

فرادرس

فرا تراز یک کلاس درس
www.faradars.org

مقدمه ای بر مهندسی شیمی

مدرس:

مهدی پروینی

دکتری مهندسی شیمی

دانشگاه امیر کبیر

بخش اول

معرفی، مقدمه و تعریف مهندسی شیمی

FaraDars.org

اهداف فیلم آموزشی از دیدگاه داوطلبین ورود به دانشگاه

• چرا باید مهندسی شیمی را انتخاب کنم؟

- ۱- ایران از لحاظ دارا بودن منابع نفت و گاز جز کشورهای منحصر به فرد و ممتاز دنیا است
- ۲- این منابع می تواند باعث ایجاد **مزیت رقابتی** در محصولات و خدمات مربوطه گردد. به عبارت دیگر ایران می تواند در معادلات جهانی در حوزه انرژی مهره تعیین کننده باشد.
- ۳- متأسفانه فرصت مذکور با **خام فروشی نفت و گاز** طی سالیان متوالی از بین رفته است.
- ۴- دلیل این خام فروشی و عدم تبدیل نفت و گاز به محصولات با ارزش افزوده بالا **ضعف های موجود در دانش فنی مهندسی فرایند** است.
- ۵- لذا نیاز به مهندسين شیمی کاربرد چه در بالا دست نفت (حوزه اکتشاف و استخراج و مدیریت مخازن هیدروکربنی) و چه در پایین دست نفت (صنایع پالایش، پتروشیمی، پلیمر و ...) به شدت حس می شود.

چرا باید مهندسی شیمی را انتخاب کنم؟

- تنوع کاربرد و زمینه های اشتغال از صنایع بالادست تا پایین دست (همه جا کار دارد)
- کشور نفتی (کشور ما به نفت و فرآورده های آن شناخته می شوند)
- امکان تحول در فرایندها و کمک به قطع وابستگی ها (از اسانس شامپو تا کاتالیزورها و بنزین)
- سهولت در ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر در داخل و خارج کشور (تعداد دانشکده م. شیمی بالاتر)
- نزدیکی به سایر رشته های علوم روز دنیا همچون بیوتکنولوژی و نانوتکنولوژی و امکان تغییر رشته در مقاطع بالاتر
- تنوع گرایش ارشد (از مهندسی پزشکی و مهندسی داروسازی تا مهندسی انرژی و محیط زیست)
- امکان ایجاد کارآفرینی در زمینه مهندسی شیمی در کشور
- امکان انتخاب زندگی شغلی استخدام و خوداشتغالی
- امکان تولید علم در قالب مقالات و ثبت اختراع
- ارتباط به نیاز جاری مردم مثلا در حوزه صنایع غذایی و نفت

اهداف فیلم آموزشی از دیدگاه دانشجویان مهندسی شیمی



- دانشجوی مهندسی شیمی باید در چه سمت و سویی سرمایه گذاری کند؟
- پس از فراغت از تحصیل استخدام بشوم یا برای خودم کار کنم؟
- اگر بخواهم استخدام شوم کجا استخدام شوم شرکت های دولتی یا خصوصی؟ ایرانی یا خارجی؟
بهترین جا کجاست؟
- برای استخدام شدن چه ویژگی ها و مهارتهایی باید داشته باشم؟
- چه نرم افزارهای کاربردی باید یاد بگیرم؟
- اگر بخواهم ادامه تحصیل بدهم کدام زمینه مناسب تر است؟
- از چه طریقی می توانم خودم را به عنوان مهندس شیمی به روز نگه دارم؟
- این ها و سوال های دیگر طرح شده در ارتباط با رشته مهندسی شیمی مورد پاسخ در فیلم آموزشی خواهند بود.

ورود به بحث

کلیات مهندسی شیمی

Chemical Engineering

سوال

• آیا مهندسی شیمی همان Chemical Engineering است؟

• وارداتی بودن واژه

• عدم توانایی در معادل سازی جامع (مهندسی فرایند، مهندسی صنایع شیمیایی و ...)

FaraDars.org

مبحث اول



• مهندس شیمی چیست؟

یک مهندس شیمی ...

- هم می تواند در خشکی (پالایشگاه، پتروشیمی، کارخانه سیمان و ...) کار کند هم می تواند در دریا (سکوهای نفتی و گازی)
- هم می تواند روی هوا کار کند (آلودگی هوا)، هم روی خاک، هم روی آب
- هم می تواند با سخت افزار کار کند (ساخت و بهینه سازی دستگاه) هم می تواند با نرم افزار کار کند (طراحی دستگاه و فرایند)
- هم می تواند مدیر باشد (مسئول واحد شیمیایی) هم می تواند رهبر باشد (کارآفرین و راه انداز واحد تولیدی به روش جدید)، هم می تواند محقق باشد، هم می تواند مشاور باشد (در عرصه تولید)، هم می تواند مخترع و مکتشف باشد، هم می تواند مهندس باشد، هم می تواند معلم باشد
- هم می تواند راکتور بسازد هم می تواند ماشین بسازد (کمیکار)
- معمولا در شرکت هایی که ورشکست می شوند آخرین کسی است که اخراج می شود!

کدام درست است؟

- مهندس شیمی کیست؟
- مهندسی که مواد شیمیایی تولید می کند؟!
- شیمیستی که در کارخانه کار می کند؟!

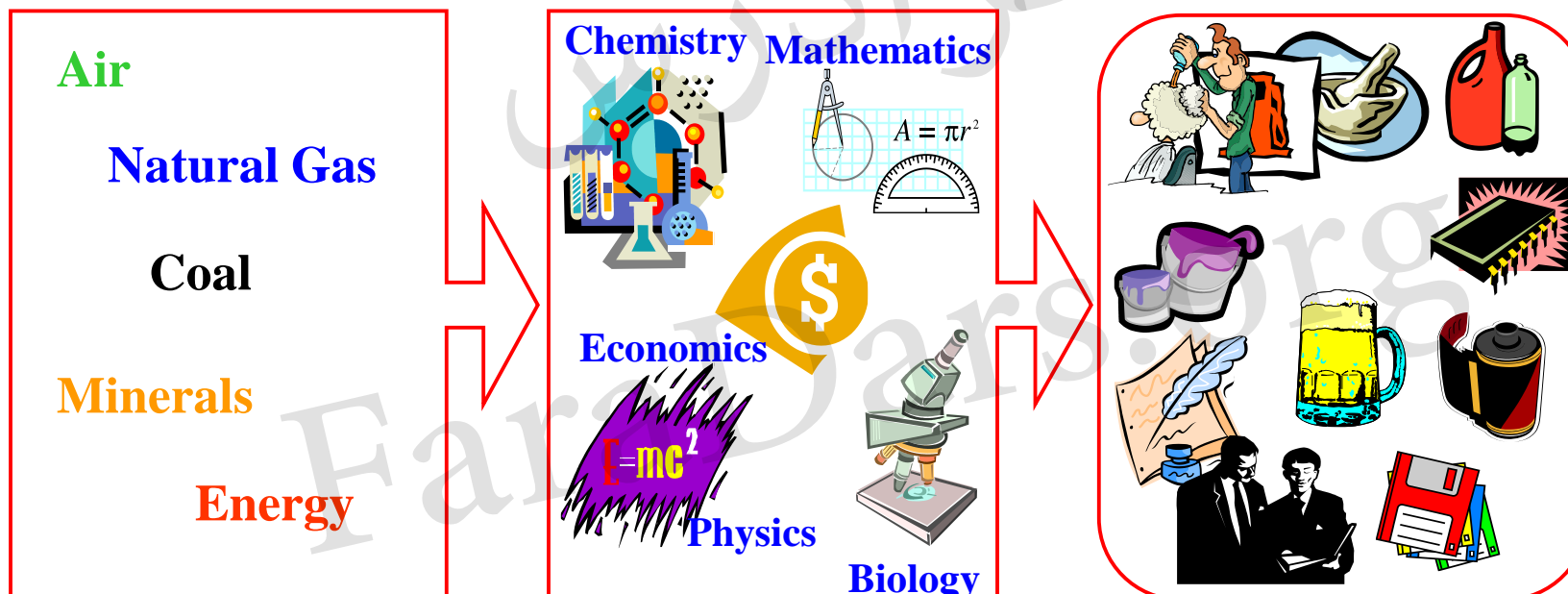
فرا دارس
FaraDars.org

چند واقعیت!

- هیچ تعریف واحد پذیرفته شده ای وجود ندارد
- مهندسی شیمی علم طراحی فرایندهای تبدیل مواد به موادی با ارزش بالاتر است به طوری که این فرایندها اقتصادی و ایمن باشند و مخاطره ای برای محیط زیست ایجاد نکنند.
- در تعریفی جامع تر:
مهندسی شیمی کاربرد علوم پایه (همچون ریاضی، فیزیک، شیمی و بیولوژی) در کنار اصول مهندسی برای توسعه، طراحی، بهره برداری و نگهداری فرایندهایی است که در آن ها مواد خام به محصولات مفید مورد نیاز بشر تبدیل می شوند است.

مهندسی شیمی

- مهندسی شیمی شامل تعیین تجهیزات موردنیاز، شرایط عملیاتی، ابزار دقیق اندازه گیری و کنترل فرایند برای تبدیل موارد زیر است.



تقسیم بندی فرایندها

- فرایندهای شیمیایی

- فرایندهای فیزیکی



مهندسی شیمی چگونه، کجا و کی به

وجود آمد؟

FaraDars.org

چه شد که نیاز به مهندسی شیمی احساس شد؟

- انتقال سیالات ربی!!!
- طراحی ظروف حاوی واکنش

فرادرس

FaraDars.org

تاریخچه مهندسی شیمی

- اولین اقدام اساسی در تدوین اصول موضوعه و حاکم بر فرایندهای شیمیایی توسط جورج دیویس انگلیسی در سال ۱۸۸۰ (حدود ۱۳۶ سال پیش) صورت گرفت.



تاریخچه مهندسی شیمی

- برای اولین بار لوئیس نورتن استاد شیمی صنعتی به سال ۱۸۸۸ در دانشگاه MIT امریکا رشته مهندسی شیمی را بنیان گذاشت.
- در این رشته جنبه هایی از کاربری همزمان علم شیمی و مهندسی مکانیک در فرایندهای شیمیایی تدریس می شد.

FaraDars.org

تاریخچه مهندسی شیمی

- چند تاریخ مهم :
- ۱۶۳۵ م: جان وین تروپ اولین تاسیسات شیمیایی تولید نیترات و زاج سفید را راه اندازی کرد.
- ۱۶۴۷ م: پاسکال فشار هوا را محاسبه و ماشین حساب را اختراع کرد
- ۱۸۸۰ م: تاسیس انجمن مهندسی شیمی در انگلستان
- ۱۹۰۱ م: اولین هندبوک مهندسی شیمی توسط جرج دیویس
- ۱۹۰۸ م: تاسیس انجمن مهندسی شیمی در امریکا
- ۱۹۱۴ م: جنگ جهانی اول
- ۱۹۱۶ م: تاسیس دانشکده مهندسی شیمی در دانشگاه MIT
- ۱۹۳۴ م: انتشار هندبوک پری
- ۱۹۴۵ م: جنگ جهانی دوم
- ۱۹۸۱ م: نرم افزارهای شبیه ساز فرایندهای شیمیایی به بازار آمد

سابقه مهندسی شیمی در ایران

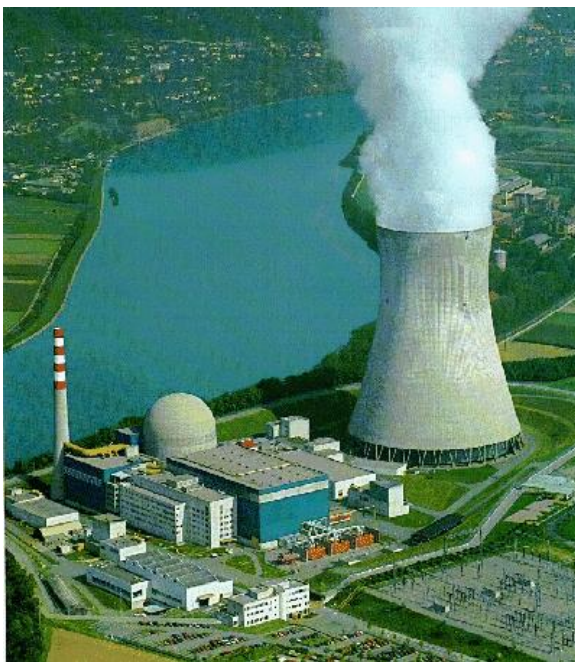
برای رفع نیازهای تخصصی خود	اولین متولی تعلیم و تربیت مهندسی شیمی در ایران شرکت نفت سابق بود
دانشگاه نفت آبادان	تاسیس رشته مهندسی شیمی نفت - سال ۱۳۱۹
دانشکده فنی دانشگاه تهران	تاسیس بخش مهندسی شیمی - سال ۱۳۲۵
	امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
	شیراز
	شریف
	صنعتی اصفهان
	سیستان و بلوچستان
بعد از انقلاب فرهنگی	مشهد
	کرمان
	سهند تبریز
	سمنان

چند نکته جالب

- تعریف مهندسی و تفاوت آن با رشته های غیر مهندسی
- تفاوت مهندسی شیمی با شیمی علوم پایه چیست؟
- نزدیک ترین رشته مهندسی به مهندسی شیمی کدام است؟



تعریف مهندسی شیمی



- کمیته مهندسی شیمی ستاد انقلاب فرهنگی:
- فن کاربرد علوم پایه جهت پیاده سازی فرایندهای شیمیایی و فیزیکی در مقیاس صنعتی
- انجمن مهندسی شیمی امریکا:
- تلفیقی از به کارگیری اصول علم شیمی و فیزیک با توجه به جنبه های اقتصادی حاکم بر فرایندهای مربوط به تغییر حالت، فرایندهای ترکیبی و فرایندهای انتقال انرژی می باشد.

چند ویژگی رشته مهندسی شیمی

- ۱- وسیع ترین رشته مهندسی (بر پایه شیمی، ریاضی و فیزیک)
- ۲- پرکاربردترین رشته
- ۳- امکان خوداشتغالی فارغ التحصیلان
- ۴- منطبق بر منابع اولیه در دسترس کشور
- ۵- مرتفع کننده نیاز دائمی
- ۶- وجود نیازهای شدید در کشور (بنزین، تبدیل مواد حامل انرژی به مواد با ارزش تر، صنایع غذایی و ...)

تفاوت شیمی و مهندسی شیمی

• دویزبرگ از چهره های اصلی صنایع شیمیایی قرن ۲۰:

حوزه اطلاعات شیمی یک شیمیدان و یک مهندس شیمی به اندازه ای متفاوت است که به هیچ وجه قابل مقایسه نمی باشد؛ از طرف دیگر گستردگی اطلاعات یک مهندس شیمی از پدیده های سه گانه انتقال نیز قابل مقایسه با اطلاعات یک شیمیدان نیست.

