



Химические волокна:

свойства, технология производства.

ЦЕЛЬ

- Продолжить изучение химических волокон

ЗАДАЧИ УРОКА:

- Обобщить и углубить знания учащихся о волокнах, их классификации, строении, свойствах, методах их переработки.
- Ввести понятие синтетических волокон, показать их отличие от искусственных.
- Уметь записывать в общем виде уравнения получения синтетических волокон.
- Учить учащихся сравнивать, обобщать, высказывать суждение о свойствах веществ на основе их строения и наоборот.
- Познакомить учащихся с основными направлениями в области производства искусственных и синтетических волокон, объяснять применение данных волокон, исходя из их свойств и строения.

оборудование

Коллекции волокон, спиртовки, щипцы,
коллекции тканей, готовые изделия из
тканей.



- *Как в греческой мифологии, дочь критского царя Миноса, помогла афинскому герою Тесею, убившему Минотавра, выйти из лабиринта, снабдив его клубком ниток, так и в этом исследовании, надо пройти по лабиринту познания и понять, как много надо работать людям, чтобы они могли носить одежду.*



Нейлон





ИДЕАЛ СТИЛЬ



Так что - же такое волокно?

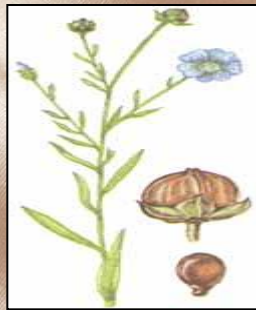
Волокнами называются тонкие, гибкие и прочные тела, длина которых во много раз превышает их поперечные размеры

Классификация волокон



Происхождение волокон:

- **Натуральные** (созданные природой).
- **Растительного происхождения:** (хлопок, лён)



- **Животного происхождения:** (шерсть)(шёлк)



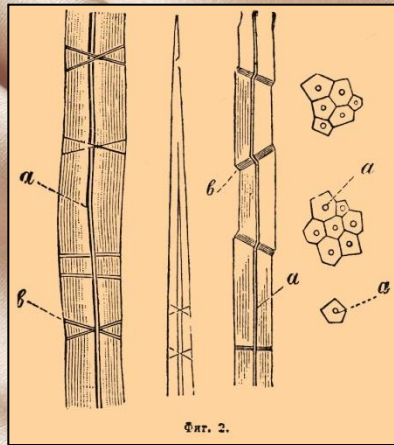
- **Химические** (которых в природе нет).
- **Искусственные**(для которых сырьём служит природный полимер, например: древесина, отходы хлопка).



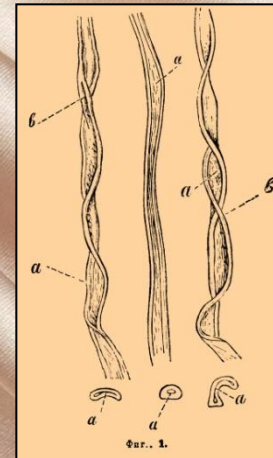
- **Синтетические** (полученные на основе синтезированных полимеров, где берутся продукты переработки каменного угля, нефти, природного газа).

Натуральные Волокна.

