

البطاقة التربوية لعمل مخبري

المستوى : 1 ج م عل تك . رقم المذكرة :

المجال : الظواهر الضوئية . الوحدة : الأطياف الضوئية

<p>الأسئلة الأساسية :</p> <p>1- هل كل منابع الضوء تصدر نفس الضوء ؟ ، وكيف نميزها ؟</p> <p>2- كيف نعرف درجة حرارة جسم من الضوء الذي يصدره</p> <p>3- ماذا يحدث للضوء عندما يجتاز المادة ؟.</p> <p>4- ما وسيلة العلماء لمعرفة ما يحدث في الكون ؟</p>	<p>مؤشرات الكفاءة :</p> <ul style="list-style-type: none"> • إنجاز تجارب توضح طيف إصدار بعض المصابيح و طيف الإمتصاص. • الكشف عن بعض العناصر بالإعتماد على أطياف الإصدار.
<p>الوسائل المستعملة والطرائق :</p> <p>- مطياف مخبري . - مصابيح مختلفة (مصباح عادي ومجموعة من المصابيح المتألقة . - شمعة . - ملح الطعام . - حوض به برمنغنات البوتاسيوم.</p>	<p>المحتوى :</p> <p>أ- أطياف الإصدار: تجارب 1 - 2 ملاحظات 1 - 2</p> <p>ب- أطياف الإمتصاص: نتيجة</p> <p>-العوامل المؤثرة على نوع و أشكال الأطياف:</p> <p>تجربة: ملاحظة: نتيجة.</p> <ul style="list-style-type: none"> - تطبيق في علم الفلك - طيف ضوء النجم. - تصنيف النجوم. - تطبيقات 1 - 2 - 3 - 4
<p>أمثلة للنشاطات :</p> <p>- أنظر الوثيقة التربوية لعمل مخبري .</p>	<p>التقويم :</p> <p>- مناقشة مختلف الاقتراحات بين الأفواج والمتعلقة بالمحتوى.</p> <p>- اقتراح مجموعة من التمارين مع اختيار أسلوب علمي لتطبيق القوانين</p>
<p>النقد الذاتي :</p>	<p>المراجع : - الكتاب المدرسي . - المنهاج . - الوثيقة المرفقة</p> <p>- بعض المراجع الخارجية . - أنترنات .</p>

1) البروتوكول التجريبي :

أ- أطياف الإصدار

تجربة 01 :

- وجه المطياف نحو ضوء أشعة الشمس لمشاهدة الطيف المتشكل وارسمه على ورقه .
- وجه المطياف نحو مصباح متوهج لاحظ الطيف المشكل وارسمه على ورقه .
- اعد نفس العملية مع ضوء شمعة

تجربة 02 :

- وجه المطياف نحو الضوء الصادر من مصباح الصوديوم (بخار الصوديوم) ارسم الطيف المشاهد على ورقة
- اعد نفس العملية باستعمال مصباح غاز الهليوم (Ne) ثم بمصباح بخار الزئبق وكرر نفس الخطوات
- إعتاد على التجربتين السابقتين صنف هذه الأطياف؟ كم صنف تحصلت عليه؟

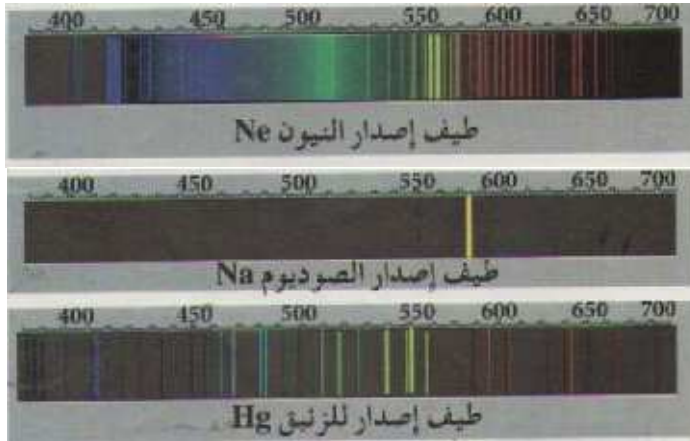
الملاحظة 01 :

