Қарағанды Мемлекеттік Медицина Университеті

Медициналық биологиялық физика және информатика кафедрасы

СӨЖ

Тақырыбы: **ДНК-ның фотохимиялық түрленуі. Люминесценттік таңбалар мен сорғылар және олардың биология мен медицинада қолданылуы.**

.

Орындаған: Авелова А.Н.

118 топ ЖМф

Тексерген: Бражанова А.К,

Қарағанды -2011ж

»

- Жоспар
- Кіріспе
- Негізгі бөлім
- ДНК-ның фотохимиялық түрленуі.
- Люминесценттік таңбалар мен сорғылар және олардың биология мен медицинада қолданылуы.
- Қорытынды
- Пайдаланылған әдебиеттер

- **Люминесценттік таңбалар мен сорғылар және олардың биология мен медицинада қолданылуы.**
- Люминесценция деп - берілген температурага сэйкес келетін жылулық жарық
- шығарудан басым, сэуле шығару механизмі жылулық болмайтын, сэулелендуді атайды. Мүндай қүбылыс денеге спектрдің көрінетін, УК, рентген жэне сәулелерімен эсер еткенде байқалады, яғни денені сыртқы жылулық емес *энергия* көзімен қоздырғанда байқалады. Денені қоздыру түріне байланысты ол:фотолюминесценция (жарық сэулесімен қоздыру), рентген-діклюминесценция(рентген сэулесімен қоздыру), катодтықлюминесценция (электронмен қоздыру),электрлiклюминесценция (электр өрісі арқьшы қоздыру), радиолюминесценция
- (сх,р,у бөлшектерімен қоздыру), хемилюминесценция (химиялық реакциялар
- арқылы) т.б. деген түрлерге бөлінеді. Сэулелену уақытының үзақтығына
- байланысты люминесценцияны: флуоресенция жэне фосфоресенция деген
- түрлерге Энергетикалық деңгейлер Энергетиклық деңгей бөледі. Егер дененің сэуле шығару уақыты 10-8секундтан аз болса, яғни денені қоздыру тоқталысымен сэуле шығару да тоқталса оны флуоресенция деп, ал денені қоздыру тоқталғанымен дененің сэуле шығаруы жалғаса берсе оны фосфоресенция деп атайды. Люминесценция механизмімен танысайық. Атом не молекула энергиясы Һу фотонды жүтып энергетикалық қозған күйге көшеді де 10-8 с уақыт өткен соң жиілігі V тең фотонды шығарып бүрыңғы күйге қайта келеді. Жүтылған жэне шығарылған сәулелердің жиілктері тең уф= *ул* болғандықтан люминесценцияның бүл түрін резонанстық деп атайды, ол көбіне бір атомды газдарда кездеседі (2а).Егер газды ортада басқа денелердің атомдар, не молекулалары бар болса, онда қозған жэне қозбаған молекулалардың соқтығысу нэтижесінде өз ара энергия алмасу орын алады, нэтижесінде қозған молекула төмен орналасқан жаңа энергетикалық деңгейге ауысады. Молекула жаңа күйден жиілігі жарық фотонын шығара отырып қозбаған негізгі күйге өтеді. Бүл қүбылыста флуресценцияға тэн, бірақ уф> үл болады .Егер орта қүрамы өте күрделі органикалық молекулалардан түрса, онда жоғарыда қарастырылған люминесценциялық қүбылыс басқа түрде жүреді.Кейде қозған күйде түрған молекулалар энергетикалық жағынан төмен жатқан, аралық түрақты (метастабильді) күйге сэуле шығармай өтеді, бірақ бүл күйден молекула негізгі күйге өз бетінше, энергия жүмсамай шыға алмайды. Мүндай молекулалар ортаның молекула-кинетикалық энергиясы есебінен түрақты күйден қайта қозған күйге көшіп, онан негізгі күйге қайта оралады. Бүл қарастырылған мысал фосфоресенция күбьшысына тэн.

- ҺV
- ҺVҺV
- *ҺV*
- Люминесценция құбылысы кезінде дене жүтқан, яғни оны қоздыруға жұмсалған фотонның энергиясы мен денеден шыққан сэуле энергиялары тең емес, яғни ҺV'< ҺVф , мүндағы 1г/ - люминесцентік сәуле энергиясы, ҺVф - денені қоздыруға кеткен фотонның энергиясы. Стокстың заңы бойынша, атомның немесе молекуланың жүтқан фотонының энергиясының біраз бөлігі оптикалық емес, жарық шығарумен байланыссыз қүбылыстарға жүмсалады. ҺVф = h V' + ДЕ немесе Vф > V' мүнан Хф < *Хл* болады, яғни люминесценция толқьгаы оны қоздырған фотонның толқынынан үлкен болады .

