

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
Хімічний факультет

Кафедра хімії високомолекулярних сполук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана  
з навчальної роботи

Павленко В.О.



« 30 » травня 2018 року

*ПРОГРАМА*

*НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ*

*ФОТОХІМІЯ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК, МОНОМЕРІВ ТА СВІТЛОЧУТЛИВИХ КОМПОЗИТІВ*

галузі знань **10 Природничі науки**  
спеціальність **102 Хімія**  
освітній рівень **“бакалавр”**  
освітня програма **Хімія**  
вид дисципліни **Вибіркова**

Форма навчання **денна**  
Навчальний рік **2018/2019**  
Семестр **VI**  
Кількість кредитів ECTS **3 кредити**  
Мова викладання, навчання та оцінювання  
**українська**  
Форма контролю **іспит**

Викладач (лектор): **Колендо Олексій Юрійович**

Пролонговано: на **2019/2020** н.р.           *О. Савченко*           « 3 » 04 2019 р.  
на **2020/2021** н.р.           (          )           «     »     20    р.

**КИЇВ – 2018**

затверджена на засіданні кафедри хімії високомолекулярних сполук  
 Протокол № 12 від "11" травня 2018 року

Завідувач кафедри Савченко І.О. (Савченко І.О.)

Схвалено науково - методичною комісією факультету за напрямом підготовки  
 0401 Природничі науки, спеціальністю 04010101 Хімія

Голова науково-методичної комісії Амірханов В.М. (Амірханов В.М)

Протокол № 6 від "30" 05 2018 року

Голова науково-методичної комісії Ройк О.С. ( Ройк О.С. )

« 3 » 04 2019 року

Протокол № ..... від "....." 20\_\_ року

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «**Фотохімія органічних сполук, мономерів та світлочутливих композитів**», складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки за напрям підготовки 0401 Природничі науки, спеціальності 040101 Хімія, спеціалізація «Хімія високомолекулярних сполук»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення основних теоретичних положень фотохімії органічних речовин, полімерів та інформаційних середовищ. На лабораторних заняттях закріплюються основні теоретичні положення, вивчаються механізми перебігу хімічних реакцій та вплив різних чинників на перебіг фотохімічних процесів.

**Міждисциплінарні зв'язки:** необхідною є теоретичні підготовка, що надається студенту загальними курсами «Органічна хімія», «Хімія високомолекулярних сполук», «Спектральні методи дослідження м/п», «Фізична хімія».

**Мета дисципліни** – надати студентам уявлення про теоретичні положення фотохімії органічних речовин, полімерів та інформаційних середовищ. На лабораторних заняттях закріплюються основні теоретичні положення, вивчаються механізми перебігу хімічних реакцій та вплив різних чинників на перебіг фотохімічних процесів.

### *Структура курсу*

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** базові теоретичні положення фотохімії органічних речовин, полімерів та інформаційних середовищ.

**вміти:** розуміти перебіг реакцій, які відбуваються під дією світла.

**Місце дисципліни** (в структурно-логічній схемі підготовки фахівців відповідного напрямку).

**Зв'язок з іншими дисциплінами.**

**Контроль знань і розподіл балів, які отримують студенти.**

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1 - 10, а у змістовий модуль 2 (ЗМ2) – теми - 11-17. Обов'язковим для іспиту є набрати не менше як 36 балів за 2 змістовні модулі.

	<b>ЗМ1</b>		<b>ЗМ2</b>	
	<i>Min. – 18_</i> <i>балів</i>	<i>Max. –30</i> <i>балів</i>	<i>Min. – 18_</i> <i>балів</i>	<i>Max. –30</i> <i>балів</i>
Усна відповідь	1	2	1	2
Доповнення (Лаб)	5	8	2	2
Самостійна робота	2	4	2	4
Модульна контрольна робота 1	11	16		
Модульна контрольна робота 2			13	22

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум – 36 балів* для одержання іспиту обов'язково перескладання.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

**При простому розрахунку отримаємо:**

	Змістовий модуль1	Змістовий модуль2	іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>60</b>
<b>Максимум</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

**При цьому, кількість балів:**

- **1-34** відповідає оцінці «незадовільно» з обов'язковим повторним вивченням дисципліни;
- **35-59** відповідає оцінці «незадовільно» з можливістю повторного складання;
- **60-64** відповідає оцінці «задовільно» («достатньо»);
- **65-74** відповідає оцінці «задовільно»;
- **75 - 84** відповідає оцінці «добре»;
- **85 - 89** відповідає оцінці «добре» («дуже добре»);
- **90 - 100** відповідає оцінці «відмінно».