نلاحظ في الحالات الثلاثة ألوان قوس قزح وعددها سبعة ألوان أساسية من الأحمر الى البنفسجي مرورا بالبرتقالي ثم الاصفر مستمرة دون إنقطاع كما يلي :



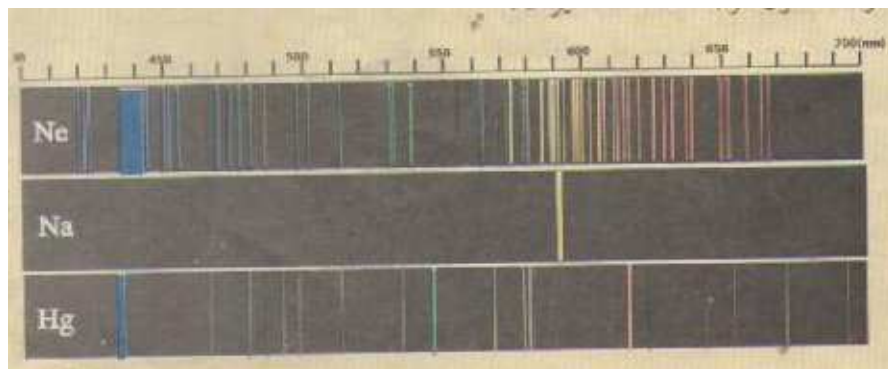
الملاحظة 02 : نلاحظ في الحالات الثلاثة

إشعاعات محدودة العدد على شكل خطوط منفصلة بعضها عن بعض مع الإشارة انها خطوط ليست مستمرة وتوجد بها انقطاعات وألوانها مختلفة وهذه الأطياف الثلاثة غير متشابهة من حيث اللون وليست متطابقة كما يلي :



نتيجة :

- تصنف الاطياف إلى أطياف إصدار مستمرة وأطياف إصدار متقطعة أو أطياف خطوط .
- يسمى النوع الأول طيف الإصدار المستمر ، ويسمى النوع الثاني طيف الإصدار المتقطع أو طيف خطوط
- تسمى كل الاطياف أطياف إصدار لأنها صادرة مباشرة من المنابع .



نتيجة :

- تصنف الأطياف إلى أطياف إصدار مستمرة وأطياف إصدار متقطعة أو أطياف خطوط .
- 1- تصدر المنابع المتوهجة الحرارية وكذا الشمس والنجوم أطياف إصدار تحتوي على ألوان تشبه ألوان قوس قزح .
- 2- تصدر المصابيح الضوئية المتألقة (مثل مصباح الصوديوم Na ، الهليوم He ، الزئبق Hg) أضواء تعطي أطياف متقطعة تحتوي على بعض الإشعاعات محدودة العدد على شكل خطوط منفصلة بعضها عن بعض .
- تسمى كل هذه الأطياف أطياف إصدار لأنها صادرة مباشرة من المنابع .
- يسمى النوع الأول طيف الإصدار المستمر ويسمى النوع الثاني طيف الإصدار متقطع أو طيف خطوط .

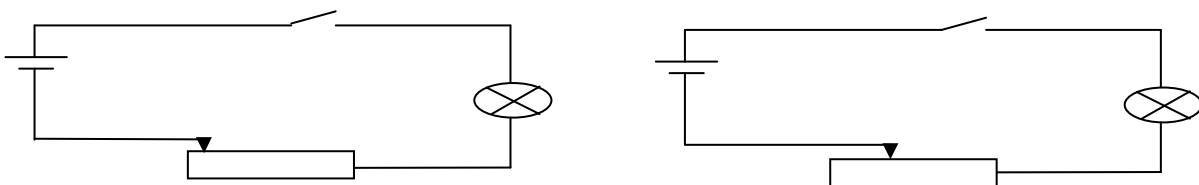
العوامل المؤثرة على نوع وأشكال الأطياف :

تجربة : نحقق التجربة الموضحة حيث الدارة الكهربائية تغذي مصباح التنغستين ويمكن التحكم في الإضاءة باستخدام المعدلة :

الحالة (1) : المصباح له توهج ضعيف

الحالة (2) : المصباح له توهج عادي .

