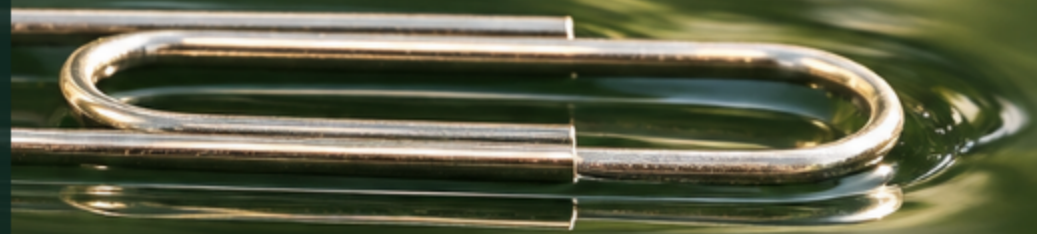
Поверхневий натяг



Чому вода не стікає з монети?

Роздивіться опуклу поверхню. Що станеться, якщо додати ще води?



Проведемо дослід

Зафіксуємо етапи роботи.

Матеріали

Прозора склянка з чистою водою, сухі скріпки, тонка серветка, ложка, паличка та мийний засіб.

1. Опустіть скріпку

Відпустіть її над водою без обережного укладання. Спостерігайте, що відбулося.

2. Розмістіть обережно

Візьміть суху скріпку. Покладіть її на воду за допомогою серветки; намоклу серветку занурте ложкою.

3. Зафіксуйте результат

Запишіть, де опинилася скріпка в кожному випадку. Поясніть, чим відрізнялися умови.

Досліджуємо поверхневий натяг



Керування 3D-моделлю доступне у версії на платформі.

Фото: Howard Perlman / USGS · Public Domain

У класі

Покладіть тонку серветку на чисту воду, на неї — суху скріпку. Обережно занурте намоклу серветку ложкою.

Порівняйте

Повторіть зі скріпкою, відпущеною з висоти. Для нового досліду візьміть суху скріпку й чисту воду.

Що змінила крапля мийного засобу?

Як було

Обережно покладена скріпка трималася на поверхні чистої води.

Що ми побачили

Після додавання мийного засобу скріпка занурилася. Поверхневий натяг зменшився: підтримки поверхні стало недостатньо.

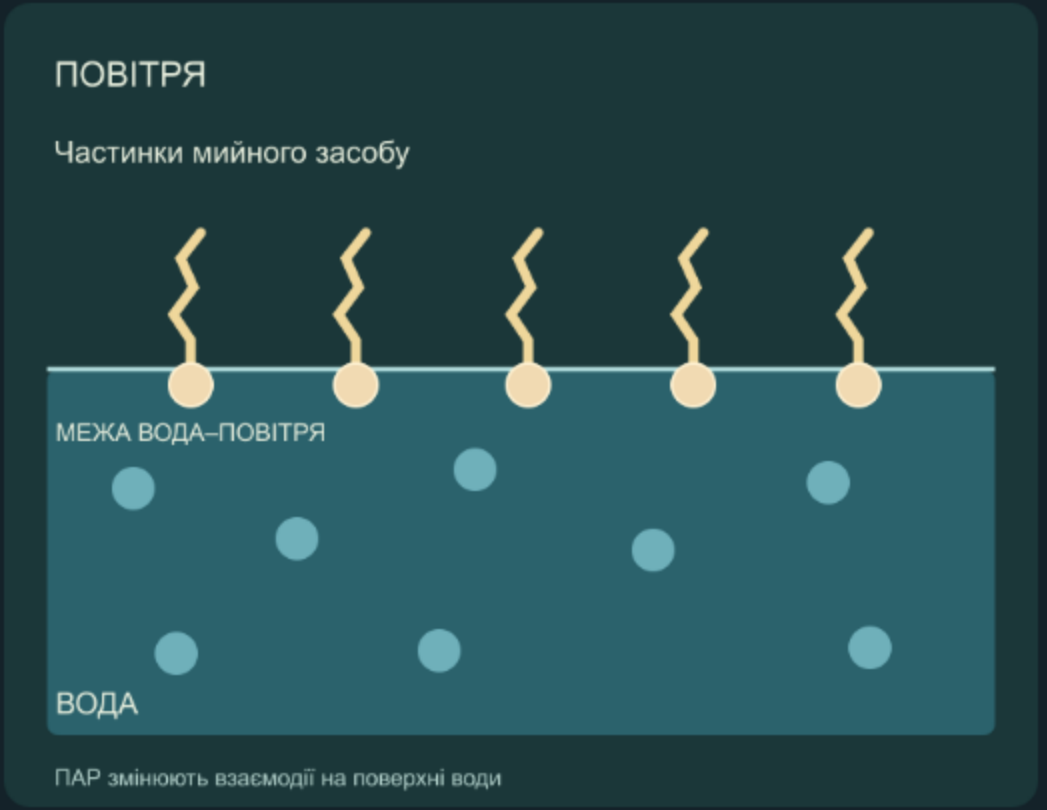
Чому мийний засіб зменшує поверхневий натяг?

