

بنام خدا
دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
دانشکده داروسازی

طرح درس ترمی (نیمسال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۰)

عنوان درس: استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی **مخاطبان:** دانشجویان Ph.D. فارماکوگنوزی ورودی ۹۹
تعداد و نوع واحد: ۴ واحد نظری (۳ واحد دکتر مسعود مدرسی - ۲/۵ واحد دکتر مهدیه افتخاری - ۱/۵ واحد دکتر مهدی مجرب با اعمال ضریب) و ۲ واحد عملی (۳/۹۹ واحد دکتر مسعود مدرسی - ۱/۳۳ واحد دکتر مهدیه افتخاری با اعمال ضریب)
ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: دوشنبه‌ها ساعت ۱۴-۱۲ (بصورت حضوری)
زمان ارائه درس: بخش نظری یکشنبه‌ها و سه‌شنبه‌ها ساعت ۸-۱۰ و بخش عملی شنبه‌ها ساعت ۱۲-۸ (نیمسال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۰)
مدرسین: دکتر مسعود مدرسی (مسئول درس) - دکتر مهدیه افتخاری - دکتر مهدی مجرب
درس پیش نیاز: روش‌های تجزیه دستگاهی پیشرفته

هدف کلی درس :

- ۱- کسب مهارت در زمینه استخراج ترکیبات طبیعی
- ۲- کسب مهارت در زمینه جداسازی و خالص‌سازی ترکیبات طبیعی
- ۳- کسب مهارت در زمینه شناسایی ترکیبات طبیعی

اهداف کلی جلسات بخش نظری: (جهت هر جلسه یک هدف)

- ۱- آشنایی با روش‌های مختلف استخراج ترکیبات طبیعی
- ۲- آشنایی با روش‌های مختلف استخراج ترکیبات طبیعی (ادامه)
- ۳- آشنایی با روش‌های حذف مواد ناخواسته و جداسازی ترکیبات طبیعی
- ۴- آشنایی با روش‌های مختلف خالص‌سازی ترکیبات طبیعی
- ۵- آشنایی با اصول کروماتوگرافی و مبانی پایه
- ۶- آشنایی با تکنیک‌های مختلف کروماتوگرافی ستونی
- ۷- آشنایی با تکنیک‌های مختلف کروماتوگرافی ستونی (ادامه)
- ۸- آشنایی با کروماتوگرافی لایه نازک و کاربرد آن
- ۹- آشنایی با کروماتوگرافی لایه نازک و کاربرد آن (ادامه)
- ۱۰- آشنایی با کروماتوگرافی مایع LPLC و MPLC و کاربرد آنها
- ۱۱- آشنایی با کروماتوگرافی مایع HPLC و کاربرد آن
- ۱۲- آشنایی با کروماتوگرافی مایع HPLC و کاربرد آن (ادامه)
- ۱۳- آشنایی با تکنیک counter current chromatography و سیستم‌های وابسته
- ۱۴- آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی منوترپن‌ها و سزکوئی ترپن‌ها (لاکتون‌ها)
- ۱۵- آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی دی ترپن‌ها
- ۱۶- آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی تری ترپن‌ها و استروئیدها شامل ساپونین‌ها و گلیکوزیدهای قلبی
- ۱۷- اصول و روش‌های اصلی استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی از گروه فلاونوئیدها را فرا گیرد.
- ۱۸- اصول و روش‌های اصلی استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی از گروه فلاونوئیدها را فرا گیرد.

- ۱۹- اصول و روش‌های اصلی استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی از گروه آنتوسیانین‌ها را فرا گیرد.
- ۲۰- اصول و روش‌های اصلی استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی از گروه کومارین‌ها را فرا گیرد.
- ۲۱- اصول و روش‌های اصلی استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی از گروه کینون‌ها را فرا گیرد.
- ۲۲- اصول و روش‌های اصلی استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی از گروه اسیدهای آلی را فرا گیرد.
- ۲۳- آشنایی با روشهای جداسازی و شناسایی آلکالوئیدها
- ۲۴- آشنایی با روشهای جداسازی و شناسایی آلکالوئیدهای تروپانی
- ۲۵- آشنایی با روشهای جداسازی و شناسایی آلکالوئیدهای پورینی
- ۲۶- آشنایی با روشهای جداسازی و شناسایی آلکالوئیدهای ایزوکیلینینی
- ۲۷- آشنایی با روشهای جداسازی و شناسایی کربوهیدرات‌ها
- ۲۸- آشنایی با روشهای جداسازی و شناسایی پلی‌ساکاریدها
- ۲۹- آشنایی با روشهای جداسازی و شناسایی پلی‌ساکاریدها (ادامه)
- ۳۰- آشنایی با روشهای جداسازی و شناسایی ترکیبات دریایی
- ۳۱- آشنایی با روشهای جداسازی و شناسایی ترکیبات دریایی (ادامه)
- ۳۲- آشنایی با روشهای جداسازی و شناسایی لیپیدها و اسیدهای چرب

اهداف کلی جلسات بخش عملی: (جهت هر جلسه یک هدف)

- ۱- کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی منوترین‌ها
- ۲- کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی تری‌ترین‌ها
- ۳- کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی تتراترین‌ها
- ۴- کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی تتراترین‌ها (ادامه)
- ۵- کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی فنیل پروپانوئیدها
- ۶- کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی فلاونوئیدها
- ۷- کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی فلاونوئیدها (ادامه)
- ۸- کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی کینون‌ها
- ۹- کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی کینون‌ها (ادامه)
- ۱۰- کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی اسیدهای آلی
- ۱۱- کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی پلی‌استیلن‌ها
- ۱۲- کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی پلی‌استیلن‌ها (ادامه)
- ۱۳- آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی آلکالوئیدها
- ۱۴- آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی آلکالوئیدها (ادامه)
- ۱۵- آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی کربوهیدرات‌ها
- ۱۶- آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی کربوهیدرات‌ها (ادامه)

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه نظری:

۱- جلسه اول

- هدف کلی: آشنایی با روش‌های مختلف استخراج ترکیبات طبیعی
- اهداف ویژه: دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۱-۱- اقدامات لازم جهت آماده سازی نمونه های گیاهی به منظور عصاره گیری ترکیبات را بیان نماید.
- ۱-۲- به فاکتورهای مؤثر بر فرآیند عصاره گیری ترکیبات گیاهی اشاره نماید.
- ۱-۳- انواع روش های عصاره گیری را بطور کلی نام ببرد.
- ۱-۴- هر یک از روش های عصاره گیری را بطور اختصار توضیح بدهد.
- ۱-۵- مزایا و معایب روش های مختلف عصاره گیری را بیان نماید.
- ۱-۶- تصویری شماتیک از روش های مختلف عصاره گیری را ترسیم نموده و بخش های مختلف تصاویر را نام گذاری نماید.
- ۱-۷- روش های مختلف تهیه و استخراج مواد معطره و فرار گیاهان را نام برده و هر یک را بطور اختصار شرح بدهد.
- ۱-۸- به مزایا و معایب روش های مختلف استخراج مواد معطره و فرار گیاهان اشاره نماید.

