

بسم الله الرحمن الرحيم

طرح درس

درس: شیمی عمومی (تلفیق نظری و عملی)

نام درس	شیمی عمومی (تلفیق نظری و عملی)
استاد مربوطه	دکتر امین محمدپور-...
رشته تحصیلی	مهندسی بهداشت محیط
مقطع	کارشناسی
گروه آموزشی	مهندسی بهداشت محیط
محل برگزاری کلاس	دانشکده پرستاری
تعداد واحد	۳ واحد
تعداد جلسات	۱۷ جلسه

فلسفه درس:

درس شیمی عمومی یکی از دروس پایه و کلیدی رشته مهندسی بهداشت محیط است که دانشجویان را با مفاهیم اساسی و قوانین شیمی آشنا می‌کند. با توجه به پیشرفت تکنولوژی و نقش عمده شیمی در حیات بشریت، توانمندسازی دانشجویان در کاربرد علم شیمی برای شناسایی و اندازه‌گیری مواد شیمیایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اهمیت این علم در حدی است که بدون بهره‌گیری صحیح از آن، تولید و سنتز مواد به نحوی اقتصادی و بهداشتی میسر نیست. این درس به صورت تلفیقی از مباحث نظری و عملی ارائه می‌شود تا دانشجویان علاوه بر درک مفاهیم، مهارت‌های عملی لازم را نیز کسب کنند. رویکرد آموزشی مبتنی بر پداگوژی فعال و دانشجوی محور است و از روش‌های متنوع مانند حل مسئله، یادگیری گروهی، کارگاه‌های عملی و بحث‌های کلاسی بهره می‌برد. آموزش مجازی در بستر اسکای‌روم برگزار می‌شود.

روش ارزشیابی:

آزمون میان‌ترم	۳ نمره
آزمون پایان‌ترم	۱۰ نمره
مشارکت و حضور فعال	۲ نمره
تکالیف و پروژه‌ها (عملی و نظری)	۵ نمره
حداقل نمره قبولی	۱۰

جلسه ۱: مقدمه، فلسفه شیمی و ایمنی در آزمایشگاه

شماره جلسه	۱
عنوان جلسه	مقدمه، فلسفه شیمی و ایمنی در آزمایشگاه
هدف کلی	آشنایی با فلسفه علم شیمی، تاریخچه، و اصول ایمنی در آزمایشگاه
روش تدریس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، طوفان فکری، بازدید از آزمایشگاه
رسانه آموزشی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید، تجهیزات آزمایشگاه

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: - فلسفه علم شیمی و نقش آن در مهندسی بهداشت محیط را توضیح دهد. - تاریخچه تکوین شیمی جدید را شرح دهد. - عناصر، ترکیبها و مخلوطها را تعریف کند. - دستگاه متری و سیستم بین المللی واحدها را بشناسد. - ارقام با معنی و محاسبات شیمیایی را انجام دهد. - اصول ایمنی و علائم هشداردهنده در آزمایشگاه را بشناسد. حیطه مهارتی: - چرخه علم شیمی را به صورت شماتیک ترسیم کند. - تجهیزات آزمایشگاه شیمی را شناسایی کند.

محتوا و رئوس مطالب:

- فلسفه درس: چرا شیمی؟ (نقش شیمی در بهداشت محیط، تصفیه آب و فاضلاب، آلودگیها) - تکوین شیمی جدید: از کیمیاگری تا شیمی مدرن. - عناصر، ترکیبها و مخلوطها: تعریف و تفاوت. - دستگاه متری و سیستم بین المللی واحدها (SI). - ارقام با معنی و محاسبات شیمیایی. - اصول ایمنی در آزمایشگاه: علائم هشداردهنده، کمکهای اولیه، مقررات. - آشنایی با تجهیزات آزمایشگاهی و عملکرد آنها. - معرفی سرفصلها، منابع و روش ارزشیابی.