На поверхні води

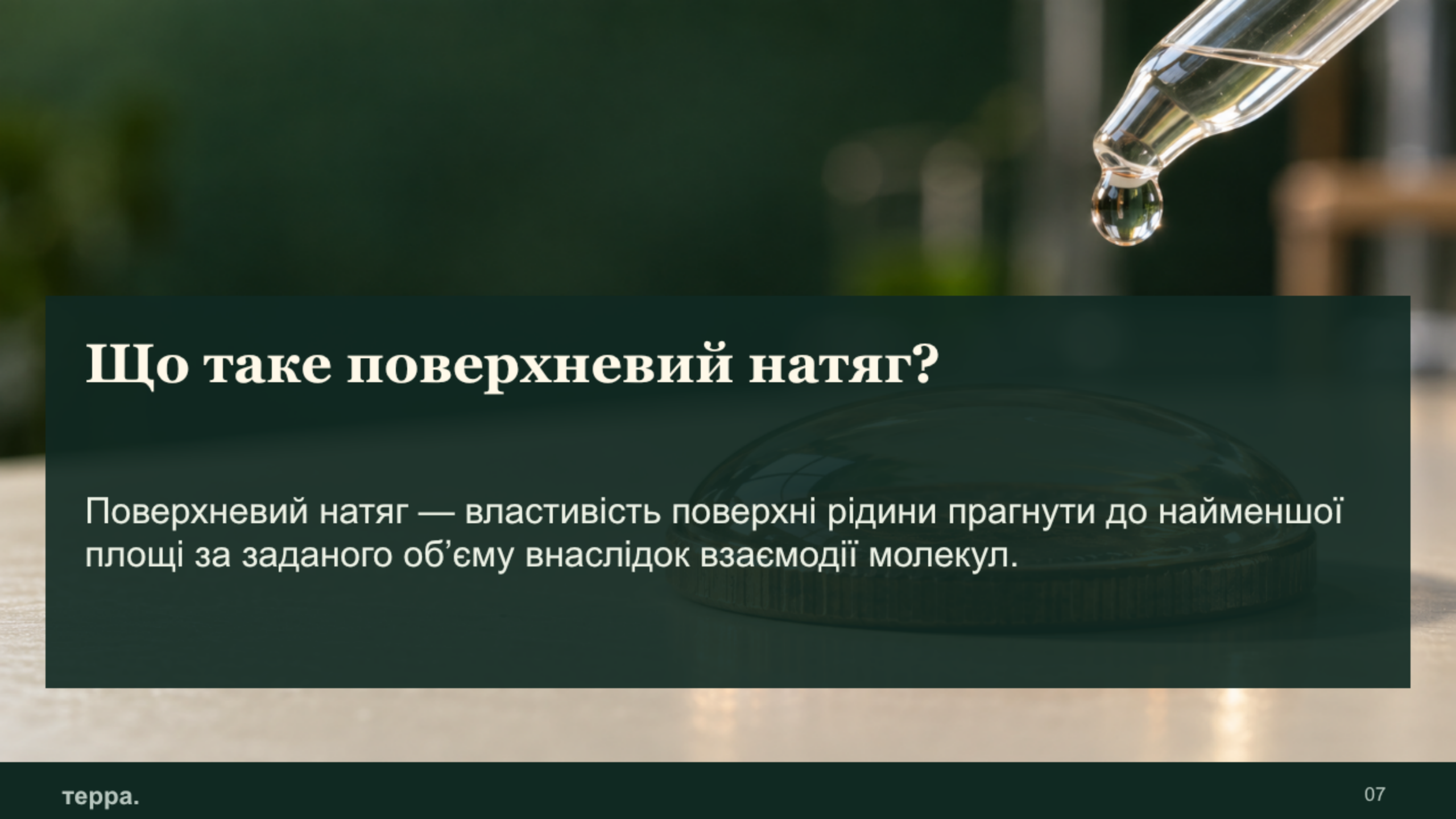
Поверхнево-активні речовини мийного засобу накопичуються на межі води й повітря.

