

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Добрянская основная общеобразовательная школа №5»**

**Краткосрочный курс
«Школа детективов»
для учащихся 5 – 6 классов**

Силина Ирина Михайловна,
учитель химии и биологии
высшая квалификационная
категория

Добрянка 2013г

1. Пояснительная записка

1. Цели, задачи курса

Курс «Школа для детективов» предназначен для учащихся 5-х – 6-х классов. Основная цель разработки данного курса - способствовать формированию у учащихся интереса не только к химии как учебному предмету, но и развитию у них творческого отношения к любому виду деятельности, умения анализировать явления и процессы окружающей действительности с точки зрения естественных наук.

Программа курса достаточно адаптирована для пятиклассников и шестиклассников, так как предполагает интересное, занимательное изложение неизвестного материала.

Цель курса: Создание условий для формирования интереса к естественно - научным знаниям путем использования различных видов деятельности.

Задачи курса:

1) *Образовательные:*

- формирование умений грамотного и безопасного обращения с веществами, соблюдение техники безопасности;
- формирование умений обрабатывать результаты экспериментов и исследовательской деятельности;
- формирование умения использовать химические методы анализа для раскрытия модельных «преступлений»;
- формирование начальных представлений об основах криминалистики.

2) *Развивающие:*

- развитие и дальнейшее формирование общенаучных, экспериментальных и интеллектуальных умений;
- развитие познавательного интереса и активности;
- развитие умений анализировать ситуацию и делать прогнозы, выполнять опыты в соответствии с требованиями правил безопасности;
- развитие самостоятельности общения и творческих способностей.

3) *Воспитательные:*

- формирование ценностных ориентаций и отношений;
- воспитание бережного отношения к природе и здоровью человека.

2. Направление работы, в рамках которого реализуется программа (предметная область).

Содержание курса позволяет расширять кругозор учащихся, повышать воспитательный потенциал обучения и учебную мотивацию учащихся. Вместе с тем содержание курса позволяет ученику любого уровня включаться в учебно-познавательный процесс.

Курс позволит вызвать интерес и желание изучать химию, помочь учащимся в самоопределении профиля и сознательного выбора будущей профессии. Материал курса будет доступен учащимся 5-6 классов, познакомит их со спецификой таких профессий, как криминалист, дактилоскопист, и т. п.

Данный курс расширяет знания учащихся о химических методах анализа, способствует овладению методиками исследования. При организации практических занятий учащиеся оказываются в условиях, требующих от них умения планировать эксперимент, грамотно проводить наблюдения, фиксировать и описывать его результаты, обобщать и делать выводы, а также осваивать научные методы познания.

Кроме того, предлагаемые работы вырабатывают у учащихся умения ставить конкретные задачи и решать.

Программа курса предусматривает и самостоятельную работу учащихся с учебной, справочной и научно - популярной литературой, подготовку сообщений, что способствует развитию навыков самообразования.

3. Количество часов –8 , из них: удиторные занятия – 8 часов (теоретическая часть – 3,5 часа, практическая –4,5 часов);

Занятие делится на две части:

Теоретическая часть занятия подразумевает получение теоретических знаний о химических методах анализа, применяемых в криминалистике, о способах разделения смесей, о методике химического эксперимента.

Практическая часть занятия осуществляется в соответствии с планированием курса с помощью химического оборудования.

самостоятельная работа – 2 часа

Основной формой образовательного процесса является – комбинированное занятие. Первая часть занятия - теоретическая (15 мин), вторая часть – практическая, (25 мин), третья часть - итоговая рефлексивная (5 минут). При проведении занятий максимально возможно применяются занимательные и игровые формы обучения. Основные методы, используемые на занятиях: словесные, наглядные, практические, частично-поисковые, исследовательские, химический эксперимент.

4. Организационные условия реализации программы:

- время проведения: в течение одной учебной четверти;
- режим проведения: 4 занятия по 1 часу в неделю, 2 занятия по 2 часа в неделю;
- место проведения: занятия планируется проводить с использованием химического оборудования кабинета химии.

5. Ожидаемые результаты реализации программы

<i>Результат</i>	<i>УУД</i>	<i>Критерии и показатели результативности программы</i>
1. Соблюдать правила безопасности при обращении с химическими препаратами. 2.Проводить наблюдения, эксперименты с веществами. 3. Уметь пользоваться, для проводимого анализа химической посудой и оборудованием. 4. Оформлять результаты эксперимента в виде рисунков, таблиц и т. д. 5.Проводить анализ вещества и применять полученные знания для решения задач 6. Умение соотносить свои действия с планируемым результатом	1. Личностные – формирование безопасного образа жизни 2. Регулятивные – составление плана действий. Познавательные – поиск и выделение информации 3. Познавательные – установление причинно-следственных связей 4. Познавательные – знаково-символические 5. Познавательные – анализ и синтез, установление причинно-следственных связей, построение цепочки рассуждений Регулятивные – прогнозирование 6.Регулятивные – целеполагание, планирование и прогнозирование.	1. 100% детей соблюдают правила техники безопасности при обращении с химическими веществами 2. 80 % детей проводят наблюдения, эксперименты с веществами. 3. 100 % детей умеют пользоваться химической посудой. 4. 85% детей могут оформлять результаты эксперимента в виде рисунков, таблиц 5. 75% детей смогут проводить и объяснять анализ вещества и применять полученные знания для решения задач 6. 75 % детей умеют самостоятельно соотносить свои действия с планируемым результатом

6. Объекты оценивания и критерии их оценки (критерии оценки деятельности учащихся)

**Инструментарий контроля образовательных достижений учащихся.
Критерии оценивания.**

Объект оценивания – самостоятельно проведенный эксперимент.

Таблица 1. Требования к объекту оценивания.:

№	Критерии оценки изделия	Показатели
1	Организовано рабочее место	0 балл Необходимое оборудование не расставлено для проведения эксперимента 1 балл Необходимое оборудование для проведения эксперимента расставляется по ходу его проведения 2 балл Необходимое оборудование расставлено для проведения эксперимента
2	Составлен план эксперимента	0 балл план проведения эксперимента составлен с помощью учителя 1 балл план проведения эксперимента составлен без помощи учителя 2 балл план проведения эксперимента составлен без помощи учителя и выдвинута гипотеза эксперимента
3	Проведение эксперимента	0 балл эксперимент проводится при помощи учителя 1 балл эксперимент проводится по составленному плану 2 балл эксперимент проводится по самостоятельно составленному плану и вносятся коррективы в проведение эксперимента
4	Составление отчета по эксперименту	0 балл отчет составляется при помощи учителя 1 балл отчет составляется в письменном виде 2 балл отчет составляется в виде таблиц, схем, рисунков и т. д.
5	Презентация эксперимента	Оценивается учащимися по пяти критериям
6	Итого	

Процедура оценивания: Учитель заполняет таблицу №1, оценивая работу по баллам, составляет рецензию с указанием положительных и отрицательных моментов.

Учащиеся после просмотренного фильма заполняют таблицу №2 «Презентация эксперимента». Оценивают работу по пятибалльной системе.

Таблица №2

Публичное выступление	Качество выполненного эксперимента	Соблюдение техники безопасности	Ответы на вопросы	Аккуратность,	итог

После процедуры оценивания баллы, поставленные учителем и учениками, суммируются. Ученик, набравший наибольшее количество баллов, награждается дипломом.

7. Механизмы достижения результатов

Методы проверки знаний:

- устный опрос;
- самостоятельная работа;
- отчет по мини-проекту;
- итоговое занятие - семинар.

Тематический план

№ п/п	Наименование занятий	Всего часов	Формы обучения		
			лекции	семинары	практические занятия
1.	Оборудование юного криминалиста	1	0,5		0,5
2	Дактилоскопия. Поиск и сохранение отпечатков пальцев	1	0,5		0,5
3	Классификация пятен и способы их удаления.	2	0,5		1,5
4	Тайнопись. Анализ состава чернил, бумаги и других средств, используемых для составления документов.	2	0,5		1,5
5	Хроматография на службе криминалистов	1	0,5		0,5
6	Конкурс «Школа детективов».	1		1	
	Всего	8 часов			

Содержание тем учебного курса.

Занятие 1. Введение. Оборудование юного криминалиста

Форма занятия: лекция с элементами беседы. **Практическая работа № 1** Приёмы обращения с лабораторным оборудованием. Правила техники безопасности.

Образовательный продукт: решенные проблемные задачи.

Способы познания окружающего мира и веществ – наблюдение, опыт, теория. Распознавание веществ по описанию их внешнего вида. В чем сходство и отличие веществ (портрет вещества: форма, размер, цвет, запах).

Техника лабораторных работ.

Химическая посуда. Правила безопасного обращения с химическими приборами, посудой, реактивами; принцип экономии веществ, с которыми работает химик: «Все хорошо в меру».

Для чего чаще всего используют химические методы в криминалистике?