- Люминесценция ХфХлХ, люминесценция құбылысының энергетикалық сипатамасы ретінде үшып шыққан фотон санының денеге жүтылған фотон санына қатынасын алуды Вавилов ұсынған, бүл шама Ф =п / N өрнегімен сипатталынады.Люминесценция құбылысы денені құрайтын химиялық қосылыстарының шамасын анақтайтьга люминесценциялық талдау әдісінде қоданылады.Мысалы, жасушаның тірі немесе өлі екендігін олардың шығаратын сэуле түсіне қарап ажыратады, ал қанның жасыл сары түсіне қарап ондың құрамында адреналин бар екендігін анықтауға болады. Химиялық реакциялар нэтижесінде денелердің атомдары мен молекулаларының қозуы салдарынан олардың сэулеленуін хемилюминесценция деп, ал бұл құбылыстың биологиялық денелерде жүруін биохемилюминесценция (жарқырауық қоңыз, кейбір теңіз жэндіктері мен жануарлары т.б.) құбылысы деп атайды. Биологиялық жүйелердегі хемилюминсценция құбылысы липидті бос радикалдарының рекомбинациялануы кезінде байқалады.Жалпы хемилюминесценция құбьшысы бос радикалдар қатысумен жүретін реакциялар кезінде байқалады. Ағзада бос радикалдардың мөлшерінің артуы *бұл* құбылысты күшейтеді. Бос радикалдар ағза үлпасындағы тотығуға қарсы элементтер жүйесіне жататын аскорбин қышқылы, адреналин, фосфолипидтардың сульфагидрилді қосьшыстарымен тежелгенде хемилюминесценциялық сэулелену орын алады. Үлпадағы бос радикалдардың тотығу үдерісі кейбір аурулардың пайда болуына алып келеді, олай болса хемилюминесценция құбылысын диагносткалық тест ретінде қолдануға болады. Ағзада неғұрлым бос радикалдар көп болса сол ғұрлым оның ауруға үшырау ықтималдьшығы да күшейеді. Соңғы кезде жүргізілген зерттеулер, «стресс»және эр түрлі аурулар кезінде қан плазмасы мен оның сарсуының сэулеленуінің
- интенсивтілігі өзгеретіндігін көрсетті.

- Мысалы, «стресс» кезінде қан плазмасы шығатарын сэуленің интенсивтілігі күрт күшейеді, бүл құбылыс қанда бос радикалдар тотығуының белсенділігінің артқанын көрсетеді, ал қан сарсуының сәуле шығаруының күшеюі өкпедегі қабыну үдерісінің артуына сэйкес келеді және оның интенсивтілігі аурудың белсенділігіне тәуелді болады. Бүл құбылыс бос радикалдардың белсенділігінің артуынан болады.
- ^Шолекуланьщ қозған қальщқа;, қөщуін молекулада жарықтың квантының энергиясын жинақтауы ретінде қарастыруға болады. Бірақ бүл энергия өте жылдам жұмсалады. Энергия жылуға көшеді де қоршаған ортаға. беріледі. Бұл процесстер өте жылдам ағады (10"13 - 10"! сек). Әр түрлі мөлшердегі энергияның квантын жүтқан молекула біраздан кейін, сонымеп. қозудың ең төменгі деңгейіне көшеді.'Әрі қарай энергия баяу жүмсалады. Төменгі синглетті қозған қалыптагы (8.) молекзланың омір сүру уакііты - 10 -10" еек. Бүл деңгейде жинақталған энергия жылу беріпте (сәулелендірусіз көшу s*—- so), сәулелену квантын шығаруға (флуоресцснция, s* ?>о көшуі) немесе фотохимияльщ реакцияньщ орьшдалуьша жүмсалуы мүмкін.
- Жұту спектрлері сияқты күрделі молекулалардың люминисценция (флуоресцеішия) снектрлерінің шекаралары анық емес. Ақпаратты көбінесе жолақтардың.макси.му1мдерініц іолқындарының үзындықтары емес, қарқындылық, поляризация және сэулеленудің үзақтыгы 6еред.

