

## دانشکده داروسازی - گروه شیمی دارویی

تعداد واحد: ۱ واحد عملی	نام درس: شیمی آلی عملی ۲
مدت زمان ارائه درس:	مقطع: دکترای عمومی
	پیش نیاز: شیمی آلی عملی ۱
	مسول برنامه: مدیر گروه شیمی دارویی
	تدوین کننده: دکتر مهدی خوشنویس زاده

**هدف کلی:** آشنایی با روش های سنتز مواد ساده آلی به عنوان پایه سنتز مواد پیچیده تر و هم چنین، نحوه شناسایی گروه های عاملی در مواد آلی

**شرح درس:**

دانشجویان بایستی ضمن انجام آزمایش ها، با روش های مختلف سنتز و تهیه مواد در مقدار آزمایشگاهی و تشخیص محصول واکنش های مربوط آشنا شود.

### :Learning outcome

در پایان دوره:

دانشجو بایستی بتواند به صورت مستقل سنتز یک ماده ساده آلی را طراحی و انجام دهد و در صورت لزوم گروه های عاملی در آن را نیز تشخیص دهد.

### محتوی درس عملی

۱. سنتز سیکلوهگزن
۲. تبدیل یک کتون به الکل نوع ساده
۳. سنتز آسپیرین
۴. جدا سازی لیکوفن و تباکاروتن توسط کروماتوگرافی ستونی
۵. سنتز استانیلید- بازآراسته شدن مولکولی بکمن
۶. مطالعه سرعت واکنش هیدرولیز کلروبوئیل نوع سوم
۷. سنتز پارا-استامیدوبنزن سولفونیل کلراید و سولفانیل آمید
۸. شناسایی گروه های عامل - ۱
۹. شناسایی گروه های عامل - ۲

☑ **هدف کلی:** ۱- سنتز سیکلوهگزن: آشنایی با مراحل مختلف سنتز یک ماده آلی

#### اهداف اختصاصی

با توجه به سخنرانی در شروع جلسه و با مطالعه دستور کار آزمایشگاه دانشجو باید بتواند:

- ۱- نکات مهم مربوط به وسایل مورد نیاز در این آزمایش و نحوه استفاده صحیح از وسایل را بیان کند؛
- ۱-۲ روش مناسب سنتز یک ترکیب اتیلنی را از یک الکل بیان کند؛
- ۱-۳ روش آگیری از یک الکل به وسیله اسیدها را بیان کند؛
- ۱-۴ دستگاه های لازم در این روش را تشریح و مورد استفاده قرار دهد؛
- ۱-۵ در تشکیل دو فاز آلی و مائی، تشخیص این دو فاز را از یکدیگر بیان کند؛
- ۱-۶ استفاده از دستگاه تقطیر در تهیه این ترکیب اتیلنی را بیان کند.

☑ **هدف کلی:** ۲- تبدیل یک کتون به الکل نوع سوم: آشنایی با واکنش گرینیارد در تهیه و سنتز الکل ها.

#### اهداف اختصاصی

با توجه به سخنرانی در نقطه جلسه و با مطالعه دستور کار آزمایشگاه دانشجو باید بتواند:

- ۲-۱ نکات مهم مربوط به وسایل مورد نیاز در این آزمایش و نحوه استفاده صحیح از وسایل را بیان کند؛
- ۲-۲ واکنش گرینیارد در شیمی آلی را بیان کند؛
- ۲-۳ کاربرد واکنش گرینیارد در سنتز انواع ترکیبات آلی را بیان کند؛
- ۲-۴ حلال مناسب در این واکنش ها را بیان کند؛
- ۲-۵ محدودیت های موجود در واکنش گرینیارد را تشریح نماید؛
- ۲-۶ استفاده از دستگاه و وسایل جهت رفلکس را بیان کند؛
- ۲-۷ چنان چه واکنش نوار منیزیم و برمونیترن شروع نشود، نحوه برطرف کردن مشکل را تشریح کند؛
- ۲-۸ دلیل کاملاً خشک بودن وسایل در این واکنش را بیان کند.

