

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مبانی نظری و عملی شیمی بر پایه نرم افزار

تالیف:

محمد سعیدی

عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس شهید رجائی

جواد جوینی - عباس جوینی

سر شناسنامه	: سعیدی، محمد، ۱۳۳۷ -
عنوان و نام پدید آور	: مبانی نظری و عملی شیمی بر پایه نرم افزار/
تالیف	: محمد سعیدی، جواد جوینی، عباس جوینی.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، ۱۳۸۷،
مشخصات ظاهری	: (۲۲۴) ص: مصور، جدول.
شابک	: ۳-۱۵-۲۶۵۱-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه:ص. (۲۱۶)
موضوع	: شیمی - - آزمایشگاه ها - - نرم افزار.
شناسنامه افزوده	: جوینی، جواد
شناسنامه افزوده	: جوینی، عباس
شناسنامه افزوده	: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی،
رده بندی کنگره	: ۳۹ / ۳ / ۴ QD ۱۳۸۷ ۷س
رده بندی دیویی	: ۵۴۲/۱۰۲۸۵



دانشگاه تربیت دبیر رجائی

عنوان	: مبانی نظری و عملی شیمی بر پایه نرم افزار
مؤلفین	: محمد سعیدی، جواد جوینی، عباس جوینی.
چاپ اول	: تابستان ۱۳۸۷
انتشارات	: دانشگاه شهید رجائی
لیتوگرافی	: رنگ آشنا سبز
چاپ	: برهان
ویراستار ادبی:	اکرم السادات نکویی
ناظر فنی	: شهرام طهماسبی
شمارگان	: ۱۰۰۰ جلد
قیمت	: ۴۳۰۰۰ ریال
شابک	: ۳-۱۵-۲۶۵۱-۹۶۴-۹۷۸
ISBN:978-964-2651-15-3	

کلیه حقوق این اثر برای مؤلفین و دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی محفوظ است.
 نشانی: تهران، لویزان - کد پستی ۱۶۷۸۸ - صندوق پستی ۱۶۳ - ۱۶۷۸۵ - تلفن: ۹ - ۲۲۹۷۰۰۶۰
 شماره: ۲۲۹۷۰۰۰۳ پست الکترونیکی: sru@srttu.edu

فهرست مطالب

فصل اول :

کار با نرم افزار *Crocodile Chemistry*

۱۱	معرفی نرم افزار
۱۱	۱-۱ روش نصب نرم افزار
۱۴	۲-۱ کار با نرم افزار
۱۴	۱-۲-۱ منوی نرم افزار
۱۸	۲-۲-۱ منوی جانبی نرم افزار
۱۹	۱-۲-۲-۱ مندرجات کیت های آموزشی
۲۰	۲-۲-۲-۱ فهرست مواد و وسایل
۲۰	۱-۲-۲-۲-۱ فهرست مواد شیمیایی
۲۹	۲-۲-۲-۲-۱ فهرست تجهیزات آزمایشگاهی
۳۷	۳-۲-۲-۲-۱ فهرست لوازم شیشه ای
۴۸	۴-۲-۲-۲-۱ فهرست شناساگرها
۵۰	۵-۲-۲-۲-۱ امکانات ارائه ی نتایج و طراحی آزمایش ها

فصل دوم :

مبانی نظری و عملی شیمی با نرم افزار *Crocodile Chemistry*

۶۱	۱-۲ طبقه بندی مواد
۶۱	۱-۱-۲ نمایه ی اتمی
۶۲	۲-۱-۲ عنصرها و ترکیبها
۶۳	۳-۱-۲ رسانایی ترکیبات یونی، کووالانسی و فلزی
۶۴	۴-۱-۲ نقطه ی ذوب ترکیبات یونی، کووالانسی و فلزی
۶۵	۵-۱-۲ حلالیت ترکیبات یونی، کووالانسی و فلزی
۶۶	۶-۱-۲ ذوب یخ و جوشش آب
۶۷	۷-۱-۲ جامدات، مایعات و گازها
۶۸	۲-۲- معادله ها و مقادیر
۶۸	۱-۲-۲ واکنش های موازنه شده

۶۸	۲-۲-۲ ترکیبها و واکنش‌های شیمیایی
۷۰	۳-۲-۲ فرمول تجربی اکسید فلزها
۷۲	۴-۲-۲ تعادل در واکنش آمونیم کلرید
۷۳	۵-۲-۲ رابطه تعادل و دما
۷۴	۶-۲-۲ مولها و جرمها
۷۵	۷-۲-۲ واکنش برگشت‌پذیر آمونیم کلرید
۷۶	۸-۲-۲ واکنش برگشت‌پذیر مس سولفات
۷۷	۹-۲-۲ محاسبه بازده
۷۸	۳-۲ سرعت واکنشها
۷۹	۳-۲ رابطه‌ی سرعت واکنش و کاتالیزگر
۷۹	۲-۳-۲ رابطه‌ی سرعت واکنش و غلظت
۸۰	۳-۳-۲ تعریف سرعت واکنش
۸۲	۴-۳-۲ باروت و انفجار
۸۳	۵-۳-۲ رابطه‌ی سرعت واکنش و سطح موثر
۸۳	۶-۳-۲ رابطه‌ی سرعت واکنش و درجه حرارت
۸۵	۴-۲ انرژی
۸۵	۱-۴-۲ انرژی ناشی از واکنشهای شیمیایی
۸۷	۲-۴-۲ آفریختن زغال سنگ
۸۷	۳-۴-۲ آزمایش‌های گرماگیر و گرماده
۸۸	۴-۴-۲ انرژی ناشی از سوختها و غذاها
۹۰	۵-۴-۲ فرآورده‌های سوختن
۹۰	۵-۲ آب و محلولها
۹۰	۱-۵-۲ استخراج نمکها
۹۱	۳-۵-۲ نوشیدنیهای گازدار
۹۲	۴-۵-۲ تقطیر جزء به جزء
۹۳	۵-۵-۲ آزمایش سختی آب (سختی موقت و دائم)
۹۴	۶-۵-۲ یونها در محلول
۹۵	۷-۵-۲ غلظت مولی
۹۶	۸-۵-۲ تعیین انحلال‌پذیری
۹۸	۹-۵-۲ رابطه‌ی انحلال‌پذیری و دما

