

## طرح درس

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دانشکده بهداشت

گروه مهندسی بهداشت حرفه ای

عنوان درس: دینامیک گازها و آئروسول ها	تاریخ: نیمسال دوم ۹۶-۹۵
مخاطبان: دانشجویان کارشناسی پیوسته بهداشت حرفه ای	ترم: ۲
تعداد واحد: ۲ واحد نظری	زمان ارائه درس: سه شنبه ها ساعت ۱۰-۸
دروس پیشی نیاز: -----	مدرس: دکتر اکبر برزگر

### هدف کلی درس:

آشنایی با مبانی تئوریک فیزیک و دینامک آلاینده های هوا (گازها و آئروسولها) بمنظور درک رفتار آلاینده ها در هوا، درک مبانی صحیح نمونه برداری از آلاینده های هوا و کنترل آن.

### اهداف کلی جلسات: (جهت هر جلسه یک هدف)

- ۱- آشنایی با طرح درس و سرفصل ارائه شده از سوی وزارت و مقدمه
- ۲- تعاریف متداول ۱
- ۳- تعاریف متداول ۲ - فیزیک گازها ۱
- ۴- فیزیک گازها ۲
- ۵- فیزیک گازها ۳
- ۶- فیزیک گازها ۴
- ۷- دبی و سرعت جریان هوا
- ۸- وسایل کالیبراسیون دبی و سرعت جریان هوا ۱
- ۹- وسایل کالیبراسیون دبی و سرعت جریان هوا ۲
- ۱۰- فیزیک آئروسولها ۱
- ۱۱- فیزیک آئروسولها ۲
- ۱۲- خواص آئروسولها
- ۱۳- جایگزینی ذرات در ریه
- ۱۴- بحث آماری ذرات
- ۱۵- رفتار ذرات در هوا
- ۱۶- رفع اشکال

## جلسه اول:

هدف کلی: آشنایی با طرح درس و سرفصل ارائه شده از سوی وزارت و مقدمه

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- طرح درس دینامیک گازها و آئروسلها را شرح دهد.
- ۲- مقدمات دینامیک گازها و آئروسلها را بیان کند.

## جلسه دوم:

هدف کلی: تعاریف متداول ۱

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- گاز را تعریف کند.
- ۲- بخار را تعریف کند.
- ۳- تفاوت گاز و بخار را بیان کند و مثالهایی برای آنها بزند.
- ۴- انواع آئروسلها را نام ببرد.
- ۵- گردوغبار (*Dust*) را تعریف کند و مشخصات آن را بیان کند.
- ۶- دود (*Smoke*) را تعریف کند و مشخصات آن را بیان کند.
- ۷- مه (*Fog*) را تعریف کند و مشخصات آن را بیان کند.
- ۸- اسماگ (*Smog*) را تعریف کند و مشخصات آن را بیان کند.

## جلسه سوم:

هدف کلی: تعاریف متداول ۲ - فیزیک گازها ۱

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- میست (*Mist*) را تعریف کند و مشخصات آن را بیان کند.
- ۲- فیوم (*Fume*) یا دمه را تعریف کند و مشخصات آن را بیان کند.
- ۳- دوده (*Soot*) را تعریف کند و مشخصات آن را بیان کند.
- ۴- بیو آئروسلها را تعریف کند و انواع آن را نام ببرد.
- ۵- فشار را تعریف کند.
- ۶- قوانین حاکم بر گازها را نام ببرد.
- ۷- قانون بویل ماریوت را توضیح دهد.

## جلسه چهارم:

هدف کلی: فیزیک گازها ۲

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- قانون شارل گیلوساک را شرح دهد.
- ۲- روابط مربوط به قوانین بویل ماریوت و شارل گیلوساک را بنویسد و مسائل مربوطه را حل کند.
- ۳- قانون گازهای کامل را شرح دهد.
- ۴- کاربردهای قانون گاز کامل را بیان کند.
- ۵- قانون فشارهای جزئی دالتون را شرح دهد.
- ۶- مسائل مربوط به قانون فشارهای جزئی دالتون را حل کند.
- ۷- توزیع سرعت مولکولی را شرح دهد.