مثال ساده شربت آبلیمو

صرفه اقتصادی با مطالعه بازار و بررسی قیمت تمام شده

با چه ظرفیتی؟

طراحی دستگاه ها؟ چگونگی طراحی بهینه از نظر هزینه و انرژی و سهولت و ایمنی؟

کجا؟ کی؟ مواد اولیه چگونه تامین شوند؟ هزینه از کجا؟ چگونگی ساخت و انتخاب پیمانکاران؟

راه اندازی و بهره برداری؟

گسترده‌گی رشته مهندسی شیمی و فواید آن

- مهندسی شیمی رشته گسترده‌ای است که در دوره کارشناسی آن با استفاده از اصول مهندسی به همراه مبانی ریاضیات و شیمی و فیزیک، زمینه‌های لازم برای طراحی و بهره‌برداری از صنایع متنوعی به دانشجویان آموزش داده می‌شود. **نظر به این که اصول مهندسی در مورد صنایع بسیار متنوع و گسترده شیمیایی یکسان است، مهندسان شیمی از انعطاف فوق‌العاده‌ای در انتخاب شغل برخوردارند.**
- به علاوه، دروس دیگری در **مهندسی عمومی** نظیر مبانی برق، استاتیک و مقاومت مصالح، مهندسی محیط زیست، رسم فنی و کارگاه‌ها، برای تکمیل اطلاعات مهندسی دانشجویان آموزش داده می‌شوند.

نزدیک ترین رشته مهندسی به مهندسی شیمی کدام است؟

- مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات

- وجه تمایز در دیدگاه کلاسیک:

- در درس یا مهارت طراحی راکتور

- جداسازی مخلوط ها

- ترمودینامیک مخلوط ها

ویژگی های بارز مهندسی شیمی

۱- شناخت و بررسی فرایندهای فیزیکی و شیمیایی موثر در مسیر تولید

۲- طراحی سیستم ها و دستگاه های مورد نیاز در این مسیر

۳- بهینه سازی سیستم از نظر اقتصادی و کیفیت فرآورده ها و جنبه های دیگر

پنج مرحله: امکان سنجی و انتخاب طرح، طراحی واحد، تاسیس و راه اندازی، بهره برداری و بهینه سازی

FaraDars.org

وظایف مهندسی شیمی

- تحقیقات
- ایجاد و توسعه فرایند
- طرح و برآورد فرایند
- طرح کارخانه
- ساختمان
- نظارت بر تولید
- سرویس فنی کارخانه
- فروش محصولات

فرادرس
FaraDars.org

کاربردهای مهندسی شیمی

- انرژی هسته ای
- صنایع غذایی و دارویی
- محیط زیست
- صنایع نفت و گاز و پتروشیمی
- صنایع شیمیایی، پلیمر و رنگ
- صنایع کانی غیر فلزی
- صنایع سلولزی
- صنایع نیرو
- صنایع نساجی، پرم و پوشاک
- فلزی و فولاد
- خدمات مهندسی و مشاوره

گرایش های مهندسی شیمی

- صنایع شیمیایی معدنی
- مدیریت در صنایع شیمیایی
- صنایع غذایی
- صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز
- صنایع داروسازی
- محیط زیست
- انرژی
- طراحی فرایندها در همه گرایشها
- بیوتکنولوژی
- ایمنی و بازرسی در صنایع شیمیایی
- صنایع سلولزی
- صنایع پلیمری

آینده شغلی، بازار کار، درآمد:

- مهندس شیمی کجا نمی تواند کار کند؟

- هوا و فضا و صنایع نظامی؟

- سوخت موشک

- ساختمان؟

- تولید مواد مقاوم ولی بسیار سبک کامپوزیت پلیمری

- پزشکی؟

- مهندسی پزشکی - تولید پوست مصنوعی، دارورسانی برای علاج بیماری های خاص

- بانک؟

- امکان سنجی فنی، اقتصادی و عملیاتی طرح ها جهت سرمایه گذاری

- بازرگانی؟

- تصمیم گیری در مورد انتقال یا خرید تکنولوژی (دانش فنی)

آینده شغلی، بازار کار، درآمد:

- مرحوم دکتر رحمتی استاد مهندسی شیمی دانشگاه تهران نیز می گوید:
«بازار کار مهندس شیمی نسبت به رشته‌های دیگر نسبتاً بهتر است، چون یک مهندس شیمی **قابلیت‌های** بسیاری دارد و می‌تواند در شرکت نفت، شرکت گاز، شرکت پتروشیمی، وزارت نیرو (طراحی نیروگاه‌ها) و کارخانه‌های ساخت لاستیک، پلاستیک، روغن ماشین، تولید مواد دارویی، غذایی، بهداشتی و همچنین شرکت‌های تصفیه آب و فاضلاب فعالیت بکند.»

FaraDars.org

WHAT'S A DEGREE WORTH?

Here are some average starting salaries for the class of 2005:

MAJOR	VS. 2004
Chemical engineering	\$54,256 +4.3%
Electrical engineering	\$52,009 +2.5%
Computer engineering	\$51,496 -2.0%
Computer science	\$51,292 +2.6%
Mechanical engineering	\$51,046 +4.1%
Aerospace engineering*	\$50,701 +9.0%
Industrial engineering	\$49,541 +1.8%
Accounting	\$43,809 +3.9%
Information sciences	\$43,732 -0.8%
Civil engineering	\$43,462 +4.0%
Economics/finance	\$42,802 +5.1%
Business administration	\$39,448 +3.2%
Marketing	\$37,832 +6.0%
Liberal arts	\$30,337 +4.2%

Source:
National Association of Colleges and Employers

*Also aeronautical and astronautical engineering degrees

وضعیت مالی مهندسی شیمی

دکتری	ارشد	مقطع کارشناسی	
۶۷۳۰۰	۵۲۱۰۰	۴۶۹۰۰	مهندسی شیمی
۷۰۸۰۰	۵۷۲۰۰	۴۵۲۰۰	مهندسی الکترونیک
۶۴۳۰۰	۵۱۹۰۰	۴۳۳۰۰	مهندسی مکانیک
۵۸۶۰۰	۴۲۳۰۰	۳۶۱۰۰	مهندسی عمران

FaraDars.org

تمرین

• یک فارغ التحصیل مهندسی شیمی موفق پیدا کنید و در کلاس معرفی کنید.

• مشخصات شخصی

• سوابق تحصیلی

• سوابق کاری

• چرا از نظر شما ایشان موفق است؟

• آیا می‌خواهید جای ایشان باشید؟ چرا؟

FaraDars.org

چرا مهندسی شیمی نقش حیاتی دارد؟

- به خاطر انرژی (پایان پذیری انرژی های فسیلی و لزوم پرداختن به انرژی های نو)
- به خاطر آب (اهمیت تصفیه آب و پساب و شیرین سازی آب)
- به خاطر هوا (آلودگی هوا به دلیل نامناسب بودن بنزین)

FaraDars.org

مهندس شیمی باید دانش و دیدگاه جامعی داشته باشد

- توسعه پایدار با در نظر گرفتن:

- پذیرش اجتماعی

- ایمنی فرایندی و فردی عملیات تولید

- تخریب و صدمات محیط زیستی

- سلامت پرسنل و ساکنین اطراف

برای تامل

- زمینه های کاری مهندسی شیمی چیست؟
- کدام زمینه از همه بهتر است؟ آیا قطعا زمینه ای که برای شما بهتر است برای دیگران نیز بهترین است؟ چرا؟



یک نکته

- <http://www.unp.ir/>

- <http://www.irantalent.com>

- در حال حاضر کشور ما هر ساله حدود ۵ میلیارد دلار صرف خرید ۳۵۰۰ کالای شیمیایی می‌کند. یعنی ما یک کیلو نفت را ۱۰ سنت می‌فروشیم آن وقت یک کیلو از مواد شیمیایی را ۴۰ هزار ، ۵۰ هزار و حتی بعضی از داروهای شیمیایی را تا ۱۰۰ هزار دلار خریداری می‌کنیم

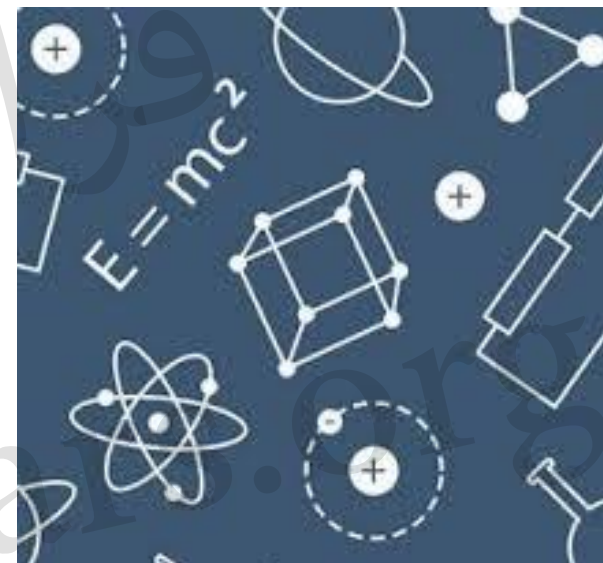
توانمندی های مهندس شیمی

- شناخت و بررسی فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی متوالی در مسیر تولید
- طراحی سیستم ها و دستگاه های مورد نیاز در این مسیر.
- بهینه کردن سیستم از نظر اقتصادی و کیفیت فرآورده ها و ...

توانایی‌های مورد نیاز و قابل توصیه

- پایه مهندسی شیمی : دروس ریاضی فیزیک و شیمی و زبان
- دکتر موسویان استاد مهندسی شیمی دانشگاه تهران در همین زمینه می‌گوید:
- «فردی که رشته مهندسی شیمی را انتخاب می‌کند باید در ریاضیات و فیزیک قوی باشد. البته در این رشته، درس شیمی نیز اهمیت دارد اما ریاضیات و فیزیک از اهمیت بیشتری برخوردار است. همچنین داوطلبان آزمون سراسری باید بدانند که رشته مهندسی شیمی رشته آسانی نیست، پس اگر داوطلبی به تحقیق و مطالعه مستمر علاقه زیادی ندارد، بهتر است که وارد این رشته نشود.»

FaraDars.org



توانایی‌های مورد نیاز و قابل توصیه

- علاوه بر ریاضی و فیزیک، تسلط بر زبان انگلیسی نیز در این رشته بسیار مهم است چون اکثر کتب تخصصی این رشته به زبان انگلیسی می‌باشد.
- همچنین دانشجوی این رشته باید دارای دقت نظر خوبی باشد برای آن که در مهندسی شیمی علاوه بر آزمایش‌هایی در مقیاس بزرگ، آزمایش‌هایی در مقیاس کوچک نیز وجود دارد.
- دانشجوی این رشته باید فردی مبتکر و نوآور باشد

مهارت در نرم افزارهای تخصصی مهندسی شیمی

- اکثر کارفرماها، شرکت ها و سازمان ها یکی از شرایط جذب مهندس شیمی را تسلط بر نرم افزارهای مربوط به حوزه مهندسی شیمی قرار داده اند.

فرا دارس
FaraDars.org

مهارت در نرم افزارهای تخصصی مهندسی شیمی

• hysys (نرم افزار بهینه سازی فرآیندهای شیمیایی) مهندس شیمی

• ASPEN ONE (نرم افزار طراحی و شبیه سازی)

• FLUENT

• (Portable WinDrawChem) نرم افزار رسم ساختمان ملکول و نمادهای شیمی

• OLGA

• FEMLAB

• MATLAB

• CHEMCAD (نرم افزار شبیه سازی فرآیندهای شیمیایی)

• PHAST

• PHA-PRO

• MATLAB

وضعیت نیاز کشور به این رشته در حال حاضر

- هر کارخانه تولیدی اعم از کوچک یا بزرگ نیاز به یک مهندس شیمی دارد.
- چرا که تقریباً در تمام فرآیندهای نوین از مواد شیمیایی استفاده می‌کنند و در حقیقت رشد شگرف صنعت در قرن گذشته تا حدود زیادی مدیون مهندسی شیمی بوده است. به همین دلیل در کشورهای صنعتی این رشته اهمیت ویژه‌ای دارد.
- تا جایی که میزان تولید و مصرف اسید سولفوریک یک کشور را، شاخص گستردگی صنایع آن کشور می‌دانند. چون اسید سولفوریک در صنایع شیمیایی کاربرد بسیاری دارد و مصرف آن در هر کشور نشانگر گستردگی صنایع شیمیایی و در نهایت کل صنعت آن کشور است.

آینده شغلی، بازار کار و فرصت های استخدامی مهندسی شیمی

- مهندس شیمی می تواند در صنایع مختلف شامل صنایع شیمیایی، غذایی، دارویی، نساجی، نفت و گاز و پتروشیمی، معدنی، انرژی و تقریباً در هر کارخانه تولیدی کار کند. همچنین با کسب تجربه بیشتر می تواند به رده های نظارتی و مدیریتی مانند ناظر تولید، مهندس طراح، مدیر بخش تحقیق و توسعه یا مدیر کارخانه دست یابد.
- در خصوص وضعیت و میزان استخدام مهندس شیمی در ایران آمار دقیقی در دسترس نیست. از آنجا که صنعت نفت و گاز و پتروشیمی مهم ترین و بزرگترین صنعت در کشور ما می باشد، تعداد زیادی از مهندسان شیمی در این صنعت استخدام می شوند. البته رقابت برای کسب بهترین موقعیت های شغلی در صنایع برتر کشور بسیار زیاد می باشد. بدیهی است فارغ التحصیلان مهندسی شیمی که دانش، مهارت و تخصص خوبی داشته باشند، به راحتی در بهترین محل کار و با بالاترین حقوق ها استخدام می شوند.

آینده شغلی، بازار کار و فرصت های استخدامی مهندسی شیمی

وضعیت استخدام مهندس شیمی در برخی کشورهای جهان به شرح زیر است :

آمریکا – پیش بینی می شود در سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰، میزان استخدام مهندس شیمی ۶ درصد (کمتر از متوسط تقاضا برای مشاغل دیگر) رشد داشته باشد. بسیاری از مشاغل آینده این حوزه در رشته های جدید مانند نانوتکنولوژی، بیوتکنولوژی و انرژی های جایگزین خواهند بود.

استرالیا – میزان استخدام مهندس شیمی در سال ۲۰۱۱، ۷.۸ درصد رشد و طی پنج سال گذشته در مقایسه با رشد استخدام همه مشاغل (۱۰.۲ درصد)، ۷۵.۷ درصد رشد داشته است. همچنین پیش بینی می شود میزان رشد تقاضا برای این شغل تا حد زیادی در پنج سال آینده افزایش می یابد.

توانمندی های مختص مهندسين شيمي

- دکتر موسویان در همین زمینه می گوید:

- «فعالیت در دو بخش مهم صنعت تنها منحصر به مهندسين شيمي می شود. یعنی تنها یک مهندس شيمي می تواند در یکی از این دو بخش فعالیت داشته باشد که این دو بخش عبارتند از:

- (الف) **طراحی راکتورها؛** به عبارت دیگر دستگاه هایی که در آن ها واکنش های شیمیایی اتفاق می افتد. مثل راکتورهای صنعت پتروشیمی که در آن ها از ترکیب دو یا چند ماده، ماده جدید به وجود می آید.