۲- جلسه دوم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش های مختلف استخراج ترکیبات طبیعی (ادامه)
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۲-۱- به فاکتورهایی که می بایست به هنگام انتخاب روش استخراج توجه شود، اشاره نموده و هر یک را بطور اختصار شرح بدهد.
 - ۲-۲- انواع روش های معمول عصاره گیری را نام برده و هر یک را بطور اختصار توضیح بدهد.
 - ۲-۳- به اصول و مکانیسم های درگیر در روشهای معمول استخراج بطور اختصار اشاره نماید.
 - ۲-۴- تصویری شماتیک از روش های معمول عصاره گیری را ترسیم نموده و بخش های مختلف تصاویر را نام گذاری نماید.
 - ۲-۵- روشهای ویژه جهت عصاره گیری گروه های مختلف ترکیبات گیاهی را بطور اختصار بیان نماید.
 - ۲-۶- روش های مختلف تهیه و استخراج مواد معطره و فرار گیاهان را نام برده و هر یک را بطور اختصار شرح بدهد.
 - ۲-۷- به مزایا و معایب روش های مختلف استخراج مواد معطره و فرار گیاهان اشاره نماید.
 - ۲-۸- برخی از انواع روشهای استخراج میکرو را نام برده و اصول و مکانیسم های درگیر در روشهای مذکور را به اختصار بیان نماید.

۳- جلسه سوم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش های حذف مواد ناخواسته و جداسازی ترکیبات طبیعی
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۳-۱- برخی از انواع مواد ناخواسته در فرآیند استخراج را نام ببرد.
 - ۳-۲- انواع تکنیک های لازم جهت حذف مواد ناخواسته را از عصاره گیاهی بیان نماید.
 - ۳-۳- مثال هایی از حذف مواد ناخواسته را از عصاره گیاهی بیان نماید.
 - ۳-۴- تکنیک های مقدماتی لازم جهت آماده سازی عصاره به منظور جداسازی ترکیبات را نام ببرد.
 - ۳-۵- هر یک از تکنیک های مقدماتی لازم جهت آماده سازی عصاره به منظور جداسازی ترکیبات را به اختصار توضیح بدهد.
 - ۳-۶- بطور کلی انواع روشهای جداسازی اولیه ترکیبات از عصاره های گیاهی را نام ببرد.
 - ۳-۷- بطور کلی به اصول انواع روشهای جداسازی اولیه ترکیبات از عصاره های گیاهی اشاره نماید.
 - ۳-۸- به فاکتورهای دخیل در انتخاب روش جداسازی اولیه ترکیبات از عصاره های گیاهی اشاره نماید.

۳-۹- مثال یا مثال هایی از روشهای متعلق به دستجات مختلف روشهای کلی جداسازی اولیه ترکیبات از عصاره های گیاهی را بیان نماید.

۴- جلسه چهارم

• **هدف کلی:** آشنایی با روش های مختلف خالص سازی ترکیبات طبیعی

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۴-۱- بطور کلی انواع روشهای خالص سازی ترکیبات طبیعی را نام ببرد.
- ۴-۲- بطور کلی به اصول انواع روشهای خالص سازی ترکیبات طبیعی اشاره نماید.
- ۴-۳- انواع روشهای خالص سازی ترکیبات طبیعی را بطور اختصار توضیح بدهد.
- ۴-۴- مثال یا مثال هایی از روشهای خالص سازی دستجات مختلف ترکیبات گیاهی را بیان نماید.

۵- جلسه پنجم

• **هدف کلی:** آشنایی با اصول کروماتوگرافی و مبانی پایه

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۵-۱- اصول پایه جداسازی ترکیبات در کروماتوگرافی را بیان نماید.
- ۵-۲- انواع مختلف تکنیک های کروماتوگرافی را بیان نماید.
- ۵-۳- به اصول اختصاصی جداسازی ترکیبات در هر تکنیک کروماتوگرافی اشاره نماید.
- ۵-۴- تجهیزات دستگاهی و غیردستگاهی مورد نیاز هر تکنیک کروماتوگرافی را ذکر کند.
- ۵-۵- بیان نماید که هر تکنیک کروماتوگرافی توانایی جداسازی و خالص سازی چه گروه از ترکیبات طبیعی را دارا می باشد.
- ۵-۶- مثال یا مثال هایی از ترکیبات طبیعی جداسازی شده و خالص سازی شده توسط تکنیک های کروماتوگرافی را بیان نماید.

۶- جلسه ششم

• **هدف کلی:** آشنایی با تکنیک های مختلف کروماتوگرافی ستونی

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۶-۱- به اصول جداسازی ترکیبات در کروماتوگرافی ستونی اشاره نماید.
- ۶-۲- تجهیزات دستگاهی و غیردستگاهی مورد نیاز کروماتوگرافی ستونی را ذکر کند.
- ۶-۳- انواع فازهای ثابت و سیستم های حلال قابل استفاده در کروماتوگرافی ستونی را لیست نماید.

۷- جلسه هفتم

• **هدف کلی:** آشنایی با تکنیک های مختلف کروماتوگرافی ستونی (ادامه)

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۷-۱- به نحوه آماده سازی نمونه در تکنیک کروماتوگرافی ستونی اشاره کند.
- ۷-۲- روش های ردیابی ترکیبات در کروماتوگرافی ستونی را بیان نماید.
- ۷-۳- اصول و روش کار تکنیک های آنالیتیکال و پره پاراتیو در کروماتوگرافی ستونی را ذکر کند.
- ۷-۴- مثال یا مثال هایی از ترکیبات یا دسته ترکیبات طبیعی قابل جداسازی و خالص سازی توسط تکنیک کروماتوگرافی

ستونی را به همراه فازهای ثابت و سیستم‌های حلال استفاده شده بیان نماید.

۸- جلسه هشتم

- **هدف کلی:** آشنایی با کروماتوگرافی لایه نازک و کاربرد آن
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۸-۱- اصول جداسازی ترکیبات در کروماتوگرافی لایه نازک را بیان نماید.
 - ۸-۲- تجهیزات دستگاهی و غیردستگاهی مورد نیاز کروماتوگرافی لایه نازک را ذکر کند.
 - ۸-۳- انواع فازهای ثابت و سیستم‌های حلال قابل استفاده در کروماتوگرافی لایه نازک را لیست نماید.

۹- جلسه نهم

- **هدف کلی:** آشنایی با کروماتوگرافی لایه نازک و کاربرد آن (ادامه)
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۹-۱- به نحوه آماده‌سازی نمونه در تکنیک کروماتوگرافی لایه نازک اشاره کند.
 - ۹-۲- روش‌های ردیابی ترکیبات در کروماتوگرافی لایه نازک را بیان نماید.
 - ۹-۳- اصول و روش کار تکنیک‌های آنالیتیکال و پره‌پاراتیو در کروماتوگرافی لایه نازک را ذکر کند.
 - ۹-۴- مثال یا مثال‌هایی از ترکیبات یا دسته ترکیبات طبیعی قابل جداسازی و خالص‌سازی توسط تکنیک کروماتوگرافی لایه نازک را به همراه فازهای ثابت و سیستم‌های حلال استفاده شده بیان نماید.

