

مطلب حاضر به عنوان اولین مطلب از سری آموزشی نرم افزار COMSOL می باشد که در ادامه این مطالب ، به آموزش مرحله به

مرحله و کاربردی این نرم افزار خواهیم پرداخت .

مقدمه و معرفی نرم افزار COMSOL MULTIPHYSICS

امروزه شبیه سازی های کامپیوتری بخش مهمی از مسائل علوم و مهندسی را به خود اختصاص داده اند. آنالیزهای دیجیتالی ، مخصوصا

در توسعه یک محصول جدید و یا در طراحی های بهینه اهمیت پیدا می کنند. امروزه طیف وسیعی از گزینه ها برای شبیه سازی در

دسترس هستند؛ از زبان های برنامه نویسی پایه ای تا استفاده از بسته های نرم افزاری که روش های مختلفی را استفاده می کنند . هر

کدام از این تکنیک ها مزایای خاص خود را دارند اما نکته و نگرانی که در مورد همه این تکنیک ها مشترک است حد قابل اطمینان بودن

نتایج این روش ها است . برای پاسخ به این سوال باید به این نکته توجه داشت که در واقع هدف شما این است که مدلی را ارائه کنید که

آن چه را که در جهان واقعی اتفاق می افتد به طور صحیح به نمایش بگذارد. محیط شبیه سازی کامپیوتری در واقع انتقال قوانین

فیزیکی جهان واقع به شکل مجازی آن ها می باشد . دانستن این که چه مقدار از ساده سازی ها در این انتقال صورت گرفته است به

تعیین دقت نتایج مدل کمک خواهد کرد .

این قابلیت که شما بتوانید یک محیط شبیه سازی را داشته باشید که این امکان را به شما بدهد که تاثیر هر فیزیکی را که در نظر دارید

به مدلتان اضافه کنید؛ حالت ایده آلی است که نرم افزار COMSOL این امکان را فراهم کرده است .

در محیط نرم افزار COMSOL با انتخاب فیزیک های مختلفی که به صورت پیش فرض در نرم افزار وجود دارد با توجه به مدل مورد

نظرتان ؛ نرم افزار معادلات PDE مربوطه را گردآوری کرده و با روش finite element method (FEM) گسسته سازی های معادلات

دیفرانسیل را انجام داده و به حل می پردازد .

زمینه های کاربرد این نرم افزار بسیار متنوع می باشد که در زیر به نمونه های از آن اشاره می شود :

واکنش های شیمیایی - نفوذ - دینامیک سیالات - پیل های سوختی و الکتروشیمی - اکوستیک - الکترومغناطیس - ژئوفیزیک -

انتقال حرارت - جریان در محیط های متخلخل - پدیده های انتقال - تجهیزات نیمه رسانا - مکانیک سیالات و ...

نرم افزار COMSOL قابلیت لینک با نرم افزار MATLAB را داشته که این امکان را به شما می دهد که مدل های بر مبنای PDE ،

شبیه سازی و آنالیز با سایر روش ها را با هم ترکیب کنید .

تعدادی از مدل های مختلفی که در نسخه 4.2a این نرم افزار ارائه شده است و در زمینه مهندسی شیمی کاربرد دارند در زیر آورده

شده است :

Chemical Engineering Flowsheet Module

Microfluidics Module

Heat Transfer Module

Chemical Reaction Engineering Module

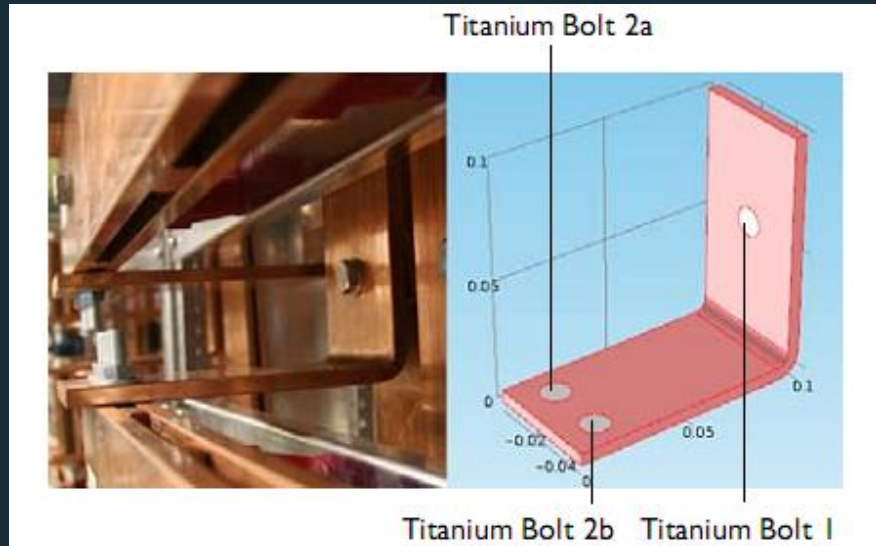
که در مدل مهندسی واکنش های شیمیایی ، نرم افزار معادلات بقای جرم ، انرژی و معادلات مومنتوم را با واکنش های شیمیایی کوپل

کرده و کاربردهای مختلفی در زمینه هایی چون شبیه سازی راکتورهای Batch ، کاتالیست های هتروژن ، واکنش ها و کاتالیست های

هموژن ، انتقال جرم ، اختلاط ، بهینه سازی ، راکتورهای پر شده ، فرایندهای جداسازی ، راکتورهای لوله ای ، واکنش های سطحی و ...

پیدا می کند .

فرمولاسیون ها می توانند در هردو مختصات کارتزین و استوانه ای (برای مدل های متقارن محوری) و مسائل پایا و یا گذرا بیان شوند .



فرایند مدل سازی

فرایند مدل سازی در COMSOL به صورت کلی از شش مرحله تشکیل شده است :

انتخاب شرایط مدل (نوع هندسه و نوع حل و فیزیک های مساله)

رسم و یا وارد کردن شکل هندسی مساله : مدل های 1D, 2D و 3D قابلیت رسم در محیط گرافیکی نرم افزار را دارند ؛ همچنین این

امکان وجود دارد که هندسه را با فرمت های STEP, SAT (ACIS), و IGES از نرم افزارهای دیگر طراحی وارد این نرم افزار کرد.

تعیین پارامترهای وابسته به فیزیک مساله و شرایط مرزی

مش زدن : مش ها در واقع المان هایی هستند که در روش FEM برای حل در نظر گرفته می شوند و در فضای دو بعدی از مش های

مثلثی ، مربعی و یا در فضای سه بعدی از مش های چهاروجهی ، شش وجهی و یا منشوری شکل می توان استفاده کرد.

حل

فرآیند های پس از حل (بررسی نتایج ، استخراج داده ها و ...)

در این قسمت می توان داده ها را به شکل های مختلف استخراج کرد. از جمله اینکه می توان خطوط جریان ، انیمیشن (در مسائل

گذرا) ، نمودارهای مختلف ، کانتور های مختلف و ... را به دست آورد. در شکل زیر صفحه اصلی و فضای کار در این نرم افزار با معرفی

قسمت های مختلف آن نشان داده شده است .

