

Методична розробка заняття для спеціальностей:

- **Моделювання одягу,**
- **Перукарське мистецтво**

Тема. СИНТЕТИЧНІ ВОЛОКНА. ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СИНТЕТИЧНИХ ВОЛОКОН ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ. ВПЛИВ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ І ДОВКІЛЛЯ. ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРІВ І ПЛАСТМАС В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА.

Цілі заняття:

навчальні:

- формувати знання студентів про синтетичні волокна на прикладі поліестерових та поліамідних волокон;
- ознайомити студентів зі складом, властивостями й застосуванням синтетичних волокон, навчити розрізняти натуральні, штучні та синтетичні волокна за властивостями;
- висвітлити екологічні проблеми, пов'язані з синтетичними матеріалами, та показати значення хімії у їх створенні та переробці

розвивальні:

- розвивати навички самостійної діяльності, групової роботи, вміння публічних виступів;
- вдосконалити практичні навички роботи з хімічними речовинами;
- розвивати критичне та творче мислення;
- формувати професійні навички

виховні:

- формувати екологічну свідомість;
- здійснювати патріотичне виховання;
- формувати медіаграмотність та почуття академічної доброчесності через розвиток відповідальності та етичних стандартів у навчанні.

Тип заняття: комбіноване заняття.

Форма роботи: квест.

Лабораторний дослід 2. Реакція синтетичних волокон на нагрівання, розчини кислот і лугів.

ХІД ЗАНЯТТЯ

I. Організаційний етап (2 хв)

Привітання.

На сьогоднішньому занятті ми з вами поринемо у пригоди. Кожне із завдань буде оцінюватися у певну кількість балів. Свої досягнення ви запишете в електронну таблицю і в кінці заняття, підбивши підсумки, ми зможемо з вами дізнатися оцінки. Нас чекає багато цікавої і важливої роботи. Тому – вперед. Я бажаю вам успіхів!

(На столі представлені роботи з пластикових пляшок та інших синтетичних матеріалів)

II. Актуалізація опорних знань. Мотивація навчальної діяльності

Розгадайте ребус (1 хв)



Буктрейлер казки Г.Х.Андерсена «Дикі Лебеді», 2020 р. (2 хв)

<https://youtu.be/GZz0OX7TMvo?si=NfaF-vP2mH1ZoTzR>

1. Хто знає казку Г.К.Андерсена «Дикі лебеді»?
2. Як ви думаєте, як пов'язана ця казка і з загаданим словом у ребусі?



Ще з давніх часів люди навчилися виготовляти одяг. Спочатку це були шкіри вбитих тварин. Вони добре зігрівали у холодну пору і здійснювали теплообмін у теплу. Були люди, які використовували рослини для створення одягу. Із розвитком сільського господарства з'явилась можливість обробляти рослини певним чином, щоб отримати волокна для легкого та зручного матеріалу, який мав властивості, приємні до тіла. Одяг набував сакрального значення, люди навчилися його прикрашати. У час воєнного стану, коли готується багато маскувального одягу, українські жінки об'єдналися у різноманітні групи для допомоги військовослужбовцям. Серед них проєкт #сорочкадлязахисника, майстрині якого створюють оберегові вишиті сорочки для воїнів, на натуральній тканині (найчастіше конопляна, рідше лляна), вишиваючи натуральними нитками (бавовняні, лляні, шовкові). Ваша куратор, Оксана Миронівна, допомагала мені створювати таку сорочку, щоправда позапроєкту, для захисника Віктора, сина нашої викладачки.

У музеї становлення української нації м. Києва зберігаються нитки, які були знайдені на Тернопільщині у колишньому Заліщицькому районі. Вік цих волокон близький до часу, коли на наших теренах жили трипільці. Нажаль, мало зразків одягу тих часів дійшло до нас. Речовини, які складають волокна, піддавались гниттю, що є як недоліком, так в деякій мірі і позитивом.

Фронтальна бесіда

Наведіть приклади відомих вам волокон.