☑ **هدف کلی:** ۳- سنتز آسپیرین: آشنایی با سنتز یک ماده دارویی آلی

#### اهداف اختصاصی

با توجه به سخنرانی در نقطه جلسه و با مطالعه دستور کار آزمایشگاه دانشجو باید بتواند:

- ۳-۱ نکات مهم مربوط به وسایل مورد نیاز در این آزمایش و نحوه استفاده صحیح از وسایل را بیان کند؛
- ۳-۲ فرمول گسترده آسپیرین و مواد اولیه مورد نیاز را بیان کند؛
- ۳-۳ شرایط انجام این واکنش را محیط غیر مائی بیان کند؛
- ۳-۴ روش مناسب برای خالص سازی آسپیرین سنتز شده را بیان کند؛
- ۳-۵ روش دومی برای کریستاله کردن آسپیرین جهت خالص سازی بیان کند؛
- ۳-۶ نحوه محاسبه بازده این واکنش را بیان کند؛
- ۳-۷ چگونگی تشخیص خلوص کریستال های سوزنی شکل نمای آسپیرین را بیان کند.

- ☑ **هدف کلی:** ۴- جدا سازی لیکوفن و تباکاروتن توسط کروماتوگرافی ستونی: آشنایی با جدا سازی مواد آلی از یکدیگر با روش کروماتوگرافی و درک اصول کاربرد آن

#### اهداف اختصاصی

با توجه به سخنرانی در نقطه جلسه و با مطالعه دستور کار آزمایشگاه دانشجو باید بتواند:

- ۴-۱ نکات مهم مربوط به وسایل مورد نیاز در این آزمایش و نحوه استفاده صحیح از وسایل را بیان کند؛
- ۴-۲ اصول و مبانی کروماتوگرافی را به طور کلی بداند و بیان کند؛
- ۴-۳ نحوه انتخاب حلال مناسب برای کروماتوگرافی را تشریح کند؛
- ۴-۴ خصوصیات و تفاوت ساختمانی مواد موجود جهت جداسازی را بیان کند؛
- ۴-۵ نحوه تهیه یک ستون کروماتوگرافی و پر کردن آن توسط فاز جامد را بیان کند؛
- ۴-۶ انتخاب فاز جامد مناسب برای هر جدا سازی را بتواند بیان کند؛
- ۴-۷ مقایسه موازی کروماتوگرافی ستونی و کروماتوگرافی لایه نازک را بیان کند؛
- ۴-۸ تکنیک های تکمیلی اسپکترومتری را جهت شناسایی مواد جدا شده بیان کند.

- ☑ **هدف کلی:** ۵- سنتز استانیلید- بازآراسته شده فرمولی بکمن: آشنایی با سنتز آمیدها با استفاده از واکنش های بازآراسته شدن مولکولی بکمن

#### اهداف اختصاصی

با توجه به سخنرانی در نقطه جلسه و با مطالعه دستور کار آزمایشگاه دانشجو باید بتواند:

- ۵-۱ نکات مهم مربوط به وسایل مورد نیاز در این آزمایش و نحوه استفاده صحیح از وسایل را بیان کند؛
- ۵-۲ واکنش های بازآراسته شدن مولکولی آشنا باشد و بتواند آن ها را بیان کند؛
- ۵-۳ بازآراسته شدن بکمن و کاربرد آن را بیان کند؛
- ۵-۴ چگونگی مهاجرت گروه ها در این واکنش باز آراسته شدن را تشریح کند؛
- ۵-۵ خواص هر یک از مواد شرکت کننده در این واکنش را بشناسد و بیان کند؛
- ۵-۶ برخی مواد مورد استفاده در این واکنش را که بسیار خطرناک هستند و نحوه کار صحیح و مناسب را بداند و بیان کند؛
- ۵-۷ نحوه تشخیص ماده محصول و محاسبه راندمان واکنش را بداند و بیان نماید.