- (ب) طراحی دستگاه هایی که به **جداسازی مواد** می پردازند. برای مثال نفت خام، مخلوط پیچیده ای است که از ترکیب مواد بسیاری تشکیل شده است و به همین دلیل به صورت اولیه قابل استفاده نمی باشد. بلکه باید تجزیه شده و از آن نفت سفید، گازوئیل، بنزین، مازوت و ... به دست بیاید. کار فوق توسط دستگاه تقطیر انجام می گیرد که طراحی آن بر عهده مهندسين شيمي است. البته فرآیند جداسازی منحصر به تقطیر نیست بلکه انواع و اقسام تحولات را داریم که در آن تحولات، جداسازی مواد انجام می گیرد مثل استخراج مایع از مایع، دستگاه جذب سطحی، لیچینگ و موارد متعدد دیگر.

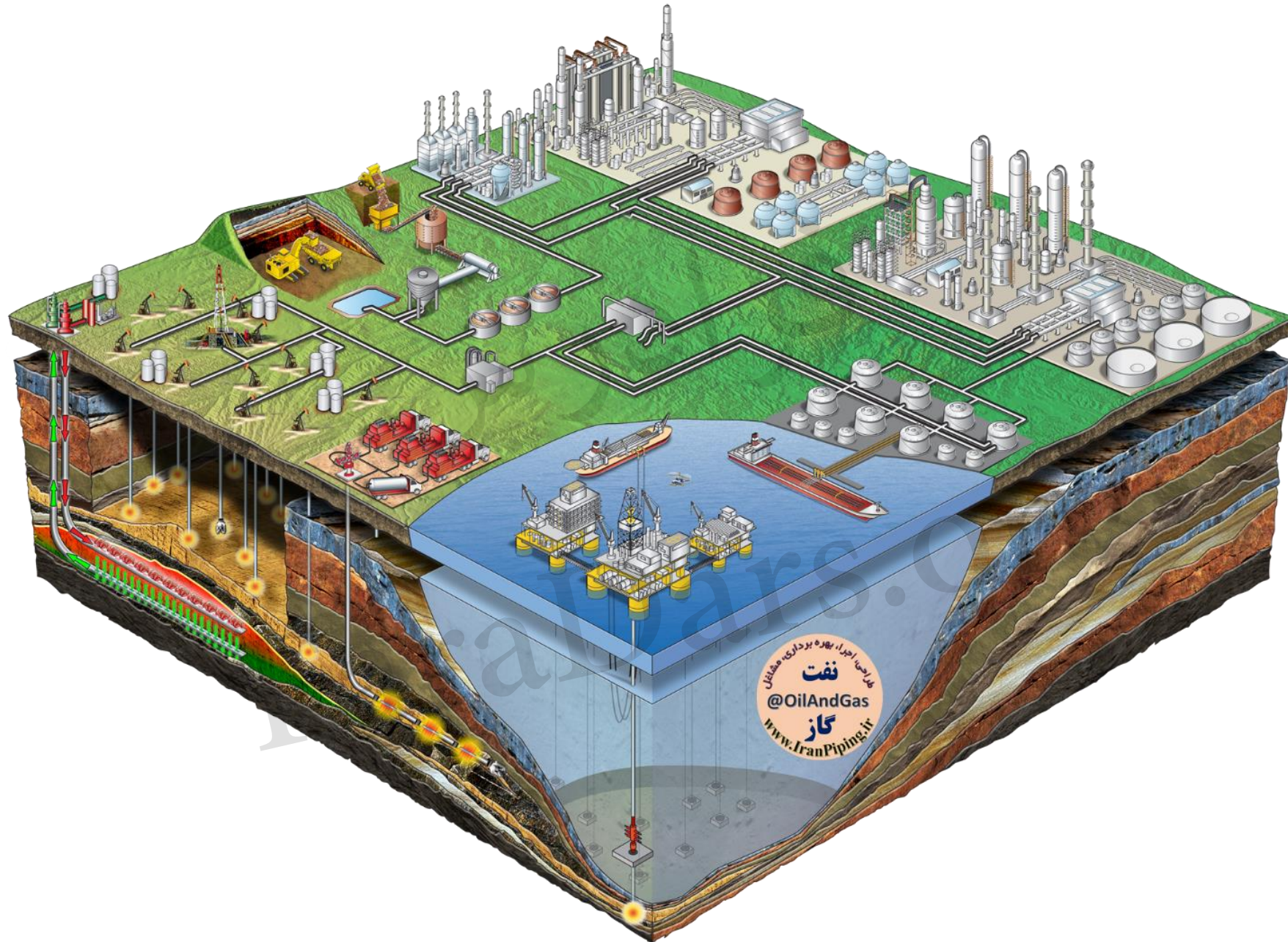
- به عبارت دیگر مهندس شيمي دستگاه هایی را طراحی می کند که در آن ها واکنش های شیمیایی و یا فرآیند جداسازی

انجام می گیرد که البته محصول هر یک از دستگاه های فوق ارزش افزوده بسیار زیادی دارد.»

فراادارس بخش دوم

مروری بر صنعت فرایندی کشور

FaraDars.org



صنایع برای اشتغال

صنایع نفت، گاز و پتروشیمی

- صنایع شیمیایی (رنگ، مواد شوینده و ...)

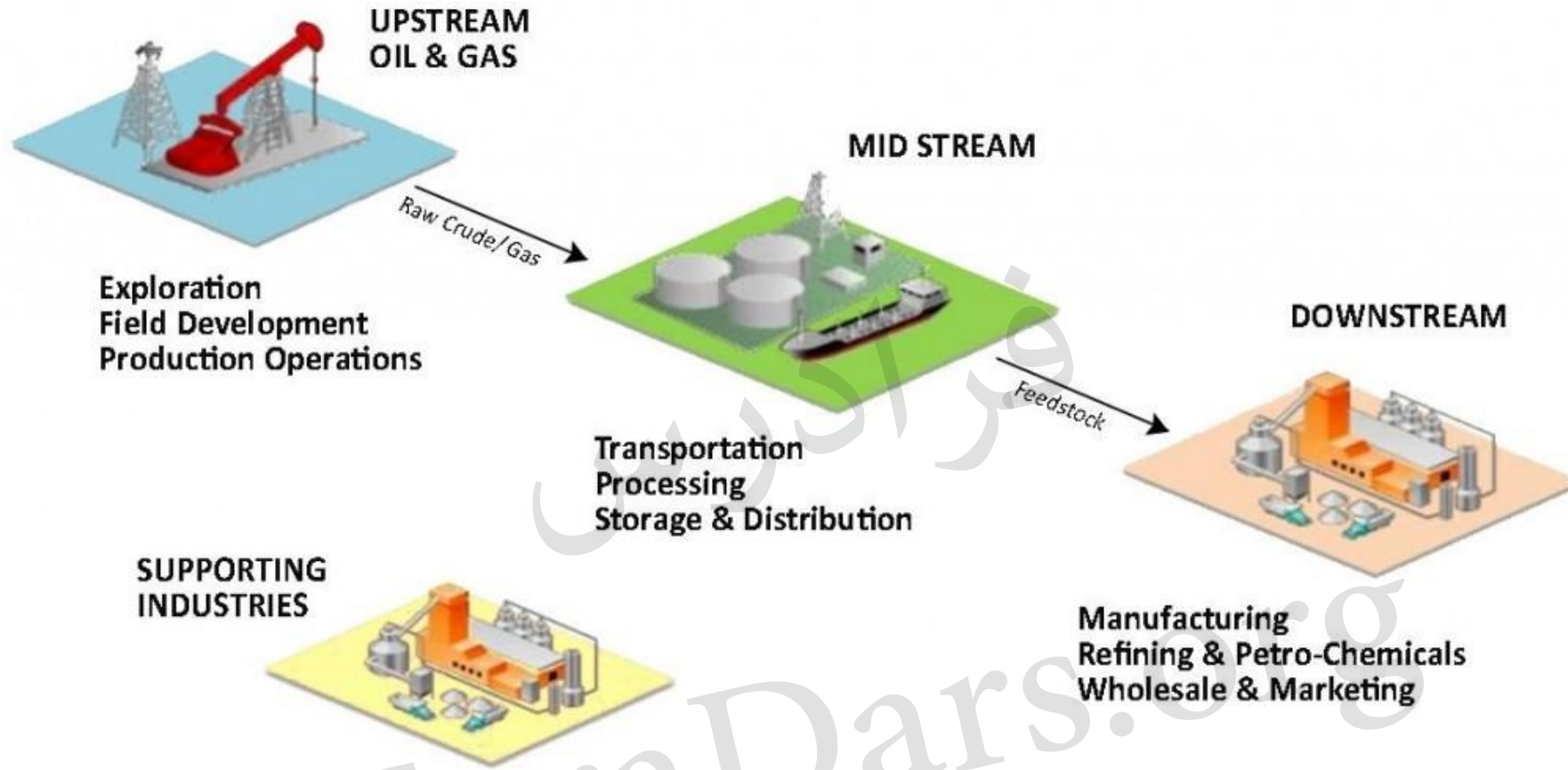
- صنایع کانی غیر فلزی (سیمان، گچ، شیشه، سرامیک و ...)

- صنایع سلولزی (کاغذ، مقوا، چوب)

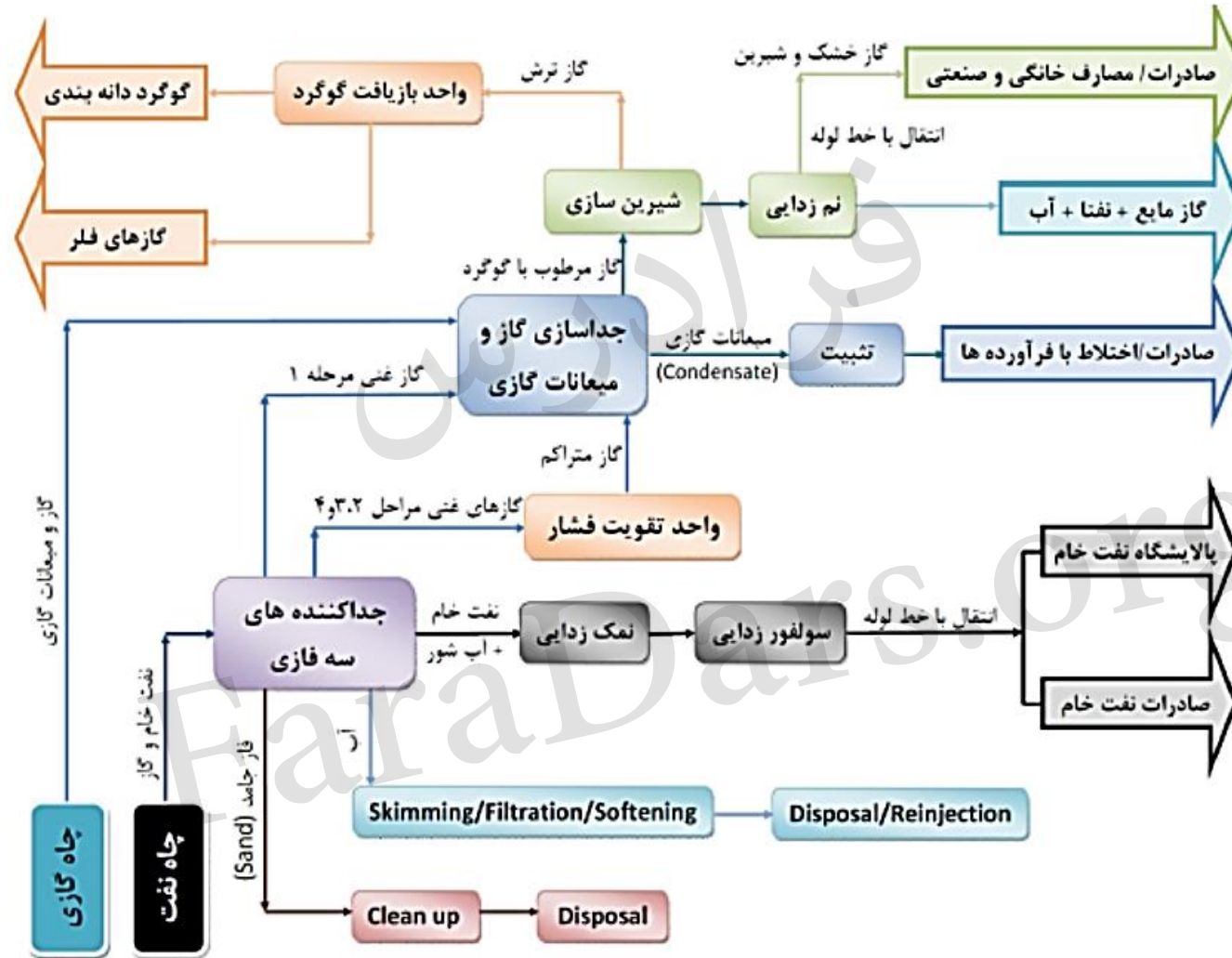
- صنایع غذایی و دارویی

- صنایع فرآوری چرم و پوست

- تصفیه آب و پساب



شمای کلی فرایند تولید و بهره برداری



<http://iranpiping.ir/oilandgasmf.swf> •

فرادرس
FaraDars.org

صنایع نفت و گاز

- صنایع بالادستی
- صنایع میان دستی
- صنایع پائین دستی

فرا دارس
FaraDars.org

صنایع بالادستی

- صنایع بالادستی در صنعت نفت عبارتی است که عمدتاً بخش جستجو، اکتشاف، حفاری و تولید نفت خام و گاز طبیعی اشاره دارد. صنایع بالادستی گاهی به نام اکتشاف و تولید هم شناخته می‌شود.
- صنعت نفت معمولاً به سه بخش تقسیم می‌شود: بالادستی، پایین‌دستی و میان‌دستی که صنایع میان‌دستی عمدتاً در دسته پایین‌دستی طبقه‌بندی می‌شوند. صنایع بالادستی شامل جستجو برای یافتن میدان‌های بالقوه زیرزمینی یا زیردریایی، حفاری و اکتشاف چاه و نهایتاً عملیات چاه‌ها است که نفت خام و گاز طبیعی خام را به سطح می‌آورد.