- поиск и сохранение скрытых отпечатков пальцев;
- идентификация личности по анализу состава ДНК;
- поиск и определение состава ядовитых веществ, взрывчатых веществ, наркотиков;
- получение слепков отпечатков обуви;
- анализ на содержание алкоголя и состава алкогольных напитков;
- анализ состава чернил, бумаги и других средств, используемых для составления документов;
- анализ всевозможных загрязнений.

Занятие 2. Поиск и сохранение отпечатков пальцев. **Практическая работа № 2** Дактилоскопия.

Форма занятия: лекция.

Образовательный продукт: отчёт, защита мини проекта.

История дактилоскопии Применение химических методов проявления скрытых отпечатков пальцев.

Занятие 3. Классификация пятен и способы их удаления.

Форма занятия: лекция и практическая работа

Известь, пятна, ржавчина и чистящий порошок. Составные компоненты чистящих средств. Для химика безвыходных ситуаций не бывает: удаление йодного пятна при помощи чудо - жидкости. Удаление ржавчины, варенья, йодного и жирного пятен со скатерти.

Практическая работа №3. «Выведение белковых пятен, цветных пятен, пятен от чернил и ржавчины». **Практическая работа №4.** «Анализ всевозможных загрязнений».

Образовательный продукт: отчёт.

Занятие 4. Состав чернил, бумаги и других средств, используемых для составления документов.

Форма занятия: лекция и практическая работа

Состав чернил, бумаги и других средств, используемых для составления документов. Симпатические (невидимые) чернила. Вещества, используемые для создания симпатических чернил. Способы написания и обнаружения информации симпатическими чернилами. Создание чернил.

Образовательный продукт: отчёт.

Практическая работа № 5, 6. «Анализ состава чернил, бумаги и других средств, используемых для составления документов». «Тайнопись».

Форма занятия: практическая работа.

Образовательный продукт: отчет, решенные задачи.

Занятие 5. Хроматография на службе криминалистов **Практическая работа № 7**

Форма занятия: семинар- практикум, работа в группах.

Чистые вещества и смеси. Способы разделение смесей. Дистилляция и перегонка. Очистка воды выпариванием и фильтрованием. Хроматография. Способы анализа вещества. Методы качественного и количественного анализа.

Образовательный продукт: решенные задачи и опорный конспект

Занятие 6. Конкурс «Школа детективов».

Форма занятия: конференция.

Образовательный продукт: творческие работы, решенные проблемные задачи.

8. Необходимое ресурсное обеспечение реализации программы

Материально-техническое обеспечение: учебный кабинет химии МБОУ «ДООШ №5»

Оборудование: компьютер, проектор, предметные компьютерные диски, презентации.

Химическое оборудование и посуда, химические вещества, лабораторные весы, ареометры, термометры.

Дидактическое обеспечение: карточки - задания, схемы, таблицы.

Методическое обеспечение: методическая литература

9. Список литературы для учителя, учащихся

Литература для учащихся.

1. К. Гольберг «Руководство к расследованию преступлений».
2. Г. Гросс «Основы аналитической химии».
3. Ф. Крылов «В мире криминалистики».
4. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас. –М.: Высшая школа, 1992.
5. Л. Лейстнер, П. Буйташ «Химия в криминалистике».
6. Макаров К.А. Химия и медицина : Книга для чтения. –М.: Просвещение, 1981.
7. Л. И. Минько, В. С. Шнаревич «История химии».
8. Л. Петришина «Посвящение в аналитическую химию».
9. К. Поль «Естественно научная криминалистика». «Руководство по аналитической химии».
10. Р. Соболев «Курс газовой хроматографии»

Литература для учителя.

1. Т.А. Боровских, А. Е. Маркачев, Г. М. Чернобильская. Методика химического эксперимента в учебных проектах.- М.: Чистые пруды, 2009
2. П. А. Оржековский, В. Н. Давыдов, Н. А. Титов. Творчество учащихся на практических занятиях по химии книга для учителя. – М.: Аркти 1999
3. Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни. –М.: Аркти, 1999.
4. <http://www.en.edu.ru/> Естественнонаучный образовательный портал.

5. <http://www.alhimik.ru/> - АЛХИМИК - ваш помощник, лоцман в море химических веществ и явлений.

10. Разработки занятий

Занятие 1. Введение. Оборудование юного криминалиста

Цель: познакомить учащихся с химическим оборудованием и приемами работы с ним.

Оборудование: пробирки, колбы, газоотводные трубки, пробиркодержатель, штатив для пробирок, спиртовка. Лабораторный штатив, ложечка для веществ, воронка, фарфоровые чашечки, колбы, стаканы и другая лабораторная посуда.

Ход занятия.

Какова цель нашего занятия? (Для чего необходимо знать оборудование?)

Для чего чаще всего используют химические методы в криминалистике?

- поиск и сохранение скрытых отпечатков пальцев;
- идентификация личности по анализу состава ДНК;
- поиск и определение состава ядовитых веществ, взрывчатых веществ, наркотиков;
- получение слепков отпечатков обуви;
- анализ на содержание алкоголя и состава алкогольных напитков;
- анализ состава чернил, бумаги и других средств, используемых для составления документов;
- анализ всевозможных загрязнений.

Способы познания окружающего мира и веществ – наблюдение, опыт, теория. В чем сходство и отличие веществ (портрет вещества: форма, размер, цвет, запах). Описание предложенных веществ. (соль, вода)

Знакомство с химической посудой.(после демонстрации прибора, учитель задает вопрос: Как вы думаете для чего можно его использовать). Правила безопасного обращения с химическими приборами, посудой, реактивами; принцип экономии веществ, с которыми работает химик: «Все хорошо в меру».

Повторение (фронтальная работа).

Учитель показывает лабораторную посуду, учащиеся называют ее. Затем один учащийся у стола учителя (по просьбе учителя) находит называемую лабораторную посуду. Попробуем пройти небольшой тест на знание правил техники безопасности.

1. Увидев в химическом кабинете белый порошок, вы:

- А) съедите его сами
- Б) поделитесь с соседом
- В) будете ждать учителя

2. Для нагревания воды в пробирке вы:

- А) узнаете у учителя, как правильно это сделать
- Б) сами проведете эксперимент
- В) при нагревании будете глубоко заглядывать в пробирку

Конечно, прежде чем проводить эксперимент, вы должны узнать у учителя, как его правильно провести.

I. Лабораторный штатив и спиртовка. Нагревание над спиртовкой и в лапке штатива. Учитель демонстрирует лабораторный штатив с насадками, показывает принцип действия штатива, закрепляет в лапке штатива пробирку с водой, показывает правила ее обогрева.

Учитель объясняет устройство спиртовки, демонстрирует нагревание пробирки с водой над спиртовкой, правила тушения спиртовки.

II. Учащиеся знакомятся с текстом работы, внимательно читают ход работы.

После разрешения учителя учащиеся:

- 1) закрепляют пробирку с водой в держателе
- 2) зажигают спиртовку

3) нагревают воду в пробирке

4) тушат спиртовку.

III. Оформление практической работы.

В тетрадях ребята оформляют работу по плану (план на доске).

Название работы.

Цель работы.

Приборы и материалы.

Ход работы. 1. Химическое оборудование

2. Устройство спиртовки. (Рис. с пояснениями).

3. Строение пламени. (Рис. с пояснениями).

Вывод.

Проблемная задача. Как вы думаете, какая из предложенных вам бумаг будет пропускать воду и почему. Где и для чего можно использовать эту способность фильтровальной бумаги?

Проведите эксперимент, подтверждающий вашу догадку.

Рефлексия:

Какую цель ставили?

Достигли ли мы цели занятия?

Каким образом?

Я смог сегодня сделать _____

У меня сегодня получилось (не получилось) потому что _____

В следующий раз мне надо _____

Занятие 2. Поиск и сохранение отпечатков пальцев. **Практическая работа № 2**

Дактилоскопия.

Цель: познакомить с понятием дактилоскопия.

Оборудование: проектор, презентация, химический стакан, магнит, скотч, порошок железа, лупа

Ход занятия

Какова цель нашего занятия? Вы знаете, что изучает дактилоскопия?

1. История дактилоскопии

2. Три важные особенности кожных узоров — индивидуальность, неизменность и возможность сопоставления

3. Системы регистрации отпечатков в дактилоскопии

4. Применение дактилоскопии

5. Применение химических методов проявления скрытых отпечатков пальцев.

Практическая работа – снятие отпечатков пальцев со стакана.

Провести практическую работу по предложенному плану и оформить полученный результат в тетрадь и рассказать о полученном результате.

Закрепление. Посмотрите на предложенные вам отпечатки. Как вы думаете с помощью экспертизы следов рук можно разрешить следующие вопросы:

— Имеются ли на представленных объектах отпечатки папиллярных линий и пригодны ли они для идентификации?