۱۰- جلسه دهم

- **هدف کلی:** آشنایی با کروماتوگرافی مایع LPLC و MPLC و کاربرد آنها
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱۰-۱- اصول جداسازی ترکیبات در کروماتوگرافی مایع LPLC و MPLC را بیان نماید.
 - ۱۰-۲- تجهیزات دستگاهی و غیردستگاهی در کروماتوگرافی مایع LPLC و MPLC را ذکر کند.
 - ۱۰-۳- انواع فازهای ثابت و سیستم‌های حلال قابل استفاده در کروماتوگرافی مایع LPLC و MPLC را لیست نماید.
 - ۱۰-۴- به نحوه آماده‌سازی نمونه در تکنیک کروماتوگرافی مایع LPLC و MPLC اشاره کند.
 - ۱۰-۵- روش‌های ردیابی ترکیبات در کروماتوگرافی مایع LPLC و MPLC را بیان نماید.
 - ۱۰-۶- مثال یا مثال‌هایی از ترکیبات یا دسته ترکیبات طبیعی قابل جداسازی و خالص‌سازی توسط تکنیک کروماتوگرافی مایع LPLC و MPLC را به همراه فازهای ثابت و سیستم‌های حلال استفاده شده بیان نماید.

۱۱- جلسه یازدهم

- **هدف کلی:** آشنایی با کروماتوگرافی مایع HPLC و کاربرد آن
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱۱-۱- اصول جداسازی ترکیبات در کروماتوگرافی مایع HPLC را بیان نماید.
 - ۱۱-۲- تجهیزات دستگاهی و غیردستگاهی مورد نیاز کروماتوگرافی مایع HPLC را ذکر کند.
 - ۱۱-۳- انواع فازهای ثابت و سیستم‌های حلال قابل استفاده در کروماتوگرافی مایع HPLC را لیست نماید.

۱۲- جلسه دوازدهم

- **هدف کلی:** آشنایی با کروماتوگرافی مایع HPLC و کاربرد آن (ادامه)
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۱۲- به نحوه آماده سازی نمونه در تکنیک کروماتوگرافی مایع HPLC اشاره کند.
 - ۲-۱۲- روش های ردیابی ترکیبات در تکنیک کروماتوگرافی مایع HPLC را بیان نماید.
 - ۳-۱۲- اصول و روش کار تکنیک های آنالیتیکال و پره پاراتیو در کروماتوگرافی مایع HPLC را ذکر کند.
 - ۴-۱۲- مثال یا مثال هایی از ترکیبات یا دسته ترکیبات طبیعی قابل جداسازی و خالص سازی توسط تکنیک کروماتوگرافی مایع HPLC را به همراه فازهای ثابت و سیستم های حلال استفاده شده بیان نماید.

۱۳- جلسه سیزدهم

- **هدف کلی:** آشنایی با تکنیک counter current chromatography و سیستم های وابسته
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۱۳- اصول جداسازی ترکیبات در تکنیک counter current chromatography را بیان نماید.
 - ۲-۱۳- تجهیزات دستگاهی و غیردستگاهی در تکنیک counter current chromatography را ذکر کند.
 - ۳-۱۳- انواع فازها یا سیستم های حلال قابل استفاده در تکنیک counter current chromatography را لیست نماید.
 - ۴-۱۳- به عوامل تأثیرگذار بر جداسازی ترکیبات در تکنیک counter current chromatography اشاره کند.
 - ۵-۱۳- مثال یا مثال هایی از ترکیبات یا دسته ترکیبات طبیعی قابل جداسازی و خالص سازی توسط تکنیک counter current chromatography را به همراه فازها و سیستم های حلال استفاده شده بیان نماید.

۱۴- جلسه چهاردهم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش های جداسازی و شناسایی منوترپن ها و سزکوئی ترپن ها (لاکتون ها)
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۱۴- درخصوص ساختار و خصوصیات فیزیکوشیمیایی منوترپن ها و سزکوئی ترپن ها (لاکتون ها) مطالبی را نماید.
 - ۲-۱۴- روش های مختلف استخراج و جداسازی منوترپن ها و سزکوئی ترپن ها (لاکتون ها) را نام ببرد.
 - ۳-۱۴- اساس روش های استخراج و جداسازی منوترپن ها و سزکوئی ترپن ها (لاکتون ها) را ذکر کند.
 - ۴-۱۴- کاربرد تکنیک های مختلف کروماتوگرافی را در شناسایی منوترپن ها و سزکوئی ترپن ها (لاکتون ها) را توضیح بدهد.
 - ۵-۱۴- مثال یا مثال هایی از منوترپن ها و سزکوئی ترپن های (لاکتون ها) جداسازی شده و خالص سازی شده توسط تکنیک های کروماتوگرافی را به همراه فازهای ثابت و سیستم های حلال و روش های ردیابی استفاده شده بیان نماید.

۱۵- جلسه پانزدهم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش های جداسازی و شناسایی دی ترپن ها
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۱۵- درخصوص ساختار و خصوصیات فیزیکوشیمیایی دی ترپن ها مطالبی را نماید.
 - ۲-۱۵- روش های مختلف استخراج و جداسازی دی ترپن ها را نام ببرد.
 - ۳-۱۵- اساس روش های استخراج و جداسازی دی ترپن ها را ذکر کند.
 - ۴-۱۵- کاربرد تکنیک های مختلف کروماتوگرافی را در شناسایی دی ترپن ها را توضیح بدهد.
 - ۵-۱۵- مثال یا مثال هایی از دی ترپن های جداسازی شده و خالص سازی شده توسط تکنیک های کروماتوگرافی را به همراه

فازهای ثابت و سیستم‌های حلال و روش‌های ردیابی استفاده شده بیان نماید.

۱۶- جلسه شانزدهم

• **هدف کلی:** آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی تری ترپن‌ها و استروئیدها شامل ساپونین‌ها و گلیکوزیدهای قلبی

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

۱-۱۶- درخصوص ساختار و خصوصیات فیزیکوشیمیایی تری ترپن‌ها و استروئیدها شامل ساپونین‌ها و گلیکوزیدهای قلبی مطالبی را نماید.

۲-۱۶- روش‌های مختلف استخراج و جداسازی تری ترپن‌ها و استروئیدها شامل ساپونین‌ها و گلیکوزیدهای قلبی را نام ببرد.

۳-۱۶- اساس روش‌های استخراج و جداسازی تری ترپن‌ها و استروئیدها شامل ساپونین‌ها و گلیکوزیدهای قلبی را ذکر کند.

۴-۱۶- کاربرد تکنیک‌های مختلف کروماتوگرافی را در شناسایی تری ترپن‌ها و استروئیدها شامل ساپونین‌ها و گلیکوزیدهای قلبی را توضیح بدهد.

۵-۱۶- مثال یا مثال‌هایی از تری ترپن‌ها و استروئیدها شامل ساپونین‌ها و گلیکوزیدهای قلبی جداسازی شده و خالص‌سازی شده توسط تکنیک‌های کروماتوگرافی را به همراه فازهای ثابت و سیستم‌های حلال و روش‌های ردیابی استفاده شده بیان نماید.

۶-۱۶- روش‌های مختلف طیف‌سنجی جهت تعیین ساختار تری ترپن‌ها و استروئیدها شامل ساپونین‌ها و گلیکوزیدهای قلبی را نام برده و اساس و اصول استفاده از آنها را در این خصوص ذکر کند.

۷-۱۶- به برخی روش‌های شیمیایی مورد استفاده جهت ردیابی و شناسایی تری ترپن‌ها و استروئیدها شامل ساپونین‌ها و گلیکوزیدهای قلبی اشاره نموده و اساس آنها را توضیح بدهد.

