

Навчальний модуль «Склеювання»

Робочі зошити для використання під час занять у
початкових класах

Ці робочі зошити ґрунтуються на тижневому дослідницькому курсі для учнів початкової школи, який є частиною освітньої ініціативи «Світ дослідників» (Forscherwelt).

Концепція та програма викладання були розроблені під керівництвом професора, доктора Катрін Зоммер (Katrin Sommer), завідувачки кафедри дидактики хімії Рурського університету в м. Бохум (Німеччина) за підтримки експертів компанії «Хенкель» у галузі клеїв.

Досліди орієнтовані на учнів третього – четвертого класів.

Символи, що використовуються у робочих зошитах



Завдання/запитання



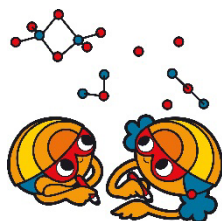
Припущення



Інструкція до досліду



Спостереження



Запишіть свої спостереження



Результати

Різні види клеїв

Існує багато різних видів клею. Вони допомагають з'єднувати матеріали між собою, але підібрати правильний клей для певного завдання не завжди легко.

Попрацюйте в команді зі своїм партнером.



Завдання для групи 1

Сьогодні ви будете тестувати чотири невідомі клеї.
Ви їх випробуєте у двох ситуаціях.

- A) У твого нового велосипеда продірявилася шина. На жаль, комплект для ремонту велосипеда вже вичерпався. Чи впораються із цим завданням твої клеї?
- B) Ти хотів б вклеїти фотографію в книгу дружби, яку тобі подарував однокласник. Чи впораються із цим завданням твої клеї?



Завдання для групи 2

Сьогодні ви будете тестувати чотири невідомі клеї.
Ви їх випробуєте у двох ситуаціях.

- A) На день народження минулого року тобі подарували дерев'яний конструктор. Однак у наборі не вистачає клею, який тобі потрібен. Чи впораються із цим завданням твої клеї?
- B) На твоїх улюблених штанях з'явилася дірка, яку ти хочеш залатати. Однак ти не хочеш чекати, поки мама пришиє латку на дірку, тому хочеш самостійно приклеїти її. Чи впораються із цим завданням твої клеї?

Групи 1+2 мають випробувати свої клеї таким чином:

1. Промаркуйте зразки так, щоб їх можна було відрізнити між собою.
2. За допомогою чотирьох клеїв склейте зразки між собою. У вас буде по чотири зразки кожного матеріалу.
3. Покладіть зразки в сушильну шафу (або звичайну духовку) за температури 50 °C (125 °F) приблизно на 20 хвилин, щоб вони швидше висохли.



Поки тестові зразки клею висихають, ви можете продовжувати досліджувати властивості свого клею.

Якого кольору клей?

Клей 1: _____

Клей 2: _____

Клей 3: _____

Клей 4: _____

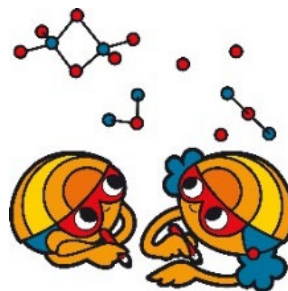
Чим пахне клей?

Клей 1: _____

Клей 2: _____

Клей 3: _____

Клей 4: _____



Чи є клей досить твердим або досить рідким?

Клей 1: _____

Клей 2: _____

Клей 3: _____

Клей 4: _____

Через 20 хвилин дістаньте зразки клею з духової шафи та перевірте, наскільки добре клей впорався із вашим завданням. Для цього обережно роз'єднайте склеєні деталі.

Проаналізуйте зразки клею разом із партнером і внесіть результати до таблиці.

Використовуйте такі символи: 😞



Завдання	Результати		

Що є липким, а що ні?

Ви хотіли б виготовити свій власний клей. Але з чого можна зробити клей? У вас часто бувають липкі руки – наприклад, коли ви з'їли щось липке.

Наведіть декілька прикладів продуктів харчування, які можуть бути липкими:

Ви знайшли на кухні чотири порошки, які на вигляд є однаковими. Що станеться, якщо змішати їх з водою, як це роблять, наприклад, з порошком для пудингу? Чи можуть порошки утворити липку речовину під час змішування з водою?



З'ясуйте, який із чотирьох порошоків можна використати для виготовлення клею.



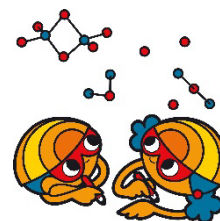
Тепер попрацюйте в групах. Кожній групі видається по чотири невеликі склянки з порошками, які будуть пронумеровані від 1 до 4. Вам також знадобиться невеликий скляний посуд (годинникове скло), шпатель, ємність з водою й одноразові піпетки.

1. У скляний посуд насипте порошок № 1 на кінчику шпателя двома порціями. За допомогою піпетки додайте воду по краплях і перемішайте суміш шпателем. Як вона себе поводить?
2. Також можна розтерти суміш між кінчиками пальців. Вони стають липкими?

Що є липким, а що ні?

