

۲۰ - شیمی عمومی مهندسی شیمی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

سرفصل درس:

- ۱ - یادآوری فشرده مطالب مربوط به ساختمان اتم و مولکول و بندهای شیمیایی
- ۲ - مایعات و جامدات: نظریه جنبشی مایعات، تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش، حرارت تبخیر، نقطه انجماد، نقطه ذوب، فشار بخار جامدات، تصعید، نمودارهای فاز، ساختمان مولکولی بلورها، دانسیته الکترون، شبکه فضایی، سیستمهای بلورین ساختمان متراکم، بلورهای یونی، انرژی شبکه‌ای، نقایص ساختمانی بلورها، نیمه‌هادیها.
- ۳ - محلولها: مکانیزم حل شدن، هیدراتها، غلظت محلولها، آنالیز حجمی، عوامل مؤثر در انحلال، فشار بخار محلولهای مایع در مایع، نزول فشار بخار، تبخیر و نم‌کشی، نقاط جوش و انجماد محلولها، صعود نقطه جوش فشار اسمزی، تقطیر، محلولهای الکترولیت جاذبه بین یونی در محلولها، نمودارهای فاز در سیستمهای دو جزئی، کلوئیدها، پخش نور و حرکت برونی، جذب.
- ۴ - اسید و باز: نظریه آرنیوس، سیستمهای حلال، نظریه برنشتدلوری، قدرت اسیدها و بازهای برنشتد، هیدرولیز، قدرت
- ۵ - تعادلات یونی: الکترولیت‌های ضعیف، یونیزاسیون آب، PH ، معرف‌ها، اثریون مشترک، بازها، اسیدهای پلی پروتیک، حاصلضرب انحلالی، رسوب‌گیری و حاصلضرب انحلالی، رسوب‌گیری سولفیدها تعادلات یونی کمپلکس، آمفوترسیم، تیتراسیون اسید و باز.
- ۶ - اکسیداسیون و احیاء: حالت اکسیداسیون و احیاء، نظریه نیمه واکنش، موازنه واکنشهای اکسیداسیون و احیاء پیل گالوانیک، معادله نرست، پتانسیل سل و ثابت تعادل، تیتراسیون اکسیداسیون و احیاء، الکترواینرسی، خوردنگی، باتریها، پیل‌های سوختی.
- ۷ - سینتیک شیمیایی: سرعت واکنش و غلظت، واکنشهای تک مرحله‌ای، معادلات سرعت، مکانیزم واکنش، اثر درجه حرارت، کاتالیزورها، واکنشهای برگشت پذیر و تعادل شیمیایی، ثابت‌های تعادل، اثر فشار، اصل لوشاتلیه.
- ۸ - شیمی هسته‌ای: ماهیت هسته (اندازه، جرم، شکل و نیروهای هسته‌ای)، رادیواکتیویته، فرآیندهای زوال α ، β و γ ، حمل متقابل با ماده) واکنشهای هسته‌ای، سرعت‌های زوال رادیواکتیویته، رادیومتری و تاریخ‌گذاری، کاربرد ایزوتوپها.



۲۱- آزمایشگاه شیمی عمومی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: شیمی عمومی مهندسی شیمی یا همزمان

سرفصل درس:

آشنائی با وسائل و مواد شیمیایی و رعایت موارد ایمنی در آزمایشگاه - تکنیکهای محلول سازی به غلظت دلخواه، رسوبگیری و توزین، تیتراسیون، تقطیر (آب مقطر، اسانس گیری)، تبلور، اندازه نزول نقطه انجماد، اندازه گیری دانسیته، جرم اتمی، تعیین فرمول یک جسم (آلی و معدنی)، کاتیون شناسی و آنیون شناسی، تعیین گرمای واکنش و سرعت واکنش، نحوه تجزیه و تحلیل اطلاعات کسب شده در آزمایشها، خطا در اندازه گیری و روش محاسبه آن، میزان دقت دستگاههای اندازه گیری.



۲۲- شیمی آلی مهندسی شیمی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: شیمی

عمومی

سرفصل درس:

۱- کلیاتی راجع به آلکانها، آلکینها، ترکیبات معطره، ترکیبات هالوژن دار آلی و ترکیبات آلی فلزی.