فعالیت دانشجوی	طوفان فکری با موضوع «شیمی چه نقشی در بهداشت محیط دارد؟» و بازدید از آزمایشگاه شیمی.
تکلیف	تحقیق کوتاه درباره یک کاربرد شیمی در بهداشت محیط و ارائه گزارش یک صفحه‌ای.
ارزشیابی	پرسش شفاهی، مشارکت در بحث.
منبع	مورتمیر (ترجمه یآوری)، جلد ۱، فصل ۱؛ ۱، Ch. ۱، WHO (۲۰۱۹)

جلسه ۲: مقدمه‌ای بر نظریه اتمی

شماره جلسه	۲
عنوان جلسه	مقدمه‌ای بر نظریه اتمی
هدف کلی	آشنایی با نظریه اتمی، ساختار اتم و جدول تناوبی
روش تدریس	سخنرانی، نمودار درختی، کار گروهی
رسانه آموزشی	وایت‌برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: - نظریه اتمی دالتون را شرح دهد. - الکترون، پروتون و نوترون را تعریف کند. - ساختار هسته اتم را توضیح دهد. - نمادهای اتمی، عدد اتمی و جدول تناوبی را بشناسد. - ایزوتوپ‌ها و وزن‌های اتمی را توضیح دهد. حیطه مهارتی: - ساختار اتم را به صورت شماتیک ترسیم کند.
--

محتوا و رئوس مطالب:

- نظریه اتمی دالتون. - کشف الکترون، پروتون و نوترون. - ساختار هسته اتم. - نمادهای اتمی، عدد اتمی و عدد جرمی. - جدول تناوبی و سازمان‌دهی عناصر. - ایزوتوپ‌ها و وزن‌های اتمی. - آزمایش عملی: آشنایی با مدل‌های اتمی.
--

فعالیت دانشجوی	کار گروهی: ترسیم مدل اتمی برای یک عنصر فرضی.
تکلیف	ترسیم جدول تناوبی ساده و مشخص کردن موقعیت ۱۰ عنصر مهم.
ارزشیابی	ارزیابی ترسیم، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمیر (ترجمه یآوری)، جلد ۱، فصل ۲

جلسه ۳: استوکیومتری: فرمول‌های شیمیایی

شماره جلسه	۳
عنوان جلسه	استوکیومتری: فرمول‌های شیمیایی
هدف کلی	آشنایی با فرمول‌های شیمیایی و محاسبات استوکیومتری
روش تدریس	سخنرانی، حل مسئله، کار گروهی
رسانه آموزشی	وایت‌برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: • مولکول‌ها و یون‌ها را تعریف کند. • فرمول تجربی و فرمول مولکولی را تشخیص دهد. • وزن فرمولی و وزن مولکولی را محاسبه کند. • مفهوم مول را توضیح دهد. • درصد اجزای ترکیبات را محاسبه کند. حیطه مهارتی: • محاسبات مربوط به مول و فرمول شیمیایی را انجام دهد.

محتوا و رئوس مطالب:

• مولکول‌ها و یون‌ها. • فرمول تجربی و فرمول مولکولی. • وزن فرمولی و وزن مولکولی. • مفهوم مول و عدد آووگادرو. • درصد اجزای ترکیبات. • بدست آوردن فرمول از داده‌های تجربی. • آزمایش عملی: تعیین فرمول تجربی یک ترکیب.

فعالیت دانشجو	حل مسئله: محاسبه فرمول تجربی و مولکولی یک ترکیب فرضی.
تکلیف	حل ۳ مسئله عددی مربوط به مول و فرمول شیمیایی.
ارزشیابی	ارزیابی حل تمرین، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمبر (ترجمه یآوری)، جلد ۱، فصل ۳

جلسه ۴: استوکیومتری: معادلات شیمیایی

شماره جلسه	۴
عنوان جلسه	استوکیومتری: معادلات شیمیایی
هدف کلی	آشنایی با معادلات شیمیایی و محاسبات استوکیومتری
روش تدریس	سخنرانی، حل مسئله، کار گروهی
رسانه آموزشی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: • معادلات شیمیایی را بنویسد و موازنه کند. • واکنش دهنده محدودساز را تعیین کند. • درصد بازده را محاسبه کند. • محلول های مولار و استوکیومتری واکنش ها در محلول را توضیح دهد. حیطه مهارتی: • موازنه معادلات شیمیایی را انجام دهد. • محاسبات مربوط به واکنش دهنده محدودساز را انجام دهد.