Запишіть свої спостереження:

Порошок	Під час змішування з водою та перемішування зовсім не стає липким	Під час змішування з водою та перемішування стає трохи липким	Під час змішування з водою та перемішування стає липким
1			
2			
3			
4			



Результат: порошок № утворює найбільш липку суміш під час змішування з водою та перемішування.

Крохмаль: натуральна сировина для клейстерів

Ви виявили, що під час змішування крохмалю з водою утворюється клейка речовина.



**Чи містить клейстер крохмаль також?
Як визначити наявність крохмалю в речовині?**

Сьогодні ви дізнаєтеся, як виявити наявність крохмалю.

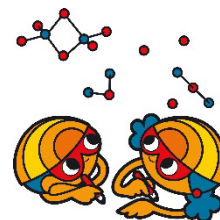
Для виявлення наявності крохмалю можна використовувати речовину, яка називається розчин Люголя. Розчин Люголя – це рідина, що може мати колір від рожевого до фіолетового, яка містить йод. Йод вам може бути відомий завдяки його використанню в медицині. Йодовмісні ліки використовуються, наприклад, для дезінфекції ран. Однак йод має ще одну властивість: він стає темно-синім або чорним у разі наявності крохмалю.

Тепер проведемо дослід.



1. За допомогою маленького шпателя нанесіть трохи вапняного порошку на годинникове скло.
2. Додайте 1–2 мл ($\frac{1}{2}$ чайної ложки) води.
3. Потім у пробірку додайте 2–4 краплі розчину Люголя.
4. За допомогою маленького шпателя нанесіть на кінчику шпателя кукурудзяний крохмаль на друге годинникове скло.
5. Додайте 1–2 мл ($\frac{1}{2}$ чайної ложки) води.
6. Потім у пробірку додайте 2–4 краплі розчину Люголя.

Запишіть свої спостереження:





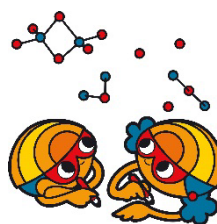
Чи є крохмаль у вашому клеї?



Проведіть ще один дослід зі своєю дослідницькою групою.

1. Візьміть клей-олівець і за допомогою шпателя зіскребіть з нього невелику кількість клею.
2. Покладіть речовину з клею-олівця в пробірку, додайте 3 мл ($\frac{3}{4}$ чайної ложки) води та щільно закрийте пробірку пробкою.
3. Обережно струсіть пробірку.
4. Зніміть пробку та додайте в пробірку 2 краплі розчину Люголя.

Запишіть свої спостереження:



Чи міститься крохмаль у вашому клеї? Виберіть правильну відповідь:



Так

Ні

Які продукти містять крохмаль?



Крохмаль міститься в багатьох харчових продуктах. Вам буде запропоновано розглянути декілька різних варіантів.

Спочатку поміркуйте, які з представлених продуктів можуть містити крохмаль. Запишіть свої припущення в таблицю.



За допомогою розчину Люголя з'ясуйте, чи міститься крохмаль у кожному з наданих продуктів харчування. Результати внесіть до таблиці.

Харчовий продукт	Інструкція	Припущення з крохмалем / без крохмалю	Результат
Картопля	На скибочку картоплі капніть 2 краплі розчину Люголя		
Огірок	Відріжте шматочок огірка та капніть на нього 2 краплі розчину Люголя		
Рис	Кілька зерен рису розтовчіть у ступці та покладіть на годинникове скло. Додайте 2 краплі розчину Люголя		
Кукурудза	Декілька кукурудзяних зерен розтовчіть у ступці та покладіть на годинникове скло. Додайте 2 краплі розчину Люголя		

Отримання крохмалю з харчових продуктів



Ви дізналися, що крохмаль міститься в картоплі, пшениці, рисі та кукурудзі. Щоб використати цей крохмаль для виготовлення клею, необхідно спочатку знайти спосіб виділення крохмалю з харчових продуктів.



Ось інструкції, які вам знадобляться для проведення досліду, але вони чомусь переплуталися. Тож спочатку потрібно розставити речення, наведені нижче, у правильному порядку. Потім виріжте окремі прямокутники та наклейте їх у правильному порядку в зошит або на новий аркуш паперу в папці з природничих дисциплін.

----- ✂

Покладіть суміш, що залишилася, назад у першу миску та повторіть кроки 2 і 3, але використовуючи лише 200 мл води.

Потім зачекайте п'ять хвилин і обережно процідить рідину. Білий залишок залиште на дні миски.

----- ✂

Покладіть залишок у тарілку та поставте її в духовку за температури 180 °C (350 °F) на 20 хвилин.

----- ✂

Додайте 300 мл води до натертого продукту в пластиковій мисці та перемішайте скляною паличкою.

----- ✂

Виберіть один із продуктів (3–6 картоплин або 150 г кукурудзяного борошна) та за потреби натріть їх на тертці (в пластикову миску).

----- ✂

Над другою пластиковою мискою покладіть кухонний рушник, всипте суміш і відіжміть воду (рідину). Зберіть цю рідину в миску та почекайте, поки осад не опуститься на дно.