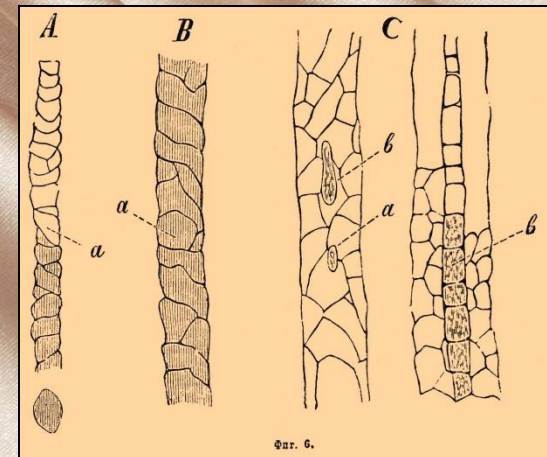
1. Лен



2. Хлопок



3. Шелк



4. Шерсть

Натуральные волокна

Растительного
происхождения

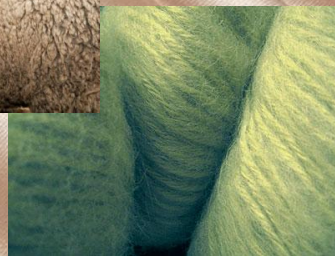
Животного
происхождения

Минерального
происхождения

хлопок



ШЕРСТЬ



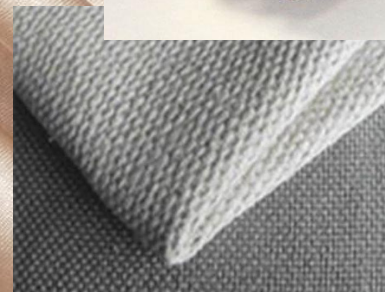
АСБЕСТ



ЛЁН



ШЁЛК



Хлопок.

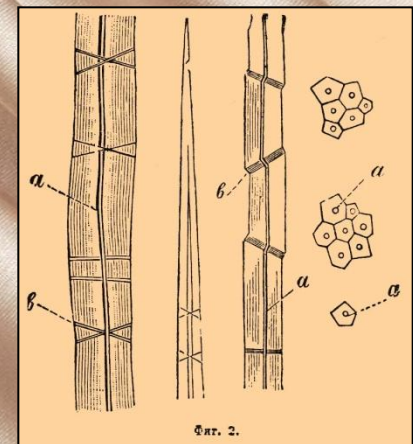
- Хлопком называют волокна, покрывающие семена однолетнего растения хлопчатника. Хлопчатник- растение теплолюбивое, потребляющее много влаги. Произрастает в жарких районах. Известно много видов этого растения, но промышленное значение имеют два вида: средневолокнистый и тонковолокнистый.
- Хлопковое волокно перерабатывают в пряжу, из которой изготавливают ткани(батист, маркизет, ситец, бязь, сатин), а также трикотажные и нетканые полотна, швейные нитки и др.



Лён.

Лён возделывался с незапамятных времён и выращивается в южной России. Для получения льняного волокна используют один из видов — лен-долгунец. Льняная пряжа состоит из прочных, волокон, получаемых из стеблей растений, сильно заостряющихся на оконечностях, достигая длины в 4 см и больше.

Эти волокна являются наиболее ценными из всех лубяных волокон благодаря высокой прочности, гибкости и хорошим сорбционным свойствам.



Шерсть.

- Шерсть — волосяной покров кожи у млекопитающих.
- Собранная отдельно от кожи шерсть некоторых видов животных имеет очень большую хозяйственную ценность. Из нее производят изделия легкой промышленности и трикотажа.
- В промышленных масштабах широко используется шерсть овец, коз, верблюдов и кролика (ангора). Сбор шерсти осуществляется без забоя, что дает возможность получать ценный материал на протяжении всей жизни животного.




Шелк.

- **Натуральным шелком называют тонкие непрерывные нити, выделяемые железами гусениц шелкопрядов при завивке кокона перед окукливанием. Длина коконной нити может достигать 1500 м. Основное промышленное значение имеет шелк одомашненного тутового шелкопряда, гусениц которого выкармливают листьями тутового дерева (шелковицы). В Китае было под страхом смертной казни запрещено вывозить гусениц шелкопряда или их личинки за**

- В 555 году двум монахам удалось вывезти из Персии несколько личинок к византийскому императору. Благодаря этим личинкам, а также, знаниям, приобретённым монахами в Китае о разведении шелкопрядов, производство шёлка стало возможным и вне Китая.
- Шелк достаточно прочное натуральное волокно. Обладает хорошими упругими и сорбционными свойствами, красивым матовым блеском.

Добытчики Шелка





Первые попытки изобретения волокон были связаны с желанием получить «искусственный шелк». В 1664 году эту идею впервые сформулировал английский натуралист Роберт Гук.

В 1889 году на Всемирной выставке в Париже «искусственный шелк» вызвал настоящую сенсацию. Его автором стал французский химик граф Луи-Мари Илейре Берниго де Шардонне.

В 1891 году в результате усовершенствования технологии из жидкой целлюлозы, на свет появилось первое искусственное волокно – **вискоза**.

В 1937 году американский химик Уоллес Карозерс получил патент на изготовление первого в мире синтетического волокна – нейлона, который был получен из продуктов переработки нефти.

В 50-х годах появляется **акрил**.

