



آشنایی با مفاهیم شیمی محیط، درک اصول و قوانین مهم شیمی بخصوص شیمی هوا، آب و فاضلاب.

شرح درس:

واکنش‌های شیمیایی در محیط‌های مختلف خاک، آب، هوا و فاضلاب و غیره صورت می‌گیرد. این واکنش‌ها منجر به تغییرات کیفی در این محیط‌ها خواهد شد. این تغییرات ممکن است اثرات مطلوب یا نامطلوبی را به اجزاء زنده محیط از جمله انسان ایجاد نماید. همچنین استفاده از روش‌های شیمیایی در حذف و تصفیه آلاینده‌ها در محیط بسیار متداول می‌باشد. در این درس مطالبی در زمینه مفاهیم مربوط به شیمی عمومی، شیمی فیزیک و شیمی ترکیبات آلی در محیط ارائه خواهد شد. استفاده از این مباحث در تامین آب سالم، دفع فاضلاب‌های شهری و صنعتی مواد زائد صنعتی و کنترل و پایش مواد شیمیایی در محیط و بطور کلی بهسازی محیط مدنظر می‌باشد. در بحث عملی عمدتاً دانشجویان با مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی آب و فاضلاب، روش‌های نمونه برداری و آزمایش‌های مهم آب و فاضلاب آشنا خواهند شد.

سرفصل درس (۵۱ ساعت)

سرفصل درس نظری (۱۷ ساعت)

- اصول روش‌های دستگاهی اندازه‌گیری باخالصیها در آب و فاضلاب
- انواع روش‌های دستگاهی، انتخاب روش‌های تجزیه‌ای
- دستگاه‌های اسپکتروسکوپی نوری- اجزاء دستگاه‌های نوری، منابع تابش، وسایل انتخاب طول موج، آشکار سازها، پردازنده سیگنال، فیبرهای نوری، طرح‌های دستگاهی.
- مقدمه‌ای بر اسپکتروسکوپی جذب مولکولی، ماوراء بنفش، مرئی، اصطلاحات بکار رفته در اسپکتروسکوپی جذبی، جنبه‌های کمی اندازه‌گیری جذب، دستگاه‌های مورد استفاده.
- کاربرد اسپکتروسکوپی جذبی ماوراء بنفش و مرئی- ضرایب جذب مولار و گونه‌های جاذب، کاربرد جذب در آنالیز کیفی و کمی
- فلورسانس، فسفرسانس و شیمی لومینسانس مولکولی- تئوری، دستگاه‌های مورد استفاده، کاربرد روش‌های لومینسانس و شیمی لومینسانس.
- اسپکتروسکوپی جذب اتمی با شعله و الکتروترمال- اتمی کردن نمونه، انواع و منابع طیف اتمی، اتمی کردن شعله و الکتروترمال، اسپکتروسکوپی جذب اتمی، اسپکتروسکوپی نشر اتمی، اسپکتروسکوپی فلورسانس اتمی.
- اسپکتروسکوپی نشری با پلاسما، قوس الکتریکی و جرقه الکتریکی- طیف حاصل از منابع پراانرژی، اصول روش‌ها، دستگاه‌ها و کاربردها.
- مقدمه‌ای بر جداسازی به روش کروماتوگرافی شامل تشریح روش‌های کروماتوگرافی، روابط موجود در کروماتوگرافی و آنالیزهای کمی و کیفی با استفاده از روش‌های کروماتوگرافی.
- انواع مختلف روش‌های کروماتوگرافی شامل روش‌های گاز کروماتوگرافی، HPLC، کروماتوگرافی سطحی و الکتروفورز مؤئینه.
- روش‌های جداسازی مبتنی بر تعویض یون شامل کروماتوگرافی یونی، تأخیر یونی و تعویض با لیگاند.

- اسپکترومتری جرمی- دستگاه اسپکترومتری جرمی، طیف مولکولی از منابع یونی مختلف، شناسایی ترکیبات، تجزیه مخلوط‌ها، کاربردهای کمی
- اسپکتروسکوپی مادون قرمز و رامان- تئوری جذب مادون قرمز، منابع و آشکارسازها، دستگاه‌های IR، روش‌های نمونه‌گذاری، کاربردهای کیفی و کمی، معرفی روش‌های FT-IR
- اسپکتروسکوپی اشعه X- اصول و مبانی اشعه X، اجزاء دستگاهی، پراش اشعه X
- اسپکتروسکوپی رزونانس مغناطیسی هسته- تئوری رزونانس مغناطیسی هسته، اثرات محیطی در طیف NMR، دستگاه‌های NMR، کاربرد پروتون NMR، NMR کربن-۱۳
- فیلم فوتومتر و اصول کار با آن
- HPLC و اصول کار با آن
- پلارومتر و اصول کار با آن
- خصوصیات فیزیکوشیمیایی و روش‌های اندازه‌گیری آنها:
- کدورت (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- رنگ (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- pH (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- اسیدیته (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- قلیائیت (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- سختی (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- کلر باقیمانده و کلر مورد نیاز (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- کلرور (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- اکسیژن محلول DO (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی BOD (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- اکسیژن مورد نیاز شیمیایی COD (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- ازت (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- جامدات (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- آهن و منگنز (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- فلوراید (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- سولفات (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- فسفر و فسفات (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- روغن و چربی (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- اسیدهای فرار (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- آنالیز گازها (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- آلاینده‌های کمیاب جزئی (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- pH و قلیائیت در خاک و مواد آلی (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- کربنات سدیم باقی مانده (RSC) و نسبت جذب سدیم (SAR) در خاک (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)
- شاخص حجمی لجن (SVI) (ملاحظات عمومی، روش‌های اندازه‌گیری)