- Қарапайым оқиға. Трипсиннің фотобиологиялық әсер етуінің спектірінің: әсеріне сол ферментін жүту спектрінің қисық сызықтарын І қарастырайық.Трипсинде 3 бас хромофорлар болады: триптофанны тирозиннің және цистиннің қалдықтары. Олар трипсиннің жұту спектрі үшін жауапты. Әсер ету спектрі бұл спектрді толығымен қайталайды, сондықтан ақуыздың инактивациясы үшін барлық үш аминқышқыл олардың инактивациясы керек деп айтуға болады.
- Күрделі фотобиологиялық процестерде ақырғы эффектің алдында жартылай қайтымды фотохимиялық процестер мен жарықсыз стадиялар
- агады. Молекуланың қозған қалыпқа көшуін молеқулада жарықтың квантының энергиясын; жинақтауы ретінде қарастыруға болады. Бірақ бүл энергия өте жылдам жұмсалады. Энергия жылуға көшеді де қоршаған ортага беріледі. Бүл процесстер ете жылдам ағады (10"13 - 10"-11 сек). Әр түрлі мөлшерден : энергияның квантын жұтқан молекула біраздан кейін, сонымен, қозудың ең төменгі деңгейіне көшеді.

- Әрі карай энергия баяу жұмсалады. Төменгі синглетті қозған
- қалыптағы- (S0) молекуланың өмір сүру уақыты - 10'9-10"-11сек. Бұл деңгейде жинақталган энергия жылу беруге (сәулелендірусіз көшу s* - so), сәулелену квантын шығаруға (флуоресценция, s* - so көшуі) неі^есе фотохимиялық реакцияның орындалуына жұмсалуы мүмкін.
- Жұту спектрлері сияқты күрделі молекулалардьщ люминиСцеі иия
- (флуоресценция) спектрлерімің шекаралары анық емес. Ақпаратты көбінесе жолақтардың максимумдерінің толқындарының ұзындықтары емес; қарқындылық поляризация гәне сәулеленудің ұзактығы береді.