Можливо, ви чули й інші назви волокон, наприклад, поліестер, капрон, нейлон, віскоза?

Що ви знаєте про ці волокна?

(Записуємо на дошці приклади, які пропонують учні.)

Презентація колекції тканин: (3 хв)

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1. Льон | 5. Віскоза |
| 2. Коноплі та кропива | 6. Купро |
| 3. Вовна | 7. Поліестер |
| 4. Мирний шовк | 8. Нейлон |

Крім того до натуральних волокон відносять сизаль, джут, бамбук, у нас представлена тканина з кропиви тощо. *(Демонстрація волокон льону)*

Із дослідженням нових речовин, початком добування нафти, з'явилася потреба у нових матеріалах, які були б довговічними, міцними та стійкими до дії різноманітних хімічних речовин.

На які дві групи поділяються волокна за походженням?

Вправа «Класифікація волокон» (2 хв)

<https://learningapps.org/watch?v=pyjbc7ju524>



Отже, запишіть тему заняття: **«Синтетичні волокна. Фізичні властивості синтетичних волокон та їх застосування. Вплив полімерних матеріалів на здоров'я людини і довкілля. Проблеми утилізації полімерів і пластмас в контексті сталого розвитку суспільства.»**

III. Вивчення нового матеріалу

Вступне слово викладача (10 хв)

Волокна – це тонкі, гнучкі й міцні нитки, довжина яких у безліч разів перевищує їх поперечний переріз.

До **натуральних** волокон належать волокна природного (рослинного, тваринного, мінерального) походження: бавовна, льон, вовна й шовк, азбестове волокно тощо *(Про азбестове волокно детальніше в середовищі Moodle//*

До **хімічних** волокон — волокна, виготовлені в заводських умовах. Хімічні волокна поділяються на штучні й синтетичні.

Штучні волокна — волокна, які одержують з продуктів хімічної переробки природних полімерів.

За даними Вікіпедії хімічна промисловість виробляє такі штучні волокна:

- Ацетатне волокно — це волокно ацетилцелюлозне, в якому 74-92 відсотки гідроксильних груп є ацетильованими.

- Купро (cupro) (Мідно-аміачне волокно) — це регенероване целюлозне волокно, отримують в результаті мідноаміачного процесу.
- Альгінат (alginate) — це волокно отримують із солей металу альгінової кислоти.
- Модал (modal) — це регенероване целюлозне волокно отримують в результаті модифікованого віскозного процесу.
- Протеїн (protein) — це волокно отримують з натуральних протеїнових речовин, що регенеровані і стабілізовані за допомогою дії хімічних агентів.
- Соеве волокно — отримують з перероблених рослинних бобів сої.
- Волокно молочного протеїну.
- Триацетат (triacetate) — це целюлозне ацетатне волокно, в якому не менш як 92 відсотки гідроксильних груп ацетильовані.
- Віскозне волокно (viscose) — це регенероване целюлозне волокно, яке отримують в результаті віскозного процесу.



Добування штучного волокна (2,36 хв)

https://youtu.be/I-0Nsa3CEEU?si=LxR_zCYLyIX3ff0Y

До **синтетичних** належать поліамідні, поліестерові, поліакрилонітрильні, полівінілхлоридні, полівінілспиртові, поліпропіленові та інші волокна, що не мають природних аналогів за властивостями і складом.

Виробництво синтетичних волокон (2,30 хв)

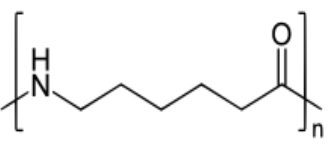
<https://youtu.be/QS-2oX3KQw4?si=NfeEA6oEynDOUtuw>

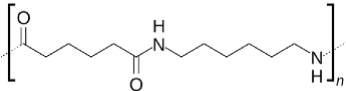
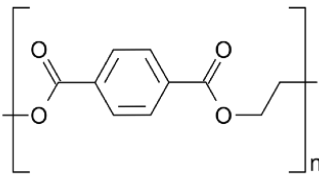
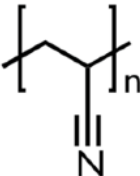
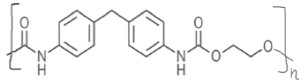
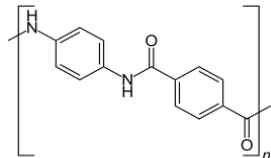


У вашому робочому зошиті, **урок 44 (с. 66-67)** ви побачите класифікацію різних синтетичних волокон за способом виробництва: полімеризацією та поліконденсацією.

