

**Орындаған:
Базартаева М**

ДНК – ның фотохимиялық түрленуі.

Люминесценттік таңбалар мен зондтар және медицина мен биологияда қолдану.

Жоспар:

▶ **I. Кіріспе**

▶ Вавилов Сергей Иванұлының өмірі.

▶ **II. Негізгі бөлім**

▶ а) Ғылым жолында негізгі бағытты таңдау.

▶ ә) Атомдар мен молекулалардың жарықты шығаруы және жұтуы.

▶ б) Люминесценцияның түрлері.

▶ **III. Қорытынды**

▶ Хемилюминесценцияның медицинада қолданылуы.

▶ *Пайдаланған әдебиеттер тізімі.*

Отбасы. Балалық шағы және жасөспірім кезеңі.

- ▶ Вавилов Сергей Иванұлы Мәскеуде, Пряснада 24 – ші наурыз күні 1891 жылы туылған. Әкесі Иван Ильич крестиан болған Волоколамский қаласының Иванково ауылында дүниеге келген. Әкесі Вавилов Иван Мәскеуге пірадар ақылымен келіп, осы жерде қалып қояды. Магазінде сатушы болып істеп, кейін өзінің сату орнын ашады.
- ▶ Шешесі Вавилова Александра Михаилқызы суретшінің қызы . Өзінің де сурет салу қабілеті болған. Жанұя жағдайын ойлайтын әйел болған. 7 ұлқыз өсіріп, оның үшеуі жас кезінде қайтыс болған, төртеуі дарынды болып өскен.

- ▶ 1901 жылы он жасында Сергей Иванұлы Мәскеудегі коммерциялық училищеге түседі. Ол жерде физика – химия, неміс тілі мен француз тілі тереңдетіліп оқытылған. Сергей иванұлы физиканы ұнататын. Жас кезінің өзінде үйірмелер көп өткізіп, өзі көптеген баяндамалар оқитын. Оған жиі көмектескен мұғалімі Иван Евсейұлы Евсеев. Училишенің өзінде “Радиоактивтілік және атом құрылымы” атты баяндама қорғаған. Сол кездері өз бетінше латын, италиян тілдерін оқып жүрген. Кейін физика – математикалық университетке түседі.

Студенттік жылдары. Ғылымға деген алғашқы қадамдары.

- ▶ Университетте Сергей Иванұлы математикалық бөлімін таңдайды. Мықты оқытушыларының бірі П.П. Лазарев болған. Ол сол кездері өзінің докторлық диссертациясымен айналысып жүрген. Оған Сергей Иванұлы басын алмай кірісіп кетті. Бұл жұмысын 1912 жылы бітіріп, бірақ 1914 жылы жарияланды. Осы кезден бастап Сергей Иванұлы ғылымға еніп, өзінің барлық өмірін осыған арнаған. Вавилов спортты ұнатпағанымен туризмді жақсы көретін. Сергей Иванұлы Италияға екі рет барған студенттік жылдардың өзінде, Швейцарияға, Австрияға барған. 1914 жылы мамыр айында Сергей Иванұлы емтихандарын өте жақсы бағаға тапсырып Мәскеу университетін аяқтады, бірақ оған осы жерде физика бөлімінде қалу ұсынылады Сергей Иванұлы қарсы екендігін білдіріп, әскерге аттанады.

Әскердегі жылдары.

- ▶ 1914 жылы әскерге барып, өзінің әріптестерін кездестіреді. Ол жерде де физика ғылымына деген қызығушылығын тоқтатпай, дамытуды жалғастырады. Бірақ әскерге келгеніне 2 ай толмай бірінші ұлы Отан соғысы басталып кетеді. Фрайтта 4 жыл болады. Екі жыл рядовой кейін пропорщик болып істейді. Сергей Иванұлын радио дивизияға жіберіп ол жерде өзінің білімімен бүкіл радиостанцияны өз қолына алады. Бұл мүмкіншілікті бос жібермей өзінің эксперименттерін осы жерде өткізеді. Нәтижелерін уақтылы жария ете алмай екі жылдан кейін (1919 ж) жариялайды. Сол жылдары пленге де түсіп ақпан айында Мәскеуге қайтады.

Ғылым жолында негізгі бағытты таңдау.

