1. **написати конспект та Вивчити теоретичні питання**

**Стан і властивості ВМС**

**Агрегатний стан ВМС.**

Аморфний і кристалічний стан. Склоподібний, в'язкотекучий і еластичний стан ВМС. Взаємні переходи різних станів

**Фізичні властивості ВМС.**

Склування і текучість. Температура склування і текучості. Еластичність ВМС. Молярна маса ВМС. Молярно-масовий розподіл полімергомологів. Гідрофільність і гідрофобність ВМС. Розчинність ВМС. Набухання. Механізм набухання і розчинення ВМС. Розчини ВМС, особливості складу, будови, властивостей.

**Розчини ВМС**

**Механічні властивості ВМС.** Міцність, твердість, крихкість ВМС. Анізотропні властивості лінійних полімерів. Здатність до зворотних деформацій. Гнучко-ланцюжні полімери. Волокно-, плівко-, каучукоутворюючі полімери.

**Електричні властивості полімерів.** Електризація ВМС, їх електропровідність.

**Оптичні властивості ВМС.** Прозорість, показник заломлення, коефіцієнт дисперсії світла.

**Хімічні властивості ВМС.**

Значення реакцій ВМС. Полімераналогічні реакції. Реакції кінцевих груп. Прищеплення, вулканізація, утворення блоків, затвердіння. Реакції деструкції ВМС, їх різновидності. Деполімеризація.

**Кополімеризація**

**Катіонна полімеризація.** Каталізатори (кислоти Бренстеда і Льюіса), співкаталізатори катіонної полімеризації. Характеристика росту і особливості обриву ланцюга катіонної полімеризації. Кінетика катіонної полімеризації. Вплив різних факторів на катіонну полімеризацію.

**Аніонна полімеризація.** Каталізатори аніонної полімеризації (основи, лужні метали, реактиви Гріньяра). Утворення активного центру, ріст і обрив ланцюга. Кінетика аніонної полімеризації. Вплив різних факторів на аніонну полімеризацію.

**Координаційна полімеризація.** Каталізатори Ціглера-Натта. Утворення активного центру, ріст і обрив ланцюга. Стереорегулярна полімеризація. Кінетика координаційної полімеризації, вплив різних факторів на координаційну полімеризацію.

**Ступінчаті поліреакції,** їх особливості. Види ступінчатої полімеризації.

**Поліприєднання.** Механізм реакцій поліприєднання. Особливості складу і будови структурних фрагментів макромолекул, які утворилися внаслідок поліприєднання. Поліадукти. Кінетика поліприєднання. Вплив різних факторів на поліприєднання.

**Кополімеризація.** Особливості складу і будови кополімерів. Константи кополімеризації мономерів. Радикальна та йонна кополімеризація.

**Поліконденсація.**

Особливості складу і будови мономерів і структурних фрагментів макромолекул, які утворюються внаслідок поліконденсації. Механізм реакцій поліконденсації. Кінетика поліконденсації. Рівноважна (зворотна) і нерівноважна (незворотна) поліконденсація. Вплив різних факторів на поліконденсацію.

**Кополіконденсація.**

**Теломеризація.** Ланцюжна і конденсаційна. Олігомери.

**Способи одержання**

**Способи одержання** синтетичних ВМС Полімеризація в масі, в розчині, осадження, емульсійна, суспензійна. Поліконденсація в розплаві, на поверхні розділу фаз, в розчині, в твердій фазі.

1. **Розрахункові задачі:**
2. Чому дорівнює ступінь полімеризації поліпропілену з середньою молярною масою 100 000 г/моль?

а) 2375

б) 2300

в) 2381

г) 2392

1. Середня молярна маса поліметилметакрилату дорівнює 72000 г/моль. Знайдіть ступінь полімеризації макромолекули:

а) 960

б) 514

в) 837

г) 611

1. Середня молярна маса целюлози дорівнює 586602 г/моль. Знайдіть ступінь полімеризації макромолекули:

