

НАТАЛІЯ МОСТЕПАН

Нехай
у житті
все
клеїться

Трохи історії

Клей – дуже давній супутник людини. Його появу науковці датують неолітом (9,5 тис. років до н. е.). У давніх похованнях археологи знайшли посудини з клейкими речовинами, наконечники, приклеєні до древка. Першими природними клеями слугували глина, смоли, бітуми та віск. Наші пращури вміли робити клей з яєць, молока, вареної риби, хрящів, кісток і розчавлених комах.

У Давньому Єгипті склеювали папірус, оздоблювали клеєм меблі, виготовляли з нього прикраси. У гробниці єгипетського фараона Тутанхамона знайшли бджолиний віск, тваринний клей і смоли. Передбачливі придворні вирішили, що ці клейкі речовини знадобляться їхньому владці в потойбічному світі. На території Давнього Вавилону знайшли предмети зі слонов'ячої кістки, з'єднані бітумними смолами, датовані 4 тис. до н. е. На початку нашої ери римляни придумали нові інгредієнти для клею, передусім яйця, іноді додавали в клей молоко, зерно, сир і навіть кров.

Спочатку клей використовували тільки для склеювання невеликих предметів домашнього вжитку та прикрас, згодом почали застосовувати в будівництві. Незважаючи на повсюдне використання клею рослинного і тваринного походження, його виробництво тривалий час було кустарним. Наприклад, у XVI–XVIII ст. в Англії виготовляли меблі, інкрустовані тваринним клеєм. Кожен виробник мав свій рецепт клею.

Першу промислову фабрику з виробництва клею відкрили голландці в 1690 році, а перший патент на клей видали в Англії у 1754 році. Виробництво казеїнового клею в промислових масштабах розпочалося в Німеччині і Швейцарії в 1800 році. Відтоді відкриття в сфері клейких матеріалів з'являлися один за одним. У 1814 році в США створили і запатентували кістковий клей. Промислове використання клейких речовин на основі каучуку почалося в 1823 році, а застосування розчинних силікатів у клеях – з 1825 року. Масштабне виробництво риб'ячого клею почалося в 1872 році в США. Потім з'явилися нові види клею: 1892 рік – водостійкий клей казеїновий, 1896 рік – клей з крохмалю. Винахід пластмаси прискорив появу сучасного клею. Важко перелічити всі види спеціальних клеїв на різні випадки життя: ПВА, універсальний „Момент”, епоксидний, БФ-2, БФ-4, БФ-6, 88Н, столярний гумірабік, фотоклей, протакрил... Історія клею продовжується.

Як він клеїть?

Виявляється, склеювати можна без клею. Поклади одна на одну дві скляні відполіровані пластинки з ідеально плоскою поверхнею, і вони злипнуться так щільно, що їх неможливо буде роз'єднати. Річ у тім, що між молекулами поверхневого шару пластинок виникнуть сили зчеплення, і два шматки стануть по суті одним. Це явище називають оптичним контактом, бо його застосовують для виготовлення точних оптичних приладів.

Але так можна з'єднати лише ідеально рівні плоскі поверхні. Адже сили міжмолекулярного зчеплення діють на відстані менше 0,5 нм. Шорсткі поверхні дерева, паперу, картону не злипаються, як би ми їх не здавлювали, адже нерівності на них становлять щонайменше кілька сотень нанометрів. Між поверхнями залишаються маленькі рухливі молекули повітря, які заважають з'єднанню. Отже, повітря треба витіснити, замінивши його твердими речовинами в розплавленому або розчиненому стані. Частилки розчинника випаровуються, клей висихає, утворюючи тонку тверду плівку. Вона надійно прилипає до обох поверхонь, з'єднуючи їх між собою. Тож, клей успішно виконує своє завдання, якщо він добре змочує поверхні, а його молекули проникають вглиб поверхневих шарів. Не всі клейкі речовини прилипають до інших матеріалів. Марно намагатися гумовим клеєм з'єднати два шматки дерева, а крохмальним – склеїти розбиту склянку.

Міцність зчеплення залежить від характеру молекул речовин, що контактують. Молекули клею повинні створити досить міцний зв'язок з матеріалами, які склеюються. Така властивість називається адгезією (від лат. „adhaesio” – „прилипання”). Адгезія може бути зумовлена і міжмолекулярною взаємодією, і хімічними зв'язками. Що більша адгезія, то краще клей „прилипає” до матеріалу. Саме тому радять знежирювати та очищати поверхні, що склеюються. Клей у затверділому стані має бути досить міцним, щоб витримувати певні навантаження.

Інший спосіб склеювання полягає у розчиненні частини верхнього шару склеюваних поверхонь під дією клею. У цьому разі предмети фактично „припаюються” один до одного, роз'єднати їх важко, інколи взагалі неможливо. Такі клеї називають реактивними. Вони переходять у склоподібний або еластичний стан внаслідок хімічної реакції утворення полімерів.

Класифікація клеїв за походженням

ВИД КЛЕЮ

КЛЕЙКІ СКЛАДОВІ

Природні клеї

ТВАРИННІ	Білкові, казеїнові, желатинові, на основі бджолиного воску.
РОСЛИННІ	Природні смоли, масла, віск, вуглеводи.
МІНЕРАЛЬНІ	Неорганічні матеріали (силікати, оксид магнію, фосфати); воски мінеральні (парафіни); мінеральні смоли (копал, бурштин).