Що змінюється?

Вони змінюють взаємодії на цій межі. Для збільшення поверхні потрібно менше роботи — поверхневий натяг знижується.



ПАР змінюють взаємодії на поверхні води



Що таке поверхневий натяг?

Поверхневий натяг — властивість поверхні рідини прагнути до найменшої площі за заданого об’єму внаслідок взаємодії молекул.

Скільки води поміститься на монеті?



Проведення досліду

Додавайте воду по краплі. Спостерігайте за опуклою поверхнею та розтіканням.

Зміна умови

Почніть знову, додайте воду, потім — мийний засіб. Порівняйте результат.

Керування 3D-моделлю доступне у версії на платформі.

Що спільного у двох дослідах?

Я бачив / бачила, що…

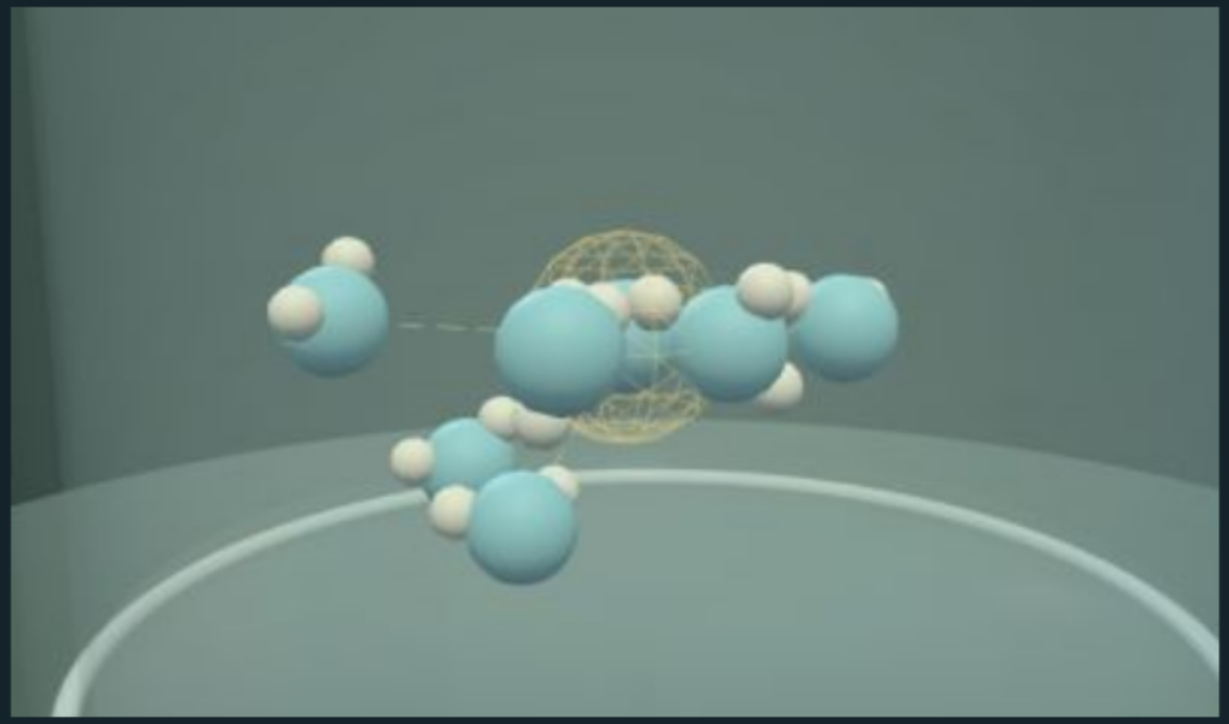
Запишіть, як поводилася вода біля скріпки та на монеті.