— Не оставлены ли данные отпечатки конкретным лицом (лицами)?

— Какой рукой (право или левой) и какими пальцами оставлены следы на месте происшествия?

— Что можно сказать о строении кисти руки оставившего след лица?

— Каким пальцем оставлен след?

— Принадлежат ли следы одному человеку или нескольким? Как давно они оставлены?

Рефлексия:

Какую цель ставили?

Достигли ли мы цели занятия?

Каким образом?

Что нового узнали на уроке?
Чему научились?
Что вызвало особый интерес?

Занятие 3. Классификация пятен и способы их удаления.

Форма занятия: лекция и практическая работа

Цель: Познакомить учащихся с некоторыми способами выведения пятен с одежды, развивать умение преобразовать и использовать полученную информацию

Оборудование : проектор, презентация, образцы пятен на различных тканях, образцы пятновыводителей.

Ход занятия:

Я вам зачитываю предложения, вы должны догадаться о чем сегодня пойдет речь.

Красоту костюма портит посаженное пятно. Обедая, Ирина посадила пятно на блузку. Не зная как вывести пятно, Ирина обратилась за советом к подруге.

Какие виды ухода за одеждой вы знаете? (стирка изделий, мелкий ремонт одежды, чистка одежды) Какие способы чистки вы знаете? (щеткой, с помощью химчистки) Как вы думаете, зачем знать способы очистки от пятен криминалисту? Какова цель нашего занятия?

Пятна – уникальное явление природы. Они обладают потрясающей способностью возникать на самых видных местах буквально ниоткуда и значительно быстрее, чем новинки химической промышленности, призванные с ними бороться. Можно, конечно, наплевать на испорченную вещь и заменить ее новой. А если она новая? А если - любимая? Универсального пятновыводителя, пригодного для выведения любых пятен с любой ткани, не существует. Многие виды пятен с белья и других изделий удаляются при стирке современными моющими средствами, однако это не всегда дает желаемые результаты, так как некоторые пятна при стирке не выводятся, а, напротив, под действием высокой температуры фиксируются, в результате чего их последующее удаление весьма затрудняется

Если на одежду посажено пятно, то прежде всего необходимо знать его происхождение.

Классификация пятен. Пятна могут быть:

масляные и жирные (от пищевых и технических масел, различных жиров, красок, смол, т. п.), цветные (от вина, ягод, овощей, фруктов, соусов, кофе, чая, какао, травы, плесени, крови, яичного белка, чернил и т. п.) и от ржавчины.

Жировые пятна имеют размытые контуры. Свежее пятно всегда темнее ткани, а с течением времени приобретает матовый оттенок. Пятна, не содержащие жира (фрукты, сок, вино, пиво) имеют контуры четкие и более темные, чем само пятно. Цвет их от желтоватого до коричневого. Пятна от молока, крови, супов, соусов и пр.- самые распространенные. Жир, входящий в эти продукты, проникает глубоко в ткань, а само пятно остается на поверхности. Под действием света и кислорода воздуха многие пятна окисляются и по прошествии времени меняют оттенок от желтого до красно-коричневого. Окисляются пятна от фруктов, ягод, вина, кофе, чая, косметики.

Современные моющие средства в большинстве случаев выводят свежее пятно без остатка. Но некоторые пятна, если их предварительно не вывести, могут остаться на одежде и даже закрепиться во время стирки. Для успешной борьбы с пятнами у криминалиста должны быть: спирт, нашатырный спирт, уксус, крахмал, ацетон, бензин.

Практическая работа №3. «Выведение белковых пятен, цветных пятен, пятен от чернил и ржавчины». Прочитайте внимательно инструкцию и выполните практическую работу. Оформите результаты вашей работы в тетради в виде таблицы.

№	вид пятна	Средство выведения пятен
---	-----------	--------------------------

Проверка заполнения таблицы.

Работа в парах: исходя из вашей практической работы придумайте правила применения пятновыводителя.

- перед применением внимательно изучите инструкцию по применению пятновыводителя;
- свежие пятна всегда удаляйте непосредственно перед стиркой
- всегда соблюдайте рекомендованный производителем изделия температурный режим стирки

- берегите кожу рук – одевайте при чистке хозяйственные резиновые перчатки;
- многие пятновыводители имеют резкий запах – чистку проводите в хорошо проветриваемом помещении и не вдыхайте пары средства;
- некоторые пятновыводители легко воспламеняются – курить при чистке или проводить чистку рядом с раскаленными предметами категорически запрещается.

Закрепление. Групповая работа. (4 группы, каждой выдан кусок ткани со следами ржавчины, варенья, йода и жира) **Практическая работа №4.** «Анализ всевозможных загрязнений». подведение итогов.

Какие виды пятен вы знаете?

Какие правила выведения пятен вы знаете?

Назовите правила при работе с пятновыводителем. Ваш совет при выведении вашего пятна.

Рефлексия:

Какую цель ставили?

Достигли ли мы цели занятия?

Каким образом?

Что я нового узнал на уроке ...

Больше всего мне запомнилось ...

Я и не догадывался, почему ...

Труднее всего для меня было ...

Занятие 4. Состав чернил, бумаги и других средств, используемых для составления документов.

Цель работы: выявить вещества, продукты, которые можно использовать для приготовления симпатических (невидимых) чернил и приготовление симпатических (невидимых) чернил разными способами.

Оборудование: лимон, молоко, пищевая сода, ватные палочки, крахмал, йод, свеча, утюг, зеркало, вода, фенолфталеин, щелочь.

Ход занятия.

Послушайте небольшой отрывок. *После уроков Миша подошёл к Пете и протянул ему чистый лист бумаги. Это - письмо, написанное невидимыми чернилами, - сказал он. Подержи его над чашкой с нашатырным спиртом, и ты увидишь, что там написано. Петя пришёл домой, взял в аптечке нашатырный спирт, перелил его в чашку и подержал над ней лист бумаги. На бумаге действительно появился текст малинового цвета. И это было решение домашней задачи по математике! Петя побежал за тетрадью, чтобы переписать туда решение. Но пока он бегал, надпись исчезла. Перед ним снова был чистый лист.*

Возможно ли такое? Какими "чернилами" было написано письмо? Что Петя должен был сделать, чтобы надпись снова появилась? Что нужно сделать, чтобы надпись появилась и больше не исчезала? Что такое тайнопись? Что такое симпатические чернила? Сформулируйте цель занятия.

Обычные чернила могут быть симпатическими? Из чего состоят чернила? Чернила бывают самого разного состава, однако они обязательно содержат **краситель (пигмент) и растворитель**. Вводят в чернила и добавки, которые улучшают их качество, - **поверхностно-активные вещества, консерванты, антисептики**. Существует множество видов чернил: для ручек и для фломастеров, для самописцев автоматических приборов и т.д. Одни смываются обычной водой, и на листе бумаги, попавшем под дождь, не видно ничего, кроме пятен и разводов, другие не тускнеют сотни лет и используются для документальных записей. В этом же ряду - пасты для шариковых авторучек.

Самый древний рецепт чернил - из "чернильного орешка". Эти чернила, кроме воды, содержат дубильные вещества и железистые соединения *галловой кислоты*, а в качестве добавок - *железный купорос, гуммиарабик и карболовую кислоту (фенол)*. Более современные рецепты чернил весьма сложны и ревниво охраняются их изобретателями. Ализариновые и антраценовые чернила, помимо веществ, давших им название (*ализарина и антрацена*),

содержат *анилиновые красители*. В цветных чернилах содержатся только анилиновые красители и вода. Долговечность надписей на бумаге, тканях, пластике и стекле обеспечивают чернила, содержащие вместо воды *спирты, ксилол, масла* и другие органические растворители.

При всем разнообразии чернил и "пишущих" составов у них есть общая отрицательная черта: все они могут испачкать одежду, руки, пол, мебель. Чем лучше чернила, тем труднее избавиться от чернильных пятен. Кто помнит как избавиться от чернильного пятна?

Историческая справка:

Симпатические чернила - жидкости, которые при писании не оставляют на бумаге никакого цветного следа; последний должен появляться лишь при нагревании, смачивании водой, раствором какой-нибудь соли или иного вещества. Определение "симпатические" впервые использовал для таких чернил французский химик Н. Лемери (1675 г.).

Чернилами для секретной переписки пользовались еще в древние времена. В 1 веке Филон Александрийский описал способ приготовления "тайных" чернил из сока чернильных орешков. Римский поэт Овидий предлагал использовать для написания текста молоко. В период средневековья рецептами простых симпатических чернил широко пользовались для дипломатической переписки. В средневековой Европе секретные чернила нередко применялись мошенниками для демонстрации "чудес".

Простые симпатические чернила, применявшиеся до Первой мировой войны, довольно легко выявлялись. Во время обеих мировых войн применение таких чернил широко распространилось. Состав чернил стал более сложным, над этим изрядно потрудились химики. Но не стояли на месте, и те специалисты, которые занимаются способами проявления невидимых записей. Современные методы изучения документов достигли такого уровня, что сейчас вряд ли найдутся секретные чернила, которые не удалось бы обнаружить.

