



مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی
دانشکده علوم پزشکی لارستان



دانشکده علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی لارستان

دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی لارستان
مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی
واحد برنامه ریزی درسی و آموزشی

طرح دوره (COURSE PLAN)

دانشکده: بهداشت اوز گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار مقطع / رشته تحصیلی: کارشناسی
پیوسته مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار

نام درس : شیمی تجزیه

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیش نیاز: شیمی عمومی (معدنی - آلی)

زمان و ساعت برگزاری کلاس:

یکشنبه (۱۰-۱۲)

دو شنبه (۱۴-۱۶)

مکان برگزاری: دانشکده بهداشت اوز

مسئول برنامه : رزاق رحیم پور

مدرس: رزاق رحیم پور

تهیه و تنظیم: رزاق رحیم پور

مقدمه:

شیمی تجزیه (Analytical Chemistry) شاخه‌ای از دانش بنیادین شیمی است که به مطالعه روش‌های جداسازی، شناسایی و بررسی کمی اجزای طبیعی یا مصنوعی یک ماده می‌پردازد. انواع آنالیز و تجزیه و تحلیل که در این دانش به کار گرفته می‌شوند در یک نگاه کلی به دو دسته کمی و کیفی تقسیم می‌شوند. در تجزیه کیفی نوع اجزای موجود در نمونه تعیین می‌شود و در تجزیه کمی مقدار یا غلظت هر یک از این اجزا تعیین می‌شود. در حالت کلی آنالیز کیفی بر آنالیز کمی تقدم دارد در واقع ابتدا نوع اجزا و سپس مقادیر کمی آن‌ها تعیین می‌شود. روش‌های تجزیه به دو دسته روش‌های کلاسیک و روش‌های دستگاهی تقسیم می‌شوند. روش‌های کلاسیک که به روش‌های شیمی تر هم شهرت دارند از ابزار یا سامانه‌های سنجش چندان پیشرفته‌ای بهره نمی‌برند. اصلی‌ترین انواع روش‌های کلاسیک روش‌های وزن‌سنجی و روش‌های تیتراسیون هستند. در مقابل در روش‌های دستگاهی سامانه‌ها و دستگاه‌های تجزیه و تحلیل نقش اساسی را ایفا می‌کنند. از جمله روش‌های ابزاری می‌توان به روش‌های الکتروشیمیایی، روش‌های طیف‌سنجی و روش‌های کروماتوگرافی اشاره کرد.

عناوین کلی این درس شامل موارد زیر می باشد:**الف - بخش تئوری:**

- ✓ اصول شیمی تجزیه
- ✓ شناخت کیفی کاتیون‌ها و آنیون‌ها و روش‌های جداسازی آن‌ها
- ✓ روش‌های اندازه‌گیری و تعیین مقدار به روش‌های حجمی و وزنی
- ✓ آشنایی با pH متر و رسم منحنی تیتراسیون به روش پتانسیومتری
- ✓ انواع کروماتوگرافی‌ها

- ✓ اصول و مبانی و نظری طیف سنج جرمی
- ✓ اصول و مبانی و نظری طیف سنج نوری (اسپکتروفتومتری)
- ✓ اصول و مبانی و نظری طیف سنج جذب و نشر اتمی
- ✓ اصول و مبانی و نظری طیف سنج فلورسانس اتمی
- ✓ اصول و مبانی و نظری طیف سنج اشعه ایکس
- ✓ اصول و مبانی و نظری طیف سنج رزونانس مغناطیس هسته ای
- ✓ اصول و مبانی و نظری طیف سنج رامان
- ✓ انواع میکروسکوپ (نوری- الکترونی و ...)