۱۷- جلسه هفدهم

• **هدف کلی:** اصول و روش‌های اصلی استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی از گروه فلاونوئیدها را فرا گیرد.

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

۱-۱۷- کلیاتی درباره ساختار و پراکنش فلاون‌ها و فلاونول‌ها بیان نماید.

۲-۱۷- فرآیندهای استخراج و جداسازی فلاون‌ها و فلاونول‌ها را از منابع طبیعی فرا گیرد و با هم مقایسه کند.

۳-۱۷- اصول شناسایی ترکیبات این گروه را با ذکر یک نمونه توضیح دهد.

۱۸- جلسه هجدهم

• **هدف کلی:** اصول و روش‌های اصلی استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی از گروه فلاونوئیدها را فرا گیرد.

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

۱-۱۸- کلیاتی درباره ساختار و پراکنش دستجات فلاونوئیدهای مینور بیان نماید.

۲-۱۸- فرآیندهای استخراج و جداسازی فلاونوئیدهای مینور را از منابع طبیعی فرا گیرد و با هم مقایسه کند.

۳-۱۸- اصول شناسایی ترکیبات این گروه را با ذکر یک نمونه توضیح دهد.

۱۹- جلسه نوزدهم

• **هدف کلی:** اصول و روش‌های اصلی استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی از گروه آنتوسیانین‌ها را فرا گیرد.

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۱-۱۹- کلیاتی درباره ساختار و پراکنش آنتوسیانین‌ها بیان نماید.
- ۲-۱۹- فرآیندهای استخراج و جداسازی آنتوسیانین‌ها را از منابع طبیعی فرا گیرد و با هم مقایسه کند.
- ۳-۱۹- اصول شناسایی ترکیبات این گروه را با ذکر یک نمونه توضیح دهد.

۲۰- جلسه بیستم

- **هدف کلی:** اصول و روش‌های اصلی استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی از گروه کومارین‌ها را فرا گیرد.
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۲۰- کلیاتی درباره ساختار و پراکنش کومارین‌ها بیان نماید.
 - ۲-۲۰- فرآیندهای استخراج و جداسازی کومارین‌ها را از منابع طبیعی فرا گیرد و با هم مقایسه کند.
 - ۳-۲۰- اصول شناسایی ترکیبات این گروه را با ذکر یک نمونه توضیح دهد.

۲۱- جلسه بیست و یکم

- **هدف کلی:** اصول و روش‌های اصلی استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی از گروه کینون‌ها را فرا گیرد.
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۲۱- کلیاتی درباره ساختار و پراکنش کینون‌ها بیان نماید.
 - ۲-۲۱- فرآیندهای استخراج و جداسازی کینون‌ها را از منابع طبیعی فرا گیرد و با هم مقایسه کند.
 - ۳-۲۱- اصول شناسایی ترکیبات این گروه را با ذکر یک نمونه توضیح دهد.

۲۲- جلسه بیست و دوم

- **هدف کلی:** اصول و روش‌های اصلی استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی از گروه اسیدهای آلی را فرا گیرد.
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۲۲- کلیاتی درباره ساختار و پراکنش اسیدهای آلی بیان نماید.
 - ۲-۲۲- فرآیندهای استخراج و جداسازی اسیدهای آلی را از منابع طبیعی فرا گیرد و با هم مقایسه کند.
 - ۳-۲۲- اصول شناسایی ترکیبات این گروه را با ذکر یک نمونه توضیح دهد.

۲۳- جلسه بیست و سوم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی آلکالوئیدها
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۲۳- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و ساختاری ترکیبات آلکالوئیدی را بیان نماید.
 - ۲-۲۳- طبقه‌بندی و دستجات مختلف آلکالوئیدها را توضیح دهد.
 - ۳-۲۳- کلیات و اصول استخراج و جداسازی ترکیبات آلکالوئیدی را توضیح دهد.
 - ۴-۲۳- تکنیک‌های مختلف جهت شناسایی و ردیابی ترکیبات آلکالوئیدی را شرح دهد.

۲۴- جلسه بیست و چهارم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی آلکالوئیدهای تروپانی
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۲۴-۱- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و ساختاری آلکالوئیدهای تروپانی را شرح نماید.
- ۲۴-۲- گیاهان شاخص حاوی آلکالوئیدهای تروپانی را با مشخصات کامل ذکر نماید.
- ۲۴-۳- روش استخراج و جداسازی یک نمونه از آلکالوئید تروپانی را توضیح دهد.
- ۲۴-۴- روش‌های شناسایی و اطلاعات طیف‌سنجی یک نمونه از آلکالوئید تروپانی را شرح دهد.

۲۵- جلسه بیست و پنجم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی آلکالوئیدهای پورینی
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۲۵-۱- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و ساختاری آلکالوئیدهای پورینی را شرح نماید.
 - ۲۵-۲- گیاهان شاخص حاوی آلکالوئیدهای پورینی را با مشخصات کامل ذکر نماید.
 - ۲۵-۳- روش استخراج و جداسازی یک نمونه از آلکالوئید پورینی را توضیح دهد.
 - ۲۵-۴- روش‌های شناسایی و اطلاعات طیف‌سنجی یک نمونه از آلکالوئید پورینی را شرح دهد.

۲۶- جلسه بیست و ششم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش‌های مختلف جداسازی و شناسایی آلکالوئیدهای ایزوکینولینی
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۲۶-۱- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و ساختاری آلکالوئیدهای ایزوکینولینی را شرح نماید.
 - ۲۶-۲- گیاهان شاخص حاوی آلکالوئیدهای ایزوکینولینی را با مشخصات کامل ذکر نماید.
 - ۲۶-۳- روش استخراج و جداسازی یک نمونه از آلکالوئید ایزوکینولینی را توضیح دهد.
 - ۲۶-۴- روش‌های شناسایی و اطلاعات طیف‌سنجی یک نمونه از آلکالوئید ایزوکینولینی را شرح دهد.

۲۷- جلسه بیست و هفتم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی کربوهیدرات‌ها
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۲۷-۱- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و ساختاری دستجات مختلف کربوهیدرات‌ها را شرح دهد.
 - ۲۷-۲- منابع طبیعی سرشار از کربوهیدرات‌ها را با ذکر جزئیات لازم ذکر کند.
 - ۲۷-۳- روش استخراج و جداسازی کربوهیدرات‌ها را شرح دهد.
 - ۲۷-۴- مطالبی در مورد اصول اساسی روش‌های شناسایی و اطلاعات طیف‌سنجی جهت تعیین ساختار کربوهیدرات‌ها ارائه نماید.

۲۸- جلسه بیست و هشتم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی پلی‌ساکاریدها
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۲۸-۱- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و ساختاری پلی‌ساکاریدها را شرح دهد.
 - ۲۸-۲- منابع طبیعی سرشار از پلی‌ساکاریدها را ذکر کند.
 - ۲۸-۳- روش استخراج و جداسازی پلی‌ساکاریدها را شرح دهد.
 - ۲۸-۴- مطالبی در مورد اصول اساسی روش‌های شناسایی و اطلاعات طیف‌سنجی جهت تعیین ساختار پلی‌ساکاریدها ارائه نماید.

