

## **Дәріс 8. ПОЛИМЕРЛЕР ЕРІТІНДІЛЕРІНІҢ ТАБИҒАТЫ, ОЛАРДЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ. ЕРУ ҮДЕРІСІНІҢ ТЕРМОДИНАМИКАСЫ. ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ КҮЙ ТЕНДЕУІ. ЕРІТКІШТІҢ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ САПАСЫ**

### **Дәрістің мақсаты:**

Полимерлер ерітінділерінің табиғатын, физика-химиялық қасиеттерінің ерекшеліктерін, еру үдерісінің термодинамикасын және еріткіштің термодинамикалық сапасын түсіндіру.

---

### **1. Полимерлер ерітінділерінің табиғаты**

Полимерлер ерітінділері – полимерлік молекулалардың еріткіште таралуын білдіреді. Полимерлердің ерітінділерінің табиғаты олардың молекулалық құрылымына, мономерлік буындардың химиялық қасиеттеріне және еріткіштің табиғатына байланысты.

#### **1.1 Полимерлердің еру механизмі**

Полимерлердің ерітінділері полимер мен еріткіштің арасындағы өзара әрекеттесу нәтижесінде пайда болады. Еру үдерісі кезінде полимер молекулалары еріткіш молекулаларымен араласып, полимердің макромолекулалары мен еріткіш молекулалары арасындағы күштердің (ван-дер-Ваальс, сутектік байланыстар) тепе-теңдігі өзгереді.

#### **1.2 Полимерлердің ерітінділерінің физика-химиялық қасиеттері**

Полимерлер ерітінділерінің физика-химиялық қасиеттері мыналарды қамтиды:

- **Тұтқырлық:** полимер ерітінділерінің тұтқырлығы олардың концентрациясына, температурасына және полимердің молекулалық массасына байланысты болады. Полимердің молекулалық массасы артқан сайын тұтқырлық та артады.
- **Молекулалық таралу:** полимердің молекулалық массасы мен құрылымы ерітіндіде таралуына әсер етеді. Полимер молекулаларының ұзағырақ тізбектері ерітіндіде тығыз орналасқан, бұл олардың физикалық қасиеттеріне әсер етеді.
- **Дисперсиялық күй:** полимерлердің ерітінділері коллоидтық дисперсиялар болып табылады. Бұл дисперсиялардағы полимер молекулалары еріткіште бөлшектенген түрде кездеседі.

---

### **2. Еру үдерісінің термодинамикасы**

Еру үдерісі термодинамикалық тұрғыдан қарағанда, полимерлер мен еріткіштің арасындағы энергия алмасу процестерін қамтиды.

#### **2.1 Еру процесінің термодинамикалық параметрлері**

Еру процесі термодинамикалық тепе-теңдікте өтеді. Оның термодинамикалық параметрлері:

- **Гиббс еркін энергиясы ( $\Delta G$ ):** еру процесінің спонтандығын анықтайды. Егер  $\Delta G < 0$  болса, процесс спонтанды өтеді.
- **Энтальпия ( $\Delta H$ ):** еру процесінде молекулалардың арасындағы байланыстарды үзу үшін қажетті энергия. Егер  $\Delta H < 0$  болса, еру экзотермиялық процесс болып табылады.
- **Энтропия ( $\Delta S$ ):** еру процесінде молекулалардың тәртіпсіздігі мен әр түрлі күйдегі таралуы. Энтропияның артуы еру процесінің тиімділігін арттырады.

#### **2.2 Еру үдерісінің теңдеуі**

Еру процесінің термодинамикалық теңдеуі:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

мұндағы:  $T$  – температура (K),

- $\Delta H$  – еру процесіндегі энтальпия өзгерісі,
- $\Delta S$  – энтропия өзгерісі.

---

### **3. Полимерлердің күй теңдеуі**

Полимерлердің күй теңдеуі – полимердің физикалық және термодинамикалық қасиеттерін сипаттайтын математикалық теңдеу. Полимерлердің күй теңдеуі олардың температурасына, қысымына және көлеміне байланысты механикалық және термодинамикалық қасиеттерін есептеуге мүмкіндік береді.

### 3.1 Күй теңдеулерінің түрлері

Полимерлер үшін бірнеше күй теңдеулері бар, мысалы:

- **Ван дер Ваальс теңдеуі:** полимерлер мен газдардың күйін сипаттау үшін қолданылады. Бұл теңдеу газдардың идеал күйден ауытқуын ескереді.
- **Пен-Розенсток теңдеуі:** полимерлердің ерітінділерінің қасиеттерін сипаттауға арналған. Бұл теңдеу полимердің концентрациясына, температурасына және молекулалық массасына байланысты.

### 3.2 Күй теңдеулерінің маңызы

Күй теңдеулері полимердің механикалық, термиялық және басқа да қасиеттерін есептеуге мүмкіндік береді, бұл полимерлерді өндіру мен қолдану үшін маңызды болып табылады.

---

## 4. Еріткіштің термодинамикалық сапасы

Еріткіштің термодинамикалық сапасы полимердің ерігіштігі мен еріткіштің қасиеттерін анықтайды.

### 4.1 Еріткіштердің термодинамикалық қасиеттері

- **Полярлық және неполярлық еріткіштер:** полимердің химиялық құрылымына байланысты, полярлы полимерлер полярлы еріткіштерде жақсы ериді, ал неполярлы полимерлер неполярлы еріткіштерде жақсы ериді.
- **Энтальпиялық және энтропиялық қасиеттер:** еріткіштің қасиеттері полимердің ерігіштігіне және еріген күйдегі молекулалардың тәртіпсіздігіне әсер етеді. Полимер мен еріткіш арасындағы энергия алмасу процесі еріткіштің термодинамикалық сапасын анықтайды.

### 4.2 Еріткіштің сапасын бағалау

Еріткіштің термодинамикалық сапасы полимердің еру процесіндегі тиімділікті бағалауға мүмкіндік береді. Еріткіштің қасиеттері, сонымен қатар, полимердің тұтқырлығын, мономердің конформациясын және полимерлік тізбектердің қалыптасуын әсер етеді.

---

## Қорытынды

Полимерлердің ерітінділері полимерлердің физика-химиялық қасиеттерінің ерекшеліктерін көрсетеді. Еру үдерісінің термодинамикасы полимер мен еріткіш арасындағы энергия алмасу процестерін анықтайды. Полимерлердің күй теңдеулері мен еріткіштің термодинамикалық сапасы полимерлердің қасиеттерін есептеуге және олардың өндірісінде тиімді қолдануға мүмкіндік береді.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Ерғожин Е.Е., Құрманәлиев М.К. Жоғары молекулалық қосылыстар химиясы. /– Алматы: Альманах, 2023. - 451 б.
2. Ерғожин Е.Е., Құрманәлиев М.К. Полимерлердің химиясы мен физикасы. – Алматы: ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы, 2012. – 537 б.
3. Абдықалықова Р.А., Рахметуллаева Р.К., Үркімбаева П.И. Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 253 б.  
<https://pixabay.com/ru/illustrations/B9-875999/>  
<https://pixabay.com/ru/vectors/B9-305077/>  
<https://pixabay.com/ru/vectors/B9-305227/>  
<https://okrug.ru/poliamid-material-okrug.html>  
<https://pixabay.com/ru/photos/B0-88110/>