مجلة دراسات في سيكولوجية الانحراف
مجلة دولية نصف سنوية ISSN :2602 554X-
المجلد 02 العدد 02 السنة 2017 ص ص:127-150

الكيمياء الجنائية (التحليل الكيميائي) للجريمة.

كيمياء الطلاء نموذجا.

Forensic chemistry (chemical analysis) of crime
Paint chemistry as a model

فتيحة يحي*
مخبر التطبيقات النفسية في الوسط العقابي - جامعة باتنة -1-
fatiha078@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2017/11/24 تاريخ النشر:2017/12/30

ملخص:

يقوم مضمون الدراسة على البحث في التحليل الكميائي للجرائم الجنائية او علم الكيمياء الجنائية والذي بات من العلوم الهامة على مستوى العالم نتيجة لازدياد وتنوع الجريمة في وقتنا الحالي، مما جعل الكثير من الدول المتقدمة تضع من ضمن مناهجها الدراسية، في المراحل الجامعية، مقررات تحتوي على مواضيع مهمة في الكيمياء الجنائية مثل (تحليل المخدرات، تحليل بعض المركبات العضوية كالبروتينات، تحليل العناصر المعدنية، تحليل الأسلحة النارية.. وغيرها من المواضيع التي تساعد على الكشف عن غموض بعض الجرائم)

حيث تشمل عملية التحليل الكيميائي - استخدام طرق تحليلية كيميائية لتحليل غموض كثير من الجرائم سواء القتل، أو التفجيرات، أو السرقة، أو أي نوع من أنواع الحوادث، وعادة يتم عن طريق التحاليل التعرف على أصل كثير من المواد الكيميائية التي استخدمت في مسرح الجريمة.

الكلمات المفتاحية: * الكيمياء الجنائية * التحليل الكميائي. *الجريمة. *كمياء الطلاء.

Abstract

The study content is based on research in the chemical analysis of criminal offenses or the science of forensic chemistry, which has become one of the important sciences worldwide as a result of the increase and diversity of crime at the present time, which made many developed countries include, within their academic curricula, at university levels, courses containing topics important in forensic chemistry such as (analyzing drugs, analyzing some organic compounds such as proteins, analyzing metallic elements, analyzing firearms ... and other topics that help reveal the mystery of some crimes.

* المؤلف المرسل

The chemical analysis process includes - the use of chemical analytical methods to analyze the ambiguities of many crimes, whether murder, explosions, theft, or any type of accident, and usually through analyzes, he origin of many chemicals that were used at the crime scene are identified.
Keywords: * Forensic chemistry * Chemical analysis. *The crime. * Paint chemistry

مقدمة إشكالية:

إن المجتمعات بطبيعتها لا تحمل صورة واحدة للنمط العيش، بل تختلف باختلاف مشارب الناس وعاداتهم وتقاليدهم وموروثاتهم الثقافية، فهي مليئة بالمتغيرات، وبناء على هذا تنتشر بينها وبطريقة حتمية جرائم مختلفة ومتنوعة، هذه الجرائم مرتبطة ارتباطا طرديا بالحاجة والمنفعة وحب التملك المزروعة في التركيبة البشرية، فنزعة الشر الكامنة في قلب الإنسان حتى وإن وصلت إلى حدها الأدنى تجعل من الجريمة ملازمة له.

فالجريمة إذن اقترن وجودها بوجود الإنسان، وقد عاصرت كل أزمنته، ولعل أول جريمة وقعت كانت في عهد الإنسان الأول أبونا آدم عليه السالم، في قصة ابنيه حين قتل قابيل أخيه هابيل.

مع مرور الوقت وتطور الطفرة التكنولوجية، عرف العالم تغيرات كثيرة مست مختلف جوانب حياة الإنسان، فالتقدم العلمي الذي استطاع بفضله الإنسان أن يرتقي بأسلوب حياته إلى الأفضل جعل العالم يبدو كقرية صغيرة خاصة مع تطور وسائل المواصلات والاتصالات ، كما أدت التطورات السياسية إلى تسهيل حركة الأشخاص و الأموال وحرية التجارة الدولية ما نتج عنه نظام عالمي جديد لا يعرف حدودا للزمان والمكان، هذا التطور وهذا النظام وإن كانا يقدمان منافع للإنسانية إلا أنه في الوقت ذاته خدم الجريمة، حيث استطاعت بفضلهما أن تجد مناخا مناسبا

للتطور من أسلوب ارتكابها وتنوع أنشطتها، بالإضافة إلى ازدياد معدلاتها وظهور أنماط جديدة أكثر تعقيدا.

حيث أصبح المجرمون يرتكبونها باحترافية كبيرة باستخدام أحدث التقنيات، وكان من البديهي عقب كل جريمة أن يقوم المجرم جاهدا باتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة بمسرح الجريمة حتى لا يترك أي أثر يدل عليه ويستعين بكافة الوسائل والطرق المتاحة إلى دفع الشبهة عنه والتخلص من المأزق الذي يواجهه ويعرضه للعقوبة، وهذا ما جعل منها خطرا متفاقما و تحديا كبيرا للدولة باعتبارها صاحبة السلطة التي تكفل سلامة المجتمع، فقد طورت العلوم واستحدثت أساليب علمية جديدة يستعين بها المحقق في الكشف عن الجريمة، بالإضافة إلى استحداث جهاز فني متخصص تسند له هذه المهمة أطلق عليه اسم الكيمياء الجنائية "التحليل الكيميائي" بكل مخابره وأقسامه واختصاصاته، يعتمد في الأساس على المناهج العلمية لاستخلاص الأمور الخافية من الأمور الظاهرة، بعد استجماع الآثار المادية المخلفة في مسرح الجريمة وإخضاعها للفحص والتحليل الكيميائي، متفوقا بذلك على الطريقة التقليدية في التحقيق التي كانت تتبع ملكات الإدراك والاستعلام والاستجواب وجمع الشهادات من ثمة الاستنتاج، فالتحقيق صار يرتكز أساسا على استقراء الأدلة المادية بطرق علمية، نتائجها تكون قطعية الدلالة لا يشوب صحتها أدنى شك فتوضع تحت تصرف العدالة لتكون أدلة إثبات يستعين بها القاضي في تكوين قناعته حتى يصدر حكمه بما يراه مناسبا سواء بالإدانة أو البراءة دون ظن أو تخمين.