۲- طیف سنجی باختصار: مادون قرمز، رامن، فرابنفش و مرئی، رزونانس مغناطیسی هسته، طیف جرمی.

۳- ساختمان شیمیایی، اصول نامگذاری، خواص فیزیکی و شیمیایی و طیف سنجی، طرق تهیه آزمایشگاهی و صنعتی و مصارف عمده مواد زیر:
الکلهای، فنلها، اترها، تیولها، آلدئیدها، ستنها، اسیدهای کربوکسیلیک، استرها، آمیدها، اسیدهای چرب (لیپیدها، صابون و پاک کنندهها)، ترکیب ازت دار آلی (آمینها، نیتریلها، هیدرازین)، هتروسیکلها.

۴- پلیمرها و اصول پلیمریزاسیون (بصورت خلاصه).



۲۳- آزمایشگاه شیمی آلی

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : شیمی آلی مهندسی شیمی یا همزمان

سرفصل درس :

آزمایشگاه شیمی آلی: تعیین نقطه ذوب، نقطه جوش به روش میکرو، تقطیر ساده، جزء به جزء، با بخار آب در خلأ، استخراج از مایعات و جامدات، تصعید، تبلور تک حلالی و دو حلالی، کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و لایه نازک، تجزیه کیفی کربن، هیدروژن، ازت، هالوژن و گوگرد در جسم آلی.

واکنش حذفی (مانند سیکلوهگزانول،.....).

واکنش استخلافی هسته خواه (مانند تهیه بوتیل برومید،.....). مطالعه سرعت نسبی استخلاف هسته خواه، تعیین ثابت سرعت واکنش SN_1 - مطالعه کیفی سرعت نسبی استخلاف هیدروژنهای مختلف از طریق برم دار کردن هیدروکربنهای مختلف - واکنش استخلافی الکترون خواه معطره ها - نیترو کردن، سولفونه کردن، واکنش فریدل - کرافت، (در سنتزها حتی الامکان آزمایشهای کیفی و طیفی روی فرآورده ها انجام می پذیرد).

تهیه سیکلوهگزانول، یا تهیه اسید بنزوئیک از تولوئن، ...، تهیه آنیلین از نیتروبنزن، واکنش دیلز - آلدِر (تهیه تترافنیل سیکلوپنتادی ان، ...) تهیه صابون و پاک کننده، ایزومراسیون (اسید مالئیک به اسید فوماریک) تهیه آسپرین با استانیلید، استری فیکاسیون.



۲۴- شیمی تجزیه

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش‌نیاز : شیمی عمومی مهندسی شیمی

سرفصل درس :

کلیاتی درباره حلال، پدیده انحلال، تفکیک الکترولیت‌ها، قانون اثر جرم، تعادلهای شیمیائی، غلظت، فعالیت و محاسبه ضریب فعالیت.

اسیدوباز: قدرت نسبی اسید و بازها، مفهوم و محاسبه PH، محلولهای بافر، شناساگرهای اسیدوباز، منحنیهای خنثی شدن.

تعادلهای اکسیداسیون و احیاء: انواع شناساگرها، تشریح منحنیهای تیتراسیون. کمپلکسها: کلیاتی درباره لیگندها، پایداری کمپلکسها، محاسبه ثابتهای تعادل مشروط، پدیده استفاده از استتار و حذف آن، شناساگری کمپلکس متری و تاثیر عوامل مختلف بر فعالیت آنها، تیتراسیونهای کمپلکس متری.

واکنشهای رسوبی: حلالیت و حاصل ضرب حلالیت، محاسبه حلالیت در سیستمهای چند تعادلی، تاثیر عوامل مختلف، رسوبهای کلوئیدی، ساختمان و جذب یونها در سطح رسوبهای کلوئیدی، بررسی دو پدیده "هم رسوبی" و "ته نشینی انتخابی"، انواع رسوب دهنده‌های معدنی و آلی، تیتراسیونهای رسوبی و اصول گراویمتری.