## جلسه پنجم:

هدف کلی: فیزیک گازها ۳

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- گرمای ویژه گازها یا ظرفیت حرارتی گازها را تعریف کند.
- ۲- گرمای ویژه گاز در حجم ثابت را شرح دهد.
- ۳- گرمای ویژه گاز در فشار ثابت را شرح دهد.
- ۴- مشخصات گازهای ایده آل را بیان کند.
- ۵- تئوری سینتیک گازها را بیان کند.
- ۶- قانون گراهام در تدوین تئوری سینتیک را بیان کند.
- ۷- قانون نفوذ گراهام را شرح دهد و مسائل مربوطه را حل کند.

## جلسه ششم:

هدف کلی: فیزیک گازها ۴

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- میانگین مسیر آزاد را تعریف کند.
- ۲- فرکانس برخورد را شرح دهد.
- ۳- سرعت متوسط گازها را محاسبه کند.
- ۴- عدد رینولدز را شرح دهد.
- ۵- انواع جریان را نام برده تعریف کند.

۶- خطوط جریان را تعريف كند.

### جلسه هفتم:

هدف كلي: دبي و سرعت جريان هوا

#### اهداف ويژه:

در پايان دانشجو بايد قادر باشد:

- ۱- سرعت جريان هوا را تعريف كند.
- ۲- دبي را تعريف كند.
- ۳- وسايل اندازه گيري سرعت جريان هوا را نام ببرد.
- ۴- انواع تبديل واحدها را بتواند به درستي انجام دهد.
- ۵- وسايل اندازه گيري دبي را نام ببرد.
- ۶- وسايل استاندارد اوليه را نام ببرد.
- ۷- اسپيرومتر را توصيف كند.

### جلسه هشتم:

هدف كلي: وسايل كالبراسيون دبي و سرعت جريان هوا ۱

#### اهداف ويژه:

در پايان دانشجو بايد قادر باشد:

- ۱- بطري ماريوتي را توصيف كند.
- ۲- فلومتر حباب صابون را توصيف كند.
- ۳- نحوه انجام كالبراسيون توسط وسايل استاندارد اوليه را شرح دهد.
- ۴- لوله پيتو را توصيف كند.
- ۵- گازمتر خشك را توصيف كند.
- ۶- گازمتر تر را توصيف كند.
- ۷- كالبراسيون گازمتر خشك و تر را انجام دهد.

### جلسه نهم:

هدف كلي: وسايل كالبراسيون دبي و سرعت جريان هوا ۲

#### اهداف ويژه:

در پايان دانشجو بايد قادر باشد:

- ۱- روتامتر را توصيف كند و مشخصات آن را بيان كند.
- ۲- اريفيس متر را توصيف كند و مشخصات آن را بيان كند.
- ۳- ونتوري متر را توصيف كند و مشخصات آن را بيان كند.
- ۴- فلومتر *Packed plug* را توصيف كند و مشخصات آن را بيان كند.

## جلسه دهم:

هدف کلی: فیزیک آئروسلها ۱

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- آئروسل و آئروژل را تعریف کند.
- ۲- مثالهایی را از پروسه های تولید آئروسلهای خشک بیان کند.
- ۳- فرآیندهای تولید آئروسلهای مرطوب را نام برده توضیح دهد.
- ۴- فرآیندهای کوآگولاسیون (لخته سازی) را توضیح دهد.
- ۵- فرآیند تراکم و کوالسنس را توضیح دهد.
- ۶- فرآیند واپاشی یا تجزیه را توضیح دهد.
- ۷- فرآیند تقطیر و تبخیر را توضیح دهد.

## جلسه یازدهم:

هدف کلی: فیزیک آئروسلها ۲

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- اثر کلوین را توضیح دهد.
- ۲- شکل ذرات را نام ببرد.
- ۳- تقسیم بندی ذرات را از نظر سایز آنها بنویسد.
- ۴- انواع قطر ذرات را نام ببرد.
- ۵- قطر فرت (Ferret) را تعریف کند.
- ۶- قطر مارتین (Martin) را تعریف کند.
- ۷- قطر سطح معادل را تعریف کند.
- ۸- قطر آئرو دینامیکی ذرات را تعریف کند.

## جلسه دوازدهم:

هدف کلی: خواص آئروسلها

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- خواص ذرات را نام ببرد.
- ۲- خاصیت ته نشینی ذرات را تعریف کند.
- ۳- قانون استوکس را تعریف کند.
- ۴- خاصیت چسبندگی ذرات را تعریف کند.