а) 3550

б) 3601

в) 3621

г) 3653

1. Знайдіть масу тетрафторетилену F2C=CF2 (т) можна отримати з хлороформу СНСl3 масою 400 кг, який містить 7% домішок, якщо вихід за масою тетрафторетилену становить 96% від теоретично можливого?
2. При визначенні в двох зразках поліаміду-6 вмісту аміногруп знайшли, що в першому зразку міститься 4⋅10-4 моль/г, а у другому – 2⋅10-4 моль/г. Визначте середньочислові молекулярні маси кожного з полімерів.
3. При дослідженні продукту поліконденсації гексаметилендиаміну та бурштинової кислоти, взятих у еквімолярних кількостях, знайшли, що вміст кінцевих карбоксильних груп у полімері становить 3⋅10‑5 моль/г. Розрахуйте середньочислову молекулярну масу полімеру.
4. За допомогою осмометричного та віскозиметричного методів знайшли середню молекулярну масу поліметилметакрилату і одержали відповідно значення 53000 та 86000 а.о.м. Роз'ясніть причину розходження, розрахуйте ступінь полімеризації та оцініть полідисперсність зразка полімеру. Опишіть осмометричний та віскозиметричний методи аналізу.
5. За допомогою осмометричного та віскозиметричного методів знайшли середню молекулярну масу полістиролу і одержали відповідно значення 47000 та 74000 а.о.м. Роз'ясніть причину розходження, розрахуйте ступінь полімеризації та оцініть полідисперсність зразка полімеру.
6. Запропонуйте два способи розділення на фракції з різними молекулярними масами зразку полістиролу.
7. Визначте середньочислову та середньовагову молекулярні маси і ступень полідисперсності полімеру, який містить 30% макромолекул з молекулярною масою 100000 а.о.м., 20 % макромолекул з молекулярною масою 200000 а.о.м. та 50 % макромолекул з молекулярною масою 300000 а.о.м. Запропонуйте два способи розділення на фракції з різними молекулярними масами зразку полістиролу.
8. **Вирішити завдання**
9. Назвати полімер за систематичною назвою та ІUРАС – номенклатурою.
10. Написати формули та охарактеризувати будову, фізико-механічні та хімічні властивості полімеру.
11. Розрахувати скільки структурних ланок може містити полімер при молярній масі 1000000 г/моль.
12. Встановити будову полімеру, при озонолізі якого утворюються наступні основні сполуки. З яких мономерів можна одержати ці полімери?
13. Описати найпростіші якісні реакції за допомогою яких можна розпізнати наступні полімери.
14. Скласти схему аналізу суміші полімерів.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 |
| 1 |  | Фенолформальдегідна смола |
| 2 |  | Бутадієнстиреновий каучук |
| 3 |  | Політетрафлуоретилен |
| 4 |  | Анід |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Полістирен |  | Полівінілхлорид |
| 2 | Поліетилентерофталат |  | Сечовинформальдегідна смола |
| 3 | Поліпропілен |  | Вовна |
| 4 | Полівінілфлуорид |  | Нітрон |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 6 | | |
| А – пластмаси | Б – волокна | В – каучуки |
| 1 | Полістирен, фенолформальдегідна смола | Капрон,  нітрон | Бутадієннітрильний, хлоропреновий |
| 2 | Поліметилметакрилат, полівінілхлорид | Лавсан,  нітрон | Бутадієннітрильний, сіліконовий |
| 3 | Целулоїд,  полістирен | Бавовна,  капрон | Бутадієнстиреновий, сіліконовий |
| 4 | Поліпропилен,  сечовинформальдегідна смола | Вовна,  лавсан | Бутадієннітрильний, бутилкаучук |

**Список рекомендованих джерел**

**Основна література**

1. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук / Ю.О. Ластухін. – Львів: Інтелект-захід, 2004. – 557 с.

2. Мигалина Ю.В. Основи хімії та фізико-хімії полімерів / Ю.В. Магалина, О.П. Козарь. – К.: Кондор, 2010. – 326 с.

3. Хімія високомолекулярних сполук: навчальний посібник/ І.К. Іщенко, Н.І. Гуляєва, Л.В. Мірошниктаін. Харків: ХНУ, 1998.

4. [Нижник В.В., Нижник Т.Ю. Фізична хімія полімерів](https://www.twirpx.com/file/1467324/) Підручник. — Київ: Фітосоціоцентр, 2009. — 424 с

5. Речицький О.Н., Бачківський І.П. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з хімії ВМС. – Херсон: ХДПУ. – 2000. – 46 с

**Додаткова література**

1. Речицький О.Н. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму з органічної хімії / О.Н. Речицький, С.Ф. Решнова, І.П. Бачківський. – Херсон: Айлант, 2000. – 28 с.

2. Ластухін Ю.О. Органічна хімія / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. – Львів: Центр Європи, 2009. – 868 с.

3. Оудиан Дж. Основы химии полимеров. – М.: Мир. – 1974. – 614 с.

4. Речицький О.Н. Органічна хімія / О.Н. Речицький, С.Ф. Решнова. – Херсон : ХДУ, 2014. – т. 1. – 438 с. – т. 2. – 442 с. – т. 3. – 274 с.

5. Чирва В.Я. Органічна хімія / В.Я. Чирва, С.М. Ярмолюк, Н.В. Толкачова, О.Є. Земляков. – Львів: Бак, 2009. – 996 с.

6. Энциклопедия полимеров. – М.: Советская энциклопедия. – 1972. – т. 1. – 1224 с., 1974. – т. 2. – 1032 с., 1977. – т. 3. – 1152 с.

7. Стрепихеев А. А., Деревицкая В. А. Основы химии высокомолекулярных соединений. – М.: Химия. – 1976. – 438 с.

8. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения / А.М. Шур. – М.: Высшая школа, 1981. – 656 с.

9. Речицький О.Н. Індивідуальні завдання для самостійної роботи студентів з органічної хімії / О.Н. Речицький, С.Ф. Решнова. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2015. – 134 с.

1. <https://history.vn.ua/pidruchniki/popel-chemistry-10-class-2018-standard-level/30.php>

2. <https://www.medpublish.com.ua/medicinskaja-himija-uchebnik-vuz-v-ur-a-va-kalibabchuk-li-grischenko-vi-galinskaja-i-dr-pod-red-va-kalibabchuk-3e-izd-ispr/p-773.html>

3. <http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/zag_him/lectures_stud/uk/med/lik/ptn/%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F/1%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81/10.%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B8%20%D0%B2%D0%BC%D1%81.htm>