مقدمه‌ای بر روشهای تجزیه الکترو شیمیائی: واکنشهای اکسیداسیون و احیاء پتانسیل الکتروود، رابطه نرنست، پتانسیل استاندارد، محاسبه پتانسیل تعادل محلولهای مختلف، الکترودهیدروژن نرمال، الکتروود کالومل، ثابتهای تعادل، تعریف انواع پیل‌های الکتروشیمیائی، پتانسیل الکتروود و اثر غلظت بر آن، اثر تشکیل کمپلکس و رسوب بر روی الکتروود، الکتروودهای شاهد.

روشهای مختلف پتانسیومتری: سیستمهای الکتروودی و تقسیم بندی الکتروودها، روشهای تیتراسیون تانسیومتری، کاربرد پتانسیومتری در اندازه‌گیری‌های اکسیدی و احیائی، کمپلکس متری اسید-باز و رسوبی، اندازه‌گیری PH و PH متری، الکترولیز و روشهای مختلف آن.

کولومتری: روشهای مختلف کولومتری و کاربردهای آن در تیتراسیون.



پلاروگرافی: اساس روش و دستگاههای مورد نیاز، شدت جریانهای مهاجرت، انتشار روحد، جریان سینتیکی، پتانسیل نیمه موج و طرز استفاده از پلاروگرامهای ارزش خاص، پلاروگرافی از نظر تجزیه مواد معدنی وآلی .

آمپرومتری: اساس عمل و وسائل مورد نیاز، روشهای مختلف، کاربرد بعنوان شناساگر در اندازه گیریهای مختلف و متوالی مقایسه آمپرومتری با سایر روشهای تیتراسیون .

کانداکتومتری هدایت الکریکی در دستگاههای بکار رفته برای اندازه گیری آن، کاربرد هدایت سنجی در اندازه گیریهای اسید و باز، ته نشینی و پیدایش کمپلکس .

روشهای حرارتی تجزیه: کلیاتی درباره تئوری تجزیه تفاضلی حرارتی و دستگاههای تجزیه تفاضلی حرارتی و کاربرد آنها .



۲۵- آزمایشگاه شیمی تجزیه

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : شیمی تجزیه یا همزمان

سرفصل درس :

کلیاتی در مورد کاربرد روشهای آماری در ارزیابی نتایج آزمایشها، انواع خطاها و روش تشخیص و اندازه گیری آنها.

شناسائی کیفی و کمی کاتیونها و آنیونها، اسیدیتمتری، آلکالیمتری، کمپلکس متری، گراویمتری، PH متری، تعیین عدد انتقال به روش مرز متحرک، پتانسیل استاندارد، یدومتری، منگانیمتری، پتانسیومتری، پلاروگرافی، آمپرومتری، کولومتری، الکتروگراویمتری، کانداکتومتری، روشهای تجزیه بوسیله کروماتوگرافی در فاز گاز، اندازه گیری سختی آب و آزمایشهای تجزیه مشابه بر روی آبها و پس آبها.



۳۶- آزمایشگاه شیمی فیزیک

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: شیمی فیزیک مهندسی شیمی یا همزمان

سرفصل درس:

- رسم دیاگرام فاز یک سیستم دو جزئی و سه جزئی، تقطیر یک مخلوط آزنوتروپ با نقطه جوش ماکزیمم و یا مینیمم - اندازه گیری حجم های مولی در محلول دو جزئی.
- تعادلهای یکنواخت، تعیین ثابت تعادل با استفاده از قانون تعادل، تعیین ثابت تعادل استری فیکاسیون، تعیین به روش اسپکتروفتومتری.
- اندازه گیری ممان قطبی یک ملکول قطبی در محلول.
- جذب سطحی، جذب سطحی اسیداسیتیک توسط ذغال فعال.
- تعیین کشش سطحی مایعات - اندازه گیری فشار اسمزی.
- رفراکتومتری - تعیین ساختمان بلوری اجسام توسط اشعه ایکس، تعیین وزن ملکولی به روش کریوسکپی، طیف جذبی ماوراء بنفش و مادون قرمز، طیف نشری هیدروژن، طیف جذبی اتمی.
- فتومتری شعله.