Послушайте некоторые советы, которые дают ребята друг другу и попробуйте сделать вывод.

Опыт 1: "Мне мама сказала, что невидимые чернила - это простое молоко. Надо взять немного молока, написать палочкой послание, обязательно дождаться, когда высохнет и отправить письмо кому хочешь. Я написала своей подружке, когда у меня день рождения. Для того, чтобы прочитать - надо подержать над огнем листок".

Опыт 2: "Молоко быстро портится. Я вам покажу самый простой рецепт чернил. Надо взять питьевую соду (1 ч.л.) и залить ее водой (3 ч.л.). Написать текст. Когда вода испарится, на листе бумаги ничего нет. Тайное письмо проявляется очень просто - при нагревании. Лучше всего воспользоваться утюгом.

Еще можно написать текст лимонным соком. Возьмем лимон, выдавим немного сока и пишем секретное послание. Не забываем ждать, когда высохнет текст. Текст становится видимым при нагревании над огнем или проглаживании утюгом".

Опыт 3: "Смочим лист бумаги водой. Положим его на зеркало. На него положить сухой лист и твердым карандашом написать послание. Как только сырой лист высохнет - послание исчезнет. Чтобы сокрытое сообщение проявилось, надо сунуть лист в простую воду".

Вывод по 3 опытам:

Симпатические (невидимые) чернила существуют. Их можно легко приготовить. Но их опасно проявлять без взрослых, т.к. требуется огонь, утюг или любое нагревание.

Опыт 4:

"А еще можно из невидимых вещей сделать видимые. Как вы думаете, можно ли обыкновенной чайной ложкой превратить воду в синие чернила? Для этого смажем внутреннюю поверхность ложки крахмалом. Высохнув, крахмал станет незаметен. Теперь опустим ложку в стакан с водой, в которую добавлено несколько капель йода. Вода начнет синеть".

Последующая работа:

Сегодня мы показали вам не все способы приготовления невидимых чернил. Мы делали их воском, яблоком, луком. Теперь мы хотим узнать, как еще можно отправлять тайные послания более безопасным способом (использование шифра, знаков).

Практическая работа № 5, 6. «Анализ состава чернил, бумаги и других средств, используемых для составления документов». «Тайнопись».

Задание на дом. Напишите послание своему другу, используя любой из названных в сообщении методов применения симпатических чернил.

Рефлексия:

Какую цель ставили?

Достигли ли мы цели занятия?

Каким образом?

Было ли тебе интересно на уроке? _____

Сумел ли ты приобрести новые знания и умения на уроке? _____

Сумел ли ты применить свои знания? _____

При подготовке домашнего задания я больше всего уделяю внимание на _____

Занятие 5. Хроматография на службе криминалистов

Цель урока: Познакомить со способами разделения смесей и областями применения этих способов в быту и народном хозяйстве

Оборудование: смеси соли и песка, железа, серы, магнит, масла, воды, делительная воронка со смесью бензина и раствора сахара (водный раствор подкрашен), химические стаканы (2), воронка, фильтр.

Ход занятия.

Как вы думаете, зачем человеку знания? Восточная мудрость гласит по этому поводу: «Знания без применения – тучи без дождя» Как вы это понимаете? Знания сами по себе не столь ценны, как умение их применять, зачастую от этого умения зависит исход какого-либо дела, а в критических ситуациях – иногда даже помогает остаться в живых.

Каким образом знания о разделении смесей могут помочь в жизненных ситуациях?

Послушайте отрывок из приключенческой повести шотландского писателя Алистера Маклина «Ночь без конца». «В поисках спасения герои повести покинули полярную станцию и двинулись на стареньком тракторе в сторону материка. Полярная ночь, холод, нехватка продуктов поставили маленькую экспедицию на грань гибели. Остановился вышедший им на помощь мощный снегоход: преступники насыпали сахар в бочки с запасом бензина. Экипаж машины попытался профильтровать смесь, но способ оказался малопродуктивным. Помощь явно запаздывала...»

Что можно посоветовать экипажу снегохода, чтобы они смогли продолжить движение? Удастся ли полярникам выжить?

Итак, представим, что эта ситуация происходит в данный момент, а мы с вами – люди с материка, поддерживающие радиосвязь с экипажем снегохода. И именно от нас зависит, спасут полярную экспедицию или нет.

И нашим девизом будет та самая восточная мудрость «Знания без применения – тучи без дождя».

Кратко обрисуйте проблему

Наводящие вопросы:

- Что такое бензин с сахаром (смесь или чистые вещества)?
- Чем смеси отличаются от чистых (индивидуальных) веществ?
 1. Не имеют постоянного состава
 2. Их состав нельзя выразить одной формулой
 3. Свойства веществ в составе смеси не изменяются
- Какие бывают смеси?
- Приведите примеры однородных и неоднородных смесей (по 2 чел.)
- Что необходимо сделать, чтобы топливо вновь можно было использовать? (очистить бензин от сахара)

Значит, наша задача сводится к нахождению способа разделения смеси сахара и бензина.

Существует множество способов разделения смесей, но в основе их лежат, как правило, отличительные свойства веществ, входящих в состав смеси.

Зачем знания о разделении смесей криминалисту? Какова цель нашего сегодняшнего занятия?

Отстаивание - Суспензия – смесь речного песка с водой

Разделение **отстаиванием** основано на различных плотностях веществ. Более тяжелый песок оседает на дно. Так же можно разделить и эмульсию: отделить нефть или растительное масло от воды. В лаборатории это можно сделать с помощью делительной воронки. Нефть или растительное масло образует верхний, более легкий слой. В результате отстаивания выпадает роса из тумана, осаждаются сажа из дыма, отстаиваются сливки в молоке. (Разделение смеси воды и растительного масла отстаиванием)

Фильтрование - Смесь песка и поваренной соли в воде

На чем основано разделение гетерогенных смесей с помощью **фильтрования**? На различной растворимости веществ в воде и на различных размерах частиц. Через поры фильтра проходят лишь соизмеримые с ними частицы веществ, в то время как более крупные частицы задерживаются на фильтре. Так можно разделить гетерогенную смесь поваренной соли и речного песка. В качестве фильтров можно использовать различные пористые вещества: вату, уголь, обожженную глину, прессованное стекло и другие. Способ фильтрования – это основа работы бытовой техники, например пылесосов. Его используют хирурги – марлевые повязки; буровики и рабочие элеваторов – респираторные маски. С помощью чайного ситечка для фильтрования чаинок Остапу Бендеру – герою произведения Ильфа и Петрова – удалось забрать один из стульев у Элочки Людоедки («Двенадцать стульев»). (Разделение смеси крахмала и воды фильтрованием)

Действие магнитом или водой - Смесь порошка железа и серы

Порошок железа притягивался магнитом, а порошок серы – нет.

Несмачивающийся порошок серы всплывал на поверхность воды, а тяжелый смачивающийся порошок железа оседал на дно. (Разделение смеси серы и железа с помощью магнита и воды)

Выпаривание или кристаллизация - Раствор соли в воде – гомогенная смесь

Вода испаряется, а в фарфоровой чашке остаются кристаллы соли. При выпаривании воды из озер Эльтон и Баскунчак получают поваренную соль. Этот способ разделения основан на различии в температурах кипения растворителя и растворенного вещества. Если вещество, например сахар, разлагается при нагревании, то воду испаряют не полностью – упаривают раствор, а затем из насыщенного раствора осаждают кристаллы сахара. Иногда требуется очистить от примесей растворителя с меньшей температурой кипения, например воду от соли. В этом случае пары вещества необходимо собрать и затем сконденсировать при охлаждении. Такой способ разделения гомогенной смеси называется **дистилляцией, или перегонкой**. В специальных приборах – дистилляторах получают дистиллированную воду, которую используют для нужд фармакологии, лабораторий, систем охлаждения автомобилей. В домашних условиях можно сконструировать такой дистиллятор:

Если же разделять смесь спирта и воды, то первым будет отгоняться (собираться в пробирке-приемнике) спирт с $t_{\text{кип}} = 78 \text{ }^\circ\text{C}$, а в пробирке останется вода. Перегонка используется для получения бензина, керосина, газойля из нефти.

Разделение однородных смесей

Особым методом разделения компонентов, основанным на различной поглощаемости их определенным веществом, является **хроматография**.

Дома вы можете проделать следующий опыт. Подвесьте полоску из фильтровальной бумаги над сосудом с красными чернилами, погружая в них лишь конец полоски. Раствор впитывается бумагой и поднимается по ней. Но граница подъема краски отстает от границы подъема воды. Так происходит разделение двух веществ: воды и красящего вещества в чернилах.