ننظر إلى هذا المصباح من خلال مطياف فنحصل على طيف هذا الضوء كما هو موضح في الحالتين :



الملاحظات : قارن بين الطيفين المتحصل عليهما في الحالتين

نتيجة : - عندما تكون درجة الحرارة للمادة (مصدر الضوء) مرتفعة فإن الطيف يكون متصلا ويحتوي على كل الإشعاعات من الأحمر إلى البنفسجي .

- وعندما تكون درجة الحرارة للمادة (مصدر الضوء) منخفضة فإن الطيف يكون متصلا ويحتوي على الإشعاعات في جوار الأحمر .

- إن طيف الإصدار المتصل يتعلق بدرجة الحرارة .

طيف الإمتصاص :

تجربة : نضع في طرف سلك معدني قطعة من الصوديوم النقي Na ونقدمها إلى لهب موقد بنزن فيتبخر الصوديوم وتعطي لهبا أصفر مميز له .

نضيء هذا اللهب بالضوء الأبيض ونرى بواسطة المطياف طيف الضوء الأبيض بعد مروره بلهب الصوديوم .





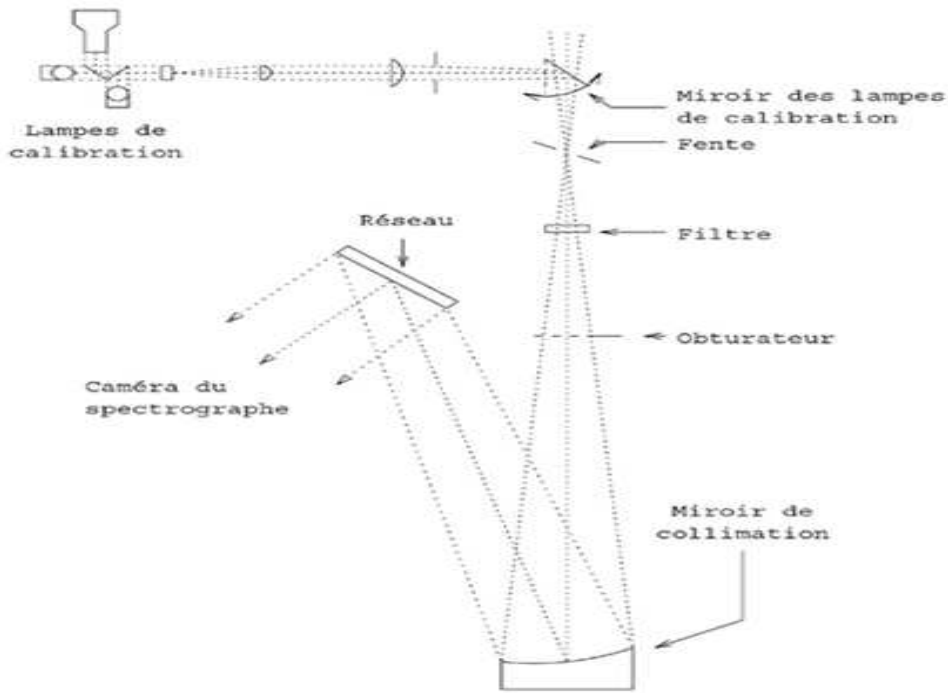
الملاحظات :

بماذا يختلف عن الطيف الضوء الأبيض ؟
- قارن بين هذا الطيف وطيف إصدار الصوديوم كما بالشكل.

نتيجة : عندما يجتاز الضوء الأبيض جسما ماديا فإن ذرات أو شوارد هذه المادة تمتص بعض الإشعاعات، هذه الإشعاعات الممتصة تبدو على شكل خطوط عاتمة .

