وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة التحليل الالي
الفصل الدراسي الثاني
المرحلة الثالثة الدراسة الصباحية والمسائية
تدريسي المادة: م.م احمد عبد اليمة كوزان

محاضرات مادة كيمياء التحليل الالي

المفردات

1	الاشعاع الكهرومغناطيسي وتأثره مع المادة
2	الطيف الكهرومغناطيسي وانكسار الاشعاع والتشتت
3	التحليل الكمي بامتصاص الاشعاع وقانون لامبرت– بير
4	تطبيق قانون لامبرت– بير للأنظمة المتعددة والتحديدات في تطبيقه
5	اجهزة القياس الطيفي ومكوناتها ومصادر الطاقة الاشعاعية
6	اختبار الشهر الاول
7	مسيطرات الطول الموجي وانواعها
8	المكشافات وانواعها
9	تطبيقات قياسات الامتصاص في مطيافية مافوق البنفسجية والمرئية
10	مطيافية اشعة IR
11	التحليل الكمي وتطبيقاته
12	التحليل بالطرائق الكهروكيميائية ومعادلة نيرنست
13	المطيافية الذرية المواقد والمرذاذات
14	الاشعاع الكهرومغناطيسي وتأثره مع المادة

اهم المصادر

التحليل الكيميائي الآلي: تأليف د.فاضل جاسم محمد, د.صبري ميخائيل فروحة و د. زهير متي قصير
التحليل الكيميائي الآلي: تأليف د.عبد المحسن الحيدري
-التحليل الكيميائي الآلي: تأليف سكوج وويست
Instrumental Analytical Chemistry by Skoog and West

جدول محتويات المحاضرات

تسلسل المحاضرة	عنوان المحاضرة	المحور العام
المحاضرة الأولى	مدخل إلى كيمياء التحليل الآلي وماهية الطيف	تهدف المحاضرة إلى تكوين قاعدة معرفية أولية لدى الطالب حول مفهوم كيمياء التحليل الآلي وموقعها ضمن فرو...
المحاضرة الثانية	طبيعة الضوء والمعايير الموجية للإشعاع الكهرومغناطيسي	تهدف المحاضرة إلى توضيح طبيعة الضوء من خلال النظريات التاريخية والعلمية التي فسرت سلوكه، ثم تعريف ال...
المحاضرة الثالثة	امتصاص الإشعاع والانتقالات الذرية والجزيئية	تهدف المحاضرة إلى بيان مفهوم امتصاص الإشعاع بوصفه إزالة ترددات معينة من الشعاع الكهرومغناطيسي عند مر...
المحاضرة الرابعة	العلاقة بين الامتصاص والنفاذية والتركيز :قانون لامبرت-بير	تهدف المحاضرة إلى تمكين الطالب من فهم العلاقة الرياضية بين شدة الإشعاع الممتص وتركيز المادة الماصة و...
المحاضرة الخامسة	أجهزة القياس الطيفي ومكوناتها الأساسية	تهدف المحاضرة إلى تعريف الطالب بمفهوم القياس الضوئي والقياس الطيفي، والتمييز بين أجهزة المقارنة المر...
المحاضرة السادسة	مسيطرات الطول الموجي :المرشحات وموحدات اللون	تهدف المحاضرة إلى توضيح أهمية اختيار حزمة ضيقة من الإشعاع في

		القياسات الطيفية، وشرح أنواع مسيطرات ال...
المحاضرة السابعة	حاويات النموذج والمكشافات في أجهزة القياس الطيفي	تهدف المحاضرة إلى شرح حاويات النموذج المستخدمة في المناطق الطيفية المختلفة، وشروط التعامل الصحيح معه...
المحاضرة الثامنة	تطبيقات قياسات الامتصاص في مطيافيةUV-Visible	تهدف المحاضرة إلى توضيح التطبيقات النوعية والكمية لمطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية، مع التركيز...
المحاضرة التاسعة	مطيافية الأشعة تحت الحمراءIR	تهدف المحاضرة إلى تعريف الطالب بمنطقة الأشعة تحت الحمراء وتقسيماتها، وشرح مبدأ امتصاص IR وعلاقته بال...
المحاضرة العاشرة	المطيافية الذرية :الامتصاص والانبعاث الذري	تهدف المحاضرة إلى تعريف الطالب بالمطيافية الذرية والتمييز بين الامتصاص والانبعاث والتفلور الذري، مع...
المحاضرة الحادية عشرة	مكونات مطياف الامتصاص الذري والتقدير الكمي بـAAS	تهدف المحاضرة إلى شرح مصدر الضوء في مطياف الامتصاص الذري، وبخاصة لمبة الكاثود المجوف، وآلية انبعاث ا...

المحاضرة الأولى :مدخل إلى كيمياء التحليل الآلي وماهية الطيف

عنوان المحاضرة	مدخل إلى كيمياء التحليل الآلي وماهية الطيف
المرحلة الدراسية	الرابعة / فرع الكيمياء
المدة الزمنية المقترحة	90دقيقة
نوع المحاضرة	نظرية مدعمة بالأمثلة والمناقشة والتطبيقات الحسابية أو المختبرية حسب الموضوع

الهدف العام للمحاضرة

تهدف المحاضرة إلى تكوين قاعدة معرفية أولية لدى الطالب حول مفهوم كيمياء التحليل الآلي وموقعها ضمن فروع الكيمياء التحليلية، مع بيان الفرق بين الطرق الكيميائية التقليدية والطرق الآلية، ثم الانتقال إلى مفهوم الطيف وعلاقة المادة بالإشعاع الكهرومغناطيسي بوصفها الأساس العلمي لمعظم أجهزة التحليل الحديثة.

الأهداف التعليمية التفصيلية

- يعرف الطالب كيمياء التحليل الآلي بوصفها فرعا يعتمد على الأجهزة في التحليل النوعي والكمي.
- يميز بين التحليل النوعي والتحليل الكمي والتحليل الحجمي والوزني والتحليل الآلي.
- يقارن بين محاسن الطرق الآلية ومحدداتها وبين الطرق الكيميائية التقليدية.
- يفسر معنى الطيف والمخطط الطيفي والقياسات المطيافية.
- يربط بين التداخل بين المادة والإشعاع وبين التطبيقات التحليلية في المختبر.

التمهيد المقترح للمحاضرة

تبدأ المحاضرة بسؤال بسيط :لماذا لا تكفي الطرق الكلاسيكية دائما لتحليل العينات الحديثة؟ بعد ذلك يوضح المدرس أن العينات الطبية والبيئية والصناعية غالبا تكون معقدة أو قليلة الكمية، ولذلك ظهرت الحاجة إلى أجهزة تقيس خواصا فيزيائية أو طاقية ترتبط مباشرة بتركيز المادة أو نوعها .يمكن عرض مخطط تصنيفي للتحليل الكيميائي يوضح انتقال الطالب من التحليل الوصفي والكمي إلى التحليل الآلي، ثم يستخدم ذلك كمدخل لمفهوم الطيف.

طريقة شرح المحاضرة بالتفصيل

تعرض المحاضرة بطريقة مقارنة تبدأ بتعريف الكيمياء التحليلية ثم توضح أن التحليل الآلي لا يلغي التحليل التقليدي وإنما يكمله .يشرح المدرس أن الطرق الآلية تعتمد على قياس إشارة ناتجة من تفاعل المادة مع الطاقة، مثل الضوء أو الكهرباء أو الحرارة .بعد ذلك يتم بيان محاسن الطرق الآلية مثل السرعة، الحساسية العالية، استخدام كميات قليلة من النموذج، والقدرة على تحليل النماذج المعقدة .ثم تناقش محدداتها مثل الحاجة إلى منحني معايرة، كلفة الأجهزة، الصيانة، والحاجة إلى خبرة تشغيلية .في الجزء الثاني ينتقل الشرح إلى علم الأطياف، ويتم توضيح أن الطيف هو سجل للتداخل بين المادة والإشعاع وأنه قد يستخدم للتشخيص النوعي أو القياس الكمي.

