

شیمی عمومی ۱

جلد اول

مترجم:

دکتر سعید ملکی آقاباقر



سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

سرشناسه	: ابینگ، دارل دی.
عنوان و نام پدیدآور	: Ebbing, Darrell D.
مشخصات نشر	: شیمی عمومی / [تألیف دارل ابینگ، اس.دی. گامون]؛ مترجم سعید ملکی آقاباقر.
مشخصات ظاهری	: کرج: الماس البرز، ۱۳۹۶ -
شابک	: ج. ۲
وضعیت فهرست نویسی	: ۵-59-780-600-978 ج. ۱ : ۷-68-780-600-978 ج. ۲
یادداشت	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: General chemistry, 9th ed., c 2010.
موضوع	: ج. ۲ (چاپ اول: ۱۳۹۷) (فیبا).
موضوع	: شیمی
شناسه افزوده	: Chemistry
شناسه افزوده	: گمن، استیون دی.
شناسه افزوده	: Gammon, Steven D.
رده بندی کنگره	: ملکی آقاباقر، سعید، ۱۳۵۲ - مترجم
رده بندی دیویی	: ۱۳۹۶ ش ۹۱۶ الف ۲/۲ QD۲۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۴۰
	: ۵۰۶۷۰۶۹

شیمی عمومی (جلد اول)

مترجم: دکتر سعید ملکی آقاباقر

انتشارات الماس البرز

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه، قیمت: شصت هزار تومان

چاپ اول: ۱۳۹۶

شابک: ۵-۵۹-۸۷۸۰-۶۰۰-۹۷۸



انتشارات الماس البرز

توجه: کلیه حقوق مادی و معنوی چاپ و نشر، طرح روی جلد و عنوان کتاب به ترتیب به قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان، مصوب سال ۱۳۴۸ برای انتشارات الماس البرز و نویسندگان محفوظ است. هرگونه استفاده بدون مجوز کتبی از ناشر و نویسنده تخلف بوده و بر اساس بند (۵) ماده ۲۳ قانون قابل پیگیری محاکم قضایی می باشد.

دفتر مرکزی: استان البرز-کرج-میدان توحید-بلوار بلال-کوچه محمودیان-پلاک ۴۸-واحد ۱

تلفن: ۰۲۶-۳۲۲۲۰۹۲۶ همراه: ۰۹۱۲-۶۹۶۳۶۲۱

نماینده گی استان اردبیل: عالی قاپو-زینال-پلاک ۷۲

تلفن: ۰۴۵-۳۳۴۵۷۵۰۰ همراه: ۰۹۱۴۱۵۰۴۵۵۰

ایمیل aa_pub@yahoo.com سایت: www.aa-pub.ir

خلاصه فهرست

تئوریات شیمیایی و فیزیکی خواص اجسام
عناصر، ترکیبات و مخلوط‌ها
واحدهای SI

شیمی پایه

بخش یک

- ۱ شیمی و اندازه گیری
- ۲ اتم‌ها، مولکول‌ها، و یون‌ها
- ۳ محاسبات با فرمول‌ها و معادله‌های شیمیایی
- ۴ واکنش‌های شیمیایی
- ۵ حالت گازی
- ۶ ترموشیمی

ساختار اتمی و مولکولی

بخش دو

- ۷ نظریه کوانتوم اتم
- ۸ آرایش‌های الکترونی و خاصیت تنویری
- ۹ پیوند یونی و کووالانسی
- ۱۰ هندسه مولکولی و نظریه پیوند شیمیایی

حالت‌های ماده و محلول‌ها

بخش سه

- ۱۱ حالت‌های ماده؛ مایع‌ها و جامد‌ها
- ۱۲ محلول‌ها

۱۵ اصول و کمیت‌های شیمیایی
۱۶ جدول تناوبی و جدول تناوبی ۲۲
۱۷ جدول تناوبی ۲۲
۱۸ جدول تناوبی ۲۲
۱۹ جدول تناوبی ۲۲

۲۰ جدول تناوبی ۲۲
۲۱ جدول تناوبی ۲۲
۲۲ جدول تناوبی ۲۲
۲۳ جدول تناوبی ۲۲
۲۴ جدول تناوبی ۲۲

فهرست

I	مقدمه
IV	سامان دهی و محتویات
IV	بسته آموزشی کامل
	فصل اول: شیمی و اندازه گیری
۳	مقدمه‌ای بر شیمی
۳	۱.۱ شیمی نوین: مروری کوتاه
۶	۲.۱ آزمایش و تفسیر
۸	یک شیمیدان می‌پردازد به
۸	تولد یادداشت پستی
۹	۳.۱ قانون بقای جرم
۱۳	۴.۱ ماده: حالت‌های فیزیک و ساختار شیمیایی
۱۳	جامدات، مایعات، و گازها
۱۴	عناصر، ترکیبات، و مخلوط‌ها
۱۹	روش‌های دستگاهی
۱۹	جداسازی مخلوط‌ها با کروماتوگرافی
۲۲	۵.۱ اندازه گیری و ارقام با معنی
۲۳	تعداد ارقام با معنی
۲۳	ارقام با معنی در محاسبات
۲۵	اعداد دقیق
۲۵	گرد کردن
۲۷	بررسی مفهوم ۲.۱
۲۷	۶.۱ واحدهای SI
۲۷	واحدهای اصلی SI و پیشوندهای SI
۲۸	طول، جرم، و زمان
۲۹	دما
۳۰	بررسی مفهوم ۳.۱
۳۲	۷.۱ واحدهای مشتق شده
۳۲	حجم
۳۳	دانسیته
۳۶	بررسی مفهوم ۴.۱
۳۷	۸.۱ واحدها و تجزیه بعدی (روش تعیین ضریب)
۴۲	چکیده واقعیت‌ها و مفاهیم
۴۶	۲۳.۱ تغییر های فیزیکی و شیمیایی
۴۷	۲۴.۱ ارقام با معنی
۵۱	بقای جرم
۵۲	جامدات، مایعات، و گازها