----- ✂

Виготовлення крохмального клейстеру

Після того як ви навчилися отримувати крохмаль з харчових продуктів, ви вже можете виготовити крохмальний клейстер.



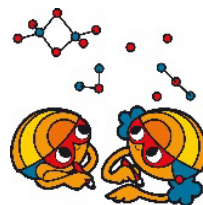
1. Покладіть 1 г (¼ чайної ложки) крохмалю і 5 мл (1 чайну ложку) води в склянку ємністю 50 мл і добре перемішайте скляною паличкою.
2. Нагрійте отриману суміш на гарячій плиті приблизно до 75 °C (167 °F), поки вона не почне прилипати до скляної палички.
3. Випробуйте крохмальний клейстер, склеївши ним два аркуші паперу.

Дослідіть властивості виготовленого вами крохмального клейстеру та властивості клейкої речовини в клеї-олівці.



Назвіть властивості, які ви хотіли б дослідити, і внесіть їх у таблицю. Проведіть дослідження. Які властивості речовин є спільними, а які – відрізняються? Свої спостереження внесіть до таблиці.

Властивість	Спостереження: клей-олівець	Спостереження: крохмальний клейстер



Зробіть додатковий тест:



1. У пробірку покладіть на кінчику шпателя крохмальний клейстер, додайте 5 мл (1 чайну ложку) води та закрийте пробірку пробкою.
2. Потрясіть пробірку протягом близько 30 секунд.
3. Повторіть процес із речовиною з клею-олівця.
4. Внесіть ці спостереження також до таблиці.

Якою властивістю повинен мати крохмальний клейстер, щоб стати клеєм-олівцем?

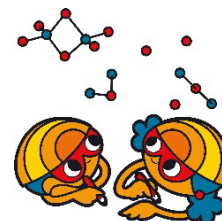
Крохмальний клейстер, що містить мило

Кажуть, що мило робить крохмальний клейстер твердішим. Перевірте!



1. За допомогою картопляної тертки натріть на тертці приблизно четверту частину шматка мила.
2. У склянці ємністю 150 мл якомога ретельніше розчиніть 1 г ($\frac{1}{4}$ чайної ложки) натертого мила в 14 мл (1 столовій ложці) води. При цьому утвориться піна.
3. До отриманої пінистої суміші додайте 4 г (1 чайну ложку) крохмалю та добре перемішайте скляною паличкою.
4. Нагрійте суміш на плиті до температури 75 °C (167 °F), періодично помішуючи скляною паличкою.
5. Повторіть кроки з 2 до 4 включно, використовуючи 2 г ($\frac{1}{2}$ чайної ложки), 3 г ($\frac{3}{4}$ чайної ложки) і 4 г (1 чайну ложку) мила.

Чи змінюються властивості клейкої речовини у разі додавання мила?
Запишіть свої спостереження.



Яка з 4 клейких речовин найбільш схожа на справжній клей-олівець?
Скільки мила, води та крохмалю ви використали для цього зразка?



Запишіть рецепт (інша назва – рецептура):

Виготовлення тест-смужок



На наступному занятті ви будете випробовувати міцність ваших клеїв. Для цього вам знадобляться тест-смужки. Ви вже можете виготовити їх самостійно.



1. Виріжте з будівельного паперу або картону смужки приблизно 5 см завширшки і 30 см завдовжки.
2. Зробіть зі смужок петлю і приклейте один з її кінців за допомогою клею так, щоб внизу залишилося близько 10 см паперової смужки.
3. Наклейте на нижню частину смужки шматок клейкої стрічки та зробіть у ній маленький отвір.



Напишіть своє ім'я на паперовій смужці та запишіть, який клей ви використовували.

Виготовлення клеїв з харчових продуктів

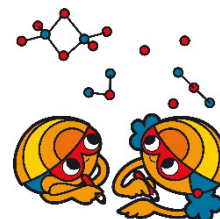


Чи можна використовувати інші харчові продукти для виробництва клеїв?

—
Можна використовувати різні харчові продукти.



- Завдяки своїй фантазії придумуйте клеї з харчових продуктів.
- Складіть інструкцію до досліду, який дозволить отримати винайдений вами клей.



Використайте клеї з харчових продуктів для виготовлення тест-смужок для наступного заняття та зазначте на них своє ім'я та використаний клей.

Метод випробування клеїв

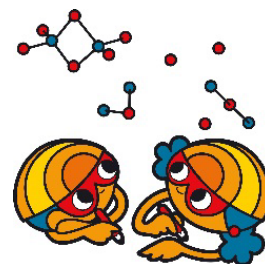


Як можна перевірити міцність клеїв?



1. Використовуючи наявні матеріали, розробіть методику випробування міцності виготовлених вами клеїв (крохмального клейстеру та клеїв з харчових продуктів) і справжнього клею-олівця.
2. Побудуйте випробувальний пристрій і складіть до нього інструкцію з використання.
3. Використайте свій пристрій для перевірки міцності клею.

Запишіть інструкцію з використання:





Результати випробувань клею на міцність внесіть до таблиці.

Клей	Результати випробувань (яку вагу витримав клей?)