۹۹	۶-۲ اسیدها، بازها و نمکها
۹۹	۱-۶-۲ تعریف اسید و باز
۱۰۱	۲-۶-۲ پدیده‌ی باران اسیدی
۱۰۲	۳-۶-۲ تفکیک
۱۰۳	۴-۶-۲ واکنش خنثی شدن و تولید نمک
۱۰۳	۵-۶-۲ pH و شناساگرها
۱۰۵	۶-۶-۲ انحلال نمکها
۱۰۵	۷-۶-۲ اسید معده
۱۰۷	۸-۶-۲ تیتراسیون
۱۱۰	۹-۶-۲ منحنی تیتراسیون
۱۱۲	۷-۲ آزمایشهای الکتروشیمی
۱۱۲	۱-۷-۲ اصول الکترولیز
۱۱۴	۲-۷-۲ اثر غلظت بر الکترولیز
۱۱۶	۳-۷-۲ تصفیه‌ی مس
۱۱۷	۴-۷-۲ آبکاری
۱۱۸	۵-۷-۲ الکترولیز آب دریا
۱۱۹	۶-۷-۲ اثر نوع محلول بر فرایند الکترولیز
۱۲۱	۷-۷-۲ اثر نوع ولتاژ بر فرایند الکترولیز
۱۲۲	۸-۷-۲ اثر نوع الکترودها بر فرایند الکترولیز
۱۲۳	۹-۷-۲ باتری‌ها
۱۲۵	۸-۲ جدول تناوبی
۱۲۵	۱-۸-۲ نقطه‌ی ذوب فلزات قلیایی
۱۲۷	۲-۸-۲ ویژگیهای فلزات واسطه
۱۲۹	۳-۸-۲ تغییر واکنش پذیری در فلزات قلیایی
۱۲۹	۴-۸-۲ گروه هالوژنها
۱۳۱	۵-۸-۲ واکنش‌های جانشینی هالوژنها
۱۳۲	۹-۲ سنگها و فلزات
۱۳۲	۱-۹-۲ استخراج فلز از سنگ معدن
۱۳۳	۲-۹-۲ واکنشهای سنگ آهک
۱۳۴	۳-۹-۲ اکسایش و چگونگی استخراج فلز آهن

۱۳۴	۴-۹-۲ واکنش پذیری فلزات در محیط اسیدی
۱۳۵	۵-۹-۲ واکنش پذیری فلزات در مجاورت با هوا
۱۳۶	۶-۹-۲ واکنش پذیری فلزات در محیط آبی

۱۳۷	۱۰-۲ تشخیص و شناخت مواد
۱۳۷	۱-۱۰-۲ تست شعله
۱۳۸	۲-۱۰-۲ شناسایی کربناتها
۱۳۸	۳-۱۰-۲ شناسایی گازها
۱۳۹	۴-۱۰-۲ شناسایی هالیدها
۱۴۰	۵-۱۰-۲ شناسایی یونهای فلزی
۱۴۰	۶-۱۰-۲ شناسایی یون سولفات
۱۴۲	۷-۱۰-۲ شناسایی ماده‌ی مجهول

فصل سوم :

کار با نرم افزار Corel Chem. Lab

۱۴۵	معرفی نرم افزار
۱۴۵	۱-۳ روش نصب نرم افزار
۱۴۶	۲-۳ اصول آزمایشگاهی
۱۴۷	۳-۳ آشنایی با ابزار موجود در آزمایشگاه
۱۴۷	۱-۳-۳ بشر
۱۴۹	۲-۳-۳ بورت
۱۴۹	۳-۳-۳ دماسنج (ترمومتر)
۱۵۰	۴-۳-۳ حمام یخ
۱۵۰	۵-۳-۳ ترازو
۱۵۱	۶-۳-۳ گرمکن (هیتر)
۱۵۱	۷-۳-۳ pH متر
۱۵۲	۸-۳-۳ گایگراکانتور
۱۵۲	۹-۳-۳ قطره چکان