**Шкала відповідності (за умови іспиту)**

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою	
90 – 100	5	відмінно
85 – 89	4	добре
75 – 84		
65 – 74	3	задовільно
60 – 64		
35 – 59	2	не задовільно
1 – 34		

## **Змістовний модуль I.**

### **Тема 1 Основні принципи фотохімії. (2 год.).**

Основні принципи фотохімії. Світло і матерія. Природа, властивості та енергія світла. Поглинання та збудження молекул. Закони Гротуса, Штарка та Бугера-Ламберта-Бера. Випромінення. Загальні риси фотохімічних та фотофізичних процесів. Проходження темнових та фотохімічних реакцій.

### **Тема 2 Електронні орбіталі та звязки в органічних молекулах. (2 год.).**

Електронні орбіталі та звязки в органічних молекулах. Електронні рівні та переходи. Синглетні та триплетні стани. Діаграми станів, діаграми Яблонського. Приклади простих та складних діаграм Яблонського. Спектри поглинання органічних речовин.

### **Тема 3 Збуджений стан. (2 год.).**

Збуджений стан. Принцип Франка- Кондона. Приклади потенціальних кривих Франка- Кондона. Інтенсивність електронних переходів.

### **Тема 4 Властивості збуджених молекул(2 год.).**

Класифікація спектральних властивостей органічних речовин за Нурмухаметовим. Властивості збуджених молекул. Збуджений стан. Зміна геометрії, вплив оточення. Ексимери та ексиплекси. Процеси випромінювання.

### **Тема 5 Процеси випромінення (2 год.).**

Процеси випромінення. Люмінесценція. Флуоресценція. Флуоресценція збудження. Закон Стокса. Стоксів зсув. Правило Каші. Закон Вавілова. Вплив розчинника та температури на спектри флуоресценції.

### **Тема 6 Фосфоресценція (2 год.).**

Фосфоресценція. „Уповільнена” флуоресценція типу E та P. Конкуренція флуоресценції та фосфоресценції. Квантовохімічні розрахунки геометрії молекул в основному та збудженому станах.

### **Тема 7 Процеси без випромінення (2 год.).**

Процеси без випромінення. Перенесення та міграція енергії збудження в органічних молекулах. Механізми перенесення енергії. Види перенесення енергії в полімерах. Міграція синглетної та триплетної енергії. Міжмолекулярне та внутрішньомолекулярне перенесення енергії в органічних сполуках та полімерах.

### **Тема 8. Перенесення заряду(2 год.).**

Фотоіндуковане перенесення електрону в органічних молекулах. Перенесення заряду в збудженому стані.

### **Тема 9. Хімічні властивості збуджених молекул (2 год.).**

Хімічні властивості збуджених молекул. Темнові реакції та реакції індуковані світлом. Реакції за участю однієї молекули: фотодисоціація, фотоциклізація, фотоперегрупування (ізомеризація). Конформаційна, конфігураційна та валентна ізомеризація. Реакції за участю двох молекул: циклоприєднання, фотозаміщення, фотоокиснення та відновлення.

#### **Тема 10. Полімеризація під дією світла (2 год.).**

Полімеризація під дією світла. Фотополімеризація та фотоініційована полімеризація. Фотоініціатори, фотополімери. Фотодеструкція та фотостабілізація полімерів.

### **Змістовний модуль II.**

#### **Тема 11. Прикладна фотохімія (2 год.).**

Прикладна фотохімія. Технічні застосування фотополімеризаційних процесів: Фотоотвердження. Друкарські форми на основі фотополімеризаційних композицій.

#### **Тема 12. Негативні фоторезисти (2 год.).**

Технологія друкованих плат в електроніці. Негативні фоторезисти. Оптичні диски, „CD-ROM” та „DVD-ROM” технології.

#### **Тема 13. Чорно-біла та кольорова фотографія (2 год.).**

Галогенідсрібна чорно-біла та кольорова фотографія. Фотоматеріали та оптична сенсibiliзація. Роботи А.І. Кіпріанова та його послідовників.

#### **Тема 14. Фоторезисти (2 год.).**

Фотографічні матеріали на основі фотолізу азотвмісних органічних сполук. Діазотипія. Везикулярна фотографія. Позитивні фоторезисти на основі нафтохинондиазидів. Досягнення наших вчених в цій галузі.

