كلية العلوم

القسم : الكيمياء

السنة : الرابعة

المادة : تحليل الي٢

المحاضرة : الرابعة/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

٥

2025

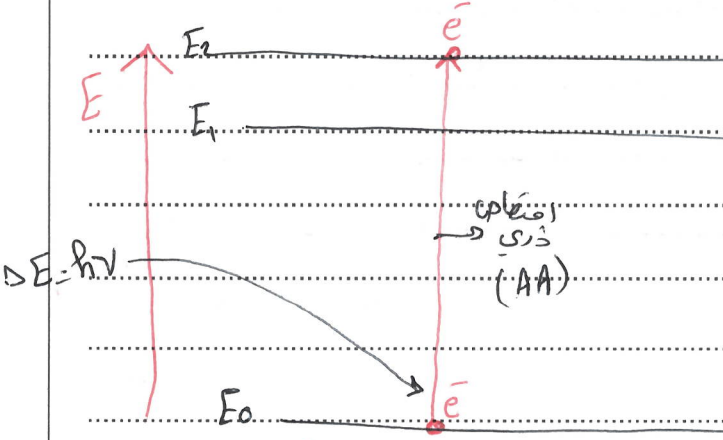
يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

التحليل الطيفي الذري:

هو التحليل الذي يتم على مستوى الذرة وحيث أن الذرات لا تشع الروابط أو الاهتزاز لذلك كانت استطالات الكترونية فقط ذلك عند امتصاص (أو إصدار) الطاقة ويترتب على ذلك أطياف خطية يمكن ملاحظتها في المناطق المرئية وفوق البنفسجية إن الطيف الذري يعتمد على إثارة الذرات وتحولها من الحالة الأساسية المستقرة (الأدنى) إلى الحالة المثارة ومن ثم رجوعها إلى الحالة المستقرة وينشأ عن ذلك ظاهرتين:

1) الامتصاص الذري AAS: // مطيافية الامتصاص الذري.

يتم عند إثارة الذرات وتحولها من الحالة الالكترونية المستقرة إلى الحالة المثارة



2) الإصدار الذري (الانبعاث الذري) AES: مطيافية الانبعاث الذري:

يتم قياس الضوء المنبعث عند رجوع الذرات من الحالة الالكترونية المثارة إلى الحالة الالكترونية الأرضية

ومن الواضح أن دراسة الانبعاث تتطلب درجات حرارة عالية وذلك

لأن الحرارة العالية تسبب لهم:

1) تحويل العينة إلى ذرات غازية.

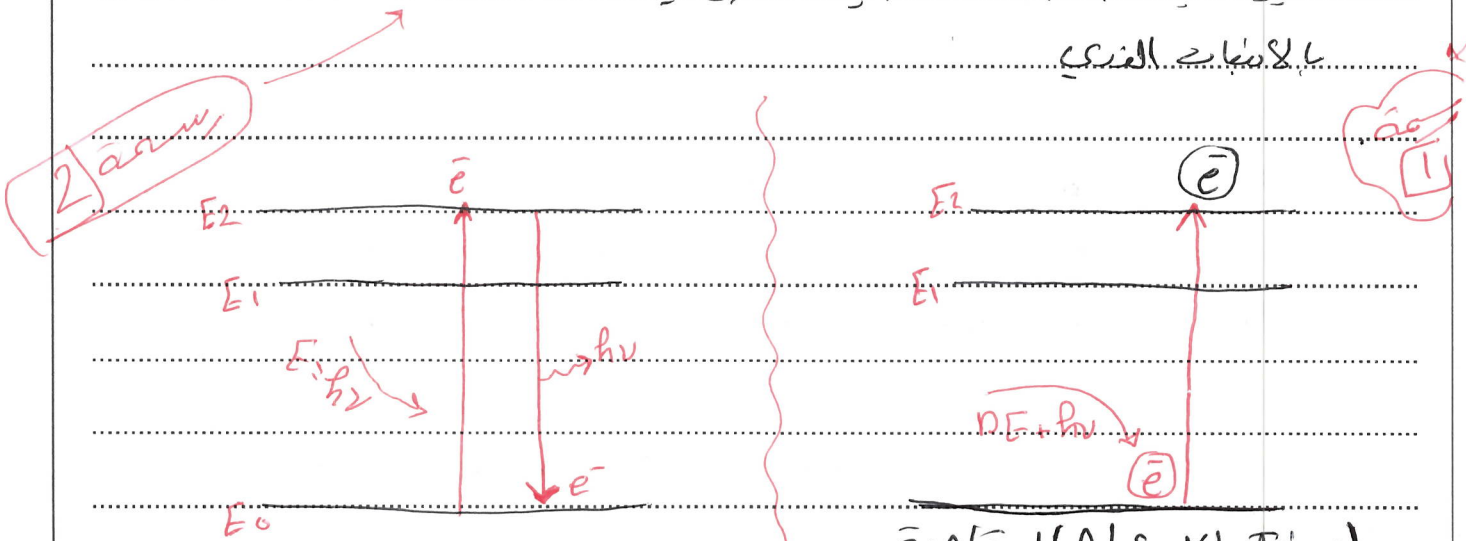
2) إثارة العينة وتقلل من الكمية الأرضية المستقرة إلى الحالة المثارة بينما تتطلب دراسة الامتصاص الذري تحويل المادة فقط إلى ذرات غازية دون إثارتها حتى تمتص الذرات الشعاع المسقط عليها من مصدر إضاءة مناسب وبذلك لا تحتاج هذه العملية إلى درجات حرارة عالية كما هو الحال في الانبعاث الذري

