

Дәріс №8

Тақырып: Қанттың кристалдануы

Мақсаты:

- Қанттың кристалдануы процесінің мақсаты
- Кристалдану процесінің схемасы
- Сахарозаның кристалдану теориясының негіздері мен оны тиімді басқару жолдары

1. Қанттың кристалдануының мақсаты мен схемасы

А) Кристалдану процесінің мақсаты:

Қант өндірісінде кристалдану – буландыру арқылы қоюландырылған шырыннан сахароза кристалдарын алу процесі. Оның негізгі мақсаттары:

- **Қантты алу:** Қанттың коммерциялық түрлерін алу үшін қант кристалдарын бөлініп, одан әрі өңделеді.
- **Шырынның сапасын жақсарту:** Кристалдану барысында шырыннан қоспалар мен артық тұнбалар бөлінеді.
- **Қанттың тазалығын қамтамасыз ету:** Кристалданған қанттың сапасын жақсарту, сахароза мөлшерін арттыру.

Схема:

Кристалдану процесінің схемасы төмендегідей кезеңдерден тұрады:

1. **Шырынды қоюландыру:** Буландыру процесі арқылы шырынның концентрациясын арттырамыз.
2. **Кристалдану басталуы:** Шырын қатты қайнау температурасына жеткенде, сахароза молекулалары кристалдануға кіріседі.
3. **Кристалдардың өсуі:** Кристалдардың қалыптасуы және өсіп жетілуі.
4. **Кристалдарды бөлу:** Кристалдардан артық шырынды бөлшектеу.
5. **Қантты кептіру:** Қант кристалдарын кептіріп, коммерциялық күйде алу.

Б) Кристалданудың принципі:

Кристалдану — бұл заттардың сұйықтан қатты күйге өту процесі, мұнда қатты заттың молекулалары біртекті түрде ұйымдасып, кристалдар түзеді.

2. Сахарозаның кристалдану теориясының негіздері

Сахарозаның кристалдану процесі бірнеше факторларға байланысты. Бұл теориялық негіздерді түсіндіргенде келесі маңызды аспектілерді қарастыру керек:

А) Қаныққан ерітінді:

Кристалдану процесі көбіне **қаныққан ерітіндіде** басталады. Бұл – ерітіндіде еріген заттың концентрациясы оның қалыпты еріту мүмкіндігінен жоғары болған жағдайда.

- Бұл жағдай кристалданудың бастапқы шартын қамтамасыз етеді.

• **Ерітінді температурасы мен концентрациясы:** Ерітіндінің температурасы мен концентрациясы жоғарылаған сайын, сахароза кристалдарын түзу мүмкіндігі артады.

Б) Ядроның түзілуі:

Кристалдану процесі алғашында **ядроның түзілуінен** басталады. Ядро — бұл кристалдың өсуі үшін алғашқы элемент.

• Ядро пайда болғаннан кейін, ол айналасындағы сахароза молекулаларын өзіне тартып, кристалдардың өсуін бастайды.

• Бұл процесс **гомогенді** немесе **гетерогенді** болуы мүмкін:

○ **Гомогенді кристалдану:** Ядро өздігінен түзіледі.

○ **Гетерогенді кристалдану:** Ядро сыртқы бөлшектерден немесе қоспалардан қалыптасады.

В) Кристалдардың өсуі:

Кристалдардың өсуі — бұл олардың көлемінің ұлғаюы процесі. Өсу барысында молекулалар қатты дене болып біріккен сайын, кристалл құрылымы күшейеді.

• **Температура мен ерітінді концентрациясы:** Кристалдардың өсу жылдамдығына температура мен ерітіндінің концентрациясы тікелей әсер етеді.

• **Айналым жылдамдығы:** Ерітіндінің айналуы молекулалардың кристаллға жақындап, өсуін тездетеді.

Г) Суперқаныққан ерітіндідегі тепе-теңдік:

Кристалдану кезінде ерітінді мен кристалл арасында **динамикалық тепе-теңдік** орнайды. Бұл тепе-теңдіктің арқасында кристалдану мен еріту процесі тең болады.

Д) Кристалданудың тиімділігі:

Кристалдану процесінің тиімділігін арттыру үшін келесі факторларды басқару керек:

• **Температураның бақылауы:** Кристалдардың өсуін оңтайландыру үшін температураны үнемі қадағалау керек.

• **Шырынның тазалығы:** Кристалдану кезінде қоспалардың болмауы маңызды, өйткені олар кристалдардың өсуіне кедергі келтіруі мүмкін.

• **Кристалдардың бөлінуі:** Қант кристалдарын артық шырыннан тиімді түрде бөлу процесі өте маңызды.

3. Қант кристалдануының негізгі кезеңдері:

1. Шырынды қоюландыру:

Шырынның концентрациясы жоғарылап, сахароза кристалдануға дайын болады. Бұл кезеңде температура мен қысымды дұрыс басқару маңызды.

2. Кристалдардың ядролық қалыптасуы:

Бұл кезеңде алғашқы кристалдар қалыптасып, олар өсе бастайды. Жоғары концентрация мен жылдам араластыру көмегімен ядролар тез пайда болады.

3. Кристалдардың өсуі:

Бұл кезеңде кристалдар өз көлемін ұлғайтады. Кристалдардың өсуі үшін

температура, концентрация және араластыру жылдамдығы бақылауда болуы керек.

4. **Кристалдарды бөлу:**

Кристалдардан артық шырынды бөліп алу қажет. Бұл үшін **центрифугалау** немесе **сүзу** әдістері қолданылады.

5. **Қантты кептіру:**

Кристалданған қанттың судан тазартылып, кептіру процесі іске асырылады.

4. Бақылау сұрақтары:

1. Қанттың кристалдану процесінің негізгі мақсаты қандай?
2. Сахарозаның кристалдану теориясындағы ядро қалыптасуының маңызы неде?
3. Кристалданудың қандай түрлері бар? Олар қандай жағдайда орын алады?
4. Кристалдану процесін тиімді басқару үшін қандай факторлар маңызды?
5. Шырыннан қант кристалдарын бөлу кезінде қандай әдістер қолданылады?

Қорытынды:

Қант кристалдануы — бұл қант өндірісінде маңызды кезең болып табылады. Бұл процесс тек қана сапалы қант алуды қамтамасыз етумен шектелмейді, сонымен қатар, өнімнің таза әрі жоғары сапалы болуын қамтамасыз ету үшін өте маңызды.