- ☑ **هدف کلی:** ۶ - مطالعه سرعت واکنش هیدرولیز کلروبوئیل نوع سوم: آشنایی با نحوه مطالعه سرعت واکنش ها و طراحی نوع مطالعه

#### اهداف اختصاصی

با توجه به سخنرانی در نقطه جلسه و با مطالعه دستور کار آزمایشگاه دانشجو باید بتواند:

- ۶-۱ نکات مهم مربوط به وسایل مورد نیاز در این آزمایش و نحوه استفاده صحیح از وسایل را بیان کند؛
- ۶-۲ روابط حاکم و معادلات سرعت واکنش آشنا شود؛
- ۶-۳ مکانیسم واکنش مربوطه را بداند و بیان کند؛
- ۶-۴ تاثیر پارامتر های موثر در سرعت واکنش را بداند و بیان کند؛
- ۶-۵ خصوصیات گروه ترک کننده در این واکنش را بیان نماید؛

۶-۶ اصول طراحی سه تست مورد نظر را بداند و بیان کند؛  
۶-۷ استفاده از فرمول مناسب و نحوه محاسبه سرعت این واکنش را به طور کامل بیان کند.

☑ **هدف کلی: ۷-** سنتز پارا-استامیدوبنزن سولفونیل کلراید و سولفانیل آمید: آشنایی با سنتز کلی سولفادراگ ها که دسته ای مهم و دارای ساختمان کلیدی می باشند.

#### اهداف اختصاصی

با توجه به سخنرانی در نقطه جلسه و با مطالعه دستور کار آزمایشگاه دانشجوی باید بتواند:

- ۱-۷ نکات مهم مربوط به وسایل مورد نیاز در این آزمایش و نحوه استفاده صحیح از وسایل را بیان کند؛
- ۲-۷ خصوصیات ساختمانی مربوط به سولفادراگ ها را بیان کند؛
- ۳-۷ مراحل مختلف سنتز سولفانیل آمید را تشریح کند؛
- ۴-۷ مواد بسیار سمی و خطرناک را در این آزمایش تشخیص داده و بیان کند؛
- ۵-۷ مکانیسم مراحل مختلف این سنتز را بیان کند؛
- ۶-۷ نحوه کنترل تولید گازهای سمی طی این سنتز و نحوه خنثی کردن آن ها را بیان کند؛
- ۷-۷ روش خالص سازی محصول نهایی و شناسایی آن را توسط طیف IR بیان کند.

☑ **هدف کلی: ۸-** واکنش های دی آزوتاسیون، سنتز ترکیبات دی آزو: آشنایی با سنتز ترکیبات آمینی آروماتیک که از نظر ساختمانی در داروها اهمیت خاصی دارند.

#### اهداف اختصاصی

با توجه به سخنرانی در نقطه جلسه و با مطالعه دستور کار آزمایشگاه دانشجوی باید بتواند:

- ۱-۸ نکات مهم مربوط به وسایل مورد نیاز در این آزمایش و نحوه استفاده صحیح از وسایل را بیان کند؛
- ۲-۸ مواد اولیه مورد لزوم و خصوصیات آن ها در این واکنش را بشناسد؛
- ۳-۸ خصوصیات کلی نمک های دی آزونیم را بداند و بیان کند؛
- ۴-۸ انواع آمین های آلفاتیک و آروماتیک را تشریح کند؛
- ۵-۸ پس از خشک شدن محصول، راندمان واکنش را بتواند محاسبه کند؛
- ۶-۸ تست های لازم جهت شناسایی محصول نهایی را بیان کند.