// الامتصاص والانبعاث الذري //

عادة تكون معظم الذرات موجودة بالحالة الأرضية وعندما تمتص طاقة كافية تنتقل إلى مستوى طاقة أعلى، وهذا الانتقال يتم بطريقتين:

1) عن طريق شعاع ضوئي له طول موجي مناسب فتمتص الذرات في الحالة الأرضية جزء من الإشعاع فتنتقل إلى مستوى طاقة أعلى وبذلك يحدث امتصاص وهذا الامتصاص يسمى بالامتصاص الذري

2) عند رفع درجة الحرارة بالكهرباء لانتقال الذرات من الحالة الأرضية إلى المثارة فإن الجزء الذي تمتصه الذرات في الحالة المثالية حصريا 10^{-9} إلى 10^{-7} ثانية ويعود جميعها إلى الحالة الأرضية عن طريق فقد الطاقة المتصة وهو ما يعرف بالانبعاث الذري



الامتصاص (Absorption)

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

الإصدار الذري او الانبعاث الذري:

في حالة الانبعاث الذري فإن ذرات العنصر تأخذ الطاقة من احد المكونات في الجهاز الذي يعمل على تفكيك المركبات إلى ذرات (المرذذ) ونحصل على إثارة للإلكترونات والتي سوف تعود إلى حالة الاستقرار عن طريق انبعاث الطاقة التي كانت قد امتصت اثناء عملية الإثارة.

اللهب:

عند تعريض الصيغ على شكل رذاذ إلى داخل اللهب تمر الخطوات التالية بتتابع بسرعة جداً:

1. يتبخر المذيب او احتراقه تماماً جسيمات صلبة من المركبات المذابة في المحلول
2. تتحول الجسيمات الصلبة وتتحول إلى ذرات حرة في الحالة الغازية

$$M^+_{(L)} \longrightarrow M^+_{(S)} \longrightarrow M^+_{(g)} \longrightarrow M_{(g)} + L_{(g)}$$

ذرات حرة في الحالة الغازية

3. تثار بعض من هذه الذرات الحرة المستقرة بواسطة الطاقة الحرارية ولأنها تكون غير مستقرة تعود بسرعة إلى حالة الاستقرار وذلك بصورة طاقة الشكل الذي على هيئة انبعاث اشعة ضوئية أو فوتون بتقنية خيزة لكل عنصر

