

Форензична хімія у кримінальних розслідуваннях

Наука, що поєднує хімічні методи з розкриттям злочинів

Підготувала

Бруєвська Анастасія ПРт-23



Що таке форензична хімія

Галузь науки на межі хімії та криміналістики

Форензична хімія — це галузь науки, що поєднує хімічні методи з кримінальними розслідуваннями. Вона займається дослідженням речовин, матеріалів і мікрослідів, які можуть стати доказами у кримінальних справах.

Хіміки працюють у спеціальних лабораторіях, отримують зразки з місць злочинів і за допомогою складних аналітичних методів визначають склад речовин, їх походження та роль у конкретному випадку. Ці дослідження допомагають встановити істину, підтвердити або спростувати показання свідків та виявити приховані деталі подій.

Хто такі форензичні хіміки

Форензичний хімік — це науковець, який:

- вміє працювати з небезпечними та токсичними речовинами;
- володіє методами точного аналізу слідів;
- проводить експерименти, що відтворюють обставини злочину;
- готує офіційні експертні висновки для суду;
- часто бере участь у судових слуханнях як експерт.

Вони працюють із сотнями типів речовин: від простих порошків до складних органічних молекул та слідів вибухівки.



Основні напрямки роботи форензичних хіміків

Форензична хімія охоплює багато підрозділів:

1

Аналітична хімія

Ідентифікація невідомих речовин, визначення їх складу і концентрації.

2

Токсикологія

Пошук у біологічних рідинах отрут, наркотиків, алкоголю, лікарських засобів.

3

Матеріалознавство

Дослідження металів, пластмас, скла, фарб, волокон, ґрунту.

4

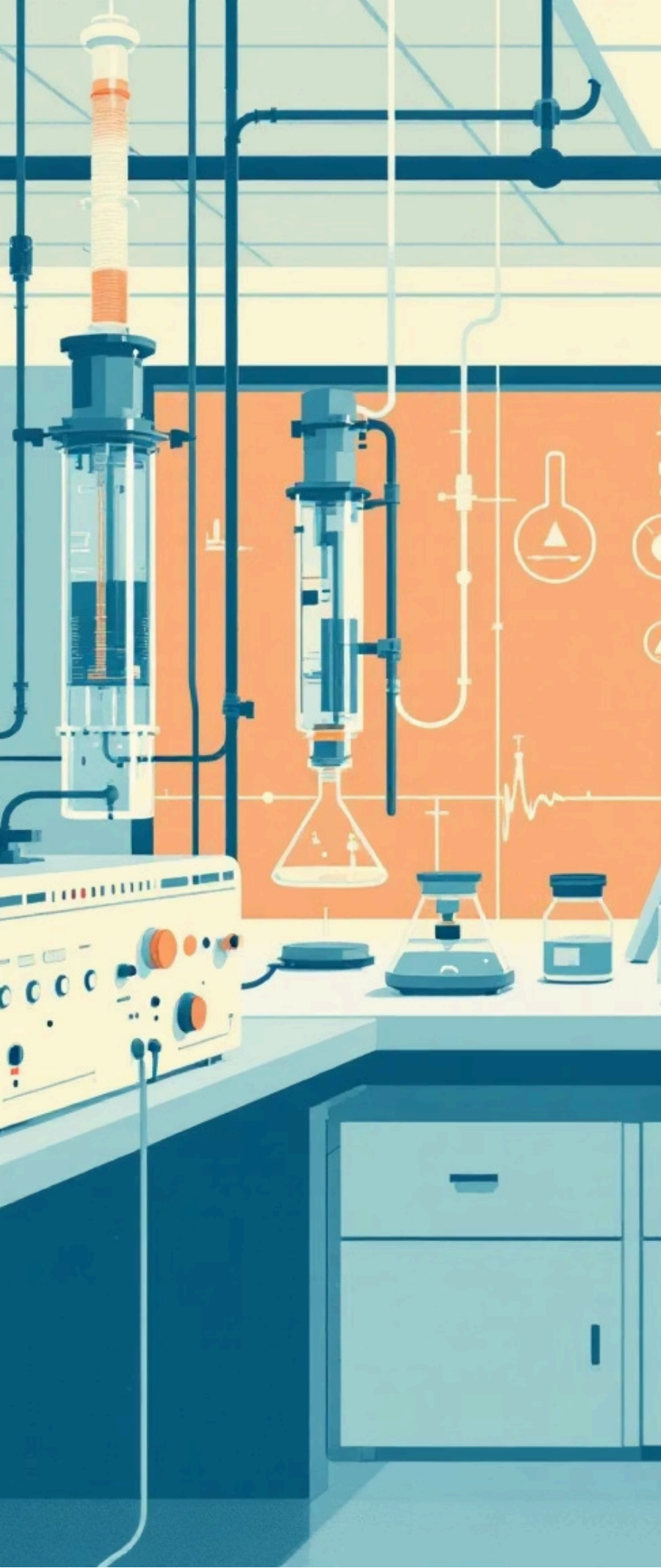
Хімія вибухових речовин

Аналіз вибухівки, слідів після детонації, компонентів боєприпасів.