В 1953 году англичане, продолжив исследования У. Карозерса, синтезируют еще одно революционное волокно – **полиэстер**.

В 1989 году фирма Дюпон зарегистрировала патент на еще одно новое открытие – **микроволокно**.

КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН



Основное исходное сырьё для получения химических волокон: древесина, отходы хлопка, стекло, металлы, нефть, газы, каменный уголь.

Химические волокна

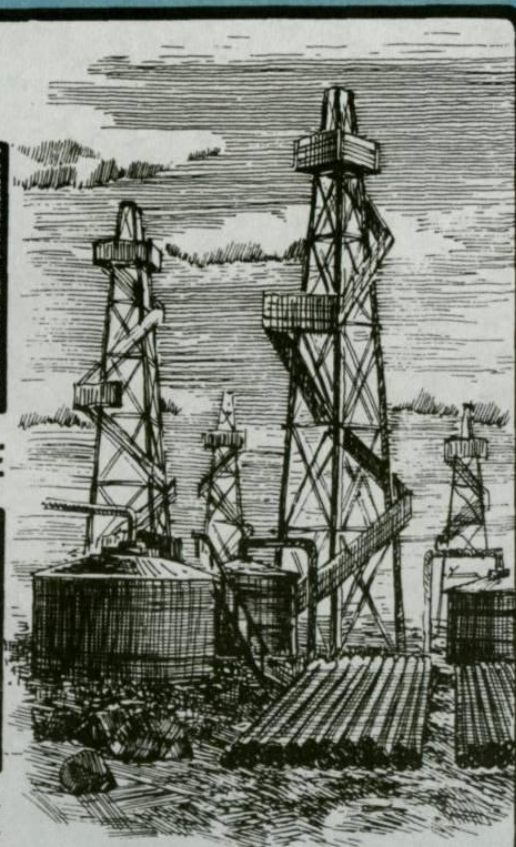
ВОЛОКНА



ЛАВСАНОВОЕ



АЦЕТАТНОЕ



Производство химических волокон

I этап: Получение прядильного раствора.

Для искусственного волокна: Растворение в щелочи целлюлозной массы.
Для синтетического волокна: сложение химических реакций различных веществ.

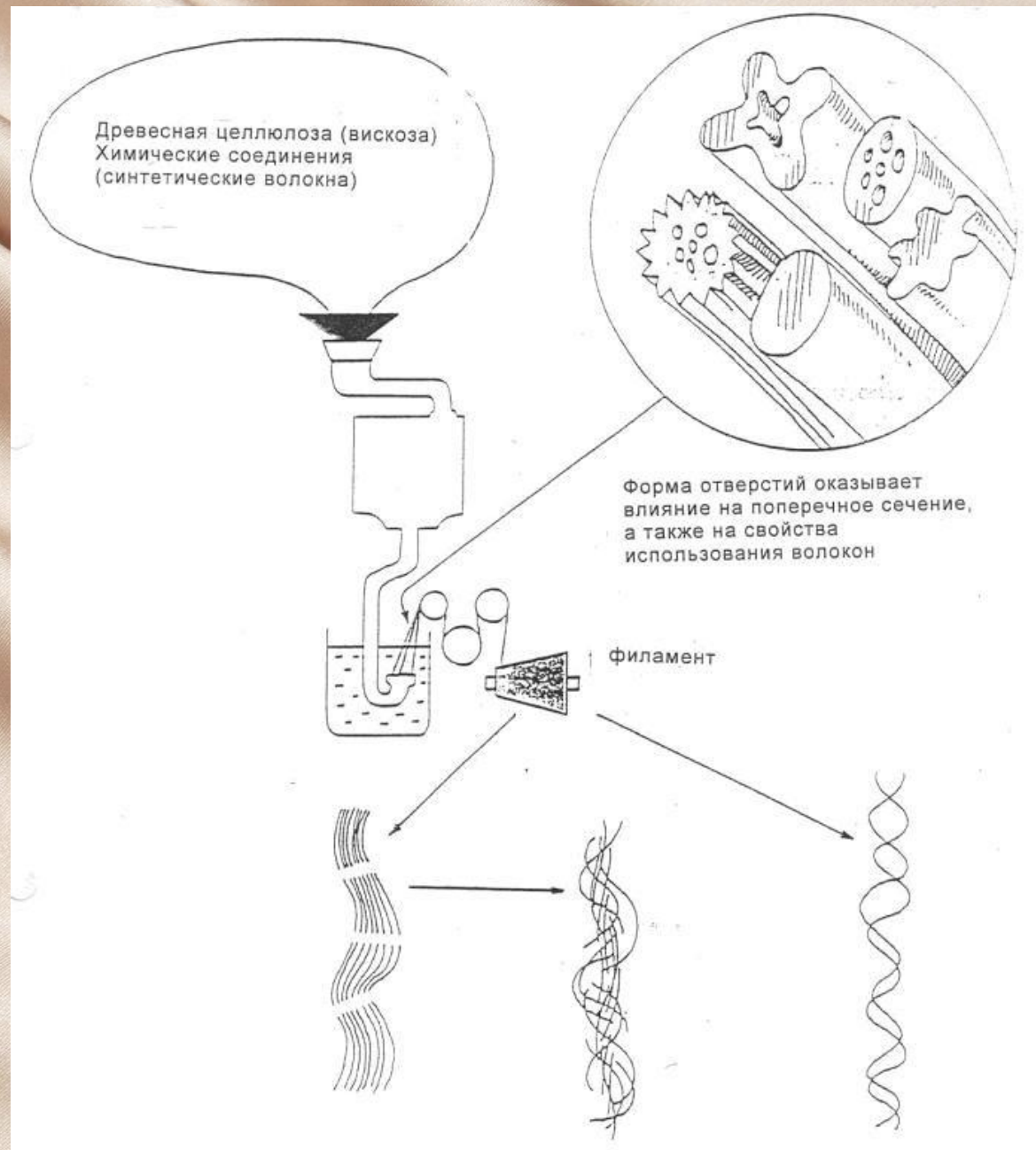
II этап: Формирование волокна.