ومن هذا الباب فان هناك قضايا إجرامية يترك فيها المجرم أثرا ماديا بموجبه يسند الجرم إليه مباشرة وهذه القضايا لا تستلزم أو تتطلب الكثير من الجهد المادي أو المعنوي لحلها، لكن تكمن الصعوبة في قضايا تبدأ على عكس الأولى أي انعدام الآثار أو الدلائل التي من خلالها يمكن معرفة مدى مشاركة المشتبه فيه في الجريمة،

فيكون هدف التحقيق الجنائي الذي تقوم به المصالح الموكل لها التحقيق هو الوصول إلى هذه الآثار المادية ثم فحصها و تحليلها وبعدها إسنادها لفاعلها أو نفيها عنه.

انطلاقا من المعطيات السابقة فإن الإشكالية الرئيسية لهذا البحث تتمحور في:

ما هي الكيمياء الجنائية (التحليل الكيميائي) للجريمة وما مدى مساهمته في فك ألغازوخيوط الجرائم ؟

-أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية الى تحقيق مايلي:

1- التعريف بالكيمياء الجنائية (التحليل الكيميائي).

2- التعريف بالجرائم الجنائية.

3- التعريف بدور التحليل الكيميائي للطلاء كنموذج في حل لغز الجريمة، و الأساليب والأجهزة المختلفة التي تستعملها في بعد وقوع الجريمة، إلى غاية وضع الدليل العلمي تحت تصرف العدالة كدليل إثبات.

-أهمية الدراسة:

وتتجلى أهمية الدراسة في الهدف الأسمى الذي تسعى إليه التشريعات الإجرائية أن يصيب القاضي الحقيقة في حكمه سواء بالإدانة أو البراءة، وبالطبع لا يتأتى ذلك إلا باليقين القاطع الذي يستمده من أدلة الإثبات المطروحة أمامه، بعد تكوين قناعته ليصدر الحكم دون ظن أو تخمين و من هنا تتجلى الأهمية الكبيرة التي يكتسبها دور التحليل الكيميائي كتقنية في كشف الآثار الخفية للجريمة ، ومن خلال النتائج المتوصل إليها يمكن أن تساعد القاضي على تكوين هذه القناعة بالدليل العلمي قطعي الدلالة، من حيث وقوع الجريمة من عدمها ومن حيث إسنادها إسنادا ماديا ومعنويا للمتهم أو براءته منها، وأهمية هذا الموضوع أيضا تتمثل في اتجاه البحوث

العلمية الحديثة إلى البحث عن وسائل لإثبات الجريمة والكشف عن مرتكبيها، فاهتمت هذه البحوث بدراسة الآثار الجنائية التي يتركها الجناة بمسرح الجريمة والبحث عن طبيعتها وفحصها بواسطة الوسائل والأجهزة العلمية المتوفرة في المخابر للوصول إلى الدليل الذي يؤدي إلى إثبات الجريمة أو نفيها، وهو الدليل الذي تقدمه مخابر التحليل الكيمائي بعد فحصها للآثار الجنائية.

1- الكيمياء الجنائية: Forensic Chemistry

1-1- مفهوم الكيمياء الجنائية: Forensic Chemistry

1-1-1-تعريف الكيمياء: يعود تاريخ الكيمياء إلى القرن السابع عشر، ويُعتبر روبرت بويل أحد مؤسسي هذا العلم، ولقد آمن بويل بالتجربة الصارمة لإثبات النظريات العلمية كي تصبح حقائق، وتُعرف الكيمياء بالعلوم المركزية لأنها تمس جميع العلوم الطبيعية الأخرى مثل البيولوجيا والفيزياء، فالكيمياء هي دراسة خصائص المادة والطاقة وتفاعلاتها، والتغيرات الفيزيائية والكيميائية للمادة، ويدرس الكيميائيون الذرات، وهي اللبنات الأساسية للمادة، وكذلك يدرسون التفاعلات بين الذرات، كما أنهم يهتمون بدراسة الجسيمات دون الذرية، وهي أصغر من الذرات، مثل البروتونات والنيوترونات والإلكترونات، وسيتناول هذا المقال تعريف التحليل الكيميائي.

(Lim, 2020)

1-1-2-تعريف الجناية: هي الجريمة التي يُعاقب عليها القانون أَساساً بالإعدام أَو السجن المؤبد أو السجن المشدد أو السجن، وتعدّ الجناية هي القسم الأول من التقسيم الثلاثي للجرائم، فالجريمة بشكل عام تقسم إلى ثلاثة أقسام بحسب جسامتها وخطورتها : الجناية و الجنحة والمخالفة . فالجناية تعد أشد وأقسى أنواع الجرائم، حيث تصل عقوبتها إلى الإعدام ولا تقل عقوبتها عن السجن 3 سنوات، ويكون الطعن على الحكام أمام محكمة النقض، ولذلك فعقوبتها تصل إلى الإعدام .

وعلى الرغم من أن التعريف السابق لا يعد تعريفاً محدداً للجناية في حد ذاتها، وإنما هو تعريف في ضوء العقوبة المقررة لها، وهذا ما ارتآه المشرع إذ أن المشرع يقسم الجرائم بداية وفقاً لجسامتها وخطورتها، ومن ثم يقرر لكل نوع عقوبة حسب خطورته، ولذلك لكي نحدد ما إذا كانت الجريمة جناية أو جنحة أو مخالفة، يجب الذهاب لعقوبتها المقررة من قبل المشرع وعلى هذا الأساس يتم التحديد.**(محمود،2019)**

1-1-3- تعريف الكيمياء الجنائية: وهي واحدة من أهم علوم الأدلة الجنائية المكملة لبقية علوم الأدلة الأخرى، والمختصة بالفحص الكيميائي للمخلفات الكيميائية بواسطة طرق التحليل التقليدية وطرق التحليل الآلية. **(الضباح وال جابر،2013، ص 17)**، هو ذلك الفرع من الكيمياء المختص بدراسة الجريمة وطرق الكشف عنها وتقديم الأدلة العلمية التي تقنع القاضي للحكم فيها وتسمى أيضا بالكيمياء الشرعية أو العدلية.

وتنقسم الكيمياء الجنائية إلى:

أ.كيمياء فحص المستندات الشرعي.

ب.كيمياء السموم والمخدرات والدم الشرعي.

ج.كيمياء فحص الأنسجة والخيوط والحرائق والمقذوفات والأعيرة النارية والمتفجرات والبلاط الشرعي.

د. كيمياء فحص بصمات الأصابع والأقدام والشفاه وإطار السيارات الشرعي.

هـ. كيمياء القياس والمعايرة الشرعي.