Upstream

- Facilities and processes
 - Exploration
 - Production
 - Onshore
 - Offshore
- Upstream process sections
 - Wellheads
 - Manifolds and gathering
 - Separation
 - Metering, storage and export
 - Utility systems

مقدمه ای بر اکتشاف

- در بخش بالادستی نفت اولین مرحله برای دستیابی به نفت و بهره‌برداری از آن، اکتشاف مخازن نفتی است. ابتدا با توجه به مطالعات سطحی و صحرایی محیط، مجموعه‌ای از اطلاعات اولیه بدست می‌آید و اولویت‌های اکتشاف برای استفاده از روش‌های دیگر مشخص می‌شود؛ این روش‌ها شامل:

(۱) روش‌های سطحی

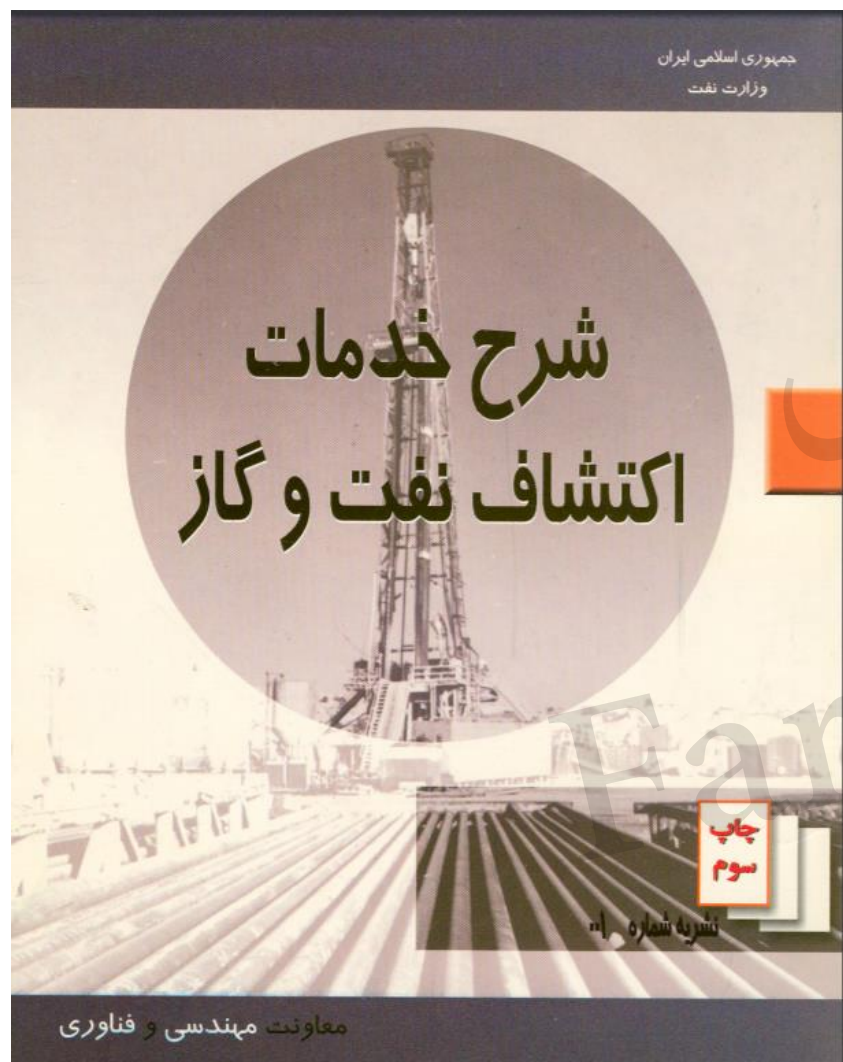
(۲) ثقل سنجی و میدان‌های الکترومغناطیسی

(۳) لرزه‌نگاری

(۴) ژئوشیمی آلی

(۵) چاه‌های اکتشافی

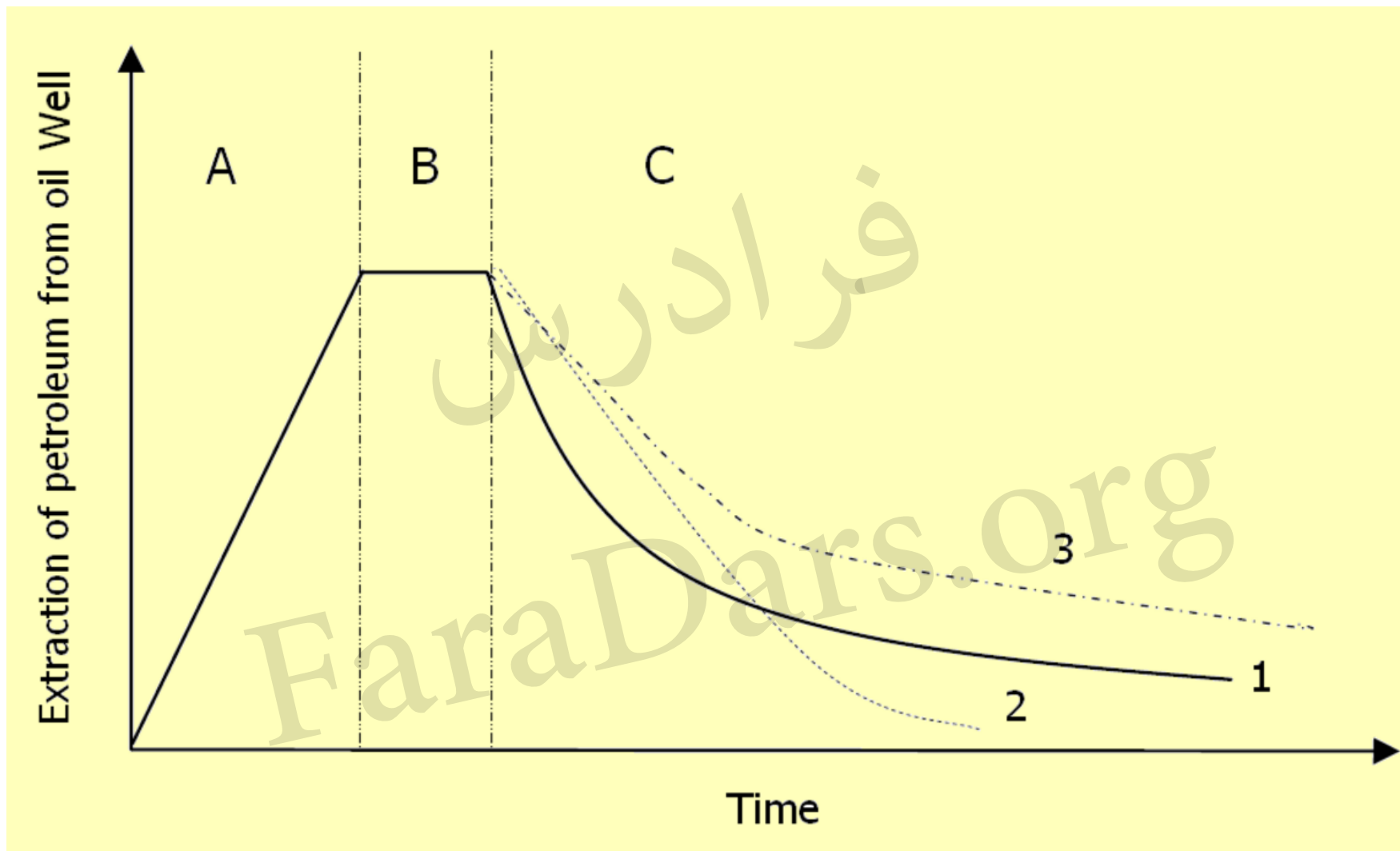
فعالیت های فنی بخش اکتشاف بالادست



- بخش ۱ - نقشه برداری
- بخش ۲ - زمین شناسی
- بخش ۳ - ژئوشیمی
- بخش ۴ - ژئوفیزیک
- بخش ۵ - حفاری
- بخش ۶ - پتروفیزیک
- بخش ۷ - آزمایش چاهها
- بخش ۸ - مهندسی مخازن

مقدمه ای بر استخراج و حفاری

- **استخراج نفت** به مجموعه عملیاتی گفته می‌شود که در طی آن **نفت خام** به منظور استحصال و بهره‌برداری از آن، به طرق مختلف از داخل **زمین** خارج و قابل استفاده می‌شود.
- امروزه **زمین‌شناسان** با استفاده از دستگاه‌های **لرزه‌نگاری** موفق به شناسایی **میادین نفتی** شده و تیم‌های حفاری با حفر **چاه نفت** شرایط را برای شروع فعالیت تیم‌های استخراج نفت و نصب ادوات مخصوص آن‌ها فراهم می‌آورند.
- **گاز طبیعی** و **آب شور** در اغلب مخازن نفتی در کنار نفت حضور دارند. تفکیک نفت موجود در مخزن با این قبیل ناخالصی‌ها یکی از مهم‌ترین بخش‌های فعالیت استخراج‌کنندگان **نفت** می‌باشد.



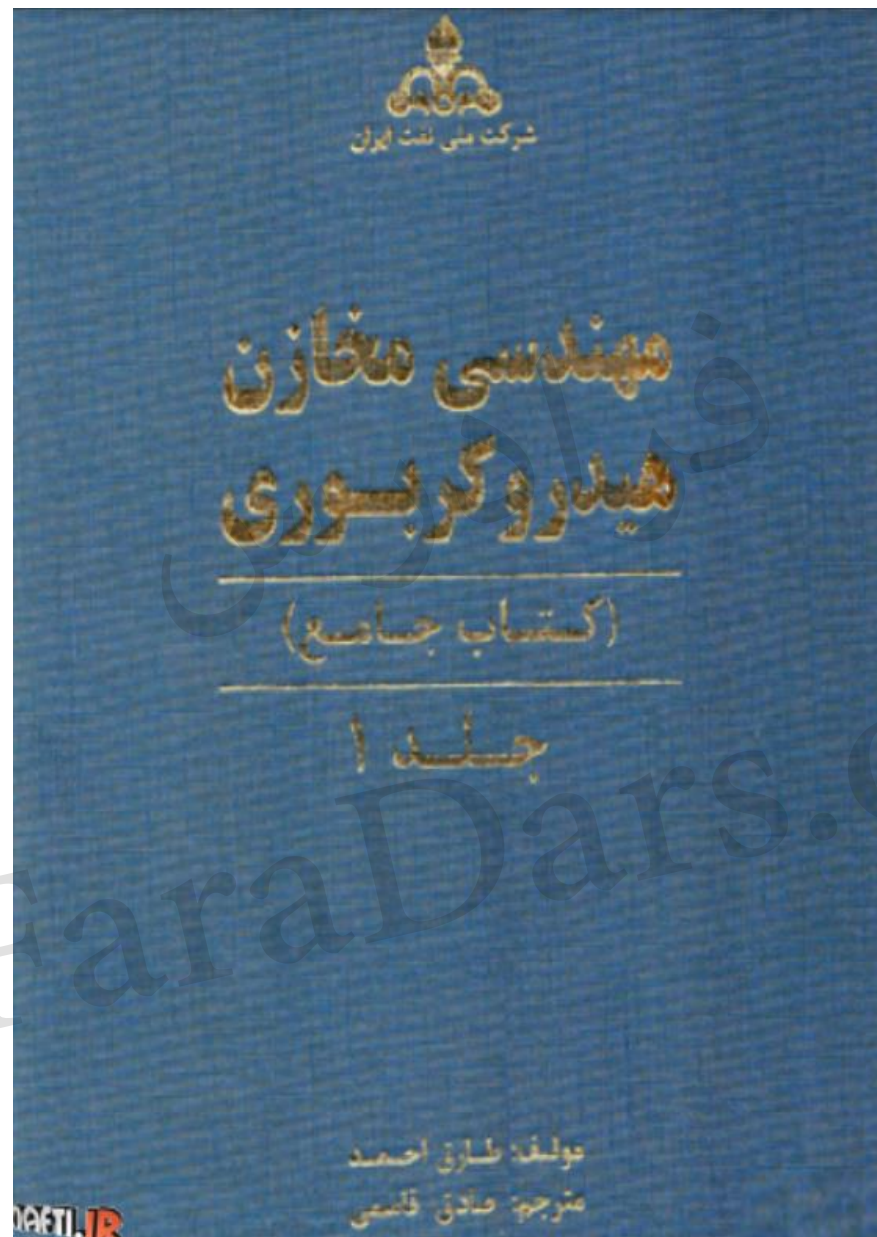
مقدمه ای بر تولید و مهندسی مخزن

- پس از کشف مخازن هیدروکربن که می‌تواند نفت، گاز و غیره توسط تیم اکتشاف نوبت به فاز مهندسی مخزن می‌رسد که نقش مهمی در چرخه برداشت از مخازن را عهده دار است. پاره‌ای از این **وظایف** به صورت خلاصه در زیر آورده شده است:
- **شناخت** مخزن (Reservoir Characterization) که شامل تکمیل مطالعات زمین‌شناسی و پتروفیزیک مخزن و همین‌طور بررسی جریان سیال در محیط متخلخل می‌شود.
- **مدلسازی** واقع‌گرایانه با جزییات زمین‌شناسی از مخزن هیدروکربنی ایجاد جدول زمانی تولید برگزیدن **مناسب‌ترین** شیوه و نرخ **تولید** به جهت رسیدن به حداکثر برداشت سیالات نفتی انتخاب مناسب‌ترین شیوه ازدیاد برداشت با توجه به شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای و شرایط و خصوصیات مخزن

مقدمه ای بر گاز طبیعی

- در حال حاضر گاز طبیعی نزدیک به ۲۵٪ انرژی جهان را تأمین می کند
- با توجه به مسئله زیست محیطی و کاهش ذخایر نفتی جهان، سهم این سوخت در سبد مصرف انرژی در حال افزایش است و در سالیان اخیر مهم ترین گزینه به عنوان سوخت جایگزین نفت مطرح شده است.
- ایران یکی از بزرگ ترین کشورهای گاز خیز دنیا است که توان تولید آن از نیاز تزریق به مخازن نفتی و مصرف داخلی بیشتر است.

FaraDars.org



Midstream

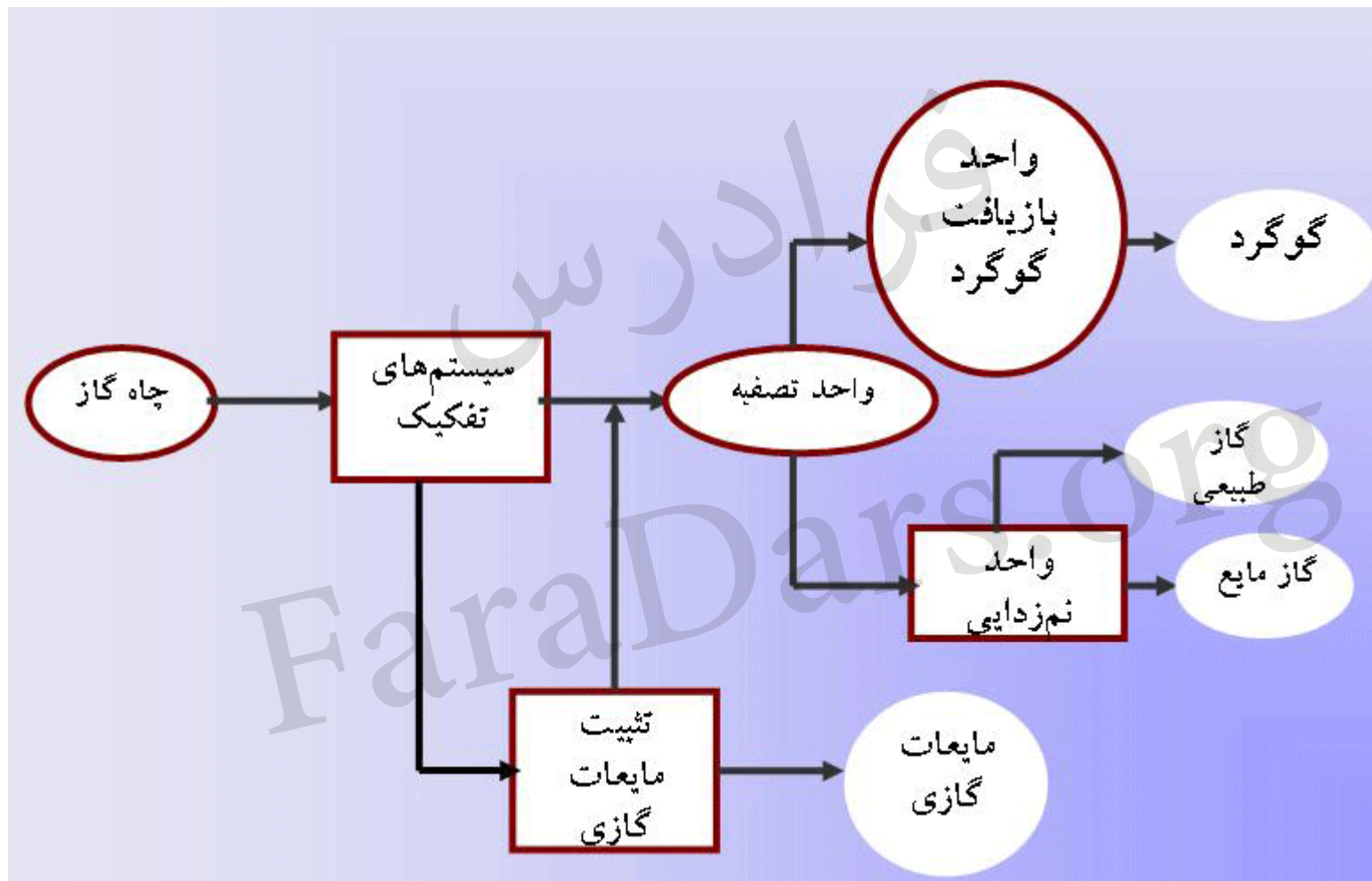
- Gas Plants
- Gas compression
- Pipelines
- LNG liquefaction and regasification facilities

فرادرس
FaraDars.org

آشنایی با فرآیندهای شیرین سازی گاز طبیعی

- علاوه بر جدا کردن آب، نفت و NGL یکی از مهم ترین بخش های فرآوری گاز جدا کردن دی اکسید کربن و گوگرد می باشد.
- گازهایی که از منابع نفتی حاصل می شوند، عمدتاً حاوی مقادیر متفاوتی سولفید هیدروژن و دی اکسید کربن هستند. این گاز طبیعی به دلیل بوی بد حاصل از محتویات گوگردی آن «گاز ترش» نامیده می شود.
- گاز ترش به علت محتویات گوگردی آن که می تواند برای تنفس بسیار خطرناک و سمی باشد گاز نامطلوبی بوده و به شدت باعث خوردگی می شود. علاوه بر این گوگرد موجود در گاز ترش می تواند استخراج شود و به عنوان محصول جانبی به فروش برسد.

