнијим слојевима атмосфере Сунца. Услед тога се на овим таласним дужинама знатно смањује интензитет емисионог спектра Сунца, што резултује појавом тамних линија на обојеној позадини.

Фраунхоферове линије су изузетно значајне јер дају информације о врсти и количини различитих гасних облака који се налазе између Земље и Сунца. У области између 300 и 1000 nm постоји преко 25000 Фраунхоферових линија, јасно дефинисаних таласних дужина.

Таблица Фраунхоферових линија у видљивој области:

Ознака	Елемент	Таласна дужина (nm)
B	O ₂	686,719
C	H _α	656,281
a	O ₂	627,661
D ₁	Na	589,592
D ₂	Na	588,995
D ₃ (d)	He	587,562
e	Hg	546,073
E ₂	Fe	527,039
b ₁	Mg	518,362
b ₂	Mg	517,270
b ₃	Fe	516,891
b ₄	Mg	516,733
c	Fe	495,761
F	H _β	486,134
d	Fe	466,814
e	Fe	438,355
G'	H _γ	434,047
G	Fe	430,790
G	Ca	430,774
h	H _δ	410,175
H	Ca ⁺	396,847

K	Ca ⁺	393,368
L	Fe	382,044

Предмет вежбе је посматрање и идентификација Фраунхоферових линија у Сунчевом спектру.

Апарат

- Ручни спектроскоп са призмом (слика 1).

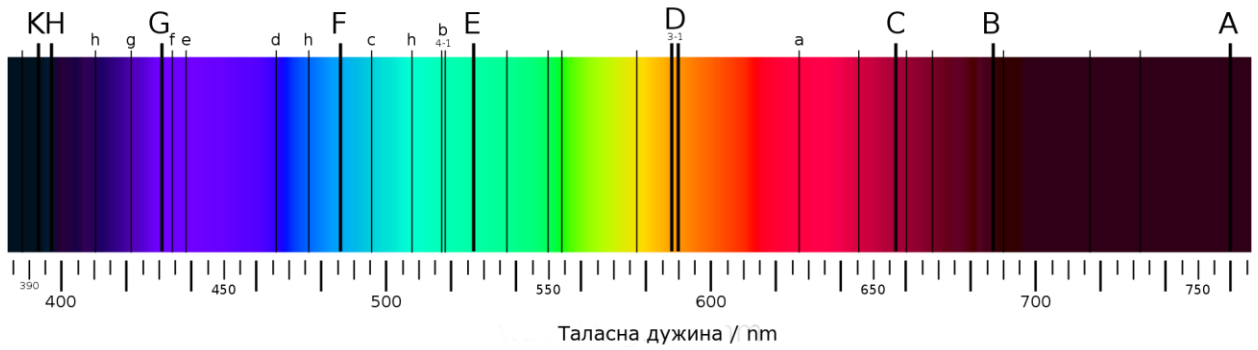
Поступак

1. Ручни спектроскоп усмерити према небу тако да се у окулару добије најбоље осветљење.
2. Изоштрити слику у видном пољу окулару окретањем одговарајућег точкића на спектроскопу и подесити ширину улазног разреза тако да се добију танке и оштре тамне линије у континуалном спектру, али да слика у видном пољу буде добро осветљена.
3. Прегледати цео спектар и записати редослед боја у континуалном спектру.
4. Уочити све тамне линије у континуалном спектру Сунца, одредити њихове положаје на скали инструмента и коришћењем калибрационог дијаграма спектроскопа одредити њихове таласне дужине. Записати боју спектралне области у којој је уочена свака линија.
5. Уз помоћ табличних вредности за Фраунхоферове линије идентификовати добијене линије у спектру.

Приказ резултата и дискусија

1. Резултате приказати у облику таблице:

Редни број линије	Боја области у којој се налази	Одређена λ (nm)	Таблична вредност λ (nm)	Ознака линије	Елемент коме припада линија
1.	Црвена	670,80	656,30	H _{α}	Водоник
2.	Жута	585,73	589,31	Na	Натријум
3.	Зелена	555,42	526,6	Fe	Гвожђе
4.	Зелена	525,57	526,9	Fe	Гвожђе
5.	Зелена	517,87	527,0	Fe	Гвожђе
6.	Плава	477,47	486,11	H _{β}	Водоник



2. Записати редослед боја у континуалном спектру Сунца.

У оквиру дискусије резултата, одговорити на питања: Којем типу спектра, по механизму настајања, припада Сунчев спектар? Да ли је овај спектар карактеристичан? Да ли су уочене апсорпционе линије карактеристичне?

Прокоментарисати редослед боја у континуалном спектру.