۵۲	تغییرات شیمیایی و فیزیکی؛ خواص اجسام
۵۳	عناصر، ترکیبات، و مخلوط‌ها
۵۴	واحدهای SI
۵۵	تبدیل دما
۵۵	دانسیته
۵۶	تبدیل‌های واحد
۶۴	مسئله‌های افزایش مهارت‌ها
	فصل دوم: اتم‌ها، مولکول‌ها و یون
۶۹	نظریه اتمی و ساختار اتمی
۶۹	۱.۲. نظریه اتمی ماده
۶۹	فرضیه‌های نظریه اتمی دالتون
۷۰	نماد و مدل‌های اتمی
۷۰	نتیجه‌گیری از نظریه اتمی دالتون
۷۱	بررسی مفهوم ۱.۲
۷۱	۲-۲ ساختار اتم
۷۲	کشف الکترون
۷۴	مدل هسته‌ای اتم
۷۶	بررسی مفهوم ۲.۲
۷۶	۳.۲ ساختار هسته‌ای؛ ایزوتوپ‌ها
۷۹	۴.۲ جرم‌های اتمی
۷۹	جرم‌های اتمی نسبی
۷۹	واحدهای جرم اتمی
۸۰	طیف سنج جرمی و جرم‌های اتمی
۸۳	۵.۲ جدول تناوبی عناصر
۸۴	دوره‌ها و گروه‌ها
۸۵	فلزات، نافلزات، و شبه فلزات
۸۶	بررسی مفهوم ۳.۲
۸۶	یک شیمی‌دان می‌پردازد به
۸۶	سی‌تاییه روی جزیره پایداری
۸۸	اجسام شیمیایی: فرمول‌ها و نام‌ها
۸۸	۶.۲ فرمول‌های شیمیایی؛ اجسام مولکولی و یونی
۸۹	اجسام مولکولی
۹۲	اجسام یونی
۹۵	۷.۲ ترکیبات آلی
۹۷	بررسی مفهوم ۴.۲
۹۷	۸.۲ نامگذاری ترکیبات ساده
۹۸	قواعد پیشگویی بار یون‌های تک اتمی
۹۹	قواعد نامگذاری یون‌های تک اتمی

۱۰۳	ترکیبات مولکولی دوتایی
۱۰۴	قواعد نامگذاری ترکیبات مولکولی دوتایی
۱۰۷	اسیدها و آنیون‌های متناظر
۱۰۹	هیدرات‌ها
۱۱۱	بررسی مفهوم ۵.۲
۱۱۱	واکنش‌های شیمیایی: معادله‌ها
۱۱۱	۹.۲ نوشتن معادله‌های شیمیایی
۱۱۲	۱۰.۲ موازنه کردن معادله‌های شیمیایی
۱۱۶	فهرست مروری
۱۱۷	چکیده واقعیت‌ها و مفاهیم
۱۱۸	چکیده رسانه‌ای
۱۱۹	هدف‌های یادگیری
۱۲۲	خودآزمایی و سوال‌های مروری
۱۲۴	بسط مفاهیم
۱۲۴	۲۵.۲ جرم اتمی متوسط
۱۲۵	مسئله‌های مفهومی
۱۲۸	مسئله‌های تمرینی
۱۲۸	الکترون‌ها، پروتون‌ها، و نوترون‌ها
۱۲۹	جرم اتمی
۱۳۰	جدول تناوبی
۱۳۱	اجسام مولکولی و یونی
۱۳۳	نامگذاری شیمیایی
۱۳۵	معادله‌های شیمیایی
۱۳۶	مسئله‌های عادی
۱۳۹	مسئله‌های افزایش مهارت‌ها
	فصل سوم: محاسبات با فرمول‌ها و معادله‌های شیمیایی
۱۴۲	جرم و مول‌های جسم
۱۴۲	۱.۳ جرم مولکولی و جرم فرمولی
۱۴۳	۲.۳ مفهوم مول
۱۴۶	تعریف مول و جرم مولی
۱۴۸	محاسبات مول
۱۵۱	بررسی مفهوم ۱.۳
۱۵۱	تعیین فرمول‌های شیمیایی
۱۵۱	۳.۳ درصد جرمی از فرمول
۱۵۴	۴.۳ تجزیه عنصری: درصد کربن، هیدروژن، و اکسیژن
۱۵۶	بررسی مفهوم ۲.۳
۱۵۶	۵.۳ تعیین فرمول‌ها
۱۵۸	فرمول تجربی از ترکیب

۱۵۹	روش‌های دستگاہی
۱۵۹	طیف ستج جرمی و جرم مولکولی
۱۶۲	فرمول مولکولی از فرمول تجربی
۱۶۵	بررسی مفهوم ۳.۳
۱۶۵	استوکیومتری: رابطه کمی در واکنش‌های شیمیایی
۱۶۶	۳.۶ تفسیر مولی معادله شیمیایی
۱۶۷	۳.۷ مقدار اجسام در واکنش شیمیایی
۱۷۲	بررسی مفهوم ۴.۳
۱۷۲	۳.۸ واکنش دهنده محدود کننده: بازده نظری و درصد بازده
۱۸۰	فهرست مروری
۱۸۱	چکیده رسانه‌ای
۱۸۲	هدف‌های یادگیری
۱۸۳	خودآزمایی و سوال‌ها - مروری
۱۸۴	بسط مفاهیم
۱۸۴	۳.۱۷ مول و جرم مولی
۱۸۵	۳.۱۸ مول در مول و جرم مول
۱۸۵	مسئله‌های مفهومی
۱۸۹	مسئله‌های تمرینی
۱۸۹	جرم فرمولی و محاسبه مول
۱۹۱	درصد جرمی
۱۹۲	فرمول‌های شیمیایی
۱۹۴	استوکیومتری: ارتباط کمی در واکنش
۱۹۶	واکنش گر محدود کننده، بازده تنوری و درصد بازده
۱۹۸	مسئله‌های عادی
۲۰۰	مسئله‌های استراتژی
۲۰۲	مسئله‌های افزایش مهارت‌ها
۲۰۳	فصل چهارم: واکنش‌های شیمیایی
۲۰۵	یون‌ها در محلول‌های آبی
۲۰۵	۴.۱ نظریه یونی محلول‌ها و قواعد انحلال پذیری
۲۰۶	الکترولیت‌ها و غیر الکترولیت‌ها
۲۰۷	مشاهده هدایت الکتریکی یک محلول
۲۰۸	الکترولیت‌های قوی و ضعیف
۲۰۹	قواعد انحلال پذیری
۲۱۰	بررسی مفهوم ۴.۱
۲۱۲	۴.۲ معادله‌های مولکولی و یونی
۲۱۲	معادله‌های مولکولی
۲۱۲	معادله‌های یونی کامل
۲۱۴	معادله‌های یونی نهایی