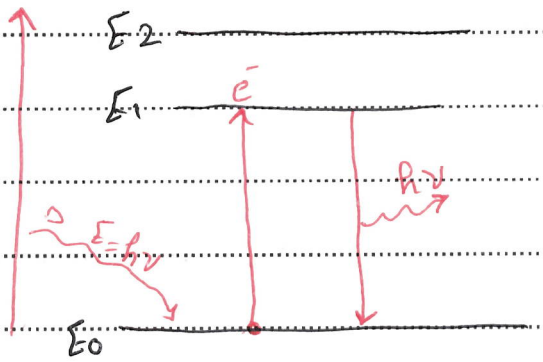
$$M_{(g)} \longrightarrow M^*_{(g)} \longrightarrow M_{(g)} + h\nu$$

ذرات في حالة غازية مستقرة — ذرات في حالة غازية مثارة

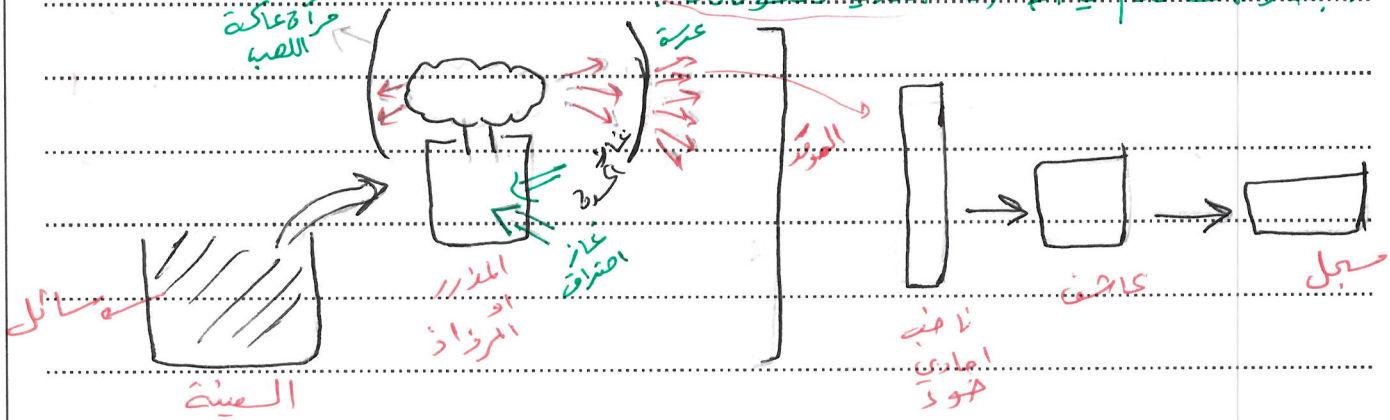
// ملاحظة //

تستخدم الاشعة المنبعثة لتحديد هوية الذرات الناتجة (تحليل عنصري).

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة



الجهاز المستخدم في الإصدار الذري ومكوناته:



المرذاذ: هو جزء من جزء الأمتصاص الذري والإصدار الذري يتم فيه تحويل المركب المراد تحليله إلى ذرات معادة بفعل المنبع الطاقة الكافية لتبخير المذيب ثم تكسير روابط المركب مينتج بذلك الذرات في الحالة الغازية وتأخذ هذه الذرات الطاقة الكافية لها من المرذاذ وتحدث إثارة الإلكترونات حيث تنبعث الطاقة الممتصة عند رجوعها إلى مرحلة الاستقرار وهناك أنواع عديدة من المرذاذات مثل (اللهب، الموجات الكهربائية، الوعاء الكهربائي، الإنزاح (الغرز الكربوني)

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

اللهب :

يتج اللهب بالخلط عامل مؤكد مع الوقود في وجود شرارة لبدأ التفاعل و يعد اللهب جزء اساسي في جهاز الاستقاص والاجراء الذي يجب أن تظهر ظروف اللهب حيث يعطي اكبر عدد ممكن من الذرات في الحالة المثارة إذ أن الاستقاص يزداد كلما زاد عدد الذرات في اللهب و سيتقدم اللهب لـ :

1. تحويل العينة من صورة السائلة الى الصورة الغازية
2. تفكيك المادة وتحويلها الى ذرات حرة متعادلة
3. تحويل الذرات المتعادلة الى ذرات مثارة