۱۵۳	۱۰-۳-۳ ظرف دور ریز مواد شیمیایی
۱۵۳	۱۱-۳-۳ شیرآب مقطر و سینک
۱۵۴	۱۲-۳-۳ ساعت آزمایشگاه
۱۵۵	۱۳-۳-۳ شناساگر(اندیکاتور)
۱۵۵	۱۴-۳-۳ میزکار
۱۵۵	۴-۳ آزمایشگاه گاز (Gas Lab)
۱۵۶	۱-۴-۳ سیلندر آزمایش
۱۵۶	۲-۴-۳ پمپ تخلیه
۱۵۶	۳-۴-۳ تنظیم کننده‌ی دمای سیلندر
۱۵۶	۴-۴-۳ سیلندر گازهای مورد آزمایش
۱۵۷	۵-۴-۳ وزنه
۱۵۷	۶-۴-۳ صفحه پیشخوان
۱۵۷	۷-۴-۳ صفحه نمایش جزء مولی و درصد مولی گازهای داخل سیلندر آزمایش
۱۵۸	۵-۳ دسته‌بندی امکانات موجود در لوح فشرده
۱۵۸	۲-۵-۳ جدول تناوبی عناصر
۱۵۹	۱-۲-۵-۳ اطلاعات عناصر
۱۶۰	۲-۲-۵-۳ فرمول برخی از مواد شیمیایی
۱۶۱	۳-۲-۵-۳ ایزوتوپهای عناصر
۱۶۲	۴-۲-۵-۳ کوئیزهای طبقه‌بندی شده
۱۶۲	۳-۵-۳ ناظرمولکول
۱۶۵	۴-۵-۳ اسیدها و بازهای موجود در آزمایشگاه
۱۶۶	۵-۵-۳ تنظیمات نرم‌افزار

فصل چهارم :

مبانی نظری و عملی شیمی با نرم افزار Corel Chem. Lab

۱۷۳	۴-۱ معرفی آزمایشها
۱۷۳	۴-۱-۱ آزمایشهای خواص فیزیکی
۱۷۳	۴-۱-۲ آزمایشهای اسید و باز
۱۷۴	۴-۱-۳ سینتیک واکنشهای شیمیایی
۱۷۴	۴-۱-۴ آزمایشهای گاز
۱۷۴	۴-۱-۵ آزمایشهای اضافی
۱۷۴	۴-۲ روش انجام آزمایشها
۱۷۵	۴-۲-۱ آزمایشهای خواص فیزیکی
۱۷۵	۴-۲-۱-۱ توزین بوسیله تفاضل
۱۷۶	۴-۲-۱-۲ سنجش قدرت حرارتی گرمکن
۱۷۹	۴-۲-۱-۳ تعیین انرژی مورد نیاز تبخیر آب
۱۸۱	۴-۲-۱-۴ تعیین گرمای ویژه جیوه
۱۸۲	۴-۲-۱-۵ افزایش دمای جوش
۱۸۳	۴-۲-۲ آزمایشهای اسید و باز
۱۸۳	۴-۲-۲-۱ شناسایی اسیدیته بوسیله شناساگرهای pH
۱۸۵	۴-۲-۲-۲ رقیق سازی اسید
۱۸۶	۴-۲-۲-۳ رقیق سازی باز
۱۸۸	۴-۲-۲-۴ منحنی تیتراسیون اسیدقوی
۱۹۰	۴-۲-۲-۵ منحنی تیتراسیون بازقوی
۱۹۲	۴-۲-۲-۶ منحنی تیتراسیون اسیدضعیف
۱۹۳	۴-۲-۲-۷ منحنی تیتراسیون باز ضعیف
۱۹۴	۴-۲-۲-۸ مقایسه بین منحنی های تیتراسیون
۱۹۴	۴-۲-۲-۹ آماده سازی و تست یک محلول بافر

۱۹۴	۹-۲-۲-۴ آماده سازی و تست یک محلول بافر
۱۹۶	۱۰-۲-۲-۴ تهیه یک محلول بافر در یک pH
۱۹۷	۱۱-۲-۲-۴ تعیین pK_a یک اسید ضعیف
۱۹۸	۱۲-۲-۲-۴ تعیین pK_b یک باز ضعیف
۲۰۰	۳-۲-۴ آزمایشهای سینتیک
۲۰۰	۱-۳-۲-۴ سینتیک و رقیق سازی
۲۰۲	۲-۳-۲-۴ سینتیک و دما
۲۰۳	۳-۳-۲-۴ سینتیک مقداری
۲۰۵	۴-۳-۲-۴ سینتیک انفجار
۲۰۶	۴-۲-۴ آزمایشگاه گاز
۲۰۶	۱-۴-۲-۴ قانون بویل
۲۰۸	۲-۴-۲-۴ قانون شارل
۲۱۰	۳-۴-۲-۴ قانون آووگادرو
۲۱۱	۴-۴-۲-۴ قانون گازهای ایده‌ال و ثابت گازها
۲۱۳	۵-۴-۲-۴ قانون گازهای مختلط
۲۱۴	۵-۲-۴ آزمایشهای اضافی
۲۱۴	۱-۵-۲-۴ تیتراسیون آهن(II) توسط پرمنگنات
۲۱۶	منابع

