



به نام خدا

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان

دانشکده داروسازی

عنوان درس: شیمی آلی ۲ (قسمت دکتر عامری)

تعداد واحد: ۱/۵ از ۳

نوع واحد: نظری

رده دانشجویی: دانشجویان دکترای داروسازی

زمان تشکیل کلاس: شنبه ۱۰-۸/۵ (سه شنبه ۱۲-۱۰)

مدرس: دکتر عالییه عامری

هدف کلی درس:

۱. آشنا ساختن دانشجو با خصوصیات اجسام آلی، طبقه بندی و نامگذاری آنها و واکنشهای مربوط به ساخت این اجسام و واکنش های هر گروه از مواد آلی
 ۲. بکارگیری مفاهیم فوق در یادگیری مفاهیم و مبانی علوم دارویی و تجزیه و تحلیل خصوصیات اجسام آلی به منظور استفاده در دروس داروشناسی شیمی دارویی و شناسایی و تعیین مقدار داروها
- شرح درس و رئوس مطالب (۲۵ ساعت) (نظری):
- در این درس دانشجو باید با ترکیبات آروماتیک آلیفاتیک آمینها و مشتقات عاملی اسیدهای کربوکسیلیک آشنا شود. انواع ترکیبات این دسته ها را بشناسد و روشهای طبقه بندی بر اساس گروههای عاملی، نامگذاری واکنش های رایج و مکانیسم واکنشها روشهای سنتز و خواص اصلی هر دسته را بداند در نهایت بتواند مفاهیم فوق را در درک مکانیسم اثر داروها تهیه فرمولاسیونهای دارویی تشخیص ناسازگاریها و پایداری داروها و سنتز مولکول های جدید دارویی بکار گیرد.
- رئوس مطالب شامل موارد زیر است

۱. آلدهیدها و کتون ها (Aldehydes and Ketones)

- نام گذاری و ساختار: نام گذاری آلدهیدها و کتون ها و بررسی ساختار گروه کربونیل ($C=O$)
- روش های سنتز: روش های تهیه و سنتز آلدهیدها و کتون ها
- واکنش پذیری: ماهیت واکنش پذیری گروه کربونیل و مکانیسم های افزایش نوکلئوفیلی
- افزایش آب: تشکیل هیدرات ها (ژم دیال ها)
- افزایش الکل ها: سنتز همی استال ها و استال ها
- گروه های محافظت کننده: کاربرد استال ها به عنوان گروه های محافظت کننده در سنتز آلی
- افزایش مشتقات نیتروژن دار: افزایش نوکلئوفیلی آمونیاک و مشتقات آمینی (تشکیل ایمین ها و انامین ها)
- اکسیژن زدایی: روش های اکسیژن زدایی گروه کربونیل (تبدیل به آلکان؛ نظیر ولف-کیشنر و کلمنسن)
- افزایش هیدروژن سیانید: تشکیل سیانوهیدرین ها
- افزایش ایلیدهای فسفر: واکنش ویتیک (Wittig Reaction) و سنتز آلکن ها
- اکسایش بایر-ویلیگر: اکسایش کتون ها و آلدهیدها توسط پراکسی کربوکسیلیک اسیدها (تشکیل استرها/لاکتون ها)
- تست های شناسایی: آزمون های شیمیایی تشخیصی و اکسایشی برای شناسایی آلدهیدها (تست های تولنز، فehلینگ و ...)

۲. انول ها، انولات ها و تراکم آلدولی (Enols, Enolates, and the Aldol Condensation)

- خاصیت اسیدی: اسیدیته هیدروژن آلفا در آلدهیدها و کتون ها و تشکیل یون های انولات
- تعادل تاتومری: تعادل کتو-انول (تاتومری کربونیل)