تسلسل المحتوى العلمي داخل المحاضرة

- تعريف كيمياء التحليل الآلي وعلاقتها بالكيمياء التحليلية العامة.
- تقسيم التحليل إلى نوعي وكمي، مع توضيح التحليل الحجمي والوزني والآلي.
- محاسن الطرق الآلية :السرعة، الحساسية، الموثوقية، التعامل مع النماذج المعقدة.
- عيوب الطرق الآلية :الكلفة، الحاجة إلى معايرة، الحاجة إلى فنيين وخبرة، ومتطلبات المكان.
- محاسن وعيوب الطرق الكيميائية التقليدية.
- مفهوم الطيف والمخطط الطيفي وأجهزة المطياف والفرق بين Spectroscopy و.Spectrometry

الوسائل التعليمية المقترحة

- العرض التقديمي أو ملف المحاضرة الأصلي مع إبراز المخططات والمعادلات المهمة.
- السبورة لكتابة العلاقات الرياضية أو المخططات التوضيحية بصورة تدريجية.
- أسئلة قصيرة أثناء الشرح لربط المفهوم النظري بالتطبيق التحليلي.
- أمثلة حسابية أو مخبرية مبسطة عندما يتطلب موضوع المحاضرة ذلك.

النشاط الصفي المقترح

يقسم الطلبة إلى مجموعات صغيرة، وتكلف كل مجموعة باختيار عينة واقعية مثل ماء شرب، دواء، دم، تربة أو غذاء، ثم تقترح هل الأفضل تحليلها بطريقة تقليدية أم آلية مع ذكر السبب .بعد ذلك تعرض كل مجموعة سبب اختيارها مع مناقشة دور الحساسية والسرعة والكلفة.

أسئلة التقويم أثناء المحاضرة

- ما الفرق بين التحليل النوعي والتحليل الكمي؟
- لماذا تحتاج الطرق الآلية غالبا إلى منحني معايرة؟
- متى تكون الطريقة التقليدية أفضل من الطريقة الآلية؟
- ما المقصود بالطيف؟ وكيف يمكن أن يفيد في معرفة نوع المادة أو تركيزها؟

الواجب البيتي المقترح

اكتب مقارنة منظمة بين الطرق الكيميائية التقليدية والطرق الآلية من حيث المبدأ، الأجهزة، الدقة، الحساسية، الزمن، الكلفة، ونوع العينات المناسبة لكل طريقة، ثم أعط مثالا واحدا لطريقة آلية مستخدمة في التحليل الكيميائي.

المخرجات التعليمية المتوقعة

في نهاية المحاضرة يكون الطالب قادرا على فهم الأساس العام للتحليل الآلي، وتقدير أهمية الأجهزة التحليلية في المختبرات الحديثة، والتمييز بين استخدام الطيف كوسيلة تشخيصية واستخدامه كوسيلة كمية لقياس التركيز.

ملاحظة تنظيمية للمدرس

يفضل إنهاء المحاضرة بخلاصة شفوية لا تتجاوز خمس دقائق، يراجع فيها المدرس المصطلحات الأساسية ويطلب من الطلبة ذكر مثال واحد يربط المحاضرة بتطبيق مختبري أو صناعي أو طبي .كما يفضل تثبيت الكلمات الإنجليزية المهمة على السبورة لأنها تتكرر في الأجهزة والكتالوجات والبحوث العلمية.

المحاضرة الثانية :طبيعة الضوء والمعايير الموجية للإشعاع الكهرومغناطيسي

عنوان المحاضرة	طبيعة الضوء والمعايير الموجية للإشعاع الكهرومغناطيسي
المرحلة الدراسية	الرابعة / فرع الكيمياء
المدة الزمنية المقترحة	90دقيقة
نوع المحاضرة	نظرية مدعمة بالأمثلة والمناقشة والتطبيقات الحسابية أو المختبرية حسب الموضوع

الهدف العام للمحاضرة

تهدف المحاضرة إلى توضيح طبيعة الضوء من خلال النظريات التاريخية والعلمية التي فسرت سلوكه، ثم تعريف الطالب بالمفاهيم الأساسية للموجة مثل الطول الموجي والتردد والعدد الموجي والطاقة، وربط هذه المفاهيم بأساس القياسات الطيفية.

الأهداف التعليمية التفصيلية

- يفسر الطالب النظريات الأساسية لطبيعة الضوء :الجسمية، الموجية، الكهرومغناطيسية، والمزدوجة.
- يميز بين الظواهر التي تفسرها الطبيعة الموجية والظواهر التي تفسرها الطبيعة الجسيمية.
- يعرف الطول الموجي والتردد والعدد الموجي وسعة الموجة.
- يطبق العلاقة بين الطاقة والتردد والطول الموجي بصورة مفهومية.
- يفهم سبب اختلاف طاقة مناطق الطيف الكهرومغناطيسي.

التمهيد المقترح للمحاضرة

يمكن بدء المحاضرة بعرض سؤال :هل الضوء موجة أم جسيم؟ ثم يطلب من الطلبة تذكر بعض الظواهر اليومية مثل الانعكاس، الانكسار، ألوان الطيف، والاستقطاب .بعد ذلك يوضح المدرس أن فهم طبيعة الضوء ليس موضوعا فيزيائيا مجردا فقط، بل هو الأساس الذي تعتمد عليه أجهزة التحليل الطيفي في قياس المادة.

طريقة شرح المحاضرة بالتفصيل

يعرض المدرس تطور فهم الضوء تاريخيا، فيبدأ بنظرية نيوتن الجسمية التي فسرت الانتشار والانعكاس لكنها عجزت عن تفسير بعض الظواهر، ثم ينتقل إلى نظرية هايغنز الموجية التي فسرت الانكسار لكنها احتاجت إلى افتراض الأثير .بعدها تشرح نظرية ماكسويل التي عدت الضوء موجة كهرومغناطيسية تتكون من مجال كهربائي ومجال مغناطيسي متعامدين مع اتجاه

الانتشار .ثم تعرض النظرية المزدوجة التي تجمع بين الصفة الموجية والكمية، وتوضح أن طاقة الفوتون تتناسب مع التردد .في نهاية المحاضرة يتم ربط هذه المفاهيم عمليا بالمطيافية، لأن انتقالات المادة تحدث عندما تمتص فوتونات ذات طاقة مناسبة.

تسلسل المحتوى العلمي داخل المحاضرة

- النظرية الجسمية لنيوتن وفكرة الفوتونات كدقائق طاقة.
- النظرية الموجية لهايغنز وتفسير الانكسار وحدودها.
- نظرية ماكسويل الكهرومغناطيسية ومفهوم المجالين الكهربائي والمغناطيسي.
- النظرية المزدوجة للضوء ودور بلانك وأينشتاين في تفسير الظاهرة الكهروضوئية.
- معايير الموجة :الطول الموجي، التردد، العدد الموجي، السعة، وسرعة الضوء.
- العلاقة بين الطاقة والتردد والطول الموجي وأثرها في امتصاص المادة للإشعاع.

الوسائل التعليمية المقترحة

- العرض التقديمي أو ملف المحاضرة الأصلي مع إبراز المخططات والمعادلات المهمة.
- السبورة لكتابة العلاقات الرياضية أو المخططات التوضيحية بصورة تدريجية.
- أسئلة قصيرة أثناء الشرح لربط المفهوم النظري بالتطبيق التحليلي.
- أمثلة حسابية أو مخبرية مبسطة عندما يتطلب موضوع المحاضرة ذلك.

النشاط الصفي المقترح

يعطى الطلبة جدولا بسيطا يحوي أطوالا موجية مختلفة في مناطق UV و Visible وIR، ويطلب منهم ترتيبها حسب الطاقة من الأعلى إلى الأدنى، ثم تفسير لماذا تكون الأشعة فوق البنفسجية أعلى طاقة من تحت الحمراء.

أسئلة التقويم أثناء المحاضرة

- لماذا لا تكفي نظرية واحدة وحدها لتفسير كل سلوك الضوء؟
- ما الفرق بين الطول الموجي والتردد؟
- ما العلاقة بين التردد والطاقة؟
- لماذا ترتبط الأشعة فوق البنفسجية غالبا بالانتقالات الإلكترونية؟

الواجب البيتي المقترح

حضّر مخططا يلخص مناطق الطيف الكهرومغناطيسي مرتبة من الأعلى طاقة إلى الأقل طاقة، مع ذكر مثال تحليلي واحد لكل من المنطقة فوق البنفسجية، المرئية، وتحت الحمراء.

المخرجات التعليمية المتوقعة

بعد المحاضرة يصبح الطالب قادرا على قراءة المصطلحات الموجية المستخدمة في الأجهزة الطيفية، وفهم أن اختيار الطول الموجي في التحليل ليس إجراء عشوائيا بل يعتمد على طاقة الإشعاع ونوع الانتقال في المادة.

ملاحظة تنظيمية للمدرس

يفضل إنهاء المحاضرة بخلاصة شفوية لا تتجاوز خمس دقائق، يراجع فيها المدرس المصطلحات الأساسية ويطلب من الطلبة ذكر مثال واحد يربط المحاضرة بتطبيق مختبري أو صناعي أو طبي .كما يفضل تثبيت الكلمات الإنجليزية المهمة على السبورة لأنها تتكرر في الأجهزة والكتالوجات والبحوث العلمية.