پیشگفتار

تحولات سریع در عرصه تکنولوژی، در حوزه‌ی آموزش نیز تاثیر بسزائی داشته و روش‌های نوینی در این حوزه ارائه نموده است. امروزه بر دست‌اندرکاران امرتعلیم و یادگیری متقن است که تکیه بر روش‌های کهنه، پاسخگوی نیازهای آموزشی نبوده و لذا بهره‌گیری از تکنولوژی و روش‌های جدید آموزش اجتناب‌ناپذیر است. گرچه ضرورت استفاده از تکنولوژی نوین در بسیاری از علوم احساس می‌شود اما در حیطه علوم نظری و عملی که یادگیری آنها مستلزم انجام آزمایش است، از جمله شیمی و فیزیک، بیشتر نمایان است. از آنجاکه فراهم کردن محیط آزمایشگاهی نیازمند فضا و امکانات گسترده است تا شرایط لازم برای آزمایش فراگیران فراهم گردد و باتوجه به پرهزینه بودن، آن مراکز آموزشی از توان راه‌اندازی اینگونه آزمایشگاه را نداشته و یا در سطح بسیار محدود امکانات را فراهم می‌کنند که غالباً نیازهای آموزشی را برآورده نمی‌کند. درحالی‌که می‌توان با ایجاد محیط مجازی از هزینه‌های مزبور جلوگیری کرد و هم شرایط را برای انجام آزمایش و مشاهده فراگیر فراهم نمود.

آنچه که پیش روی خوانندگان و کاربران عزیز قرار دارد بر همین روش است که با ایجاد یک محیط مجازی برای انجام و مشاهده‌ی بسیاری از فرایندهای شیمیایی و فیزیکی را میسر می‌سازد که تاثیر مضاعفی روی یادگیری دارد. آنچه که در این مجموعه گردآوری و فراهم شده است ۵ نرم‌افزار بسیار کارآمد و جالب و جذاب در زمینه‌ی علم شیمی و آزمایش‌های مربوط به مفاهیم شیمی است. اما لازم بود که ضمن آموزش، نصب و چگونگی استفاده از این نرم‌افزارها، مفاهیم نظری مربوط به هرفرآیند آزمایشگاهی نیز توجه و تبیین گردد. لذا مولفین تمام تلاش خود را بکار بستند تا در حد ضرورت برخی از اصول و مبانی نظری در زمینه‌ی آزمایش‌های موجود در نرم‌افزار را با زبان ساده برای فراگیران در کتاب گردآورند تا از آزمایش‌ها و امکانات موجود در نرم‌افزار استفاده عمیق و گسترده‌تری صورت گیرد. همچنین روش استفاده از نرم‌افزارها نیز با زبان بسیار ساده، روان و بطورکامل بیان شده است تا فراگیر هنگام استفاده از آن دچار زحمت و سختی نشود.

به رغم همه کوشش‌ها در ارثه‌ی یک اثر مفید، اذعان می‌داریم که قطعاً این نوشتار عاری از خطا، اشتباه و نقص نیست و پیشنهاد و انتقادهای فرهیختگان معزز را با گشاده‌رویی می‌پذیریم تا به خواست خدا در چاپ‌های بعدی نسبت به اصلاح آن اقدام گردد.

در پایان جادارد که از همکاری صمیمانه‌ی معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه شهید رجائی و همچنین خانم اکرم‌السادات نکویی و آقایان حسین نکوئی و اصغر هومان که در مراحل مختلف آماده‌سازی و انتشار این کتاب کمک شایانی داشته‌اند تشکر و قدردانی نمائیم.

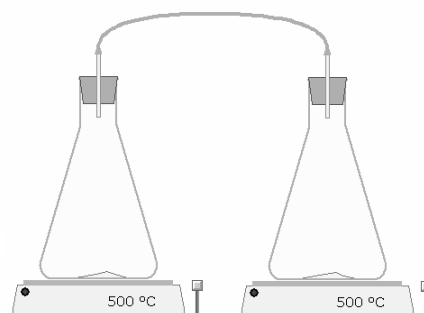
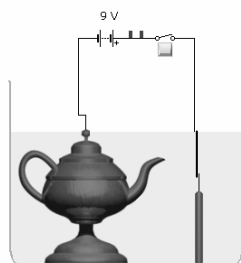
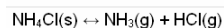
محمد سعیدی

جواد جوینی - عباس جوینی

فصل اول

کار با نرم افزار

Crocodile Chemistry



در این فصل :

- با محیط نرم افزار **Crocodile Chemistry** آشنا می شوید
- چگونگی کار با این نرم افزار را می آموزید
- امکانات نرم افزار را می شناسید
- با وسایلی موجود در آزمایشگاه مجازی فوق آشنا می شوید