Пропуск раствора через фильеры.
Количество отверстий в фильере – 24-36 тысяч.
Раствор затвердевает, образуя твердые тонкие нити.

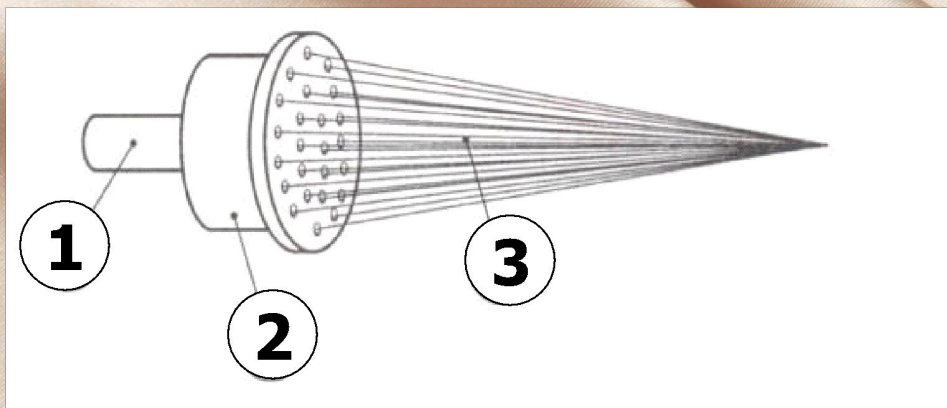
III этап: Отделка волокна.

Нити промывают, сушат, крутят, обрабатывают высокой температурой.
Отбеливают, красят, обрабатывают раствором мыла.

*Процесс
получения
химических
волокон*



Хлопковые и лубяные волокна содержат целлюлозу. Было разработано несколько способов получения раствора целлюлозы, продавливания его сквозь узкое отверстие (фильеру) и удаления растворителя, после чего получались нити, похожие на шёлковые.



**1.Прядильный раствор
2.Фильера
3.Волокна**

В качестве растворителей использовали уксусную кислоту, щелочной раствор гидроксида меди, едкий натр и сероуглерод. Полученные нити называются соответственно:

- **ацетатными,**
- **медноаммиачными,**
- **ВИСКОЗНЫМИ.**

Свойства искусственных и синтетических волокон

Вискозное волокно (от лат. *viscosus* – вязкий)

Сырьем для производства вискозного волокна служит древесная целлюлоза, получаемая из еловой щепки и опилок плюс химические вещества. Вискозное волокно очень похоже на волокно натурального шелка.