المحاضرة الثالثة :امتصاص الإشعاع والانتقالات الذرية والجزيئية

عنوان المحاضرة	امتصاص الإشعاع والانتقالات الذرية والجزيئية
المرحلة الدراسية	الرابعة / فرع الكيمياء
المدة الزمنية المقترحة	90دقيقة
نوع المحاضرة	نظرية مدعمة بالأمثلة والمناقشة والتطبيقات الحسابية أو المختبرية حسب الموضوع

الهدف العام للمحاضرة

تهدف المحاضرة إلى بيان مفهوم امتصاص الإشعاع بوصفه إزالة ترددات معينة من الشعاع الكهرومغناطيسي عند مروره في مادة، مع شرح الفرق بين الامتصاص الذري والامتصاص الجزيئي وأنواع الانتقالات الإلكترونية والاهتزازية والدورانية.

الأهداف التعليمية التفصيلية

- يعرف الطالب امتصاص الإشعاع والعوامل المؤثرة في أطياف الامتصاص.
- يوضح دور الفوتون والكوانتم في انتقال المادة من حالة مستقرة إلى حالة مثارة.
- يميز بين الامتصاص الذري والامتصاص الجزيئي.
- يفسر الامتصاص الرنيني في الذرات مثل ذرة الصوديوم.
- يميز بين الانتقالات الإلكترونية sigma إلى *sigma و pi إلى *pi و n إلى *pi.

التمهيد المقترح للمحاضرة

تبدأ المحاضرة بتذكير الطلبة بأن المادة لا تمتص كل الأشعة الساقطة عليها، وإنما تمتص فقط فوتونات تمتلك طاقة مساوية للفرق بين مستويين طاقيين .ثم يعرض المدرس مثال لون محلول أو لون اللهب للصوديوم ليوضح أن اللون أو الامتصاص ناتج من انتقالات إلكترونية محددة.

طريقة شرح المحاضرة بالتفصيل

يشرح المدرس أولا مفهوم امتصاص الإشعاع بالاعتماد على الطبيعة الكمية للفوتونات، حيث إن المادة إما تمتص طاقة الفوتون كاملة أو لا تمتصها .بعد ذلك يعرض معادلة الانتقال من الحالة المستقرة إلى الحالة المثارة بصورة مبسطة .ثم يقارن بين الامتصاص الذري الذي تكون أطيافه أبسط بسبب غياب الاهتزاز والدوران، والامتصاص الجزيئي الذي يكون أكثر تعقيدا بسبب وجود مستويات إلكترونية واهتزازية ودورانية عديدة .ويستغل المدرس مخطط ذرة الصوديوم في المحاضرة لشرح انتقال إلكترون التكافؤ والامتصاص الرنيني .ثم ينتقل إلى الجزيئات العضوية ويوضح أن نوع الإلكترونات الموجودة في الروابط يحدد نوع الامتصاص وموقعه في الطيف.

تسلسل المحتوى العلمي داخل المحاضرة

- تعريف امتصاص الإشعاع والعوامل المؤثرة فيه :الحالة الفيزيائية، طبيعة الفصيل الماص، والوسط.
- الفوتونات والكوانتات ومعادلة بلانك كمبدأ عام للطاقة.
- الامتصاص الذري، بساطة الأطياف الذرية، ومثال ذرة الصوديوم.
- الامتصاص الرنيني وعلاقته بتقنية الامتصاص الذري.
- الامتصاص الجزيئي وتعقيده بسبب المستويات الإلكترونية والاهتزازية والدورانية.
- أنواع الانتقالات في :UV-Visible انتقالات sigma و pi وn إلى المدارات المضادة للربط.

الوسائل التعليمية المقترحة

- العرض التقديمي أو ملف المحاضرة الأصلي مع إبراز المخططات والمعادلات المهمة.
- السبورة لكتابة العلاقات الرياضية أو المخططات التوضيحية بصورة تدريجية.
- أسئلة قصيرة أثناء الشرح لربط المفهوم النظري بالتطبيق التحليلي.
- أمثلة حسابية أو مخبرية مبسطة عندما يتطلب موضوع المحاضرة ذلك.

النشاط الصفي المقترح

يعرض المدرس أمثلة لمركبات مشبعة وغير مشبعة ومركبات كاربونيلية، ويطلب من الطلبة توقع أيها يمتص في منطقة UV-Visible بصورة أوضح، مع بيان سبب دور الروابط pi والإلكترونات غير الرابطة في الامتصاص.

أسئلة التقويم أثناء المحاضرة

- ما المقصود بأن الامتصاص عملية كمية غير مستمرة؟
- لماذا تكون أطياف الذرات أبسط من أطياف الجزيئات؟
- ما معنى الامتصاص الرنيني؟
- لماذا تعد المركبات المشبعة غالبا مذيبات جيدة في قياساتUV ؟

الواجب البيتي المقترح

قارن بين الامتصاص الذري والامتصاص الجزيئي في جدول يتضمن طبيعة الدقائق، أنواع الانتقالات، شكل الطيف، والأجهزة أو التقنيات التي تعتمد عليهما .ثم اذكر أمثلة لمركبات عضوية متوقعة الامتصاص في.UV-Visible

المخرجات التعليمية المتوقعة

يصبح الطالب قادرا على تفسير سبب ظهور الأطياف الذرية والجزيئية بصور مختلفة، وفهم أن الامتصاص يعتمد على توافق طاقة الفوتون مع فرق الطاقة بين مستويات المادة.

ملاحظة تنظيمية للمدرس

يفضل إنهاء المحاضرة بخلاصة شفوية لا تتجاوز خمس دقائق، يراجع فيها المدرس المصطلحات الأساسية ويطلب من الطلبة ذكر مثال واحد يربط المحاضرة بتطبيق مختبري أو صناعي أو طبي .كما يفضل تثبيت الكلمات الإنجليزية المهمة على السبورة لأنها تتكرر في الأجهزة والكتالوجات والبحوث العلمية.

المحاضرة الرابعة :العلاقة بين الامتصاص والنفاذية والتركيز :قانون لامبرت-بير

عنوان المحاضرة	العلاقة بين الامتصاص والنفاذية والتركيز : قانون لامبرت-بير
المرحلة الدراسية	الرابعة / فرع الكيمياء
المدة الزمنية المقترحة	90دقيقة
نوع المحاضرة	نظرية مدعمة بالأمثلة والمناقشة والتطبيقات الحسابية أو المختبرية حسب الموضوع

الهدف العام للمحاضرة

تهدف المحاضرة إلى تمكين الطالب من فهم العلاقة الرياضية بين شدة الإشعاع الممتص وتركيز المادة الماصة وطول مسار الخلية، مع تطبيق قانون لامبرت-بير في الحسابات الكمية وتحويل النفاذية إلى امتصاصية.

الأهداف التعليمية التفصيلية

- يكتب الطالب قانون لامبرت-بير ويفسر رموزه.
- يفرق بين الامتصاصية والنفاذية والنسبة المئوية للنفاذية.
- يحسب الامتصاصية من معامل الامتصاص وطول المسار والتركيز.
- يحول بين A و T و T%باستخدام العلاقات اللوغاريتمية.
- يفسر أهمية الخطية بين الامتصاص والتركيز في التحليل الكمي.

التمهيد المقترح للمحاضرة

تبدأ المحاضرة بسؤال عملي :كيف يستطيع الجهاز أن يحول لون المحلول إلى رقم يدل على التركيز؟ بعدها يوضح المدرس أن الجهاز يقيس شدة الضوء قبل العينة وبعدها، ومن الفرق بينهما نحصل على النفاذية والامتصاصية، وأن هذه الامتصاصية ترتبط بالتركيز وفق قانون لامبرت-بير.

طريقة شرح المحاضرة بالتفصيل

يشرح المدرس فكرة مرور حزمة ضوئية أحادية اللون خلال محلول يحتوي على دقائق ماصة .كلما زاد عدد الدقائق في مسار الشعاع ازداد الامتصاص .ثم تكتب العلاقة A = epsilon b c وتشرح رموزها :الامتصاصية، معامل الامتصاص المولاري، طول مسار الخلية، والتركيز . بعد ذلك ينتقل الشرح إلى مفهوم النفاذية T والنسبة المئوية للنفاذية، ثم العلاقة A = -log T و A = 2 - log %T. يفضل حل مثال حسابي خطوة بخطوة على السبورة، مع التركيز على الوحدات وطريقة التعامل مع الأسس العلمية .ثم يربط المدرس القانون بمنحني المعايرة المستخدم لاحقا في UV-Visible وAAS.