ويجب أن تتصف اللهب بالثباتية و يعتمد نوع اللهب على نوع المثارات المستخدمة في تركيبه و يعتمد نوع اللهب و درجة حرارته على نوع و نسبة كل من غاز المؤكسد (الاحتراق) و غاز الوقود المستخدم

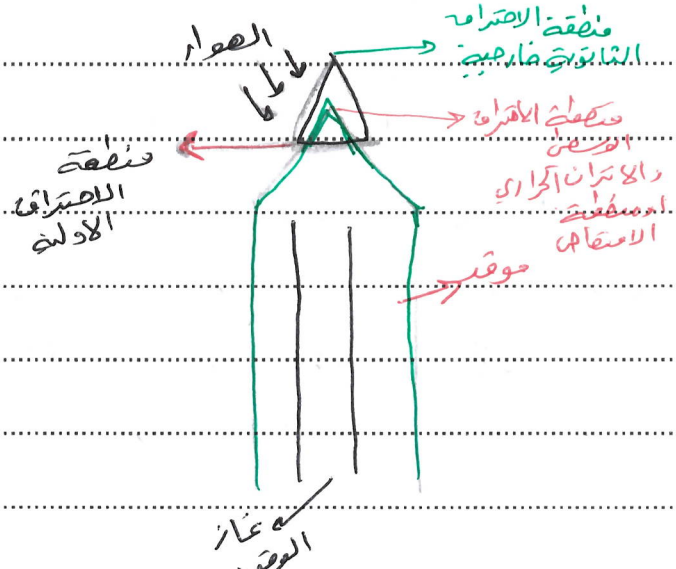
غاز الوقود	غاز المؤكسد (احتراق)	درجة حرارة اللهب المتشكل
بروبان	الهواء	1700 — 1900 c°
بروبان	الاكسجين	2700 — 2800
هيدروجين	اوكسجين	2550 — 2700
استلين	الهواء	2500 — 2400
الاستلين	الاكسجين	3050 — 3150
الاستلين	اوكسيد النتروجين	2600 — 2800

ليس للحفظ

أ) مناطق اللهب :

درجة الحرارة داخل اللهب غير متجانسة عادة بل تختلف باختلاف البعد المسافة عن فتحة الجسم المصدر للوقود وكذلك وفق قرب او بعد المنطقة المحتوية الحرارة عنها من اللهب

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة



تتكون اللهب في العادة من عدة مناطق حسب الشكل السابق المناطق التي تتكون اللهب حيث تتكون من ثلاث مناطق

1. منطقة الاختزال الأولية هي المنطقة الغنية من رأس الموقد وتكون منخفضة من الأكسجين وتكون الحرارة في هذه المنطقة منخفضة وتكون قليلة الملك ولا يكمل فيها التفاعل بين الوقود والعامل المؤكسد ولا تستخدم هذه المنطقة في التحليل الكيميائي

2. منطقة الاختزال الجزئي: تصل درجة حرارة هذه المنطقة إلى عدة ملايين وفي هذه المنطقة يكون احتراق الوقود كامل وبذلك يكون الهواء الجزئي عامل ولهذه الميزات يستخدم هذه المنطقة في التحليل وبهم في كامل العام

3. منطقة الاختزال الثانوية أو الخارجية: تمثل الجزء الأكسدي اللهب وهي تلامس الهواء الخارجي عايب في تبريد الغازات الحارة الموجودة في هذه المنطقة لذلك لا تستعمل هذه المنطقة في عمليات التحليل الكيميائي.

ب) الموقد تابع للمزيد أيضاً:

يجب أن تكون الموقد ذات لهب ثابت ومتطابق ويجب أن يكون هناك حاجز واقي للموقد لحماية اللهب من التيار الهوائي وهناك نوعان من المواقد

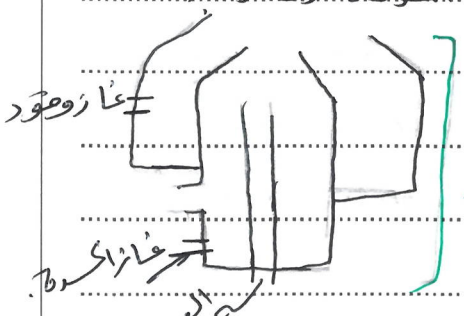
TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