☑ **هدف کلی: ۹-** شناسایی گروه های عامل-۱: آشنایی با ترکیبات گروه های عامل در ترکیبات آلی و دارویی

#### اهداف اختصاصی

با توجه به سخنرانی در نقطه جلسه و با مطالعه دستور کار آزمایشگاه دانشجوی باید بتواند:

- ۱-۹ نکات مهم مربوط به وسایل مورد نیاز در این آزمایش و نحوه استفاده صحیح از وسایل را بیان کند؛
- ۲-۹ انواع گروه های عامل موجود در ترکیبات آلی و دارویی را بیان کند؛
- ۳-۹ نحوه تشخیص گروه های عامل کربوکسیلی را بداند و بیان کند؛
- ۴-۹ گروه های فنولی و نحوه شناسایی آن ها را بیان کند؛
- ۵-۹ انواع گروه های عامل کربونیلی و روش شناسایی آن ها را تشریح کند؛

۹-۶ نحوه تشخیص عامل کتونی از آلدئیدی را بدانند و بیان کنند؛  
۹-۷ عوامل آمیدی و نیتریلی را بتواند شناسایی و بیان کند.

☑ **هدف کلی:** ۱۰- شناسایی گروه های عامل -۲: آشنایی با ترکیب دیگر گروه های عامل مهم در ترکیبات

#### اهداف اختصاصی

با توجه به سخنرانی در نقطه جلسه و با مطالعه دستور کار آزمایشگاه دانشجویان باید بتوانند:

- ۱-۱۰ نکات مهم مربوط به وسایل مورد نیاز در این آزمایش و نحوه استفاده صحیح از وسایل را بیان کند؛
- ۱-۲ گروه های الکلی را بشناسد و بیان کند؛
- ۱-۳ تشخیص گروه های الکلی از فنولی را تشریح کند؛
- ۱-۴ شناسایی گروه های عامل آمینی و انواع آن ها را بدانند و بیان کنند؛
- ۱-۵ شناسایی انواع هالوژن ها در ترکیبات را بدانند و بیان نمایند؛
- ۱-۶ تست جهت شناسایی گروه های آلکن در ترکیبات را بیان نمایند؛
- ۱-۷ تست آب برم و کاربرد آن را بیان نمایند.

#### روش آموزش:

ابتدا روی موضوع آزمایش سخنرانی ارائه می شود و پس از پاسخ دهی به سوالات دانشجویان، آزمایش عملی انجام می گیرد. ضمن آزمایش، سایر نکات توضیح داده می شود

#### شرایط اجرا:

- سخنرانی
- انجام آزمایش
- امکان انجام آزمایش های در ارتباط با آزمایش هر جلسه برای پاسخ دهی به سوالات ایجاد شده در ذهن

#### امکانات آموزشی:

- وایت برد
- وسایل و دستگاه های آزمایشگاهی

#### آموزش دهنده:

دکتر سید محمد حسین طبایی - دانشیار گروه شیمی دارویی

#### منابع اصلی درسی:

۱. دستور کار آزمایشگاه - گروه شیمی دارویی

2. Vogel, Arthur (1989). *Vogel's Text Book of Practical Organic Chemistry, Including qualitative organic analysis*. New York: Longman Scientific & Technical.

3. Mayo, D.W., Pike, M and, S. S. Butcher (1986). **Microscale Organic Laboratory**. New York. John Wiley & son.
4. Linstromberg, W.W and H. E. Baumgarten (1987). **Organic Experiments**. Canada: D.C. Heat and Company.

#### ارزشیابی:

-آزمون ایستگاهی عملی

-آزمون کتبی

#### نحوه ارزشیابی :

انجام آزمایش ها و حسن رعایت اصول تکنیکی و اصول ایمنی	٪۲۵
ارائه گزارش کار شامل پاسخ به سوالات و نتایج حاصل	٪۳۵
آزمون ایستگاهی عملی پایان ترم	٪۲۵
آزمون کتبی پایان ترم	٪۲۵

#### نحوه محاسبه نمره کل:

از مجموع ۱۰۰ نمره مذکور، جمع نمرات دانشجو تقسیم بر ۵ می شود و نمره کل گزارش می شود.