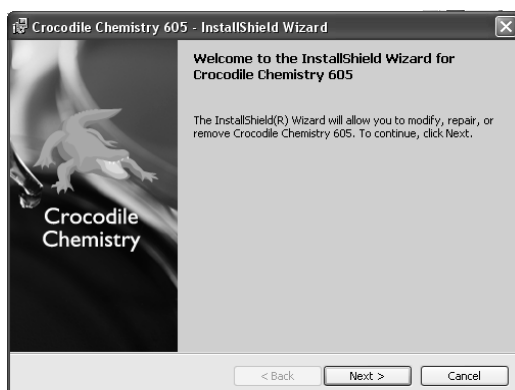


معرفی نرم افزار

نرم افزار Crocodile Chemistry یک برنامه‌ی قوی در زمینه‌ی آموزش شیمی برمبنای شبیه‌سازی در محیطی مجازی است. با این نرم افزار می‌توان مفاهیم پایه‌ی شیمی (به جز آزمایش‌های مربوط به شیمی آلی) را با روشی قابل فهم و روشن ارائه کرد. به گونه‌ای که دیگر نیازی به محیط واقعی آزمایشگاه احساس نشود. در این نرم افزار بیش از ۸۰ نوع ماده شیمیایی موجود است؛ با این مواد می‌توان در سطح گسترده‌ای، آزمایش‌های مربوط به مفاهیم شیمی را آموخت همچنین حدود ۱۰۰ آزمایش اجرا شده است، که باتوجه به تنوع بالای مواد موجود در محیط شبیه‌سازی، می‌تواند تا بیش از ۲۰۰ نوع آزمایش افزایش یابد. از ویژگی‌های دیگر این نرم افزار این است که تمامی معادلات واکنش‌های صورت گرفته در یک فرایند را می‌توان به طور دقیق بررسی کرد. دیگر ویژگی این نرم افزار وجود امکاناتی مانند وسایل آزمایشگاهی است که با این وسایل می‌توان تغییرات موجود در یک آزمایش را به طور کامل مشاهده و نمودار مربوط به هر فرآیندی را ترسیم کرد. در معرفی این نرم افزار، ابتدا روش نصب نرم افزار و سپس چگونگی کار با آن را مطرح می‌کنیم و در انتها در فصل دوم، به آزمایش‌های قابل اجرا با این نرم افزار می‌پردازیم.

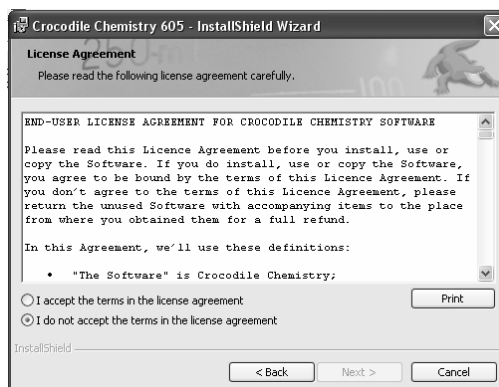
۱-۱ روش نصب نرم افزار

پس از ورود به محیط لوح فشرده‌ی پیوست شده به کتاب، زبانه Crocodile Chemistry را انتخاب و روی گزینه‌ی نصب نرم افزار Crocodile Chemistry کلیک کنید سپس نرم افزار شروع به نصب شده و پس از چند لحظه پنجره‌ای مطابق شکل زیر باز خواهد شد:

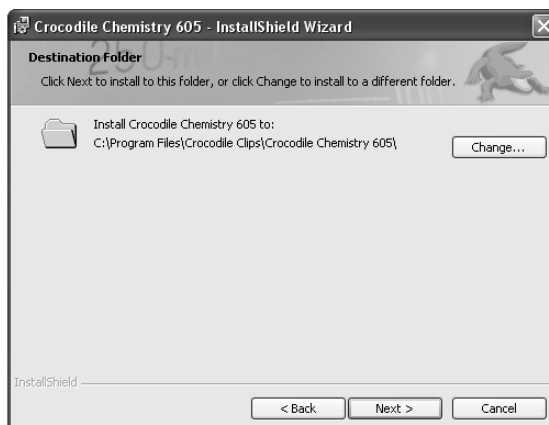


گزینه‌ی Next را انتخاب کنید. پس از آن، پنجره‌ی موافقت با موارد لیسانس نرم افزار ظاهر می‌شود

پنجره‌ای مطابق شکل زیر:

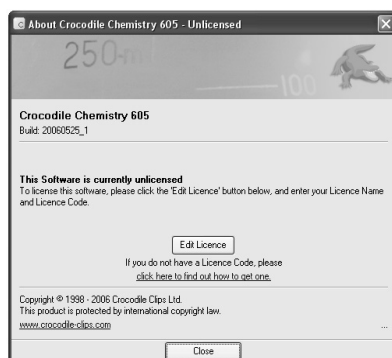


در این پنجره گزینه اول را انتخاب کنید تا گزینه Next فعال شود؛ سپس گزینه Next را کلیک کرده تا پنجره زیر باز شود:

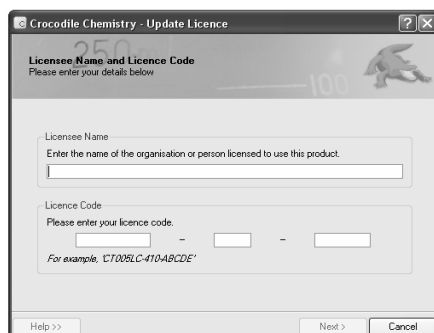


در این قسمت می‌توانید مسیر نصب نرم‌افزار را تعیین کنید. اگر مسیر خاصی برای نصب نرم‌افزارهای خود دارید با کلیک کردن روی گزینه Change آن مسیر را مشخص کنید؛ در غیر این صورت نرم‌افزار به طور خودکار در درایو C نصب می‌شود. حال گزینه Next را انتخاب کنید. پنجره‌ای که بعد از این انتخاب باز می‌شود، پنجره نصب نرم‌افزار است. در این پنجره گزینه Install را انتخاب کنید تا نرم‌افزار در مسیر تعیین شده نصب گردد. پس از گذشت چند دقیقه، نرم‌افزار روی رایانه شما نصب شده و پنجره‌ای باز می‌شود که پیغام اتمام عملیات نصب را می‌دهد. در این پنجره گزینه Finish را انتخاب کنید.