كما أن الكيمياء الجنائية ترتبط عادة بتحليل مسرح الجريمة (مكان وقوع الجريمة). حيث تشمل عملية التحليل الكيميائي -استخدام طرق تحليلية كيميائية لتحليل غموض كثير من الجرائم سواء القتل، أو التفجيرات، أو السرقة، أو أي نوع من أنواع

الحوادث. وعادة يتم عن طريق التحاليل التعرف على أصل كثير من المواد الكيميائية التي استخدمت في مسرح الجريمة، كما أن لها تطبيقات عديدة في العلوم الجنائية المختلفة منها مجال التزييف والتزوير حيث تعتبر الأوراق النقدية من أهم المستندات التي تتعرض إلى التزوير لأنها تتكون من أجود مكونات الورق والأحبار والطباعة بالإضافة إلى وجود وسائل ضمان تمنع من تزييفها.

ولتعريف الكيمياء الجنائية تعريفاً مبسطاً وعام يقول خالد حسين تقي السميطي "إنها استخدام التحاليل الكيميائية بمختلف أنواعها على عينات الآثار المادية من أجل التعرف على طبيعتها ومكوناتها ومدى انتمائها لشخص بعينه وتسخير ذلك لخدمة العدالة، ويضيف أن هناك تطبيقات عديدة لها في العلوم الجنائية المختلفة منها مجال التزييف والتزوير حيث تعتبر الأوراق النقدية من أهم المستندات التي تتعرض إلى التزوير لأنها تتكون من أجود مكونات الورق والأحبار والطباعة بالإضافة إلى وجود وسائل ضمان تمنع من تزييفها.(**حجازي،2011)**

ويعبر مفهوم الكيمياء الجنائية عن الكيمياء التحليلية التطبيقية ولكن بشكل أوسع، فالكيمياء التحليلية تشمل التحاليل الكمية والنوعية فقط، بينما تشمل الكيمياء الجنائية – علاوة على اعتمادها على التحاليل الكمية والنوعية- إمكانية قيامها بإجراء المقارنة والمضاهاة بين العينات المختلفة، ومدى الارتباط فيما بينها في المجالات المختلفة المرتبطة بالجرائم. **(الضباح وال جابر،2013، ص ص 18/17).**

. **وتعتبر الكيمياء التحليلية** من الفروع الرئيسية والأساسية لعلم الكيمياء الشامل وقد تمحورت الكيمياء التحليلية ومنذ البدايات الأولى لظهورها وتطبيقها على عمليات البحث عن النوع وكذلك الكشف عن كمية المادة أو المواد المتواجدة في حيز معين أو في جانب من جوانب حياتنا المتعددة وبذلك نجد إن عمليات البحث عن النوع والكمية هي عمليات متنوعة لهدف واحد بقصد وجود مادة معينة في حيز

محدد. كما إن لكميات المواد المختلفة الموجودة في نموذج أو عينة أو محيط لها علاقة مباشرة وكبيرة في أحيان كثيرة بالحياة على سطح الأرض أو بحياة الإنسان بشكل خاص ولهذا أصبح من الضروري أن تكون هناك طرائق مهمة ودقيقة ورئيسية

في تحديد تلك الكميات المجهولة من المادة. **(Shawket ,2017)**، ولكل ما تقدم نجد أن تحديد وتقدير كمية المادة مرهون بالتجارب والتطبيقات التحليلية الكفيلة بالكشف عن وجود تلك المادة وكميتها المتواجدة ضمناً ولهذا نجد هناك الكثير من الطرق التحليلية التجريبية التي يمكن إجراءها بخطوات دقيقة ومتتابعة للوصول إلى الهدف النهائي والأساسي المتوخى من إجراء تلك التجربة، وإن قسم من هذه الطرائق التجريبية المتبعة قديماً وحديثاً لمتابعة وجود المادة وكميتها هي الطرق المسماة بالطرق الحجمية في التحليل.**(Shawket 2017)**

الكيمياء التحليلية أو التحليل الكيميائي هي دراسة التركيب الكيميائي للمواد الطبيعية والاصطناعية. حيث تهتم بالتقدير الكمي والنوعي للعناصر والمركبات المكونة للمادة المراد تحليلها بخلاف الفروع الأخرى من الكيمياء مثل الكيمياء اللاعضوية أو الكيمياء العضوية فإن الكيمياء التحليلية غير محصورة بنوع محدد من المركبات أو بنوع معين من التفاعلات الكيميائية. **(صبحي،2011)**، تطورت الكيمياء التحليلية على يد الكيميائيين التحليليين وأسهم تطورها في تقدم كثير من العلوم الأخرى: بالذات الكيمياء وعلم الحياة بفروعه وعلوم الأرض والتربة: من تطوير للنظريات ومناهج البحث (علوم بحتة) إلى تطوير التطبيقات مثل التطبيقات الطبية الحيوية، البيئية ومراقبة التطورات البيئية والمناخية وتأثيرات الإنسان على البيئة، رقابة الجودة في الصناعة خاصة صناعة الأدوية، وحتى التحليلات الجينية والوراثية في أبحاث علم الأحياء **والطب الجنائي.**

وتصنف طرق ومناهج الكيمياء التحليلية إلى نمطين: نوعية، وكمية.

- التحليل لا عضوي النوعي: يبحث في إثبات وجود عناصر كيميائية في مركب ما أو وجود مركب لا عضوي في عينة ما.
- التحليل العضوي النوعي: يبحث عن تأكيد وجود زمرة وظيفية ما أو مركب عضوي في عينة ما.
- التحليل الكمي: يبحث في تحديد المقادير الدقيقة لعنصر ما أو مركب ما في عينة مأخوذة. أي يعين وزن المركب أو العنصر بالجرام أو بالمليجرام.

أما الكيمياء التحليلية الحديثة تنقسم إلى قسمين: الهدف التحليلي **analytical targets** (الغرض من التحليل)، أو طرق التحليل **analytical methods** (ابتكار طرق جديدة للتحليل).

بعد جمع المعلومات الناتجة عن تحليل العينات يعمد لاستخدامها في تشكيل منحنى تعيير **calibration curve**، وقد يستخدم قياسي داخلي (شاهد داخلي) **internal standard** حيث يضاف بكميات معروفة للعينة المحللة للمساعدة على تحديد الكميات في التحليل، المقادير الموجودة من المادة المراد تحليلها تحدد كنسبة مقارنة بالشاهد الداخلي أو الخارجي كوسيلة تعيير، خاصة في الطرق الحديثة.