Горят волокна быстро, ровно, пламя яркое, остается запах жженой бумаги. После сгорания оставляют пепел светло-серого цвета.

Вискозные волокна мягкие, гладкие, менее прочны, чем натуральный шелк. Вискоза лучше чем хлопок впитывает влагу, но имеют слабую упругость, поэтому ткани из этих волокон сильно мнутся.





Вискоза по своим свойствам больше других напоминает натуральное волокно. В этом и плюс и минус волокна.

Достоинства вискозы:

- **мягкость**
- **шелковистость**
- **высокая гидрофильность**
- **способность легко и равномерно окрашиваться**
- **способность легко смешиваться с другими волокнами**
- **малая электризуемость**
- **доступность и дешевизна**

Отрицательные свойства:

- **сминаемость**
- **снижение прочности в мокром виде, поэтому рекомендуется сухая чистка**
- **потеря прочности при воздействии солнечного света**
- **усадка**
- **пиллинг**
- **подверженность гниению**

Ацетатное волокно

- Сырьем для ацетатного волокна служат отходы хлопка плюс химические вещества.
- Горит ацетатное волокно очень медленно, желтым пламенем, оставляя оплавленный шарик и кисловатый запах.



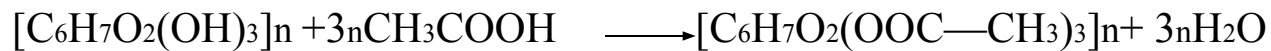
Ацетатные волокна плохо впитывают влагу, обладают большей упругостью чем вискоза, поэтому почти не мнутся и хорошо сохраняют форму.

АЦЕТАТНОЕ ВОЛОКНО

- Ацетатное волокно относится к искусственным волокнам, которые представляют собой химически модифицированные природные полимеры.

ПОЛУЧЕНИЕ АЦЕТАТНОГО ВОЛОКНА

- Под действием уксусной кислоты целлюлоза превращается в триацетат целлюлозы



целлюлоза

уксусная

триацетат

кислота

целлюлозы



Ткани синтетического происхождения

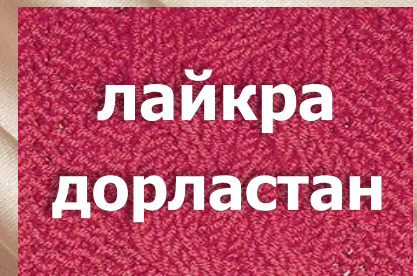
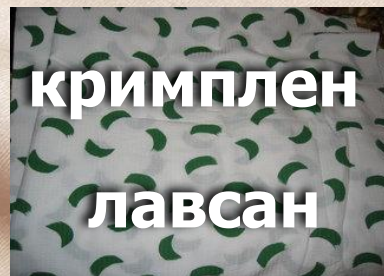
Сырьем для производства синтетических волокон являются газы – продукты переработки каменного угля и нефти (бензола, фенола, аммиака и т.д.)
В результате сложных химических реакций получают волокна

полиэфирные
волокна

полиамидные
волокна

полиакрилонитрильн
ые
волокна

эластановое
волокно



Изменяя состав исходного сырья и способы его переработки, синтетическим волокнам можно придавать уникальные свойства, которых нет у натуральных волокон. Например, чем сильнее тянуть струйку в момент выхода её из фильеры, тем прочнее получается волокно.

Полиамидные волокна (капрон, нейлон, дедерон)

Волокно горит слабым голубовато-жёлтым пламенем с выделением белого дыма. При остывании на конце образуется твёрдый тёмный шарик.

Основные свойства:

