

22.12.22.

15 група

Процеси випарювання та упарювання.

Тема: Поняття про дистиляцію.

Дистиляція, перегонка (рос. *перегонка*; англ. *refining, distillation*; нім. *Destillation f*) — процес розділення твердих або рідких речовин (чи їхньої суміші) на складові частини (компоненти) шляхом **випарювання** з наступною **конденсацією** без доступу **повітря**^[джерело?]. Процес дистиляції заснований на різній здатності речовин переходити в пароподібний стан у залежності від **температури і тиску**.

Дистиляція (від лат. *Distillatio* - стікання краплями) - перегонка, розділення рідких сумішей на різні за складом фракції. Контроль здійснюється шляхом відмінності температур кипіння компонентів суміші.

Процес дистиляції був відомий в Давньому Китаї і Римі в другому тисячолітті до нашої ери і застосовувався головним чином для виділення запашних речовин з ароматичних рослин. Єгиптяни, досягнувши таємниці дистиляції вина, винайшли перегінний апарат (аламбіках), який отримав згодом велике поширення у інших народів.

Опис способу дистиляції та його використання в лікувальних цілях наводиться в працях перського вченого Авіценни (930-1037).

У Древній Русі згадка про будівництво винокурні для отримання «хлібного вина» горілки відноситься до 1174 році.

Певна роль у вдосконаленні процесу дистиляції належить алхіміків середньовіччя, але найбільший розвиток вона отримала в кінці 19 - початку 20 століть у зв'язку з впровадженням в промисловості (спиртовій, нафтопереробної та ін.)

Високопродуктивних колонних апаратів.

Залежно від фізичних властивостей компонентів рідких сумішей застосовують різні способи дистиляції.

Фракційна дистиляція, звана також дробовою перегонкою, - одна з різновидів простий дистиляції. Таку дистиляцію застосовують для поділу суміші рідин на фракції, киплячі в вузьких інтервалах температур. При цьому дистиляти різних складів відводять (попередньо в часі) в кілька збірок. У кожному з цих дистилятів (фракціях) переважає один або кілька компонентів вихідної суміші з близькими температурами кипіння. Просту дистиляцію для поліпшення поділу сумішей часто комбінують з противоточною дефлегмацією (часткова конденсація). При цьому утворюються в кубі пари частково конденсуються в дефлегматоре, конденсат (флегма) безперервно повертається в куб, а залишок парів після дефлегматора поступає в конденсатор, звідки дистилят стікає в збірник. Цим способом досягається більше збагачення дистиляту низькокиплячими компонентами, тому що при дефлегмації парів переважно конденсуються висококиплячі компоненти.

Рівноважна дистиляція (одноразове випарювання) характеризується випарюванням частини рідини і тривалим контактом пари з не випарувався, рідиною до досягнення фазового рівноваги. Колективна суміш проходить по трубах, що обігрівається зовні топковим газами. Новоутворена при цьому парожидкостная суміш, близька до рівноважного стану, надходить в сепаратор для механічного

відділення рідини від пара. Пари з сепаратора поступають в конденсатор, звідки дистиллят стікає в приймач, а решта в сепараторі рідина відводиться в збірник. У цьому процесі співвідношення між парою і рідиною визначається матеріальним балансом і умовами фазового рівноваги. Рівноважна дистиляція рідко застосовується для двокомпонентних сумішей; хороші результати отримують в основному в разі багатокомпонентних сумішей, з яких можна отримати фракції, сильно розрізняються за складом.

Дистиляцію в струмі водяної пари або інертних газів застосовують, коли необхідно знизити температуру процесу відгону, в разі поділу нетермостойкіх компонентів, а також для відгону речовин з низькою температурою випаровування від компонентів з високою температурою випаровування. Бульбашки водяної пари або інертного газу барботируют (продавлюють) через шар рідини. При дистиляції з водяною парою утворилася суміш парів води і летючого компоненту відводиться з апарату і піддається конденсації і охолодження. Склад утворюються в кубі парів не залежить від складу рідини, а температура кипіння суміші завжди нижча за температуру кипіння кожного з компонентів при даному тиску. При дистиляції з інертним газом компоненти розчину випаровуються в потік газу, навіть якщо розчин не кипить, а пароутворення при випаровуванні може відбуватися при будь-яких температурах, незалежно від зовнішнього тиску, що дозволяє вести процес при низьких температурах.