وتساعد الكيمياء التحليلية على حل العديد من المسائل، منها **(كريشوف، ترجمة مسوح، 1982 ،ص45)**

*إيضاح طبيعة العينة المدروسة (الحليلة **analyte**)، أي إثبات ما إذا كانت المادة المعنية من منشأ عضوي أو لا عضوي.

*تحديد أشكال وجود المكونات المستقلة في العينة (مثال وجود S0، أو S-2، أو SO-23، أو SO-24) ودرجة أكسدة العناصر (Fe+2، أوFe+3، أو Cr+2، أو Cr+3، وغيرها).

*تعيين تركيب وكمية كل من المكون الرئيسي والشوائب الغريبة فيه ،وكذلك كمية الشوائب الدقيقة (أي الموجودات بكميات ضئيلة جدًا) وتوزعها المحلي في عينات تكنيكية عالية النقاوة .

*تعيين صيغة مركب مجهول (كمعدن ما أو مادة مصطنعة من جديد أو مستحضر دوائي مستخلص من النبات وما شابه ذلك).

* الكشف في المركب المعني عن عناصر تركيبية معينة ومن ثم تحديد بناء هذا المركب.

وعادة ما ترتبط الكيمياء الجنائية بالقانون ورجاله، أي أن هناك نوعية من الجهات الحكومية والتي يفترض أن يكون فيها أُناس متخصصون في العلوم الجنائية وبصفة خاصة الكيمياء الجنائية، مثل مراكز الشرطة، الدفاع المدني، المباحث العامة، الاستخبارات، المحاكم، وبعض الوزارات مثل الصحة، البلدية، والشؤون القروية.

إن مجال الكيمياء الجنائية لا يقتصر على الدور الأمني بل يتجاوزه إلى توعية عامة الناس بأخطار ومشكلات التعامل

3-دور الكيمياء الجنائية في التحقيقات: (Browne ,1995)

*إن تحقيقات علماء الكيمياء المتخصصون في الكيمياء الجنائية يمكن أن توفر اتجاهات معينة للمحققين للنظر والبحث فيها, و منها يمكنهم إثبات أو نفي الفرضيات المطروحة أثناء التحقيق.

*في بعض الحالات حيث يتم إيجاد مادة غير معروفة في مسرح الجريمة، تحديد هوية المادة من الممكن أن يوجه المحققين عن ماذا يحتاجون للبحث فيه أثناء تحرياتهم. كمثال: في تحقيقات الحرائق، كيميائيون الطب الجنائي أو الشرعي يمكنهم تحديد إذا تم استخدام المواد المساعدة على الاشتعال كالغازولين أو الكيروسين في إضمار الحريق ؛ وذلك يقترح إلى أن حدوث الحريق كان متعمدا.

*و الكيميائيون الجنائيين يمكنهم تضييق قائمة المشتبه بهم إلى الأشخاص الذين يملكون صلاحيات الوصول للمادة المستخدمة في الجريمة. كمثال، في تحقيقات الانفجارات، تحديد الـ**RDX** و **C-4** ستشير إلى اتصال عسكري ؛ بما أنها من فئة المواد العسكرية المتفجرة.

* من ناحية أخرى ، تحديد ال **TNT** المستخدم في الجريمة سينتج قائمة عريضة للمشتبه بهم ؛ بما أن هذه المادة تستخدم في كلا من الجيش و شركات الهدم . و في تحقيقات التسمم ، الكشف عن سموم معينة ممكن أن يمنح المحققين فكرة عن ماذا يحتاجون للتحقق منه أثناء مقابلتهم للمشتبه بهم . كمثال ، الموت بالريسين سيدل المحققين للبحث عن السلائف إلى للريسين ، بذور نبات زيت الخروع ، بينما الوفاة بسبب الإستركنين ستدل المحققين للبحث عن شجرة الإستركنين أو عن حالات الشراء أونلاين للبذور.

*الكيميائيون الشرعيون أيضا يساعدون في إثبات أو نفي فرضيات المحققين في حالات المخدرات، أو الكحول. بما أن الأدوات المستخدمة من قبل علماء الكيمياء الشرعية يمكنها أيضا الكشف عن المواد عند مستويات منخفضة جدا، وكمية تلك المادة مهمة في التحقيق، وذلك يكون مهما في جرائم مثل القيادة تحت التأثير، حيث أن هنالك اختبار معين لتحديد كمية الكحول في الدم وبناءا على نتيجته يمكن

تحديد العقوبة المناسبة. وفي حالات الاشتباه بالجرعة الزائدة، كمية المخدر الموجودة في جسم الشخص ممكن تؤكد أو تستبعد الجرعة الزائدة كسبب للوفاة.

يقول: المقدم خالد حسين تقي السميطي الخبير في قسم الكيمياء الجنائية بالإدارة العامة للأدلة الجنائية وعلم الجريمة في القيادة العامة لشرطة دبي "إن مجال الكيمياء الجنائية لا يقتصر على الدور الأمني بل يتجاوزه إلى توعية عامة الناس بأخطار ومشكلات التعامل غير الآمن مع العناصر الكيميائية التي تحيط بنا، ويضيف أن حياتنا اليومية تعتمد بصورة دائمة على الكيمياء. (**حجازي،2011)**

كما تتمثل مهمة معمل الكيمياء الجنائية في: (الضباح وال جابر،2013، ص 18).

* ربط العلاقة بين المشتبه به **Suspect** ومسرح الحادثة (الجريمة) **Crime scene**، حيث يضطلع الكيميائي الجنائي بمهمات شاقة، فيجب عليه معرفة العوامل والظروف المصاحبة لعملية جمع ورفع وتحريز ونقل العينات، ثم تحليلها وتفسير نتائجها، بالإضافة إلى المحافظة على العينات- سواء المرفوعة من مسرح الحادث، أو من المشتبه به- من التلوث والتلف لاحتمال الاستفادة منها مستقبلا.

*كم يتم في مختبر الكيمياء الجنائية فحص الآثار المادية الضئيلة **trace évidence** الناتجة عن بقايا العمليات التالية:

1.مخلفات الحرائق **Ire debris**.

2.المتفجرات **Explosive** .

3.مخلفات الإطلاق الناري **Gunshot residue.**

4.الطلاء **Paint**.

