جامعــة قــاصدي مربــاح ورقـــلة
كلية الريــاضيــات وعلـــوم المــادة
قسم الفيزيـــــاء
تخصص فيزياء الإشعاع

دراسة أطيــاف بلازمـــا النحــاس في الهــواء

شناي سارة[1], د.بن مبروك لزهر[2]

[1]sara.chenai91@gmail.com , [2]lazharbenmebrou@gmail.com

الملخص

تهدف هده المذكرة إلى دراسة أطياف البلازما الناتجة عن تفاعل الليزر مع المادة الصلبة (النحاس)لتحديد تركيبة هذه الأخير, وذلك اعتمادا على تقنية LIBS اي التحليل الطيفي المستحث بواسطة الليزر حيث تعتمد على تسليط الليزر على العينة المراد تحليلها وهي, النحاس فتتبخر أو تنتزع منها جسيمات دقيقة من سطحها و التي تُعرف بظاهرة التسامي, وتلك الجسيمات تُثار وتَتأين بسبب درجة الحرارة العالية لأشعة الليزر فتكون بلازما صغيرة وعمرها قصير جدا لأنها تقوم بالتمدد و تفقد درجة حرارتها بسرعة , وينبعث نتيجة لذلك أشعة ذات أطوال موجية محددة لكل عنصر وبواسطة ألياف بصرية تجمع هذه الأشعة لتأخذ طريقها إلى المطياف وهذا الأخير يُحولها إلى جهاز الكمبيوتر ليظهرها على هيئة أطياف ذرية فتدرس وتقارن مع الأطياف النظرية ومنه تُعرف مكونات هذه المادة (النحاس) وكذلك نستخدمها في دراسة درجة حرارة الوسط وهو البلازما .

الكلمات المفتاحية : البلازما ,الليزر , االنحاس, التسامي , الأطياف الذرية

المقدمة

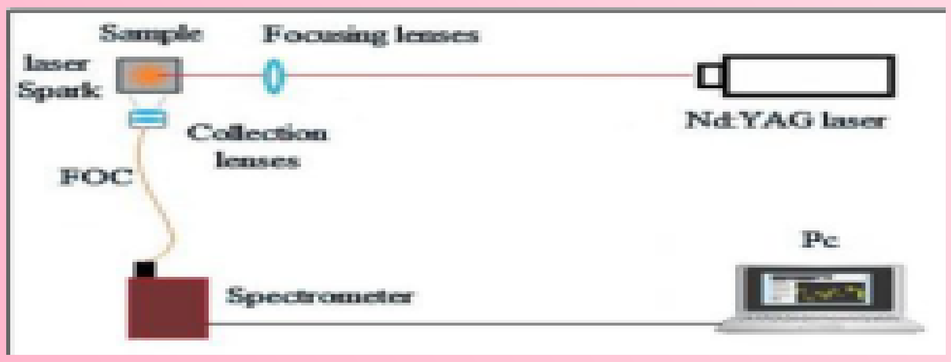
سنستعرض في هده الفقرة طبيعة ضوء الليزر والعديد من تطبيقاته الليزر في حياتنا الخواص الأولية لضوء الليزرالتى تجعله مفيدا في تطبيقا تها التكنولوجية ،لكي نفهم مصدر هده الخواص دعونا نجمع معرفتنا بمستويات الطاقة الذرية ،حيث تعتمد هدا الأخير على التفاعل الذي يحدث بين ا لمادة والضوء ومن بين هده التطبيقات التي تنتج عن تفاعل المادة مع الإشعاع الليزر الذي يسقط عليها هو التحليل بالليزر باستخدام تقنية libs سنتطرق إليه في مذكرتنا التي ترتكز بصفة خاصة على دراسة أطياف البلازما النحاس في الهواء ،علما ان الليزر أخترع من طرف ميمان عام 1960م. [3]

فكيف نقوم بدراسة الأطياف وكيف نستخدم هده التقنية؟

التركيب التجريبي والطريقة

تتكون تقنية LIBSمن أربعة أجزاء أساسية, كماهو موضح في الشكل المقابل:

1/-الجزء الرئيسي وهو الليزر .ويستخدم LIBSليزر Nd:YAGالذي طوله ألموجي 1.064nm يعمل الليزر بنظام النبضات, حيث أنّ كل نبضة تصل إلى العينة يكون لها زمن يتراوح بين 5 إلى 20 نانو ثانية .

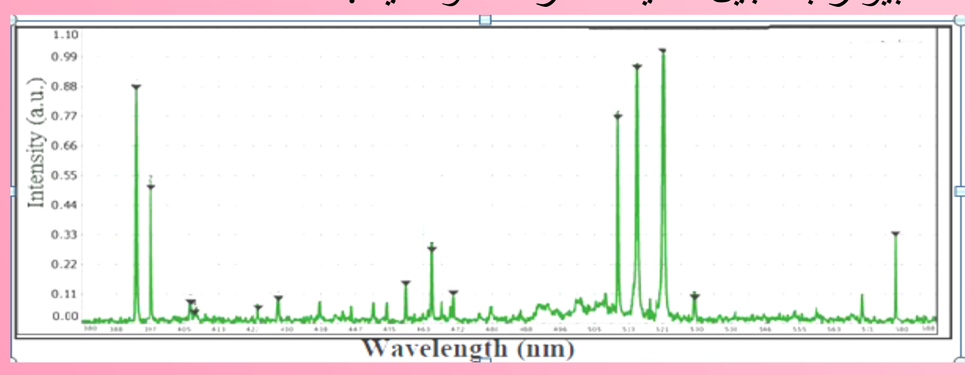


رسم توضيحي لتجربة [1].