- شیرین‌سازی گاز به انگلیسی (gas sweetening) فرآیندی است در مهندسی شیمی که طی آن هیدروژن سولفید (S_2H) و کربن دی‌اکسید (CO_2) موجود در گاز ترش به وسیله محلولی از آب و آمین‌ها زدوده می‌شود. این فرایند در پالایش گاز و واحدهای پتروشیمی کاربرد فراوان دارد
- آمین‌های متداول در این فرایند عبارتند از:
 - دی‌اتانول‌آمین (DEA)
 - اتانول‌آمین (MEA)
 - متیل‌دی‌اتانول‌آمین (MDEA)
 - ۱-آمینو-۲-پروپانول (DIPA)
 - دی‌گلیکول‌آمین (DGA)

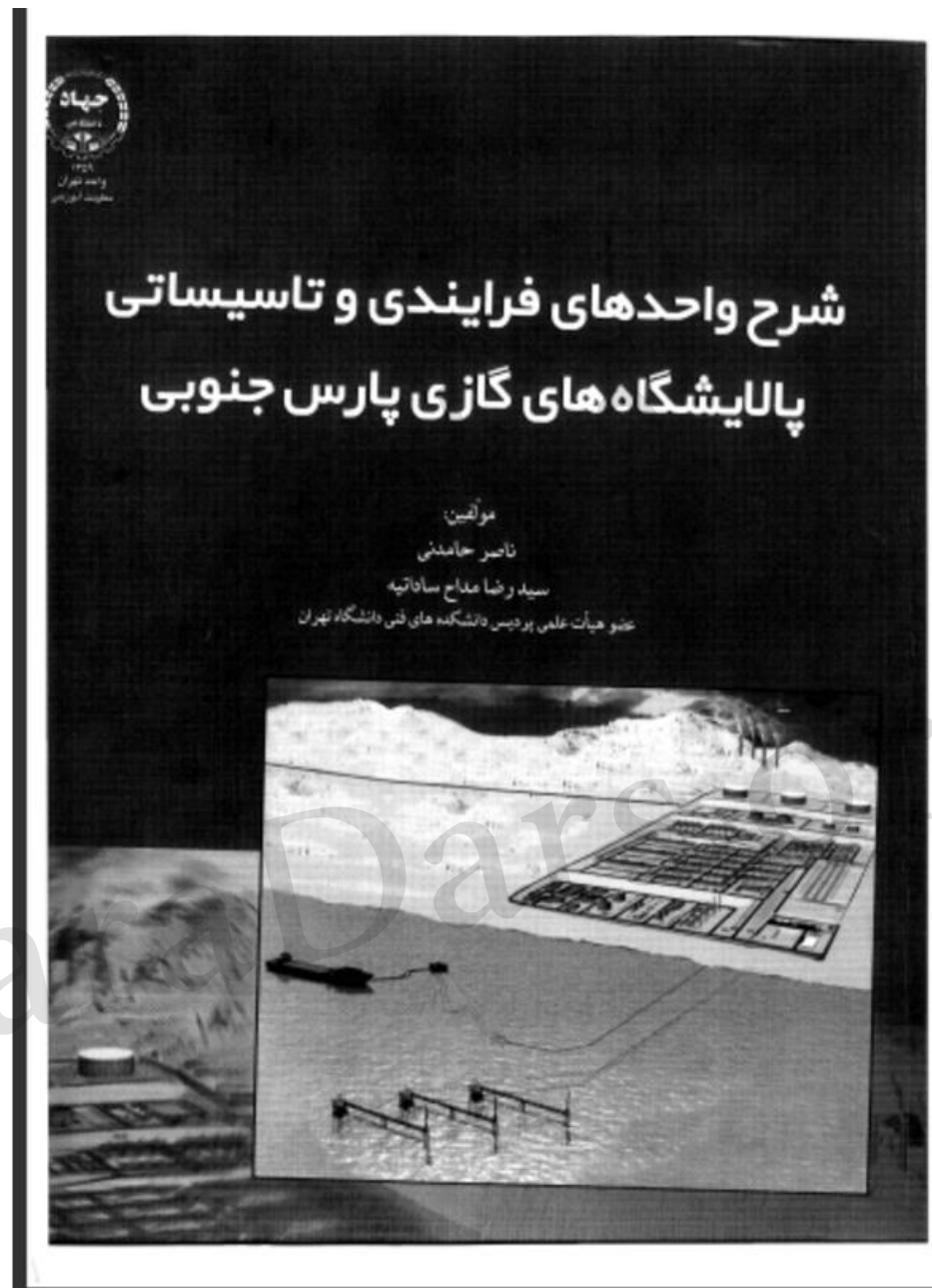


چیدمان پالایشگاه گاز

Gas Plant Line-Up



مطالعه، تحقیق و تنظیم:
معاونت مهندسی و تکنولوژی شرکت سیانیر^۱



Downstream

- Refining
- Petrochemical

فرادرس
FaraDars.org

صنایع پایین دستی

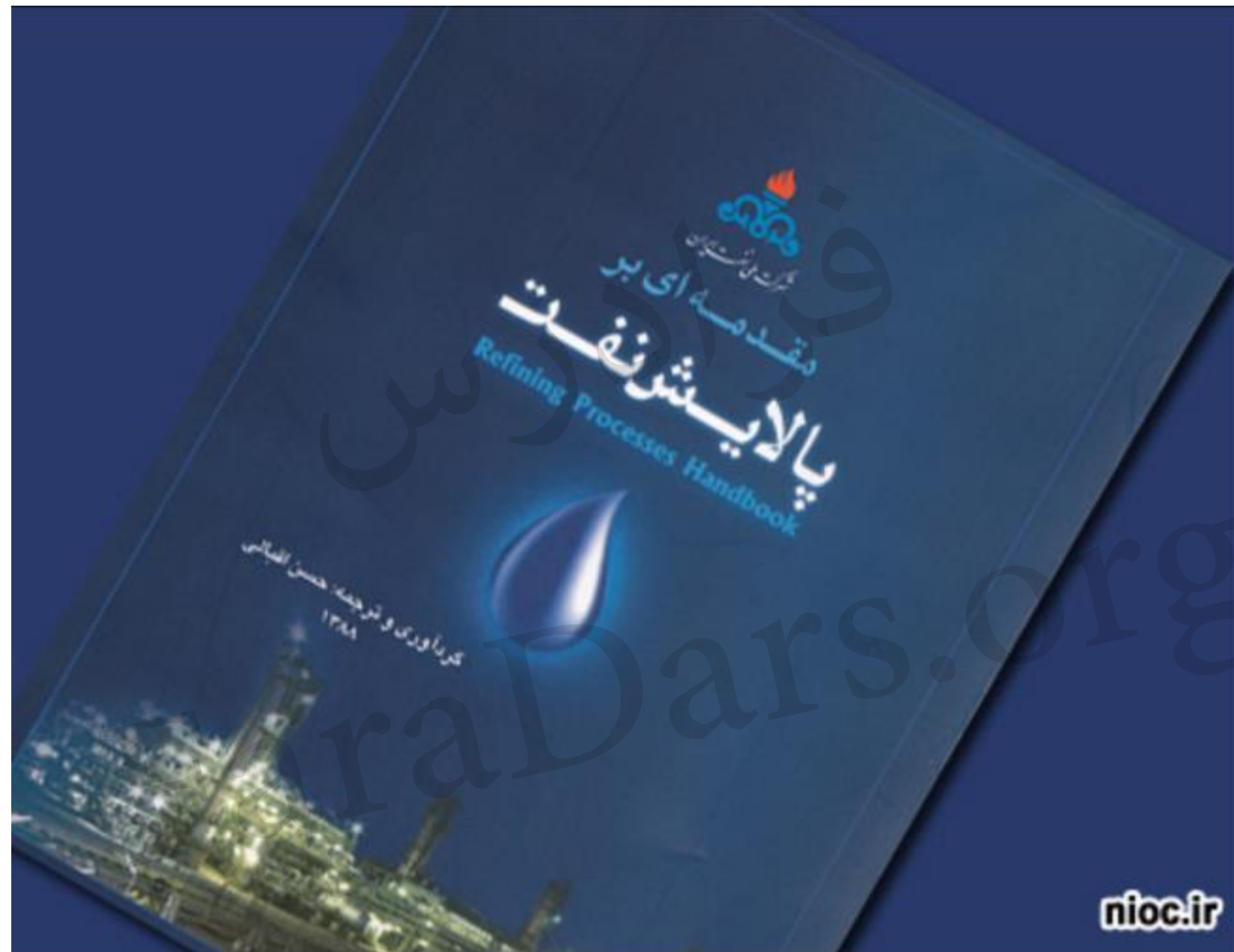
- صنایع پایین دستی در صنعت نفت عبارتی است که معمولاً برای اشاره به تصفیه نفت خام و فروش و توزیع گاز طبیعی و محصولات مشتق از نفت خام مورد استفاده قرار می‌گیرد

فرا دارس
FaraDars.org

مقدمه ای بر پالایش

- پالایشگاه نفت یک واحد صنعتی است که در آن نفت خام به مواد مفیدتری مانند گاز مایع، نفت سفید، بنزین، گازوئیل، نفت کوره، آسفالت، قیر و دیگر فراورده‌های نفتی تبدیل می‌گردد.
- پالایشگاه‌های نفت به‌طور معمول واحدهای صنعتی بزرگ و پیچیده‌ای می‌باشند که در آن‌ها واحدهای مختلف توسط مسیرهای لوله‌کشی متعددی به هم پیوند داده شده‌اند.

FaraDars.org





مروری بر فرآیند

پالایش نفت

FaraDars.org

به کوشش:

محسن بیات ترک

احسان خطیبی

سید احسان جعفری نژاد

برگرفته از کتاب مبانی پالایش نفت
تألیف هانم دتتر گیتی ابوالعمد



شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران

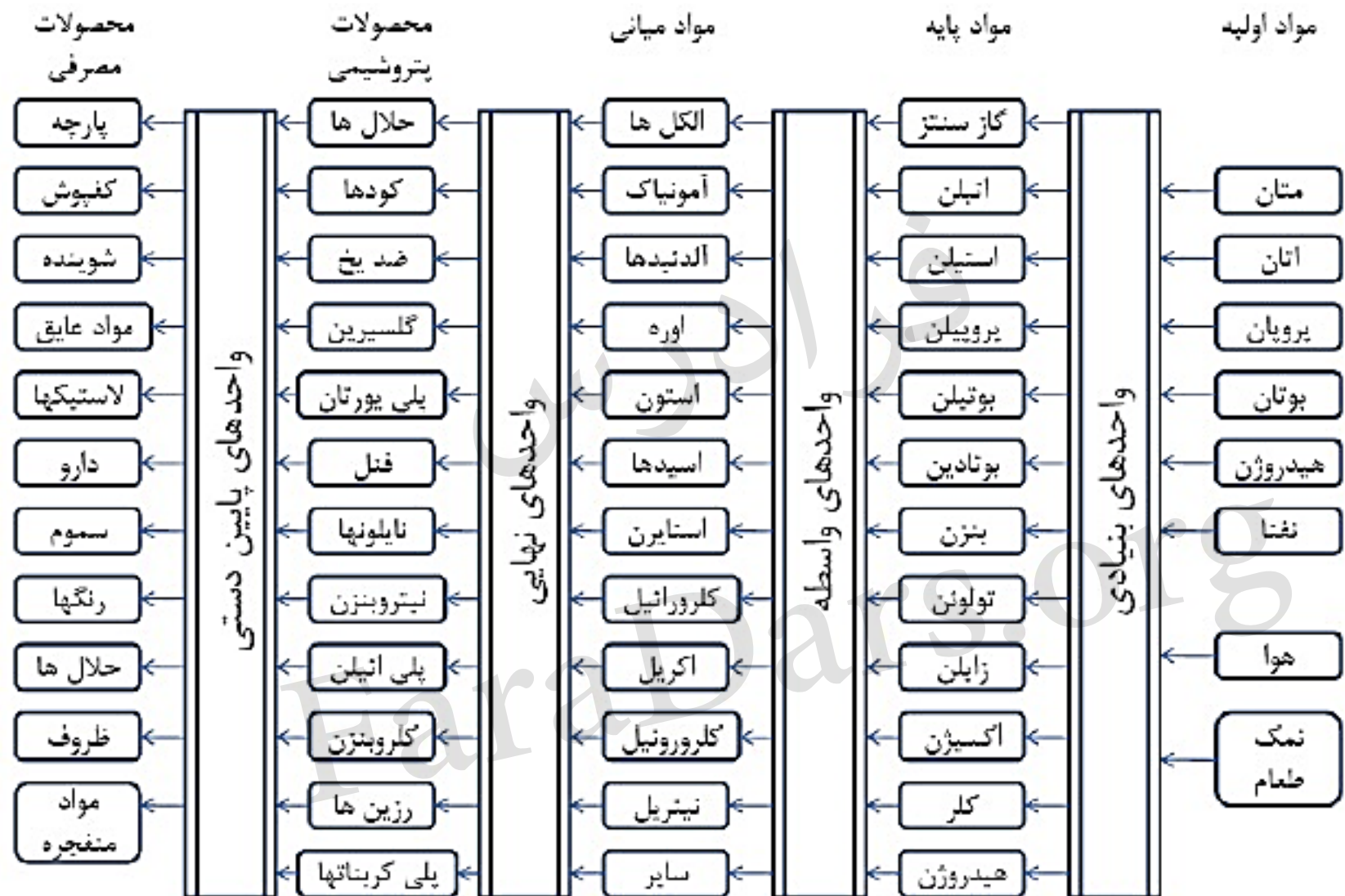
آشنائی با مبانی و کلیات

صنعت پالایش

مقدمه ای بر پتروشیمی

- صنایع پتروشیمی صناعی است که در آن ها هیدروکربن های موجود در نفت خام یا گاز طبیعی به محصولات شیمیایی تبدیل می شود.
- این صنعت از سال ۱۹۲۰ با تولید استون به عنوان اولین محصول پتروشیمی از الکل ایزوپروپیل آغاز گردید.