Мій висновок…

Поясніть спільну властивість поверхні води та вплив мийного засобу.

Взаємодія молекул

Подивіться на взаємодію молекул на поверхні рідини та всередині рідини.



Керування 3D-моделлю доступне у версії на платформі.

На поверхні

З боку повітря немає такого самого оточення молекулами води.

Усередині

Молекули води взаємодіють із сусідами з різних боків.

Де ми бачимо поверхневий натяг?

Знайдіть спільне у трьох спостереженнях.



Водомірка на поверхні води

Richard Bartz · CC BY-SA 2.5 · фото кадровано для показу



Краплі води на листку

USGS · CC0 1.0

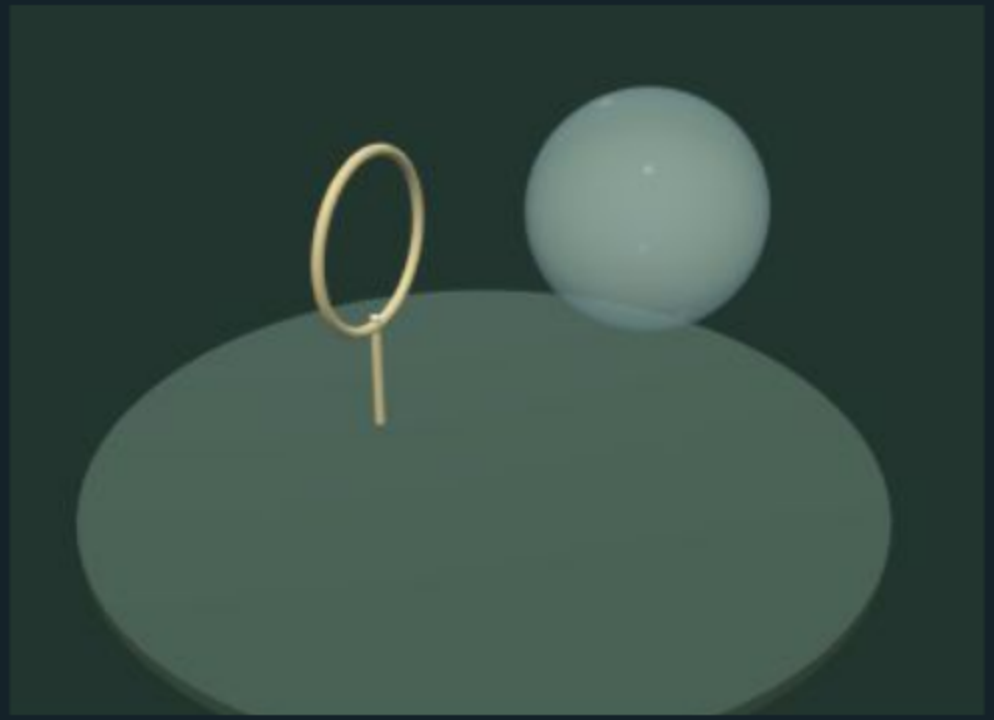


Металева скріпка тримається на воді

Howard Perlman / USGS · Public Domain

Як утворюється мильна бульбашка?

Спрогнозуйте форму вільної бульбашки та перевірте.



Керування 3D-моделлю доступне у версії на платформі.