تسلسل المحتوى العلمي داخل المحاضرة

- نص قانون لامبرت-بير وفكرته الفيزيائية.
- الفرق بين I0 و I وشدة الضوء الساقط والنافذ.
- تعريف A و T و T%والعلاقات الرياضية بينها.
- معنى معامل الامتصاص المولاري epsilon ووحداته.
- أهمية طول مسار الخلية b وغالبا يكون 1 cm في UV-Visible.
- تطبيقات القانون في حساب تركيز المجهول ومنحنيات المعايرة.

الوسائل التعليمية المقترحة

- العرض التقديمي أو ملف المحاضرة الأصلي مع إبراز المخططات والمعادلات المهمة.
- السبورة لكتابة العلاقات الرياضية أو المخططات التوضيحية بصورة تدريجية.
- أسئلة قصيرة أثناء الشرح لربط المفهوم النظري بالتطبيق التحليلي.
- أمثلة حسابية أو مخبرية مبسطة عندما يتطلب موضوع المحاضرة ذلك.

النشاط الصفي المقترح

يعطى الطلبة تمرينا قصيرا يتضمن قيمة epsilon وتركيز وطول مسار، ويطلب منهم حساب الامتصاصية والنفاذية .ثم يطلب من مجموعة ثانية حساب التركيز من قيمة امتصاصية معلومة للمقارنة بين الطريقتين.

أسئلة التقويم أثناء المحاضرة

- لماذا نستخدم إشعاعا أحادي اللون عند تطبيق قانون لامبرت-بير؟
- ماذا يحدث للامتصاصية عند مضاعفة التركيز؟
- ما الفرق بين T و T%؟
- لماذا تعد العلاقة الخطية بين A و c مهمة في التحليل الكمي؟

الواجب البيتي المقترح

حل ثلاث مسائل تطبيقية على قانون لامبرت-بير :الأولى لحساب الامتصاصية، الثانية لتحويل الامتصاصية إلى T% ، والثالثة لحساب تركيز مجهول من قيمة A مع ذكر الوحدات في كل خطوة.

المخرجات التعليمية المتوقعة

بعد المحاضرة يكون الطالب قادرا على استخدام قانون لامبرت-بير في الحسابات الكمية وفهم أن الامتصاصية ليست مجرد قراءة جهازية، بل قيمة رياضية ترتبط مباشرة بتركيز الفصيل الماص.

ملاحظة تنظيمية للمدرس

يفضل إنهاء المحاضرة بخلاصة شفوية لا تتجاوز خمس دقائق، يراجع فيها المدرس المصطلحات الأساسية ويطلب من الطلبة ذكر مثال واحد يربط المحاضرة بتطبيق مختبري أو صناعي أو طبي .كما يفضل تثبيت الكلمات الإنجليزية المهمة على السبورة لأنها تتكرر في الأجهزة والكتالوجات والبحوث العلمية.

المحاضرة الخامسة :أجهزة القياس الطيفي ومكوناتها الأساسية

عنوان المحاضرة	أجهزة القياس الطيفي ومكوناتها الأساسية
المرحلة الدراسية	الرابعة / فرع الكيمياء
المدة الزمنية المقترحة	90دقيقة
نوع المحاضرة	نظرية مدعمة بالأمثلة والمناقشة والتطبيقات الحسابية أو المختبرية حسب الموضوع

الهدف العام للمحاضرة

تهدف المحاضرة إلى تعريف الطالب بمفهوم القياس الضوئي والقياس الطيفي، والتمييز بين أجهزة المقارنة المرئية والقياس اللوني والمطيافات، ثم شرح المكونات العامة لجهاز القياس الطيفي مع التركيز على مصادر الطاقة الإشعاعية.

الأهداف التعليمية التفصيلية

- يعرف الطالب Photometry و.Spectrophotometry
- يميز بين أجهزة المقارنة المرئية وأجهزة القياس اللوني والمطيافات.
- يعدد المكونات الأساسية لجهاز القياس الطيفي.
- يوضح شروط مصدر الإشعاع المثالي.
- يقارن بين مصادر UV مثل مصباح الهيدروجين والديتريوم والزينون.

التمهيد المقترح للمحاضرة

تبدأ المحاضرة بربط قانون لامبرت-بير بالأداة التي تقيس الامتصاصية .يسأل المدرس :ما الأجزاء التي يجب أن يحتويها جهاز يستطيع إرسال ضوء، اختيار طول موجي، تمريره خلال عينة، ثم قياس الضوء الخارج؟ من هذا السؤال يستنتج الطلبة المكونات الأساسية للجهاز.

طريقة شرح المحاضرة بالتفصيل

يعرض المدرس تطور الأجهزة من المقارنة المرئية بالعين المجردة مثل أنابيب نسلر إلى أجهزة القياس اللوني التي تستخدم مرشحات وكواشف، ثم إلى أجهزة القياس الطيفي الأكثر كفاءة في التحكم بالطول الموجي .بعد ذلك يرسم مخططا عاما للجهاز يتضمن مصدر الطاقة، مسيطر الطول الموجي، حاوية النموذج، المكشاف، ومنظومة القراءة .ثم يشرح مصدر الطاقة الإشعاعية المثالي، مبينا ضرورة الطيف المستمر والثبات في الشدة .كما يوضح الفرق بين أجهزة الحزمة الواحدة والحزمة المزدوجة، ثم يشرح مصادر UV وأهمها مصباح الديتريوم ومصباح الهيدروجين ومصباح الزينون.

تسلسل المحتوى العلمي داخل المحاضرة

- تعريف القياس الضوئي والقياس الطيفي.
- أجهزة المقارنة المرئية وأسباب ارتفاع الخطأ فيها.
- أجهزة القياس اللوني ودور المرشحات والخلايا الضوئية.
- المطيافات ودورها في دراسة الامتصاص أو الانبعاث كدالة للطول الموجي.
- المكونات الأساسية :المصدر، موحد اللون أو المرشح، الخلية، المكشاف، ونظام القراءة.
- مصادر الأشعة فوق البنفسجية وشروط المصدر المثالي واستقرار الشدة.

الوسائل التعليمية المقترحة

- العرض التقديمي أو ملف المحاضرة الأصلي مع إبراز المخططات والمعادلات المهمة.
- السبورة لكتابة العلاقات الرياضية أو المخططات التوضيحية بصورة تدريجية.
- أسئلة قصيرة أثناء الشرح لربط المفهوم النظري بالتطبيق التحليلي.
- أمثلة حسابية أو مخبرية مبسطة عندما يتطلب موضوع المحاضرة ذلك.

النشاط الصفي المقترح

يعطى الطلبة مخططا غير مكتمل لجهاز Spectrophotometer ويطلب منهم تسمية الأجزاء وترتيب مسار الإشعاع من المصدر إلى شاشة القراءة، ثم تحديد وظيفة كل جزء بجملة واحدة.

أسئلة التقويم أثناء المحاضرة

- لماذا تكون المطيافات أدق من المقارنات المرئية؟
- ما وظيفة مسيطر الطول الموجي في الجهاز؟
- ما فائدة الأجهزة ثنائية الحزمة؟
- لماذا يعد مصباح الديتريوم مناسبا لمنطقةUV ؟

الواجب البيتي المقترح

ارسم مخططا مبسطا لجهاز قياس طيفي ووضح وظيفة كل مكون من مكوناته الأساسية، ثم اكتب مقارنة قصيرة بين جهاز الحزمة الواحدة وجهاز الحزمة المزدوجة.

المخرجات التعليمية المتوقعة

يتمكن الطالب من فهم كيفية تحول الامتصاص من ظاهرة فيزيائية إلى قراءة جهازية، ويصبح قادرا على تتبع مسار الإشعاع داخل جهاز القياس الطيفي وتحديد وظيفة كل جزء فيه.

ملاحظة تنظيمية للمدرس

يفضل إنهاء المحاضرة بخلاصة شفوية لا تتجاوز خمس دقائق، يراجع فيها المدرس المصطلحات الأساسية ويطلب من الطلبة ذكر مثال واحد يربط المحاضرة بتطبيق مختبري أو صناعي أو طبي .كما يفضل تثبيت الكلمات الإنجليزية المهمة على السبورة لأنها تتكرر في الأجهزة والكتالوجات والبحوث العلمية.