ب: بخش عملی

- ✓ آشنایی با وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی و طرز کار با آن ها
- ✓ آشنایی با روش های عملی جداسازی کاتیون ها و آنیون ها
- ✓ تهیه عملی محلول های استاندارد (شامل روش استاندارد خارجی، افزایش استاندارد و استاندارد داخلی)
- ✓ تهیه عملی محلول های مولار اسید سولفوریک
- ✓ تهیه عملی محلول ها (غلظت درصدی)
- ✓ تهیه عملی محلول ها (غلظت درصدی، پی پی ام و میلی گرم بر لیتر) و روش های رقیق سازی آن

❖ هدف کلی

آشنایی با مراحل مختلف یک تجزیه شیمیایی (محلول سازی، نمونه برداری، عملیات مقدماتی و حل کردن نمونه) و همچنین آشنایی با وسایل آزمایشگاهی و طرز کار آنها

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- مراحل مختلف یک تجزیه شیمیایی را شناخته و قادر به کاربرد آن در آنالیز های شیمیایی باشد
- نحوه نمونه برداری از فازهای مختلف را شناخته و قادر با استفاده از آنها در نمونه برداری باشد.
- قادر به تهیه محلول های با غلظت های مشخص از جامدات و مایعات باشد.

❖ هدف کلی

آشنایی کیفی کاتیون ها و آنیون و روش های جداسازی

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- قادر به شناسایی کیفی آنیون مهم باشد
- قادر به شناسایی کیفی کاتیون های مهم باشد
- روش های جداسازی کاتیون ها و آنیون را بداند

❖ هدف کلی

آشنایی با روش های اندازه گیری و تعیین مقدار مواد بوسیله روش های وزنی و حجمی

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- روش های کلاسیک اندازه گیری مواد (وزن سنجی و حجم سنجی) را بشناسد و قادر به کاربرد آن در آنالیز شیمیایی باشد.
- واکنش تیتراسیون خنثی اسید- باز را بداند
- شیوه اندازه گیری کاتیون ها به روش کمپلکسومتری با EDTA را بداند
- کاربرد روش وزنی و تیتراسیون رسوبی (موهر و ...) در اندازه گیری مواد را بداند

❖ هدف کلی

آشنایی با pH متری و رسم منحنی تیتراسیون به روش پتانسیومتری

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- اصول و مبانی روش pH متری را شرح دهد
- دستگاه pH متر و طرز کار با آن را بداند
- تعیین غلظت مجهول توسط انجام آزمایش pH متری و رسم منحنی تیتراسیون مربوطه را بداند

❖ هدف کلی

آشنایی با اصول و مبانی نظری انواع کروماتوگرافی ها

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- انواع کروماتوگرافی (گازی، مایع، تبادل یونی و ...) را نام برده و مبانی نظری آنها را تشریح کند
- اجزا دستگاه کروماتوگرافی (گازی، مایع، تبادل یونی و ...) را نام برده و کارکرد آن را شرح دهد
- کاربرد دستگاه کروماتوگرافی (گازی، مایع، تبادل یونی و ...) در بهداشت حرفه ای را بیان کند

❖ هدف کلی

آشنایی با اصول و مبانی نظری طیف سنج جرمی

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- مبانی و اصول طیف سنجی جرمی را شرح دهد
- اجزا دستگاه طیف سنج جرمی و کارکرد آن را شرح دهد
- کاربرد دستگاه طیف سنج جرمی در بهداشت حرفه ای را بیان کند

❖ هدف کلی

آشنایی با اصول و مبانی نظری طیف سنج نوری (اسپکتروفوتومتری)

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- مبانی و اصول اسپکتروفتومتری را شرح دهد
- اجزا دستگاه طیف سنج نوری (منبع نور، نمونه، آشکارساز و مفسر) و کارکرد آن را شرح دهد
- کاربرد دستگاه اسپکتروفتومتری در بهداشت حرفه ای را بیان کند

❖ هدف کلی

آشنایی با اصول و مبانی نظری طیف سنج جذب و نشر اتمی

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- مبانی و اصول طیف سنج های جذب و نشر اتمی را شرح دهد
- اجزا دستگاه طیف سنج های جذب و نشر اتمی و کارکرد آن را شرح دهد
- کاربرد دستگاه طیف سنج جذب و نشر اتمی در بهداشت حرفه ای را بیان کند