Пригадайте: що це за реакції і яка між ними принципова різниця?

Різноманітність та характеристики синтетичних волокон

Назва волокна	Формула	Фізичні властивості	Приклади застосування
Капрон (нейлон-6, полікапро лактам		Міцне та еластичне, стійке до тертя та багаторазової деформації, не поглинає вологу, не стійке до дії кислот, має порівняно невелику теплостійкість	Канати, риболовні сітки, парашути, одяг, кордна тканина зубчасті колеса для механізмів

Найлон (найлон-66, поліамід 66)		Низький коефіцієнт тертя, не руйнується розбавленими розчинами кислот, лугів, але швидко руйнується на повітрі за температури вище 100	Струни для музичних інструментів, нитки, сумки, рукавички, підшипники, зубні протези
Лавсан (поліетилен-рефталат)		Міцне та стійке до дії високих температур, світла та хімічних реагентів волокно, тканини з нього не мнуться	Тканини для пошиття сорочок, суконь, костюмів та пальт
Нітрон (поліакрилове волокно, поліакрило нітрil)		За зовнішнім виглядом подібне до вовни, добре зберігає тепло, міцне, світлостійке	Штучне хутро, оббивні матеріали, брезент, спортивний одяг
Лайкра (спандекс, еластан)		Тканини з лайкри дуже еластичні, легкі й тонкі, майже не мнуться та не деформуються, руйнується під впливом хлорованої води та під дією ультрафіолетового опромінення	Еластичний спортивний або сценічний одяг
Кевлар (арамід)		Висока міцність, стійкість до зношування, стійкість до точкових ударів	Армувальні тканини, засоби індивідуального захисту

Лабораторний дослід (5 хв)

Детальніша інформація за матеріалами уроку в середовищі Moodle



Тема: Ознайомлення зі зразками природних, штучних і синтетичних волокон. Відношення синтетичних волокон до розчинів кислот і лугів.

Мета: дослідити видані зразки волокон, встановити особливості зовнішнього вигляду, характер горіння, користуючись таблицею, дослідити властивості виданих зразків волокон, навчитись розпізнавати синтетичні волокна.

Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, пробіркотримач, спиртівка, зразки волокон, тигельні щипці, підставка, чашка з піском, розчини сульфатної кислоти і Натрій гідроксиду.

Техніка безпеки

1. При попаданні кислоти або лугу на шкіру промити уражене місце великою кількістю проточної води, потім 2% розчином питної соди (при влученні кислоти) або 1 – 2% розчином оцтової кислоти (при влученні лугу).
2. Нагрівання проводьте обережно, уникаючи перегріву стінок над рідиною, розбризкування рідини.
3. Вам буде потрібно спалювати і нагрівати речовини у відкритому полум'ї. Спалюючи волокна, тримайте їх тигельними щипцями.
4. Підставляйте під речовину, що горить, чашку з піском.

Хід роботи

1. Роздивіться зовнішній вигляд виданих волокон. Тигельними щипцями внесіть зразок волокна в полум'я спиртівки. Прослідіть, з якою швидкістю відбувається горіння, дослідіть запах продуктів розкладу, властивості залишку, який утворюється після згорання.
2. Помістіть зразок у чашку Петрі, нанесіть на нього краплину сульфатної кислоти і краплину натрій гідроксиду. Залиште на кілька хвилин. Дослідіть дію кислот і лугів на зразки.
3. Результати занесіть у таблицю.