5.الزجاج **Glass.**

6.التربة **Soil.**

فلكل نوع من هذه الآثار طريقة خاصة لرفعها من مسرح الحادث، ومن ثم نقلها إلى المعمل الجنائي، ويمكن الحصول على أثار للمواد السابقة في مسارح الحوادث المختلفة: كمسارح التفجيرات الإرهابية، والحرائق المعتمدة، وحوادث الإطلاق الناري، وحوادث السيارات التي ينجم عنها هروب المشتبه به، إضافة إلى جرائم الاقتحام، والسطو، وسرقة المنازل والمحال والتجارية والشركات.

* ويمكن الكشف عن المواد المجهولة من خلال طريقتين:

-استخدام الطرق الكيميائية اللونية الأولية التي تعتمد على استخدام كواشف معينة تسهم في التعرف الأولي على هذه الآثار والمخلفات.

-استخدام الأجهزة التحليلية الحديثة، لإعطاء دقة ومصداقية عالية.

ولعل من الجدير بالذكر هنا أن نفرق بين مصطلحين مهمين في المجال الجنائي هم:**(المقدادي، 2008)**

- الأثر المادي: وهو العينة التي ترفع وتحرز **Packing** من مسرح الحادث مهما كانت طبيعتها.
- الدليل المادي: والأثر الذي يعطي نتيجة ايجابية بعد تحليله ومقارنته بالعينات القياسية.

4. الجرائم الجنائية:

1.4. تعريف الجريمة: عرف الماوردي الجريمة بأنها: محظورات شرعية زجر الله تعالى عنها بحد أو تعزير. ولا يبعد تعريف القانون الوضعي عن هذا المعنى، فالجريمة: فعل أو امتناع عن فعل، مسند إلى صاحبه، ينص عليه القانون ويعاقب من أجله بعقوبة جنائية. **(الألفي،2016)**

2.4. تعريف الجرائم الجنائية: وهي جمع للجريمة الجنائية: ولكي نتعرف على ماهية الجريمة الجنائية لا بد من توافر ركنيها: المادي والمعنوي، فالركن المادي هو السلوك

الإجرامي، والركن المعنوي هو القصد الجنائي، أي العلم بطبيعة السلوك وبالنتيجة التي يفضي إليها وإرادة السلوك والنتيجة معًا، يقتضي أيضا تمحيص الوقائع المختلطة وتخليصها من الأوصاف التي لا تأثير لها في توصيف الواقعة، لتعيين وتحديد نوع الجريمة. **(الألفي،2016)، وحتى يكون** صحيحًا لابد من تحقق الوجود الحسي للواقعة الإجرامية بطرق الحكم المقررة شرعًا من مثل الإقرار والشهادة والكتابة والقرائن، حتى يتم التأكد من وجود الواقعة أو انتفائها، يقول الحق تبارك وتعالى: ﴿ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِن جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَإٍ فَتَبَيَّنُوا أَن تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهَالَةٍ فَتُصْبِحُوا عَلَى مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ ﴾.

يقول ابن خلدون: «وربما تركبت الواقعة من عدة أبواب، فليفحص عن ذلك، وليميز لكل باب محله منها، ثم ينقح الواقعة بأخذ ما يتعين اعتباره، وإلغاء ما لا مدخل له في الحكم بحذف. ثم يطبق الحكم العدل على ما ينقح له».

إذن: ولا تعتبر الجريمة جنائية إلا إذا وجد نص صريح ينهى عن إتيان الفعل ويتضمن عقوبة يقضى بها على الفاعل، وبدون ذلك لا يدخل فعل الفاعل تحت مفهوم الجريمة الجنائية.

غير الآمن مع المواد الكيميائية التي تحيط بنا، كما أن حياتنا اليومية تعتمد بصورة دائمة على الكيمياء.

5-التحليل الكيمائي للجرائم الجنائية:

–اعتمد تطبيق القانون على تحليل البصمات لتحديد المشتبه بهم وحل الجرائم لأكثر من (100)عام ، و يستخدم المحققون بصمات الأصابع لربط الجاني بمسرح الجريمة ، كما تم استخدام سجلات التعرف على بصمات الأصابع الفردية في إصدار الأحكام والرقابة والإفراج المشروط ، و يعتمد الضباط غالبًا على التقنيات

الكيميائية ، كتلك المذكورة أعلاه ، لتصور الأدلة ، و مع ذلك أدى عدم كفاية اختبار الكفاءة للمحققين إلى تفسيرات غير دقيقة للأدلة.

–أدت الإدانات الخاطئة الحديثة والدراسات العلمية لطرق الطب الشرعي إلى زيادة التدقيق في صحة وموثوقية عدة أشكال من الأدلة الجنائية ، بما في ذلك بصمات الأصابع. يقدم تقرير حديث أعده مجلس مستشاري الرئيس للعلوم والتكنولوجيا **(PCAST)**توصيات قوية لتحسين الأساس العلمي للأدلة الجنائية المستخدمة في قاعة المحكمة ، و بالنسبة لبصمات الأصابع ، شدد التقرير على إمكانية تحليل بصمات الأصابع ، للحد من التحيز في تفسير نتائج المطابقة عندما تكون بصمات الأصابع في مكان ما ملطخة أو غير واضحة.

6-كيمياء الطلاء نموذجا:

تعد كيمياء الطلاء من التطبيقات المهمة في الكيمياء الجنائية، حيث يمكن الاستفادة منها كأدلة وشواهد في مجالات واسعة من القضايا الجنائية كسرقات المنازل، وحوادث السيارات، والكتابة على الجدران ...الخ.

وكما نعلم أن الطلاء يمكن أن يوجد في العديد من الأماكن المختلفة كالبنايات والمركبات (السيارات) و الأدوات والأثاث،...الخ وبعدة ألوان، وبدرجات مختلفة، كما تختلف المواد باختلاف نوع الطلاء المستخدم.

والهدف من التحليل الجنائي لعينات الطلاء يتمثل في نقطتين أساسيتين وهي:

*البحث عن مدى ارتباط العينات الموجودة في مسرح الجريمة(الحادث) مع العينات المشتبه بها أو المضبوطة.

*البحث عن مدى الترابط بين العيينات المنتقلة والموجودة على الأدوات والمواد وبالأشخاص المشتبه بهم.

1.6.تعريف الطلاء: وهو "أي مادة تستخدم لتغليف الأسطح **Coating** لأجل الزخرفة **Decoration**، أو الحماية **Protective** أو كليهم" **(Gamieson,2009)** ويستفاد من كيمياء الطلاء جنائيا في مجالات عدة مثل: حوادث السير وجرائم السطو، والاحتيال، التزوير، وغيرها من الجرائم كالقتل، الإرهاب وعن طريق دراسة خواص طبقات الطلاء،وطرق انتقالها إلى المواد والأدوات المختلفة، يمكن الكشف عن غموض القضايا وإظهار الحقيقة.