- ▶ С.И. Вавиловтың теориялары жарықтану туралы болғанымен, негізгі ғылыми жетістігінің бірі физикалық оптика – люминисценцияны шығару.
- ▶ Люминесценцияның пайда болуы әртүрлі заттардың жарықтанудың ерекше түрі (газ тәрізді, сұйық және қатты) оны жылытумен байланысты емес. Люминесценция бұрынғы заманғы Аристотельдің кезінде анық болған.
- ▶ Бірінші С.И. Вавилов 1920 жыл бастап люминесценцияны зерттей бастады.
- ▶ Қазіргі кезде люминесценция Вавиловтың құрметіне “В” әрібімен белгіленеді.
- ▶ Вавиловтың орындаған маңызды істерінің бірі жарық энергетика әсерімен шығуы.

- ▶ Бірнеше жылдардан кейін Вавилов люминесценцияның энергия мен шығуын жылу әсерімен анықтауды ұсынды. Анықтау өте қиын болғандықтан Вавиловтың шәкірті М. Н. Аненцев аяқтады.
- ▶ Вавилов өз кезегінде қоздырушы жарықтың толқынының қиындығының кеңдігіне байланысты екендігін анықтап, монохроматизация үшін кварцтың монохроматтарды пайдаланып ультра күлгін сәуле үшін сынаптық лампаны пайдаланады. Ол үшін 500 Вт кинолампа қолданылды.
- ▶ Вавилов өлерінің алдында антистоксалық ортада люминесценцияны шығарудың төмендету себептері туралы зерттеген. Бірақ бұл жұмысы 1952 жылы С.И. Вавиловтың өлімінен кейін шықты.

- ▶ Тағы бір айта кететін жайт Вавилов жарықтың ұзаруына қоршаған орта әсерінің болуын дәлелдеген. Ол оның сөнуін күшейтетінін анықтап сол жайлы қызыға бастады. Вавилов қозған және қозбаған молекулалардың соқтығысуынан жарық сөнеді, деп түсіндіреді. Кейін ерітіндінің концентрациясының жоғарылауы арқасында сөнетіндігін дәлелдеді.

Атомдар мен молекулалардың жарықты шығаруы және жұтуы.

- ▶ Кез келген дененің жарық шығаруын атом не молекуланың жоғарғы энергетикалық деңгейден төменгі деңгейге, яғни атом не молекуланың бір күйден екінші күйге орын ауыстырғанда байқалатын құбылыс деп түсіну қажет (а), олар жарықты жұтқанда керісінше, төменгі энергетикалық күйден жоғарғы күйге көшеді (б).

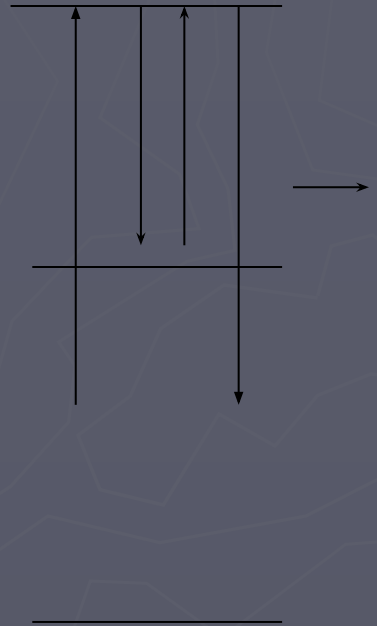
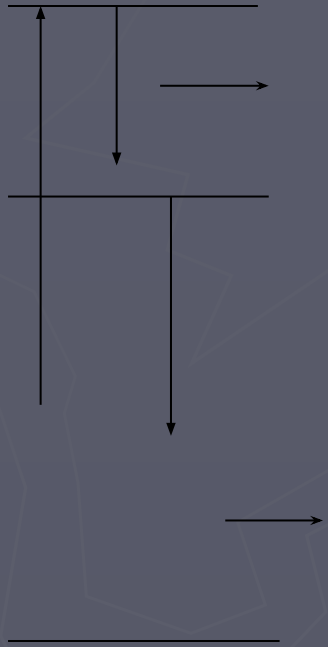
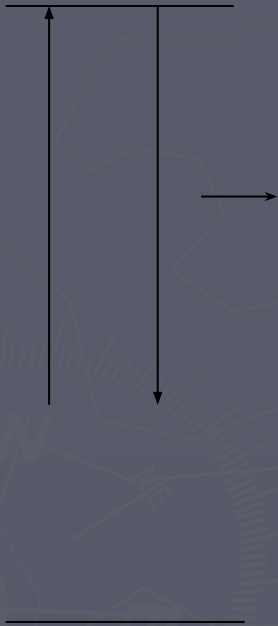
Люминесценцияның түрлері.