5

Хімія пожеж і підпалів

Виявлення залишків горючих рідин, визначення джерела займання.



Хроматографія у кримінальних розслідуваннях

Хроматографія — один з найважливіших інструментів форензіки. Вона дозволяє хімікам відокремлювати складні суміші на окремі компоненти.

Застосування:

Наркотичні речовини

визначення наркотичних речовин у мікродозах

Складні суміші

аналіз парфумів, фарб, отруйних газів

Пальні матеріали

встановлення джерела походження бензину або інших пальних матеріалів у випадку підпалів

Барвники

ідентифікація барвників на тканинах

Сучасні методи — газова та рідинна хроматографія — дозволяють аналізувати навіть нанограмові кількості речовини.



Спектроскопія та мас-спектрометрія

Спектроскопія

Спектроскопія аналізує взаємодію матерії зі світлом. Кожна речовина має унікальний спектр, подібний до відбитка пальця.

Цей метод застосовують для аналізу:

- металів,
- скла,
- фарб автомобілів,
- пластмас,
- обвуглених матеріалів після пожеж.

Мас-спектрометрія

Мас-спектрометрія визначає молекулярну масу і структуру речовин.

Вона використовується для підтвердження складу:

- наркотиків,
- токсичних речовин,
- вибухових компонентів,
- запахових молекул.

Дослідження слідів на місці злочину

На місці злочину хіміки виявляють і зберігають мінімальні сліди, які можуть бути невидимими для ока.

Що аналізують:



Сліди крові

сліди крові (навіть змиті) за допомогою реакції з люмінолом



Залишки пороху

залишки пороху на руках стрілка



Частинки скла

частинки скла, що можуть походити з конкретного вікна або автомобіля



Волокна одягу

волокна одягу, які часто переносяться під час боротьби



Паливно-мастильні матеріали

сліди паливно-мастильних матеріалів



Сліди вибуху

речовини, що залишилися після вибуху



Кожна частинка може виявитися вирішальною у розслідуванні.



Токсикологічні дослідження

У випадках отруєнь, ДТП або незрозумілої смерті токсикологи визначають:

- наявність алкоголю та наркотичних речовин;
- отрут рослинного, хімічного чи біологічного походження;
- ліків, що могли взаємодіяти між собою;
- важких металів (ртуть, свинець, миш'як).

Токсикологи працюють з аналізом крові, сечі, волосся, тканин органів, шлункового вмісту. Для цього застосовують високоточні методи: хромато-мас-спектрометрію, спектрофотометрію, імуноаналіз.

Аналіз ДНК — хімічна основа

Хоча ДНК-аналіз асоціюється з біологією, його основа — хімія.

Хіміки виконують:



Очищення ДНК від домішок



Підготовку реакційних сумішей для ПЛР (полімеразна ланцюгова реакція)



Контроль точності та надійності процесів ампліфікації



- ❏ Речовини, які використовують під час аналізу, мають бути високоякісними, а лабораторія — стерильною, адже найменші домішки можуть змінити результат.

Реальні приклади застосування

01	02	03
Аналіз фарби автомобіля	Виявлення залишків пальби	Робота з підробленими документами та грошима
Допомагає визначити модель авто у випадку ДТП із втечею.	Дозволяє визначити, чи стріляла людина зі зброї.	Хіміки досліджують чорнила, папір, захисні елементи.
04	05	
Ідентифікація наркотиків у поштових відправленнях	Виявлення підпалів	
Дослідження порошків, таблеток, рідин.	Аналіз пальних матеріалів дозволяє відрізнити випадкову пожежу від навмисного підпалу.	

Дослідження вибухових речовин

Після вибуху залишаються мікроскопічні сліди:

- нітрати, нітрити, перхлорати;
- частинки металів із корпусу вибухового пристрою;
- залишки пального чи сумішей.

Механізм детонації	Тип вибухівки	Походження компонентів
Хіміки аналізують механізм детонації	Визначають тип вибухівки	Встановлюють можливе походження компонентів (магазини, склади, партії виробництва)

Це допомагає пов'язати вибух із конкретним виконавцем.

Висновок

Форензична хімія — це наука, що стоїть на межі хімії, медицини та криміналістики. Вона дозволяє:

- знаходити найдрібніші сліди;
- точно встановлювати склад і природу речовин;
- відновлювати перебіг подій злочину;
- надавати суду науково обґрунтовані докази.

Завдяки роботі хіміків багато злочинів, які здаються нерозв'язними, отримують пояснення.