#### **Тема 15. Фотохромія(2 год.).**

Фотохромія і її застосування для запису інформації. Вимоги до термохромних речовин.

#### **Тема 16. Ксерографія (2 год.).**

Фотоефект та пов'язані з ним репрографічні процеси. Ксерографія та інші напрямки розвитку електрофотографії.

#### **Тема 17. Фототермопластичний запис (2 год.).**

Деформаційні процеси. Фототермопластичний запис. Місце Київського Університету імені Тараса Шевченка у розвитку безсрібних фотографічних процесів.

**Підсумковий** контроль знань студента проводиться у формі письмового іспиту, під час якого може бути отримана максимальна кількість балів – **40**.  
**Підсумкова семестрова рейтингова** оцінка складається з семестрової модульної та екзаменаційної оцінок і дорівнює **100** балам.

**СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ**

№	Назва лекції	лекції	Лаб.	С.Р.
<b>Змістовий модуль 1 Фотохімія органічних сполук та полімерів</b>				
1	<b>Тема 1</b> Основні принципи фотохімії. Світло і матерія. Природа, властивості та енергія світла. Поглинання та збудження молекул. Закони Гротуса, Штарка та Бугера-Ламберта-Бера. Випромінення. Загальні риси фотохімічних та фотофізичних процесів. Проходження темнових та фотохімічних реакцій.	2		
2	<b>Тема 2</b> Електронні орбіталі та звязки в органічних молекулах. Електронні рівні та переходи. Синглетні та триплетні стани. Діаграми станів, діаграми Яблонського. Приклади простих та складних діаграм Яблонського. Спектри поглинання органічних речовин.	2	4	
3	<b>Тема 3</b> Збуджений стан. Принцип Франка- Кондона. Приклади потенціальних кривих Франка- Кондона. Інтенсивність електронних переходів.	2		
4	<b>Тема 4</b> Класифікація спектральних властивостей органічних речовин за Нурмухаметовим. Властивості збуджених молекул. Збуджений стан. Зміна геометрії, вплив оточення. Ексимери та ексиплекси. Процеси випромінювання.	2	4	4
5	<b>Тема 5</b> Процеси випромінення. Люмінесценція. Флуоресценція. Флуоресценція збудження. Закон Стокса. Стоксів зсув. Правило Каші. Закон Вавілова. Вплив розчинника та температури на спектри флуоресценції.	2		
6	<b>Тема 6</b> Фосфоресценція. „Уповільнена” флуоресценція типу E та P. Конкуренція флуоресценції та фосфоресценції. Квантовохімічні розрахунки геометрії молекул в основному та збудженому станах.	2	4	4



	<b>Тема 7</b> Процеси без випромінення. Перенесення та міграція енергії збудження в органічних молекулах. Механізми перенесення енергії. Види перенесення енергії в полімерах. Міграція синглетної та триплетної енергії. Міжмолекулярне та внутрішньомолекулярне перенесення енергії в органічних сполуках та полімерах.	2		
	<b>Тема 8.</b> Фотоіндуковане перенесення електрону в органічних молекулах. Перенесення заряду в збудженому стані.	2		
	<b>Тема 9.</b> Хімічні властивості збуджених молекул. Темнові реакції та реакції індуковані світлом. Реакції за участю однієї молекули: фотодисоціація, фотоциклізація, фотопере групування (ізомеризація). Конформаційна, конфігураційна та валентна ізомеризація. Реакції за участю двох молекул: циклоприсєднання, фотозаміщення, фотоокиснення та відновлення.	2	2	
	<b>Тема 10.</b> Полімеризація під дією світла. Фотополімеризація та фотоініційована полімеризація. Фотоініціатори, фотополімери. Фотодеструкція та фотостабілізація полімерів.	2	4	4
<b>Змістовий модуль 2</b>				
7	<b>Тема 11.</b> Прикладна фотохімія. Технічні застосування фотополімеризаційних процесів: Фотоотвердження. Друкарські форми на основі фотополімеризаційних композицій.	2		
8	<b>Тема 12</b> Технологія друкованих плат в електроніці. Негативні фоторезисти. Оптичні диски, „CD-ROM” та „DVD-ROM” технології.	2	4	4
9	<b>Тема 13.</b> Галогенідсрібна чорно-біла та кольорова фотографія. Фотоматеріали та оптична сенсїбілізація. Роботи А.І. Кїпрїанова та його послїдовників.	2		