- ۵- خاصیت نوری ذرات را تعریف کند.
- ۶- خاصیت الکتریکی ذرات را تعریف کند.
- ۷- خاصیت مرطوب شدن ذرات را تعریف کند.

### **جلسه سیزدهم:**

**هدف کلی:** جایگزینی ذرات در ریه

**اهداف ویژه:**

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- خاصیت گیر افتادن ذرات را تعریف کند.
- ۲- خاصیت ته نشینی در جایگزینی ذرات در ریه انسان را تعریف کند.
- ۳- خاصیت اینرسی ذرات را در جایگزینی ذرات تعریف کند.
- ۴- خاصیت برخورد را در جایگزینی ذرات تعریف کند.
- ۵- خاصیت نفوذ را تعریف کند.
- ۶- منحنی جایگزینی ذرات را در ریه انسان رسم و آن را تفسیر کند.

### **جلسه چهاردهم:**

**هدف کلی:** بحث آماری ذرات

**اهداف ویژه:**

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- توزیع سایز ذرات را از لحاظ آماری بیان کند.
- ۲- انواع میانگین های حسابی و هندسی را محاسبه کند.
- ۳- توزیع نرمال و توزیع غیرنرمال را برای سایز ذرات بیان کند.
- ۴- انحراف معیار حسابی و انحراف معیار هندسی را محاسبه کند.

### **جلسه پانزدهم:**

**هدف کلی:** رفتار ذرات در هوا

**اهداف ویژه:**

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- رفتار ذرات در هوا را توصیف کند.

### **جلسه شانزدهم:**

**هدف کلی:** رفع اشکال

## منابع:

1. Patrick Technology, Hans Rumpf

2. Aerosol Technology, William C. Hinds

## روش تدریس:

آموزش به صورت سخنرانی بوده و پرسش و پاسخ در طول جلسه درس و خارج از آن، آزاد می باشد.

## وسایل آموزشی:

ویدئو پروژکتور و اورهد

## سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
				کوئیز
				آزمون میان ترم
-	پایان ترم	٪۹۰	تشریحی(کتبی)	آزمون پایان ترم
-	قبل از امتحانات	٪۱۰	تحویلی بصورت الکترونیکی	پروژه درسی (مثل ترجمه متون و ...)

## مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

دانشجو بایستی سر ساعت مقرر قبل از مدرس در کلاس حضور داشته باشد و در مباحث مطروحه شرکت نموده و نظم کلاس را رعایت نماید.

## جدول زمانبندی درس دینامیک گازها و آئروسول ها

روز و ساعت جلسه :

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر برزگر	آشنایی با طرح درس و سرفصل ارائه شده از سوی وزارت و مقدمه	۹۵/۱۱/۱۹	۱
دکتر برزگر	تعاریف متداول ۱	۹۵/۱۱/۲۶	۲
دکتر برزگر	تعاریف متداول ۲ - فیزیک گازها ۱	۹۵/۱۲/۳	۳
دکتر برزگر	فیزیک گازها ۲	۹۵/۱۲/۱۰	۴
دکتر برزگر	فیزیک گازها ۳	۹۵/۱۲/۱۷	۵
دکتر برزگر	فیزیک گازها ۴	۹۵/۱۲/۲۴	۶
دکتر برزگر	دبی و سرعت جریان هوا	۹۶/۱/۱۵	۷
دکتر برزگر	وسایل کالیبراسیون دبی و سرعت جریان هوا ۱	۹۶/۱/۲۲	۸
دکتر برزگر	وسایل کالیبراسیون دبی و سرعت جریان هوا ۲	۹۶/۱/۲۹	۹
دکتر برزگر	فیزیک آئروسولها ۱	۹۶/۲/۵	۱۰
دکتر برزگر	فیزیک آئروسولها ۲	۹۶/۲/۱۲	۱۱
دکتر برزگر	خواص آئروسولها	۹۶/۲/۱۹	۱۲
دکتر برزگر	جایگزینی ذرات در ریه	۹۶/۲/۲۶	۱۳
دکتر برزگر	مباحث آماری ذرات	۹۶/۳/۲	۱۴
دکتر برزگر	رفتار ذرات در هوا	۹۶/۳/۹	۱۵
دکتر برزگر	رفع اشکال	۹۶/۳/۱۶	۱۶