У класі

Занурте кільце у готовий розчин для бульбашок. Плавно проведіть ним у повітрі або обережно подуйте, не торкаючись ротом.

Порівняйте

Поспостерігайте за формою вільної бульбашки. У кільці з чистою водою плівка значно менш стійка.

Умови виникнення поверхневого натягу

Рідина — газ

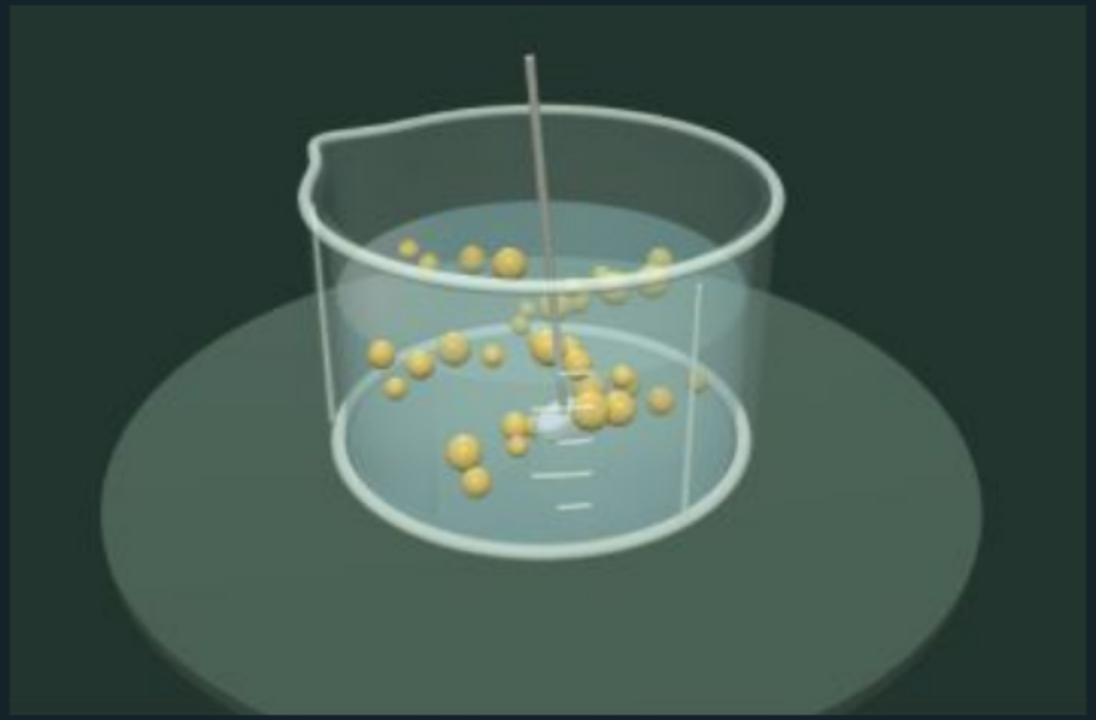
Потрібна межа між рідиною та газом. Наприклад, поверхня води, що контактує з повітрям. Взаємодії молекул на межі відрізняються від взаємодій усередині води.

Рідина — рідина

Потрібна межа між двома рідкими фазами. Вода й олія майже не змішуються, тому між ними є межа з міжфазним натягом. Самої різниці густин недостатньо.

Міжфазний натяг: вода й олія

Змішаємо воду й олію — дві рідини з різною густиною, які майже не змішуються. Простежимо, що відбудеться.



Керування 3D-моделлю доступне у версії на платформі.

У класі

У прозору посудину з водою додайте трохи рослинної олії. Перемішайте ложкою та дайте відстоятися.

Поясніть

Олія й вода майже не змішуються. Рослинна олія менш густа за воду, тому збирається зверху.