به محیط Desktop رایانه خود رجوع کرده و آیکن مربوط به نرم افزار Crocodile Chemistry را باز کنید. پس از باز شدن نرم افزار پنجره ای مطابق شکل زیر باز خواهد شد که برای تعیین نوع لیسانس نرم افزار است.



جهت فعال شدن نرم افزار دکمه Edit License را کلیک کنید تا پنجره رجیستر نرم افزار مطابق شکل زیر باز شود.



نام کاربری و کد نرم افزار را به شرح زیر وارد پنجره رجیستر کرده و گزینه Next را انتخاب کنید.

License Number :

Team Embrace

License Code :

CH00SS

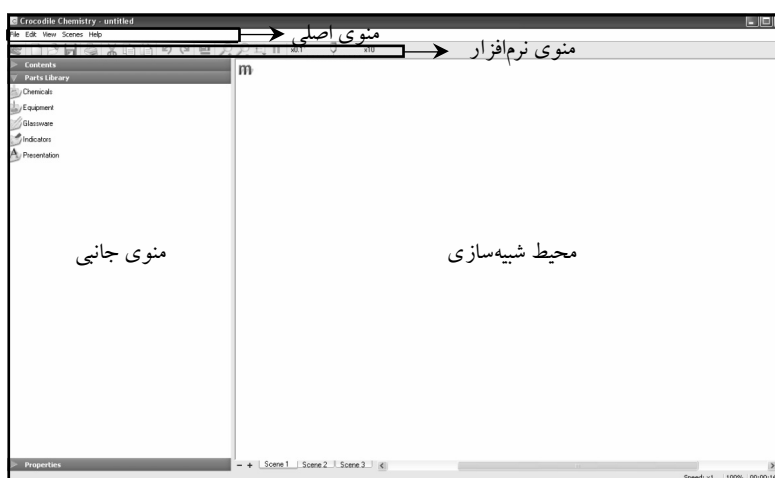
- 605

- MQUND

حال پنجره ی قبول کد ورودی بازمی شود؛ گزینه Finish را انتخاب کنید تا پنجره لیسانس را مشاهده نمائید. اکنون گزینه Ok را از پنجره ی لیسانس انتخاب و وارد محیط نرم افزار شوید.

۱-۲ کار با نرم افزار

برای کار با نرم افزار ابتدا باید گزینه‌ها و آیکن‌های موجود در محیط شبیه‌سازی آزمایشگاه را شناخت تا بتوان از اطلاعات موجود جهت انجام آزمایش‌ها استفاده کرد. ابتدا به معرفی گزینه‌های موجود در منوی نرم افزار می‌پردازیم.



۱-۲-۱ منوی نرم افزار:



در ادامه بحث به معرفی گزینه‌های موجود در منو می‌پردازیم.

حذف گزینه انتخابی: با انتخاب یک جسم در محیط شبیه‌سازی و کلیک این گزینه، می‌توان آن را از محیط شبیه‌سازی حذف کرد.


ایجاد محیط جدید: با کلیک کردن روی این گزینه می‌توانید محیط شبیه‌سازی جدیدی را ایجاد کرد.


باز کردن فایل ذخیره شده: با انتخاب این گزینه می‌توان فایل‌های شبیه‌سازی ذخیره شده را باز کرد.


ذخیره آزمایش شبیه‌سازی شده: با استفاده از این گزینه می‌توانید آزمایش انجام شده و یا تکمیل نشده را در رایانه خود ذخیره کنید.



چاپ محیط شبیه‌سازی: جهت چاپ محیط شبیه‌سازی و آزمایش‌های انجام شده در آن، از


این گزینه استفاده می شود.

بریدن مورد انتخابی: برای برش (Cut) گزینه‌هایی که در محیط شبیه‌سازی انتخاب می‌شوند، از این گزینه استفاده می‌شود. 

کپی مورد انتخابی: در برخی از آزمایش‌ها لازم است از یک وسیله یا ماده به تعداد بیشتر از یک بار استفاده شود. جهت جلوگیری از تکرار، از این گزینه استفاده می‌شود. 

انتقال مورد کپی شده یا بریده شده: برای انتقال (Paste) مواردی که توسط برش یا کپی از محیط شبیه‌سازی ذخیره شده است، از این گزینه استفاده می‌شود. 



برگشت به قبل و بعد: برای حذف تغییر قبلی اعمال شده در محیط شبیه‌سازی، از گزینه  جهت اعمال تغییر قبلی ایجاد شده، از گزینه  استفاده می‌شود.


جدول تناوبی: با انتخاب این گزینه می‌توان به جدول تناوبی نرم‌افزار دست پیدا کرد. 