محتوا و رئوس مطالب:

• نوشتن و موازنه معادلات شیمیایی. • مسائل و مثال های کاربردی. • واکنش دهنده محدودساز. • درصد بازده. • محلول های مولار و استوکیومتری واکنش ها در محلول. • آزمایش عملی: تیتراسیون اسید و باز (مقدماتی).
--

فعالیت دانشجوی	حل مسئله: محاسبه درصد بازده یک واکنش فرضی.
تکلیف	حل ۳ مسئله عددی مربوط به استوکیومتری.
ارزشیابی	ارزیابی حل تمرین، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمیر (ترجمه یآوری)، جلد ۱، فصل ۴

جلسه ۵: شیمی گرمایی

شماره جلسه	۵
عنوان جلسه	شیمی گرمایی
هدف کلی	آشنایی با شیمی گرمایی و ترمودینامیک شیمیایی
روش تدریس	سخنرانی، حل مسئله، نمایش
رسانه آموزشی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: • انرژی، دما و گرما را تعریف کند. • گرماسنجی را توضیح دهد. • معادلات گرمایشیمیایی را بنویسد. • قانون هس را شرح دهد. • آنتالپی تشکیل و انرژی پیوندهای شیمیایی را محاسبه کند. حیطه مهارتی: • محاسبات مربوط به گرمای واکنش را انجام دهد.
--

محتوا و رئوس مطالب:

• اندازه گیری انرژی، دما و گرما. • گرماسنجی. • معادلات گرمایشیمیایی. • قانون هس. • آنتالپی تشکیل. • انرژی پیوندهای شیمیایی. • آزمایش عملی: اندازه گیری گرمای واکنش اسید و باز.
--

فعالیت دانشجو	حل مسئله: محاسبه آنتالپی یک واکنش با استفاده از قانون هس.
تکلیف	حل ۳ مسئله عددی مربوط به شیمی گرمایی.
ارزشیابی	ارزیابی حل تمرین، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمیر (ترجمه یآوری)، جلد ۱، فصل ۵

جلسه ۶: آرایش الکترونی اتم‌ها

شماره جلسه	۶
عنوان جلسه	آرایش الکترونی اتم‌ها
هدف کلی	آشنایی با آرایش الکترونی و اعداد کوانتومی
روش تدریس	سخنرانی، نمودار، کار گروهی
رسانه آموزشی	وایت‌برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: • تابش الکترومغناطیسی و طیف‌های اتمی را توضیح دهد. • مکانیک موجی و اعداد کوانتومی را بشناسد. • نحوه پر شدن اوربیتال‌ها و قاعده هوند را شرح دهد. • آرایش الکترونی عناصر را بنویسد. • لایه‌های پر و نیمه پر و انواع عناصر را تشخیص دهد. حیطه مهارتی: • آرایش الکترونی یک عنصر را بنویسد.

محتوا و رئوس مطالب:

• تابش الکترومغناطیسی و طیف‌های اتمی. • عدد اتمی و جدول تناوبی. • مکانیک موجی و اعداد کوانتومی. • پر شدن اوربیتال‌ها و قاعده هوند. • آرایش الکترونی عناصر. • لایه‌های پر و نیمه پر و انواع عناصر. • آزمایش عملی: مشاهده طیف اتمی.

فعالیت دانشجوی	کار گروهی: نوشتن آرایش الکترونی ۱۰ عنصر و مقایسه با جدول تناوبی.
تکلیف	نوشتن آرایش الکترونی ۵ عنصر مهم.
ارزشیابی	ارزیابی تمرین، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمیر (ترجمه یآوری)، جلد ۱، فصل ۶