С помощью хроматографии русский ботаник М. С. Цвет впервые выделил хлорофилл из зеленых частей растений. В промышленности и лабораториях вместо фильтровальной бумаги

для хроматографии используют крахмал, уголь, известняк, оксид алюминия. А всегда ли требуются вещества с одинаковой степенью очистки?

Для различных целей необходимы вещества с различной степенью очистки. Воду для приготовления пищи достаточно отстоять для удаления примесей и хлора, используемого для ее обеззараживания. Воду для питья нужно предварительно прокипятить. А в химических лабораториях для приготовления растворов и проведения опытов, в медицине необходима дистиллированная вода, максимально очищенная от растворенных в ней веществ. Особо чистые вещества, содержание примесей в которых не превышает одной миллионной процента, применяются в электронике, в полупроводниковой, ядерной технике и других точных отраслях промышленности.

Проведение практической работы. Проведите опыты, выбрав правильный способ разделения смесей, и заполните таблицу.

Название опыта	Что делали	Что наблюдали	Метод разделения
Разделение смеси серы и железа с помощью магнита			
Разделение смеси крахмала и воды			
Разделение смеси воды и растительного масла			
Разделение смеси соли и воды			

Зачастую для разделения смесей используют не один способ, а последовательную комбинацию различных методов. И если для одной и той же цели можно использовать разные способы, выбирают более простой и эффективный. Возьмем для примера смесь соли и песка. Это однородная или неоднородная смесь? Подойдет ли какой-либо один способ разделения неоднородных смесей? Вспомним, что остается неизменным при переходе одного вещества в смесь с другим? (Свойства!) Поэтому способы разделения подбирают, используя отличительные свойства веществ, входящих в состав смеси. Сравним свойства соли и песка. Какое отличительное свойство можно использовать для разделения? Для разделения этой смеси разработаем алгоритм и осуществим его.

Решите задачу:

Дана смесь сахара, речного песка и железных опилок. Предложите способ разделения этой смеси.

Как из картофельного клубня выделить крахмал, используя только физические способы разделения смеси? Составить план выделения крахмала. Выполнить этот опыт в домашних условиях.

Закрепление.

Итак, знаниями мы вооружились, теперь вернемся к нашим полярникам и попытаемся решить их проблему. Пробежите еще раз глазами текст. Как же разделить смесь бензина и сахара?

Смесь сахара и бензина – это однородная или неоднородная смесь? (см. выданную смесь) Неоднородная, причем сахар частично растворяется в бензине.

Можно ли использовать один способ? (Фильтрация – малоэффективно.)

Что остается неизменным у веществ при переходе в смесь?

(работа в группе) А теперь поработаем в группе, улыбнитесь друг другу и внимательно изучите свойства бензина и сахара. Найдите различия, которые можно использовать для разделения этой смеси. И попробуйте найти способ разделения этой смеси. Ровно через 2 минуты группа выскажет свое решение.

Общее обсуждение: слушаем мнения групп

Какое отличие позволит выделить сахар?

Лабораторный опыт: Растворение смеси сахара и бензина в воде.

При растворении в воде, где будет располагаться слой бензина, а где слой раствора сахара?

Какой способ применим? Какой прибор необходим для разделения этим способом?

Демонстрационный опыт 2: Разделение смеси с использованием делительной воронки

Молодцы! Теперь экспедиция будет спасена!

Все прекрасно.... Кроме одного. Вряд ли экипаж снегохода, собираясь в спасательную экспедицию, захватил с собой делительную воронку...

Что в современных походных условиях можно использовать для разделения подобной смеси?

Рефлексия.

Какую цель ставили?

Достигли ли мы цели занятия?

Каким образом?

Что узнали нового?

Что было наиболее интересным?

О чем хотелось бы узнать больше?

Домашняя работа: Попробуйте найти простые и эффективные методы разделения смеси бытового мусора, состоящего из поваренной соли, песка, железного порошка и гранул полиэтилена. Воспользуйтесь составленной таблицей и, если это будет необходимо, дополнительной информацией из Интернета.

Занятие 6. Конкурс «Школа детективов».

Форма занятия: конференция.

1. Выступления по домашним заданиям и сообщениям.

2. Решение проблемных задач.

- Напишите своему товарищу невидимую записку.

- Вспомните сказку «Василиса Прекрасная». Помогите Василисе выполнить требование Бабы Яги – разделите смеси пшеницы и фасоли, мака с песком.

3. Рефлексия

Я научился во время занятий _____

У меня получилось сделать _____

У меня не получилось сделать _____

Мне понравилось на занятиях _____

Я посоветую друзьям выбрать этот курс, потому что _____

Образовательный продукт: творческие работы, решенные проблемные задачи, решенные домашние задания.

После проведения элективного курса, на последнем занятии ученику ставиться “зачтено” или “не зачтено”.

“Зачтено” ставиться, если ученик обладает минимумом знаний, элективного курса, посещал занятия, на вопросы анкеты ответил удовлетворительно, соблюдает правила техники безопасности, умеет самостоятельно проводить эксперимент и соотносить свои действия с планируемым результатом

“Не зачтено” ставиться, если ученик не обладает минимумом знаний, элективного курса, не посещал занятий, на вопросы викторины ответил неудовлетворительно, не соблюдает правила техники безопасности, не умеет самостоятельно проводить эксперимент и соотносить свои действия с планируемым результатом

Приложение к 1 занятию

Химик изучает вещества и проводит с ними опыты. Для работы с веществами используют химическую посуду и приборы.

Посуда необходима для проведения опытов, а также для хранения в ней жидкостей и твердых веществ.

В работе юного химика пригодится следующая посуда:

- 1) для наливания и насыпания в нее веществ и растворов – пробирки, химические стаканы, мензурки, колбы;
- 2) для нагревания в ней веществ и растворов – фарфоровые («выпаривательные») чашки.

Приборы – устройства, которые помогают химику в работе с веществами. Например, приборы для того, чтобы насыпать и наливать вещества и их растворы: шпатель – насыпать измельченные твердые вещества, пипетка – наливать малый объем жидкости. Другие приборы: для измерения температуры – термометр, для взвешивания веществ – весы. Некоторые приборы облегчают работу с посудой. Например, химический штатив служит подставкой для пробирок.

Химическая лаборатория таит в себе не только чудесные превращения веществ. В ней находятся вещества, опасные для здоровья человека. Поэтому при обращении с веществами будьте осторожны и аккуратны. Следите за тем, чтобы посуда, в которой будете проводить опыты, была чистой. После проведения опытов приведите рабочее место в порядок, хорошенько помойте посуду и вымойте руки теплой водой с мылом.

Для закрепления сведений о химической посуде и приборах можно использовать стихи-загадки. Руководитель кружка читает загадку, а учащиеся поднимают одну из имеющихся у них на столах карточек с изображением посуды или прибора.

Чтобы опыт был красивым,
Нам поможет великан:
Из стекла, для реактивов,
Сам Химический Стакан.

Я – Фарфоровая чашка,
Из меня, увы, не пьют,
Для еды не варят кашу,
Во мне опыты ведут.

Химикам известно многим:
Целым будет реактив
В их пробирке. Ведь, как ноги,
У пробирок есть Штатив.

После знакомства с каждым из предметов дети зарисовывают их и записывают названия в рабочих тетрадях. Если есть карточки с изображениями посуды и приборов, то их вместо записей вклеивают в рабочую тетрадь.

Для лучшего запоминания названий посуды и приборов можно предложить такие методические приемы, как расшифровка анаграмм (колба – лакоб), командные соревнования по правильному определению названий посуды и приборов. В соревновании каждая команда должна набрать заданный комплект посуды и приборов или по крайней мере комплект карточек с изображениями посуды. Другой вид упражнений – нахождение соответствия между названиями предметов и их рисунками, составление полного изображения из его фрагментов и т. д.

Приложение ко 2 занятию

Дактилоскопия - способ идентификации человека по отпечаткам пальцев (в частности, по следам пальцев и ладоней рук), метод основан на уникальности и неповторимости рисунка кожи человека.

Дактилоскопия — наука об отпечатках

В науке нередко бывает так, что новым становится давно забытое старое. Такова и судьба дактилоскопии. Известная на Востоке еще тысячелетия назад, эта наука пришла в Европу только в XIX веке. Один из крупнейших специалистов в этой области, Э. Локар, считал «отцом дактилоскопии» Пуркинье, сочинение которого «О физиологическом исследовании органов зрения и кожи» относится к 1823 году.

Интерес к исследованию пальцевых узоров, помимо научных, имел и чисто практические корни. Начало девятнадцатого века было ознаменовано развитием капитализма и бурным ростом преступности. Интенсивно стала развиваться профессиональная преступность, и капиталистическое общество искало средства защиты от нее.

Паспортизация в то время была развита слабо, фотографию еще не изобрели, и колониальные чиновники, вернувшиеся в метрополии после службы в колониях, привезли с собой принятый на Востоке способ опознания человека и регистрации преступников по отпечаткам пальцев - дактилоскопию.