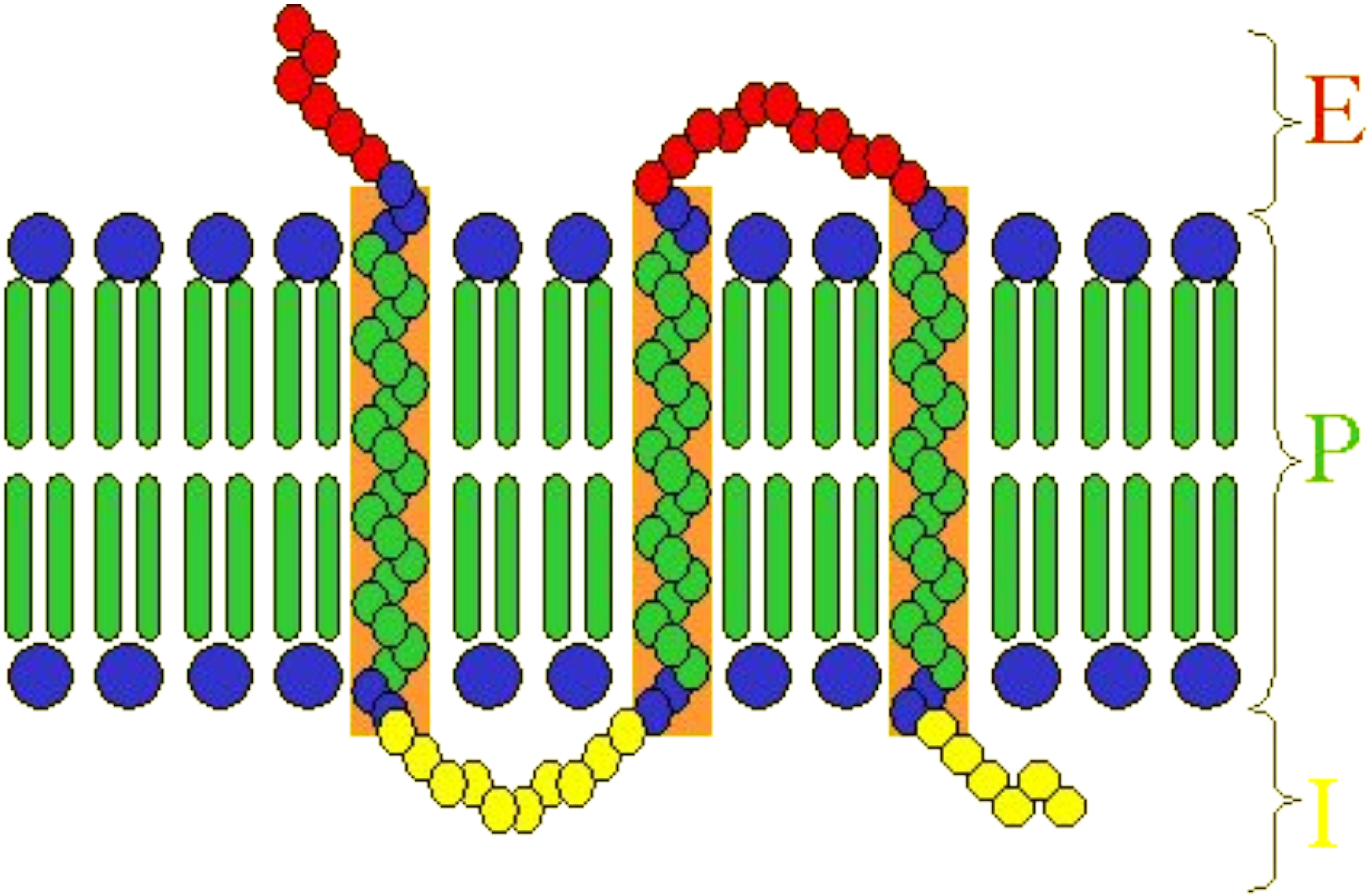
- **Люминесценция** — деп молекулалардың, атомдардың, иондардың және де басқа күрделі комплекстердің қозған күйден бейтарап күйге өтер кездегі жарық шығаруын айтады. Атомдардың және молекулалард жылулық қозғалысы нәтижесінде денелердің жарық шығаруын люминесценция мен шатыстыруга болмайды. Жарықтың шағылуы, шашырауы, Вави юв-Черенков эффектісі және денелердің басқа да жарық шығаруы люминесценцияға жатпайды. Солтүстік жарқыл кейбір жәндіктердің, минералдардың, шіріген ағаштардың жарқырауы табиғатта кездесетін люминестенция құбылысына жатады. Люминесценция құбылысы **XIX** ғасырдан бастап зерттеле бастады. Әртүрлі заттардың жарқырауын зерттей жүріп **К. Рен** ген өзінің атымен аталатын сәулелерді ашқан болса, **Беккерель** радиоактивтік құбылысын ашты. Люминесценцйяның негізгі заңдарын ашуда **О. И. Вавилов** бастаған ғалымдардыц еңбегі аса зор.
- Люмииесценцияны қоздырудың эдістеріне байланысты олардың бірнеше.
- түрі бар;
- 1. **Фотолюминесценция**. Люминесценцияның бүл түрі көзге көрінетін және ультракүлгін сәулелерінің эсерінен пайда болады. Фотолюминесценцияға мысал ретінде кейбір люминофорлармен боялған сағат циферблатының жарқырауын келтірсек те жетеді.
- 2. **Рентгенолюминесценция** рентген сәулелерінің әсерінен пайда болады. Оны ренген аппаратының экранынан бақылауға мүмкіндік бар.
- 3. **Радиолюминесценция** деп заттардың (люминофорлардың) *а,ф* жэнея^ сәулелерінің эсерінен жарқырауын айтады. Люмнисценцияның бүл түрі сцинтилляциялық есептеуіштердің (счетчиктердін экрандарында пайда болады.
- 4. **Катодлюминесценция** электрондық сәулемен шығарылады. Оны телевизордың, осциллографтың жэне т. б. электр сәулелік қүралдардың экранынан бақылауға мүмкіндік бар.
- 5. **Электрюлюминесценция** электр өрісінің көмегімен шығарылады. Оны газ разрядты түтіктерде байқауға болады.
- 6. **Хемилюминесценция** заттардағы химиялық процестердің нәтижесінде пайда болатын құбылыс. Оған мысалға ақ фосфордь шіріген ағаштың және -кейбір жәндіктердің, өзен жануарларының жарқырауын келтірсек те жеткілікті.
- 7. **Сонолюминесценция** құбылысы кейбір сүйықтықың ерітінділерінен ультрадыбыс толқындары өткенде пайда болады.