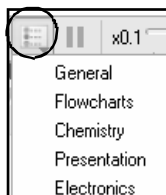
The Groups

1		2										3						4						5						6						7						8		9		10																																																																																																																																																																																															
Li		Be										B						C						N						O						F						Ne		Ar		Kr		Xe		Rn																																																																																																																																																																																											
3		4										5						6						7						8						9						10		11		12		13		14		15		16		17		18																																																																																																																																																																																			
7		8										9						10						11						12						13						14		15		16		17		18																																																																																																																																																																																											
11		12										13						14						15						16						17						18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36																																																																																																																																																															
19		20										21						22						23						24						25						26						27						28						29						30						31						32						33						34						35						36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71																																																																	
39		40										41						42						43						44						45						46						47						48						49						50						51						52						53						54						55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71																																																																																																													
85		86										87						88						89						90						91						92						93						94						95						96						97						98						99						100						101						102						103						104		105		106		107		108		109		110		111		112		113		114		115		116		117		118																																																																																															
133		134										135						136						137						138						139						140						141						142						143						144						145						146						147						148						149						150						151						152						153						154						155						156						157						158						159						160						161						162						163						164						165						166						167						168						169						170						171		172		173		174		175	
87		88										89						90						91						92						93						94						95						96						97						98						99						100						101						102						103						104		105		106		107		108		109		110		111		112		113		114		115		116		117		118																																																																																																											
223		224										225						226						227						228						229						230						231						232						233						234						235						236						237						238						239						240						241						242						243						244						245						246						247						248						249						250						251						252						253						254						255						256						257																																	

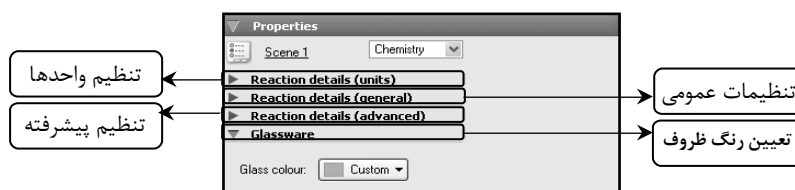
Labels: Alkali Metals, Alkaline Earth Metals, Transition Metals, Halogens, Noble Gases.

بزرگ‌نمایی محیط شبیه‌سازی: برای بزرگ کردن محیط شبیه‌سازی، گزینه  و برای کوچک کردن آن از گزینه  استفاده می‌شود.

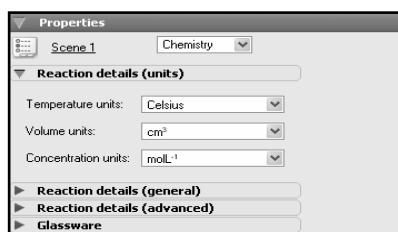
ویژگی‌های محیط شبیه‌سازی: از این قسمت به منظور تنظیم ویژگی‌های محیط شبیه‌سازی استفاده می‌شود. با انتخاب این گزینه منوی روبرو نمایان می‌شود. 



با انتخاب هر کدام از گزینه‌های منوی قبلی، در پایین منوی جانبی نرم افزار، پنجره‌ای فعال می‌شود. به عنوان مثال با انتخاب گزینه Chemistry، پنجره‌ای باز می‌شود که در شکل زیر نمایش داده شده است:



با کلیک کردن روی Scene 1، می‌توانید برای محیط شبیه‌سازی ایجاد شده، نام دلخواهی را انتخاب کنید. در دومین گزینه می‌توان واحدهای اندازه‌گیری را برای حجم، دما و غلظت مشخص کنید.



واحدهای موجود برای دما: درجه سلسیوس (سانتی‌گراد)، درجه فارنهایت، درجه کلونین

واحدهای موجود برای حجم: سانتیمتر مکعب، لیتر، میلی‌لیتر

واحدهای موجود برای غلظت: مول بر لیتر، مولار، مول بر دسی‌متر مکعب

واحدهای غلظت موجود در تعیین تبدیل واحد از لحاظ مقداری، یکسان هستند.

$$1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 1\text{M (مولار)}$$

در دومین زبانه از گزینه Chemistry، جزئیات عمومی واکنش‌های موجود در محیط شبیه‌سازی را می‌توان تنظیم کرد.

تعیین دقت اعداد (رقم اعشار) →

نمایش تمامی واکنش‌ها →

نمایش گرمای واکنش‌ها →

نمایش تاریخچه آزمایش ←

نمایش نوع واکنش ←

نمایش وزن مولکولی →

نمایش مشخصات آب ←

در سومین زبانه از گزینه Chemistry، تنظیمات پیشرفته واکنش‌ها صورت می‌گیرد.

نمایش جزئیات جامدها ←

نمایش جزئیات مایعات ←

نمایش ویژگیهای فیزیکی ←



نمایش جزئیات گازها →

نمایش جزئیات یونها →

نمایش جزئیات الکتروشیمی →

در آخرین زبانه، می‌توان رنگ زمینه ظروف شیشه‌ای موجود در نرم‌افزار را تعیین کرد.

با کلیک کردن روی رنگ دلخواه، رنگ ظروف شیشه‌ای محیط شبیه‌سازی را می‌توان تغییر داد. گزینه‌های بعدی در محیط شبیه‌سازی از اهمیت خاصی برخوردار نیستند، به همین علت از توصیف آنها صرف نظر می‌کنیم.

