

**Завдання для самостійної роботи з елементами дистанційного навчання  
з дисципліни «Релаксаційні явища у полімерах»  
на період з 24 січня до 28 лютого 2018 р.  
для студентів**

1 курсу

другого (магістерського) рівня

освітньої програми «Хімія»

викладач – лектор: к.х.н., доц. Мельник Н.П. (електронна пошта –  
[npmelnyk@univ.net.ua](mailto:npmelnyk@univ.net.ua))

**Теми та запитання для самостійного опрацювання**

***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 **два етапи**, по одній темі на кожний етап. Під час **першого етапу** (24 січня – 6 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 **6 лютого 2018 р.** Викладач оцінює виконані завдання в категоріях «зараховано» або «не зараховано». Щоб отримати оцінку «зараховано» потрібно правильно відповісти на 60 відсотків запитань. Завдання першого етапу, які мають бути виконані та надіслані на електронну пошту викладача, подано у **додатку 1.**

На **другому етапі** самостійної роботи (7 лютого – 20 лютого 2018р.) кожен студент має опанувати одне з питань винесених на самостійну роботу

тем на поглибленому рівні.

Відповіді на запитання **другої** теми необхідно відправити **не пізніше 20 лютого**. 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**.

Виконання першого етапу самостійної роботи є допуском до другого етапу. Виконання другого етапу самостійної роботи є допуском до написання контрольної роботи у березні 2018 р.

На контрольну роботу за підсумками самостійної роботи виносяться всі зазначені нижче теоретичні питання. Робота оцінюється максимум у **10 балів**. Вона включає в себе тестові питання з проблематики, винесеної на самостійну роботу. Правильна відповідь на кожне тестове завдання оцінюється в 1 бал. Контрольна робота проводиться на першому занятті у березні 2018 р. Її тривалість – 2 академічні години.

#### **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.** Особливості молекулярної структури полімерів (з **24.01 до 6.02.2018р.**)

**ТЕМА 2.** Поняття процесів релаксації в полімерах. Взаємозв'язок молекулярної структури полімерів і релаксаційних процесів у них (з **7.02 до 20.02.2018р.**)

#### **Питання для самостійного опрацювання:**

*з теми 1:*

*Характеристика високомолекулярних сполук. Основні параметри, що визначають хімічну, фізичну та динамічну структуру полімерів.*

*Конфігурація і конформація макромолекул Будова ланцюгів макромолекул,*

*лінійні, розгалужені, кільцеві, зшиті макромолекули. Надмолекулярні структури в аморфних та в кристалічних полімерах.*

*З теми 2:*

*Природа релаксаційних явищ в полімерах. Класифікація релаксаційних процесів у полімерах. Типи молекулярної рухливості в полімерах. Причини та умови появи максимумів на температурних та частотних залежностях. Визначення енергії активації та часу релаксації за рівнянням Больцмана-Арреніуса.*

### **Список рекомендованої літератури для виконання самостійної роботи.**

1. Переходы и релаксационные явления в полимерах. Под ред. Р. Боера, М., Мир, 1968, 383 с.
2. Г.М. Бартнев, Ю.В. Зеленев Курс физики полимеров. М., Химия, 1976, 289 с.
3. Г.М. Бартнев, Ю.В. Зеленев Физика и механика полимеров, М., «Высшая школа», 1983, 391 с.
4. Г.М. Бартнев, А.Г. Бартнева Релаксационные свойства полимеров. М., Химия, 1992, 383 с.
5. М. Дой, С. Эдвардс Динамическая теория полимеров. М., Мир, 1998
6. Ч.Тенфорд Физическая химия полимеров. М., Химия, 1965
7. В.И. Киреев, Высокомолекулярные соединения, М., ВШ, 1992.
8. В.И. Иржак. Топологическая структура и релаксационные свойства разветвленных полимеров. // Успехи химии-2006, №10. - С.10.
9. O.V. Borisov, E.V. Zhulina. Amphiphilic graft Copolymer in a selective Solvent: Intramolecular Structures and conformational transitions. *Macromolecules*, 2005, 38, 2506-2514.

**Завдання першого етапу самостійної роботи студента напрямку  
підготовки «Хімія»  
1 курсу, другого (магістерського) рівня  
групи ВМС  
з обов'язкової дисципліни «Релаксаційні явища в полімерах»**

**I. Дайте коротку відповідь на питання**  
*(правильний варіант відповіді потрібно вписати у праву колонку)*

<b>Питання</b>		<b>Відповідь</b>
1	Що таке структура полімеру, її ознаки та класифікація.	
2	Особливості хімічної структури полімеру.	
3	Склад та будова ланцюгів макромолекул.	
4	Конфігурація і конформація макромолекул.	
5	Фізична структура полімеру. Близький порядок та його особливості для полімерних систем.	
6	Динамічна структура полімерів.	
7	Фазові та фізичні стани полімерів, їх характеристики.	
8	Надмолекулярні структури в кристалічних полімерах.	
9	Типи та особливості лінійних та розгалужених полімерів.	
10	Типи та особливості кільцевих та зшитих полімерів.	