ويتكون الطلاء من عنصرين أساسيين هما: الصبغات **Dyes** والمخضبات **Pigments** ؛أي أن الطلاء عبارة عن صبغات ملونة قابلة للذوبان في المحلول مباشرة، أو مخضبات تكون على هيئة حبيبات عالقة في محلول الطلاء **(Bell,2006)** ،والمواد المذيبة (المذيبات) **Solvent** والذي هو عبارة عن الجزء الذي يتطاير من الطلاء ،ويتلاشى من العينة حتى تجف بشكل كامل، ويوجد عدة أنواع من المذيبات التي تستخدم لتجفيف طبقة الدهان على الأسطح حتى تتبخر مثل التولوين، والأسيتون...

كذلك المواد الرابطة والمثبتة والتي هي عبارة عن سوائل تحتوي على جميع مكونات الطلاء ، وهي المسؤولة على تحديد نوع الطلاء ما إذا كان مائيا أو زيتيا أو سليلوزيا كما تقوم هذه المواد بتثبيت الصبغات والمخضبات وغيرها من المواد الموجودة فيها، ويتمثل دورها في إعطاء الطلاء عدد من الخواص وهي: خاصية الالتصاق **Adhesive** ، والاستمرارية **Durability**، اللدانة او المرونة **Flexibility**، والقدرة على المقاومة الكيميائية.

2.6.أنواع الطلاء وتطبيقاته: تتمثل أنواع الطلاء حسب ما حددها الباحثين فيما يلي: **(Gamieson, Moenssens et al,2009), (Bell,2006)**

1.2.6.طلاء الأسطح: والتي يمكن طلاءها بطريقتين:

- **الطرق اليدوية: Manual**: باستخدام الفرشاة **Brushing**، والبكرات **Roller.**
- **الطرق الآلية:** باستخدام طريقة الغمس **Dipping** ، وطريقة الرش **Spray** للبودرة.

2.2.6.طلاء المركبات: Automotive paint ويتميز بتكوين طبقات بتسلسل معين من حيث (ألوانها وعددها وسماكتها) ويتم تحديدها من قيل الشركة المصنعة للمركبة.

3.2.6. طلاء المنازل: Household paint حيث يتم تغليف أسطح وجدران المنازل بأنواع محددة من الطلاء ذات مواصفات خاصة، وبطرق مختلفة عن الطرق المستخدمة في طلاء السيارات.ويعطي طلاء المنازل أدلة اثباتية أقوى من طلاء السيارات، وذلك لإمكانية إجراء مقارنة له بشكل أسهل نظرا لوجود أنواع كثيرة من الطلاء المنزلي التي يمكن الكشف عنها، وتحديدها بسهولة، ففي جرائم السطو التي تحدث في المنازل أو البنايات تنتقل أثار الطلاء إلى الأدوات المستخدمة لفتح الأبواب بالقوة، حيث يمكن انتقال عينات الطلاء من الأداة المستخدمة في عملية السطو على الأبواب أو النوافذ، أو الجدران، والعكس صحيح.

4.2.6. الكتابة على الجدران: Graffiti وهي تعد ظاهرة حديثة في مجال تحليل الطلاء حيث بدأت بفعل مجموعات عنصرية بهدف الإيذاء والتخريب، ونظرا لم تستهلكه من تكاليف في إعادة تحسين ومعالجة ما تم إفساده بهذه الطريقة ، فانه يتم تتبع الجناة والمشتبه بهم، وذلك بأخذ عينات من ملابسهم ومقتنياتهم التي قد تحتوي على بعض الآثار المتبقية من الطلاء المستخدم في الرش على هذه الجدران، كما يمكن اخذ عينات من نفس الطلاء المستخدم في حال انه يجف بعد وتحليله للكشف عن الجناة.

3.6. طرق رفع وتحريز عينات الطلاء: نستطيع من أثار الطلاء في المجال الجنائي في كشف غموض القضايا المختلفة بوسائل عدة، فيمكن رفع عينات الطلاء من مسارح

الحوادث المرورية وخصوصا في حالات الهروب، كما يمكن رفعها في عمليات السطو والاقتحام، وغيرها من القضايا الجنائية.

وعند رفع العينة من مسرح الحادث يجب على المحقق أن يراعي العوامل التالية:**(الضباح وال جابر،2013، ص ص 119/118)**

- الظروف الحيوية المحيطة.
- مدى اختلاط أثار الطلاء بآثار أخرى.
- مكان وجودها هل هو على جسم آخر أم على الأرض مباشرة .

ومما يميز عينات الطلاء: الاحتمالية الكبيرة لانتقال هذه الآثار من لأخر بوسائل مختلفة مثل الاصطدام، أو الاحتكاك أو غيرها، لذا يجب الحذر عند رفعها وإجراء المقارنة بينها وبين العينات القياسية، وبالتالي تحديد الأصل المشترك بين العينات المدروسة.

4.6.طرق رفع عينات الطلاء:

تعتمد طريقة رفع عينات الطلاء على طبيعة مسرح الحادث حيث حدد الباحثين طريقتان رئيسيتان لعملية الرفع:**(Bell,2006)**

1.4.6.الرفع على هيئة مسحات: وذلك باستخدام قطن مبلل بالأسيتون، وفي هذه الطريقة يتم رفع مسحات الطلاء من مسارح الحوادث لأجل مقارنتها مع العينات القياسية حيث يتم غمس القطن بالأسيتون، ثم يتم مسحة على عينات الطلاء المختلفة على الأجسام الأخرى، ويراعي أن يتم المسح برفق وذلك لكي لا يتم اخذ جزء من طلاء الجسم الأصلي، بل يجب الطلاء المنتقل عليه فقط تجنبا للاختلاط وحدوث تلوث عند التحليل.

2.4.6. الرفع على هيئة قشور: وتعد هذه الطريقة أفضل من الأولى نظرا لسهولة المقارنة وقلة حدوث التلوث بين العينات المختلفة حيث تتم هذه الأخيرة باستخدام

مشرط حاد لكشط عينات الطلاء من الواقع، والأدوات المشتبه بها في حال ضبطها، مثل السيارات أو أدوات السطو المختلفة وغيرها سواء كانت قشورا من العينة المجهولة ملتصقة على الجسم الأصلي، أو قشورا للجسم الأصلي بذاته ويتطلب من الخبير الجنائي في مسرح الحادث المحتوى على عينات من الطلاء أن يقوم بالمعاينة الدقيقة للآثار، وذلك لكي يحدد الأثر المطلوب رفعه.