❖ هدف کلی

آشنایی با اصول و مبانی نظری طیف سنج فلوئورسانس اتمی

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- مبانی و اصول طیف سنج های فلوئورسانس اتمی را شرح دهد
- اجزا دستگاه طیف سنج های فلوئورسانس اتمی و کارکرد آن را شرح دهد
- کاربرد دستگاه طیف سنج فلوئورسانس اتمی در بهداشت حرفه ای را بیان کند

❖ هدف کلی

آشنایی با اصول و مبانی نظری طیف سنج اشعه ایکس

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- مبانی و اصول طیف سنج های اشعه ایکس را شرح دهد

- اجزا دستگاه طیف سنج های اشعه ایکس و کارکرد آن را شرح دهد
- کاربرد دستگاه طیف سنج اشعه ایکس در بهداشت حرفه ای را بیان کند

❖ هدف کلی

آشنایی با اصول و مبانی نظری طیف سنج رزونانس مغناطیس هسته ای

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- مبانی و اصول طیف سنج های رزونانس مغناطیس هسته ای را شرح دهد
- اجزا دستگاه طیف سنج های رزونانس مغناطیس هسته ای و کارکرد آن را شرح دهد
- کاربرد دستگاه طیف سنج رزونانس مغناطیس هسته ای در بهداشت حرفه ای را بیان کند

❖ هدف کلی

آشنایی با اصول و مبانی نظری طیف سنج رامان

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- مبانی و اصول طیف سنج های رامان را شرح دهد
- اجزا دستگاه طیف سنج های رامان و کارکرد آن را شرح دهد
- کاربرد دستگاه طیف سنج رامان در بهداشت حرفه ای را بیان کند

❖ هدف کلی

آشنایی با انواع میکروسکوپ (نوری - الکترونی و ...)

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- مبانی و اصول کار با انواع میکروسکوپ (نوری- الکترونی و ...) را شرح دهد
- اجزا انواع میکروسکوپ (نوری- الکترونی و ...) و کارکرد آن را شرح دهد
- کاربرد انواع میکروسکوپ (نوری- الکترونی و ...) در بهداشت حرفه ای را بیان کند

بخش عملی درس

❖ هدف کلی

آشنایی عملی با وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی و طرز کار با آن ها

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد.
- وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی را بشناسد و طرز کار با آن ها را بداند
- گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

❖ هدف کلی

آشنایی با روش های عملی جداسازی کاتیون ها و آنیون ها

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد.
- تمامی مراحل جداسازی کاتیون ها و آنیون ها را به تنهایی انجام دهد و نتایج را تفسیر کند
- گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

❖ هدف کلی

آشنایی با روش های عملی تهیه محلول های استاندارد (شامل روش استاندارد خارجی، افزایش استاندارد و استاندارد داخلی)

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد.
- تمامی مراحل تهیه محلول های استاندارد (استاندارد خارجی، افزایش استاندارد و استاندارد داخلی) را به تنهایی انجام دهد و نتایج را تفسیر کند
- گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

❖ هدف کلی

آشنایی با روش های عملی تهیه محلول های مولار اسید سولفوریک

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد.
- تمامی مراحل تهیه محلول های مولار اسید سولفوریک را به تنهایی انجام دهد و نتایج را تفسیر کند
- گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

❖ هدف کلی

آشنایی با روش های عملی تهیه محلول ها (غلظت درصدی)

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد.
- تمامی مراحل تهیه محلول ها (غلظت درصدی) را به تنهایی انجام دهد و نتایج را تفسیر کند
- گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید.

❖ هدف کلی

آشنایی با روش های عملی تهیه محلول ها (پی پی ام و میلی گرم بر لیتر) و روش های رقیق سازی آن

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد.
- تمامی مراحل تهیه محلول ها (پی پی ام و میلی گرم بر لیتر) و روش های رقیق سازی آن را به تنهایی انجام دهد و نتایج را تفسیر کند
- گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید.

❖ روش آموزش

آموزش به روش سخنرانی تعاملی و با بهره گیری از وسایل کمک آموزشی (مانند وایت بورد، پاورپوینت محتوی فیلم ها و عکس ها) انجام می گیرد. در طول جلسات آموزشی پرسش و پاسخ و بحث پیرامون موضوع آزاد است.