۲۱۷	انواع واکنش‌های شیمیایی
۲۱۷	۳.۴ واکنش‌های رسوبی
۲۱۷	پیش‌بینی واکنش‌های رسوبی
۲۲۱	بررسی مفهوم ۲.۲
۲۲۱	۴.۴ واکنش‌های اسید-باز
۲۲۲	تعریف اسید و باز
۲۲۶	اسیدها و بازهای قوی و ضعیف
۲۲۸	واکنش‌های خنثی شدن
۲۳۲	واکنش‌های اسید-باز با تشکیل گاز
۲۳۴	بررسی مفهوم ۳.۴
۲۳۵	۵.۴ واکنش‌های اکسایش-کاهش
۲۳۶	اعداد اکسایش
۲۳۷	قواعد عدد-اکسایش
۲۴۰	توضیح واکنش‌های اکسایش-کاهش
۲۴۱	بعضی واکنش‌های اکسایش-کاهش معروف
۲۴۵	۶.۴ موازنه کردن واکنش‌های اکسایش-کاهش ساده
۲۴۷	روش نیم-واکنش بکار رفته برای موازنه‌های اکسایش-کاهش ساده
۲۵۰	کار کردن با محلول‌ها
۲۵۰	۷.۴ غلظت مولی
۲۵۳	۸.۴ رقیق کردن محلول‌ها
۲۵۶	تجزیه کمی
۲۵۶	۹.۴ تجزیه وزن سنجی
۲۵۸	۱۰.۴ تجزیه حجم سنجی
۲۶۱	بررسی مفهوم ۵.۴
۲۶۲	فهرست مروری
۲۶۲	چکیده واقعیت‌ها و مفاهیم
۲۶۴	چکیده رسانه‌ای
۲۶۵	هدف‌های یادگیری
۲۶۶	خودآزمایی و سوال‌های مروری
۲۶۸	بسط مفاهیم
۲۶۸	۱۹.۴ رفتار اجسام در آب
۲۶۹	۲۰.۴ کار با غلظت (مفهوم مولاریته)
۲۷۱	مسئله‌های مفهومی
۲۷۳	مسئله‌های تمرینی
۲۷۳	قواعد انحلال پذیری
۲۷۳	معادله‌های یونی
۲۷۴	رسوب
۲۷۵	اسید و باز قوی و ضعیف

۲۷۵	واکنش‌های خنثی کردن
۲۷۶	واکنش‌های دارای گاز
۲۷۷	عددهای اکسایش
۲۷۷	توضیح واکنش‌های اکسایش-کاهش
۲۷۸	موازنه کردن واکنش‌های اکسایش-کاهش
۲۷۸	مولاریته
۲۷۹	تجزیه وزن سنجی
۲۸۰	تجزیه حجم سنجی
۲۸۱	مسئله‌های عادی
۲۸۶	مسئله‌های استراتژی
۲۸۷	مسئله‌های افزایش مهارت‌ها
	فصل پنجم: حالت گازی
۲۹۳	قوانین گاز
۲۹۳	۱.۵ فشار گاز و انداز گیری آن
۲۹۶	بررسی مفهوم ۱.۵
۲۹۶	۲.۵ قوانین تجربی گازها
۲۹۷	قانون بویل، رابطه حجم و فشار
۳۰۱	قانون شارل: رابطه حجم و دما
۳۰۵	ترکیب قانون گاز: رابطه حجم، دما، و فشار
۳۰۶	بررسی مفهوم ۲.۵
۳۰۷	قانون آووگادرو: رابطه حجم و مقدار
۳۰۸	یک شیمیدان می‌پردازد به
۳۰۸	گاز نیتروژن مونوکسید و هشدار بیولوژیکی
۳۱۰	۳.۵ قانون گاز کامل
۳۱۲	محاسبات با استفاده از قانون گاز کامل
۳۱۳	دانسیته گاز؛ تعیین جرم مولکولی
۳۱۶	بررسی مفهوم ۳.۵
۳۱۸	۴.۵ مسائل استوکیومتری شامل حجم گازها
۳۲۱	۵.۵ مخلوط گازها؛ قانون فشارهای جزئی
۳۲۱	فشارهای مولی و کسرهای مولی
۳۲۳	بررسی مفهوم ۴.۵
۳۲۴	جمع‌آوری گاز روی آب
۳۲۷	نظریه جنبشی مولکولی
۳۲۷	۶.۵ نظریه جنبشی یک گاز کامل
۳۲۸	فرضیه‌های نظریه جنبشی
۳۲۹	تفسیر کیفی قوانین گاز
۳۳۱	قانون گاز کامل از نظریه جنبشی
۳۳۲	۷.۵ سرعت‌های مولکولی؛ پخش و نفوذ

۳۳۲	سرعت‌های مولکولی
۳۳۴	پخش و نفوذ
۳۳۹	بررسی مفهوم ۵.۵
۳۳۹	۵.۸ گاز حقیقی
۳۴۳	بررسی مفهوم ۵.۶
۳۴۴	یک شمیمیدان می‌پردازد به
۳۴۴	گاز کربن دی اکسید و اثر گلخانه‌ای
۳۴۶	فهرست مروری
۳۴۶	واژه‌های مهم
۳۴۶	معادله‌های کلیدی
۳۴۶	چکیده واقعیت‌ها و مفاهیم
۳۴۷	چکیده رسانه‌ای
۳۴۸	هدف‌های یادگیری
۳۴۹	خودآزمایی و سوال‌های مروری
۳۵۲	بسط مفاهیم
۳۵۵	مسئله‌های مفهومی
۳۵۷	مسئله‌های تمرینی
۳۵۷	واحدهای فشار
۳۵۷	قوانین تجربی گاز
۳۵۹	قانون گاز کامل
۳۶۰	استوکیومتری با حجم گاز
۳۶۱	مخلوط گازها
۳۶۲	سرعت‌های مولکولی، نفوذ مولکولی
۳۶۳	معادله واندروالس
۳۶۴	مسئله‌های عادی
۳۶۷	مسئله‌های استراتژی
۳۶۹	مسئله‌های افزایش مهارت‌ها
۳۷۵	فصل ششم: ترموشیمی
۳۷۵	درک گرمای واکنش
۳۷۶	۶.۱ انرژی و واحدهای آن
۳۷۶	انرژی جنبشی؛ واحدهای انرژی
۳۷۸	انرژی پتانسیل
۳۷۹	انرژی درونی
۳۷۹	قانون بقای انرژی
۳۷۹	بررسی مفهوم ۶.۱
۳۷۹	۶.۲ گرمای واکنش
۳۸۰	تعریف گرما
۳۸۱	گرمای واکنش