- هالوژناسیون: هالوژنه کردن موقعیت آلفای آلدهیدها و کتون‌ها
 - آلکیل‌سیون: آلکیل‌دار کردن یون‌های انولات
 - تراکم آلدولی: حمله نوکلئوفیلی انولات‌ها به گروه کربونیل و مکانیسم تراکم آلدولی
 - تراکم آلدولی متقاطع: واکنش آلدولی بین دو ترکیب کربونیلی متفاوت (Crossed Aldol)
 - تراکم آلدولی درون‌مولکولی: تشکیل ترکیبات حلقوی از طریق تراکم آلدولی داخلی
 - ترکیبات غیراشباع α, β : خواص و پایداری آلدهیدها و کتون‌های غیراشباع در موقعیت آلفا-بتا
 - افزایش مزدوج: مکانیسم‌های افزایش مزدوج (افزایش مایکل / افزوده $1,4$) به ترکیبات کربونیلی α, β -غیراشباع
 - واکنشگرهای آلی فلزی: مقایسه واکنش‌های افزایش $1,2$ و $1,4$ توسط معرف‌های آلی فلزی (گرینیارد و ارگانولیتیوم در برابر ارگانوکوپرات‌ها)
 - تراکم‌های پیشرفته انولات‌ها: افزایش مزدوج یون‌های انولات (افزایش مایکل) و حلقه‌زایی رابینسون (Robinson Annulation)
۳. کربوکسیلیک اسیدها (Carboxylic Acids)
- نام‌گذاری و خواص: نام‌گذاری سیستماتیک، ساختار مولکولی و خواص فیزیکی کربوکسیلیک اسیدها
 - رفتار اسید-باز: ویژگی‌های اسیدی و بازی کربوکسیلیک اسیدها و عوامل مؤثر بر قدرت اسیدی
 - تولید صنعتی: روش‌های سنتز کربوکسیلیک اسیدها در مقیاس صنعتی
 - روش‌های معرفتی گروه عاملی: متدهای مختلف وارد کردن گروه کربوکسیل به ساختار مولکول
 - جانشینی روی کربن کربوکسیل: مکانیسم افزایش حذف نوکلئوفیلی روی کربن آسیل
 - مشتقات اسیدی: معرفی اجمالی مشتقات کربوکسیلیک اسید (آسیل هالیدها، انیدریدها، استرها و آمیدها)
 - احیا: احیای کربوکسیلیک اسیدها با لیتیم آلومینیوم هیدرید ($LiAlH_4$) و تشکیل الکل‌های نوع اول
 - بروماسیون آلفا: برم‌دار کردن کربن مجاور گروه کربوکسیل (واکنش هل-فولهارد-زلینسکی / HVZ)
۴. مشتقات کربوکسیلیک اسید (Carboxylic Acid Derivatives)
- واکنش‌پذیری و طیف‌سنجی: مقایسه واکنش‌پذیری نسبی، ساختار و ویژگی‌های طیف‌سنجی مشتقات کربوکسیلیک اسید
 - شیمی هالیدها، انیدریدها و استرها: سنتز، واکنش‌ها و تبدیلات آسیل هالیدها، انیدریدهای کربوکسیلیک و استرها
 - استرها در بیومولکول‌ها: بررسی استرها در طبیعت (موم‌ها، چربی‌ها، روغن‌ها و لیپیدها)
 - شیمی آمیدها: آمیدها به عنوان کم‌واکنش‌ترین مشتقات اسیدی و بررسی پایداری رزونانسی آن‌ها
 - آمیدات‌ها و هالوژناسیون: هالوژناسیون یون‌های آمیدات و بازآرایی هافمن (تبدیل آمید به آمین با کاهش یک کربن)
 - آلکان‌نیتریل‌ها: نیتریل‌ها به عنوان رده‌ای ویژه از مشتقات کربوکسیلیک اسید (سنتز و هیدرولیز)
۵. آمین‌ها و مشتقات آن‌ها (Amines and Their Derivatives)
- نام‌گذاری و خواص فیزیکی: اصول نام‌گذاری، ساختار سه‌بعدی و خواص فیزیکی آمین‌ها
 - اسیدیت و بازیسیته: قدرت بازی و اسیدی آمین‌ها و فاکتورهای ساختاری و حلال‌پوشی مؤثر بر آن
 - روش‌های سنتز آمین‌ها: سنتز آمین‌ها از طریق آلکیل‌اسیون مستقیم و آمیناسیون کاهشی (Reductive Amination)
 - سنتز از مشتقات اسیدی: تهیه آمین‌ها از طریق احیای آمیدهای کربوکسیلیک اسید
 - نمک‌های آمونیوم چهارتایی: واکنش‌های نمک‌های چهارتایی آمونیوم و مکانیسم حذف هافمن (Hofmann Elimination)
 - واکنش مانیک: آلکیل‌اسیون انول‌ها با یون‌های ایمینیوم (Mannich Reaction)
 - نیتروزامین‌ها: واکنش آمین‌های نوع اول، دوم و سوم با اسید نیترو (تشکیل نمک‌های دی‌آزونیوم و نیتروزوآمین‌ها)
- روش تدریس:

۱- حل مسئله ■ ۲- پرسش و پاسخ ■ ۳- پروژه عملی ■ ۴- ایفای نقش □ ۵- بحث گروهی ■ ۶- سخنرانی ■

این درس به صورت کلاس حضوری O102 با استفاده از تجهیزات مربوطه (ویدئو پروژکتور، تخته سفید، ماژیک در سه رنگ و اشاره گر لیزری) و سخنرانی مجازی (از طریق ادوب کانکت (کلاس مجازی ۲ جلسه)) و همراه با پرسش و پاسخ ارایه می گردد. برای برخی موارد از نرم افزار ChemDraw, Hyperchem و Gaussview استفاده می شود.