#### مقررات:

علاوه بر قوانین جاری آموزشی، رعایت اصول ایمنی در تمام مدت حضور در آزمایشگاه توسط دانشجو الزامی است.

جدول زمانبندی درس شیمی آلی - عملی ۱

سرفصل مطالب	ساعت ارایه	نحوه ارایه	منابع درسی	امکانات مورد نیاز	روش ارزشیابی
۱. تعیین نقطه ذوب		سخنرانی، انجام آزمایش	۱. دستور کار آزمایشگاه 2. Vogel's Text Book of Practical 3. Microscale Organic Laboratory 4. Organic Experiments	وایت برد، وسایل و امکانات آزمایشگاهی	آزمون عملی و کتبی
۲. تعیین نقطه جوش		سخنرانی، انجام آزمایش	۱. دستور کار آزمایشگاه 2. Vogel's Text Book of Practical 3. Microscale Organic Laboratory 4. Organic Experiments	وایت برد، وسایل و امکانات آزمایشگاهی	آزمون عملی و کتبی
۳. تقطیر		سخنرانی، انجام آزمایش	۱. دستور کار آزمایشگاه 2. Vogel's Text Book of Practical 3. Microscale Organic Laboratory 4. Organic Experiments	وایت برد، وسایل و امکانات آزمایشگاهی	آزمون عملی و کتبی
۴. کریستاله کردن یا بلوری کردن		سخنرانی، انجام آزمایش	۱. دستور کار آزمایشگاه 2. Vogel's Text Book of Practical 3. Microscale Organic Laboratory 4. Organic Experiments	وایت برد، وسایل و امکانات آزمایشگاهی	آزمون عملی و کتبی
۵. خالص سازی مواد به روش تصفید		سخنرانی، انجام آزمایش	۱. دستور کار آزمایشگاه 2. Vogel's Text Book of Practical 3. Microscale Organic Laboratory 4. Organic Experiments	وایت برد، وسایل و امکانات آزمایشگاهی	آزمون عملی و کتبی
۶. گروماتوگرافی		سخنرانی، انجام آزمایش	۱. دستور کار آزمایشگاه 2. Vogel's Text Book of Practical 3. Microscale Organic Laboratory 4. Organic Experiments	وایت برد، وسایل و امکانات آزمایشگاهی	آزمون عملی و کتبی
۷. استخراج		سخنرانی، انجام آزمایش	۱. دستور کار آزمایشگاه 2. Vogel's Text Book of Practical 3. Microscale Organic Laboratory 4. Organic Experiments	وایت برد، وسایل و امکانات آزمایشگاهی	آزمون عملی و کتبی
۸. واکنشهای استخلافی		سخنرانی، انجام آزمایش	۱. دستور کار آزمایشگاه 2. Vogel's Text Book of Practical 3. Microscale Organic Laboratory 4. Organic Experiments	وایت برد، وسایل و امکانات آزمایشگاهی	آزمون عملی و کتبی
۹. تجزیه کیفی عناصر		سخنرانی، انجام آزمایش	۱. دستور کار آزمایشگاه 2. Vogel's Text Book of Practical 3. Microscale Organic Laboratory 4. Organic Experiments	وایت برد، وسایل و امکانات آزمایشگاهی	آزمون عملی و کتبی
۱۰. تشخیص نیتروژن و گوگرد هالوژن ها		سخنرانی، انجام آزمایش	۱. دستور کار آزمایشگاه 2. Vogel's Text Book of Practical 3. Microscale Organic Laboratory 4. Organic Experiments	وایت برد، وسایل و امکانات آزمایشگاهی	آزمون عملی و کتبی