۳۸۳	۳.۶ آنتالپی و تغییر آنتالپی
۳۸۳	آنتالپی
۳۸۴	آنتالپی واکنش
۳۸۶	آنتالپی و انرژی درونی
۳۸۷	۴.۶ معادله‌های ترموشیمیایی
۳۹۰	بررسی مفهوم ۲.۶
۳۹۱	یک شیمیدان می‌پردازد به
۳۹۱	لوسفر (شیطان) و سایر کبریت‌ها
۳۹۲	۵.۶ کاربرد استوکیومتری در گرمای واکنش‌ها
۳۹۴	۶.۶ اندازه‌گیری گرمای واکنش‌ها
۳۹۴	ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه
۳۹۶	اندازه‌گیری گرمای واکنش
۴۰۰	استفاده از گرمای واکنش
۴۰۰	۷.۶ قانون هس
۴۰۵	بررسی مفهوم ۴.۴
۴۰۵	۸.۶ آنتالپی‌های تشکیل استاندارد
۴۱۲	۹.۶ سوخت‌ها-گازها؛ سوخت‌های تجاری و سوخت‌های موشکها
۴۱۲	غذاها همانند سوخت
۴۱۳	سوخت‌های فسیلی
۴۱۴	گازی و مایع کردن زغال سنگ
۴۱۵	سوخت موشک
۴۱۶	فهرست مروری
۴۱۶	واژه‌های مهم
۴۱۷	معادله‌های کلیدی
۴۱۷	چکیده واقعیت‌ها و مفاهیم
۴۱۸	چکیده رسانه‌ای
۴۱۸	هدف‌های یادگیری
۴۲۲	خودآزمایی و سوال‌های مروری
۴۲۲	بسط مفاهیم
۴۲۳	مسئله‌های مفهومی
۴۲۵	مسئله‌های تمرینی
۴۲۵	انرژی و واحدهای آن
۴۲۶	گرمای واکنش
۴۲۶	معادله‌های ترموشیمیایی
۴۲۷	استوکیومتری گرمای واکنش‌ها
۴۲۸	ظرفیت گرمایی و کالریمتری
۴۲۹	قانون هس
۴۳۱	آنتالپی‌های تشکیل استاندارد

۴۳۲	مسئله‌های عادی
۴۳۷	مسئله‌های استراتژی
۴۳۹	مسئله‌های افزایش مهارت‌ها
	فصل هفتم: نظریه کوانتوم اتم
۴۴۳	امواج نور، فوتون‌ها، و نظریه بور
۴۴۳	۱.۷ ماهیت موج نور
۴۴۷	بررسی مفهوم ۱.۷
۴۴۷	۲.۷ اثرهای کوانتومی و فوتون‌ها
۴۴۸	کوانتش انرژی پلانک
۴۴۹	اثر فوتوالکتریک
۴۵۱	یک شیمیدان می‌پردازد به
۴۵۱	تاباندن اشعه گاما به همبرگر
۴۵۲	۳.۷ نظریه بور اتم هیدروژن
۴۵۲	طیف خطی اتم
۴۵۴	فرضیه‌های بور
۴۵۸	یک شیمیدان می‌پردازد به
۴۵۸	لیزرها و پخش کننده های دیسک سبزرده
۴۶۱	بررسی مفهوم ۲.۷
۴۶۲	مکانیک کوانتوم و اعداد کوانتومی
۴۶۲	۴.۷ مکانیک کوانتوم
۴۶۲	رابطه دوبروی
۴۶۴	بررسی مفهوم ۳.۷
۴۶۴	تابع موج
۴۶۶	۵.۷ اعداد کوانتومی و اربیتالهای اتمی
۴۶۸	روش‌های دستگاهی
۴۶۸	میکروسکوپ تونل زنی روبشی
۴۷۰	اعداد کوانتومی
۴۷۳	شکل های اربیتال اتمی
۴۷۶	فهرست مروری
۴۷۶	واژه های مهم
۴۷۶	معادله‌های کلیدی
۴۷۶	چکیده واقعیت‌ها و مفاهیم
۴۷۷	چکیده رسانه ای
۴۷۸	هدف های یادگیری
۴۷۹	خود آزمایی و سوال‌های مروری
۴۸۰	بسط مفاهیم
۴۸۱	مسئله های مفهومی
۴۸۴	مسئله های تمرینی

۴۸۴	امواج الکترومغناطیسی
۴۸۴	فوتون ها
۴۸۵	نظریه بور
۴۸۵	موج دو بروی
۴۸۶	اربیتاهای اتمی
۴۸۶	مسئله های عادی
۴۸۸	مسئله های استراتژی
۴۸۹	مسئله های افزایش مهارت ها
	فصل هشتم: آرایش های الکترونی و خصلت تناوبی
۴۹۲	ساختار الکترونی اتم ها
۴۹۲	۱. اسپین الکترون و اصل طرد پائولی
۴۹۳	آرایش های الکترونی و نوارهای اربیتال
۴۹۵	اصل طرد پائولی
۴۹۶	روش های دستگاهی
۴۹۶	رزونانس مغناطیس هسته ای (^{1}H , ^{13}C)
۵۰۱	۲. اصل بنا گذاری و جدول تناوبی
۵۰۱	اصل بنا گذاری (اصل آفبا)
۵۰۵	آرایش های الکترونی و جدول تناوبی
۵۰۶	استثنای اصل بنا گذاری
۵۰۷	بررسی مفهوم ۱.۸
۵۰۸	روش های دستگاهی
۵۰۸	اشعه های X، اعداد اتمی، و ساختار اربیتال (طیف سنجی فوتو الکترون)
۵۱۰	۳. نوشتن آرایش های الکترونی با استفاده از جدول تناوبی
۵۱۳	بررسی مفهوم ۲.۸
۵۱۳	۴. نمودار اربیتال اتم؛ قاعده هوند
۵۱۱	قاعده هوند
۵۱۳	خاصیت مغناطیسی اتم ها
۵۱۶	یک شیمی دان می پردازد به
۵۱۶	پرواز قورباغه ها و مردم
۵۱۷	خصلت تناوبی عناصر
۵۱۷	۵. پیش بینی های مندلیف در جدول تناوبی
۵۱۹	۶. بعضی از خواص تناوبی
۵۱۹	شعاع اتمی
۵۲۲	انرژی یونش
۵۲۵	الکترون خواهی
۵۲۷	بررسی مفهوم ۳.۸
۵۲۷	۷. خاصیت تناوبی در عناصر گروه اصلی
۵۲۸	هیدروژن ($1s^1$)

۵۲۸	عناصر گروه IA، فلزات قلیایی (ns^1)
۵۲۸	عناصر گروه IIA، فلزات قلیایی خاکی (ns^2)
۵۲۹	عناصر گروه IIIA، فلزات قلیایی خاکی ($ns^2 np^1$)
۵۲۹	عناصر گروه IVA ($ns^2 np^2$)
۵۳۰	عناصر گروه VA ($ns^2 np^3$)
۵۳۰	عناصر گروه VIA، کالگوژن ها ($ns^2 np^4$)
۵۳۱	عناصر گروه VIIA، هالوژنها ($ns^2 np^5$)
۵۳۱	عناصر گروه VIIIA، گازهای نجیب ($ns^2 np^6$)
۵۳۲	بررسی مفهوم ۸. ۴
۵۳۲	فهرست مروری
۵۳۲	واژه های مهم
۵۳۲	چکیده واقعیت ها و مفاهیم
۵۳۳	چکیده رسانه ای
۵۳۴	هدف های یادگیری
۵۳۵	خود آزمایی و سوالهای مروری
۵۳۷	بسط مفاهیم
۵۳۸	مسئله های مفهومی
۵۳۹	مسئله های تمرینی
۵۳۹	اصل طرد پائولی
۵۴۰	اصل بنا گذاری و قاعده هوند
۵۴۱	روند تغییرات تناوبی
۵۴۱	مسئله های عادی
۵۴۳	مسئله های استراتژی
۵۴۳	مسئله های افزایش مهارت ها
	فصل نهم: پیوند یونی و کووالانسی
۵۴۷	پیوند یونی
۵۴۷	۹. ۱ توضیح دادن پیوند یونی
۵۴۸	نماد الکترون نقطه لوئیس
۵۴۹	انرژی مورد نیاز در پیوند یونی
۵۵۲	انرژی شبکه از چرخه بورن-هابر
۵۵۳	خواص اجسام یونی
۵۵۵	یک شمیمدان می پردازد به
۵۵۵	مابیع های یونی و شیمی سبز
۵۵۶	۹. ۲ آرایش الکترونی یون ها
۵۵۶	یون های گروه اصلی
۵۵۹	یون های چند اتمی
۵۵۹	یون های فلز-واسطه
۵۶۱	بررسی مفهوم ۹. ۱

