

## **2-тақырып. Жұтылу және люминесценция спектрлері (Франк-Кондон принципі және Стокс ығысуы)**

1. Молекулалардың жұтылу және фотолюминесценция спектрлерінің қалыптасу тетіктерін кванттық-механикалық сипаттаңыз.
2. Франк-Кондон принципінің мәні неде және ол электрондық-тербелмелі өтулер кезіндегі ядролардың орналасуын қалай түсіндіреді?
3. Франк-Кондонның вертикаль өтулер концепциясы мен потенциалдық энергия қисықтарының (кулондық беттер) байланысы қандай?
4. Стокс ережесінің физикалық мағынасы неде және неліктен люминесценция спектрі әдетте қоздыру спектріне қарағанда ұзын толқынды аймаққа ығысады?
5. Антистокстық люминесценция қай жағдайда байқалады және оның пайда болуы үшін энергияның сақталу заңы қалай орындалады?
6. Стокс ығысуының шамасына еріткіш молекулаларының дипольдік қайта бағдарлануы (релаксациясы) қалай әсер етеді?
7. Молекуланың жұтылу коэффициенті (Бугер-Ламберт-Бера заңы) мен оның қозған күйдегі өмір сүру уақыты арасындағы байланыс (Стриклер-Берг теңдеуі) қандай?
8. Электрондық-тербелмелі спектрлердегі виброндық құрылымның пайда болу себептері және температураның артуымен оның тегістелуі неге байланысты?
9. Қоздыру спектрі (excitation spectrum) дегеніміз не және ол люминесценция спектрінен қалай ерекшеленеді?
10. Электронды-тербелмелі өтулердегі Франк-Кондон факторларының интегралын есептеудің физикалық маңызы неде?