❖ شرایط اجرا:

امکانات کمک آموزشی شامل اسلاید پروژکتور، ویدئو پروژکتور و رایانه

❖ آموزش دهنده:

استاد مربوطه: رزاق رحیم پور

❖ منابع اصلی درسی :

- مبانی شیمی تجزیه اسکوگ وست (ترجمه عبدالرضا سلاجقه، ویدا توسلی، هوشنگ خلیلی) انتشارات مرکز نشر دانشگاهی
- شیمی تجزیه کیفی وگل (ترجمه)
- روش های کلاسیک و دستگاهی در شیمی تجزیه (تالیف دکتر محمد ادريس)، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر
- آشنایی با روش های شناسایی کیفی کاتیونها و آنیون ها/ تالیف سرور صادقی، زهره حمیدی

❖ ارزشیابی

نحوه ارزشیابی:

- حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی
- فعالیت کلاسی در حل مسائل
- امتحان میان ترم و پایان ترم تئوری
- ارائه گزارش کار
- نظم و مشارکت در آزمایشگاه

❖ نحوه محاسبه نمره کل

- نمره کل ۲۰ نمره
- آزمون پایان ترم 50 درصد
- فعالیت کلاسی و نظم و مشارکت در فعالیت های آزمایشگاه 10 درصد
- آزمون میان ترم ۳۰ درصد
- کوئیز ۱۰ درصد

❖ مقررات

- حداقل نمره قبولی ۱۰
- تعداد دفعات مجاز غیبت در کلاس ۳ جلسه موجه

جدول زمانبندی درس شیمی تجزیه

تاریخ ارائه	ساعت ارائه	موضوع جلسه	مدرس	نحوه ارائه	امکانات مورد نیاز	روش ارزشیابی
۹۸/۱۱/۱۲	۱۰-۱۲	مراحل مختلف یک تجزیه شیمیایی	رزاق رحیم پور	سخترانی، پرسش و پاسخ	تخته سفید (وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	حضور مستمر و موثر در کلاس، مشارکت در فعالیت های آموزشی و فعالیت کلاسی در حل مسائل
۹۸/۱۱/۱۵	۱۴-۱۶	آشنایی با وسایل آزمایشگاهی و طرز	رزاق رحیم پور	سخترانی، پرسش و پاسخ	تخته سفید (وایت برد)	حضور مستمر و موثر در کلاس

مشارکت در فعالیت های آموزشی و فعالیت کلاسی در حل مسائل	ویدئو پرژکتور و کامپیوتر			کار آنها		
حضور مستمر و موثر در کلاس ، مشارکت در فعالیت های آموزشی و فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	رزاق رحیم پور	آشنایی کیفی کاتیون ها و آنیون و روش های جداسازی	۱۰-۱۲	۹۸/۱۱/۱۹
حضور مستمر و موثر در کلاس، مشارکت در فعالیت های آموزشی و فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	رزاق رحیم پور	روش های اندازه گیری و تعیین مقدار مواد بوسيله روش های وزنی و حجمی	۱۰-۱۲	۹۸/۱۱/۲۶
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی و فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	رزاق رحیم پور	pH متری و رسم منحنی تیتراسیون به روش پتانسیومتری	۱۴-۱۶	۹۸/۱۱/۲۹
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی و فعالیت کلاسی در حل مسائل	کامپیوتر	مجازی	رزاق رحیم پور	اصول و مبانی نظری انواع کروماتوگرافی ها	۱۰-۱۲	۱۳۹۸/۱۲/۰۳
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی و فعالیت کلاسی در حل مسائل	کامپیوتر	مجازی	رزاق رحیم پور	اصول و مبانی نظری طیف سنج جرمی	۱۴-۱۶	۱۳۹۸/۱۲/۰۶
امتحان میام ترم، حضور مستمر و	تخته سفید) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	رزاق رحیم پور	اصول و مبانی نظری طیف سنج نوری (اسپکتروفتومتری)	۱۰-۱۲	۱۳۹۸/۱۲/۱۰

موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی و فعالیت کلاسی در حل مسائل						
مشارکت در فعالیت های آموزشی و حل مسائل	کامپیوتر	مجازی	رزاق رحیم پور	اصول و مبانی نظری طیف سنج جذب و نشر اتمی	۱۴-۱۶	۹۸/۱۲/۱۳
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی و فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	رزاق رحیم پور	اصول و مبانی نظری طیف سنج فلوئورسانس اتمی	۱۰-۱۲	۱۳۹۸/۱۲/۱۷
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی و فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	رزاق رحیم پور	اصول و مبانی نظری طیف سنج اشعه ایکس	۱۴-۱۶	۱۳۹۸/۱۲/۲۰
مشارکت در فعالیت های آموزشی و حل مسائل	تخته سفید) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	رزاق رحیم پور	اصول و مبانی نظری طیف سنج رزونانس مغناطیس هسته ای	۱۰-۱۲	۱۳۹۹/۰۱/۱۶
مشارکت در فعالیت های آموزشی و حل مسائل	تخته سفید) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	رزاق رحیم پور	اصول و مبانی نظری طیف سنج رامان	۱۴-۱۶	۱۳۹۹/۰۱/۱۹
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی و فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	رزاق رحیم پور	انواع میکروسکوپ (نوری - الکترونی و ...)	۱۰-۱۲	۱۳۹۹/۰۱/۲۳
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی و فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	رزاق رحیم پور	جبرانی	۱۴-۱۶	۱۳۹۹/۰۱/۲۶ (جبرانی)

حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی و فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید) وایت برد، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	رزاق رحیم پور	رفع اشکال	۱۰-۱۲	۱۳۹۹/۰۱/۳۰ (رفع اشکال)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	تجهیزات آزمایشگاهی و طرز کار با آن ها	۱۴-۱۶	۱۳۹۹/۰۲/۰۲ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	تجهیزات آزمایشگاهی و طرز کار با آن ها	۱۰-۱۲	۱۳۹۹/۰۲/۰۶ (گروه دوم)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	جداسازی کاتیون ها و آنیون ها	۱۴-۱۶	۱۳۹۹/۰۲/۰۹ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	جداسازی کاتیون ها و آنیون ها	۱۰-۱۲	۱۳۹۹/۰۲/۱۳ (گروه دوم)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	تهیه محلول های استاندارد (شامل روش استاندارد خارجی، افزایش استاندارد و استاندارد داخلی)	۱۴-۱۶	۱۳۹۹/۰۲/۱۶ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	تهیه محلول های استاندارد (شامل روش استاندارد خارجی، افزایش استاندارد و استاندارد داخلی)	۱۰-۱۲	۱۳۹۹/۰۲/۲۰ (گروه دوم)

گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	تهیه محلول های مولار اسید سولفوریک	۱۴-۱۶	۱۳۹۹/۰۲/۲۳ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	تهیه محلول های مولار اسید سولفوریک	۱۰-۱۲	۱۳۹۹/۰۲/۲۷ (گروه دوم)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	تهیه محلول ها (غلظت درصدی)	۱۴-۱۶	۱۳۹۹/۰۲/۳۰ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	تهیه محلول ها (غلظت درصدی)	۱۰-۸	۱۳۹۹/۰۳/۰۳ (گروه دوم)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	تهیه محلول ها (پی پی ام و میلی گرم بر لیتر)	۱۶-۱۴	۱۳۹۹/۰۳/۰۶ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	تهیه محلول ها (پی پی ام و میلی گرم بر لیتر)	۱۰-۱۲	۱۳۹۹/۰۳/۱۰ (گروه دوم)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	جبرانی آزمایشگاه	۱۴-۱۶	۱۳۹۹/۰۳/۱۳ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	جبرانی آزمایشگاه	۱۰-۱۲	۱۳۹۹/۰۳/۱۷ (گروه دوم)

نظافت آزمایشگاهی						
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	رفع اشکال	۱۴-۱۶	۱۳۹۹/۰۳/۲۰ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	عملی	رزاق رحیم پور	رفع اشکال	۱۰-۱۲	۱۳۹۹/۰۳/۲۴ (گروه دوم)