Назва волокна	Зовнішній вигляд	Проба на горіння	Дія сульфатної кислоти	Дія натрій гідроксиду
Шовк				
Віскоза				
Капрон				
Поліестер				

Висновок. У ході лабораторного дослідження ми вивчили

Робота в групах з онлайн дошкою <http://surl.li/kchuof>

Характеристика різних груп волокон за планом:

1. Мономери.
2. Одержання.
3. Позитивні властивості.
4. Негативні властивості.
5. Використання.
6. Приклади волокон



Поліестрові волокна:

1. **Мономери:** Терфталева кислота та етиленгліколь.
2. **Одержання:** Поліконденсація терфталевої кислоти та етиленгліколю.
3. **Позитивні властивості:** Міцні, стійкі до зносу, не вбирають вологу, стійкі до зморщування.
4. **Негативні властивості:** Низька повітропроникність, накопичення статичної електрики.
5. **Використання:** Текстильна промисловість, одяг, домашній текстиль.
6. **Приклади волокон:** Dacron, Terylene.

Поліамідні волокна:

1. **Мономери:** Адипінова кислота та гексаметилендіамін (для нейлону 6,6).
2. **Одержання:** Поліконденсація адипінової кислоти та гексаметилендіаміну.
3. **Позитивні властивості:** Висока міцність, стійкі до зносу, термостійкі.
4. **Негативні властивості:** Низька стійкість до ультрафіолетового випромінювання, може поглинати вологу.
5. **Використання:** Одяг, спортивні товари, промислові матеріали.
6. **Приклади волокон:** Nylon, Kevlar.

Поліуретанові волокна:

1. **Мономери:** Дізоціанати та поліоли.
2. **Одержання:** Полімеризація дізоціанатів та поліолів.
3. **Позитивні властивості:** Висока еластичність, стійкі до зносу, водонепроникні.
4. **Негативні властивості:** Відносно низька стійкість до температури.
5. **Використання:** Взуття, спортивний одяг, медичні матеріали.
6. **Приклади волокон:** Spandex, Лусга.

Полівінілхлоридні волокна:

1. **Мономери:** Вінілхлорид.
2. **Одержання:** Полімеризація вінілхлориду.
3. **Позитивні властивості:** Висока хімічна стійкість, водонепроникні, гнучкі.
4. **Негативні властивості:** Низька термостійкість, може виділяти шкідливі речовини при нагріванні.
5. **Використання:** Промислові матеріали, упаковка, медичні вироби.
6. **Приклади волокон:** PVC fibers.

Поліакрилонітрильні волокна:

1. **Мономери:** Акрилонітрил.

2. **Одержання:** Полімеризація акрилонітрилу.
3. **Позитивні властивості:** Легкі, м'які, теплозберігаючі.
4. **Негативні властивості:** Може виділяти шкідливі речовини при горінні.

5. **Використання:** Текстильна промисловість, утеплювачі, ковдри.

6. **Приклади волокон:** Orlon, Acrilan.

Штучні волокна:

1. **Мономери:** Целюлоза (деревина або бавовна).

2. **Одержання:** Хімічна обробка целюлози.

3. **Позитивні властивості:** М'які, дихаючі, схожі на натуральні.

4. **Негативні властивості:** Низька стійкість до зносу, може стискатися.

5. **Використання:** Одяг, текстильні вироби.

6. **Приклади волокон:** Віскоза, ацетат.

Натуральні волокна:

1. **Мономери:** Природні (рослини, тварини).

2. **Одержання:** Обробка природних матеріалів.

3. **Позитивні властивості:** М'які, дихаючі, біорозкладані.

4. **Негативні властивості:** Може гнити, низька стійкість до комах.

5. **Використання:** Одяг, текстиль, промислові вироби.

6. **Приклади волокон:** Бавовна, льон, шерсть, шовк.

Отже, усі загалом синтетичні волокна за способом виробництва поділяються на Полімерні та Поліестрові, як зазначено у вашому зошиті з друкованою основою. Допишіть приклади до цієї класифікації.

