



کد درس: ۲۰

نام درس: فرایندها و عملیات در بهداشت محیط

پیش نیاز یا همزمان: فیزیک عمومی - میکروپ شناسی محیط - شیمی محیط

تعداد کل واحدها: ۲ نظری

هدف:

آشنایی دانشجویان با عملیات فیزیکی و فرایندهای شیمیایی و بیولوژیکی که اساس عملیات کنترل و تصفیه آلاینده ها ی مختلف آب، فاضلاب و محیط های دیگر را در واحدهای تصفیه تشکیل می دهد.

شرح درس:

تاکنون فرایندها و عملیات مختلف تصفیه جهت کنترل و حذف آلاینده ها و عوامل مشکل ساز در آب و فاضلاب و محیط های دیگر معرفی و مورد استفاده قرار گرفته است. در این درس شناخت این فرایندها، مکانیسم آنها، قابلیت کاربرد و عوامل موثر بر این فرایندها جهت استفاده در تصفیه کنترل آلاینده های زیست محیطی مورد بررسی قرار می گیرد. با شناخت و درک این فرایندها کارشناس بهداشت محیط می تواند باتوجه به آلاینده های موجود در آب و فاضلاب و هوا، فرایندها و عملیات مناسب تصفیه را پیشنهاد دهد.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت):

- مقدمات درس شامل تعریف عملیات و فرایند، اهداف، اهمیت شناخت فرایندها و عملیات مختلف تصفیه در کنترل آلاینده های محیط
- واکنش شیمیایی، انرژی واکنش، معادلات شیمیایی، انواع معادلات شیمیایی، نسبت مولی، سینتیک و سرعت واکنش ها، قانون بقا جرم و محدودیت های بقا جرم
- معادله سینتیک درجه صفر، درجه اول، درجه اول کاذب، واکنش های قابل برگشت، واکنش های آنزیمی، تاثیر درجه حرارت (معادله آرنیوس و انتهف، و سایر عوامل موثر در واکنش ها
- تعریف راکتور، تقسیم بندی راکتورها، راکتورهای با جریان پیوسته و ناپیوسته، راکتورهای بسته با جریان پیوسته، اختلاط کامل و طراحی آنها، معادلات سرعت واکنش های درجه صفر، اول و دوم در انواع راکتور
- تعریف سیستم های کلوئیدی و ویژگیهای آنها، اهمیت آلاینده های کلوئیدی، علت پایداری سیستم های کلوئیدی، نیروهای دافعه و جاذبه و پتانسیل زتا و معادلات مربوطه، ناپایدار کردن مواد کلوئیدی، انعقاد و لخته سازی، پروسه های مختلف انعقاد شیمیایی، انعقاد با روش خنثی سازی بارهای الکتریکی، حذف کلوئیدها به روش جذب سطحی، پل سازی، فشرده نمودن لایه دوگانه، دربرگیری ذرات در رسوبات، انواع آنها برای عمل انعقاد
- مروری بر خواص انواع مواد منعقدکننده و همچنین کمک منعقدکننده ها و مکانیسم اثر آنها، تعیین میزان مناسب مواد منعقد کننده
- عملیات ته نشینی، عوامل موثر بر سرعت ته نشینی ذرات، معادلات مربوط به سرعت ته نشینی ذرات (قانون استوکس) و انواع آن (ته نشینی نوع اول تا چهارم با ارائه الگوهای ته نشینی مربوط به هر یک)
- شناورسازی، معادله سرعت مربوط به شناورسازی ذرات، شناورسازی هواپخششان و شناور سازی با هوای محلول، معادلات مربوط به شناورسازی با هوای محلول
- جذب و جذب سطحی، روابط بین کشش سطحی و جذب، علت و انواع جذب، واکنش های مربوط به جذب سطحی و تعادل در واکنش ها، ایزوترم های جذب (لانگمویر، فروتلیخ و بیت و ...)، سرعت واکنش ها در جذب سطحی، روش مطالعه جذب و عوامل موثر در جذب سطحی، جاذب های طبیعی، روش مطالعه جذب و عوامل موثر در جذب آلاینده
- تبادل یونی و انواع تبادل کننده های یونی، معادلات مربوطه، سرعت واکنش ها و تعادل در واکنش ها