نماید.

۲۹- جلسه بیست و نهم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی پلی‌ساکاریدها (ادامه)
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۲۹- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و ساختاری یک نمونه از پلی‌ساکاریدها را شرح دهد.
 - ۲-۲۹- منابع طبیعی سرشار از پلی‌ساکارید نمونه را ذکر کند.
 - ۳-۲۹- روش استخراج و جداسازی پلی‌ساکارید نمونه را شرح دهد.
 - ۴-۲۹- مطالبی در مورد روش‌های شناسایی و اطلاعات طیف‌سنجی جهت تعیین ساختار پلی‌ساکارید نمونه ارائه نماید.

۳۰- جلسه سی‌ام

- **هدف کلی:** آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی ترکیبات دریایی
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۳۰- توضیحاتی در مورد تنوع ساختاری و دستجات مختلف ترکیبات دریایی ارائه نماید.
 - ۲-۳۰- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی دستجات مختلف از ترکیبات دریایی را توضیح دهد.
 - ۳-۳۰- منابع مهم طبیعی دریایی برای استخراج ترکیبات طبیعی را ذکر کند.
 - ۴-۳۰- روش استخراج و جداسازی ترکیبات متنوع طبیعی با منشاء دریایی را شرح دهد.
 - ۵-۳۰- مطالبی در مورد اصول اساسی روش‌های شناسایی و اطلاعات طیف‌سنجی جهت تعیین ساختار ترکیبات طبیعی دریایی ارائه نماید.

۳۱- جلسه سی و یکم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی ترکیبات دریایی (ادامه)
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۳۱- توضیحاتی در مورد تنوع ساختاری و دستجات مختلف ترکیبات دریایی ارائه نماید.
 - ۲-۳۱- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی دستجات مختلف از ترکیبات دریایی را توضیح دهد.
 - ۳-۳۱- منابع مهم طبیعی برای استخراج ترکیبات طبیعی را ذکر کند.
 - ۴-۳۱- اصول روش استخراج و جداسازی ترکیبات متنوع طبیعی با منشاء دریایی را شرح دهد.
 - ۵-۳۱- مطالبی در مورد اصول اساسی روش‌های شناسایی و اطلاعات طیف‌سنجی جهت تعیین ساختار ترکیبات طبیعی دریایی ارائه نماید.

۳۲- جلسه سی و دوم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش‌های جداسازی و شناسایی لیپیدها و اسیدهای چرب
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۳۲- توضیحاتی در مورد خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و ساختاری لیپیدها و اسیدهای چرب ارائه نماید.
 - ۲-۳۲- منابع طبیعی سرشار از لیپیدها و اسیدهای چرب را ذکر کند.
 - ۳-۳۲- اصول روش استخراج و جداسازی ترکیبات لیپیدی و اسیدهای چرب را شرح دهد.
 - ۴-۳۲- مطالبی در مورد اصول اساسی روش‌های شناسایی و اطلاعات طیف‌سنجی جهت تعیین ساختار لیپیدها و اسیدهای

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه بخش عملی:

۱- جلسه اول

- **هدف کلی:** کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی منوترپن‌ها
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۱- ساختار، حلالیت و خصوصیات فیزیکوشیمیایی منتول را شرح بدهد.
 - ۱-۲- اساس روش استخراج و خالص‌سازی منتول از اسانس نعنا را توضیح دهد.
 - ۱-۳- اسانس نعنا را از گیاه توسط دستگاه کلونجر استخراج نموده و محتوای اسانسی گیاه را تعیین درصد نماید.
 - ۱-۴- روش استخراج، جداسازی و خالص‌سازی منتول از اسانس نعنا را بطور عملی اجرا کند.
 - ۱-۵- میزان درصد منتول جداسازی شده را محاسبه نماید.
 - ۱-۶- میزان خلوص منتول جداسازی شده را به روش کروماتوگرافی روی لایه نازک (TLC) در مقابل ترکیب استاندارد بررسی نموده و نتایج را گزارش کند.
 - ۱-۷- با استفاده از معرف‌های آشکارساز، منتول را بر روی پلیت TLC ردیابی نماید.
 - ۱-۸- ساختار منتول را با استفاده از روش‌های مختلف طیف‌سنجی، شناسایی و تأیید نماید.

۲- جلسه دوم

- **هدف کلی:** کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی تری‌ترپن‌ها
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۲-۱- ساختار، حلالیت و خصوصیات فیزیکوشیمیایی دایوزژنین را شرح بدهد.
 - ۲-۲- اساس روش استخراج و خالص‌سازی دایوزژنین از دانه شنبلیله را توضیح دهد.
 - ۲-۳- روش استخراج، جداسازی و خالص‌سازی دایوزژنین از دانه شنبلیله را بطور عملی اجرا کند.
 - ۲-۴- میزان درصد دایوزژنین جداسازی شده از دانه شنبلیله را محاسبه نماید.
 - ۲-۵- میزان خلوص دایوزژنین جداسازی شده را به روش کروماتوگرافی روی لایه نازک (TLC) بررسی نموده و نتایج را گزارش کند.
 - ۲-۶- با استفاده از معرف‌های آشکارساز، دایوزژنین را بر روی پلیت TLC ردیابی نماید.
 - ۲-۷- ساختار دایوزژنین را با استفاده از روش‌های مختلف طیف‌سنجی، شناسایی و تأیید نماید.

۳- جلسه سوم

- **هدف کلی:** کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی تتراترپن‌ها
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۳-۱- ساختار، حلالیت و خصوصیات فیزیکوشیمیایی کاپسانتین را شرح بدهد.
 - ۳-۲- اساس روش استخراج و خالص‌سازی کاپسانتین از میوه فلفل قرمز را توضیح دهد.
 - ۳-۳- روش استخراج، جداسازی و خالص‌سازی کاپسانتین از میوه فلفل قرمز را بطور عملی اجرا کند.
 - ۳-۴- میزان درصد کاپسانتین جداسازی شده از میوه فلفل قرمز را محاسبه نماید.

۴- جلسه چهارم

- **هدف کلی:** کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی تتراترپن ها (ادامه)
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۴-۱- میزان خلوص کاپسانتین جداسازی شده از میوه فلفل قرمز را به روش کروماتوگرافی روی لایه نازک (TLC) بررسی نموده و نتایج را گزارش کند.
 - ۴-۲- با استفاده از معرف های آشکارساز، کاپسانتین را بر روی پلیت TLC ردیابی نماید.
 - ۴-۳- ساختار کاپسانتین را با استفاده از روش های مختلف طیف سنجی، شناسایی و تأیید نماید.