- **Жарқырауының үзақтығына қарап люминестенцияны флуоресценция (тез өшіп қалатын люминесценция) жэне фосфореценция (үзақ жарқырайтын люминестенция) деп екіге бөледі. Люминесценцияны бүлай бөлу тек шартты түрде ғана болып есептеледі. Өйткені ол екеуінің арсында белгілі бір меже қою қиын. Люминесценцияны классификациялаудың ең дүрыс жолын үсынған Вавилов. Ол люминесценцияны резонансты спонтанды (өздігінен), еріксіз (метастабильді) және рекомбинациялы люминесценциялық процестер деп классификациялады. (эритроциттердің АТФ - азасы, ацетилхолинистераза жэне басқалар), спектрин мембраналық ақуызы полимеризацияға ұшырайды. Егер де науқастарға күннің көзі тисе, олар да эритема мен эдема дамиды. Барлық жарыққа сезімді заттарды фотосесибилизаторларга жатпайды. Мысалы, биллирубин - гемоглобиннің ыдырауының өнімі өте фотолабилды, бірақ оның: фотолизінің өнімдері фототоксикалық эффектерге экелмейді. Нәрестелер жататын палаталарда көк түсті жарық қолданылады, ол бщгирубинді фотохимиялық түрде ыдыратады да гипербилли рубинемияның патологиялық асқынуларының алдын алуға мүмкіндік береді.) Қатерлі ісік ауруына ұщыраған адам қан сарысуының дәрежесі сау адамдікінен төмен болатыны анықталды , оның басты себебі ісіктің дамуы немесе өсуі кезінде кеселге ұшыраған мүшеге қан арқылы келетін тотығуға қарсы элементтер жиналып , жарқыраудың шамасын төмендетеді. Хемилюминесценция құбылысын өкпе ауруларының дифференциалды диагностикасында қолданады. Мысалы : өкпе құрты ауруына ұшыраған адамның қан сарысуының сәулеленуі қалыпты күйден әр уақытта жоғары болса , өкпенің залалды ісігіне ұшыраған адамның қан сарысуының сәулеленуі керісінше төмен болады.**

- **Сорғылар**
- Биологиялық мембраналардың құрылысы макромембраналардың ақуыз және нуклейн қышқылын кеңінен зерттеуде . екіншілік люминесценттік байланыстың яғни флюреценттік сорғылар кеңінен қолданылады. Бұл сорғылар ретінде олардың параметрлері қоршаған орта әсеріне байланысты тез өзгеретін заттарды : полярность, выязкость, поверхность заряды.
- Ереже бойынша флюреценттік сорғылар ретінде суда флюреценсиялмайтын молекулалар қолданылады.Олардың молекуласы мембранамен байланысқаннан соң оның люминестенциясы 10 есе жоғарылайды.Осындай зондтың көмегімен биологиялық мембраналардың көмірсутектік бөлімінің мембраналық бөлімін анықтауға мүмкіндік береді.Осы зонд көмегімен молекулалар компонентінің және биологиялық мембраналардың когнформациясының өзгерулерін анықтауға болады. Нуклейн қышқылы құрылысын зерттеуде күлгін қызыл зонд қолданылады.

- Зондттардың 3 типі болады:
- Зарядтталған
- Зарядталмаған
- Заряды,Диполі ешқандай болмайтын
- болып бөлінеді.

- Қысқа толқынды УК сәулеленудің летальді және мутагенді әсерлерінің нысанасына ДНК жатататыны белгілі .Бұл фотобиологиялық спектрометрияның max –на сәйкес яғни 260-265, ДНК жұту спектріндегі
- max –на сәйкес келетіндігін дәлелдейді Фотодимулизация реакциясы :
- Бұл реакцияның нәтижесінде 2 азоттық негіздер циклідегі 5-6 байланыстары бойынша циклобутан тәрізді шеңберді құрайды. УК сәулелендіру кезінде димерлер мен негіздер арасындағы динамикалық тұрақтылық құрылады.
- Дотогидратация реакциясы нәтижесінде ДНК пиримидмндік негіздерінде су молекуласыың пиримидмндік шеңбер көміртек атомының арасындағы байланысмты үдеуі де , шеңберге су қосылады.Қайтымды емес реакция , бірақ гидраттар температментінің мәндері жоғарылайды.Ерітіндінің иондық күші немесе ортаныңм қышқылдығы өзгергенде ыдырауы мумкін. Пиримидмннің гидратының құрылуының алдында олар сингретті қозған қалыпқа келеді.Ерекшелігі:Реакция иек қана 1 тізбекті ДНК ағады .ДНК ақуызбен тігілуі 5-S цистейн 6-гидро урацил .


E
P
I