

شیمی فیزیک ۱

عنوان درس		فارسی		شیمی فیزیک ۱							
		انگلیسی		Physical Chemistry (1)							
		نوع واحد						تعداد واحد	تعداد ساعت	درس های پیش نیاز	
پایه	نظری	عملی	نظری	عملی	تخصصی		اختیاری	۳	۴۸	شیمی عمومی ۲ ریاضی عمومی ۱	
					نظری	عملی	نظری				عملی
آموزش تکمیلی عملی:											
سفر علمی:											
کارگاه:											
آزمایشگاه:											
پژوهش و ارائه سخنرانی:											
حل تمرین و رفع اشکال:											

هدف درس:

فراگیری اصول نظری ترمودینامیک شیمیایی.

رئوس مطالب:

۱- برخی مفاهیم در شیمی فیزیک

- تعریف شیمی فیزیک.
- قلمروهای شیمی فیزیک (ترمودینامیک، شیمی کوانتومی، مکانیک آماری، سینتیک شیمیایی).
- اهمیت شیمی فیزیک.
- مرور ریاضیات (دیفرانسیل، مشتقات جزئی، انتگرال، لگاریتم).

۲- خواص گازها

- برخی مفاهیم (تعریف گاز، حالت گاز، فشار و واحدهای آن، دما و واحدهای آن).
- قانون صفرم ترمودینامیک.
- قوانین گاز ایده آل "قانون بویل، قانون چارلز، اصل آووگادرو".
- معادله‌ی حالت، معادله‌ی حالت گاز ایده آل.
- ضریب انبساط گرمایی.
- تراکم پذیری هم دما.
- قانون دالتون.
- گازهای حقیقی.
- ضریب تراکم پذیری.
- معرفی چند معادله‌ی حالت برای گاز حقیقی (معادله‌ی حالت واندروالس، معادله‌ی حالت ویریال، معادله‌ی حالت ردلیچ، کوانگ و غیره).



- اصل حالت‌های متناظر.

۳- نظریه‌ی جنبشی گازها

- پذیره‌های نظریه‌ی جنبشی گازها
- خواص گازها (فشار، انرژی جنبشی، ریشه‌ی دوم میانگین مربع سرعت، توزیع سرعت‌های مولکولی، سرعت میانگین، ظرفیت گرمایی، اصل هم‌بخشی انرژی، تعداد برخوردها با دیواره، نفوذ، نفوذ مولکولی، برخوردهای مولکولی، میانگین پویش آزاد، فرمول یارومتری، قانون توزیع بولتزمن).
- خواص انتقالی (شار، ضریب نفوذ و عوامل مؤثر در آن، رسانش گرمایی و عوامل مؤثر، گرانی و عوامل مؤثر، روش‌های اندازه‌گیری گرانی گازها و مایعات).

۴- قانون اول ترمودینامیک

- معرفی مفاهیم مهم (تعریف ترمودینامیک، سامانه، محیط اطراف، مرز، انواع سامانه‌ها، انواع دیواره‌ها، تعادل و انواع آن، خواص ترمودینامیکی و انواع آن، توابع ترمودینامیکی، توابع حالت مسیر، فرایند و انواع آن، کار، گرما و انرژی، کار و انواع آن به ویژه کار مکانیکی).
- انرژی داخلی و تغییرات آن در انواع سامانه‌ها.
- انتالپی و تغییرات آن در انواع سامانه‌ها.
- ظرفیت گرمایی در حجم و فشار ثابت.
- اندازه‌گیری تغییرات انرژی داخلی و تغییرات انتالپی برخی از فرایندها نظیر فرایند هم‌دم، آدیاباتیک و غیره برای گاز ایده‌آل و گاز واندروالس.
- آزمایش ژول.
- اثر ژول-تامسون.
- ترموشیمی (قانون هس، محاسبه‌ی تغییرات انتالپی برای برخی از فرایندها، وابستگی دمایی انتالپی).

۵- قانون دوم ترمودینامیک

- فرایند خود به خود.
- انترپی و قانون دوم ترمودینامیک (تعریف ترمودینامیکی انترپی، نابرابری کلازیوس).
- محاسبه‌ی تغییرات انترپی سامانه برای برخی از فرایندها نظیر فرایند هم‌دم، آدیاباتیک برای گاز ایده‌آل و گاز واندروالس در تغییرات فازی).
- محاسبه انترپی محیط اطراف در طی یک فرایند در سامانه.
- اصل کارنو (بازده).
- موتور گرمایی و یخچال.
- تعادل و انترپی.
- تعریف مولکولی انترپی.
- چند بیان از قانون دوم ترمودینامیک (بیان کلون، بیان کلازیوس).
- انرژی آزاد هلمهولتز و انرژی آزاد گیبس و تغییرات آنها برای برخی فرایندها.

۶- قانون سوم ترمودینامیک



- محاسبه‌ی تغییرات انتروپی، انرژی آزاد هلمهولتز و انرژی آزاد گیبس در واکنش‌های شیمیایی.
- تلفیق قوانین اول و دوم ترمودینامیک.
- معادلات ماکسول و کاربرد آنها.
- تغییر انرژی آزاد گیبس با دما و فشار.
- تغییرات انرژی آزاد گیبس برای سامانه‌های چند فاز.
- پتانسیل شیمیایی.
- پتانسیل شیمیایی یک گاز ایده‌آل خالص، گاز ایده‌آل در یک مخلوط، گاز حقیقی.

۷- تعادلات شیمیایی

- پیشرفت واکنش.
- انرژی گیبس واکنش.
- توصیف تعادل (تعادلات گاز ایده‌آل، گاز حقیقی).
- رابطه بین ثابت‌های تعادل (غلظت، کسر مولی، فشار).
- پاسخ تعادلات به دما (معادله‌ی وانت هوف) و فشار.

روش سنجش یادگیری:

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی
+	+	+	-

بازدید: ندارد.

منابع اصلی:

- 1) I. N. Levine, "Physical Chemistry", McGraw-Hill, Latest Ed.
- 2) J. D. Paula, P. W. Atkins, "Physical Chemistry", Oxford University Press, Latest Ed.
- 3) R. J. Silbey, R. A. Alberty, M. G. Bawendi, "Physical Chemistry", Wiley, Latest Ed.
- 4) D. A. McQuarrie, J. D. Simon, "Molecular Thermodynamics", University Science Books, 1999.