Имеют гладкую блестящую поверхность

**Прочные, стойкие к износу;
хорошо смачиваются водой
и быстро сохнут;**

**Недостаток:
низкие
гигиенические
свойства**



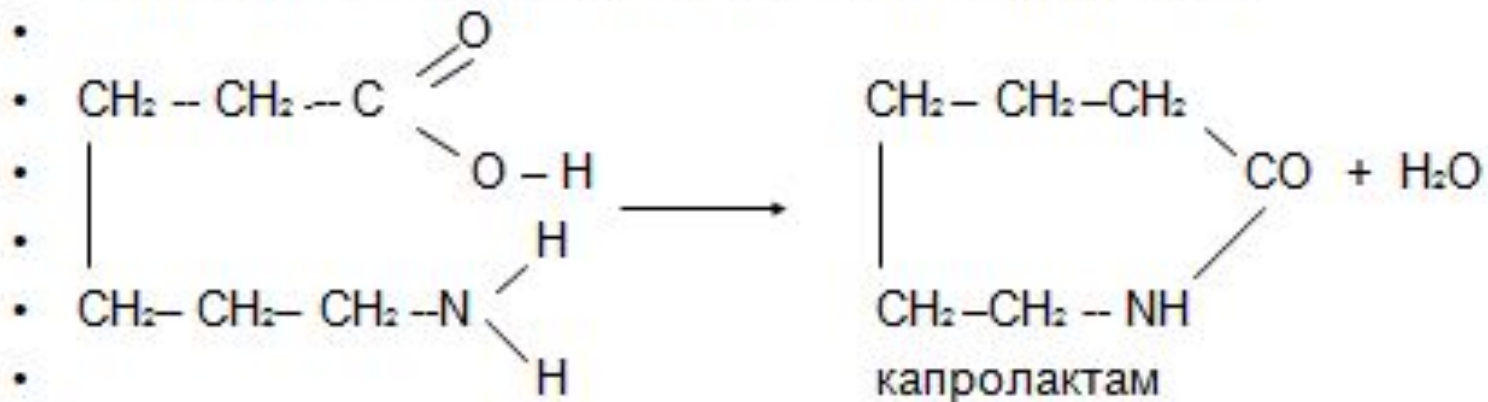


555-172



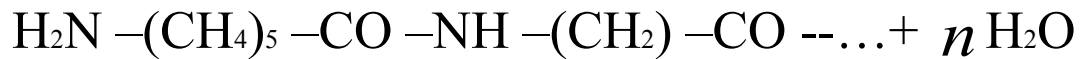
КАПРОН

- Капрон относится к полиамидным волокнам. Для его производства используются некоторые производные аминокислот, например капролактам. Его можно рассматривать как продукт внутримолекулярного взаимодействия карбоксильной группы и аминогруппы молекулы 6-аминогексановой кислоты:



Получение капрона

- Упрощенно превращение капролактама в полимер, из которого производят капроновое волокно, можно представить следующим образом:
- Капролактама в присутствии воды превращается в 6-аминогексановую кислоту, молекулы которой реагируют друг с другом:
- $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH} + \text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH} + \dots \longrightarrow$



полимер

В результате этой реакции образуется высокомолекулярное вещество, макромолекулы которого имеют линейную структуру. Отдельные звенья полимера являются остатками 6-аминогексановой кислоты:



Полиэфирные волокна (лавсан, кримплен и др.)

- В пламени сначала плавятся, затем медленно горят желтоватым пламенем, выделяя чёрную копоть.
- После остывания образуется твёрдый чёрный шарик, имеет гладкую матовую поверхность



Основные свойства:

- прочность;
- упругость;
- тепло- и светоустойчивость;
- не мнется;
- устойчивость к различным атмосферным воздействиям, химическим веществам и стиранию;

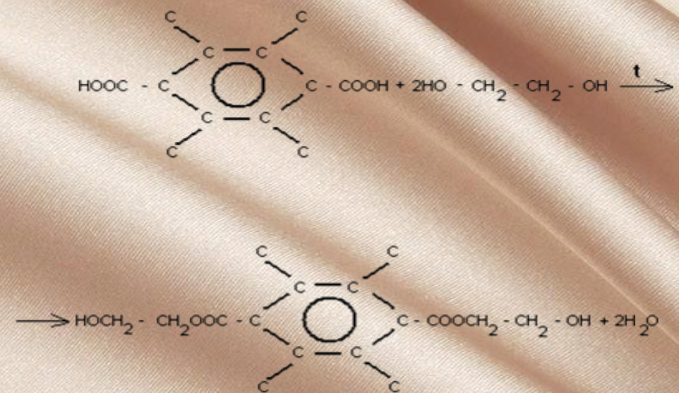
Недостаток: низкие гигиенические свойства

ЛАВСАН

- Лавсан – полиэфирное волокно. По своему составу лавсан-сложный эфир терефталевой кислоты и этиленгликоля. При их взаимодействии получается сложный эфир:



Получение лавсана





Свойства волокон

Гигиенические

воздухопроницаемо

сть

гигроскопичность

намокаемость

теплопроводность

ь

Физико-механические

прочность

драпируемость

сминаемость

износостойкость

ь

Технологические

е

осыпаемость

раздвижка
нитей

усадка

растяжимость

Ткани.