ويمكن تصنيف عينات الطلاء المرفوعة بشكل عام إلى مايلي: **:(الضباح وال جابر،2013، ص 121)**

العينات القياسية: وهي التي ترفع من مسرح الحادث مثل حوادث السيارات أو عمليات السطو، وذلك لأجل استخدامها كدليل إثبات أو نفي مع العينات المجهولة.

العينات المجهولة: وهي التي ترفع من الواقع والأماكن المتوقع أنها ذات علاقة بالعينة القياسية.

العينات المختلطة أو المنتقلة: والتي يمكن جمعها في حوادث التصادم، والدهس،والهروب، مثال: **عند دهس شخص يسير في الشارع بواسطة سيارة وهروبها، فانه يحتمل انتقال عينات من طلاء السيارات الهاربة إلى ملابس المجني عليه، وفي هذه الحالة يمكن اخذ عينات للسيارة المشتبه بها كعينات متنقلة.**

وحسب الباحثين في هذا المجال يتم جمع العينات بناء على نوع الأثر و وحسب طبيعة وظروف مسرح الحادث حسب الخطوات التالية:

*العينات القابلة للنقل: والتي تكون على شكل قشور أو بقع الأجسام أو الملابس حيث يتم جمعها في هذه الحالة بأدوات خاصة (ملقط خاص، قطعة ورقة) ثم توضع كل عينة في كيس ورقي منفصل مع التسجيل عليها المعلومات الوالية مع ذكر مصادرها ومكان رفعها، ويتم أيضا رفع عينات قياسية للمقارنة.

*العينات غير القابلة للنقل: مثل الأجسام الكبيرة (السيارات،جدران المنازل،الأبواب الخشبية) في هذه الحالة يتم كشط أجزاء محددة من الموقع المراد الكشف عنه بأداة حادة (المشرط)، ثم وضع العينة في ورق وتطوى وتسجل عليها المعلومات الأساسية مثل الموقع ، التاريخ، نوع ومصدر رفع العينات المرفوعة (سيارة، باب...) ثم ترفع عينات قياسية للمقارنة.

ملاحظة: يجب الانتباه إلى عدم وضع عينات الطلاء قي القطن لصعوبة إظهارها منه، كما يجب عدم السماح للعينات بالتلامس مع الشريط اللاصق.

*العينات الرطبة والموجودة على الطلاء، أو الخشب أو المعادن آو الزجاج، في الحالة يجب ترك عينات الطلاء تجف تماما قبل رفعها، وتحفظ في وعاء محكم الإغلاق، ومن ثم يسجل عليها المعلومات الأولية الخاصة بها من حيث الموقع والتاريخ مع رفع العينات القياسية للمقارنة.

*العينات السائلة: حيث تحفظ أو تتحرز في حاويات معدنية محكمة الإغلاق، وإذا كانت هده العينة ستقارن مع أخرى جافة فيتم ناولا تجفيفها.

5.6.التحليل الجنائي لعينات الطلاء:

عند ورود العينة للمعمل الجنائي من مسرح الحادث يقوم خبير الفحص بفرزها وتحليلها، ومقارنتها مع العينات الأساسية.

ويتم ذلك وفق الخطوات التالية اعتمادا على درجة تعقيد العينات: **(Gamieson, Moenssens et al,2009)**

- فحص العينات لتحديد الوسيلة المناسبة لتحليلها.
- فحص الخواص الفيزيائية ويقصد بذلك الفحص البصري للعينات ومدى تطابقها مع بعضها بعضا.

- المقارنة بواسطة المجهر الضوئي، وذلك في العينات التي تحتوي طبقات، حيث يتم مقارنة سمك وعدد، وألوان الطبقات في هذه العينات.
- استخدام الأشعة تحت الحمراء **FTIR** ، وذلك للكشف عن مكونات الطبقات عن طريق تحليل العينات، والتعرف على المجاميع الوظيفية الفعالة لمكونات الطلاء.

-تحاليل إضافية أكثر دقة كمايلي:

- المجهر الالكتروني الماسح **SEM-EDS.**
- استخدام الأشعة السينية المفلورة **X-ray.**
- التكسر الحراري مع كروماتوجرافيا الغاز المرتبط بمطياف الكتلة **GC-MS pyrolysis.**

1.5.6. الفحص بالمجهر الضوئي: Optical Microscope Examination

ويمكن استخدام هذا الأخير كلما كانت طبقات الطلاء واضحة ومتعددة، وبالتالي تكون فرصة التمييز والتعرف على المصدر أسهل وأفضل.

ومن الأمثلة على هذا النوع: تحليل طلاء السيارات التي تعرضت إلى حادث معين وتم إصلاحها وإعادة طلائها من جديد، كذلك المباني ذات الطلاء المعماري المزخرف، وحيث يتم الكشف في هذا النوع بناءا على عدد وسمك ولون الطبقات وفي هذه الحالة ليس ضروريا استخدام طرق أكثر تعقيدا و تقنيات أكثر تطورا لإجراء المقارنة بشكل واضح ودقيق، لكن إذا لم تكن عينات الطلاء واضحة أو أنها تتكون من طبقة واحدة فقط ، فيجب استخدام طرق أخرى أكثر دقة.**(Gamieson, Moenssens et al,2009)**

2.5.6. التحليل بالأشعة تحت الحمراء:FTIR

يستفاد من هذه التقنية عندما يكون عدد طبقات الطلاء قليلة حيث تزداد صعوبة الاعتماد على التحليل بالمجهر الضوئي فقط، إذا تستخدم هذه التقنية **FTIR** ، وهي

أكثر تطورا ودقة من التقنية الأولى، كما يستخدم هذا الجهاز لتحليل العينات صغيرة الحجم ، وتتميز عملية التحليل بالسرعة، وعدم إتلاف العينة، حيث يؤخذ جزء بسيط من العينة، ويخلط مع ملح مناسب مثل **KCL**، ثم يتم تعريض العينة للأشعة الحمراء في مدى بين (650 سم-1-4000 سم-1)، ويتم الكشف فيه عن المكونات العضوية عن طريق المجاميع الوظيفية الفعالة في عينات الطلاء. **(الضباح وال جابر،2013، ص ص 126/125).**