10	<b>Тема 14.</b> Фотографічні матеріали на основі фотолізу азотвмісних органічних сполук. Діазотипія. Везикулярна фотографія. Позитивні фоторезисти на основі нафтохинондіазидів. Досягнення наших вчених в цій галузі.	2	4	
11	<b>Тема 15.</b> Фотохромія і її застосування для запису інформації. Вимоги до термохромних речовин.	2		
12	<b>Тема 16.</b> Фотоефект та пов'язані з ним репрографічні процеси. Ксерографія та інші напрямки розвитку електрофотографії.	2	4	
13	<b>Тема 17.</b> Деформаційні процеси. Фототермопластичний запис. Місце Київського Університету імені Тараса Шевченка у розвитку безсрібних фотографічних процесів.	2	2	4
	<b>Всього</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>60</b>

## ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1

### **Тема 1** *Основні принципи фотохімії. (2 год.).*

**Лекція 1** Вступ. Світло і матерія. Природа, властивості та енергія світла. Поглинання та збудження молекул. Закони Гротуса, Штарка та Бугера-Ламберта-Бера. Випромінювання. Загальні риси фотохімічних та фотофізичних процесів. Проходження темнових та фотохімічних реакцій.

### **Тема 2** *Електронні орбіталі та звязки в органічних молекулах. (2 год.).*

**Лекція 2** Електронні орбіталі та звязки в органічних молекулах. Електронні рівні та переходи. Синглетні та триплетні стани. Діаграми станів, діаграми Яблонського. Приклади простих та складних діаграм Яблонського. Спектри поглинання органічних речовин.

### **Лабораторна робота 1 (4 год.).**

Визначення інтенсивності монохроматичного випромінювання актинометричним методом

### **Тема 3** *Збуджений стан. (2 год.).*

**Лекція 3** Збуджений стан. Принцип Франка- Кондона. Приклади потенціальних кривих Франка- Кондона. Інтенсивність електронних переходів.

### **Тема 4** *Властивості збуджених молекул (2 год.).*

**Лекція 4** Класифікація спектральних властивостей органічних речовин за Нурмухаметовим. Властивості збуджених молекул. Збуджений стан. Зміна геометрії, вплив оточення. Ексимери та експлекси. Процеси випромінювання.

#### **Лабораторна робота 2 (4 год.).**

Визначення квантового виходу фотолізу органічного азиду за даними УФ-спектроскопії або визначення квантового виходу флуоресценції органічної речовини.

#### **Завдання для самостійної роботи (4 год.) .**

1. Обробка результатів вимірювань та оформлення лабораторної роботи.
2. Вивчення теоретичного матеріалу за темою лабораторної роботи.

#### **Тема 5 Процеси випромінювання (2 год.).**

**Лекція 5** Процеси випромінювання. Люмінесценція. Флуоресценція. Флуоресценція збудження. Закон Стокса. Стоксів зсув. Правило Каші. Закон Вавілова. Вплив розчинника та температури на спектри флуоресценції.

#### **Тема 6 Фосфоресценція (2 год.).**

**Лекція 6** Фосфоресценція. „Уповільнена” флуоресценція типу E та P. Конкуренція флуоресценції та фосфоресценції. Квантовохімічні розрахунки геометрії молекул в основному та збудженому станах.

#### **Лабораторна робота 3 (4 год.).**

Вивчення кінетики фотоперегрупування Фріса спектрофотометричним методом.

#### **Завдання для самостійної роботи (4 год.) .**

1. Обробка результатів вимірювань та оформлення лабораторної роботи.
2. Вивчення теоретичного матеріалу за темою лабораторної роботи.

#### **Тема 7 Процеси без випромінювання (2 год.).**

**Лекція 7** Процеси без випромінювання. Перенесення та міграція енергії збудження в органічних молекулах. Механізми перенесення енергії. Види перенесення енергії в полімерах. Міграція синглетної та триплетної енергії. Міжмолекулярне та внутрішньомолекулярне перенесення енергії в органічних сполуках та полімерах.