- Ткань — текстильное изделие, измеряемое соответствующей мерой (длина, ширина, площадь), образованное на ткацком станке переплетением взаимно перпендикулярных систем нитей.
- Ткань состоит из двух переплетающихся систем нитей, расположенных взаимно перпендикулярно. Систему нитей, идущих вдоль ткани, называют основой, а систему нитей, расположенных поперек ткани, — утком.



Свойства искусственных и синтетических волокон

Искусственные ткани прочные, они хорошо драпируются. Обладают гигроскопичностью. Они сильно сминаются. В мокром состоянии теряют свою прочность. При раскрое – осыпаются.

Синтетические ткани обладают упругостью и прочностью. Не мнутся, не дают усадки, хорошо сохраняют форму. Они плохо впитывают влагу и сильно осыпаются при раскрое.

Полиамидонитрильные волокна (нитрон, акрил, перлан и др.)

Основные свойства

**Горит вспышками, выделяя
большое количество копоти.
После остывания образуются
наплыв, который можно
раздавить пальцами**



**Матовые, пушистые,
напоминают шерсть**

**Прочность и износостойкость ниже чем у
полиамидных и полиэфирных волокон;
Гигиенические свойства невысокие**

● **Эластановое волокно (лайкра, дорластан)**

Имеют гладкую блестящую поверхность

Основные свойства:

- отличаются высокой прочностью;
- устойчивы к истиранию;
- быстро сохнут;
- не мнутся;
- очень эластичны.

Недостатки:

- **низкие гигиенические свойства;**
- **скольжение;**
- **осыпаемость;**
- **раздвигаемость нитей.**



Способны увеличивать свою длину при растяжении в 7 раз, затем сокращаться до первоначального состояния. Чаще всего эти волокна используют в смеси с другими.

Вискозная нить



Капрон



Лавсан



Акриловая пряжа



Лабораторная работа:

Определение состава тканей по их свойствам

Свойства тканей		№ образца ткани				
		1	2	3	4	5
Блеск						
Гладкость						
Мягкость						
Сминаемость						
Осыпаемость						
Прочно сть	В сухом виде					
	В мокром виде					
Горение						