۵- جلسه پنجم

- **هدف کلی:** کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی فنیل پروپانوئیدها
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۵-۱- اساس روش استخراج حلال به حلال در جداسازی ترکیبات را بیان نماید.
 - ۵-۲- به ویژگی ترکیباتی که به روش استخراج حلال به حلال قابل جداسازی هستند اشاره نماید.
 - ۵-۳- روش جداسازی اسانس غنچه گل میخک را توضیح داده و ترکیبات شاخص موجود در این اسانس را نام ببرد.
 - ۵-۴- به واکنشگرهای لازم جهت جداسازی اوژنول از اسانس میخک با استخراج حلال به حلال اشاره نماید.
 - ۵-۵- استخراج اسانس میخک را از گیاه توسط دستگاه کلونجر اجرا نموده و محتوای اسانسی گیاه را تعیین درصد نماید.
 - ۵-۶- روش جداسازی اوژنول از اسانس میخک با استخراج حلال به حلال را بطور عملی اجرا کند.
 - ۵-۷- میزان درصد اوژنول جداسازی شده را محاسبه نماید.
 - ۵-۸- میزان خلوص اوژنول جداسازی شده از غنچه گل میخک را به روش کروماتوگرافی روی لایه نازک (TLC) در مقابل ترکیب استاندارد بررسی نموده و نتایج را گزارش کند.
 - ۵-۹- با استفاده از معرف های آشکارساز، اوژنول را بر روی پلیت TLC ردیابی نماید.
 - ۵-۱۰- ساختار اوژنول را با استفاده از روش های مختلف طیف سنجی، شناسایی و تعیین نماید.

۶- جلسه ششم

- **هدف کلی:** آشنایی با کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی فلاونوئیدها
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۶-۱- ساختار، حالیت و خصوصیات فیزیکوشیمیایی هسپریدین را شرح بدهد.
 - ۶-۲- اساس روش استخراج و خالص سازی هسپریدین از پوست میوه پرتقال را توضیح دهد.
 - ۶-۳- روش استخراج، جداسازی و خالص سازی هسپریدین از پوست میوه پرتقال را بطور عملی اجرا کند.
 - ۶-۴- میزان درصد هسپریدین جداسازی شده از پوست میوه پرتقال را محاسبه نماید.

۷- جلسه هفتم

- **هدف کلی:** کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی فلاونوئیدها (ادامه)
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۷-۱- میزان خلوص هسپریدین جداسازی شده از پوست میوه پرتقال را به روش کروماتوگرافی روی لایه نازک (TLC) در مقابل ترکیب استاندارد بررسی نموده و نتایج را گزارش کند.
 - ۷-۲- با استفاده از معرف های آشکارساز، هسپریدین را بر روی پلیت TLC ردیابی نماید.

۷-۳- ساختار هسپریدین را با استفاده از روش‌های مختلف طیف‌سنجی، شناسایی و تأیید نماید.

۸- جلسه هشتم

• **هدف کلی:** کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی کینون‌ها

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۸-۱- ساختار، حلالیت و خصوصیات فیزیکوشیمیایی لاوسون را شرح بدهد.
- ۸-۲- اساس روش استخراج و خالص‌سازی لاوسون از برگ حنا را توضیح دهد.
- ۸-۳- روش استخراج، جداسازی و خالص‌سازی لاوسون از برگ حنا را بطور عملی اجرا کند.
- ۸-۴- میزان درصد لاوسون جداسازی شده از برگ حنا را محاسبه نماید.

۹- جلسه نهم

• **هدف کلی:** کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی کینون‌ها (ادامه)

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۹-۱- میزان خلوص لاوسون جداسازی شده از برگ حنا را به روش کروماتوگرافی روی لایه نازک (TLC) بررسی نموده و نتایج را گزارش کند.
- ۹-۲- با استفاده از معرف‌های آشکارساز، لاوسون را بر روی پلیت TLC ردیابی نماید.
- ۹-۳- ساختار لاوسون را با استفاده از روش‌های مختلف طیف‌سنجی، شناسایی و تأیید نماید.

۱۰- جلسه دهم

• **هدف کلی:** کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی اسیدهای آلی

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۱۰-۱- ساختار، حلالیت و خصوصیات فیزیکوشیمیایی اسید سیتریک را شرح بدهد.
- ۱۰-۲- اساس روش استخراج و خالص‌سازی اسید سیتریک از آب لیموترش را توضیح دهد.
- ۱۰-۳- روش استخراج، جداسازی و خالص‌سازی اسید سیتریک از آب لیموترش را بطور عملی اجرا کند.
- ۱۰-۴- میزان درصد اسید سیتریک جداسازی شده از آب لیموترش را محاسبه نماید.
- ۱۰-۵- میزان خلوص اسید سیتریک جداسازی شده از آب لیموترش را به روش کروماتوگرافی روی کاغذ (PC) در مقابل ترکیب استاندارد بررسی نموده و نتایج را گزارش کند.
- ۱۰-۶- با استفاده از معرف‌های آشکارساز، اسید سیتریک را بر روی کاغذ کروماتوگرافی ردیابی نماید.
- ۱۰-۷- ساختار اسید سیتریک را با استفاده از روش‌های مختلف طیف‌سنجی، شناسایی و تأیید نماید.

۱۱- جلسه یازدهم

• **هدف کلی:** کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی پلی استیلن‌ها

• **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:

- ۱۱-۱- ساختار، حلالیت و خصوصیات فیزیکوشیمیایی فالتکاربونول را شرح بدهد.
- ۱۱-۲- اساس روش استخراج و خالص‌سازی فالتکاربونول از ریشه هویج را توضیح دهد.
- ۱۱-۳- روش استخراج، جداسازی و خالص‌سازی فالتکاربونول از ریشه هویج را بطور عملی اجرا کند.
- ۱۱-۴- میزان درصد فالتکاربونول جداسازی شده از ریشه هویج را محاسبه نماید.

۱۲- جلسه دوازدهم

- **هدف کلی:** کسب مهارت در زمینه جداسازی و شناسایی پلی استیلن ها (ادامه)
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۱۲ میزان خلوص فالتکارتینول جداسازی شده از ریشه هویج را به روش کروماتوگرافی روی لایه نازک (TLC) بررسی نموده و نتایج را گزارش کند.
 - ۲-۱۲ با استفاده از معرف های آشکارساز، فالتکارتینول را بر روی پلیت TLC ردیابی نماید.
 - ۳-۱۲ ساختار فالتکارتینول را با استفاده از روش های مختلف طیف سنجی، شناسایی و تأیید نماید.

۱۳- جلسه سیزدهم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش های جداسازی و شناسایی آکالوئیدها
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۱۳ کافئین را از برگ های چای استخراج کند.
 - ۲-۱۳ استخراج و جداسازی پیپرین را از میوه فلفل سیاه انجام دهد.
 - ۳-۱۳ با روش های مناسب فیزیکی و شیمیایی، آکالوئیدهای کافئین و پیپرین را شناسایی کند.

۱۴- جلسه چهاردهم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش های جداسازی و شناسایی آکالوئیدها (ادامه)
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۱۴ سولانین را از سیب زمینی استخراج کند.
 - ۲-۱۴ با روش های مناسب فیزیکی و شیمیایی، آکالوئید سولانین را شناسایی کند.
 - ۳-۱۴ مقدار سولانین را در بافت های سیب زمینی تعیین مقدار نماید.

۱۵- جلسه پانزدهم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش های جداسازی و شناسایی کربوهیدرات ها
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۱۵ پکتین را از پوست پرتقال مورد استخراج و جداسازی قرار دهد.
 - ۲-۱۵ پکتین موجود در پوست پرتقال را تعیین مقدار کند.
 - ۳-۱۵ نشاسته را از سیب زمینی استخراج کند.
 - ۴-۱۵ نشاسته موجود در سیب زمینی را تعیین مقدار نماید.
 - ۵-۱۵ با روش های مناسب فیزیکی و شیمیایی، نشاسته سیب زمینی و پکتین حاصل از پوست پرتقال را شناسایی کند.

