

**Завдання для самостійної роботи з елементами дистанційного навчання  
з дисципліни “Фотохімія органічних речовин, полімерів та інформаційних  
середовищ” на період з 24 січня до 28 лютого 2018 р.**

**для студентів**

З курсу першого (бакалаврського) рівня освітньої програми «Хімія»  
викладачі: д.х.н., проф. Колендо О.Ю. (електронна пошта – [a.kolendo@univ.net.ua](mailto:a.kolendo@univ.net.ua))

***Види та форми контрольних заходів з перевірки самостійної роботи студентів,  
критерії оцінювання***

Контроль за виконанням самостійної роботи студентами здійснюється у двох формах: у січні-лютому за допомогою електронної пошти, у березні – шляхом проведення письмової контрольної роботи.

Контроль у січні-лютому 2018 р. відбувається у чотири етапи, по одній темі на кожний етап. Під час **першого етапу** (24 січня – 5 лютого 2018 р.) студенти мають вивчити запропоновані питання першої теми і надіслати відповіді на завдання викладачу, який проводить заняття з даної теми на електронну пошту, вказану нижче не пізніше **5 лютого 2018 р.** Викладач оцінює виконані завдання в категоріях «**зараховано**» або «**не зараховано**». Щоб отримати оцінку «зараховано» потрібно правильно відповісти на 60 відсотків запитань і розв'язати задачі. Відповіді на запитання **другої і третьої** тем необхідно відправити **не пізніше 15 і 26 лютого відповідно**. Якщо студент отримає оцінку «не зараховано», у нього є можливість протягом найближчого тижня переробити завдання та надіслати їх викладачу повторно. Завдання, які мають бути виконані та надіслані на електронну пошту викладача, подано у **додатку 1**.

Своєчасне виконання самостійної роботи є допуском до написання контрольної роботи у березні 2018 р. **Якщо відповіді на питання здані невчасно без поважних причин, або не зараховані, студент втрачає можливість написання контрольної роботи та отримання відповідних модульних балів, без можливості перескладання.**

На контрольну роботу за підсумками самостійної роботи виносяться всі зазначені нижче теоретичні питання. Робота оцінюється максимум в **8 балів**. Вона включає в себе тестові питання з проблематики, винесеної на самостійну роботу, теоретичні питання та задачі. Правильна відповідь на кожне тестове завдання оцінюється в 0,5 бала. За розгорнуту відповідь на теоретичне питання або задачу студент може отримати від 1 до 2 балів у залежності від складності питання.

*Критерії оцінювання відповіді студента на теоретичне питання:*

- повнота розкриття питання до 1 балу;
- аналітичні міркування, вміння робити висновки до 1 балу.

Контрольна робота проводиться на першому практичному занятті у березні 2018 р. Її тривалість – 1 академічна година. На другій академічній годині буде проведена лабораторна робота (див. **Додаток 2**).

***Теми та питання для самостійного опрацювання***

Для самостійного опанування студентами у період з **24.01 до 28.02.18 р.** виносяться наступні теми, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни:

**Тема 1. Основні принципи та закони фотохімії. Діаграми Яблонського. Спектри поглинання органічних речовин. (з 24.01 до 5.02.2018)**

**Тема 2. Збуджений стан. Принцип Франка- Кондона. Властивості збуджених молекул. (з 6.02 до 15.02.2018)**

### Тема 3 Флуоресценція. Стоксів Зсув. Фосфоресценція (з 16.02 до 26.02.2018)

Опанування тем відбувається шляхом вивчення студентами наступних питань, винесених на самостійну роботу:

#### **З теми 1:**

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. 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.

#### **З теми 2:**

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. Ексимери та ексіплекси. Процеси випромінювання.

#### **З теми 3:**

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. Квантовохімічні розрахунки геометрії молекул в основному та збудженому станах.

#### **Список основної рекомендованої літератури для виконання самостійної роботи:**

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.
9. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт практикуму «Фотохімія органічних сполук, полімерів та світлочутливих композицій»/Вретік Л.О., Колендо О.Ю., Сиромятніков В.Г., Юхименко Н.М.// Київ 2005, - 46 с.

**Завдання першого етапу самостійної роботи студента  
напряму підготовки «Хімія»  
3 курсу, першого (бакалаврського) рівня  
групи хімія високомолекулярних сполук  
з дисципліни вільного вибору студента “Фотохімія органічних речовин, полімерів та  
інформаційних середовищ”**

**Тема 1** (Виконане завдання першого етапу необхідно надіслати на електронну пошту [a.kolendo@univ.net.ua](mailto:a.kolendo@univ.net.ua) не пізніше 5 лютого 2018 р.)

**Дайте відповідь на питання:**

1. Як поглинання пов'язане з пропусканням?
2. Які основні етапи виникнення фотохімії?
3. Які закони фотохімії Ви знаєте?
4. Які існують електронні орбіталі?
5. Що таке смуга з перенесенням заряду?
6. Що таке актинометрія?
7. Яка відміна триплетних станів від синглетних?
8. Що таке діаграми Яблонського?
9. Що таке складна діаграми Яблонського?
10. Як утворюється спектр поглинання (за діаграмою Яблонського)?

**Тема 2.** (Виконане завдання другого етапу необхідно надіслати на електронну пошту [a.kolendo@univ.net.ua](mailto:a.kolendo@univ.net.ua)) не пізніше 15 лютого 2018 р.)

**Дайте відповідь на питання:**

1. Що таке принцип Франка-Кондона?
2. Які Ви знаєте приклади діаграм Франка-Кондона?
3. Як вивникають збуджені стани?
4. Завдяки чому існує „тунельний ефект”
5. Як змінюється дипольний момент при збудженні молекули?
6. Як передбачити інтенсивність електронного переходу?
7. Як розрізнити  $\pi\pi^*$  та  $n\pi^*$  фосфоресценцію?
8. Як віднести органічну речовину до певного спектрального типу?
9. Яка різниця між ексимерами та ексиплексами?
10. Які зміни відбуваються з речовиною в збудженому стані (пояснити)?

**Тема 3** (Виконане завдання третього етапу необхідно надіслати на електронну пошту [a.kolendo@univ.net.ua](mailto:a.kolendo@univ.net.ua)) не пізніше 26 лютого 2018 р.)

**Дайте відповідь на питання:**

1. Що таке стоксів зсув?
2. Які існують виключення з правила Вавілова?
3. Що таке люмінесценція?
4. Що таке флуоресценція збудження?
5. Як температура впливає на спектри флуоресценції?
6. Як поміряти спектри люмінесценції та фосфоресценції?
7. Яка різниця між «уповільненою» флуоресценцією типу E та P?
8. В чому полягає конкуренція флуоресценції та фосфоресценції?
9. Як експериментально знайти значення енергії першого синглетного рівня  $S_1$ ?
10. Як експериментально знайти значення енергії першого триплетного рівня  $T_1$ ?

*Додаток 2.*

**План першого практичного заняття (1 березня 2018 р.) з дисципліни  
“Фотохімія органічних речовин, полімерів та інформаційних середовищ” на  
тему:**

1. Поточна контрольна робота по темах і питанням самостійної роботи у січні – лютому 2018 року.
2. Лабораторна робота. Фотоізомеризація малеїнової кислоти [9, с. 23-24].