#### **Тема 8. Перенесення заряду (2 год.).**

**Лекція 8** Фотоіндуковане перенесення електрону в органічних молекулах. Перенесення заряду в збудженому стані.

#### **Тема 9. Хімічні властивості збуджених молекул (2 год.).**

**Лекція 9** Хімічні властивості збуджених молекул. Темнові реакції та реакції індуковані світлом. Реакції за участю однієї молекули: фотодисоціація,

фотоциклізація, фотоперегрупування (ізомеризація). Конформаційна, конфігураційна та валентна ізомеризація. Реакції за участю двох молекул: циклопрієднання, фотозаміщення, фотоокиснення та відновлення.

#### **Лабораторна робота 4 (2 год.).**

Фотоізомеризація малеїнової кислоти.

#### **Тема 10. Полімеризація під дією світла (2 год.).**

**Лекція 10** Полімеризація під дією світла. Фотополімеризація та фотоініційована полімеризація. Фотоініціатори, фотополімери. Фотодеструкція та фотостабілізація полімерів.

#### **Лабораторна робота 5 (2 год.).**

Дослідження кінетики фотополімеризації вінілового мономеру.

#### **Завдання для самостійної роботи (4 год.) .**

1. Обробка результатів вимірювань та оформлення лабораторної роботи.
2. Вивчення теоретичного матеріалу за темою лабораторної роботи.

#### **Контрольна модульна робота (2 год.)**

Фотофізика та фотохімія органічних сполук та полімерів.

#### **Контрольні запитання до 1 змістовного модуля**

1. Як поглинання пов'язане з пропусканням?
2. Що таке смуга з перенесенням заряду?
3. Що таке принцип Франка-Кондона?
4. Що таке актинометрія?
5. Як передбачити інтенсивність електронного переходу?
6. Завдяки чому існує „тунельний ефект”
7. Як розрізнити  $pl^*$  та  $pl^*$  фосфоресценцію?
8. Зміна дипольного моменту при збудженні молекули.
9. Що таке стоксів зсув?
10. Виключення з правила Вавілова.

#### **Змістовний модуль II.**

#### **Тема 11. Прикладна фотохімія (2 год.).**

**Лекція 11** Прикладна фотохімія. Технічні застосування фотополімеризаційних процесів: Фотоотвердження. Друкарські форми на основі фотополімеризаційних композицій.

#### **Тема 12 Негативні фоторезисти (2 год.).**

**Лекція 12** Технологія друкованих плат в електроніці. Негативні фоторезисти. Оптичні диски, „CD-ROM” та „DVD-ROM” технології.

### **Лабораторна робота 5 (4 год.).**

Одержання зображення на негативному резистному матеріалі, який нанесено на мідну платівку.

#### **Завдання для самостійної роботи (4 год.) .**

1. Обробка результатів вимірювань та оформлення лабораторної роботи.
2. Вивчення теоретичного матеріалу за темою лабораторної роботи.

### **Тема 13. Чорно-біла та кольорова фотографія (2 год.).**

**Лекція 13** Галогенідсрібна чорно-біла та кольорова фотографія. Фотоматеріали та оптична сенсibilізація. Роботи А.І. Кіпріанова та його послідовників.

### **Тема 14. Фоторезисти (2 год.).**

**Лекція 14** Фотографічні матеріали на основі фотолізу азотвмісних органічних сполук. Діазотипія. Везикулярна фотографія. Позитивні фоторезисти на основі нафтохинондиазидів. Досягнення наших вчених в цій галузі.

#### **Практичне заняття (4 год.).**

Перевірка теоретичних знань студентів за даною темою.

### **Тема 15. Фотохромія (2 год.).**

**Лекція 15** Фотохромія і її застосування для запису інформації. Вимоги до термохромних речовин.

### **Тема 16. Ксерографія (2 год.).**

**Лекція 16** Фотоефект та пов'язані з ним репрографічні процеси. Ксерографія та інші напрямки розвитку електрофотографії.

#### **Практичне заняття (4 год.).**

Перевірка теоретичних знань студентів за даною темою.

### **Тема 17. Фототермопластичний запис (2 год.).**

**Лекція 17** Деформаційні процеси. Фототермопластичний запис. Місце Київського Університету імені Тараса Шевченка у розвитку безсрібних фотографічних процесів.

#### **Практичне заняття (2 год.).**

Перевірка теоретичних знань студентів за даною темою.

#### **Завдання для самостійної роботи (4 год.) .**

1. Вивчення теоретичного матеріалу за темою лекції та практичного заняття.

### **Контрольна модульна робота (2 год.)**

Прикладна фотохімія.