۵۶۱	۳.۹ شعاع یونی
۵۶۵	پیوند کووالانسی
۵۶۶	۴.۹ توضیح دادن پیوند کووالانسی
۵۶۷	فرمول‌های لوئیس
۵۶۸	پیوند کووالانسی کوردیناسیونی
۵۶۹	قانون هشتتایی
۵۶۹	پیوندهای چندگانه
۵۷۰	یک شیمی‌دان می‌پردازد به
۵۷۰	پیوندهای شیمیایی در نیترو گلیسرین
۵۷۲	۵.۹ پیوند کووالانسی قطبی؛ الکترونگاتیویته
۵۷۵	۶.۹ نوشتن فرمول‌های الکترون نقطه لوئیس
۵۸۰	بررسی مفهوم ۲.۹
۵۸۰	۷.۹ پیوندهای نامستقر؛ رزونانس
۵۸۳	۸.۹ استثنای قاعده هشتتایی
۵۸۷	۹.۹ بار قراردادی و فرمول‌های لوئیس
۵۹۲	بررسی مفهوم ۳.۹
۵۹۲	۱۰.۹ طول پیوند و مرتبه پیوند
۵۹۵	۱۱.۹ انرژی پیوند
۶۰۰	روش‌های دستگاهی
۶۰۰	طیف سنجی زیر قرمز و ارتعاشهای پیوندهای شیمیایی
۶۰۲	فهرست مروری
۶۰۲	واژه‌های مهم
۶۰۳	چکیده واقعیت‌ها و مفاهیم
۶۰۴	چکیده رسانه ای
۶۰۵	هدف های یادگیری
۶۰۶	خود آزمایی و سوالهای مروری
۶۰۸	بسط مفاهیم
۶۰۹	۲۴.۹ انرژی پیوند
۶۱۱	مسئله های مفهومی
۶۱۱	مسئله های تمرینی
۶۱۱	پیوندهای یونی
۶۱۲	شعاع یونی
۶۱۲	پیوند کووالانسی
۶۱۳	پیوندهای کووالانسی قطبی، الکترونگاتیویته
۶۱۳	نوشتن فرمول‌های لوئیس
۶۱۴	رزونانس
۶۱۴	استثنای قاعده هشتتایی
۶۱۴	بار قراردادی و فرمول‌های لوئیس

۶۱۵	طول پیوند، مرتبه پیوند، و انرژی پیوند
۶۱۶	مسئله های عادی
۶۱۹	مسئله های استراتژی
۶۲۰	مسئله های افزایش مهارت ها
	فصل دهم: هندسه مولکولی و نظریه پیوند شیمیایی
۶۲۵	هندسه مولکولی و پیوند جهت دار
۶۲۶	۱.۱۰ مدل دافعه جفت الکترون لایه ظرفیت (VSEPR)
۶۲۸	اتم مرکزی با دو، سه، یا چهار جفت الکترون لایه ظرفیت
۶۳۱	بررسی مفهوم ۱.۱۰
۶۳۲	زاوایای پیوندی و اثر جفت های تنها
۶۳۴	اتم مرکزی با پنج و شش جفت الکترون لایه ظرفیت
۶۴۰	یک شیمی دان می پردازد به
۶۴۰	مولکول های چپ گرد و مولکول های راست گرد
۶۴۲	۲.۱۰ گشتاور دو قطب و هندسه مولکولی
۶۴۶	اثر قطبیت روی خواص مولکولی
۶۴۷	بررسی مفهوم ۲.۱۰
۶۴۷	۳.۱۰ نظریه پیوند ظرفیت
۶۴۷	اساس نظریه
۶۴۹	اربیتال های هیبریدی
۶۵۷	۴.۱۰ توضیح پیوند چندگانه
۶۶۲	بررسی مفهوم ۳.۱۰
۶۶۲	نظریه اربیتال مولکولی
۶۶۳	۵.۱۰ اصول نظریه اربیتال مولکولی
۶۶۳	اربیتال های پیوندی و ضد پیوندی
۶۶۶	مرتبه پیوند
۶۶۶	عامل هایی که بر همکنش اربیتال را تعیین می کند
۶۶۸	۶.۱۰ آرایش های الکترونی مولکول های دو اتمی عناصر دوره دوم
۶۷۱	۷.۱۰ اربیتال های مولکولی و پیوندهای نامستقر
۶۷۵	یک شیمی دان می پردازد به
۶۷۵	بینایی انسان
۶۷۷	یک شیمی دان می پردازد به
۶۷۷	اوزون استراتوسفری (جاذبی برای اشعه ماورای بنفش)
۶۷۹	فهرست مروری
۶۷۹	واژه های مهم
۶۸۰	چکیده واقعیت ها و مفاهیم
۶۸۰	چکیده رسانه ای
۶۸۲	هدف های یادگیری
۶۸۳	خودآزمایی و سوال های مروری