منابع:

1. Organic Chemistry. Morrison RT, Boyd RN, Allyn & Bacon Inc., The latest edition .
2. Organic Chemistry. Solomons TWG, John Wiley and Sons Inc., The latest edition .
3. Fundamentals of Organic Chemistry. Mc Murry JE, Brooks Cole Publishing Company, The latest edition .
4. Organic Chemistry. Vollhardt KPC, Schore NE, WH Freeman, The latest edition .
5. Organic Chemistry. Carey FA, Giuliano R, McGraw-Hill Education, The latest edition .

روش ارزشیابی

۱. امتحان تئوری بر اساس تاریخ های اعلام شده در دو نوبت (۱ میان ترم (۳ نمره) و ۱ پایان ترم (۶ نمره) برگزار خواهد شد. سوالات امتحانات تشریحی خواهد بود. مباحث امتحان میان ترم حذفی نمی باشد.
۲. فعالیت کلاسی و کوئیز ۱ نمره از نمره کل را به خود اختصاص می دهد.

مقررات آموزشی در مورد برخورد با غیبت ، نحوه مشارکت و امتحان دانشجو

- حضور دانشجویان به صورت منظم و مداوم در جلسات کلاس درس الزامی بوده و در تمام جلسات حضور و غیاب انجام شده و لیست حضور و غیاب به آموزش تحویل میشود.
- در صورت غیبت طبق مقررات آموزشی رفتار خواهد شد . در صورت دارا بودن بیش از سه جلسه غیبت غیرمجاز دانشجو از حضور در جلسه امتحان پایان ترم محروم خواهد کرد.
- ارائه سمینار و فعالیت علمی خارج از کلاسی که با هماهنگی استاد درس و مرتبط با درس صورت گیرد دارای امتیاز اضافه خواهد بود.
- استفاده از موبایل و سایر وسایل سمعی و بصری غیر مرتبط با درس توسط دانشجو در کلاس ممنوع است.

جدول زمان بندی و مباحث ارائه شده توسط خانم دکتر عامری درس شیمی آلی ۲- نیم سال اول ۱۴۰۵-۱۴۰۶