① الموقد ذو الاحتلاط المسبق :

في هذا الموقد يتم خلط غاز الوقود مع الهواء المؤكسد من قبل الوصول إلى قاعدة اللهب مما يؤدي إلى احتمال دخول اللهب إلى داخل أنبوب الموقد مما يعمل بذلك انفجار الموقد لذا يجب مراعاة فتح الهواء المؤكسد أولاً عند اشعاع اللهب ثم يفتح غاز الوقود وعند إطفاء اللهب يقفل غاز الوقود أولاً ثم يقفل الغاز المؤكسد ويعد هذا النوع ملائماً لعمليات الامتصاص الذي حيث يخلط كل من غاز الوقود والغاز المؤكسد مع خلول المادة الذي يسير مع هذه الغازات ولدى إصطدام المخلول بالحواجز الموجودة بالداخل تكون القطرات الصغيرة من المخلول وقطرات كبيرة فالقطرات الكبيرة تتقاذف تسقط بالمجرى المؤدي إلى الخارج وتجمع كمخلفات في وعاء بكون عادة أسفل الموقد أما القطرات الصغيرة فإنها تواصل سيرها داخل أنبوبة الموقد حيث تتحول إلى بخار وتواصل سيرها مع خليط الغازات كي تصل إلى اللهب وهنا الموقد جاهزة حيث يتم حينئذ وصول القطرات ذات الحجم الكبير من الوصول إلى اللهب إذ أنها تؤدي إلى تبريدها بالتالي ستأثر على تحول المركب إلى ذرات تطاير لانخفاض درجة الحرارة.

② الموقد ذو الاختلاط المتأخر (موقد الاستهلاك الكلي) :

يستعمل هذا النوع من الأنبوبات الذي أو الأجزاء الذي حيث يمر كل من الصنبور وغاز الوقود وغاز المؤكسد من خلال مرات مختلفة ويتم الاختلاط فقط عند قاعدة اللهب ولا مطر فيه من صوت انفجار لأن غاز الوقود والغاز المؤكسد يكونان عند فوهة الموقد فتم على الاحتراق أعلى الموقد ولا توجد أنبوبة موقد كخزان الغازات كما في النوع الأول



TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

الباحث اماني الصوء (موجه طول الموجة)

يقوم موجه طول الموجة بطول اشعاع المميز للصفر المراد تحليله من الاشعة الاخرى المنبعثة من الهدف والتي إذا لم يتم فصلها فإنها ستصل إلى الكاشف وتؤثر بالعينة النهائية حيث أن الكاشف يقوم بتحويل سرعة الضوء الساقط عليه إلى تيار كهربائي فإذا لم يتم فصل الاشعة عن المرغوب فيه فإنها ستؤدي إلى قطع في العينة النهائية ويمكن استخدام المنشور كموجه لطول الموجة حيث أن الاشعة الساقطة على سطحه ستنكسر في اثناء مرورها بداخل المنشور بزاوية تعتمد على طول كل موجة في اتجاه موحد وبتحريك المنشور بطريقة معينة يمكن الحاج لطول الموجي معين بالوصول إلى الكاشف عبر فتحة الخروج

يمكن استخدام محزوزة الحيود وهي عبارة عن مرور ضوء على سطح مستوي يحتوي على سلسلة من الشقوق او الحواجز فإذا سقط الضوء على هذه الشقوق فإن الضوء سيتحيد في اتجاهات محددة بشكل موجة في اتجاه محدد وبتحريك المحزوزة يمكن الحاج الموجة المطلوبة للوصول إلى الكاشف في حين أن الموجات الاخرى لن تستطيع المرور من فتحة الخروج لتصل إلى الكاشف

الكاشف (الهدف)

يقوم بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية ومن ثم يتم تضخيم الاشارة وهناك انواع عدة لهذه الكواشف

1. خلية الصفيحة الحاجز او حاجزة
2. الخلية الضوئية
3. الخلية الضوئية المضاعفة

انتهت المحاضرة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مكتبة A to Z