

## Прості досліди з фізики в домашніх умовах: «Досліди з аморфними речовинами»

*А. Ейнштейн сказав: «Істина — це те, що витримує перевірку дослідом».*

Досліди з фізики допоможуть ввійти до чудесного світу знань. Для учнів 5 -11 класів вони будуть нескладними. Зрозумівши основні фізичні принципи і закони, учні відчувають себе більш впевнено.

Щоб вивчення законів фізики в домашніх умовах було безпечним, необхідно дотримуватися запобіжних заходів:

1. Абсолютно всі експерименти необхідно проводити за участю дорослих.
2. Необхідно бути особливо уважними, якщо використовуються гострі, колючо-ріжучі предмети, відкритий вогонь. При цих дослідах присутність дорослих обов'язкова.
3. Використання отруйних речовин заборонено.

### Досліди з аморфними речовинами

Аморфні речовини — це тверді речовини, які не мають дальнього порядку в розташуванні частинок (атомів, молекул, йонів) і не утворюють кристалічних ґраток, однак ближній порядок в таких речовинах існує. Прикладами аморфних речовин є скло, віск, пластмаса, смола, каніфоль, бурштин, пластична сірка, пластелин, жувальна гумка, парафін, озекеріт (природній віск) .

Аморфні речовини утворюються за швидкого охолодження розплавів, під час якого атоми не встигають сформувати дальній порядок, чи за конденсації з газу.

Якщо, наприклад, нагрівати скло, то воно спочатку розм'якшується і перетворюється на пластичну масу.

Аморфні речовини не мають точної температури плавлення — при нагріванні вони поступово розм'якшуються і переходять у в'язкий стан. Здатність аморфних речовин ставати вязкими при нагріванні дозволяє надавати їм будь-яку форму.

Каніфоль також є аморфна речовина, Каніфоль або Колофонська смола отримала свою назву від імені давньогрецького міста Колофон, де особлива соснова смола високо цінувалася в свій час музикантами.

Сама каніфоль є досить крихкою аморфною речовиною склоподібної структури, що має характерний скляний блиск. Колір каніфолі може бути від світло-жовтого до темно червоного. В якості складового компонента вона міститься в смолах хвойних дерев і складається головним чином з карбонових кислот фенантренового ряду і їх ізомерів. Сировиною для виробництва каніфолі спочатку служила живиця - смоляна речовина, що виділяється хвойними деревами при їх механічному пошкодженні. З живиці випарювали скипидар та інші леткі речовини, яких в сирій смолі 25%.

Каніфоль нерозчинна в воді, проте легко розчинна в органічних розчинниках, таких як етиловий спирт, ефір, ацетон, хлороформ і бензол. Температура плавлення каніфолі залежить від способу її отримання, і знаходиться в діапазоні від 50 до 130 ° С. Якщо до грудки каніфолі прикласти жало електропаяльника і подати на нього живлення, то через 20 – 30 с жало електропаяльника почне розігріватися і каніфоль почне розм'якшуватись до рідкого стану – каніфоль стікає вниз на папір і застигає. **Цей експеримент необхідно проводити обережно – щоб розплавлена каніфоль не попала на руки, обличчя.**

На **фото 1** показано дві аморфні речовини: скло і каніфоль і дослід з розплавленням каніфолі.



Фото 1

В аморфних тіл немає певної температури плавлення, оскільки за нагрівання вони не плавляться, а поступово розм'якшуються. Наприклад, вивчаючи фізичні й хімічні явища, ви ознайомилися з дослідом, який демонструє зміну форми скляної трубки. Під час нагрівання скло не плавиться, а розм'якшується й тоді можна змінити форму виробу. За подальшого нагрівання утворюється рідка склоподібна маса, яка, охолоджуючись, стає в'язкішою, з меншою плинністю. Візуально скло виглядає як тверда речовина, однак це рідина, яка має велику в'язкість і плинність. Інакше аморфні тіла розглядають як «застиглі рідини», що не течуть за звичайних умов.

Аморфні тіла здатні кристалізуватися. Цей процес для різних аморфних тіл відбувається з різною швидкістю. Щоб скло кристалізувалося, потрібно багато часу. Кристалізоване скло стає непрозорим і мутним, крихким, утрачає міцність. До аморфних твердих тіл належать аморфні метали (металеві стекла). Порівнюючи з властивостями звичайних металів, для них характерні високі стійкість до корозії, в'язкість і міцність.

Використання властивостей аморфних речовин дістало поширення в сучасній техніці. Велику популярність мають металеві сплави. У медицині застосовують аморфні сплави, з яких роблять гвинти та пластини для з'єднання зламанних кісток. Вони міцніші за титанові пластини, але з часом розпадаються й замінюються на кісткову тканину. Аморфні сплави використовують для виготовлення інструментів, пружин і деталей різних механізмів.

Застосовують також і аморфний вуглець, відомий як сажа й деревне вугілля. Сажу використовують для добування гуми, друкарської фарби тощо. Деревне вугілля — як відновник під час виплавлення чавуну та сталі, для виготовлення чорного порошку, у протигазах, у медицині як адсорбент. Унікальні властивості аморфних речовин відкривають нові перспективи в їхньому застосуванні.

Аморфний стан нестійкий: через деякий час аморфна речовина переходить у кристалічний стан. Але часто цей час буває дуже тривалим (роки й десятиліття). До таких речовин належить скло. Будучи спочатку прозорим, протягом багатьох років воно мутніє: у ньому утворюються дрібні кристалики силікатів

Аморфні тіла ви також бачите щодня: так, аморфними тілами є скляні предмети. Аморфні тіла мають плинність, але значно меншу, ніж рідини. Плинність аморфних тіл зростає з підвищенням температури, завдяки чому, наприклад, із краплі нагрітого скла можна «видувати» скляні посудини подібно до того, як видували мильні бульбашки. Досліди свідчать, що скло має деяку плинність навіть за кімнатної температури. Це підтверджують, зокрема, спостереження за вікнами стародавніх будинків: шибки в них за багато років трохи «обпливли», потовщавши внизу. Плинність аморфних тіл зумовлена тим, що в аморфних тілах немає кристалічних ґраток.

**Автор: Бабин Дмитро Святославович**