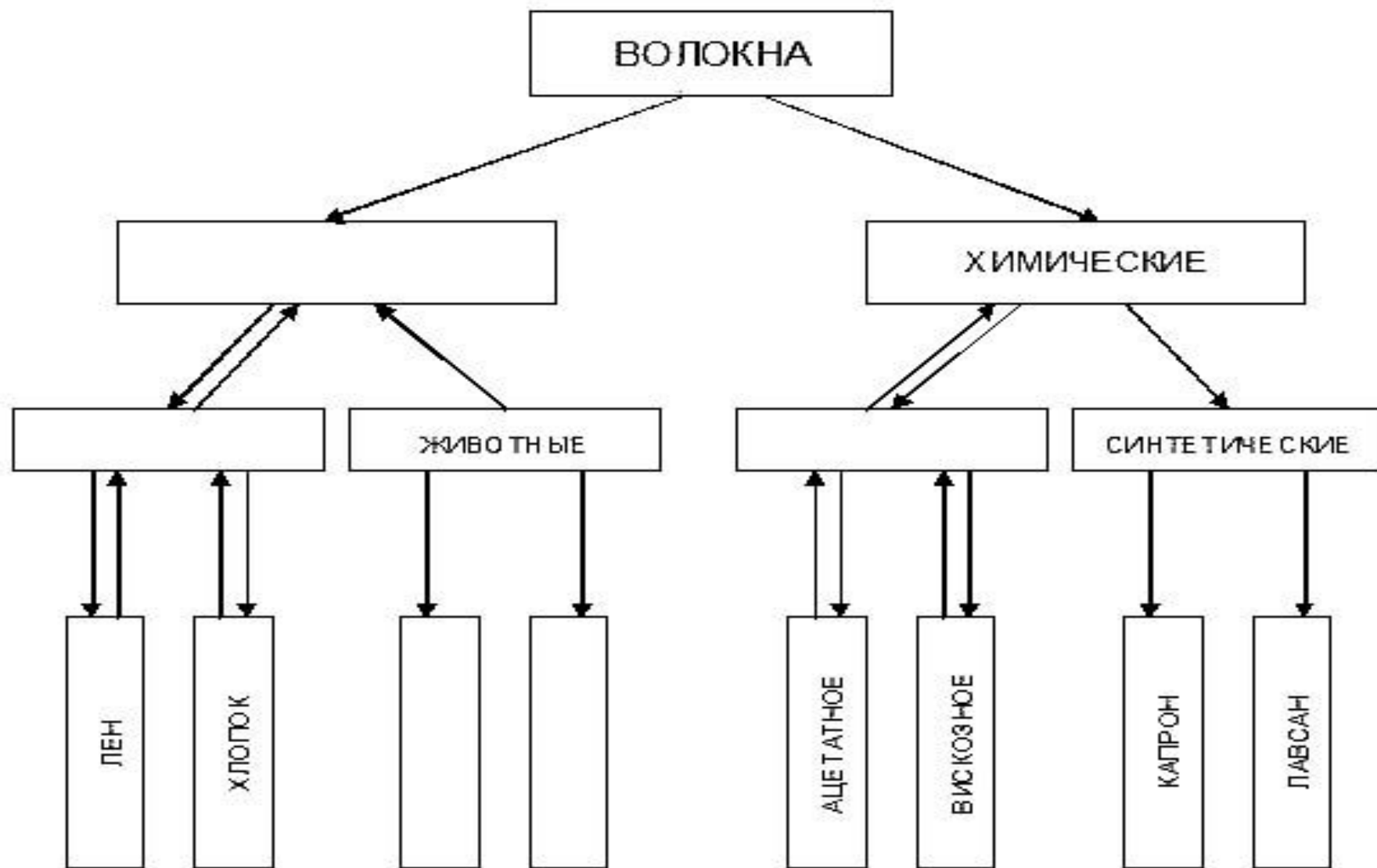
Определение волокнистого состава ткани

Материалы, инструменты, приспособления: образцы тканей из искусственных и синтетических волокон, игла, сосуд с водой, тигели для поджигания нитей.

Порядок выполнения работы

1. Рассмотрите образцы тканей. Определите, у каких из них поверхность блестящая, а у каких — матовая.
2. Определите на ощупь степень гладкости и мягкости образцов.
3. Определите сминаемость образцов, зажав их в кулаке на 30 сек., а затем расправив.
4. Выньте из каждого образца по две нити. Намочите по одной из них. Сначала разорвите сухую нить, затем мокрую. Определите, как изменилась прочность нити.
5. Выньте из образцов по одной нити и подожгите в тигле. Проанализируйте вид пламени, запах и остатки горения.
6. Заполните таблицу отчета и определите волокнистый состав каждого образца ткани.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВОЛОКОН



Закрепление материала

Вариант 1

- 1. Искусственное шелковое волокно - это волокно:
 - а) химическое;
 - б) синтетическое.
- 2. К искусственным волокнам относятся волокна:
 - а) вискозные;
 - б) полиамидные;
 - в) ацетатные;
 - г) полиэфирные;
 - д) шелковые.
- 3. Ткани из волокон искусственного шелка имеют свойства:
 - а) не мнутся;
 - б) блестящие;
 - в) жесткие;
 - г) имеют хорошие теплозащитные свойства;
 - д) не скользят при раскрое;
 - е) мало плавятся.
- 4. Осыпаемость срезов сильнее в тканях:
 - а) из шерстяного волокна;
 - б) капроновых нитей;
 - в) хлопкового волокна.

Вариант 2

- 1. Синтетические волокна получают:
 - а) из древесины;
 - б) нефти;
 - в) растения.
- 2. Определить волокнистый состав ткани можно:
 - а) по цвету ткани;
 - б) пробе на горение;
 - в) внешнему виду;
 - г) на ощупь.
- 3. При горении ткани из синтетического волокна образуется:
 - а) серый пепел;
 - б) твердый темный шарик;
 - в) рассыпающийся черный шарик.
- 4. Гигиенические свойства лучше у тканей:
 - а) из хлопкового волокна;
 - б) вискозного волокна;
 - в) полиакрилонитрильного волокна.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