۶۸۴	بسط مفاهیم
۶۸۵	مسئله های مفهومی
۶۸۷	مسئله های تمرینی
۶۸۷	مدل VSEPR
۶۸۸	ممان دوقطبی و هندسه مولکولی
۶۸۹	نظریه پیوند ظرفیت
۶۹۰	نظریه اربیتال مولکولی
۶۹۱	مسئله های عادی
۶۹۳	مسئله های استراتژی
۶۹۵	مسئله های افزایش مهارت ها
	فصل یازدهم: حالت های ماده، جامدها و مایع ها
۶۹۹	۱.۱۱ مقایسه گازها، مایعات، جامدات
۷۰۰	تغییر حالت ها
۷۰۰	۲.۱۱ تغییر فازها
۷۰۳	فشار بخار
۷۰۵	نقطه جوش و نقطه ذوب
۷۰۷	گرمای تغییر فاز
۷۱۰	بررسی مفهوم ۱.۱۱
۷۱۰	رابطه کلایوس-کلاپرون: رابطه فشار بخار و دمای مایع
۷۱۴	۳.۱۱ نمودارهای فاز
۷۱۴	منحنی نقطه ذوب
۷۱۵	منحنی فشار بخار مایع و جامد
۷۱۶	دما و فشار بحرانی
۷۱۸	بررسی مفهوم ۲.۱۱
۷۱۸	یک شیمی دان می پردازد به
۷۱۸	حذف کافئین از قهوه
۷۲۰	حالت مایع
۷۲۰	۴.۱۱ خواص مایع ها؛ کشش سطحی و گرانروی
۷۲۰	کشش سطحی
۷۲۳	گرانروی
۷۲۴	۵.۱۱ نیروهای بین مولکولی؛ توضیح دادن خواص مایع ها
۷۲۵	نیروهای دو قطبی-دو قطبی
۷۲۶	نیروهای لندن (پراکندگی)
۷۲۸	نیروهای بین مولکولی و خواص مایع ها
۷۲۹	پیوند هیدروژنی
۷۳۵	بررسی مفهوم ۳.۱۱
۷۳۵	یک شیمی دان می پردازد به
۷۳۵	انگشتان مارمولک، چسبناک ولی نه چسبناک دائم

۷۳۶	حالت جامد
۷۳۷	۱۱. ۶ طبقه‌بندی جامدات با انواع نیروهای جاذبه بین واحدها
۷۳۷	انواع جامدات
۷۳۹	خواص فیزیکی
۷۴۲	۱۱. ۷ جامدهای بلوری؛ شبکه‌های بلوری و سلول واحد
۷۴۲	شبکه‌های بلوری
۷۴۴	سلولهای واحد مکعبی
۷۴۷	نقص‌های بلوری
۷۴۸	یک شیمیدان می‌پردازد به
۷۴۸	صفحه‌های بلور مایع
۷۵۰	۱۱. ۸ ساختار تعدادی از جامدهای بلوری
۷۵۰	جامدات مولکولی، انباشته
۷۵۲	جامدات فلزی
۷۵۳	جامدات یونی
۷۵۵	جامدات شبکه کووالانسی
۷۵۸	بررسی مفهوم ۱۱. ۴
۷۵۹	۱۱. ۹ محاسبات شامل بعدهای بلور
۷۶۲	۱۱. ۱۰ تعیین کردن ساختار بلور با پراش اشعه X
۷۶۵	روش‌های دستگاهی
۷۶۵	پراش سنج اشعه X خودکار
۷۶۶	یک شیمیدان می‌پردازد به
۷۶۶	آب (جسم ویژه سیاره زمین)
۷۷۰	فهرست مروری
۷۷۰	واژه‌های مهم
۷۷۱	معادله‌های کلیدی
۷۷۱	چکیده واقعیت‌ها و مفاهیم
۷۷۲	چکیده رسانه‌ای
۷۷۳	هدف‌های یادگیری
۷۷۴	خودآزمایی و سوال‌های مروری
۷۷۶	بسط مفاهیم
۷۷۷	۱۱. ۲۶ حرارت و رفتار مولکولی
۷۷۸	مسئله‌های مفهومی
۷۸۰	مسئله‌های تمرینی
۷۸۰	تبدیل فازها
۷۸۲	نمودارهای فاز
۷۸۴	نیروهای بین مولکولی
۷۸۶	انواع جامدات
۷۸۸	ساختار بلوری

۷۸۹	مسئله های عادی
۷۹۴	مسئله های استراتژی
۷۹۷	مسئله های افزایش مهارت ها
	فصل دوازدهم: محلول ها
۸۰۰	تشکیل محلول
۸۰۱	۱.۱۲ انواع محلول
۸۰۱	محلول های گازی
۸۰۱	محلول های مایع
۸۰۲	محلول های جامد
۸۰۲	بررسی مفهوم ۱.۱۲
۸۰۳	۲.۱۲ انحلال پذیری و فرایند محلول
۸۰۳	انحلال پذیری؛ محلول ها سیر شده
۸۰۵	عامل های توضیح دهند انحلال پذیری
۸۰۶	محلول های مولکولی
۸۰۸	محلول های یونی
۸۱۱	بررسی مفهوم ۲.۱۲
۸۱۱	یک شیمی دان می پردازد به
۸۱۱	انحلال پذیری هموگلوبین و بیماری کم خونی های قرمز داسی شکل
۸۱۳	۳.۱۲ اثرهای دما و فشار بر انحلال پذیری
۸۱۳	تغییر دما
۸۱۴	تغییر فشار
۸۱۶	قانون هنری: ارتباط فشار با انحلال پذیری گاز در مایع
۸۱۷	بررسی مفهوم ۳.۱۲
۸۱۷	خواص کولیگاتیو
۸۱۸	۴.۱۲ روش های بیان کردن غلظت
۸۱۸	در صد جسم حل شده
۸۱۸	مولالینته
۸۱۸	کسر مولی
۸۲۲	تبدیل واحدهای غلظت
۸۲۵	۵.۱۲ فشار بخار محلول
۸۳۰	بررسی مفهوم ۴.۱۲
۸۳۰	۶.۱۲ صعود نقطه جوش و افت نقطه انجماد
۸۳۷	۷.۱۲ اسمز
۸۴۱	بررسی مفهوم ۵.۱۲
۸۴۱	۸.۱۲ خواص کولیگاتیو محلول های یونی
۸۴۳	بررسی مفهوم ۶.۱۲
۸۴۳	تشکیل کلونید
۸۴۳	۹.۱۲ کلوتیدها

۸۴۳	اثر تندال
۸۴۴	انواع کلونیدها
۸۴۴	کلونیدهای آبدوست و آبگریز
۸۴۵	انعقاد
۸۴۶	تجمیع کلونیدها
۸۴۹	یک شیمیدان می‌پردازد به
۸۴۹	کوچکترین لوله های آزمایش جهان
۸۵۱	فهرست مروری
۸۵۱	واژه های مهم
۸۵۲	معادله های کلیدی
۸۵۲	چکیده واقعیت ها و مفاهیم
۸۵۳	چکیده رسانه ای
۸۵۴	هدف های یادگیری
۸۵۵	خودآزمایی و سوال های مروری
۸۵۷	بسط مفاهیم
۸۵۷	خواص کولیگاتیو ۱
۸۵۸	مسئله های مفهومی
۸۶۰	مسئله های تمرینی
۸۶۰	انواع محلول ها
۸۶۰	انحلال پذیری
۸۶۱	غلظت محلول
۸۶۲	خواص کولیگاتیو
۸۶۴	کلونیدها
۸۶۴	مسئله های عادی
۸۶۷	مسئله های استراتژی
۸۶۸	مسئله های افزایش مهارت ها
i	پیوست ها
i	پیوست الف. مهارت های ریاضی
i	الف. ۱ نماد علمی (نمایی)
ii	جمع و تفريق
iii	ضرب و تقسیم
iii	توان و ریشه ها
iv	ماشین حساب های الکترونیکی
v	الف. ۲ لگاریتم
vi	آنتی لگاریتم
vi	لگاریتم طبیعی و آنتی لگاریتم طبیعی
vi	الف. ۳ عمل های جبری و نموداری