جلسه ۷: خواص اتم‌ها و پیوند یونی

شماره جلسه	۷
عنوان جلسه	خواص اتم‌ها و پیوند یونی
هدف کلی	آشنایی با خواص اتم‌ها و پیوند یونی
روش تدریس	سخنرانی، مقایسه‌ای، کار گروهی
رسانه آموزشی	وایت‌برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: • اندازه اتم‌ها، انرژی یونش و الکترون‌خواهی را توضیح دهد. • پیوند یونی و انرژی شبکه را شرح دهد. • انواع یون‌ها و شعاع یونی را بشناسد. • نامگذاری ترکیبات یونی را انجام دهد. حیطه مهارتی: • نامگذاری ترکیبات یونی را انجام دهد.
--

محتوا و رئوس مطالب:

• اندازه اتم‌ها. • انرژی یونش و الکترون‌خواهی. • پیوند یونی و انرژی شبکه. • انواع یون‌ها و شعاع یونی. • نامگذاری ترکیبات یونی. • آزمایش عملی: انحلال نمک‌ها و بررسی رسانایی.

فعالیت دانشجو	کار گروهی: نامگذاری ۱۰ ترکیب یونی.
تکلیف	نامگذاری ۱۰ ترکیب یونی دیگر.
ارزشیابی	ارزیابی تمرین، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمبر (ترجمه یآوری)، جلد ۱، فصل ۷

جلسه ۸: پیوند کووالانسی

شماره جلسه	۸
عنوان جلسه	پیوند کووالانسی
هدف کلی	آشنایی با پیوند کووالانسی و ساختار لوویس
روش تدریس	سخنرانی، حل مسئله، کار گروهی
رسانه آموزشی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: - تشکیل پیوند کووالانسی را توضیح دهد. - حالت‌های گذار بین پیوندهای کووالانسی و یونی را شرح دهد. - الکترونگاتیوی و بار قراردادی را بشناسد. - ساختارهای لوویس را ترسیم کند. - رزونانس را توضیح دهد. - نامگذاری ترکیبات کووالانسی را انجام دهد. حیطه مهارتی: - ساختار لوویس یک مولکول را ترسیم کند.
--

محتوا و رئوس مطالب:

- تشکیل پیوند کووالانسی. - حالت‌های گذار بین پیوندهای کووالانسی و یونی. - الکترونگاتیوی و بار قراردادی. - ساختارهای لوویس. - رزونانس. - نامگذاری ترکیبات کووالانسی. - آزمایش عملی: بررسی قطبی بودن مولکول‌ها.

فعالیت دانشجوی	کار گروهی: ترسیم ساختار لوویس برای ۵ مولکول ساده.
تکلیف	ترسیم ساختار لوویس برای ۵ مولکول دیگر.
ارزشیابی	ارزیابی ترسیم، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمیر (ترجمه یآوری)، جلد ۱، فصل ۸

جلسه ۹: اوربیتال مولکولی و شکل هندسی مولکول

شماره جلسه	۹
عنوان جلسه	اوربیتال مولکولی و شکل هندسی مولکول
هدف کلی	آشنایی با اوربیتال مولکولی، شکل هندسی مولکول و هیبریداسیون
روش تدریس	سخنرانی، نمایش، کار گروهی
رسانه آموزشی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: • شکل هندسی مولکول را توضیح دهد. • نظریه دافعه زوج الکترونی (VSEPR) را شرح دهد. • اوربیتال های هیبریدی را بشناسد. • اوربیتال های مولکولی در اجزای چند اتمی را توضیح دهد. حیطه مهارتی: • شکل هندسی یک مولکول را با استفاده از VSEPR تعیین کند.

محتوا و رئوس مطالب:

• شکل هندسی مولکول. • نظریه دافعه زوج الکترونی (VSEPR). • استثنای قاعده هشت تایی. • اوربیتال های هیبریدی (sp, sp^2, sp^3). • اوربیتال های مولکولی در اجزای چند اتمی. • پیوند π-$d\pi$. • آزمایش عملی: مدل سازی مولکول ها.
--

فعالیت دانشجوی	کار گروهی: تعیین شکل هندسی ۵ مولکول با استفاده از VSEPR.
تکلیف	تعیین شکل هندسی ۵ مولکول دیگر.
ارزشیابی	ارزیابی تمرین، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمیر (ترجمه یآوری)، جلد ۱، فصل ۸ (ادامه)