Вода на різних поверхнях

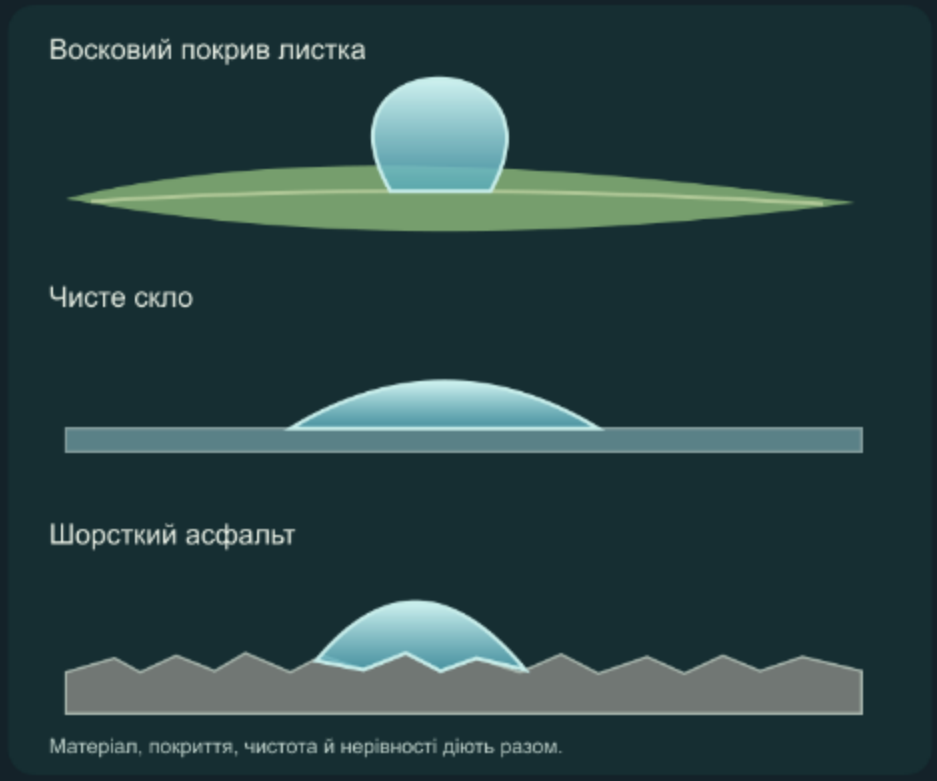
Восковий покрив листка · чисте скло · шорсткий асфальт

Чому на листку краплі?

Багато листків мають восковий покрив, який погано змочується водою. На чистому склі вода зазвичай розтікається сильніше.

Гладка чи шорстка?

На асфальті вода заповнює нерівності; бітумне покриття може сприяти утворенню крапель. Шорсткість сама по собі не визначає змочування.



Перевірте коректність тверджень

Поясніть, чому погоджуєтеся або не погоджуєтеся.

«Мийний засіб збільшує поверхневий натяг води»

Ні. Поверхнево-активні речовини змінюють взаємодії на межі вода–повітря та знижують поверхневий натяг.

«Будь-яка шорстка поверхня відштовхує воду»

Ні. Важливі матеріал, покриття та чистота. Шорсткість може підсилювати як змочування, так і незмочування.

«Після перемішування води й олії та відстоювання міжфазний натяг зменшується»

Ні, це не випливає зі спостереження. При злитті крапель зменшується площа межі. Це не доводить зменшення коефіцієнта міжфазного натягу.

Що ми сьогодні дізналися?

01 **Що це**

Молекули взаємодіють. Поверхня рідини прагне до найменшої площі за заданого об’єму.

02 **Де виникає**

На межі рідини й газу; між двома окремими рідкими фазами діє міжфазний натяг.

03 **Як застосовуємо**

Пояснюємо форму крапель і бульбашок. Змінюємо змочування за допомогою мийного засобу.



USGS · CC0 1.0

Оціни себе

1 — потребую допомоги · 5 — можу пояснити самостійно

Я розумію, що таке поверхневий натяг.	1 2 3 4 5
Я можу застосувати знання в реальній ситуації.	1 2 3 4 5
Я помічаю прояви поверхневого натягу й наводжу приклади.	1 2 3 4 5
Я можу пояснити кулясту форму мильної бульбашки.	1 2 3 4 5