۱۶- جلسه شانزدهم

- **هدف کلی:** آشنایی با روش های جداسازی و شناسایی کربوهیدرات ها (ادامه)
- **اهداف ویژه:** دانشجو در پایان جلسه قادر خواهد بود:
 - ۱-۱۶ آمیگدالین را از بادام تلخ مورد استخراج و جداسازی قرار دهد.
 - ۲-۱۶ با روش های مناسب فیزیکی و شیمیایی، آمیگدالین را شناسایی کند.

منابع بخش نظری:

1. Berger S, Sicker D. Classics in spectroscopy: isolation and structure elucidation of natural products. John Wiley & Sons; 2009.
2. Houghton P, Raman A. Laboratory handbook for the fractionation of natural extracts. Springer Science & Business Media; 2012.
3. Wagner H, Bladt S. Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas. Springer Science & Business Media; 1996.
4. Hostettmann K, Hostettmann M, Marston A. Preparative chromatography techniques. In: Applications in Natural Product Isolation. Springer-Verlag Berlin; 1986.
5. Harborne AJ. Phytochemical methods a guide to modern techniques of plant analysis. Springer Science & Business Media; 1998.
6. Markham KR. Techniques of flavonoid identification. London: Academic press; 1982.
7. Swigar AA, Silverstien RM. Monoterpenes: Infrared, mass, ^1H NMR, and ^{13}C NMR spectra, and Kováts indices. Aldrich Chemical Company; 1981.
8. Adams RP. Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry. Allured Publishing Corporation; 2007.

منابع بخش عملی:

1. Berger S, Sicker D. Classics in spectroscopy: isolation and structure elucidation of natural products. John Wiley & Sons; 2009.
2. Wagner H, Bladt S. Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas. Springer Science & Business Media; 1996.
3. Harborne AJ. Phytochemical methods a guide to modern techniques of plant analysis. Springer Science & Business Media; 1998.
4. Markham KR. Techniques of flavonoid identification. London: Academic press; 1982.
5. Swigar AA, Silverstien RM. Monoterpenes: Infrared, mass, ^1H NMR, and ^{13}C NMR spectra, and Kováts indices. Aldrich Chemical Company; 1981.

روش تدریس بخش نظری:

- ۱- سخنرانی
- ۲- استفاده از پورپوینت
- ۳- نوشتن بر روی وایت برد
- ۴- پرسش و پاسخ
- ۵- استفاده از فیلم آموزشی
- ۶- ژورنال کلاب درون گروهی

روش تدریس بخش عملی:

- ۱- سخنرانی
- ۲- استفاده از پورپوینت
- ۳- نوشتن بر روی وایت برد
- ۴- ارائه دستور کار انجام آزمایشات بصورت کتبی
- ۵- پرسش و پاسخ
- ۶- نظارت مستمر مدرس در طول انجام آزمایشات بر عملکرد فراگیران و ارائه راهنمایی‌های لازم به آنها

وسایل آموزشی بخش نظری:

- ۱- ویدئو پروژکتور و پوینتر
- ۲- تخته وایت برد و ماژیک وایت برد

۳- سیستم کامپیوتر یا لپ تاپ

وسایل آموزشی بخش عملی:

۱- ویدئو پروژکتور و پویتر

۲- تخته وایت برد و ماژیک وایت برد

۳- شیشه آلات آزمایشگاهی

۴- مواد گیاهی لازم

۵- مواد شیمیایی لازم

سنجش و ارزشیابی بخش نظری

نام آزمون	روش آزمون	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
سوالات و تکالیف ارائه شده در طول ترم	حضور	۳٪ (۱۰٪ سهم نمره دکتر افتخاری)	در طول ترم	در طول ترم با هماهنگی بین استاد و دانشجویان
ارائه سمینار	حضور	۱۰٪ (۳۰٪ سهم نمره دکتر افتخاری)	در طول ترم	در طول ترم با هماهنگی بین استاد و دانشجویان
آزمون میان ترم	حضور و کتبی (تشریحی یا تستی-تشریحی)	۳۵-۴۵٪	۱۴۰۱/۲/۱۷	۱۳/۰۰-۱۵/۰۰
آزمون پایان ترم	حضور و کتبی (تشریحی یا تستی-تشریحی)	۳۵-۴۵٪	۱۴۰۱/۴/۱۲	۱۰/۳۰-۱۲/۳۰

سنجش و ارزشیابی بخش عملی

نام آزمون	روش آزمون	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
گزارش کار و فعالیت‌های کلاسی	حضور و کتبی	۵۰٪	در طول ترم	در طول ترم با هماهنگی بین استاد و دانشجویان
کوئیز	حضور و کتبی (تشریحی)	۱۰٪	کوئیزها بر سر جلسات آزمایشگاه	کوئیز هر جلسه در ابتدای همان جلسه
آزمون پایان ترم	حضور و کتبی (تشریحی یا تستی-تشریحی)	۴۰٪	۱۴۰۱/۴/۱۹	۱۰/۳۰-۱۲/۳۰

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو در بخش نظری:

- ۱- حضور مرتب و منظم در کلیه جلسات آموزشی
- ۲- رعایت اصول نظم و آرامش در کلیه جلسات آموزشی
- ۳- توجه هوشیارانه به مطالب ارائه شده توسط مدرس در کلیه جلسات آموزشی
- ۴- مشارکت در مباحث دو طرفه میان مدرس و فراگیران در کلیه جلسات آموزشی
- ۵- یادداشت برداری از نکات مهم درسی
- ۶- مطالعه منظم مطالب تدریس شده
- ۷- ارائه به موقع و با کیفیت سمنارها
- ۹- تلاش در جهت انجام تکالیف
- ۱۰- شرکت در آزمون های میان ترم و پایان ترم

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو در بخش عملی:

- ۱- حضور مرتب و منظم همراه با روپوش بر سر کلیه جلسات آموزشی
- ۲- رعایت اصول نظم و آرامش بر سر کلیه جلسات آموزشی
- ۳- یادداشت برداری از نکات مهم درسی
- ۴- مشارکت در مباحث دو طرفه میان مدرس و فراگیران
- ۵- رعایت کامل اصول ایمنی کار در آزمایشگاه و استفاده از مواد شیمیایی
- ۶- تلاش در جهت انجام دقیق آزمایشات مطابق با دستور کار
- ۷- داشتن سرعت عمل مناسب در انجام آزمایشات
- ۸- تلاش در جهت ثبت دقیق نتایج آزمایشات
- ۹- تنظیم دقیق و به موقع گزارش کارها و تحویل آنها در زمان مناسب تعیین شده
- ۱۰- تلاش در جهت انجام فعالیت های کلاسی
- ۱۱- شرکت در آزمون های کوئیز و پایان ترم

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ ارسال :

نام و امضای مدیر گروه:

تاریخ ارسال:

نام و امضای مدرس:

تاریخ تحویل:

جدول زمانبندی درس استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی (بخش نظری)

(دانشجویان Ph.D. فارماکوگنوزی ورودی ۹۹)