Люминесценция деп – берілген температураға сәйкес келетін жылулық жарық шығарудан басым, сәуле шығару механизмі жылулық болмайтын, сәулеленуді атайды. Мұндай құбылыс денеге спектрдің көрінетін, УҚ, рентген және γ сәулелерімен әсер еткенде байқалады, яғни денені сыртқы жылулық емес энергия көзімен қоздырғанда байқалады. Денені қоздыру түріне байланысты ол: фотолюминесценция (жарық сәулесімен қоздыру), рентгендік люминесценция (рентген сәулесімен қоздыру), катодтық люминесценция (электронмен қоздыру), электрлік люминесценция (электр өрісі арқылы қоздыру), радиолюминесценция (α , β , γ бөлшектерімен қоздыру), химилюминесценция (химиялық реакциялар арқылы) т.б. деген түрлерге бөлінеді.

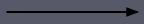
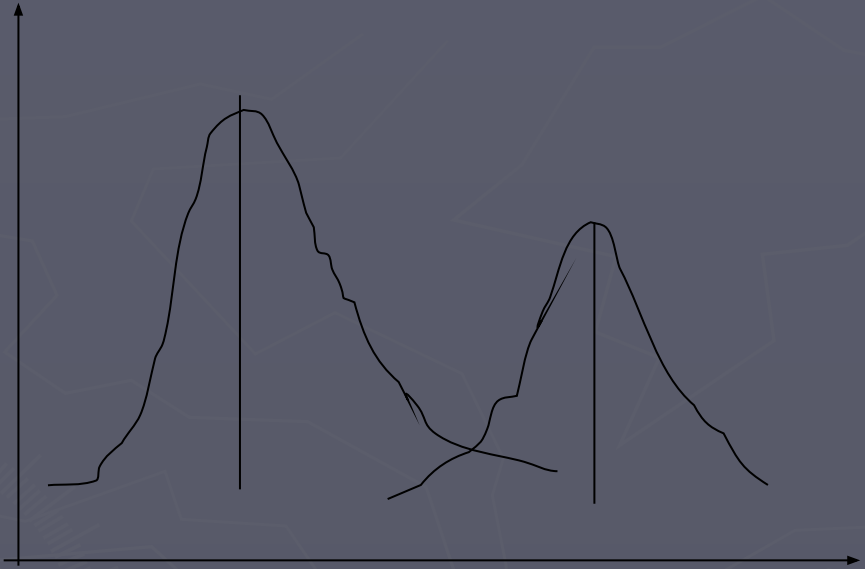
- ▶ Сәулелену уақытының ұзақтығына байланысты люминесценцияны: флуоресенция және фосфоресенция деген түрлерге бөледі. Егер дененің сәуле шығару уақыты 10^{-8} с аз болса, яғни денені қоздыру тоқталысымен сәуле шығару да тоқталса оны флуоресенция деп, ал денені қоздыру тоқталғанымен дененің сәуле шығаруы жалғаса берсе оны фосфоресенция деп атайды. Люминесценция механизімімен танысайық. Атом не молекула энергиясы $h\nu$ фотонды жұтып энергетикалық қозған күйге көшеді де 10^{-8} с уақыт өткен соң жиілігі ν тең фотонды шығарып бұрыңғы күйге қайта келеді. Жұтылған және шығарылған сәулелердің жиіліктері тең $\nu\Phi = \nu\Lambda$ болғандықтан люминесценцияның бұл түрін резонастық деп атайды, ол көбіне бір атомды газдарда кездеседі (2а).

-). Егер газды ортада басқа денелердің атомдар, не молекулалары бар болса, онда қозған және қозбаған молекулалардың соқтығысу нәтижесінде өз ара энергия алмасу орын алады, нәтижесінде қозған молекула төмен орналасқан жаңа энергетикалық деңгейге ауысады. Молекула жаңа күйден жиілігі $\nu\#$ жарық фотонын шығара отырып қозбаған негізгі күйге өтеді. Бұл құбылыс та флуоресценцияға тән, бірақ $\nu\Phi > \nu\text{Л}$ (26).

- ▶ Егер орта құрамы өте күрделі органикалық молекулалардан тұрса, онда жоғарыда қарастырылған люминесценциялық құбылыс басқа түрде жүреді. Кейде қозған күйде тұрған молекулалар энергетикалық жағынан төмен жатқан, аралық метастабильді күйге сәуле шығармай өтеді, бірақ бұл күйден молекула негізгі күйге өз бетінше, энергия жұмсамай шыға алмайды. Мұндай молекулалар ортаның молекула-кинетикалық энергиясы есебінен метастабильді күйден қайта қозған күйге көшіп, онан негізгі күйге қайта оралады (2в). Бұл қарастырылған мысал фосфоресенция құбылысына тән.