Синтетичні клеї

ЕЛАСТОМЕРИ	Натуральний каучук та його похідні, синтетичні каучуки та їхні похідні; поліуретани, полісульфіди, поліолефіни.
ТЕРМОПЛАСТИ	Похідні целюлози; вінілові полімери (полівінілацетат, полівінілхлорид); поліефіри (полістирол, нейлон).
ТЕРМОРЕАКТИВНІ ПОЛІМЕРИ	Амінопласти, епоксиди та їхні модифікації, фенольні смоли та їхні модифікації.

Чому не має універсального клею?

Чому таке різноманіття клеїв? Чому немає універсального клею? Річ у тім, що „абсолютний” клей повинен мати адгезію до всіх матеріалів, тобто створювати атомні зв'язки з будь-яким із них. Поки що таку універсальну речовину не створили.

Клей у живій природі

Ви, мабуть, бачили клейку речовину на стовбурах кісточкових дерев? Наукова назва цієї смоли – камедь, а народна – „живиця”. Дерева загоюють живицею свої рани. Якщо на гілці таких смоляних наростів багато, дерево хворіє. Виявляється, живиця – чудовий цілитель не тільки для її власника, а й для всіх жителів лісу: її згризають зайці, скльовують птахи, лосі труться об стовбур, підліковуючи свої рани.

А от призначення клею у рослини-хижака росички не таке благородне. На її листках є яскраво-червоні „вії”, на яких виблискують в променях сонця крапельки клейкої рідини. Американці називають росичку „травичкою дорогоцінних каменів”. Тільки-но приваблена блискучими крапельками муха сідає на листок, залози

виділяють липкий слиз, у якому застряє жертва. Вона намагається вирватися, але це лише посилює виділення клею. Тим часом „вії” закриваються, краплинки обволікають муху і приклеюють остаточно.

У тваринному світі клейкі речовини також мають неабияке значення. Наприклад, амеби і форамініфери використовують клейкі речовини як будівельний матеріал. Вони збирають піщинки та змішують їх з клейкою рідиною. Молюски роду Янтина створюють на поверхні води пінистий „пліт” для своїх коконів. Вони захоплюють порцію повітря, покривають її слизом і „приклеюють” повітряну кульку до плоту. Так само будують бійцівські рибки, богомоли і деякі земноводні. Морські зірки виробляють водостійкий клей і прикріплюються ним до слизького каміння. Павуки тчуть ловчі сітки, змащують їх клейкими крапельками в'язкого секрету і добувають собі їжу. Паперові оси будують гнізда, зіскрібаючи щелепами волокна деревини і пережовуючи їх. Додаючи клейкий слинний секрет, вони цементують дрібні шматочки деревини. До речі, сучасний спосіб виготовлення паперу оснований саме на цьому принципі. Чорні стрижі збирають рослинний пух, пір'я та інший легкий матеріал, склеюють його слиною, яка швидко твердне, і споруджують гніздо у скельній тріщині. Яскравий південноафриканський равлик згортає листки, склеює їх слизом і ховає там своє потомство.

ЛАБОРАТОРІЯ „КОЛОСКА”

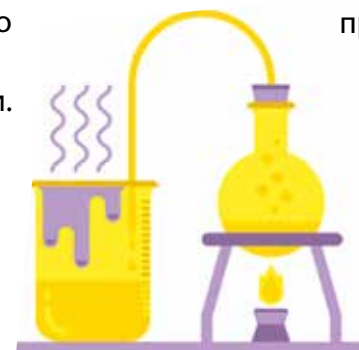
Робимо клей

Клей із борошна

Тобі знадобиться: посудина, 3 ст. ложки борошна, 0,5 л води.

- Закип'яти воду.
- У невеликій кількості холодної води розведи борошно до однорідної маси (без грудочок).
- Тонкою цівкою вливай суміш до окропу, постійно помішуючи. Закип'яти і залиш остигати.

Борошняний клей має консистенцію густого киселю. Ним можна склеювати папір і картон.



Клей із пінопласту

Тобі знадобиться: 5 г пінопласту, 10 мл ацетону.

- Подрібни пінопласт.
- Розчини шматочки пінопласту в ацетоні.

Також пінопластом зручно підклеїти підшву. Насип його у дірочку, додай 10–15 крапель ацетону, трохи почекай і притисни. Клей із пінопласту – в'язка рідина, схожа на силікатний клей.

Клей із лінолеуму

Тобі знадобиться: скляна банка, шматочки лінолеуму (без тканинної основи), ацетон.

- Засип у скляну банку дрібні шматочки лінолеуму і залий ацетоном.
- Щільно закрив кришкою на добу.
- Клей із лінолеуму добре склеює метал, дерево, кераміку і тканину.

Целулоїдний клей

Тобі знадобиться: рентгенівська плівка, скляний посуд із щільно притертим корком, ацетон.

- Відмий плівку в гарячій воді від емульсії і розріж на маленькі шматочки, засип у скляну посудину.
- Залий шматочки плівки ацетоном. На 1 частину целулоїду потрібно 2–3 частини розчинника. Щільно закрив посудину корком.

Целулоїдний клей добре склеює дерево, шкіру, тканини. Він швидко сохне і стійкий до вологи.

ОБЕРЕЖНО! Працюючи з ацетоном, дотримуйся правил техніки безпеки. Працюй подалі від відкритого вогню, провітри приміщення після закінчення роботи.

Мостепан Наталія Миколаївна,
вчитель хімії

Криворізького Центрально-Міського ліцею,
фіналіст II Всеукраїнського Інтернет конкурсу
„УЧИТЕЛЬ РОКУ-2017” за версією науково-
популярного природничого журналу
„КОЛОСОК” у номінації „ХІМІЯ”