Навчальний проєкт 24. Синтетичні волокна: їх значення, застосування у побуті та промисловості. (5 хв)

На етикетках одягу використовуються стандартні позначення для різних типів волокон. Ось кілька прикладів маркувань:

Синтетичні волокна:

- **ПЕ** (поліестер) – Polyester (PES)
- **ПА** (поліамід/нейлон) – Polyamide (PA) або Nylon (NY)
- **ПУ** (поліуретан) – Polyurethane (PU)
- **ПАН** (поліакрилонітрил) – Polyacrylonitrile (PAN)

Натуральні волокна:

- **Бавовна** – Cotton (CO)
- **Льон** – Linen (LI)
- **Вовна** – Wool (WO)
- **Шовк** – Silk (SE)

Штучні волокна:

- **Віскоза** – Viscose (CV)

- **Ацетат** – Acetate (CA)
- **Модал** – Modal (CMD)
- **Лайоцель** – Lyocell (CLY)

Інші волокна:

- **Еластан** – Elastane (EA)
- **Полівінілхлорид** – Polyvinyl Chloride (PVC)

Ці позначення допомагають споживачам зрозуміти, з чого виготовлений одяг, та належно доглядати за ним.

Цікаво: інші види волокон

Для створення матеріалів, що стійкі до високих температур та хімічних речовин, використовуються різні види волокон. Ось деякі з них:

1. **Карбідний вуглець (C):** Має високу температурну стійкість та хімічну стійкість, використовується в авіаційній промисловості та виробництві термостійких матеріалів.
2. **Армівоволокна:** Волокна, що армуються металами або карбідним вуглецем, забезпечують високу теплостійкість та міцність.
3. **Керамічні волокна:** Волокна на основі кераміки, такі як оксид алюмінію (Al_2O_3) або оксид цирконію (ZrO_2), мають високу температурну стійкість та хімічну стійкість.
4. **Графітові волокна:** Волокна на основі графіту мають високу теплостійкість та хімічну стійкість, використовуються в електроніці та авіаційній промисловості.

Особливою групою волокон є **арамідні** волокна – це група синтетичних волокон, які відомі своєю високою міцністю і стійкістю до високих температур. Наприклад:

1. **Кевлар:** Найвідоміший представник арамідних волокон. Використовується в бронежилетах, авіаційних тканинах та інших захисних конструкціях.
2. **Тенар:** Це арамідне волокно, яке має високу міцність і стійкість до хімічних речовин. Використовується в авіаційній промисловості та виробництві високотехнологічних тканин.
3. **Кевлар 49:** Це новітнє покоління кевлару, яке має ще більшу міцність і легкість. Використовується в захисних конструкціях та спортивному спорядженні.
4. **Торекс:** Це арамідне волокно, яке має високу стійкість до високих температур і хімічних речовин. Використовується в авіаційній промисловості та виробництві високотехнологічних тканин.

Арамідні волокна виготовляються з полімерного матеріалу, який складається з арамідного волокна, яке пропускають через різні хімічні реакції та процеси. Основні кроки виготовлення включають:

1. **Підготовка сировини:** Використовуються ароматичні амідни, які розщеплюються на амінокислоти.
2. **Формування волокон:** Амінокислоти з'єднуються в довгі полімерні ланцюги через реакцію поліконденсації.
3. **Процес спіралізації:** Полімерні ланцюги протягом часу утворюють спіральну структуру, що надає волокнам високу міцність і стійкість.
4. **Витягування волокон:** Волокна витягуються з полімерної маси, що надає їм необхідну довжину.
5. **Обробка та фінішування:** Волокна обробляються для покращення їхніх властивостей, таких як стійкість до зносу та водостійкість.

Які органічні речовини спадають на думку при описі виробництва кевлару?

Переваги арамідних волокон Висока міцність, легкість, стійкість до зносу та води.

Недоліки арамідних волокон: висока вартість, труднощі з обробкою, схильність до пошкоджень.