- Молекулярна дистиляція заснована на поділі рідких сумішей вільним їх випаровуванням у високому вакуумі 133-13,3 мн / м² (10⁻³-10⁻⁴ мм ртутного стовпа) при температурі нижче точки їх кипіння. Процес проводять при взаємному розташуванні поверхонь випаровування і конденсації на відстані, меншій довжини вільного пробігу молекул речовини, що переганяється. Завдяки вакууму молекули пара рухаються від поверхні, що випаровує до конденсується з мінімальним числом зіткнень. При молекулярної дистиляції зміна складу пара в порівнянні зі складом рідини визначається різницею швидкостей випаровування компонентів. Тому цим способом можна розділяти суміші, компоненти яких мають однаковий тиском пари. При даній температурі рідини і відповідному їй тиску парів швидкість молекулярної дистиляції зростає з пониженням тиску в апараті.

Для молекулярної дистиляції застосовують апарати з горизонтальними і вертикальними поверхнями випаровування, а також отримали найбільше промислове застосування відцентрові апарати. В останніх процес характеризується найменшими товщиною рідкої плівки (в середньому 0,05 мм) і часом її перебування на поверхні нагрівання (0,03м-1,2 сек). У відцентрових апаратах на випарник, який представляє собою найшвидше конус (іноді диск), подається суміш, що розділяється. Відцентрова сила переміщує рідина від центру до периферії (вгору). Пари речовини, що переганяється збираються на нерухомому конденсаторі, розташованому паралельно поверхні випарника, звідки дистиллят безперервно відводиться. Залишок після перегонки скидається в кільцевої жолоб і виводиться з куба. Для збільшення ефекту поділу встановлюють кілька апаратів послідовно.

Молекулярну дистиляцію застосовують для розділення і очищення високомолекулярних і термічно нестійких органічних речовин, наприклад для очищення ефірів себацинової, стеаринової, олеїнової та інших кислот, для виділення вітамінів з риб'ячого жиру і різних рослинних масел, при виробництві медичних препаратів, вакуумних масел і ін.

У металургії поняття дистиляції об'єднує пірометалургічні процеси, засновані на перекладі відновлюваного металу в пароподібний стан з подальшою конденсацією. Металургійна дистиляція - поєднання хімічного (окисно-відновної реакції) і фізичного (випаровування і конденсації) процесів. Відновлення проводять з використанням

вуглецевих відновників або металотермічним способом. Можливо виділення вільного металу при окислювальному випалюванні сульфідних концентратів. Ступінь поділу при дистиляції визначається різницею складу суміші, що переганяється і її пара. Повнота переходу металу в газову фазу при дистиляції визначається відновленням металів при температурах і тисках, що забезпечують отримання відновленого металу в пароподібному агрегатному стані.

Дистиляція застосовується також у хімічній, лісохімічній, фармацевтичній та інших галузях промисловості для грубого розділення сумішей на фракції, коли не пред'являються високі вимоги до чистоти одержуваних продуктів, а також для очищення рідких сумішей від нелетких або малолетучих домішок.

Дистиляцію з дефлегмацією застосовують в нафтопереробці і лабораторній практиці, дистиляція з водяною парою - в хімічній, нафтохімічній, парфумерній та інших галузях промисловості для відгону висококиплячих компонентів з вузьких сумішей, що містять значні кількості твердих або малолетучих рідких речовин. Також шляхом перегонки (одноразової або багаторазовою) на лікєро-горілочаних заводах отримують напівфабрикат для безлічі алкогольних напоїв: коньяку, рому, віскі, а в домашніх умовах - самогон.

У лабораторній практиці умови дистиляції для деяких видів продуктів стандартизовані. Найбільш відомими є ГОСТ 2177 (ASTM D86) - перегонка 100 мл продукту з температурою кипіння від кімнатної до 400 ° С при атмосферному тиску. Це зроблено для відтворюваності результатів тестування бензину, гасу, дизельного палива, нафти, а також різних розчинників.

Д\3 Опрацювати тему,зробити конспект.