المحاضرة السادسة :مسيطرات الطول الموجي :المرشحات وموحدات اللون

عنوان المحاضرة	مسيطرات الطول الموجي :المرشحات وموحدات اللون
المرحلة الدراسية	الرابعة / فرع الكيمياء
المدة الزمنية المقترحة	90دقيقة
نوع المحاضرة	نظرية مدعمة بالأمثلة والمناقشة والتطبيقات الحسابية أو المختبرية حسب الموضوع

الهدف العام للمحاضرة

تهدف المحاضرة إلى توضيح أهمية اختيار حزمة ضيقة من الإشعاع في القياسات الطيفية، وشرح أنواع مسيطرات الطول الموجي مثل المرشحات وموحدات اللون، مع مقارنة كفاءة كل نوع وتأثيره في حساسية القياس ودقته.

الأهداف التعليمية التفصيلية

- يفسر الطالب سبب الحاجة إلى عزل طول موجي محدد من مصدر مستمر.
- يعرف عرض الحزمة المؤثر ويدرك علاقته بكفاءة المرشح.
- يميز بين مرشحات الامتصاص ومرشحات التداخل.
- يشرح مبدأ عمل موحد اللون ومكوناته الأساسية.
- يقارن بين الموشور والمحزز كوسائل لتفريق الإشعاع.

التمهيد المقترح للمحاضرة

تبدأ المحاضرة بتوضيح أن المصدر الإشعاعي يعطي غالبا مدى واسعا من الأطوال الموجية، بينما العينة تمتص أطوالا محددة فقط .لذلك إذا دخلت حزمة واسعة إلى العينة فإن القياس يصبح أقل دقة وقد تظهر تداخلات من مواد أخرى .من هنا تظهر أهمية مسيطرات الطول الموجي.

طريقة شرح المحاضرة بالتفصيل

يشرح المدرس أن استخدام حزمة ضيقة أو شبه أحادية اللون يزيد مطاوعة القياس لقانون بير، ويقلل التداخلات، ويسمح بقياس قمة الامتصاص بدقة أعلى .ثم يعرف المرشحات كأدوات تسمح بمرور أطوال موجية معينة وتمتص الأخرى .بعد ذلك يشرح عرض الحزمة المؤثر، مبينا أن المرشح الأفضل هو الذي يعطي حزمة أضيق ونفاذية أعلى .ثم تقارن مرشحات الامتصاص الرخيصة محدودة الكفاءة بمرشحات التداخل الأعلى انتقائية .في الجزء التالي يشرح موحد اللون ومكوناته :شق الدخول، العدسة أو المرآة، أداة التفريق، شق الخروج، ثم يبين دور الموشور والمحزز في فصل الأطوال الموجية.

تسلسل المحتوى العلمي داخل المحاضرة

- أهمية عزل الطول الموجي في القياس الطيفي.
- فوائد الحزمة الضيقة :زيادة الخطية، تقليل التداخلات، ورفع الحساسية.
- تعريف المرشحات وعرض الحزمة المؤثر.
- مرشحات الامتصاص :تركيبها، استخدامها في المرئي، مزاياها وعيوبها.
- مرشحات التداخل :مبدأ التداخل البصري، انتقائيتها، واستخدامها في UV و Visibleو.IR
- موحدات اللون ومكوناتها ودور الموشور والمحزز.

الوسائل التعليمية المقترحة

- العرض التقديمي أو ملف المحاضرة الأصلي مع إبراز المخططات والمعادلات المهمة.
- السبورة لكتابة العلاقات الرياضية أو المخططات التوضيحية بصورة تدريجية.
- أسئلة قصيرة أثناء الشرح لربط المفهوم النظري بالتطبيق التحليلي.
- أمثلة حسابية أو مخبرية مبسطة عندما يتطلب موضوع المحاضرة ذلك.

النشاط الصفي المقترح

يعرض المدرس منحنيين افتراضيين لمرشح امتصاصي ومرشح تداخلي، ويطلب من الطلبة تحديد أيهما أعلى كفاءة اعتمادا على عرض الحزمة المؤثر والنفاذية، ثم مناقشة أثر ذلك على دقة قراءة الامتصاصية.

أسئلة التقويم أثناء المحاضرة

- لماذا لا يفضل استخدام حزمة إشعاعية عريضة في التحليل الكمي؟
- ما معنى عرض الحزمة المؤثر؟
- لماذا تعد مرشحات التداخل أفضل من مرشحات الامتصاص؟
- ما وظيفة شق الخروج فى موحد اللون؟

الواجب البيتي المقترح

اكتب مقارنة بين المرشحات وموحدات اللون من حيث مبدأ العمل، الكفاءة، الانتقائية، الكلفة، ومجال الاستخدام، ثم وضح لماذا يكون اختيار الطول الموجي الأعظم مهما في التحليل الكمي.

المخرجات التعليمية المتوقعة

بعد المحاضرة يستطيع الطالب فهم دور التحكم بالطول الموجي في تحسين جودة النتائج الطيفية، ويستطيع التمييز بين الأدوات البسيطة والأدوات الأكثر تقدما في عزل الإشعاع.

ملاحظة تنظيمية للمدرس

يفضل إنهاء المحاضرة بخلاصة شفوية لا تتجاوز خمس دقائق، يراجع فيها المدرس المصطلحات الأساسية ويطلب من الطلبة ذكر مثال واحد يربط المحاضرة بتطبيق مختبري أو صناعي أو طبي .كما يفضل تثبيت الكلمات الإنجليزية المهمة على السبورة لأنها تتكرر في الأجهزة والكتالوجات والبحوث العلمية.

المحاضرة السابعة :حاويات النموذج والمكشافات في أجهزة القياس الطيفي

عنوان المحاضرة	حاويات النموذج والمكشافات في أجهزة القياس الطيفي
المرحلة الدراسية	الرابعة / فرع الكيمياء
المدة الزمنية المقترحة	90دقيقة
نوع المحاضرة	نظرية مدعمة بالأمثلة والمناقشة والتطبيقات الحسابية أو المختبرية حسب الموضوع

الهدف العام للمحاضرة

تهدف المحاضرة إلى شرح حاويات النموذج المستخدمة في المناطق الطيفية المختلفة، وشروط التعامل الصحيح معها، ثم بيان وظيفة المكشافات وصفات المكشاف الجيد وأنواع المكشافات المستخدمة في UV-Visible و.IR

الأهداف التعليمية التفصيلية

- يعرف الطالب وظيفة حاويات النموذج والـ.Blank
- يميز بين خلايا الكوارتز والزجاج والبلاستك وخلايا IR من حيث مجال الاستخدام.

- يفسر سبب تفضيل الخلايا متوازية المستطيلات على الأسطوانية.
- يعدد شروط تنظيف وحفظ الخلايا لتجنب الأخطاء.
- يوضح وظيفة المكشاف وصفات المكشاف الجيد.

التمهيد المقترح للمحاضرة

تبدأ المحاضرة بسؤال تطبيقي :لماذا لا نستخدم خلية زجاجية في منطقةUV ؟ ثم يوضح المدرس أن الخلية ليست مجرد وعاء للمحلول، بل جزء بصري من الجهاز، وأي خدش أو بصمة أو اختيار خاطئ لمادة الخلية يؤدي إلى خطأ في الامتصاصية.

طريقة شرح المحاضرة بالتفصيل

يشرح المدرس أن حاويات النموذج يجب أن تصنع من مادة شفافة في المنطقة الطيفية المستخدمة .فالكوارتز والسيليكا المنصهرة يستخدمان فيUV ، والزجاج والبلاستك في Visible، أما IR فيحتاج خلايا من أملاح مثل NaCl و KBrو .CaF2يوضح المدرس أهمية أن يكون الشعاع عموديا على وجه الخلية لتقليل الانعكاس والانكسار، وأن الخلايا المستطيلة تعطي مسارا ضوئيا أكثر ثباتا من الأسطوانية .بعد ذلك تناقش شروط ملء الخلية وتنظيفها وعدم لمس الوجوه الشفافة .ثم ينتقل الشرح إلى المكشافات بوصفها أجزاء تحول فوتونات الإشعاع إلى إشارة قابلة للقياس، وتناقش صفات المكشاف الجيد مثل الحساسية، الثبات، سرعة الاستجابة، وانخفاض الضوضاء.

تسلسل المحتوى العلمي داخل المحاضرة

- تعريف حاويات النموذج ودور المحلول الفارغ.Blank
- مواد صنع الخلايا حسب المنطقة الطيفية :كوارتز، زجاج، بلاستك،NaCl، KBr، CaF2.
- طول مسار الخلية وأثره في الامتصاصية حسب قانون لامبرت-بير.
- أسباب تفضيل الخلايا المستطيلة وترتيب الحزمة بصورة عمودية.
- شروط تنظيف الخلايا وحملها وتجفيفها.
- المكشافات :وظيفتها، صفات المكشاف الجيد، ومفهوم الضوضاء والاستجابة.