3.5.6.التحليل بواسطة جهاز SEM-EDS:

يمكن الحصول على معلومات إضافية ودقيقة عن مكونات عينات الطلاء بواسطة تحليل العناصر، وتعتبر تقنية المجهر الالكتروني الماسح المرتبط بمقدر الأشعة السينية المشتتة **SEM-EDS** احد أفضل التقنيات التي تساعد في التعرف على العناصر الداخلة في تركيب عينات الطلاء بدقة عالية. **(الضباح وال جابر،2013، ص 127).**

4.5.6.التكسر الحراري المرتبط بكروماتوجرافيا الغاز ومطيافية الكتلة: PyGC-MS

إن الربط بين تقنية الفصل الكروماتوجرافي، ومطيافية الكتلة مع جهاز التكسر الحراري يساعد في الكشف عن العينات الموجودة في قشور طلاء السيارات، ومدى وجود مواد عضوية فيها.**(Gamieson, Moenssens et al,2009)**

5.5.6.كتابة النتائج والتقارير: Results & Rrport

بعد إجراء الدراسات المخبرية بواسطة الطرق والتقنيات -التي تم ذكرها سابقا- وبعد التوصل إلى نتيجة لمدى الارتباط بين العينات المدروسة مع بعضها بعضا، لابد من تقديم تقرير لتوضيح النتائج.

لابد أن يتضمن هذا التقرير عدد من الأسئلة والاستفهامات عما حدث في مسرح الجريمة، وما توصلت إليه السلطة القضائية، وإذا ما تم الحصول عليه من النتائج قد ساعد في الكشف عن غموض القضية أم لا.

وبالمجمل لن تخرج نتيجة التحليل عن إما عدم تطابق العينتين، أو تطابق العينتين بشكل كلي، توافق العينتين في بعض الصفات الفيزيائية، وفي هذه النتيجة يوصى بإجراء المزيد من الفحوص أو البحث عن دلائل وقرائن أخرى.

خاتمة وتوصيات:

إن دور الشرطة العلمية والتقنية على قدر كبير من الأهمية، فقد عملت الدولة على تزويدها بالإمكانات والمعدات والأجهزة المتطورة اللازمة لمواكبة تطور الجريمة، فتكوين عناصر هذا الجهاز أصبح يشكل الجزء إلهام ونقطة انطلاق عملية كشف الحقيقة، لأن ارتكاب الجريمة مهما أحكم مرتكبها التخطيط لها وتدبيرها وتنفيذها سيتم كشفها، فلا وجود للجريمة الكاملة التي يستحيل معها العثور على فاعلها فلابد من وجود آثار خلفها وراءه في مسرح الجريمة، ثم الدقة في فحص وتحليل الأثر من قبل الخبراء الفنيون على مستوى المخابر سيؤدي حتما لكشف لغز الجريمة وفك خيوطها وإسنادها لفاعلها، فهي تسعى للوصول إلى نتائج علمية بعد عملية التمحيص و التحليل للآثار المادية المرفوعة، هذه النتائج تدرج ضمن تقرير خبرة وتوضع تحت تصرف العدالة تحت مسمى الدليل العلمي، هذا الدليل الذي يعتبر قطعي الدلالة على أن المشتبه فيه كان في مكان ارتكاب الجريمة ولا يرقى إليه أدنى شك، لكن ظني الدلالة على أنه هـ و من ارتكب الجرم لإمكانية تواجده بمحض الصدفة، وقد يكون تواجد الكثيرين بنفس المكان لكنهم لم يتركوا أي أثرا، هذه الفواصل والجزئيات الصغيرة قد تعجل بإدانة البريء وتبرئ الفاعل الحقيقي، فالغفلة مثلا عن شعرة سقطت بمسرح الجريمة تمكن المجرم الحقيقي من الإفلات ويضيع من ورائه حق مطلوب وبذلك يختل

ميزان العدل، على هذا الخيط الرفيع تعمل عناصر الشرطة العلمية والتقنية فميزة الدقة المتناهية تجعل من مهام ودور هذا الجهاز على قدر كبير من الأهمية.

قائمة المراجع:

1-الضباح، عبد الرحمن بن محمد وال جابر، سلطان بن سعيد (2013). **الكيمياء الجنائية**. المملكة العربية السعودية. وزارة الداخلية: كلية الملك فهد الأمنية: مركز الدراسات والبحوث.

2-صبحي (2011-01-01). **الكيمياء الشيقة**. Al Manhal. ISBN 9796500154848. مؤرشف من الأصل في 19 يناير 2020.

3-كريشوف أ.ياروسلافتسيف ترجمة الدكتور عيسى مسوح (1982). **الكيمياء التحليلية**. دار مير للطباعة والنشر.

الالفي،محمد جبر (2016/10/20). **ماهية الجريمة الجنائية.** https://www.alukah.net
يوم الدخول: 2020/03/26.

4-خالد مسعود محمد رئيس قسم الكيمياء الجنائية ، يوم الدخول: 2020/03/24.
https://nauss.edu.sa

5-معلومات عن كيمياء شرعية على موقع id.loc.gov. id.loc.gov". مؤرشف من الأصل في 13 ديسمبر 2019.

6-معلومات عن كيمياء شرعية على موقع babelnet.org. babelnet.org". مؤرشف من الأصل في 13 ديسمبر 2019

7-حجازي، أيمن (11 ديسمبر 2010). **الكيمياء الجنائية» .. علم يكافح الجرائم.**https://www.albayan.ae

8-محمود، عبد الله (23 مارس 2019). تعرف على الفرق بين الجناية والجنحة فى قانون العقوبات.
https://www.youm7.com/story يوم الدخول:2020/04/24

9- Shawket K. JawadBook · January(2017) **أساسيات ومباديء الكيمياء التحليلية وطرائق التحليل الحجمي** with 8,494 Read ook · January 2017 with 8,494 Reads Edition: 1 Publisher: Kufa https://www.researchgate.net University

10-Browne, Malcolm W. (April 21, 1995). "Terror in Oklahoma: the Science; Experts Search for Debris to Link Bomb to a Suspect". The New York Times. Retrieved October 28, 2015

11-Jamieson.A, Moenssens,A.et al (2009). **Wiley Encyclopedia of Forensic Science**. Wiley. UK. Volume (3)

12-Bell,Suzanne (2006).**Ferensic Chemistery**. Pearson Prentic Hall.UK.

13- Lim, Alane (2020). What is chemistry?. https://www.livescience.com/45986

يوم الدخول: 2020/05/24