جلسه ۱۰: گازها

شماره جلسه	۱۰
عنوان جلسه	گازها
هدف کلی	آشنایی با گازها و قوانین حاکم بر آنها
روش تدریس	سخنرانی، حل مسئله، نمایش
رسانه آموزشی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: - فشار و قوانین گازها (بویل، شارل، آمونتن) را شرح دهد. - قانون گاز ایده آل را توضیح دهد. - نظریه جنبشی گازها را بشناسد. - قانون فشارهای جزئی دالتون را توضیح دهد. - قانون نفوذ مولکولی گراهام را شرح دهد. - گازهای حقیقی و مایع شدن گازها را توضیح دهد. حیطه مهارتی: - محاسبات مربوط به قانون گاز ایده آل را انجام دهد.

محتوا و رئوس مطالب:

- فشار و قوانین گازها: بویل، شارل، آمونتن. - قانون گاز ایده آل. - نظریه جنبشی گازها. - قانون ترکیب حجمی گیلوساک و اصل آوگادرو. - استوکیومتری و حجم گازها. - قانون فشارهای جزئی دالتون. - سرعت های مولکولی و قانون نفوذ گراهام. - گازهای حقیقی و مایع شدن گازها. - آزمایش عملی: بررسی قانون بویل.
--

فعالیت دانشجوی	حل مسئله: محاسبه حجم گاز در شرایط مختلف با استفاده از قانون گاز ایده آل.
تکلیف	حل ۳ مسئله عددی مربوط به گازها.
ارزشیابی	ارزیابی حل تمرین، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمیر (ترجمه یآوری)، جلد ۱، فصل ۹

جلسه ۱۱: مایعات و جامدات

شماره جلسه	۱۱
عنوان جلسه	مایعات و جامدات
هدف کلی	آشنایی با مایعات و جامدات و خواص آنها
روش تدریس	سخنرانی، نمایش، کار گروهی
رسانه آموزشی	وایتبرد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: - نیروهای جاذبه بین مولکولی و پیوند هیدروژنی را توضیح دهد. - حالت مایع، تبخیر، فشار بخار و دمای جوش را شرح دهد. - آنتالپی تبخیر و دمای انجماد را توضیح دهد. - نمودارهای فاز را تفسیر کند. - انواع جامدات بلوری و ساختار بلوری را بشناسد. حیطه مهارتی: - نمودار فاز آب را ترسیم کند.
--

محتوا و رئوس مطالب:

- نیروهای جاذبه بین مولکولی و پیوند هیدروژنی. - حالت مایع، تبخیر، فشار بخار و دمای جوش. - آنتالپی تبخیر و دمای انجماد. - فشار بخار یک جامد. - نمودارهای فاز. - انواع جامدات بلوری و بلورها. - تعیین ساختار بلوری با پراش پرتو X. - ساختار بلوری فلزات و بلورهای یونی. - ساختارهای ناقص. - آزمایش عملی: اندازه‌گیری نقطه ذوب.

فعالیت دانشجو	کار گروهی: ترسیم نمودار فاز آب و تفسیر آن.
تکلیف	ترسیم نمودار فاز CO ₂ و مقایسه با آب.
ارزشیابی	ارزیابی ترسیم، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمیر (ترجمه یآوری)، جلد ۱، فصل ۱۰

جلسه ۱۲: نظریه‌های اسید و باز

شماره جلسه	۱۲
عنوان جلسه	نظریه‌های اسید و باز
هدف کلی	آشنایی با نظریه‌های اسید و باز و خواص آنها
روش تدریس	سخنرانی، مقایسه‌ای، کار گروهی
رسانه آموزشی	وایت‌برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: • نظریه‌های اسید و باز (آرنیوس، برونستد-لوری، لوویس) را شرح دهد. • قدرت اسیدی و بازی را توضیح دهد. • عوامل موثر بر قدرت اسیدی را بشناسد. حیطه مهارتی: • pH یک محلول را محاسبه کند.