Оптичне волокно - це дуже тонке волокно, яке передає світло від одного місця до іншого. Їх створюють за допомогою спеціальних технологій, які включають вирізання та обробку волокон з кремнію або скла. Ці волокна можуть бути використані в різних галузях, таких як телекомунікації, медицина та промисловість.

Оптоволокно, з іншого боку, виготовляється переважно з скла або пластмаси і призначене для передачі світлових сигналів. Його основна функція – забезпечення швидкого та надійного передачі даних у телекомунікаційних мережах. Воно не є природнім матеріалом, оскільки створюється за допомогою високотехнологічних процесів обробки скла або пластику. Проте воно відповідає визначенню волокна, оскільки має довгу, тонку форму і використовується для передачі світлових сигналів. Його унікальні оптичні властивості роблять його незамінним у телекомунікаційних мережах та інших високотехнологічних додатках.

Синтепон найчастіше виготовляють з поліестеру, але він може бути сумішшю різних волокон. Окрім поліестеру, він може містити інші синтетичні волокна, такі як нейлон, акрил, або навіть натуральні волокна, як вовна або бавовна. Ця суміш волокон може додати додаткові властивості, такі як підвищена м'якість, теплоізоляція або зносостійкість.

Проблеми забруднення навколишнього середовища синтетичними матеріалами

Синтетичні полімерні матеріали - невід'ємна частина життя сучасної людини. Проте синтетичні волокна можуть мати негативний вплив на навколишнє середовище.

Перегляньте відеоматеріал BBS News Україна «Пластик створили, щоб урятувати світ - але щось пішло не так» (2,07 хв)

<https://www.youtube.com/watch?v=3znk2yvz8dE>

Приклади забруднення навколишнього середовища синтетичними матеріалами:



1. **Мікропластики:**

2. **Високий вуглецевий слід:**

- Виробництво синтетичних волокон зазвичай використовує викопні палива, що призводить до значного викиду парникових газів.

- Наприклад, виробництво нейлону супроводжується викидами оксиду азоту, який є потужним парниковим газом.

3. **Трудність у розкладанні:**

4. **Використання хімікатів:**

Ці фактори роблять виробництво та використання синтетичних волокон значним екологічним викликом.

Перегляньте наступний відеоматеріал Obolon Corporation «Соціальний ролик про сортування сміття»: (4,22 хв) *Перегляд на Д/з*

<https://youtu.be/91OM9aZLxyg>



Бесіда:

1. Як вважаєте, чому виникла проблема забруднення навколишнього середовища полімерними та синтетичними матеріалами?
2. Чи можна певним чином вирішити її?
3. Чи сортують сміття у вашій місцевості? На які групи?
4. Чи збирали ви коли-небудь пластикові корки від пляшок? Для чого це робиться?

Запропонуйте способи зменшення негативних наслідків використання синтетичних волокон.

«Кольорові плани»(Студенти на кольоровому папері пропонують свої варіанти і закріплюють на великому аркуші паперу.) (2 хв)

Наприклад.

1. Підтримка стійкої моди:
 - Вибір натуральних волокон
 - Етичні бренди
2. Зменшення споживання:
 - Менше купуйте, довше носіть
 - Друге життя речам

3. Правильне прання:
 - Мікрофільтри
 - Рідше прання
4. Рециклінг та вторинне використання:
 - Рециклуйте текстиль
 - Переробка пластику
5. Освітні ініціативи:
 - Інформування суспільства.
 - Підтримка досліджень .

Навчальні проєкти (10 хв)

- 25. Рециклінг як єдиний цивілізований спосіб утилізації твердих побутових відходів.
- 26. Переробка побутових відходів в Україні та розвинених країнах світу.