В древнем Китае, Японии и Корее уже в VII веке намазанный краской палец прикладывался к важным документам — его отпечаток заменял подпись. В китайском романе XII века говорится об уличении убийц по отпечаткам пальцев, но техника сопоставления отпечатков не приводится.

Современная дактилоскопия основывается на трех важных особенностях кожных узоров — их индивидуальности, неизменности и возможности сопоставления.

Основная работа делается руками, и бесцветный потожировой след пальца сохраняется практически на каждом гладком предмете, к которому прикасается преступник.

Иногда преступники пользуются перчатками, полагая, что их действия не оставят следов. Во Франции говорят, что преступление только начинается в перчатках, а заканчивается в рукавицах (имеются в виду рукавицы каторжника). На занятиях по криминалистике нередко приводят пример, как преступник, чтобы не оставить отпечатков пальцев, совершил кражу в перчатках, порезался и, выходя из квартиры, выбросил перчатки в урну.

Розыскная собака нашла перчатки, а по ним и преступника. Но он отрицал вину. Тогда перчатки надели ему на руки, и оказалось, что разрез на перчатке точно совпадает с порезом на пальце обвиняемого. Пришлось ему признаться и показать место, где были спрятаны украденные вещи: при правильном расследовании раскрывается каждое преступление.

Главное свойство рисунка кожи на пальцах — его индивидуальность и неповторимость. Французский криминалист Бальтазар произвел интересный расчет. Он предложил поместить увеличенный отпечаток пальца в стоклеточную сетку (10x10), и тогда в каждой ячейке будет находиться какая-нибудь часть узора: вилка, обращенная вверх, вилка, обращенная вниз, начало линии, перерыв линии наверху или перерыв линии внизу.

Если брать только эти четыре особенности узора, то какова вероятность их совпадения? Ученый подсчитал, что она будет равна 4^{100} . Число людей, проживающих на земле в течение столетия, равно примерно 5 000 000 000. Следовательно, писал Бальтазар, чтобы найти два одинаковых отпечатка, потребовалось бы число столетий, состоящее из 49 цифр.

Пока не известно полного совпадения отпечатков пальцев двух разных людей. Заметим, что для расчета использовалось минимальное количество признаков узора. Если же брать большее их число и еще учесть расположение пор на этих линиях (тема специального раздела дактилоскопии — пороскопия), то вероятность совпадения рисунка отпечатков пальцев двух людей «равна одному шансу против такого числа, которое превосходит число сантиметров, отделяющих Землю от самой далекой из звезд».

Вычисления по системе Бальтазара показывают, что вероятность обнаружения двух совпадающих признаков появляется при рассмотрении 16 отпечатков пальцев. Однако для

получения трех совпадений нужны уже 64 отпечатка, для четырех совпадений — 266 отпечатков и т. п.

Полученные по этим расчетам цифры излишне велики. На практике проводится исследование отпечатков пальцев небольшой группы людей. Поэтому в разных странах для идентификации личности по отпечатку пальцев считается достаточным совпадение от 8-9 до 12-14 особенностей узора.

Сейчас индивидуальность узора кожи на каждом пальце строго доказана, но сравнительно недавно этот факт вызывал сомнения. Известный французский криминалист Бертильон, авторитет которого был непререкаем в его стране, не верил в дактилоскопию и рьяно отстаивал приметописание и антропометрию, изобретенные им самим.

Но именно дактилоскопия сыграла с ним злую шутку. 21 августа 1911 года из Лувра была похищена картина Леонардо да Винчи «Мона Лиза» (Джоконда). На место преступления прибыли министр внутренних дел, генеральный прокурор, президент полиции и Бертильон.

Было установлено, что преступник снял картину со стены в салоне Карре, вынес на боковую лестницу, вынул из рамы и унес. Рама осталась на месте, и на стекле Бертильон обнаружил отпечаток пальца. Дальше этого следствие не продвинулось, и более двух лет о картине ничего не было известно. 2 декабря 1913 года некто Леонард (его настоящее имя было Винченцо Перруджиа) предложил флорентийскому антиквару Альфредо Генри купить Джоконду и сам приехал с картиной.

Перруджиа арестовали, он рассказал, как украл картину. Сопоставление отпечатков его пальцев с отпечатком, найденным Бертильоном, подтвердило, что картину похитил именно он. И тогда оказалось, что Перруджиа ранее неоднократно задерживала полиция Парижа, в картотеке Бертильона имелись отпечатки его пальцев. Как писали в то время газеты Парижа, «розыск преступника занял два года, тогда как его можно было найти за два часа». Этот эпизод подорвал веру в гениальность Бертильона.

Свойство узоров кожи

Второе замечательное свойство узоров кожи на пальцах — их неизменность. Узор появляется у еще не родившегося младенца и сохраняется неизменным на всю жизнь. Например, профессор антропологии Университета в Галле Г. Велькер сделал отпечатки своих пальцев в 1856 году. Через 41 год он снова повторил эксперимент, и... в результате отпечатки оказались неотличимы.

Устойчивость узора кожи проверялась многократно: криминалисты ошпаривали себе пальцы кипятком, сжигали кожу на огне, травили ее сильными кислотами. Но молодая кожа вновь неизменно повторяла прежний узор.

Теперь уже везде у каждого задержанного по подозрению в совершении серьезного преступления берут оттиски кожного узора и в специальной лаборатории сравнивают их с отпечатками пальцев в картотеке, хранящейся в органах, ведущих борьбу с преступностью. Если человек был ранее судим, то в картотеке, помимо карточки с его отпечатками, есть указание, когда и за что он привлекался к уголовной ответственности.

Ну, а как быть, если на месте происшествия обнаруживают неизвестные отпечатки пальцев? Такие отпечатки могут быть нечеткими, неполными, и, что самое главное, их не всегда удастся обнаружить. И, тем не менее, вещество отпечатка обладает достаточной устойчивостью. Оно имеет весьма сложный состав, содержащий одиннадцать компонентов.

Их основа — жирные кислоты (муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, валерьяновая и другие). Такой бесцветный след очень стоек (известен случай проявления отпечатков пальцев на осколках стекла, побывавших в пожаре), его можно обнаружить с помощью окрашивающих химических реактивов и различных порошков.

Однако порошковый метод применяется в основном для обнаружения свежих отпечатков. В том случае, если след пальца высыхает, для «старых» отпечатков используют химические реактивы — окуривание парами йода или воздействие другими химическими реактивами. Даже через несколько месяцев после его появления можно выявить невидимый отпечаток.

Вот первый опубликованный случай уличения преступника по отпечатку пальца. В конце прошлого века в Токио, в больнице Дзукийи, работал шотландский врач Генри Фулдс. Вблизи

дома Фулдса через побеленный забор перелез вор. Он оставил на заборе отпечатки своих пальцев, измазанных сажей. Пока Фулдс изучал отпечатки пальцев вора (Фулдс давно ими интересовался), стало известно, что преступник задержан.

Врач сравнил отпечатки на заборе с рисунком кожи задержанного и пришел к выводу, что это не тот человек. Через несколько дней задержали другого подозреваемого. Фулдс опять сравнил отпечатки пальцев — они совпали полностью. В октябре 1880 года английский журнал «Природа» опубликовал статью Фулдса об этом и других случаях использования отпечатков пальцев в полицейской службе.

Системы регистрации отпечатков в дактилоскопии

Во всех странах сейчас созданы специальные картотеки, в которых хранятся отпечатки пальцев зарегистрированных преступников и неопознанные отпечатки пальцев, обнаруженные на месте преступления. Для облегчения поиска нужных отпечатков созданы особые системы цифровой регистрации.

В настоящее время успешно используется более тридцати систем регистрации. Но наибольший интерес представляет система Гальтона-Генри, которая в усовершенствованном виде применяется в нашей стране.

По этой системе формула узоров кожи на пальцах состоит из основной и дополнительных частей. Всем десяти пальцам присвоены определенные номера, и в зависимости от узора в основную часть формулы вносится определенное число (в основной части учитываются только завитковые узоры).

Все десять пальцев разбиты на пары; цифры четных пальцев вносятся в числитель формулы, а цифры нечетных пальцев — в знаменатель. В картотеке формулы располагают по возрастающим значениям числителя формулы, а внутри группы карточек с одинаковыми числителями — по возрастающим значениям знаменателя.

Беда в том, что формула учитывает только групповые признаки, а индивидуальность отпечатков проявляется в сочетании более мелких особенностей. Поэтому в картотеках много карточек с одинаковыми формулами. Окончательный вывод об индивидуальности отпечатков делают эксперты, которые сопоставляют уже не формулы, а непосредственно отпечатки пальцев.

Как сократить время поиска? Советские криминалисты и инженеры создали одну из первых автоматизированных систем поиска. Для идентификации использовался не весь рисунок кожи на ногтевой фаланге пальца, а только места расположения характерных особенностей — признаков (доказано, что их расположение в каждом отпечатке индивидуально).