2/-يمر شعاع الليزر عبر العدسة فتقوم بتجميع طاقته على العيّنة. حيث أنه كلما كان تركيز أشعة اليزر اكبر كلما كانت الطاقة اللازمة لانتزاع الجسيمات من سطح العينة اقل حيث أن كل نبضة من نبضات الليزر تحمل طاقة في حدود 10الى 100 ملي جول. وهذه الطاقة كافية لانتزاع بعض جسيمات المادة و تكون هذه الجسيمات متأنية وتشكل ما يعرف باسم سحابة البلازما . PLASMA PLUME

3/-تتمدد سحابة البلازما المتكونة من الغاز المنأين و تبدأ الذرات خلال فترة زمنية في حدود الميكروثانية في الاسترخاء و تنتقل إلى المدارات الأرضية مُطلقةً فتونات تُعرف باسم طيف الانبعاث , spectral emission تسقط هذه الفوتونات الضوئية على عدسات تجمعها وتركزهاعلى نظام من الألياف البصرية optic fiber فتقوم هذه الاخيرة بنقل الضوء إلى المطياف .[1]

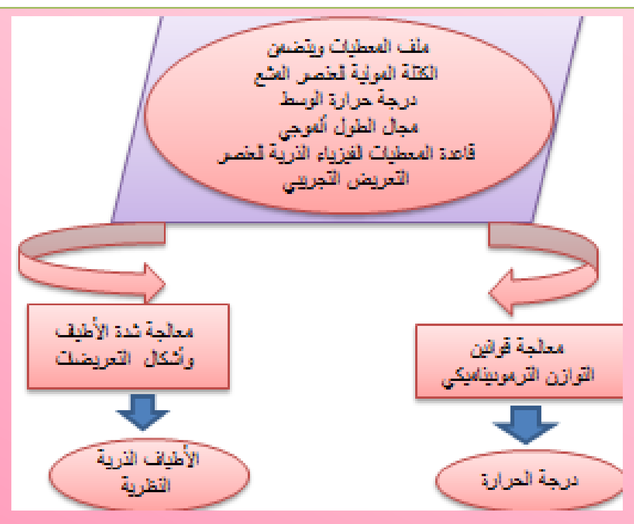
4/-يحتوي المطياف على منشور , يعمل على تشتيت الضوء حسب طوله ألموجي فيقوم الكمبيوتر بتسجيل الطيف لدراسته وتحليله.



الطيف التجريـــبي للنحــاس [1].

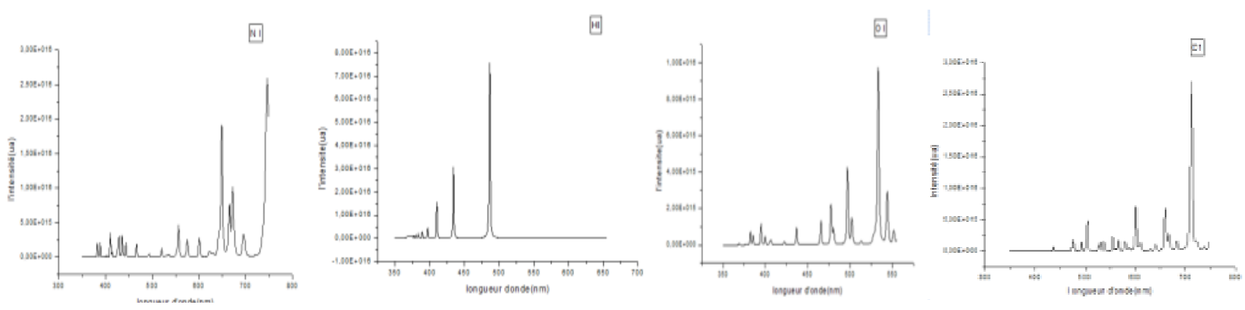
طريقة استخراج الأطياف النظرية

من أجل دراسة دقيقة الأطياف التجريبية الناتجة عن النحاس نقوم بإعادة رسمها نظريا انطلاقا من القاعدة الفيزياء الذرية باستخدام برنامج رقمي ثم إعداده بالغة الفورترون ودلك موضح المخطط التالي .[2].



مخطط توضيحي للبرنامج

النتائج



بعض الأطياف المتحصل عليها من خلال إستخدام برنامج حساب الأطياف.

التحليل والمناقشة

قمنا بمقارنة الطيف الناتج عن انبعاث البلازما لعنصر النحاس مع الأطياف النظرية المتمثلة في (النحاس ،النحاس 2الاكسجين الكربون،الهيدروجين، الأزوت) من خلال المقارنة توصلنا أن بعض من هذه الأطياف موجودة في الطيف التجريبي.

المراجع

[1] . Dr.MOHAMMED S.MAHDE, ‘’Diagnostic study of copper plasma in air by laser induced breakdown spectroscopy(LIBS).

[2]. NIST (nist.gov/pml/atomic-spectra-database).

[3] د.غازي ياسين القيسي “ اساسيات البصريات والليزر” دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة . الطبعة الأولى 2009-1429