محتوا و رئوس مطالب:

• نظریه آرنیوس. • نظریه برونستد-لوری. • نظریه لوویس. • قدرت اسیدی و بازی. • ساختار مولکولی و قدرت اسیدی. • عوامل موثر بر قدرت اسیدی و بازی. • آزمایش عملی: اندازه‌گیری pH محلول‌های مختلف.
--

فعالیت دانشجو	کار گروهی: مقایسه قدرت اسیدی ۵ اسید مختلف.
تکلیف	محاسبه pH برای ۵ محلول اسیدی و بازی.
ارزشیابی	ارزیابی تمرین، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمیر (ترجمه یابوری)، جلد ۲، فصل ۱

جلسه ۱۳: نافلزات و فلزات

شماره جلسه	۱۳
عنوان جلسه	نافلزات و فلزات
هدف کلی	آشنایی با نافلزات، فلزات و خواص آنها
روش تدریس	سخنرانی، مقایسه‌ای، کار گروهی
رسانه آموزشی	وایت‌برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: • هالوژن‌ها، ازت و ترکیبات آن را توضیح دهد. • ترکیبات گوگرد را بشناسد. • فلزات گروه‌های یک تا پنج و خصوصیات مهم آنها را شرح دهد. حیطه مهارتی: • جدول مقایسه‌ای فلزات و نافلزات را تهیه کند.
--

محتوا و رئوس مطالب:

• هالوژن‌ها. • ازت و ترکیبات آن. • ترکیبات گوگرد. • فلزات گروه‌های یک تا پنج. • خصوصیات مهم فلزات و نافلزات. • آزمایش عملی: بررسی واکنش پذیری فلزات.

فعالیت دانشجوی	کار گروهی: تهیه جدول مقایسه‌ای فلزات و نافلزات.
تکلیف	تهیه جدول مقایسه‌ای کامل.
ارزشیابی	ارزیابی جدول، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمیر (ترجمه یاور)، جلد ۲، فصل ۴ و ۵

جلسه ۱۴: تعادل شیمیایی

شماره جلسه	۱۴
عنوان جلسه	تعادل شیمیایی
هدف کلی	آشنایی با تعادل شیمیایی و واکنش‌های برگشت‌پذیر
روش تدریس	سخنرانی، حل مسئله، کار گروهی
رسانه آموزشی	وایت‌برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: • واکنش‌های برگشت‌پذیر و تعادل شیمیایی را توضیح دهد. • ثابت تعادل را محاسبه کند. • اصل لوشاتلیه را شرح دهد. • عوامل موثر بر تعادل را بشناسد. حیطه مهارتی: • محاسبه ثابت تعادل یک واکنش را انجام دهد.
--

محتوا و رئوس مطالب:

• واکنش‌های برگشت‌پذیر و تعادل شیمیایی. • ثابت تعادل. • اصل لوشاتلیه. • عوامل موثر بر تعادل: غلظت، فشار، دما. • آزمایش عملی: بررسی تعادل استیک اسید.
--

فعالیت دانشجوی	حل مسئله: محاسبه ثابت تعادل برای یک واکنش فرضی.
تکلیف	حل ۳ مسئله عددی مربوط به تعادل شیمیایی.
ارزشیابی	ارزیابی حل تمرین، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمیر (ترجمه یآوری)، جلد ۱، فصل ۱۲

جلسه ۱۵: ترکیبات آلی

شماره جلسه	۱۵
عنوان جلسه	ترکیبات آلی
هدف کلی	آشنایی با ترکیبات آلی و ساختار و واکنش‌های آنها
روش تدریس	سخنرانی، نمایش، کار گروهی
رسانه آموزشی	وایت‌برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: • ترکیبات آلی را تعریف کند. • ساختار ترکیبات آلی را توضیح دهد. • واکنش‌های ترکیبات آلی را شرح دهد. • نامگذاری ترکیبات آلی را انجام دهد. حیطه مهارتی: • ساختار یک ترکیب آلی ساده را ترسیم کند.