В месте расположения признаков каждого отпечатка пальца ставили точки, а потом отпечатки фотографировали на киноленту. Теперь, когда надо было установить, кому принадлежит отпечаток, его кодировали по той же системе и помещали на панель-экран. В места расположения признаков вставляли фотоэлементы и на такой экран проектировали через киноаппарат ленту с отснятыми и размеченными отпечатками.

Киноаппарат автоматически останавливался при совпадении расположения точек на отпечатке и фотоэлементов на экране. Не углубляясь в технические подробности, надо сказать, что такой аппарат позволял за пять минут сравнить 30 тысяч отпечатков, и это далеко не предел скорости работы аппарата. Работу замедляет ручная кодировка и различие размеров отпечатков.

Применение дактилоскопии

Отпечатками пальцев интересуются не только криминалисты. Например, в 1970 году некий шведский археолог объявил в печати о своем намерении изучить расселение древних племен на территории Греции по отпечаткам пальцев гончаров на черенках древней посуды. Он считал, что члены одного племени должны обладать сходными типами узоров, и, используя метод определения возраста гончарных изделий, собирался определять, какие племена и в какое время населяли древнюю Грецию.

Не предваряя результатов исследования, можно сказать, что в нем есть определенный резон — в 9 случаях из 10 узоры на одноименных пальцах правой и левой рук принадлежат к

одному типу и весьма сходны. Это свидетельствует о биологической природе узора кожи и предполагает сходство пальцевых отпечатков родственников.

Так, шведская исследовательница Кристина Беневе предложила сопоставить не непосредственно узоры, а их численные выражения по стандартной формуле и получила результаты, подтверждающие сходство отпечатков пальцев родственников. Известен даже судебный прецедент — суд города Вены в 1927 году приговорил одного гражданина к уплате алиментов по иску об установлении отцовства на основании исследования сходства узоров кожи пальцев ребенка и предполагаемого отца.

Правда, этот метод не получил дальнейшего развития. В современных исследованиях воздерживаются от категорических выводов о наследственности отпечатков пальцев и отмечают только их высокое сходство у однойцевых близнецов и в семьях, где по наследству передается слабоумие.

Существуют методики приблизительного определения пола и возраста по отпечаткам пальцев. Возраст устанавливают по количеству папиллярных линий на единицу измерения (5 миллиметров). Так, у малолетних детей на эту единицу приходится 15-18 линий, а у двадцатилетних — 10 линий. Отмечается также сплюсненность линий, морщины и складки кожи у стариков.

Определение пола по отпечаткам пальцев не имеет установившейся методики. В то же время Э. Локар писал, что «отпечатки пальцев женщин иногда очень похожи на отпечатки молодых мужчин с нежными руками, но каждый опытный лаборант различит их, хотя пользуется более интуицией, чем научными методами».

Как видите, отпечатками пальцев интересуются разные области знания, но для криминалистики они наиболее важны, ибо дают надежный метод идентификации личности.

Приложение к 3 занятию

Жирные и масляные пятна можно вывести чистым бензином. При удалении жирных пятен со всех тканей, кроме ацетатных, можно применять смесь равных количеств ацетона и бензина. Для выведения жирных и масляных пятен с любой ткани имеются разные способы. Например, протереть загрязненный участок ватным тампоном, смоченным теплым раствором смеси нашатырного спирта и любого синтетического стирального порошка (по 1-й ст. л. на 1/2 стакана теплой воды), затем прогладить горячим утюгом через полотняную ткань. Пятна от чая, ягод и вина устраняют путем замачивания изделия в растворе, состоящем из 1 ч. щавелевой кислоты, 2 ч. лимонной и 50 ч. воды. Свежее пятно засыпают столовой солью и после этого промывают водой с мылом. Если пятно на белой или нелиняющей ткани, его обдают крутым кипятком. С полотна фруктово-ягодные соки можно выводить кислым молоком, опустив в него ткань на несколько минут. Пятна от какао и шоколада протирают раствором нашатырного спирта (1 ст. л. на 1 л охлажденной кипяченой воды), затем промывают водой. Белые вещи можно застирать холодным мыльным раствором, а затем промыть водой с нашатырным спиртом (1 ст. л. на 1 л воды). Трудно поддающиеся чистке пятна на белых вещах протирают перекисью водорода, держат 5—10 мин, затем прополаскивают холодной водой. Сушить желательно на солнце или морозе. Травяные пятна, если они свежие, отстирывают в горячей воде. Если вещь цветная, их протирают винным спиртом и промывают мыльной водой. Если позволяет окраска тканей, травяные пятна можно удалять теплой мыльной водой с нашатырным спиртом. Свежие пятна крови можно удалить, если простирать одежду сначала в холодной чистой воде, а затем в теплой с моющим средством. Застарелые пятна крови выводят мыльным раствором или жидкой пастой синтетического моющего средства с выдержкой одежды в течение нескольких часов в теплом месте во влажном состоянии. Пятна от туши и гуашевых красок выводят холодной водой с любым моющим средством. Пятна от молока, супа или соуса на шерстяных или шелковых тканях выводят следующим составом: по 4 ч. л. нашатырного, винного спирта и 1 ч. л. поваренной соли. Пятно смачивают им, затем прополаскивают в тепловатой и холодной воде, подсушивают и гладят с изнанки. Можно использовать указанный выше способ очистки теплым глицерином. Ржавые пятна выводят следующим способом. Можно вывести ржавчину, положив на загрязненный участок завернутый в марлю

ломтик лимона и прогладив его горячим утюгом или погрузив загрязненный участок в раствор уксуса (2 ст. л. на 1 стакан воды), подогретый до 80—90°C (в эмалированной посуде без повреждений). Затем ткань промывают раствором из 1 ст. л. 10%-ного нашатырного спирта на 2 л теплой воды.

Рекомендации по выведению пятен

Общие правила при выведении пятен любого происхождения. Используя тот или иной растворитель, важно запомнить, что:

- Спирты и кислоты разрушают некоторые краски.
 - Ацетон и уксусная кислота разрушают ткани из ацетатного шелка.
 - Щелочи и отбеливающие вещества применяются только для обработки белых тканей.
 - Перед обработкой пятна, обязательно тщательно вычистить вещь от пыли.
 - Перед обработкой пятен проверять устойчивость окраски – обязательно. Можно воспользоваться лоскутком, пришитым к вещи. А если он срезан и потерян – на скрытой детали.
 - Обрабатывать пятно надо по направлению от краев к середине.
 - К пятну подкладывают с изнанки чистую белую тряпку, сложенную в несколько слоев.
 - Чтобы не появились разводы и ореол, ткань вокруг пятна надо смочить водой, бензином или присыпать тальком, крахмалом.
 - Пятновыводители на небольшие пятна удобно наносить пипеткой или деревянной палочкой.
- При чистке пользуются ватой, тканью, жесткой кистью или щеткой. Качество и быстрота выведения пятен в значительной степени зависят от давности загрязнения: чем старше пятно, тем труднее его вывести. Это связано с тем, что под воздействием солнечного света и кислорода воздуха загрязняющие одежду вещества претерпевают глубокие изменения, в результате которых образуются трудно растворимые продукты окисления, осмоления, разложения и др. Для выведения пятен с тканей с пропиткой типа "болонья" и ацетатных можно пользоваться бензином, мылом и синтетическими моющими средствами. Другие препараты разрушают эти ткани.

Деготь и смазка; счистить по возможности толстый слой загрязнения. Размягчить остаток сливочным маслом и промокнуть чистой тряпочкой. Оставшееся загрязнение удалить как жировое пятно.

Воск; счистить воск, положить ткань между двумя листами рыхлой бумаги (салфетки) прогладить утюгом. Сразу же обработайте кусочком ваты, смоченной в бензине.

Пятно от краски (латексной, акриловой, акварельной и вододисперсионной); обработать пока пятно не высохло. Промыть тщательно под сильной струей воды и стирать как обычно.

Пятно от масляного лака хорошо удаляет паста из бензина и белой глины. Гестообразную смесь наносят на пятно и оставляют до тех пор, пока бензин полностью не испарится. В этом случае к экстракции добавляется адсорбция: белая глина впитывает, поглощает вещества, экстрагируемые бензином.

Свежее пятно от масляной краски сначала смочите скипидаром (для размягчения), а потом удалите бензином. Если такая обработка может повредить окраске, то протрите пятно горячим раствором глицерина или его смесью с равным количеством винного спирта.

Пятна белковой природы. Для удаления пятен белкового происхождения – пятен крови, мясного соуса и т.д., используют СМС с энзимами, которые разлагают белки. Но следует помнить, что использование таких средств, для шерстяных и шелковых тканей должно быть очень аккуратным, так как они являются веществами белковой природы. Может нарушиться прочность ткани.