vii	فرمول تک مجهولی
vii	نمودار خط راست
ix	پیوست ب. فشار بخار آب در دماهای متعدد
x	پیوست ج. مقدارهای ترمودینامیکی برای اجسام و یونها در 25°C
xi	ادامه پیوست ج. مقدارهای ترمودینامیکی برای اجسام و یونها در 25°C
xiv	پیوست د. آرایش‌های الکترونی اتم‌ها در حالت پایه
xvi	پیوست ر. ثابت یونش -اسیدها در 25°C
xvii	پیوست ز. ثابت یونش بازها در 25°C
xviii	پیوست ژ. ثابت‌های حاصلضرب انحلال پذیری در 25°C
xix	پیوست ه. ثابت‌های تشکیل یون کمپلکس‌ها در 25°C
xx	پیوست و. پتانسیل استاندارد (کاهش) الکترودها در محلول آبی در 25°C
xxi	جواب تمرین‌ها
xxi	توضیح بعضی از کلمه‌ها

مقدمه

در مقدمه چاپ اول، ما نوشتیم، "دانشمندان درباره ماشین‌های مولکولی سلول بیولوژیکی پژوهش و ذره‌های ماده سیاره‌های منظومه شمسی را بررسی می‌کنند. چالش برای مربی‌های شیمی مقدماتی کنترل هیجان این کشف‌ها [شیمی] در دادن فهمی خشک از اصول پایه و اطلاعات صحیح به دانشجویان است. چالش برای دانشجویان پذیرفتن روش جدید فکر کردن است، که به آنها اجازه می‌دهد تا در هیجان کشف سهیم باشند." از اولین چاپ این متن، هدف‌های ما همیشه به مربی‌ها در کنترل هیجان شیمی و یاد دادن "فکر شیمی" به دانشجویان کمک می‌کنند. اینجا تعدادی از مشخصات متن است که ما احساس می‌کنیم در رسیدن به این هدف‌ها بطور خاصی مهم هستند.

توضیح‌های شفاف، واضح مفاهیم شیمی. ما همیشه بالاترین اهمیت را به نوشتن توضیح‌های شفاف، واضح مفاهیم شیمی داده‌ایم. ما ترس‌های فراوان برای ربط دادن مفاهیم فشرده با رویدادهای حقیقی جهان کرده‌ایم و موضوع‌ها را بطور منطقی، انظار معارف پذیری نشان داده‌ایم. با چاپ‌های پی در پی ما نوشته‌ها را با وارد نمودن پیشنهاد‌های مربی‌ها و دانشجویان، تصحیح نموده‌ایم.

روش حل مسئله منسجم: در اولین چاپ، ما ترس حل مسئله منسجم را نشان دادیم که شامل قرار دادن مثال‌های مربوط با تمرین‌ها و مسئله‌های انتهای فصل است. این روش پاسخ‌های مثبت زیادی دریافت کرد و ما به تصحیح قسمت‌های آموزشی و مفهومی در هر چاپ بعد، ادامه می‌دهیم.

در چاپ نهم، ما در هر مثال با استفاده از سه قسمت فرایند حل مسئله تجدید نظر کردیم: استراتژی مسئله، حل، و بررسی جواب. با فراهم نمودن هر مسئله با سه قسمت هدایت، ما امید داریم که به دانشجویان در توسعه مهارت حل مسئله کمک بکنند: فکر کردن به چگونگی اقدام، حل کردن مسئله، بررسی جواب. استراتژی مسئله منتهی به فرایندی می‌شود که فرد بطور معمولی بتواند روی حل مسئله کار بکند. پس، دانشجو از طریق مرحله به مرحله به انجام حل هدایت می‌شود. در نهایت، دانشجو با بررسی جواب مواجه شده است: آیا این جواب با دانش کلی مسئله معقول است؟ این فاز نهایی حل کردن مسئله مرحله مهم است که بیشتر توسط دانشجویان فراموش می‌شود. فقط بازرسی کردن مداوم جواب می‌تواند منتهی به نتایج معتبر بشود. با کار انجام گرفته روی مثال، دانشجو سعی در حل کردن تمرین مرتبط می‌کند. برای تمرین بیشتر، مسائل مشابه انتهای فصل در انتهای تمرین مهیا شده‌اند.

در حالیکه ما بر اهمیت این روش مثال/تمرین منسجم باور داریم، همچنین ما فکر می‌کنیم آن در توسعه فهم دانشجویان در مفاهیم لازم است. برای این منظور، ما دومین نوع مسئله در فصل مسئله، بررسی‌های مفهوم را معرفی کردیم. ما اینها را برای وادار کردن دانشجو به فکر کردن درباره مفاهیم مورد نظر، بجای تمرکز روی نتیجه نهایی یا جواب عددی-یا سعی در مناسب کردن مسئله با روش‌های حفظ کردن نوشته‌ایم. ما از دانشجویان

می‌خواهیم که هر مسئله را با پرسیدن "چه مفهوم شیمیایی در اینجا بکار رفته است" شروع بکنند. بسیاری از این مسئله‌ها شامل مشاهده وضعیت مولکولی می‌شود، چونکه مشاهده قسمت مهم یادگیری و فهم شیمی نوین است. انواع مشابه مسئله‌های انتهای فصل، مسئله‌های مفهومی، برای تمرین بیشتر مهیا شده‌اند.