الوسائل التعليمية المقترحة

- العرض التقديمي أو ملف المحاضرة الأصلي مع إبراز المخططات والمعادلات المهمة.
- السبورة لكتابة العلاقات الرياضية أو المخططات التوضيحية بصورة تدريجية.
- أسئلة قصيرة أثناء الشرح لربط المفهوم النظري بالتطبيق التحليلي.
- أمثلة حسابية أو مخبرية مبسطة عندما يتطلب موضوع المحاضرة ذلك.

النشاط الصفي المقترح

يعرض المدرس عدة حالات خطأ مخبرية مثل خلية عليها بصمة، خلية زجاجية فيUV ، خلية IR غسلت بالماء، أو خلية لم تملأ بشكل كاف .يطلب من الطلبة تحديد الخطأ المتوقع وتأثيره على قراءة الامتصاصية.

أسئلة التقويم أثناء المحاضرة

- لماذا تستخدم خلايا الكوارتز فيUV ؟
- لماذا لا تغسل خلايا IR بالماء أو الكحولات؟
- ما أثر بصمات الأصابع على الخلية؟
- ما أهم صفتين يجب توفرهما في المكشاف الجيد؟

الواجب البيتي المقترح

اكتب تعليمات مختبرية مفصلة لاستخدام خلايا UV-Visible بصورة صحيحة، ثم وضح الأخطاء الشائعة التي تؤثر في قراءة الامتصاصية وكيف يمكن تجنبها.

المخرجات التعليمية المتوقعة

يصبح الطالب قادرا على التعامل مع الخلايا الطيفية بصورة صحيحة، وفهم أن العناية بالأجزاء البصرية والمكشافات تمثل جزءا أساسيا من جودة النتائج التحليلية.

ملاحظة تنظيمية للمدرس

يفضل إنهاء المحاضرة بخلاصة شفوية لا تتجاوز خمس دقائق، يراجع فيها المدرس المصطلحات الأساسية ويطلب من الطلبة ذكر مثال واحد يربط المحاضرة بتطبيق مختبري أو صناعي أو طبي .كما يفضل تثبيت الكلمات الإنجليزية المهمة على السبورة لأنها تتكرر في الأجهزة والكتالوجات والبحوث العلمية.

المحاضرة الثامنة :تطبيقات قياسات الامتصاص في مطيافيةUV-Visible

عنوان المحاضرة	تطبيقات قياسات الامتصاص في مطيافية UV-Visible
المرحلة الدراسية	الرابعة / فرع الكيمياء
المدة الزمنية المقترحة	90دقيقة

نوع المحاضرة	نظرية مدعمة بالأمثلة والمناقشة والتطبيقات الحسابية أو المختبرية حسب الموضوع

الهدف العام للمحاضرة

تهدف المحاضرة إلى توضيح التطبيقات النوعية والكمية لمطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية، مع التركيز على اختيار الطول الموجي الأعظم، منحني المعايرة، وتحديد نسب الفلز إلى الليكاند في المعقدات.

الأهداف التعليمية التفصيلية

- يحدد الطالب مجال UV القريبة والبعيدة ومجال Visible.
- يوضح لماذا تدرس منطقتا UV و Visible غالبا معا.
- يفسر محدودية UV-Visible في التشخيص النوعي مقارنة بطرق أخرى.
- يطبق استخدام قانون لامبرت-بير في إيجاد تركيز مجهول.
- يفهم طريقتي النسب المولية والتغيرات المستمرة لتحديد تركيب المعقد.

التمهيد المقترح للمحاضرة

تبدأ المحاضرة بربط ما درسه الطالب سابقا في قانون بير وأجهزة القياس الطيفي بسؤال عملي :كيف نستفيد من الامتصاص لتحديد تركيز دواء أو أيون فلزي؟ بعد ذلك يوضح المدرس أن UV-Visible من أهم الطرق الكمية بسبب حساسيتها وسرعتها وسهولة تطبيقها.

طريقة شرح المحاضرة بالتفصيل

يشرح المدرس أولا مناطق UV وVisible، ويوضح أن UV البعيدة تحتاج تفريغ مسار الإشعاع لأن الأوكسجين يمتص تحت .200 nm بعد ذلك يناقش الاستخدام النوعي للمجاميع الفعالة، مبينا أن UV-Visible يعطي معلومات مفيدة عن الكروموفورات لكنه أقل قدرة على التشخيص الدقيق لأن الحزم عريضة وقليلة .ثم ينتقل إلى الاستخدام الكمي، ويشرح أسباب أهميته مثل الحساسية العالية والدقة وسرعة القياس .يتم التركيز على اختيار lambda max لأنه يعطي أعلى حساسية وأقل خطأ، ثم تعرض طريقة المعيار الواحد ومنحني المعايرة .وفي النهاية تشرح تطبيقات المعقدات الملونة وتحديد نسبة الفلز إلى الليكاند بطريقة النسب المولية وطريقة التغيرات المستمرة.

تسلسل المحتوى العلمي داخل المحاضرة

- تقسيم منطقة UV إلى قريبة وبعيدة وعلاقة ذلك بالكوارتز والفراغ.
- المجاميع الماصة أو الكروموفورات في المركبات العضوية.
- محدودية التحليل النوعي في UV-Visible وأهمية دعمه بطرق IR و NMR و Mass.

•مميزات التحليل الكمي :الحساسية، الدقة، السرعة، والانتقائية.
•اختيار الطول الموجي الأعظم lambda max وبناء منحني المعايرة.
•تعيين نسبة الفلز إلى الليكاند بطريقة النسب المولية وطريقة التغيرات المستمرة.

الوسائل التعليمية المقترحة

•العرض التقديمي أو ملف المحاضرة الأصلي مع إبراز المخططات والمعادلات المهمة.
•السبورة لكتابة العلاقات الرياضية أو المخططات التوضيحية بصورة تدريجية.
•أسئلة قصيرة أثناء الشرح لربط المفهوم النظري بالتطبيق التحليلي.
•أمثلة حسابية أو مخبرية مبسطة عندما يتطلب موضوع المحاضرة ذلك.

النشاط الصفي المقترح

يعطى الطلبة جدول تراكيز قياسية وقراءات امتصاصية، ويطلب منهم رسم منحني معايرة يدوي مبسط وتحديد تركيز عينة مجهولة .يمكن بعد ذلك مناقشة سبب اختيار أعلى قمة امتصاص للعمل التحليلي.

أسئلة التقويم أثناء المحاضرة

•لماذا تكون UV-Visible مهمة جدا في التحليل الكمي؟
•لماذا تعد قليلة الأهمية نسبيا للتشخيص النوعي الدقيق؟
•ما فائدةlambda max ؟
•ما الفرق بين طريقة النسب المولية وطريقة التغيرات المستمرة؟

الواجب البيتي المقترح

حضّر مثالا عدديا لمنحني معايرة يتكون من خمسة محاليل قياسية وقراءة مجهول، ثم احسب تركيز المجهول .كما اكتب شرحا مختصرا لطريقة النسب المولية في تحديد تركيب معقد فلزي.

المخرجات التعليمية المتوقعة

بعد المحاضرة يكون الطالب قادرا على ربط UV-Visible بالتطبيقات المختبرية الواقعية، خصوصا القياس الكمي وبناء منحنيات المعايرة وتحليل المعقدات الملونة.

ملاحظة تنظيمية للمدرس

يفضل إنهاء المحاضرة بخلاصة شفوية لا تتجاوز خمس دقائق، يراجع فيها المدرس المصطلحات الأساسية ويطلب من الطلبة ذكر مثال واحد يربط المحاضرة بتطبيق مختبري أو صناعي أو طبي .كما يفضل تثبيت الكلمات الإنجليزية المهمة على السبورة لأنها تتكرر في الأجهزة والكتالوجات والبحوث العلمية.