- فرایندهای غشائی، پروسه های جداسازی، میکروفلتراسیون، اولترافیلتراسیون، نانوفیلتراسیون، اسمز معکوس و دیالیز و الکترودیالیز، الکترولیز غشایی، تقطیر غشایی، اصطلاحات مهم در فرایندهای غشائی و عملکرد هریک از فرایندها
- فرایند تقطیری
- فرایند انجماد
- فرایندهای بیولوژیکی تصفیه فاضلاب
- کنتیک رشد میکروبی
- اصول فرایندهای تصفیه بیولوژیکی رشد معلق (لجن فعال شده یا AS، راکتور ناپیوسته متوالی یا SBR، لجن فعال شده اختلاط کامل یا CMAS و ...) موازنه جرمی، معادلات مربوط به رشد، معادله مونود، تعیین ضرایب بیوسینتتیکی
- اصول فرایندهای تصفیه بیولوژیکی رشد چسبیده (صافی های چکنده یا TF، سیستم های بیولوژیکی دوار یا RBC، راکتورهای بیولوژیکی و ...) موازنه جرمی، معادلات مربوط به رشد، معادله مونود، تعیین ضرایب بیوسینتتیکی
- اصول فرایندهای تصفیه بیولوژیکی فرایندهای ترکیبی (TF/AS, TF/SC و ...) موازنه جرمی، معادلات مربوط به رشد، معادله مونود، تعیین ضرایب بیوسینتتیکی
- اصول فرایندهای تصفیه بیولوژیکی رشد معلق و چسبیده بی هوازی (UASB, ASBR, UABR و ...) موازنه جرمی، معادلات مربوط به رشد، معادله مونود، تعیین ضرایب بیوسینتتیکی
- فرایندهای بیولوژیکی حذف ازت و فسفر
- بیوراکتورهای غشایی (MBR)، کاربرد و مکانیسم فرایند
- فرایندهای شیمیایی تصفیه آب و فاضلاب
- اکسیداسیون شیمیائی، اکسیداسیون پیشرفته، اصول و تئوری، عوامل موثر در واکنش های اکسیداسیون
- اصول فرایند گندزدایی در آب و پساب و مکانیسم عملکرد آن
- فرایندهای شیمیایی حذف ازت و فسفر
- ترسیب شیمیایی برای حذف فلزات سنگین و مواد معدنی محلول
- فرایندهای پیشرفته تصفیه آب و فاضلاب
- فرایندهای حذف و تصفیه ترکیبات آلی (NDMA، MTBE و ...) و غیر آلی (فلزات سنگین خاص و ...)
- فرایندهای حذف و تصفیه آلاینده های نوظهور
- بررسی فرایند زیست پالایی یا پاکسازی زیستی (Bioremediation)
- شرح فرایند، انواع فرایند، مزیت ها و مکانیسم آن
- بررسی BIOVENTING, BIOSTIMULATION, BIOREACTOR, BIOAUGMENTATION
- سایر فرایندهای مورد استفاده در بهداشت محیط
- در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.



*منابع:

1. Judd, (2008), "Process Science and Engineering for Water and Wastewater Treatment (Water and Wastewater Process Technologies)", IWA .
2. WEF Manual of Practice(2013) , Wastewater Treatment Process Modeling, McGraw-Hill Education
3. Henze .M, Harremoës.P, (2001) " Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes (Environmental Science and Engineering) , Springer; 3rd edition.

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

نحوه ارزشیابی دانشجوی :

✓ حل مسائل ، تمرین های ارائه شده و امتحان در طول نیمسال ۳۰٪

✓ امتحان پایان نیمسال ۷۰٪