روز و ساعت جلسه: یکشنبه‌ها و سه‌شنبه‌ها ساعت ۸-۱۰

جلسه	تاریخ	موضوع جلسه	نام مدرس
۱	۱۴۰۰/۱۱/۱۷	روش‌های مختلف استخراج ترکیبات طبیعی	دکتر مدرسی
۲	۱۴۰۰/۱۱/۱۹	روش‌های مختلف استخراج ترکیبات طبیعی (ادامه)	دکتر مدرسی
۳	۱۴۰۰/۱۱/۲۴	روش‌های حذف مواد ناخواسته و جداسازی ترکیبات طبیعی	دکتر مدرسی
۴	۱۴۰۰/۱۱/۲۶	روش‌های مختلف خالص‌سازی ترکیبات طبیعی	دکتر مدرسی
۵	۱۴۰۰/۱۲/۱	اصول کروماتوگرافی و مبانی پایه	دکتر مدرسی
۶	۱۴۰۰/۱۲/۳	تکنیک‌های مختلف کروماتوگرافی ستونی	دکتر مدرسی
۷	۱۴۰۰/۱۲/۸	تکنیک‌های مختلف کروماتوگرافی ستونی (ادامه)	دکتر مدرسی
۸	۱۴۰۰/۱۲/۱۰	کروماتوگرافی لایه نازک و کاربرد آن	دکتر مدرسی
۹	۱۴۰۰/۱۲/۱۵	کروماتوگرافی لایه نازک و کاربرد آن (ادامه)	دکتر مدرسی
۱۰	۱۴۰۰/۱۲/۱۷	کروماتوگرافی مایع LPLC و MPLC و کاربرد آنها	دکتر مدرسی
۱۱	۱۴۰۰/۱۲/۲۲	کروماتوگرافی مایع HPLC و کاربرد آن	دکتر مدرسی
۱۲	۱۴۰۰/۱۲/۲۴	کروماتوگرافی مایع HPLC و کاربرد آن (ادامه)	دکتر مدرسی
۱۳	۱۴۰۱/۱/۱۴	تکنیک counter current chromatography و سیستم‌های وابسته	دکتر مدرسی
۱۴	۱۴۰۱/۱/۱۶	روش‌های جداسازی و شناسایی منوترپن‌ها و سزکوئی ترپن‌ها (لاکتون‌ها)	دکتر مدرسی
۱۵	۱۴۰۱/۱/۲۱	روش‌های جداسازی و شناسایی دی ترپن‌ها	دکتر مدرسی
۱۶	۱۴۰۱/۱/۲۳	روش‌های جداسازی و شناسایی تری ترپن‌ها و استروئیدها شامل ساپونین‌ها و گلیکوزیدهای قلبی	دکتر مدرسی
۱۷	۱۴۰۱/۱/۲۸	روش‌های جداسازی و شناسایی فلاونوئیدها	دکتر مجرب
۱۸	۱۴۰۱/۱/۳۰	روش‌های جداسازی و شناسایی فلاونوئیدها	دکتر مجرب
۱۹	۱۴۰۱/۲/۶	روش‌های جداسازی و شناسایی آنتوسیانین‌ها	دکتر مجرب
۲۰	۱۴۰۱/۲/۱۱	روش‌های جداسازی و شناسایی کومارین‌ها	دکتر مجرب
۲۱	۱۴۰۱/۲/۱۸	روش‌های جداسازی و شناسایی کینون‌ها	دکتر مجرب
۲۲	۱۴۰۱/۲/۲۰	روش‌های جداسازی و شناسایی اسیدهای آلی	دکتر مجرب

دکتر افتخاری	روش‌های جداسازی و شناسایی آلکالوئیدها	۱۴۰۱/۲/۲۵	۲۳
دکتر افتخاری	روش‌های جداسازی و شناسایی آلکالوئیدهای تروپانی	۱۴۰۱/۲/۲۷	۲۴
دکتر افتخاری	روش‌های جداسازی و شناسایی آلکالوئیدهای پورینی	۱۴۰۱/۳/۱	۲۵
دکتر افتخاری	روش‌های جداسازی و شناسایی آلکالوئیدهای ایزوکینولینی	۱۴۰۱/۳/۳	۲۶
دکتر افتخاری	روش‌های جداسازی و شناسایی کربوهیدرات‌ها	۱۴۰۱/۳/۸	۲۷
دکتر افتخاری	روش‌های جداسازی و شناسایی پلی‌ساکاریدها	۱۴۰۱/۳/۱۰	۲۸
دکتر افتخاری	روش‌های جداسازی و شناسایی پلی‌ساکاریدها (ادامه)	۱۴۰۱/۳/۱۵	۲۹
دکتر افتخاری	روش‌های جداسازی و شناسایی ترکیبات دریایی	۱۴۰۱/۳/۱۷	۳۰
دکتر افتخاری	روش‌های جداسازی و شناسایی ترکیبات دریایی (ادامه)	۱۴۰۱/۳/۲۲	۳۱
دکتر افتخاری	روش‌های جداسازی و شناسایی لیپیدها و اسیدهای چرب	۱۴۰۱/۳/۲۴	۳۲

جدول زمانبندی درس استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی (بخش عملی)

(دانشجویان Ph.D. فارماکोगноزی ورودی ۹۹)

روز و ساعت جلسه: شنبه‌ها ساعت ۸-۱۲

نام مدرس	موضوع جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر مدرسی	جداسازی و شناسایی منوترپن‌ها	۱۴۰۰/۱۱/۲۳	۱
دکتر مدرسی	جداسازی و شناسایی تری‌ترپن‌ها	۱۴۰۰/۱۱/۳۰	۲
دکتر مدرسی	جداسازی و شناسایی تتراترپن‌ها	۱۴۰۰/۱۲/۷	۳
دکتر مدرسی	جداسازی و شناسایی تتراترپن‌ها (ادامه)	۱۴۰۰/۱۲/۱۴	۴
دکتر مدرسی	جداسازی و شناسایی فنیل پروپانوییدها	۱۴۰۰/۱۲/۲۱	۵
دکتر مدرسی	جداسازی و شناسایی فلاونوییدها	۱۴۰۱/۱/۲۰	۶
دکتر مدرسی	جداسازی و شناسایی فلاونوییدها (ادامه)	۱۴۰۱/۱/۲۷	۷
دکتر مدرسی	جداسازی و شناسایی کینون‌ها	۱۴۰۱/۲/۳	۸
دکتر مدرسی	جداسازی و شناسایی کینون‌ها (ادامه)	۱۴۰۱/۲/۱۰	۹
دکتر مدرسی	جداسازی و شناسایی اسیدهای آلی	۱۴۰۱/۲/۱۷	۱۰
دکتر مدرسی	جداسازی و شناسایی پلی‌استیلن‌ها	۱۴۰۱/۲/۲۴	۱۱
دکتر مدرسی	جداسازی و شناسایی پلی‌استیلن‌ها (ادامه)	۱۴۰۱/۲/۳۱	۱۲

دکتر افتخاری	جداسازی و شناسایی آلکالوئیدها	۱۴۰۱/۳/۷	۱۳
دکتر افتخاری	جداسازی و شناسایی آلکالوئیدها (ادامه)	۱۴۰۱/۳/۲۱	۱۴
دکتر افتخاری	جداسازی و شناسایی کربوهیدرات‌ها	۱۴۰۱/۳/۲۸	۱۵
دکتر افتخاری	جداسازی و شناسایی کربوهیدرات‌ها (ادامه)	۱۴۰۱/۴/۴	۱۶