IV . Первинне застосування одержаних знань (15 хв)

Кахут Штучні і синтетичні волокна (10 хв)

https://kahoot.it/challenge/09218058?challenge-id=fd9e0d20-c3f9-462d-82f9-372a1d0dc0b8_1731167410142

Розв'язування задачі з робочого зошита (5 хв)

Нітрон – синтетичне волокно, яке замінює шерсть, добувають з акрилонітрилу. Установіть формулу акрилонітрилу, якщо масова частка Карбону в ній 67,29%, Гідрогену – 5,66%, Нітрогену – 26,42%, а відносна густина пари цієї речовини за воднем дорівнює 26,5.

Масова частка Карбону (C) - 67.29%, Гідрогену (H) - 5.66%, Нітрогену (N) - 26.42%.

Відносна молекулярна маса (Mr) = 26.5 (відносна густина) * 2 (водень) = 53.

Розділимо масові частки на відповідні атомні маси:

- Карбон (C) = $67.29 / 12 \approx 5.6075$
- Гідроген (H) = $5.66 / 1 \approx 5.66$
- Нітроген (N) = $26.42 / 14 \approx 1.8871$

Далі, знайдемо відношення кожного елемента до найменшого значення:

- Карбон = $5.6075 / 1.8871 \approx 2.97 (\approx 3)$
 - Гідроген = $5.66 / 1.8871 \approx 3$
 - Нітроген = $1.8871 / 1.8871 \approx 1$
- Отже, найпростіша формула буде C_3H_3N

Дискусія:

1. Надходять різдвяні свята. Стають актуальними питання новорічних ялинок. Яку новорічну красуню вибрали ви? Чому? Чи думали ви над тим які наслідки може мати ялинка, вилита із полімерних матеріалів на навколишнє середовище? Який вихід з цієї ситуації?
2. Одразу, в цьому напрямку, подумайте: яке хутро краще використовувати – натуральне, чи штучне? Чому?



V. Підбиття підсумків уроку (5 хв)

Таблиця для оцінювання



№ з/п	Прізвище, ім'я	Виставка робіт	Ребус	Казка	Колекція тканин	Участь в обговоренні	Лабораторний досвід	Дошка Miro	Кольорові плани	Кахут	Задача	Участь в обговоренні	Сума балів	Оцінка
		2	1	1	1	6	3	2	1	6	3	2	28	12
													0	0

Підбиваємо підсумки уроку, оцінюємо роботу учнів на уроці.

Вправа побажання

<https://onlinetestpad.com/mglb5yx62tll4>

VI. Домашнє завдання



Хімія 10 клас Ярошенко § 31

Хімія 10 клас Величко § 50

Хімія 10 клас Величко с. 250 №10

Оформити звіт лабораторної роботи в зошиті

Запропонуйте ідеї використання різних типів волокон у вашій професії

Література

1. Величко Л. П. Хімія: рівень стандарту : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / Л. П. Величко. — Київ : Пед. думка, 2018. — 136 с.
2. Ярошенко О.Г. Хімія (рівень стандарту): підруч. Для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / О.Г.Ярошенко. – К.: УОВЦ «Оріон», 2018. – 208 с.: іл.
3. Лашевська Г.А. Хімія (рівень стандарту): підруч. Для 10-го кл. закл. Заг. Серед. Освіти / Г.А. Лашевська, А.А. Лашевська, С.Р. Ющенко. – Київ : Генеза, 2018. – 192 с. : іл.
4. Бабак Т.М. Робочий зошит з хімії 10 клас.
5. Урок 32. Синтетичні волокна: фізичні властивості та застосування [Електронний ресурс] // Всеукраїнська школа онлайн – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/inhglh>
6. Положай О. О. Урок в 11 класі \\\"Поняття про синтетичні волокна\\\" [Електронний ресурс] / Олена Олександрівна Положай // Освітній проект \\\"На урок\\\" – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/urok-v-11-klasi-ponyattya-pro-sintetichni-volokna-42976.html>.
7. Штучне волокно [Електронний ресурс] // Вікіпедія – Режим доступу до ресурсу: <https://griml.com/sWNqD>
8. Microsoft Copilot. (2024). Розмова про волокна [Чат-сесія]. Отримано 10 листопада 2024 року.