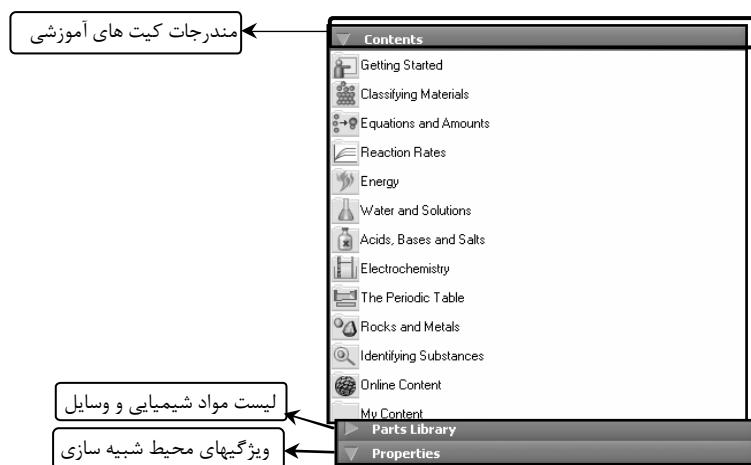
توقف عملیات شبیه‌سازی: از این گزینه جهت توقف انجام یک آزمایش و یا تغییرات اعمال شده در محیط شبیه‌سازی استفاده می‌شود. در حالت توقف محیط شبیه‌سازی گزینه  به  تغییر شکل می‌دهد.

تنظیم سرعت شبیه‌سازی: این گزینه یکی از امکانات ویژه برای این نرم‌افزار می‌باشد. از آنجاکه برخی از آزمایش‌ها خیلی سریع هستند و در حالت عادی امکان رویت و بررسی دقیق آنها به علت سرعت بالایشان وجود ندارد و یا بالعکس برخی واکنش‌ها موجودند که از سرعت بسیار کندی برخوردارند و بررسی آنها مستلزم صرف زمان زیادی است؛ توسط این تنظیم کننده می‌توان سرعت شبیه‌سازی را براساس نوع واکنش تنظیم کرد.

۱-۲-۲ منوی جانبی نرم‌افزار

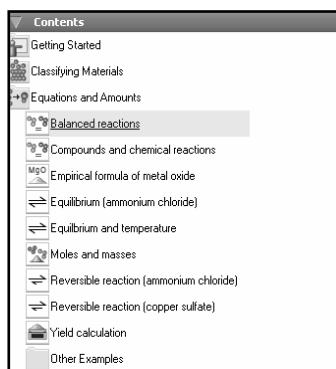
این منو در سمت چپ نرم‌افزار قرار دارد و شامل بخش‌های زیر می‌باشد:

- کیت‌های آموزشی در محیط شبیه‌سازی
- وسایل آزمایشگاهی
- مواد شیمیایی
- بخش ویژگی‌های محیط شبیه‌سازی



۱-۲-۲-۱ مندرجات کیت‌های آموزشی

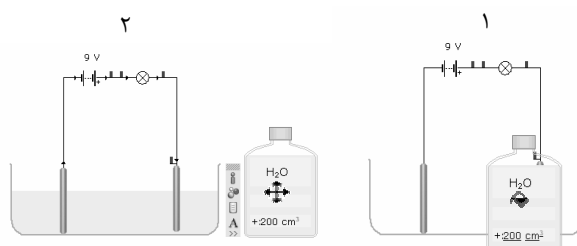
برای فعال کردن هر کدام از سرفصل کیت‌های آموزشی، باید روی آنها کلیک کرد تا کیت مورد نظر وارد محیط شبیه‌سازی نرم‌افزار شود.



در فصل دوم به بحث در مورد کیت‌های آموزشی و کار در محیط شبیه‌سازی می‌پردازیم. تعداد کیت‌های آموزشی موجود به بیش از ۱۵۰ مورد می‌رسد.

روش کار با کیت‌ها: برای نمونه، از مندرجات کیت‌های آموزشی، سرفصل *Classifying Materials* را کلیک کرده و کیت با نام *Ionic, covalent and metallic (conductivity)* را باز کنید. (این کیت به آموزش عملی هدایت الکتریکی ترکیبات یونی، کوالانسی و فلزی می‌پردازد.) با طی مسیر بالا وارد محیط شبیه‌سازی زیر شوید.

تمام انتقالات وسایل و مواد در محیط شبیه سازی، بر مبنای درک صحیح وسایل و مواد موجود در محیط است. برای مثال جهت انتقال بطری حاوی آب (H_2O) و پرکردن حمام برقکافت، بایستی روی بطری آب کلیک کرد و بدون رهاکردن ماوس، بطری را تا روبه روی حمام برقکافت کشید.

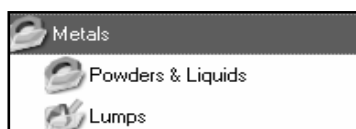


۱-۲-۲-۲-۲-۲ فهرست مواد و وسایل

۱-۲-۲-۲-۲-۱ فهرست مواد شیمیایی

فلزهای نرم افزار

این گروه از مواد شیمیایی نرم افزار، شامل انواع فلزات در سه حالت پودر، مایع و کلوخه است. با انتخاب این گروه در منوی جانبی، منویی شامل دو گزینه نمایان می شود که در گزینه ی اول آن، فلزات به حالت های پودری-مایع و در دومین گزینه فلزات به حالت کلوخه ای فهرست شده اند.



فهرست فلزهای موجود در نرم افزار در حالت های مختلف در جدول زیر آمده است:

نام	نشانه شیمیایی	حالت		
		پودر	مایع	کلوخه
آلومینیم	Al	✓		✓
مس	Cu	✓		✓
طلا	Au	✓		✓
آهن	Fe	✓		✓