- ▶ Люминесценция құбылысы кезінде дене жұтқан, яғни оны қоздыруға жұмсалған фотонның энергиясы мен денеден шыққан сәуле энергиялары тең емес, яғни $h\nu' < h\nu\Phi$, мұндағы $h\nu'$ - люминесценттік сәуле энергиясы, $h\nu\Phi$ - денені қоздыруға кеткен фотонның энергиясы. Стокстың заңы бойынша, атомның немесе молекуланың жұтқан фотонының энергиясының біраз бөлігі оптикалық емес, жарық шығарумен байланыссыз құбылыстарға жұмсалады. $h\nu\Phi = h\nu' + \Delta E$ немесе $\nu\Phi > \nu'$ мұнан $\lambda\Phi < \lambda'$ болады, яғни люминесценция толқыны оны қоздырған фотонның толқынынан үлкен болады



- ▶ Люминесценция құбылысының энергетикалық сипатамасы ретінде ұшып шыққан фотон санының денеге жұтылған фотон санына қатынасын алуды Вавилов ұсынған, бұл шама $\phi = n / N$ өрнегімен сипатталады.
- ▶ Люминесценция құбылысы денені құрайтын химиялық қосылыстарының шамасын анақтайтын люминесценциялық талдау әдісінде қолданылады. Мысалы, жасушаның тірі немесе өлі екендігін олардың шығаратын сәуле түсіне қарап ажыратады, ал қанның жасыл сары түсіне қарап ондың құрамында адреналин бар екендігін анықтауға болады.

Қорытынды

- ▶ Химиялық реакциялар нәтижесінде денелердің атомдары мен молекулаларының қозуы салдарынан олардың сәулеленуін хемилюминесценция деп, ал бұл құбылыстың биологиялық денелерде жүруін биохемилюминесценция құбылысы деп атайды. Мысалы, жарқырауық қоңыз, кей теңіз балықтарының т.б. Биологиялық жүйелердегі хемилюминесценция құбылысы липид еркін радикалдарының рекомбинациялануы кезінде байқалады.

- ▶ Жалпы хемилюминесценция құбылысы еркін радикалдар қатысумен жүретін реакциялар кезінде байқалады деп саналады, яғни ағзада еркін радикалдардың мөлшерісінің артуы бұл құбылысты күшейтеді. Ағзадағы ұлпа антитотықтырғыштар жүйесіне жататын аскорбин қышқылы, адреналин, фосфолипидтардың сульфагидратты қосылыстары т.б. еркін радикалдардың тотығуын тежеп хемилюминесценциялық сәулеленуді кемітеді. Ұлпадағы еркін радикалдардың тотығу процессі кей аурулардың пайда болуына алып келеді, олай болса хемилюминесценция құбылысын диагносткалық тест ретінде қолдануға болады.

- ▶ Ағзада неғұрлым еркін радикалдар көп болса сол ғұрлым оның ауруға ұшырау ықтималдылығы да күшейеді. Соңғы кезде жүргізілген зерттеулер, стресс және әр түрлі аурулар кезінде қан плазмасы мен оның сары суының сәулеленуі интенсивтілігінің өзгеретіндігін көрсетті. Мысалы, стресс кезінде қан плазмасының шығатарын сәулесінің интенсивтілігі күрт күшейеді, бұл құбылыс қанда еркін радикалдардың тотығуының белсенділігінің артқанының белгісі, ал қан сары суының сәуле шығаруының күшеюі өкпедегі қабыну процессінің күшейгенімен сәйкес келеді және оның интенсивтілігі аурудың белсенділігі тәуелді болады, бұл құбылыс та еркін радикалдардың белсенділігін артыру себебінен болады

- ▶ Қатерлі ісік ауруына ұшыраған адам қанының сары суының сәулелену дәрежесі сау адамдікінен төмен болатыны анықталды, оның басты себебі ісіктің даму немесе өсуі кезінде кеселге ұшыраған мүшеге қан арқылы антитотықтырғыштар жиналып хемилюминесценция құбылысын төмендетеді.
- ▶ Хемилюминесценция құбылысын дифференциалды диагностикалауда қолдану жақсы нәтиже береді, мысалы ққае құрты ауруына ұшыраған адамның қан сары суының сәулеленуі қалыптағыдан әр уақытта жоғары болса, ал өкпнің залалды ісігіне ұшыраған адамның қан сары суының сәулеленуі керісінше төмен болады.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

- ▶ 1.) Л.В. Левшин “Сергей Иванович Вавилов”. - М.- 1970.
- ▶ 2.) В.А. Тиманюк., Е.Н. Животова “Биофизика”. – У. – 2004.
- ▶ 3.) Лекциялар жинағы
- ▶ 4.) *Internet Exploner*