

Стокс заңы, люминесценцияның спектрлік ығысуы және квазисызықты спектрлер

1. Вавилов-Касперский ережесіне сәйкес, күрделі молекулаларды жоғары электрондық деңгейлерге (S_2, S_3 т.б.) қоздырғанда, сәуле шығару (флуоресценция) қай деңгейден жүзеге асады?

- A) Негізгі деңгейден (S_0)
- B) Жоғары қозған деңгейден (S_3)
- C) Әр түрлі қозған деңгейлерден тең ықтималдықпен
- D) Әрдайым тек ең төменгі қозған электрондық деңгейден (S_1)

2. Жоғары электрондық деңгейлерден (S_2, S_3) ең төменгі қозған деңгейге (S_1) өту жүретін сәулесіз ішкі конверсия процесінің уақыты қанша?

- A) $10^{-12} - 10^{-13}$ с
- B) $10^{-8} - 10^{-9}$ с
- C) $10^{-3} - 10^{-5}$ с
- D) $10^{-15} - 10^{-18}$ с

3. Стокс – Ломмель заңының жиіліктер арқылы жазылу математикалық шарты қандай?

- A) $\nu_{\text{қозб}} \geq \nu_{\text{люм}} (\nu_{\text{погл}} > \nu_{\text{люм}})$
- B) $\nu_{\text{қозб}} < \nu_{\text{люм}}$
- C) $\nu_{\text{қозб}} = 0$
- D) $\nu_{\text{погл}} \cdot \nu_{\text{люм}} = 1$

4. Стокс – Ломмель заңы бойынша люминесценция спектрінің максимумы жұтылу спектрінің максимумына салыстырмалы түрде қай жаққа ығысады?

- A) Ультракүлгін аймаққа
- B) Қысқа толқындар (жоғары жиіліктер) жағына
- C) Ұзын толқындар (кіші жиіліктер) жағына
- D) Ығысу байқалмайды

5. Антистокс люминесценциясы кезінде шығарылған квант энергиясы жұтылған квант энергиясынан артық болады ($h\nu_{\text{люм}} > h\nu_{\text{погл}}$). Бұл артық энергия қайдан алынады?

- A) Молекуланың өзінің жылулық тербелмелі энергия қорынан
- B) Сыртқы электр өрісінен
- C) Ядролық реакциялардан
- D) Электронның спиндік қайта бағытталуынан

6. В.Л. Левшиннің айналы симметрия ережесінің математикалық теңдеуі қандай?

- A) $\nu_{\text{погл}} = \nu_{\text{люм}}$
- B) $\nu_{\text{погл}} - \nu_{\text{люм}} = \nu_0$
- C) $\nu_{\text{погл}} \cdot \nu_{\text{люм}} = \nu_0^2$
- D) $\nu_{\text{погл}} + \nu_{\text{люм}} = 2\nu_0$

7. Левшиннің айналы симметрия ережесі қатаң орындалуы үшін қандай физикалық шарт қажет?

- A) Температура абсолют нөлге (0 K) тең болуы керек
- B) Негізгі (S_0) және қозған (S_1) күйлердегі тербелмелі деңгейлердің құрылымы мен арақашықтықтары бірдей (эквидистантты) болуы керек
- C) Молекула тек газ фазасында болуы керек
- D) Электрондық өтулер мүлдем болмауы керек

8. Д. И. Блохинцев ұсынған люминесценция мен жұтылу спектрлерінің кванттық-механикалық айналы симметриясы қай функциялар арасында қатаң орындалады?

- A) $\frac{\alpha(\nu)}{\nu}$ және $\frac{I(\nu)}{\nu^4}$
- B) $\alpha(\nu)$ және $I(\nu)$
- C) $\alpha(\nu) \cdot \nu$ және $I(\nu) \cdot \nu$
- D) $\frac{\alpha(\nu)}{\nu^2}$ және $\frac{I(\nu)}{\nu^2}$

9. Б. И. Степановтың универсалды қатынысы жұтылу мен люминесценция спектрлерін қай физикалық заңмен байланыстырады?

- A) Виннің ығысу заңымен
- B) Стефан-Больцман заңымен
- C) Кирхгофтың жылулық сәулелену заңымен
- D) Рэлей-Джинс заңымен

10. Шпольский эффектiсi арқылы органикалық молекулалардың квазисызықты (жұқа құрылымды) спектрлерін алу үшін қандай жағдай жасалуы керек?

- A) Органикалық молекулаларды сәйкес n-парафиндердің кристалдық матрицасына енгізіп, төмен температурада (77 K – 4.2 K) салқындату
- B) Затты 1000°C температураға дейін қыздыру
- C) Молекулаларды жоғары қысымдағы газдарға орналастыру
- D) Сулы ерітінділерде бөлме температурасында өлшеу