- سرعت جذب اکسیژن در فاضلاب (OUR) (ملاحظات عمومی، روش اندازه‌گیری)
- روش‌های هضم خشک و مرطوب برای تعیین غلظت فلزات سنگین در زباله، لجن، خاک و هوا

سرفصل درس عملی (۳۴ ساعت):

- آزمایش رنگ، رابطه رنگ و PH
- آزمایش جامدات (جامدات کل - صافی ناپذیر، صافی پذیر، فرار وثابت)
- آزمایش‌های بو، مزه و کدورت
- آزمایش هدایت الکتریکی و PH
- آزمایش جارتست
- آزمایش تعیین انواع سختی (تام، دائم، موقت، کلسیم، منیزیم)
- آزمایش تعیین مقدار دی‌اکسید کربن آزاد
- آزمایش تعیین قلیابیت (فلن فتالین، متیل اورانژ، محاسبه قلیابیت پنج‌گانه)
- آزمایش BOD و تفسیر آن
- آزمایش COD
- آزمایش تعیین مقدار آنیون‌های کلرور، سولفات، فسفات
- آزمایش تعیین مقدار سدیم، پتاسیم
- آزمایش تعیین مقدار ازت تام، ازت آمونیاکی
- آزمایش نیترات و نیتريت
- آزمایش تعیین مقدار فلوئور
- آزمایش تعیین مقدار ید
- آزمایش تعیین مقدار آهن و منگنز
- راهنمایی برای اندازه‌گیری فلزات سنگین در آب و فاضلاب



✓ آزمایشگاه شیمی محیط بایستی وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی دروس شیمی عمومی، کنترل بهداشتی اماکن تهیه، توزیع و نگهداری مواد غذایی و کاربرد کندزدها و پاک‌کننده‌ها در بهداشت محیط را نیز دارا باشد.

✓ در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس‌های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی‌های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.

\*منابع:

1. Stanley E. Manahan (2000), Fundamentals of Environmental Chemistry, Second Edition, CRC Press; 2 edition.
2. Sawyer.C& Mc Carty.P, Parkin .G (2003), Chemistry for Environmental Engineering, Mc Graw - Hill, USA.
3. Benjamin Mark M (2014), Water Chemistry, Waveland Press, Inc.; 2 edition.

4. Benefield Larry D , Judkins Joseph F , Weand Barron L (1981), Process Chemistry for Water and Wastewater Treatment, Prentice-Hall; 1st edition .
  5. Wright John (2003)"Environmental Chemistry , Routledge; 1 edition.
  6. APHA, AWWA, WEF (2012), Standard Methods for examination of water and wastewater, American Water Works Assn; 22 edition.
  7. D. A. Skoog, D. M. West, Principles of Instrumental Analysis, Saunders College Publishing, 1998.
  8. H. H. Willard, L.L. Merritt, J.A. Dean, F. A. Settle, Instrumental Methods of Analysis, 7<sup>th</sup>, Wadsworth Publishing Company, 1998.
  9. J. W. Robinson(1995), Undergraduate Instrumental Analysis, 5<sup>th</sup>, Ed. Marcel Dekker.
۱۰. ایماندل کرامت اله (۱۳۷۹)، مبانی شیمی تجزیه در آزمونهای زیست محیطی آب و فاضلاب، انتشارات آینه کتاب.
۱۱. .. ماناهان استانلی، مترجمان: توری جعفر، فردوسی سعید (۱۳۷۱)، شیمی محیط زیست، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی.
۱۲. سایر کلاری، مک کارتی پری، پارکین جن، مترجمان: بیابایی علی اکبر، علوی ناد علی، جعفرزاده حقیقی فرد نعمت الله (۱۳۸۸)، شیمی محیط زیست (آنالیزهای آب و فاضلاب)، انتشارات اندیشه رفیع.

\* توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.

نحوه ارزشیابی دانشجوی:

- ۱- نظری ۷۰٪
- ۲- امتحان کتبی میان نیمسال و پایان نیمسال عملی ۳۰٪
- تهیه گزارش کار از هر جلسه ۳۵٪
- حضور و نحوه مشارکت در آزمایشگاه ۱۵٪
- امتحان عملی ۵۰٪