المحاضرة التاسعة :مطيافية الأشعة تحت الحمراءIR

عنوان المحاضرة	مطيافية الأشعة تحت الحمراءIR
المرحلة الدراسية	الرابعة / فرع الكيمياء
المدة الزمنية المقترحة	90دقيقة
نوع المحاضرة	نظرية مدعمة بالأمثلة والمناقشة والتطبيقات الحسابية أو المختبرية حسب الموضوع

الهدف العام للمحاضرة

تهدف المحاضرة إلى تعريف الطالب بمنطقة الأشعة تحت الحمراء وتقسيماتها، وشرح مبدأ امتصاص IR وعلاقته بالاهتزازات الجزيئية، ثم بيان أنواع الاهتزازات ومصادر الإشعاع المستخدمة في أجهزة.IR

الأهداف التعليمية التفصيلية

- يعرف الطالب منطقة IR وتقسيماتها إلى قريبة ووسطية وبعيدة.
- يفسر لماذا يعبر عن مواقع قمم IR بالعدد الموجي غالبا.
- يوضح أن امتصاص IR يرتبط بالاهتزازات الجزيئية وتغير العزم القطبي.
- يميز بين الاهتزازات الامتطاطية والانحنائية.
- يعرف الأنواع الفرعية للانحناء مثل rocking و scissoringو waggingو.twisting

التمهيد المقترح للمحاضرة

تبدأ المحاضرة بسؤال :لماذا يستخدم طيف IR كثيرا في تشخيص المركبات العضوية؟ ثم يوضح المدرس أن طيف IR يعمل كبصمة للمركب، لأن الروابط والمجاميع الوظيفية المختلفة تمتص عند مناطق مميزة، وأنه لا يكاد يوجد مركبان يعطيان الطيف نفسه عدا حالات محدودة مثل المتشابهات البصرية.

طريقة شرح المحاضرة بالتفصيل

يشرح المدرس موقع منطقة IR بين الجزء المرئي والمايكروي، ثم يقسمها إلى IR قريبة ووسطية وبعيدة، مع التركيز على أن المنطقة الوسطية هي الأكثر استخداما في تشخيص المركبات العضوية .بعد ذلك يوضح سبب استعمال العدد الموجي لأنه يتناسب طرديا مع الطاقة

والتردد ويوفر مقياسا عمليا واسعا .ثم تشرح فكرة أن الجزيء لا يمتص IR إلا إذا أدى الاهتزاز إلى تغير في العزم القطبي .يستخدم المدرس تشبيه الرابطة الكيميائية بنابض يربط كرتين لتوضيح الامتطاط والانحناء .بعد ذلك تعرض أنواع الاهتزازات stretching :وbending، وتقسم الانحناءات إلى داخل مستوى وخارج مستوى .وفي النهاية تذكر مصادر IR مثل متوهج نيرنست وغيرها بحسب مستوى المحاضرة.

تسلسل المحتوى العلمي داخل المحاضرة

- موقع IR في الطيف الكهرومغناطيسي وتقسيماته.
- استخدامات IR في التحليل النوعي والكمي.
- طيف IR كعلاقة بين T% والعدد الموجي.
- أسباب تفضيل العدد الموجي على الطول الموجي.
- شرط تغير العزم القطبي لحدوث امتصاص.IR
- الاهتزازات الامتطاطية والانحنائية وأنواع الانحناء داخل وخارج المستوى.

الوسائل التعليمية المقترحة

- العرض التقديمي أو ملف المحاضرة الأصلي مع إبراز المخططات والمعادلات المهمة.
- السبورة لكتابة العلاقات الرياضية أو المخططات التوضيحية بصورة تدريجية.
- أسئلة قصيرة أثناء الشرح لربط المفهوم النظري بالتطبيق التحليلي.
- أمثلة حسابية أو مخبرية مبسطة عندما يتطلب موضوع المحاضرة ذلك.

النشاط الصفي المقترح

يعرض المدرس مخططا مبسطا لاهتزازات الروابط ويطلب من الطلبة تصنيف كل حركة إلى امتطاطية أو انحنائية، ثم يربطها بمجاميع وظيفية مألوفة مثل OH و C=Oو C-Hبصورة عامة دون الدخول في جداول مطولة.

أسئلة التقويم أثناء المحاضرة

- لماذا يسمى طيف IR أحيانا بصمة المركب؟
- ما الفرق بين IR القريبة والوسطية والبعيدة؟
- لماذا يشترط تغير العزم القطبي لحدوث الامتصاص؟
- ما الفرق بين stretching وbending؟

الواجب البيتي المقترح

اكتب شرحا مختصرا عن أهمية IR في تشخيص المركبات العضوية، ثم ارسم مخططا يوضح أنواع الاهتزازات الجزيئية الأساسية مع مثال لكل نوع

المخرجات التعليمية المتوقعة

يصبح الطالب قادرا على فهم الأساس الفيزيائي لمطيافيةIR ، والتمييز بين الامتصاص الإلكتروني في UV-Visible والامتصاص الاهتزازي فيIR ، وربط القمم الطيفية بحركة الروابط داخل الجزيء.

ملاحظة تنظيمية للمدرس

يفضل إنهاء المحاضرة بخلاصة شفوية لا تتجاوز خمس دقائق، يراجع فيها المدرس المصطلحات الأساسية ويطلب من الطلبة ذكر مثال واحد يربط المحاضرة بتطبيق مختبري أو صناعي أو طبي .كما يفضل تثبيت الكلمات الإنجليزية المهمة على السبورة لأنها تتكرر في الأجهزة والكتالوجات والبحوث العلمية.

المحاضرة العاشرة :المطيافية الذرية :الامتصاص والانبعاث الذري

عنوان المحاضرة	المطيافية الذرية :الامتصاص والانبعاث الذري
المرحلة الدراسية	الرابعة / فرع الكيمياء
المدة الزمنية المقترحة	90دقيقة
نوع المحاضرة	نظرية مدعمة بالأمثلة والمناقشة والتطبيقات الحسابية أو المختبرية حسب الموضوع

الهدف العام للمحاضرة

تهدف المحاضرة إلى تعريف الطالب بالمطيافية الذرية والتمييز بين الامتصاص والانبعاث والتفلور الذري، مع شرح مراحل تكوين الطيف الذري في اللهب ودور تحويل العينة إلى ذرات حرة في التحليل.

الأهداف التعليمية التفصيلية

- يعرف الطالب المطيافية الذرية وأساسها في تفاعل الذرات مع الإشعاع.
- يفرق بين الامتصاص الذري والانبعاث الذري.
- يوضح ضرورة تحويل العنصر من حالته الجزيئية أو الأيونية إلى الحالة الذرية.
- يعدد مراحل العينة في اللهب :التبخير، التفكك، الذرية، والإثارة.
- يربط لون اللهب أو الإشارة الطيفية بالتركيب الإلكتروني للعنصر.

التمهيد المقترح للمحاضرة

تبدأ المحاضرة بمثال ألوان اللهب للأملاح، مثل اللون الأصفر للصوديوم، ثم يوضح المدرس أن كل عنصر يمتلك مجموعة أطوال موجية مميزة نتيجة تركيبه الإلكتروني .من هنا يمكن استخدام الامتصاص أو الانبعاث لتقدير العناصر في العينات.

طريقة شرح المحاضرة بالتفصيل

يعرض المدرس أن المطيافية الذرية تعتمد على امتصاص أو انبعاث أو تفلور الإشعاع بواسطة دقائق ذرية، وأن المنطقة المهمة هنا هي .UV-Visible ثم يوضح الفرق بين الامتصاص الجزيئي في UV و IRوبين الامتصاص الذري، إذ يجب تحويل العنصر إلى ذرات حرة حتى يمتص إشعاعا مميزا .بعد ذلك تشرح فكرة إدخال محلول العينة كرذاذ وخلطه بغازات مثل الهواء والأسيتيلين أو أكسيد النتروز والأسيتيلين، ثم احتراقه في اللهب .يشرح المدرس المراحل التي تمر بها العينة :تبخير المذيب، تفكك الجزيئات، تكوين الذرات الحرة، ثم إثارة بعض الذرات .يوضح بعدها أن AAS يقيس الإشعاع الممتص، بينما Flame Emission يقيس الإشعاع المنبعث عند عودة الذرات المثارة إلى حالة أقل طاقة.

تسلسل المحتوى العلمي داخل المحاضرة

- تعريف المطيافية الذرية والظواهر الثلاث :الامتصاص، الانبعاث، والتفلور.
- الفرق بين الامتصاص الجزيئي والامتصاص الذري.
- ضرورة Atomization لتحويل العنصر إلى ذرات حرة.
- الغازات المستخدمة في اللهب ودورها في تكوين الرذاذ والحرق.
- مراحل تكوين الطيف في اللهب ,Evaporation, Dissociation, Atomization : Excitation.
- الفرق العملي بين Flame Atomic Absorption و.Flame Emission

الوسائل التعليمية المقترحة

- العرض التقديمي أو ملف المحاضرة الأصلي مع إبراز المخططات والمعادلات المهمة.
- السبورة لكتابة العلاقات الرياضية أو المخططات التوضيحية بصورة تدريجية.
- أسئلة قصيرة أثناء الشرح لربط المفهوم النظري بالتطبيق التحليلي.
- أمثلة حسابية أو مخبرية مبسطة عندما يتطلب موضوع المحاضرة ذلك.