Пятна органического происхождения выводят препаратами, в состав которых входят восстановители (гидросульфит натрия или его производные), окислители (перекись водорода), а также различные растворители и другие вещества. Действие их основано на том, что они переводят окрашивающие вещества в бесцветную и легко вымываемую форму.

Многие пятна органического происхождения удаляются с хлопчатобумажных и льняных тканей с помощью жидких препаратов “Белизна” или порошкообразных типа “Уральский”.

Практическая работа. «Выведение белковых пятен, цветных пятен, пятен от чернил и ржавчины».

Прежде чем приступить к работе следует вспомнить правила по технике безопасности при работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями.

Опыт № 1. На ткань нанесите небольшое пятно растительного масла. Под ткань подложите слой фильтровальной бумаги. Ватным тампоном, смоченным теплым раствором смеси нашатырного спирта и любого универсального моющего средства (по одной чайной ложке на полстакана теплой воды) протрите пятно, а затем прогладьте горячим утюгом через чистую белую хлопчатобумажную ткань. Помните, пятно обрабатывают от краев к центру. Будьте внимательны при работе с нашатырным спиртом. Не вдыхайте пары.

Опыт № 2. Теперь попробуйте вывести пятно методом адсорбции. Для этого подготовленный образец ткани (см. опыт №1) засыпьте мелко измельченным порошком мел. Через некоторое время очистите ткань с помощью щетки.

Типы пятен и основные способы их устранения.

Опыт № 3. Удаление жирового пятна. Образец ткани с жировым пятном предварительно исследовать на устойчивость окраски. Для этого на небольшой фрагмент ткани нанесите несколько капель растворителя и подождите некоторое время. Если изменений нет? можно работать далее. Под образец подложите несколько слоев салфеток или фильтровальной бумаги. Пятно обработайте ватой, смоченной растворителем. Не забываете менять салфетки. После полного удаления промокните образец чистой сухой тканью.

Опыт № 4. Удаление пятен от сока. Нанесите на пятно небольшое количество перекиси водорода, добавив несколько капель нашатырного спирта. **Внимание! Работайте осторожно, не вдыхая сильно пары, так как нашатырный спирт (концентрированный раствор аммиака) может обжечь слизистую оболочку носа.** Протрите пятно ватой и промойте водой. Оформите результаты в тетради. Не забудьте указать, какие способы устранения пятен вы использовали для работы.

Приложение к 4 занятию

Употребление симпатических (невидимых) чернил подразумевает запись неразличимую в обычных обстоятельствах, но появляющуюся после химической или физической проявки. Это есть вариант стеганографии. Как же сделать такие чернила, которые невидимы при обычных условиях, а проявляются при обработке на теплом и т.д.? Процесс употребления хороших симпатических чернил (не говоря об их изготовлении) включает следующие нюансы: - запись ведется на листе бумаги повышенного качества тонким и длинным деревянным острием, пропитанным нужными чернилами (к примеру, зубочисткой или спичкой в обкрутке ватой), тоненьким стерженьком фломастера, либо тонкой кисточкой; главное, чтобы данное "перо" не царапало бумагу; - и до, и после написания лист тщательно разглаживается с обеих сторон по разным направлениям мягкой материей, скрывая тайнопись в поверхностном слое бумаги; - лист с тайнописью обрабатывается паром, а после зажимается между страницами объемной книги и хорошо высушивается. Ежели на нем появятся следы от "химии" или они будут видны под ультрафиолетовыми лучами - запись бракуется; - если все в порядке - то на листе со скрытой информацией пишут открытое письмо или же некую другую безобидную фактуру (скажем, стихотворение). Страхуясь от любительских попыток выявить тайнопись методом "тыка", можно задействовать различные уловки, включая, скажем, нитрование бумаги (вспыхнет при избыточном нагреве) или же выполнение записи "светопером" (светодиодом) на очень чувствительной к свету бумаге (написанное исчезает на фоне от засветки при освещении дневным светом).

Для проявления тайнописи надо воспользоваться соответствующим реактивом и подобающей методикой. Сам проявитель здесь наносится через касание - протирку губкой (ватным тампоном), через обрызгивание из пульверизатора, или другим доступно-оптимальным

способом. В температурных вариациях задействуют проглаживание утюгом или нагрев возле электролампочки.

*В качестве приемлемых чернил для тайнописи можно использовать очень многие из подворачивающихся под руку веществ: лекарства, бытовую химию и даже отдельные продукты. Короткий список симпатических чернил подобного рода с упоминанием их проявителя представлен нами ниже. Сухие вещества здесь растворяются в воде или же в спирте, а концентрация состава устанавливается на опыте.

1. Пиво и белое вино - пепел сожженной бумаги (текст слегка увлажняется дыханием).
2. Сахарная вода и фабричный яблочный сок - пепел бумаги (при увлажнении текста).
3. Яблочный сок (при "макании" в яблоко) и молоко (разбавленное) - нагрев.
4. Сок лука и брюквы - нагрев.
5. Пищевая лимонная кислота - бензилоранж.
6. Пирамидон (в спиртовом растворе) - нагрев.
7. Вяжущие средства для дезинфекции рта и глотки - нагрев.
8. Аспирин - соли железа.
9. Фенолфталеин - всякая разбавленная щелочь (скажем, гашеная известь).
10. Квасцы - нагрев.
11. Серная (аккумуляторная) кислота (при 10-15%) - нагрев.
12. Воск (хоть как-то заостренный фрагмент свечи) - кальция карбонат, или зубной порошок (посыпать и стряхнуть).
13. Стиральный порошок - свет лампы ультрафиолета (скажем, от пробника валюты).
14. Слюна - сильно разбавленные водой чернила. Очень удобным способом оказаться иной раз метод так называемого "водяного давления", следуя которому надо смочить водой лист нелинованной бумаги и поместить его на некую стеклянную подложку (скажем, на зеркало). На этот лист кладут другой сухой бумажный лист, и затем твердым карандашом или густым стержнем от шариковой ручки пишут необходимый текст. Пока бумага влажная - текст будет виден, а как только она высохнет - исчезнет. После того как лист станет сухим, на нем нерастворимыми в воде чернилами пишут какое-либо маскировочное послание. Чтобы сокрытое сообщение появилось, надо всего лишь сунуть лист в любую воду и тут же вытащить его обратно.

Чернильные пятна выводят:

* смесью *нашатырного спирта* и *питьевой соды* (чайная ложка соды на стакан нашатырного спирта);

* лимонным соком или *лимонной кислотой*, *щавелевой кислотой* (лимонная и щавелевая кислоты при взаимодействии с солями железа, входящими в состав чернил, образуют очень прочные бесцветные комплексы, хорошо растворимые в воде);

с белых тканей (смесью *перекиси водорода* с нашатырным спиртом;

* с цветных тканей (смесью *глицерина* и *этилового спирта*;

* с любых тканей (простоквашей (содержащей *молочную кислоту*, которая образует прочные комплексы с красящими веществами чернил). После обработки изделие надо тщательно отстирать и прополоскать;

* с кожаных вещей (теплым молоком;

* с ковров (теплым молоком, лимонным соком, крепким (столовая ложка на стакан воды) раствором лимонной кислоты, 30 %-й уксусной кислотой. Наносят все эти очищающие растворы щеткой, а потом смывают тампоном, обильно смоченным водой;

* с клеенки иногда удается смыть чернильное пятно ватным тампоном, смоченным этиловым спиртом или одеколоном.

* Однако лучше всего отчищать чернильное пятно с клеенки головкой спички. В состав спичечной головки, помимо "химических" компонентов зажигательной смеси (*серы*, *свинцового сурика*, *бертолетовой соли*), входит стеклянный порошок (тонкий абразивный материал. Поэтому спичка может служить миниатюрным "напильником", который хорошо

удаляет пятно со смоченной водой поверхности. Полезно после такой чистки смазать клеенку капелькой растительного масла: оно восстановит блеск и создаст защитную пленку.

**** Пятна от пасты для шариковой ручки** обрабатывают тампоном, смоченным смесью равных объемов $\langle \rangle$ацетона и этилового спирта.

**** Вывести** такое пятно поможет осторожное подогревание тампона горячим утюгом.

**** С шерсти или шелка** пятна от пишущей пасты выводят стиркой в концентрированном растворе бензинового мыла.

***** Точно так же можно вывести и пятна от фломастеров**, пишущих по стеклу и пластику, которые содержат красящий состав на неводной (масляной, спиртовой или ксилоловой) основе. Однако избавление от такого пятна (трудная задача и требует времени и терпения.

Пятна от черной туши можно смыть обычным хозяйственным мылом, только когда они совсем свежие; засохшее пятно, к сожалению, вывести нельзя никак. Более того, черной тушью можно сделать практически **несмываемые метки и надписи** на белье, если нанести надпись, высушить ее и "закрепить", прогладив горячим утюгом.