FaraDars.org



۱- کتاب فرآیندهای پتروشیمی

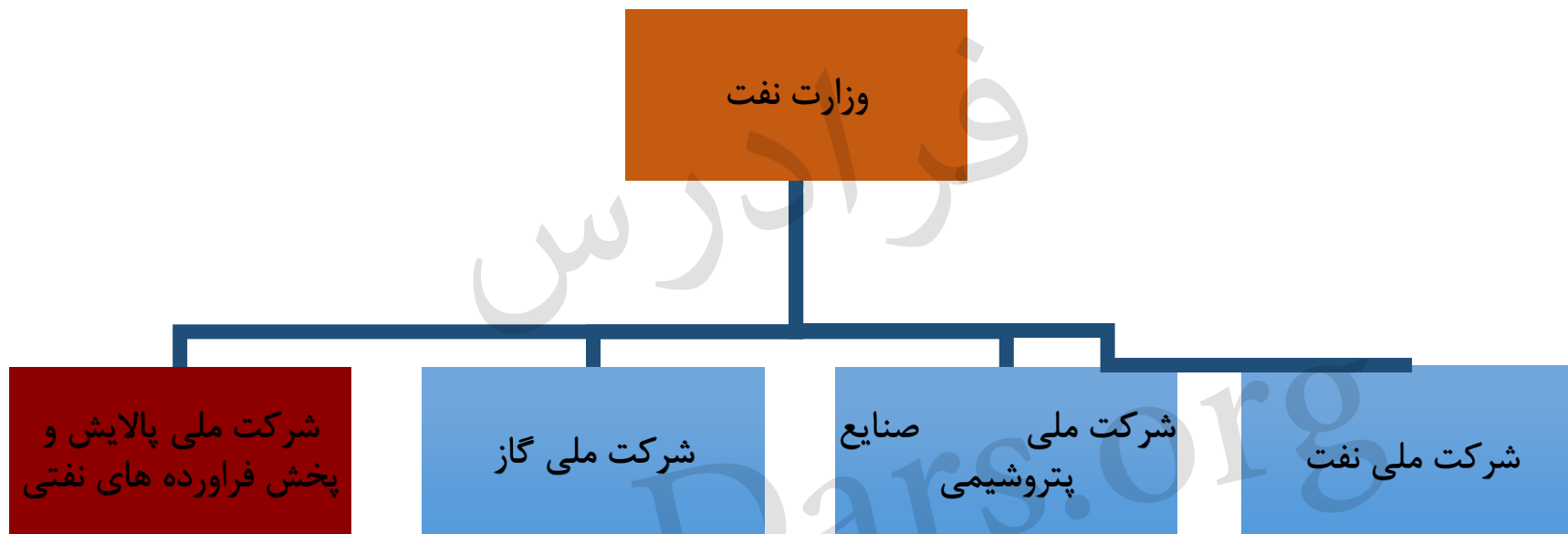
نویسنده: آلن چاول، گیلس لیبور؛ ترجمه: دکتر محمد حقیقی، جلد اول؛ انتشارات دانشگاه صنعتی سهند؛ ۱۳۸۸.

۲- کتاب پتروشیمی

نویسنده: حسن دبیری اصفهانی؛ انتشارات جهاد دانشگاهی؛ ۱۳۶۴.

فرایندها و واکنش های شیمیایی
در صنعت پتروشیمی ایران

گردآوری و تدوین :
شرکت ملی صنایع پتروشیمی
امور هماهنگی و کنترل تولید



تقسیم بندی شرکت ها بر اساس ماهیت کار

- تولیدی
- پیمانکاری
- طراحی و مهندسی
- موسسات آموزشی
- تحقیق و پژوهش
- پروژه های نرم افزاری و محاسباتی

فرادرس
FaraDars.org

- پارس جنوبی
- معرفی منطقه ویژه اقتصادی عسلویه

<http://iranpiping.ir/spgc/>

FaraDars.org

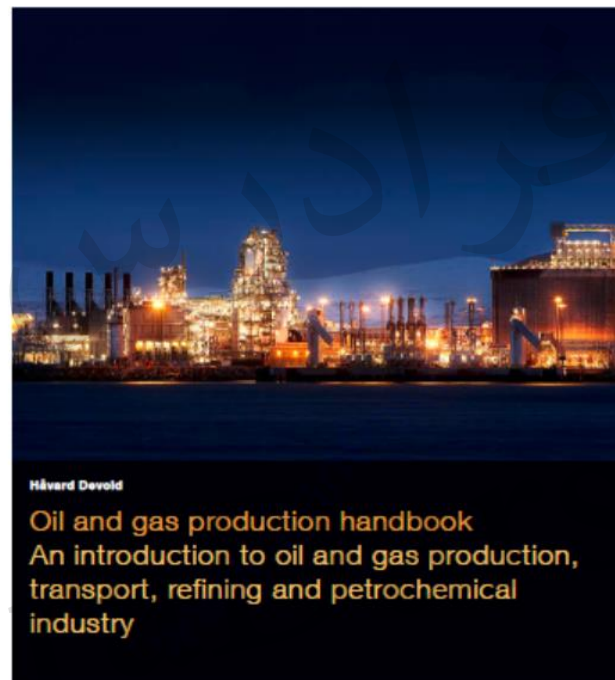
معرفی منطقه ویژه پتروشیمی ماهشهر

بخش فیلم معرفی منطقه

فرادرس

FaraDars.org

منابع و مراجع برای تحقیق بیشتر



بخش سوم

پیش درآمد

جایگاه دروس اصلی مهندسی شیمی

FaraDars.org

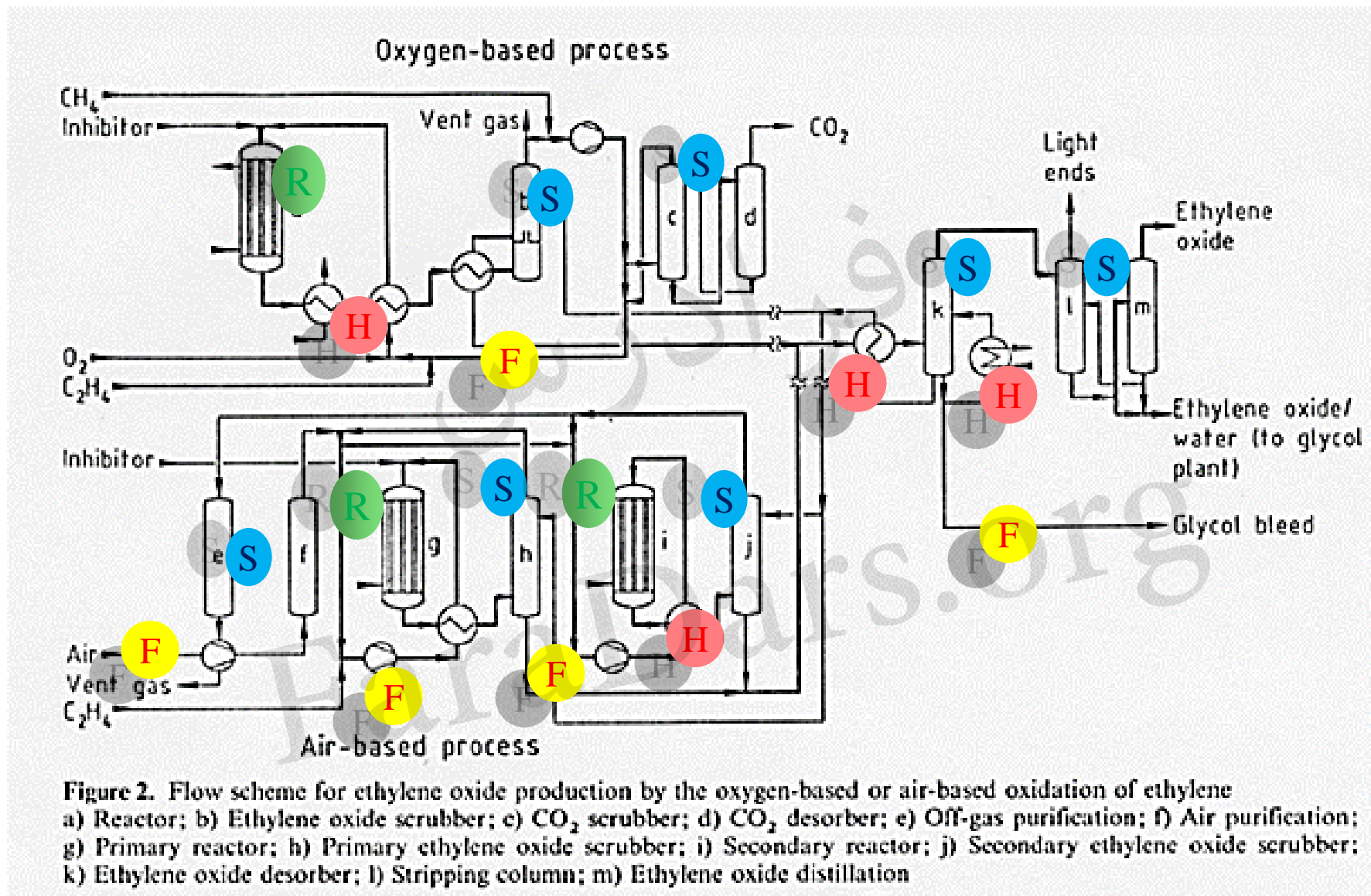
جایگاه دروس سیلابس درسی و اهمیت آن ها

- مکانیک سیالات
- ترمودینامیک
- انتقال حرارت
- انتقال جرم
- عملیات واحد
- راکتورهای شیمیایی
- کنترل فرآیند
- ریاضی / فیزیک / شیمی / زبان انگلیسی