*Виконане завдання першого етапу необхідно надіслати на електронну пошту [npmelnyk@univ.net.ua](mailto:npmelnyk@univ.net.ua) не пізніше 6 лютого 2018 р.*

**Завдання другого етапу самостійної роботи студента напрямку  
підготовки «Хімія»  
1 курсу, другого (магістерського) рівня  
групи ВМС  
з обов'язкової дисципліни «Релаксаційні явища в полімерах»**

### I. Дайте коротку відповідь на питання

(правильний варіант відповіді потрібно вписати у праву колонку)

Питання		Відповідь
1	Класифікація релаксаційних процесів у полімерах	
2	Типи молекулярної рухливості в полімерах	
3	Мілкомасштабні релаксаційні процеси	
4	Основний релаксаційний процес у полімерів	
5	Великомасштабні релаксаційні процеси	
6	Два підходи у поясненні природи релаксаційних переходів	
7	Причини та умови появи максимумів на температурних та частотних залежностях.	
8	Принцип температурно - частотної суперпозиції	
9	Визначення енергії активації та часу релаксації за рівнянням Больцмана-Арреніуса.	
10	Спектр часів релаксації	

### II. Проведіть розрахунки та дайте відповідь на питання задачі.

1	Для полібутадієнового каучуку ( 1,2 будови) була визначена енергія активації 1 процесу = 59 кдж/моль. Для 2 процесу тангенс кута нахилу прямої, що визначає залежність $\ln \tau - 1/T = 2,04 \cdot 10^3$ . Для 3 процесу тангенс кута = $1.7 \cdot 10^3$ . Визначити величини енергії активації для всіх процесів та по їх значеннях встановіть характер цих 3 релаксаційних процесів та покажіть, з рухом яких кінетичних одиниць у даного полімеру вони пов'язані?
2	Для поліпропілену енергія активації 1 процесу = 53 кдж/моль. Для 2 процесу тангенс кута нахилу прямої, що визначає залежність $\ln \tau - 1/T = 3,1 \cdot 10^3$ . Для 3 процесу тангенс кута = $1,6 \cdot 10^3$ . Визначити енергії активації для цих процесів та по їх значеннях встановіть характер цих 3 релаксаційних процесів та покажіть, з рухом яких кінетичних одиниць у даного полімеру вони пов'язані?
3	Для ПММА була визначена енергія активації 1 релаксаційного процесу

	<p>99.5 кдж/моль. Для 2 процесу тангенс кута нахилу прямої, що визначає залежність <math>\ln \tau - 1/T = 1.72 \cdot 10^3</math>, а для 3 процесу тангенс кута <math>= 1.03 \cdot 10^3</math>. Визначити величини енергії активації для цих процесів та по їх значеннях встановити характер цих 3 релаксаційних процесів та покажіть, з рухом яких кінетичних одиниць у даного полімеру вони пов'язані?</p>
4	<p>Для полістиролу енергія активації 1 процесу <math>= 96.5</math> кдж/моль. Для 2 процесу тангенс кута нахилу прямої, що визначає залежність <math>\ln \tau - 1/T = 1.85 \cdot 10^3</math>. Для 3 процесу тангенс кута <math>= 1,13 \cdot 10^3</math>. Для 4 процесу - тангенс кута <math>= 1,7 \cdot 10^3</math>. Визначити величини енергії активації для цих процесів та по їх значеннях встановити характер цих 4 релаксаційних процесів та покажіть, з рухом яких кінетичних одиниць у даного полімеру вони пов'язані?</p>

*Виконане завдання другого етапу необхідно надіслати на електронну пошту [npmelnyk@univ.net.ua](mailto:npmelnyk@univ.net.ua) не пізніше 6 лютого 2018 р.*

### **Список рекомендованої літератури для виконання самостійної роботи.**

1. Переходы и релаксационные явления в полимерах. Под ред. Р. Боера, М., Мир, 1968, 383 с.
2. Г.М. Бартенеv, Ю.В. Зеленеv Курс физики полимеров. М., Химия
3. А.Ю.Гросберг, А.Р.Хохлов Физика цепных молекул. 1984
4. В.В.Нижник, Т.Ю.Нижник Фізична хімія полімерів. К., Фітосоціоцентр, 2009
5. Г.М.Бартенеv, С.Я.Френкель Физика полимеров Л., Химия, 1990
6. Семчиков Ю.Д. Высокмолекулярные соединения, М. Академия, 2003
- 7.В.А. Берштейн, В.М. Егоров Дифференциальная сканирующая

**План**  
**першого семінарського заняття (у березні 2018)**  
**з дисципліни «Релаксаційні явища в полімерах»»**  
**на тему:**

**Особливості молекулярної структури полімерів. Поняття процесів релаксації в полімерах. Взаємозв'язок молекулярної структури полімерів і релаксаційних процесів у них.**

Характеристика високомолекулярних сполук. Основні параметри, що визначають хімічну, фізичну та динамічну структуру полімерів. Конфігурація і конформація макромолекул. Будова ланцюгів макромолекул, лінійні, розгалужені, кільцеві, зшиті макромолекули. Надмолекулярні структури в аморфних та в кристалічних полімерах.

Природа релаксаційних явищ в полімерах. Класифікація релаксаційних процесів у полімерах. Типи молекулярної рухливості в полімерах. Причини та умови появи максимумів на температурних та частотних залежностях. Визначення енергії активації та часу релаксації за рівнянням Больцмана-Арреніуса.

калориметрия в физико - химии полимеров, М., Химия, 1990, 256 с.