## Контрольні запитання до II змістовного модуля

1. Як визначити роздільчу здатність галогенсрібного фотоматеріалу?
2. Як визначити поріг чутливості негативного фоторезисту?
3. Що таке позитивний фоторезист?
4. В чому полягає фототермополімеризаційний запис інформації?
5. Що таке візуальний фотографічний процес?
6. Як визначити інтенсивність монохроматичного випромінювання?
7. Як можна визначити квантовий вихід фотолізу органічного азиду?

### Рекомендована література

1. Уэйн Р. «Основы и применение фотохимии», М., «Мир», 1991, 304с.
2. «Основы технологии светочувствительных фотоматериалов», под редакцией В.И. Шеберстова. Изд. «Химия», М., 1977.
3. Гиллет Дж. «Фотофизика и фотохимия полимеров. Введение в изучение фотопроцессов в макромолекулах», «Мир», 1988, 435 с.
4. «Светочувствительные полимерные материалы», под редакцией А.В. Ельцова, Л., «Химия», 1985, 296 с.
5. Шашлов Б.А., Шеберстов В.И. «Теория фотографических процессов», М., «Мир книги», 1993, 312с.
6. Б.Ренби, Я.Рабек, Фотодеструкция, фотоокисление, фотостабилизация полимеров, М. «Мир», 1978.
7. Jan F.Rabek, Photodegradation of Polymers, Springer, 1996.
8. P. Suppan. Chemia i Swiatlo.-Warszawa: Wydawnictwo naukowe PWN, 1997 – 329 s.

### ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ НА ІСПИТ - Фотохімія

Світло і матерія. Природа, властивості та енергія світла. Поглинання та збудження молекул. Закони Гротуса, Штарка та Бугера-Ламберта-Бера. Випромінення. Електронні орбіталі та звязки в органічних молекулах. Електронні рівні та переходи. Синглетні та триплетні стани. Діаграми станів, діаграми Яблонського. Приклади простих та складних діаграм Яблонського. Спектри поглинання органічних речовин. Збуджений стан. Принцип Франка-Кондона. Приклади потенціальних кривих Франка-Кондона. Інтенсивність електронних переходів. Класифікація спектральних властивостей органічних речовин за Нурмухаметовим. Властивості збуджених молекул. Збуджений стан. Зміна геометрії, вплив оточення. Процеси випромінення. Люмінесценція. Флуоресценція. Флуоресценція збудження. Закон Стокса. Стоксів зсув. Правило Каші. Закон Вавілова. Вплив розчинника та температури на спектри флуоресценції. Фосфоресценція. „Уповільнена” флуоресценція типу E та P. Конкуренція флуоресценції та фосфоресценції. Процеси без випромінення. Перенесення та міграція енергії збудження в органічних молекулах. Механізми перенесення енергії. Міжмолекулярне та внутрішньомолекулярне перенесення

енергії в органічних сполуках та полімерах. Реакції за участю однієї молекули: фотодисоціація, фотоциклізація, фотоперегрупування (ізомеризація). Конформаційна, конфігураційна та валентна ізомеризація. Реакції за участю двох молекул: циклоприєднання, фотозаміщення, фотоокиснення та відновлення. Полімеризація під дією світла. Фотополімеризація та фотоініційована полімеризація. Фотоініціатори, фотополімери. Фотодеструкція та фотостабілізація полімерів.

### **ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ НА ІСПИТ - Прикладна фотохімія**

Технічні застосування фотополімеризаційних процесів: Фотоотвердження. Друкарські форми на основі фотополімеризаційних композицій. Технологія друкованих плат в електроніці. Негативні фоторезисти. Оптичні диски, „CD-ROM” та „DVD-ROM” технології. Галогенідсрібна чорно-біла та кольорова фотографія. Фотоматеріали та оптична сенсibiliзація. Роботи А.І. Кіпріанова та його послідовників. Фотографічні матеріали на основі фотолізу азотвмісних органічних сполук. Діазотипія. Везикулярна фотографія. Позитивні фоторезисти на основі нафтохинондіазидів. Досягнення наших вчених в цій галузі. Фотохромія і її застосування для запису інформації. Вимоги до термохромних речовин. Фотоефект та пов'язані з ним репрографічні процеси. Ксерографія та інші напрямки розвитку електрофотографії. Деформаційні процеси. Фототермопластичний запис. Місце Київського Університету імені Тараса Шевченка у розвитку безсрібних фотографічних процесів.