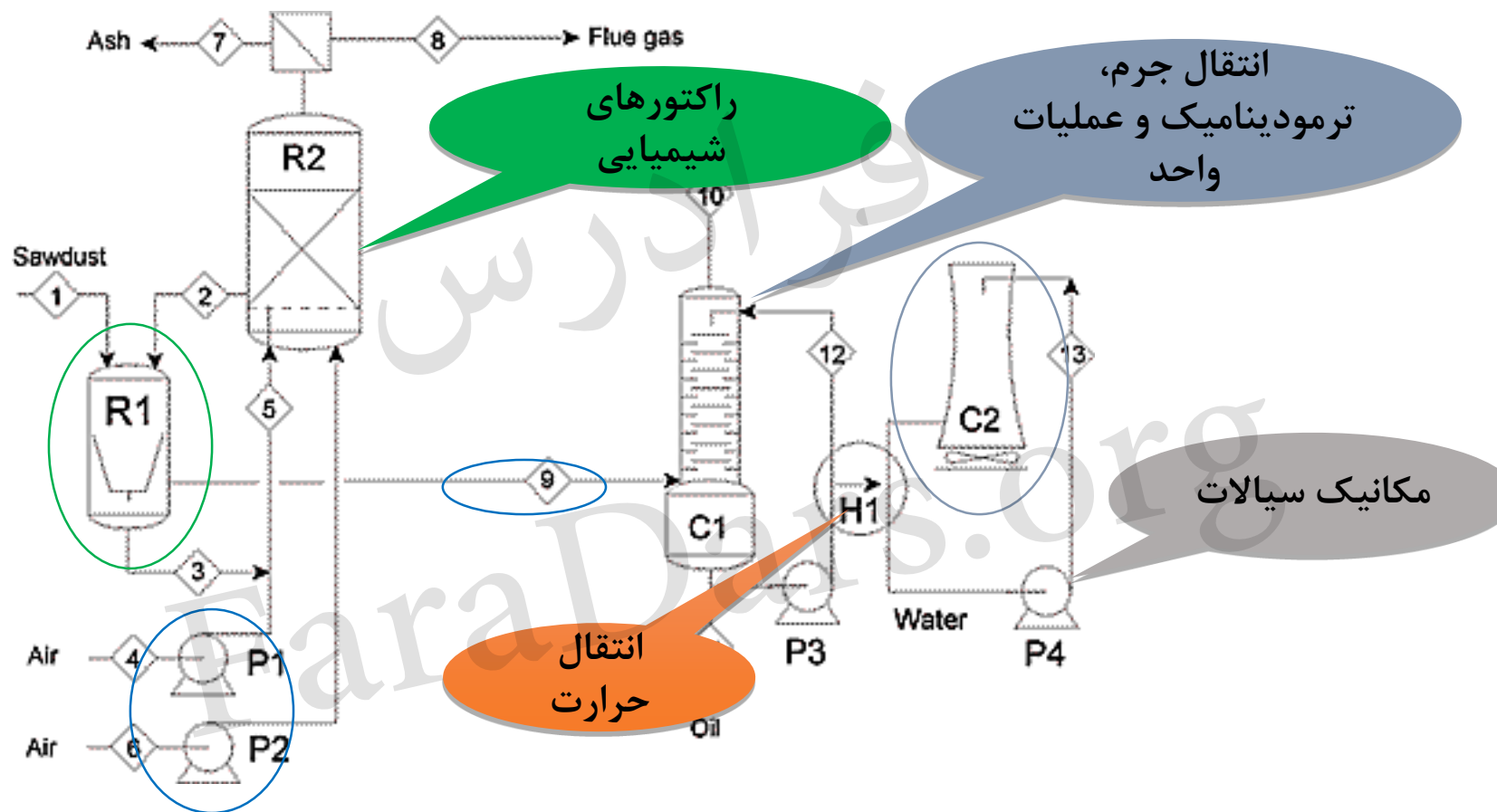
فرادرس
FaraDars.org

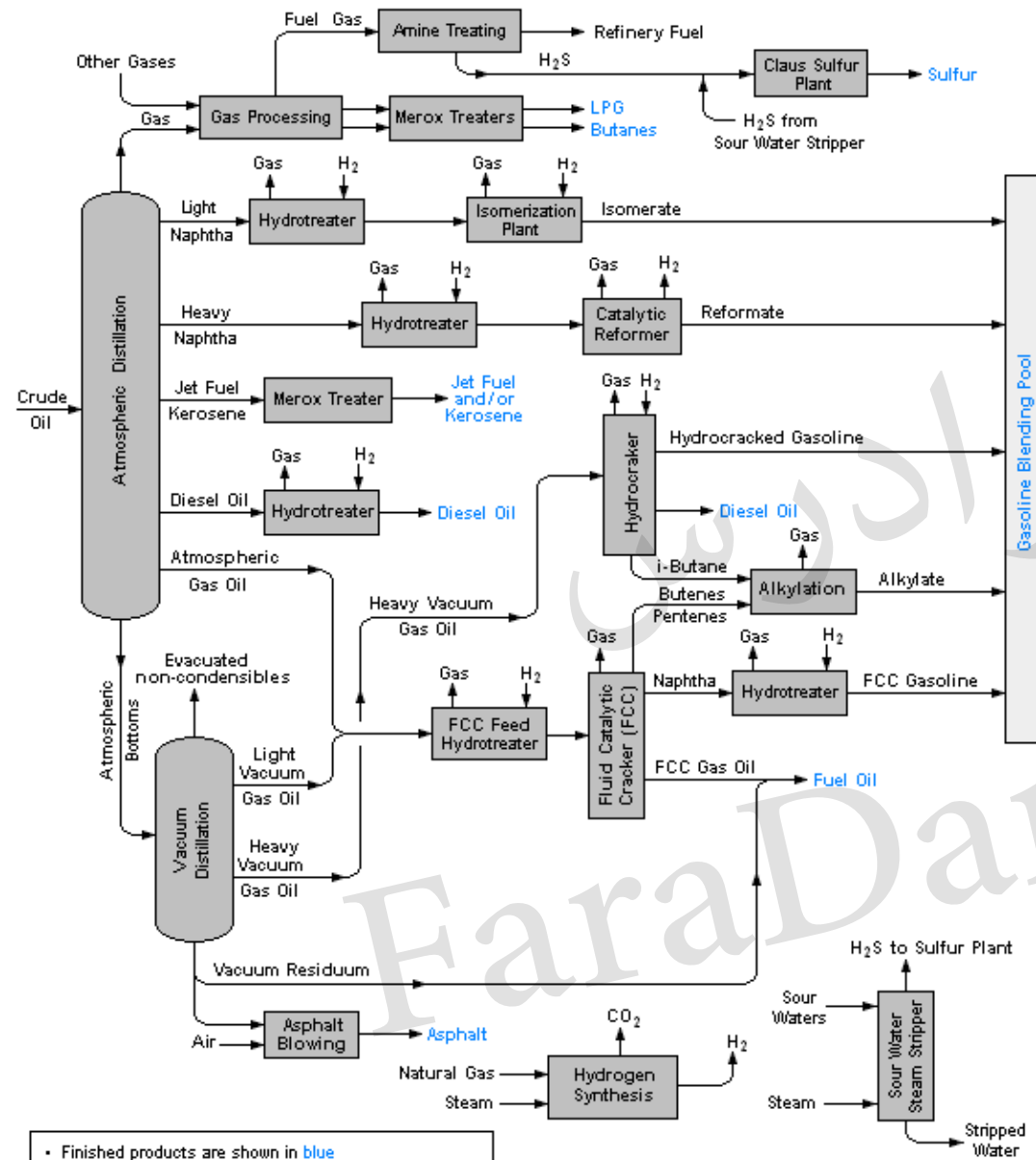
جایگاه دروس سیلابس درسی و اهمیت آن ها

- ما به هنگام مطالعه دروس اصول و پایه اولیه طراحی دستگاه‌های فرآیندی را یاد خواهیم گرفت.
- درست مثل فردی که برای آموزش ریاضیات لازم است ابتدا جدول ضرب را یاد بگیرد. نحوه استفاده از آموخته‌ها و از حالت بالقوه به حالت بالفعل درآوردن آن ها به تلاش خود شما بستگی دارد.
- یک مثال: فرآیند تولید اتیلن اکسید را در نظر بگیرید.



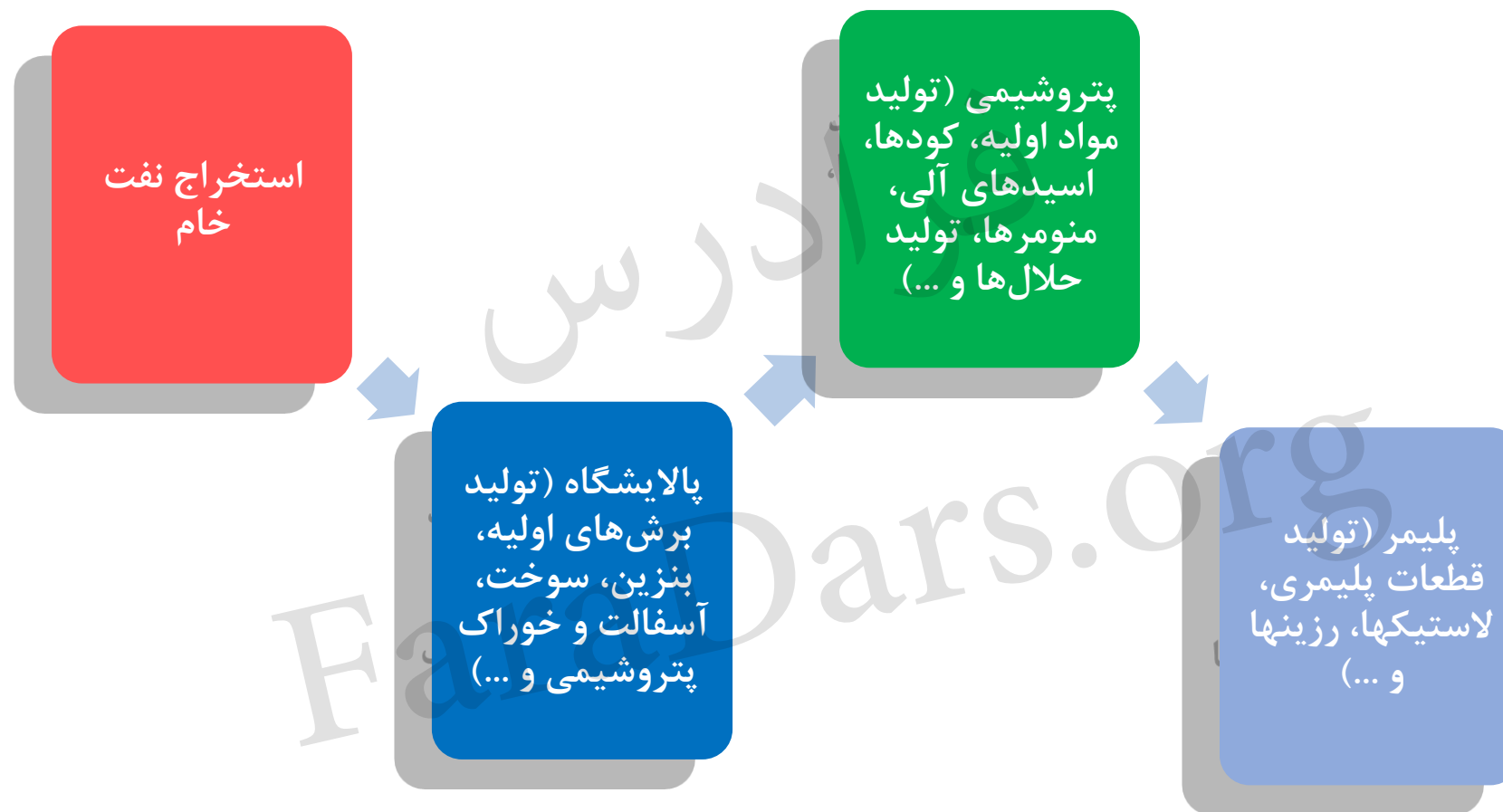
یک مثال از فرآیند پیرولیز





فرآیند تقطیر نفت خام (پالایشگاه)

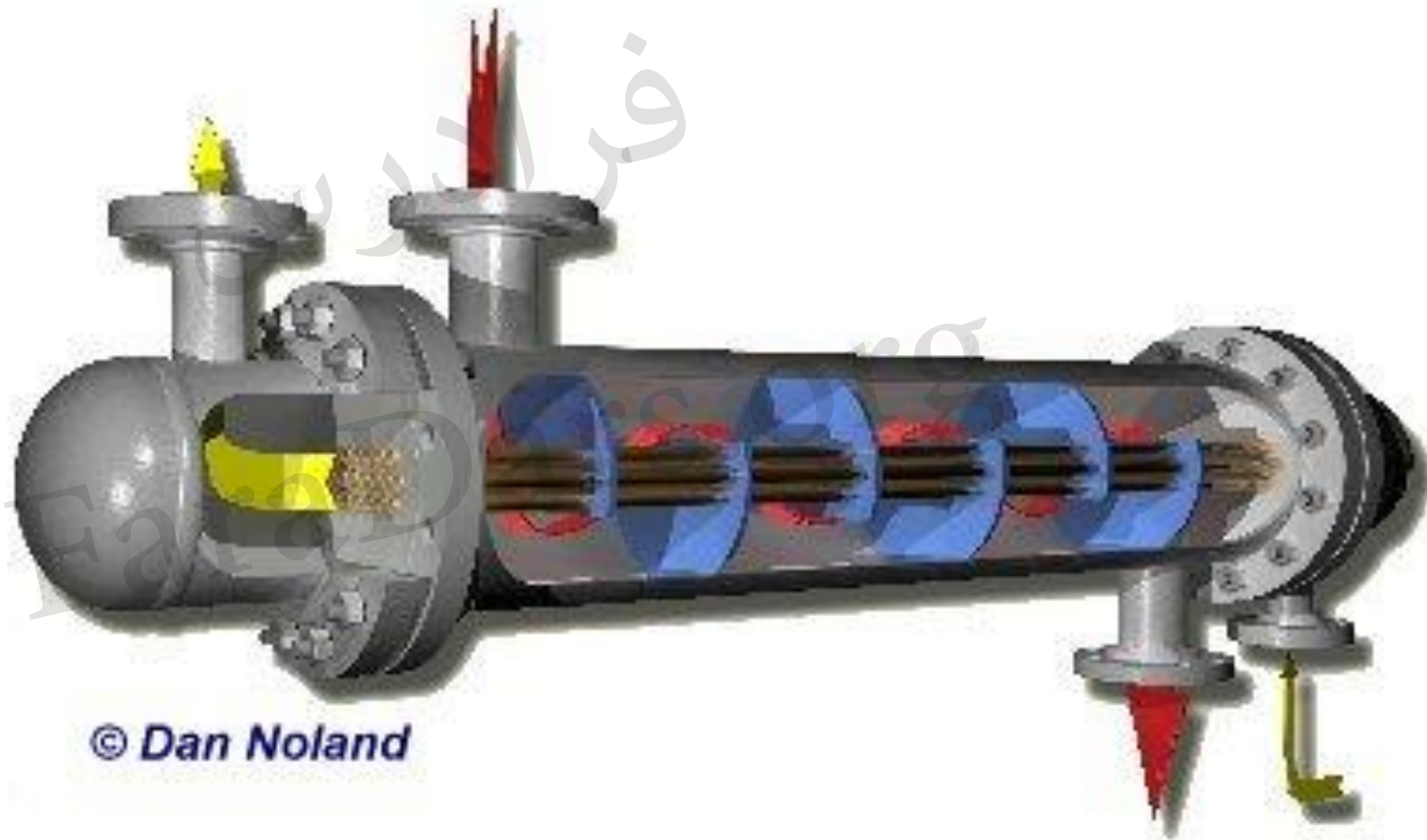
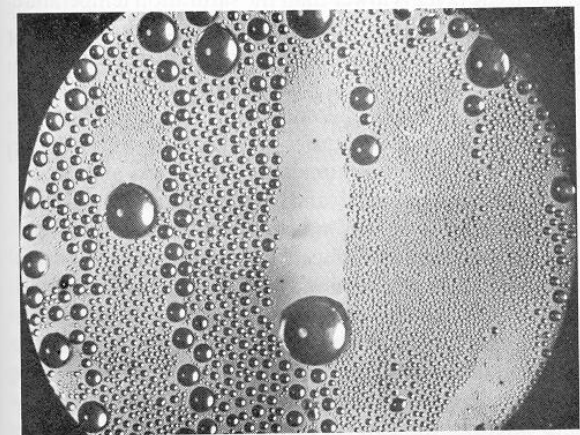
- Finished products are shown in blue
- Many refineries also include vacuum residuum cokers
- The "other gases" entering the gas processing unit includes all the gas streams from the various process units



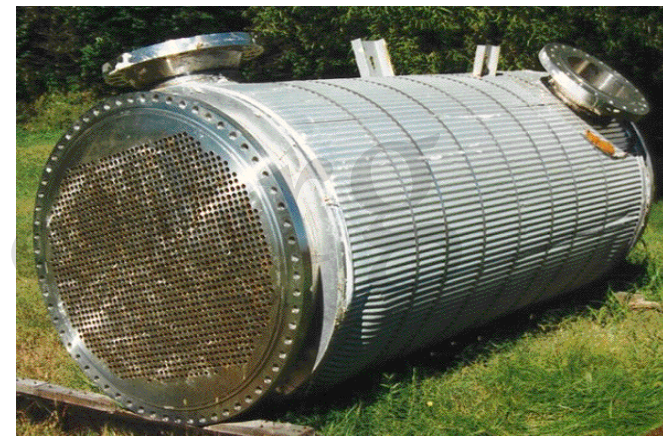
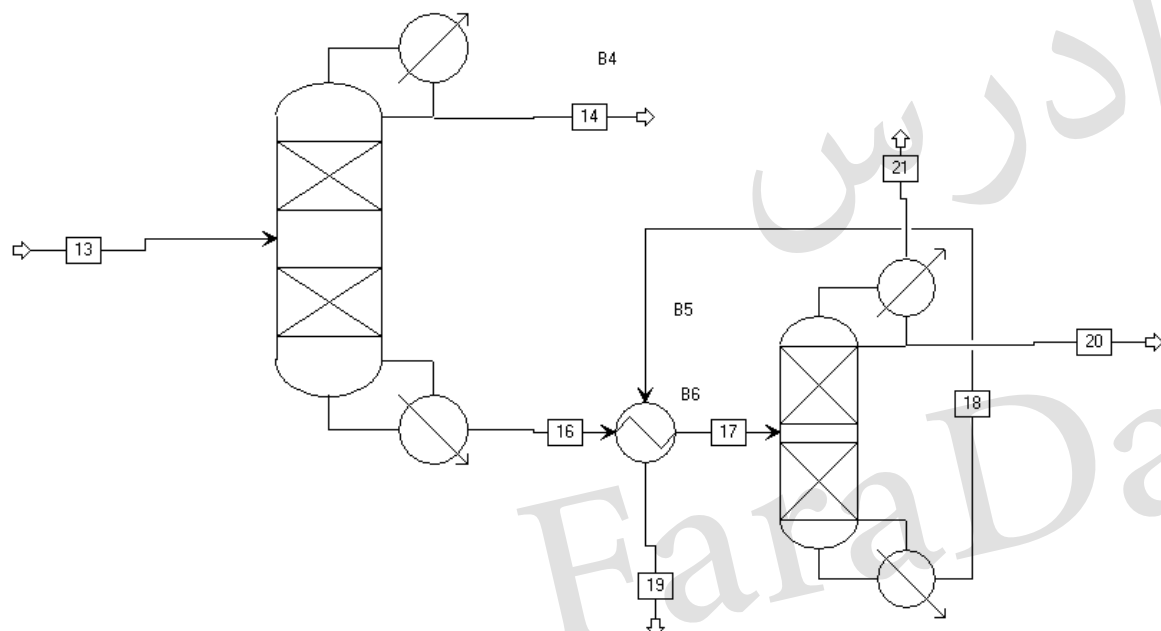
جایگاه ترمودینامیک

- می‌توان به کمک آن خواص یک محلول (دما و فشار و حجم و در نتیجه چگالی و ظرفیت گرمایی ویژه و ...) را پیش‌گویی کرد.
- به بررسی تعادلات می‌پردازد.
- کاربرد در جداسازی‌ها و واکنش‌ها و نیروگاه‌های بخار
- کاربرد در انتقال سیالات به ویژه گازها
- سیکل‌های سردسازی (یخچال‌ها) و سیکل‌های بخار
- میزان حلالیت مواد را می‌توان پیش‌بینی کرد
- انرژی مورد نیاز پمپ‌ها و توربین‌ها را می‌توان محاسبه کرد.