النشاط الصفي المقترح

يعطى الطلبة مخطط مراحل العينة داخل اللهب بترتيب غير صحيح، ويطلب منهم إعادة ترتيبه وشرح وظيفة كل مرحلة .ثم يناقش المدرس لماذا يؤدي ضعف الذرية إلى ضعف الإشارة.

أسئلة التقويم أثناء المحاضرة

- لماذا لا يقاس العنصر في AAS على شكل جزيء؟
- ما الفرق بين الامتصاص والانبعاث الذري؟
- ما وظيفة اللهب في المطيافية الذرية؟
- لماذا يعطي كل عنصر أطوالا موجية مميزة؟

الواجب البيتي المقترح

اكتب مقارنة بين Flame AAS و Flame Emissionمن حيث نوع الإشارة المقاسة، مصدر الإشعاع، دور اللهب، ونوع المعلومات التحليلية الناتجة .ثم اشرح مراحل العينة داخل اللهب مع مثال.

المخرجات التعليمية المتوقعة

بعد المحاضرة يفهم الطالب أن التحليل الذري يعتمد على تكوين ذرات حرة قادرة على امتصاص أو إصدار إشعاع مميز، ويستطيع التمييز بين القياس الجزيئي والقياس الذري في الأجهزة الطيفية.

ملاحظة تنظيمية للمدرس

يفضل إنهاء المحاضرة بخلاصة شفوية لا تتجاوز خمس دقائق، يراجع فيها المدرس المصطلحات الأساسية ويطلب من الطلبة ذكر مثال واحد يربط المحاضرة بتطبيق مختبري أو صناعي أو طبي .كما يفضل تثبيت الكلمات الإنجليزية المهمة على السبورة لأنها تتكرر في الأجهزة والكتالوجات والبحوث العلمية.

المحاضرة الحادية عشرة :مكونات مطياف الامتصاص الذري والتقدير الكمي بـAAS

عنوان المحاضرة	مكونات مطياف الامتصاص الذري والتقدير الكمي بـAAS
المرحلة الدراسية	الرابعة / فرع الكيمياء
المدة الزمنية المقترحة	90دقيقة
نوع المحاضرة	نظرية مدعمة بالأمثلة والمناقشة والتطبيقات الحسابية أو المختبرية حسب الموضوع

الهدف العام للمحاضرة

تهدف المحاضرة إلى شرح مصدر الضوء في مطياف الامتصاص الذري، وبخاصة لمبة الكاثود المجوف، وآلية انبعاث الضوء منها، ثم بيان طريقة التقدير الكمي باستخدام قانون لامبرت-بير ومنحني المعايرة في.AAS

الأهداف التعليمية التفصيلية

- يتعرف الطالب على المكونات الأساسية لمطياف الامتصاص الذري.
- يشرح تركيب لمبة الكاثود المجوف ودور الغاز الخامل والكاثود المعدني.
- يفسر مراحل انبعاث الضوء من اللمبة :التهيج، الإثارة، والانبعاث.
- يوضح لماذا تحتاج AAS إلى لمبة خاصة بكل عنصر غالبا.
- يطبق فكرة منحني المعايرة في التقدير الكمي للعناصر.

التمهيد المقترح للمحاضرة

تبدأ المحاضرة بسؤال :لماذا يحتاج جهاز AAS إلى مصباح خاص بالرصاص عند تقدير الرصاص ومصباح آخر للنحاس عند تقدير النحاس؟ ثم يوضح المدرس أن مصدر الضوء يجب أن يعطي خطوطا ذرية مطابقة لعنصر التحليل حتى تمتصها ذرات العنصر في اللهب بكفاءة.

طريقة شرح المحاضرة بالتفصيل

يشرح المدرس أن مكونات AAS تشبه أجهزة القياس الطيفي عموما، لكن مصدر الضوء فيه يتميز بأنه نوعي للعنصر .تعرض بنية لمبة الكاثود المجوف :أنبوبة زجاجية مفرغة جزئيا، غاز خامل مثل النيون أو الأرجون، أنود، وكاثود مغطى أو مصنوع من العنصر المطلوب .ثم تشرح المراحل الثلاث :تأين الغاز الخامل عند تسليط الجهد، اصطدام الأيونات بالكاثود وانطلاق ذرات من سطحه، ثم عودة الذرات المثارة إلى الاستقرار وانبعاث خطوط طيفية مميزة .بعدها يشرح المدرس التقدير الكمي :يمر شعاع شدته I0 خلال اللهب المحتوي على ذرات العنصر، يمتص جزء منه، وتقاس النفاذية أو الامتصاصية .ثم يبنى منحني معايرة من محاليل قياسية ويستخدم لتحديد تركيز المجهول ضمن المجال الخطي.

تسلسل المحتوى العلمي داخل المحاضرة

- المكونات العامة لمطياف الامتصاص الذري مع التركيز على مصدر الضوء.
- لمبة الكاثود المجوف :تركيبها والغاز الخامل والنافذة والكاثود والأنود.
- مصابيح العنصر الواحد والمصابيح متعددة العناصر ومزايا كل منها.
- مراحل انبعاث الضوء.sputtering, excitation, emission :
- العلاقة بين الامتصاص والنفاذية في AAS وتطبيق قانون لامبرت-بير.

•منحني المعايرة، الخطية، وضرورة وقوع القراءات ضمن المجال المستقيم.

الوسائل التعليمية المقترحة

•العرض التقديمي أو ملف المحاضرة الأصلي مع إبراز المخططات والمعادلات المهمة.

•السبورة لكتابة العلاقات الرياضية أو المخططات التوضيحية بصورة تدريجية.

•أسئلة قصيرة أثناء الشرح لربط المفهوم النظري بالتطبيق التحليلي.

•أمثلة حسابية أو مخبرية مبسطة عندما يتطلب موضوع المحاضرة ذلك.

النشاط الصفي المقترح

يعرض المدرس رسما مبسطا للمبة الكاثود المجوف ويطلب من الطلبة تسمية الأجزاء وشرح تسلسل الأحداث منذ تشغيل التيار حتى خروج الضوء .ثم يعطى جدول قياسي بسيط لامتصاصية عنصر ويطلب من الطلبة تحديد تركيز عينة مجهولة من منحني معايرة افتراضي.

أسئلة التقويم أثناء المحاضرة

•ما سبب استخدام لمبة كاثود خاصة لكل عنصر فيAAS ؟

•ما دور الغاز الخامل داخل اللمبة؟

•ما المقصود بمرحلةsputtering ؟

•لماذا يجب أن تكون قراءات AAS ضمن خط مستقيم في منحني المعايرة؟

الواجب البيتي المقترح

اكتب شرحا تفصيليا لآلية عمل لمبة الكاثود المجوف، ثم حضر جدول معايرة افتراضي لتقدير عنصر فلزي باستخدام AAS ووضح كيف يمكن استخراج تركيز العينة المجهولة.

المخرجات التعليمية المتوقعة

يتمكن الطالب من فهم الجزء الأكثر تميزا في جهاز AAS وهو مصدر الضوء النوعي، كما يصبح قادرا على ربط الإشارة المقاسة بتركيز العنصر من خلال منحني المعايرة وقانون لامبرت-بير.

ملاحظة تنظيمية للمدرس

يفضل إنهاء المحاضرة بخلاصة شفوية لا تتجاوز خمس دقائق، يراجع فيها المدرس المصطلحات الأساسية ويطلب من الطلبة ذكر مثال واحد يربط المحاضرة بتطبيق مختبري أو صناعي أو طبي .كما يفضل تثبيت الكلمات الإنجليزية المهمة على السبورة لأنها تتكرر في الأجهزة والكتالوجات والبحوث العلمية.

ملاحظات ختامية للحقيبة التعليمية

يمكن استخدام هذه الخطط كجزء من ملف الحقيبة التعليمية للمادة، كما يمكن للمدرس إضافة أسماء المصادر المقررة أو أرقام الصفحات أو التعليمات المختبرية الخاصة بالمؤسسة .وقد روعي في إعدادها أن تكون مرنة، أي قابلة للتوسيع أو الاختصار حسب زمن المحاضرة ومستوى الطلبة وطبيعة المختبر المتاح.

المصادر المعتمدة في إعداد الخطط

- ملفات محاضرات كيمياء التحليل الآلي المرسلة من قبل أستاذ المادة، المحاضرات من الأولى إلى الحادية عشرة.
- المحتوى العلمي الوارد في المحاضرات حول التحليل الآلي، طبيعة الضوء، الامتصاص، قانون لامبرت-بير، الأجهزة الطيفية، UV-Visible، IR ، والمطيافية الذرية.