بسط تمرکز مفهومی در چاپ نهم هدف ابتدایی ما تقویت تمرکز مفهومی روی متن بود. در نهایت ما سه نوع جدید مسائل انتهای فصل، بسط مفاهیم، مسئله‌های استراتژی، و سوال‌های خودآزمایی را اضافه کرده‌ایم. در حالیکه ما آنها را برای انتهای فصل در نظر گرفته‌ایم، بسط مفاهیم شبیه هیچکدام از مسائل انتهای فصل نیست. این مسئله‌های چند قسمتی، چند مرحله‌ای براساس فعالیت‌های توسعه یافته برای کمک به دانشجویان جهت کاویدن مفاهیم مهم شیمی-کلید ایده‌ها در شیمی عمومی-و مواجه شدن با تصورات غلط و خلاهای یادگیری فراهم شده‌اند. اغلب بطور فریبکارانه ساده، بسط مفاهیم سوال‌های کاوشگر را برای امتحان درک دانشجوی می‌پرسد. چون ما به شدت احساس می‌کنیم که برای توسعه درک کامل مفهومی، دانشجویان بایستی بدون مراجعه سریع به فرمول‌ها یا الگوریتم‌ها (یا حتی ماشین حساب) درباره سوال فکر بکنند؛ ما عمداً جواب آنها را در راهنمای حل‌ها برای دانشجو در دسترس قرار داده‌ایم. با اینکه بسط مفاهیم بطور ایده‌آل در وضعیت مباحثه‌ای کلاس استفاده شده‌اند، ما دوباره آنها را به صورت داب کار در نوشته‌هایی با جای مناسب برای نوشتن و رسم کردن (به صورت PDF های قابل چاپ بر ۱۱ در ۱۷) در *HM ChemSPACELM* برای استفاده آسان از آنها توسط گروه‌های کوچک طراحی کرده‌ایم. در قسمت منابع مروری، ما بازخوردهای اضافی از کتاب‌ها و نظریه‌های پشت توسعه آنها، اطلاعاتی از چگونگی مطرح شدن آنها در کلاس، بسط استو گامون و جمع‌آوری پیشنهادها، و فهرست کردن مفاهیم (و تصورات غلط از آن) در هر نشانی از بسط مفاهیم آماده کرده‌ایم.

ما نیاز به چالش در دانشجویان برای برقراری درک مفهومی به جای حفظ ساده الگوریتمی از جفت قابل مقایسه و سپس بکار بردن آن برای حل کردن مسئله مشابه را تشخیص داده‌ایم. مسئله‌های استراتژی برای افزایش مهارت‌های حل مسئله دانشجویان در ادامه توسعه‌های مسئله‌های تمرینی را برای نوشتن شده‌اند. برای کار با مسئله‌های استراتژی، دانشجویان نیاز به فکر کردن درباره مسئله (که ممکن است شامل چندین مفهوم یا مهارت حل مسئله از فصل باشد)، و سپس حل کردن آن توسط خودشان بدون داشتن مدتی از مسئله دارای جواب دارند. به همین علت، ما بطور آشکاری جواب دادن به آنها را در راهنمای حل‌ها برای دانشجویان انتخاب نکرده‌ایم.

براساس بازخورد دانشجویان، ما سوال‌های چند گزینه‌ای با تمرکز مفهومی برای فراهم نمودن فرصت سریع خودآزمایی برای دانشجویان مهیا نموده‌ایم. با شروع به مطالعه توسط دانشجویان، این سوال‌ها، شامل سوال‌های مروری با، بخش با تئیر خودآزمایی و سوال‌های مروری می‌شوند. در هر فصل چهار سوال با جوابشان در انتهای کتاب موجود است. شش سوال اضافی مباحثه‌ای، به همراه حل‌های آنها با جزئیات، بطور بر خط در سایت دانشجویان مهیا شده است. چونکه سوال‌های چند گزینه‌ای بطور رایجی در امتحان‌ها مطرح می‌شوند، مربی‌ها می‌توانند این سوال‌ها را برای تمرین اضافی طراحی بکنند.

برنامه دستوری با تاکید روی مفاهیم مولکولی بیشتر ما (و دانشجویان ما) در یادگیرمان بطور بالایی تصویری هستیم. وقتی ما چیزی را می بینیم، تمایل به در یاد داشتن آن داریم. در ویرایش قبلی، ما تکه ای از هنر را بکار بردیم، سوال این است که چگونه آن قابل توسعه است یا کجا هنر می تواند به توسعه فهم دانشجو کمک بکند. ما به تمرکز کردن به نمایش شیمی در سطح مولکولی ادامه می دهیم. "داستان" مولکولی در فصل ۱ شروع می شود، و در فصل ۲، ما دید مولکولی را بسط داده ایم و آن را در ابزار حل مسئله به همراه بحث های متن ترکیب کرده ایم. فصل های بعدی به استفاده نمودن از دید مولکولی برای تقویت مفاهیم شیمیایی ادامه می دهند. برای ویرایش نهم، ما نقشه های پتانسیل الکترو استاتیک را با روش های آموزشی و عملی آشکار برای نشان دادن چگونگی تغییرهای دانسته الکترون در مولکول معرفی کرده ایم. این برای نمایش دیداری چیزهایی از قبیل پیوند و قطیت مولکول و رفتار اسید-باز بطور خاصی مفید است.

مقاله های فصل ۳: چرا شده برای نشان دادن کیفی شیمی بطور علم نوین کاربردی در این

ویرایش، ما به مقاله های یک شیمیایان می پردازد به ... ادامه می دهیم، که موضوع های روز علم و تکنولوژی را پوشش می دهند. ما موضوع های را انتخاب کرده ایم که علاقه دانشجویان را با برجسته کردن شیمی آنها جذب خواهند کرد. تصاویر برای توضیح دادن سطح محتوی (مواد، محیط زیست، زندگی روزانه، ناشناخته ها و علم زندگی) بحث شده استفاده شده اند. مقاله ها به دانشمندان نشان می دهند که شیمی علم متغیر دائم جذابی است که به دنیای نوین ما ربط دارد. برای مثال، مقاله جدید "انگشت های مارمولک، چسبناک ولی نه کاملاً چسبناک"، نیروهای واندروالس استفاده شده توسط انگشتان مارمولک و کاربردهای ممکن آنها را برای توسعه نوارهای چسب نامحدود و ربات ها در صعود از دیوارها توضیح می دهد.

همچنین، در این ویرایش، ما به مقاله های روش های دستگامی ادامه می دهیم. این مقاله ها اهمیت دستگاه های پیچیده در شیمی نوین را با تمرکز روی روش های دستگاهی دستگامی شده توسط پژوهشگران شیمی، نظیر طیف سنجی جرمی یا رزونانس مغناطیس هسته نشان می دهند. اگر چه، این مقاله های کوتاه دانشجویان را با سطح جزئی از رنجش آنها، علاقه مند به موضوع می کند.

ما تشخیص دادیم که زمان های کلاس و مطالعه خیلی محدود هستند و آن می تواند در ترکیب کردن موضوع ها در کلاس ها مشکل باشد. به همین علت، ویرایش نهم براساس مقاله یک شیمیایان می پردازد به ... یا روش های دستگامی دو سوال از مقاله انتهای فصل می شود. این سوال ها به توسعه مهارت های نویسندگی علمی، قسمت دیگری که بیشتر فراموش شده در کلاس های شیمی فشرده، کمک می کند. ما امیدوار هستیم که سوال های دارای خلاصه مقاله آماده شده هم دانشجویان و هم مربیان را به مقدار اهمیت این محتوی آگاه بکند و آن را آسان تر بخشی از برنامه درسی قرار بدهد.