محتوا و رئوس مطالب:

• تعریف ترکیبات آلی. • ساختار ترکیبات آلی: آلکان‌ها، آلکن‌ها، آلکین‌ها. • گروه‌های عاملی. • واکنش‌های ترکیبات آلی. • نامگذاری ترکیبات آلی. • آزمایش عملی: شناسایی گروه‌های عاملی.
--

فعالیت دانشجوی	کار گروهی: نامگذاری و ترسیم ساختار ۵ ترکیب آلی.
تکلیف	نامگذاری و ترسیم ساختار ۵ ترکیب آلی دیگر.
ارزشیابی	ارزیابی تمرین، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمیر (ترجمه یآوری)، جلد ۲، فصل ۱۳

جلسه ۱۶: الکتروشیمی و اکسایش-کاهش

شماره جلسه	۱۶
عنوان جلسه	الکتروشیمی و اکسایش-کاهش
هدف کلی	آشنایی با الکتروشیمی و واکنش‌های اکسایش-کاهش
روش تدریس	سخنرانی، حل مسئله، کار گروهی
رسانه آموزشی	وایت‌برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: • واکنش‌های اکسایش-کاهش را توضیح دهد. • پیل شیمیایی و پیل الکترولیتی را شرح دهد. • پتانسیل استاندارد الکترود را بشناسد. • کاربردهای الکتروشیمی در بهداشت محیط را توضیح دهد. حیطه مهارتی: • یک پیل ساده را ترسیم کند.
--

محتوا و رئوس مطالب:

• واکنش‌های اکسایش-کاهش. • پیل شیمیایی (گالوانی). • پیل الکترولیتی. • پتانسیل استاندارد الکترود. • کاربردهای الکتروشیمی در تصفیه آب و فاضلاب. • آزمایش عملی: ساخت یک پیل ساده.

فعالیت دانشجوی	کار گروهی: ساخت یک پیل ساده با مواد در دسترس.
تکلیف	تحقیق درباره کاربرد الکتروشیمی در تصفیه آب.
ارزشیابی	ارزیابی گزارش، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمبر (ترجمه یآوری)، جلد ۲، فصل ۵

جلسه ۱۷: جمع‌بندی و رفع اشکالات

شماره جلسه	۱۷
عنوان جلسه	جمع‌بندی و رفع اشکالات
هدف کلی	جمع‌بندی مطالب درس و رفع اشکالات دانشجویان
روش تدریس	پرسش و پاسخ، جمع‌بندی مشارکتی، حل تمرین
رسانه آموزشی	وایت‌برد، پروژکتور، اسلاید

اهداف اختصاصی:

حیطه شناختی: - مطالب درس را جمع‌بندی کند. - ارتباط بین مباحث مختلف شیمی را توضیح دهد. - کاربرد شیمی در بهداشت محیط را تبیین کند. حیطه مهارتی: - نقشه مفهومی از کل درس ترسیم کند.
--

محتوا و رئوس مطالب:

- مرور کلی مطالب درس. - جمع‌بندی نظری و عملی. - رفع اشکالات دانشجویان. - آشنایی با فرآیند ارزشیابی پایانی. - ترسیم نقشه مفهومی درس.

فعالیت دانشجوی	جمع‌بندی مشارکتی و ترسیم نقشه مفهومی.
تکلیف	تکمیل نقشه مفهومی درس.
ارزشیابی	ارزیابی نقشه مفهومی، پرسش شفاهی.
منبع	مورتمیر (ترجمه یآوری)، جلد ۱ و ۲ (مرور)

- مورتیمر، چارلز. شیمی عمومی (جلد ۱ و ۲)، ترجمه: عیسی یآوری، انتشارات علوم دانشگاهی.
- Sawyer, C. N., McCarty, P. L., & Parkin, G. F. (۲۰۰۳). Chemistry for Environmental Engineering and Science. McGraw-Hill
- WHO. (۲۰۱۹). Designing and Conducting Health Systems Research Projects. Geneva
- حبیبی، زهره و همکاران (۱۳۷۸). روش‌های عملی آزمایشگاه‌های شیمی. ناشر شهر آب.
- اسکی لاریجانی، محمد (۱۳۷۸). اصول شیمی آب. ناشر دولتمند، تهران.