تطبيق في علم الفلك :

يمكن الإعتماد على المعلومات التي تحملها أطيف الإصدار والإمتصاص للضوء الصادر من النجوم والأجرام السماوية لمعرفة درجة حرارة هذه النجوم والتركيب الكيميائي لغلانها الجوي .
ويمكن الحصول على أطيف الإصدار والإمتصاص للضوء الصادر من النجوم بواسطة جهاز يدعى SPECTROGRAPHE وهو جهاز معقد يحتوي على مجموعة من العدسات والمواشير .



طيف ضوء النجم :

تصدر النجوم ضوءا طيف متصل منبعثا من مناطقها الداخلية ذات درجة حرارة جد مرتفعة فنعتبر هذا الضوء مناطقها السطحية (غلانها الجوي) ذات درجات حرارة أخفض، فيصلنا إلى الأرض بعد عبوره الغلاف الجوي الأرضي .
سؤال : في رأيك ما هي المعلومات التي يحملها الضوء الصادر من نجم ما الملتقط في مخبر أرضي ؟
هل هناك فرق بين هذا الطيف وطيف نفس النجم الملتقط في مخبر موجود في محطة فضائية ؟ علل .

الإجابة :

المعلومات التي يحملها طيف الضوء الصادر من نجم هي درجة حرارته وكذا معرفة مكوناته الكيميائية .
إن طيف ضوء النجم الملتقط من مخبر أرضي هو طيف إمتصاص ناتج عن إمتصاص العناصر الكيميائية الموجودة بالغلان الخارجي للنجم بالإضافة إلى العناصر الموجودة في الغلاف الجوي الأرضي، ولكي تكون الدراسة الطيفية أدق من أجل عزل تأثير الغلاف الجوي أرضي ، من الضروري الخروج منه ووضع المخبر نفسه على محطة فضائية بعيدة. والطرق أن الطيف المتحصل عليه في المخبر الفضائي هو أكثر أمانة وناتج من فعل العناصر المؤلفة للنجم (بالإضافة إلى مكونات وهي مادة قليلة الكثافة بين النجم والمرصد) وبهذه الطريقة أمكن معرفة مكونات النجوم.

دراسة طيف نجم :

يحتوي طيف الضوء الصادر من نجم ما خطوطا سوداء على خلفية ملونة مستمرة.

- إلى ماذا تعود هذه الخلفية المستمرة ؟

- الخلفية المستمرة للضوء صادر من قلب النجم ويحتوي على كل إشعاعات الطيف الكهرومغناطيسي كما أن درجة

الحرارة السطحية للنجم تجعل من الخلفية المستمرة مكتملة أو ناقصة وتعطي للنجم اللون الذي يظهر به .

هذه الخلفية المستمرة من أصل حراري ، الدراسة الكمية لها تسمح بإعطاء درجة حرارة سطح النجم .

- لماذا نشاهد خطوطا سوداء على هذه الخلفية ؟

الخطوط السوداء بدرجات متفاوتة في الشدة ناتجة عن إمتصاص العناصر الكيميائية الموجودة على الطبقة الخارجية

للنجم، كل عنصر يساهم بمجموعة من الخطوط.

الخطوط السوداء إذن هي خطوط امتصاص تدل على وجود مركبات وعناصر كيميائية في الغلاف الخارجي للنجم .

تصنيف النجوم :

بدراسة الأطياف الخاصة بالضوء المنبعث من الأجرام السماوية استطاع علماء الفلك أن يحصلوا على معلومات هامة

عن هذه الأجسام، وقدم علماء الفلك تصنيفا للنجوم وفق معيار درجة حرارة سطح النجم وعينت الأصناف هذه

بالحروف : O , B , A , F , G , K , M

كل صنف يشير إلى درجة الحرارة المتوسطة لسطح النجم ويمكن التعرف عليه من لون النجم مثل : الأحمر ، الأصفر