تاریخ ارائه	محتوای جلسات	عنوان مباحث	جلسه
۴۰۵/۰۸/۰۲	1. Naming the Aldehydes and Ketones and Structure of C=O Group 2. Preparation of Aldehydes and Ketones	Aldehydes and Ketones	۱
۴۰۵/۰۸/۰۵	3. Reactivity of the Carbonyl Group: Mechanisms of Addition 4. Addition of Water to Form Hydrates	Aldehydes and Ketones	۲
۴۰۵/۰۸/۰۹	5. Addition of Alcohols to Form Hemiacetals and Acetals 6. Acetals as Protecting Groups 7. Nucleophilic Addition of Ammonia and Its Derivatives 8. Deoxygenation of the Carbonyl Group 9. Addition of Hydrogen Cyanide to Give Cyanohydrins 10. Addition of Phosphorus Ylides: The Wittig Reaction 11. Oxidation by Peroxycarboxylic Acids: The Baeyer-Villiger Oxidation 12. Oxidative Chemical Tests for Aldehydes	Aldehydes and Ketones	۳
۴۰۵/۰۸/۱۲	1. Acidity of Aldehydes and Ketones: Enolate Ions 2. Keto – Enol Equilibria 3. Halogenation of Aldehydes and Ketones	Enols, enolates, and the aldol condensation	۴
۴۰۵/۰۸/۱۶	4. Alkylation of Aldehydes and Ketones 5. Attack by Enolates on the Carbonyl Function: Aldol Condensation 6. Crossed Aldol Condensation	Enols, enolates, and the aldol condensation	۵
۴۰۵/۰۸/۱۹	7. Intramolecular Aldol Condensation 8. Properties of α,β -Unsaturated Aldehydes and Ketones 9. Conjugate Additions to α,β -Unsaturated Aldehydes and Ketones 10. 1,2- and 1,4-Additions of Organometallic Reagents 11. Conjugate Additions of Enolate Ions: Michael Addition and Robinson Annulation	Enols, enolates, and the aldol condensation	۶
۴۰۵/۰۸/۲۳	1. Naming, Structural and Physical Properties of Carboxylic Acids 2. Acidic and Basic Character of Carboxylic Acids	Carboxylic Acids	۷
۴۰۵/۰۸/۲۶	3. Carboxylic Acid Synthesis in Industry	Carboxylic Acids	۸
۴۰۵/۰۸/۳۰	4. Methods for Introducing the Carboxy Functional Group 5. Substitution at the Carboxy Carbon: The Addition – Elimination Mechanism 6. Carboxylic Acid Derivatives: Acyl Halides and Anhydrides, Esters, and Amides 7. Reduction of Carboxylic Acids by Lithium Aluminum Hydride 8. Bromination Next to the Carboxy Group: The Hell-Volhard-Zelinsky Reaction	Carboxylic Acids	۹
۴۰۵/۰۹/۰۷	1. Relative Reactivities, Structures, and Spectra of Carboxylic Acid Derivatives	Carboxylic acid derivatives	۱۰
۴۰۵/۰۹/۱۴	2. Chemistry of Acyl Halides, Carboxylic Anhydrides, and Esters 3. Esters in Nature: Waxes, Fats, Oils, and Lipids	Carboxylic acid derivatives	۱۱
۴۰۵/۰۹/۲۱	4. Amides: The Least Reactive Carboxylic Acid Derivatives 5. Amidates and Their Halogenation: The Hofmann Rearrangement 6. Alkanenitriles: A Special Class of Carboxylic Acid Derivatives	Carboxylic acid derivatives	۱۲
۴۰۵/۰۹/۲۸	1. Naming the Amines and Structural and Physical Properties of Amines 2. Acidity and Basicity of Amines	Amines and their derivatives	۱۳
۴۰۵/۱۰/۰۵	3. Synthesis of Amines by Alkylation and Reductive Amination 4. Synthesis of Amines from Carboxylic Amides	Amines and their derivatives	۱۴
۴۰۵/۱۰/۱۲	5. Reactions of Quaternary Ammonium Salts: Hofmann Elimination 6. Mannich Reaction: Alkylation of Enols by Iminium Ions 7. Nitrosation of Amines	Amines and their derivatives	۱۵

جدول مباحث ارائه شده توسط آقای دکتر پورشجاعی درس شیمی آلی ۲- نیم سال اول ۱۴۰۵-۱۴۰۶

ردیف	سر فصل مطالب	تاریخ ارائه
۱	آروماتیسیته (Aromaticity)	بر اساس برنامه کلاسی و هماهنگی استاد درس
۲	واکنشهای جانشینی الکتروندوستی آروماتیکی	
۳	ترکیبات آلیفاتیک - آروماتیک	
۴	نمک های دیازونیوم	
۵	فنل ها	
۶	آریل هالیدها	
	مفهوم آروماتیسیته قانون هو کل - ترکیبات عطری و ضد عطری هیدروکربن های آروماتیک چند هسته ای	
	اثر گروههای استخلافی در واکنش پذیری و جهت گیری مکانیسم نیتراسیون و سولفوناسیون، مکانیسم آلکیل دار شدن فریدل - کرافت - مکانیسم هالوژناسیون کاربرد (جهت گیری در طراحی سنتز ترکیبات عطری	
	تهیه و واکنشها- اثر حلقه آروماتیک روی واکنشهای زنجیره جانبی، پایداری رادیکال بنزیل، تری فنیل متیل به عنوان یک رادیکال آزاد پایدار، پایداری کاتیون بنزیلی و واکنش های جایگزینی نوکلئوفیلی در سوبستراهای بنزیلی، تهیه الکیل بنزن ها	
	نمک های دیازونیوم و جانشینی آنها توسط گروههای هیدروکسی، نیتریل و سایر نوکلئوفیلها، جفت شدن و سنتز ترکیبات آزو	
	نو آرائی هیدرو پراکسید، واکنش کولب، واکنش ریمو، تشکیل آریل اترها	
	جایگزینی نوکلئوفیلی آروماتیک بطریق اضافی حذفی و اضافه و اثر گروه های استخلافی روی واکنش پذیری	