

### وثيقة توصيف مقرّر درسي

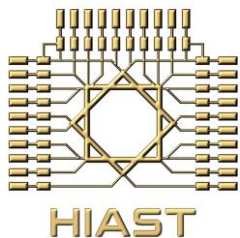
تطبيقات متقدمة في الكيمياء العضوية (Advanced Applications in Organic Chemistry)	عنوان المقرّر
--	---------------

7 ECTS	عدد وحدات التعلّم
--------	-------------------

يهدف هذا المقرّر إلى تزويد الطالب بالمعارف والمهارات المفيدة في فهم بعض آليات التفاعلات الكيميائية الأساسية، وفي توصيف المركبات العضوية باستعمال تقانة الرنين المغناطيسي النووي، وإلى الارتقاء بمعارفه ومهاراته في منهجيات اصطناع المركبات العضوية وتطبيقاتها، بما يساهم في دراسته للمقرّرات الهندسية التخصصية ولاحقاً في ممارسته لعمله.	غاية المقرّر
--	--------------

### مخرجات التعلّم المستهدفة

- سيكون الطالب الذي يكمل هذا المقرّر بنجاح قادراً على:
- فهم آليات تفاعلات الاستبدال الإلكتروفيلي والاستبدال النكليوفيلي على الحلقة العطرية.
  - فهم آليات تفاعلات الإضافة النكليوفيلية والإلكتروفيلية.
  - فهم شروط آليات بعض تفاعلات الحذف.
  - فهم ظاهرة الرنين المغناطيسي النووي للنوى النشطة مغناطيسياً  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{19}\text{F}$ ,  $^{31}\text{P}$ .
  - الإلمام بتطبيقات تقانة الرنين المغناطيسي النووي في توصيف المركبات العضوية وتتبع سير التفاعلات الكيميائية.
  - استيعاب عددٍ من الطرائق المختلفة للاصطناع العضوي ومنهجيّاته وأدواته؛ التحويل بين زمرة وظيفية وأخرى وإضافة جزيء إلى آخر وفصم الروابط في جزيء ما وإعادة الترتيب الجزيئي.
  - فهم آليات تغيير بنية مركب عضوي.
  - فهم الاصطناع العكسي وكيفية تطبيقه في الاصطناع الكلي.
  - استيعاب أسباب إعادة الترتيب الجزيئية وتطبيقاتها.
  - التخطيط لتفاعل تحضير مركب عضوي، واستعمال الأدوات اللازمة وتوحيّ الاحتياطات المناسبة.
  - التعامل مع المتطلبات الفنية والمخبرية لتقانة الرنين المغناطيسي النووي.
  - حل المسائل الطيفية المختلفة في الرنين المغناطيسي، مثل تحليل البوليميرات وتحديد نقاوة المركبات.
  - استعمال التجهيزات والأدوات المخبرية اللازمة والمحافظة عليها.
  - استخدام منهجيات الاصطناع الكلي والاصطناع العكسي ضمن استراتيجية تحضير مركب عضوي له تطبيقات معاصرة مهمة.



## محتوى المقرر

- **تفاعلات الاستبدال الإلكتروفيلي على الحلقة العطرية EAS:** تعريف الإلكتروفيل والنكليوفيل، تفاعلات الأكللة والأسيلة (فريدل-كرافت)، مفهوم إعادة الترتيب، الديازة، النترجة، السلفنة، الهلجنة، ...، الأفعال التوجيهية والتنشيطية في التفاعلات EAS، تطبيقات، تحضير أصبغة آزو، نترجة كلور البنزن.
- **تفاعلات الاستبدال النكليوفيلي على الحلقة العطرية NAS:** شروط التفاعلات NAS، الآلية: إضافة-حذف، الآلية: حذف-إضافة (تشكل البنزن)، تطبيقات.
- **تفاعلات الإضافة النكليوفيلية:** تفاعل الإضافة العام إلى الزمرة الكربونيلية، إضافة كواشف غرينيار ومركبات الليثيوم العضوية، إضافة الأمينات لتشكيل الإيمينات والأنامينات، تفاعل وولف-كيشنر، تطبيقات، تحضير: ديبينزال أسيتون.
- **تفاعلات الإضافة الإلكتروفيلية:** الإضافة إلى الروابط كربون-كربون الثلاثية، إضافة الهالوجينات بالشكل  $X_2$  و  $HX$ ، إضافة الماء، الإرجاع بالهيدروجين والبوروهيدريد، التماكب كيتون إينول، دبيرة الأسيتون.
- **تفاعلات الاستبدال على هاليد الألكيل وتفاعلات الحذف:** تفاعلات الاستبدال  $Sn1$ ، تفاعلات الاستبدال  $Sn2$ ، تفاعلات الحذف  $E1$  و  $E2$ ، تطبيقات، حذف الماء من حلقي الهكسانول.
- **مطيافية الرنين المغناطيسي النووي NMR:** النوى النشطة مغناطيسياً ذات السبين  $1/2$ ، الطيوف أحادية البعد، الانزياح الكيميائي، ثابت الاقتران السلمي  $J$  وثابت الاقتران الفراغي (ثنائي القطب)  $D$ ، طيوف الكربون- $^{13}C$  (طيوف الكربون المقترن بالبروتون، طيوف الكربون غير المقترن بالكربون، طيوف الكربون DEPT، تطبيقات، طيوف الفوسفور- $^{31}P$  والفلور- $^{19}F$ ) (الانزياحات الكيميائية، ثوابت الاقتران، تطبيقات. حل مسائل وتطبيقات للرنين المغناطيسي في الكيمياء العضوية).
- **الاصطناع العضوي لزمر وظيفية هامة:** مخططات التحويل بين الزمر الوظيفية الشهيرة، تحضير الألكينات والألكينات، تحضير هاليدات الألكيل والفينيل، تحضير الأغوال، تحضير الإيترات، تحضير الألديدات والكيوتونات، تحضير الحموض الكربوكسيلية، تحضير الأمينات، تحضير مركبات بعدة زمر وظيفية، تحضير: فينيل أسيتات، ٢-أسيتيل فينيل بنزوات، مونوميرات النايلون ٦ والنايلون ٦٦ من حلقي الهكسانول، تحضير النايلون ٦٦.
- **تفاعلات إعادة الترتيب الجزئي:** تفاعل كورتيس Curtius، تفاعل بيكمان Beckmann، تفاعل هوفمان Hofmann، تفاعل كلايسن Claisen، تحضير: ٢-هيدروكسي أسيتوفينون بإعادة ترتيب فرايز، ٢-هيدروكسي ديبينزويل ميتان بإعادة ترتيب بيكر-فنكاتارامان.
- **تفاعلات تشكيل حلقة:** تفاعل ديلز-ألدر Diels-Alder، تفاعل باوزن-كاند Pauson-Khand، تفاعل نازاروف Nazarov، تفاعل هويجن Huisgen، تحويل 2-hydroxydibenzoylmethane إلى flavone.
- **الاصطناع الكلي والاصطناع العكسي:** تعريف الاصطناع الكلي والاصطناع العكسي (الرجعي)، اصطناع الليدوكاتين، اصطناع الأيبوروفن، اصطناع جزيئات الكريستال السائل، اصطناع مركبات تخزين الطاقة (Li-Ion)، اصطناع مركبات عضوية مصدرة للضوء، نماذج أخرى، الاصطناع الكلي للفلافون والاصطناع العكسي لبلاماء حمض الخل.