، البرتقالي ، الأبيض ، الأبيض المزرق

يعطي الجدول الآتي أمثلة عن بعض النجوم ، صنفها ودرجة حرارة سطحها

النجم	درجة حرارة السطح بـ C ⁰	اللون	الصنف
إيتابوبيس Etpupis	3500	أبيض مزرق	O
ريجل Rigel	21000	أبيض مزرق	B
سيروس Sirius	1000	أبيض	A
النجم القطبي Etoile polaire	8000 – 7000	أبيض	F
الشمس كابيلا Soleil Capella	6000 – 5000	أصفر	G
الفا صنطور de centaure	4700	برتقالي	K
أنتاريس Antares	3000	أحمر	M

- في أي صنف حسب فرونهوفر FRAUNHOFER توجد الشمس ؟

* توجد الشمس حسب صنف فرونهوفر في الزمرة

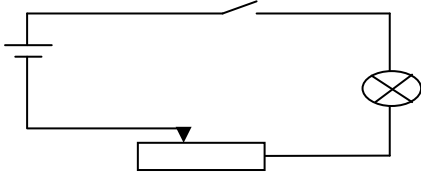
النجم	درجة حرارة السطح بـ C ⁰	اللون	الصنف
الشمس Soleil Capela	6000 - 5000	أصفر	G

حل التمرين 01 :

- الطيف ذو المصدر الحراري يعطي **طيفا مستمرا** ، زيادة **درجة الحرارة** المنبع تؤدي إلى إغناء الطيف بالإشعاعات الزرقاء والبنفسجية .
- الغازات تحت الضغط المنخفض تعطي **أطياف خطوط** هذه الأطياف مميزة للعناصر الكيميائية الموجودة في الغاز .
- طيف الإمتصاص يظهر خطوطا **سوداء**
- **العنصر الكيميائي يمتص** الإشعاعات التي يكون قادرا على **إصدارها** .

حل التمرين 04 :

دراسة طيف مصباح للتوهج



- 1- رسم الدارة الكهربائية الموافقة لهذا التركيب
 - 2- للحصول على طيف الضوء الصادر من المصباح نحتاج إلى مطياف (موشور أو شبكة) .
 - 3- رسم المخطط للتركيب التجريبي الذي يسمح بمشاهدة هذا الطيف
 - 4- كيفية تغيير طيف المصباح عندما نرفع في درجة حرارة السلك المتوهج للمصباح: عند تحقيق التركيب السابق نستقبل طيف ضوء المصباح على الشاشة ، وعند رفع درجة حرارة هذا الأخير وبتغيير ملائم لقيمة مقاومة المعتدلة نلاحظ تغير في توهج المصباح الذي يرافقه تغير في الطيف المتصل ، بحيث يصدر تدريجيا الإشعاعات من الأحمر فالبرتقالي ف... يصير أبيض عندما تكون كل إشعاعات الطي موجودة .
 - 5- المصباح يضيء بشدة قصوى ونقوم بتخفيف التوتر بين طرفيه.
- كيفية تطور طيف ضوء المصباح في هذه الحالة : عند تخفيف التوتر فإن شدة التيار ينخفض فنلاحظ عندئذ السيرورة المعاكسة لما سبق أي يحدث اختفاء تدريجي للإشعاعات من البنفسجي إلى الأحمر ونلاحظ تناقصا تدريجيا لشدة إضاءة المصباح .

حل التمرين رقم 14 :

يظهر طيف الضوء الصادر من الشمس بشكل طيف متصل (خلفية متصلة من ألوان) لكن تتخللها خطوط سوداء ومتفاوتة الشدة وهي ما تعرف بخطوط فرنهوفر ، التي تدل على امتصاص العناصر الكيميائية المتواجدة في الشمس لبعض الإشعاعات حسب طبيعة هذه العناصر. ومنه فإن طيف ضوء الشمس هو طيف إصدار متصل في مجال لكن له خطوط امتصاص التي قد لا تظهر جيدا في المشاهدات العادية إلا بمطياف دقيق .