جایگاه انتقال حرارت

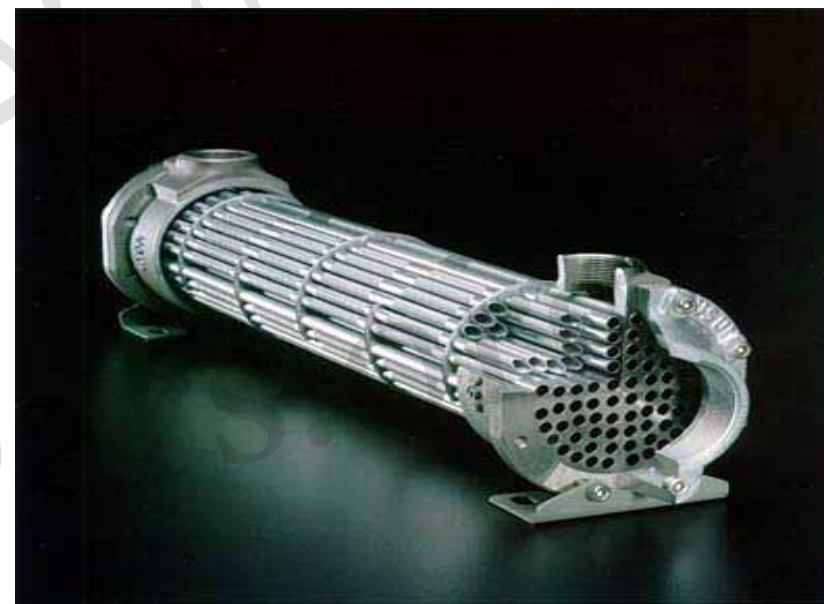


در طراحی فرایندها ذخیره انرژی همیشه مهم است. لذا نصب انواع مبدل های حرارتی بر روی جریان خوراک و جریان های محصول راکتورها و برجها و نیز در داخل و یا اطراف آن ها یک روند مرسوم می باشد.

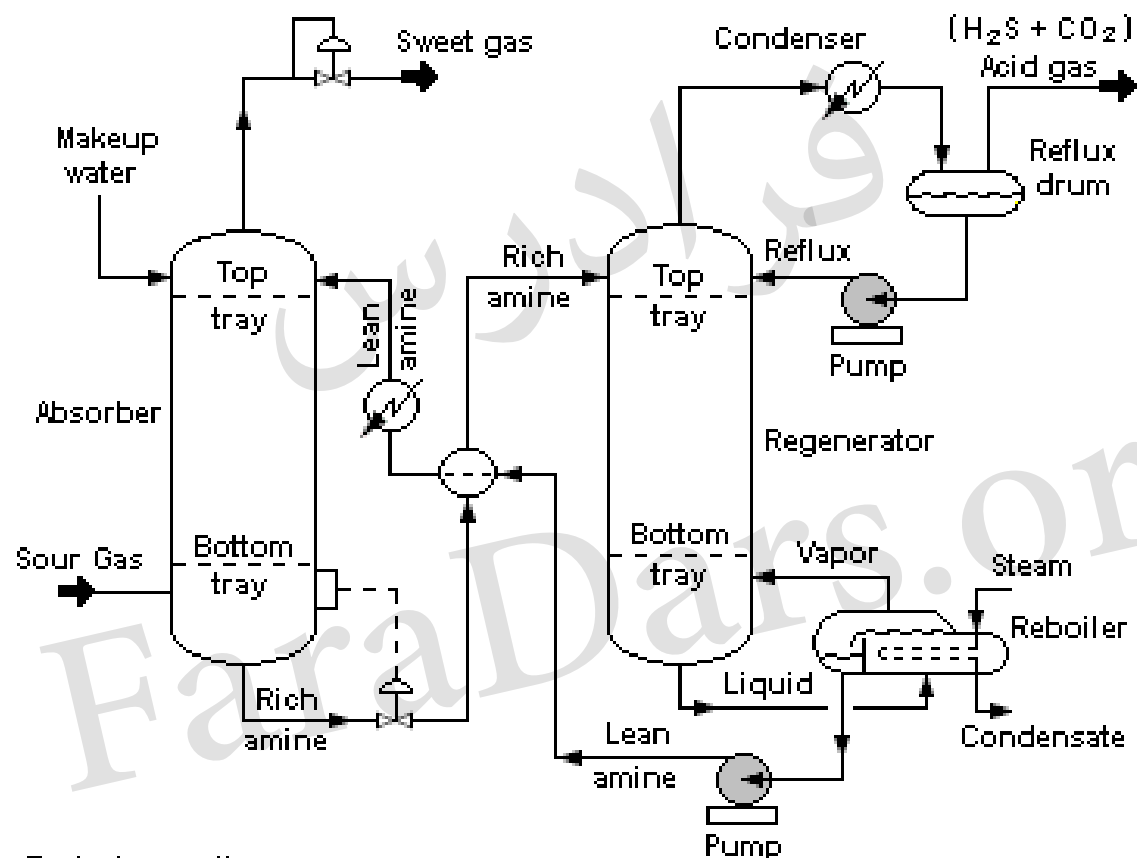


اگر حرارت اضافی به سیستم داده شود. این حرارت اضافی حتما باید از سیستم گرفته شود.

لذا طراحی مبدل یک حالت ایتیمم دارد. علاوه بر بحث هزینه‌ها بایستی حرارت داده شده به سیستم کافی باشد. نه زیاد و نه کم.



واحد شیرین سازی گاز با آمین



Typical operating ranges

Absorber : 35 to 50 °C and 5 to 205 atm of absolute pressure

Regenerator : 115 to 126 °C and 1.4 to 1.7 atm of absolute pressure
at tower bottom

جایگاه انتقال جرم و عملیات واحد

- جداسازی و خالص سازی محصولات نهایی یک فرآیند

- شیرین سازی گاز

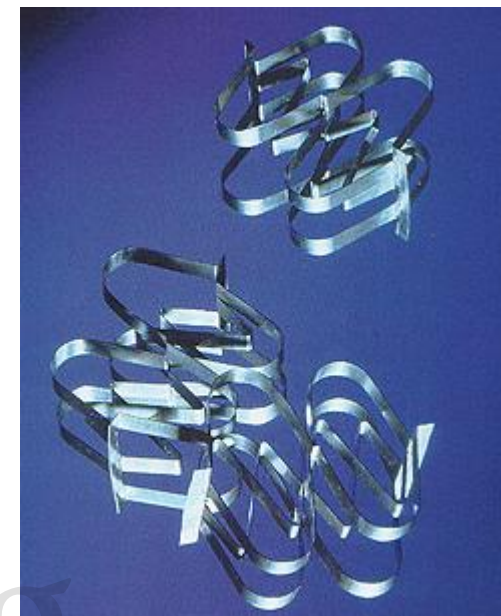
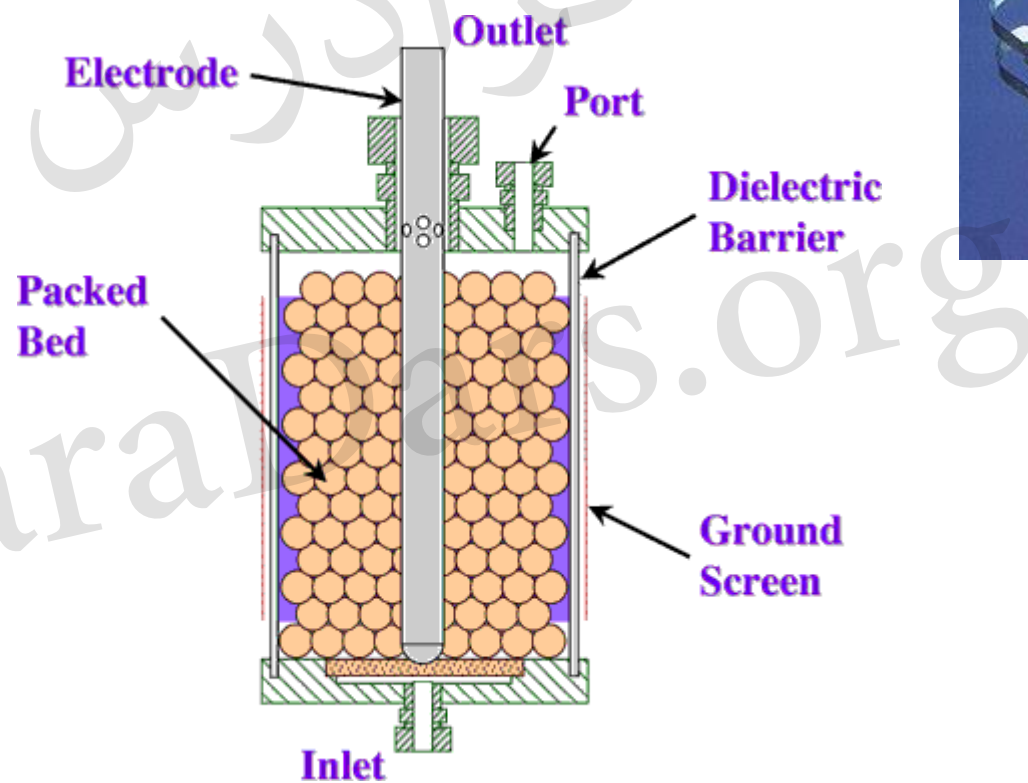
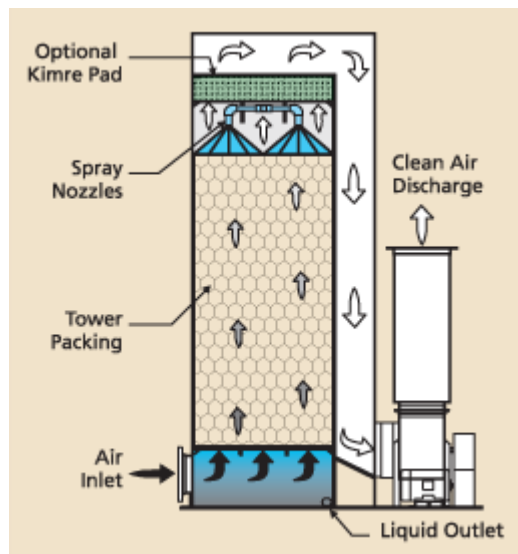
- تقطیر نفت خام

- جذب گازهای آلاینده از محصولات پالایشگاهی و پتروشیمی

- تصفیه

- استخراج با حلال (مثل روغن از دانه های روغنی (آفتابگردان))

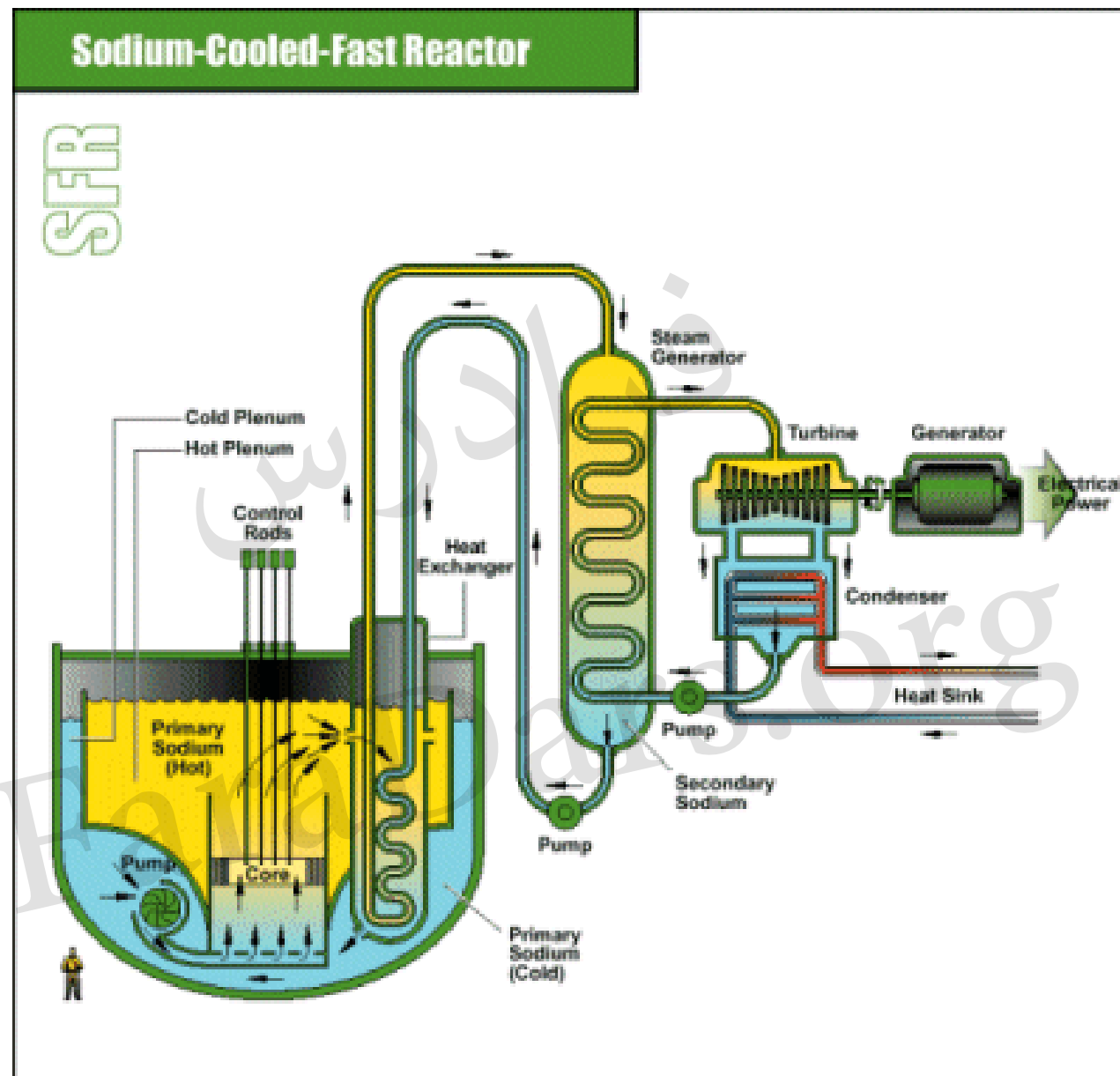
- حل مواد در یکدیگر و ...



جایگاه راکتور

- قلب یک کارخانه راکتور آن می باشد
- محصولات خروجی از راکتور باید خالص سازی و تصفیه شوند.
- لذا راکتورهای شیمیایی و فرآیندهای جداسازی وجه تمایز بین مهندسی شیمی و سایر مهندسی هاست.



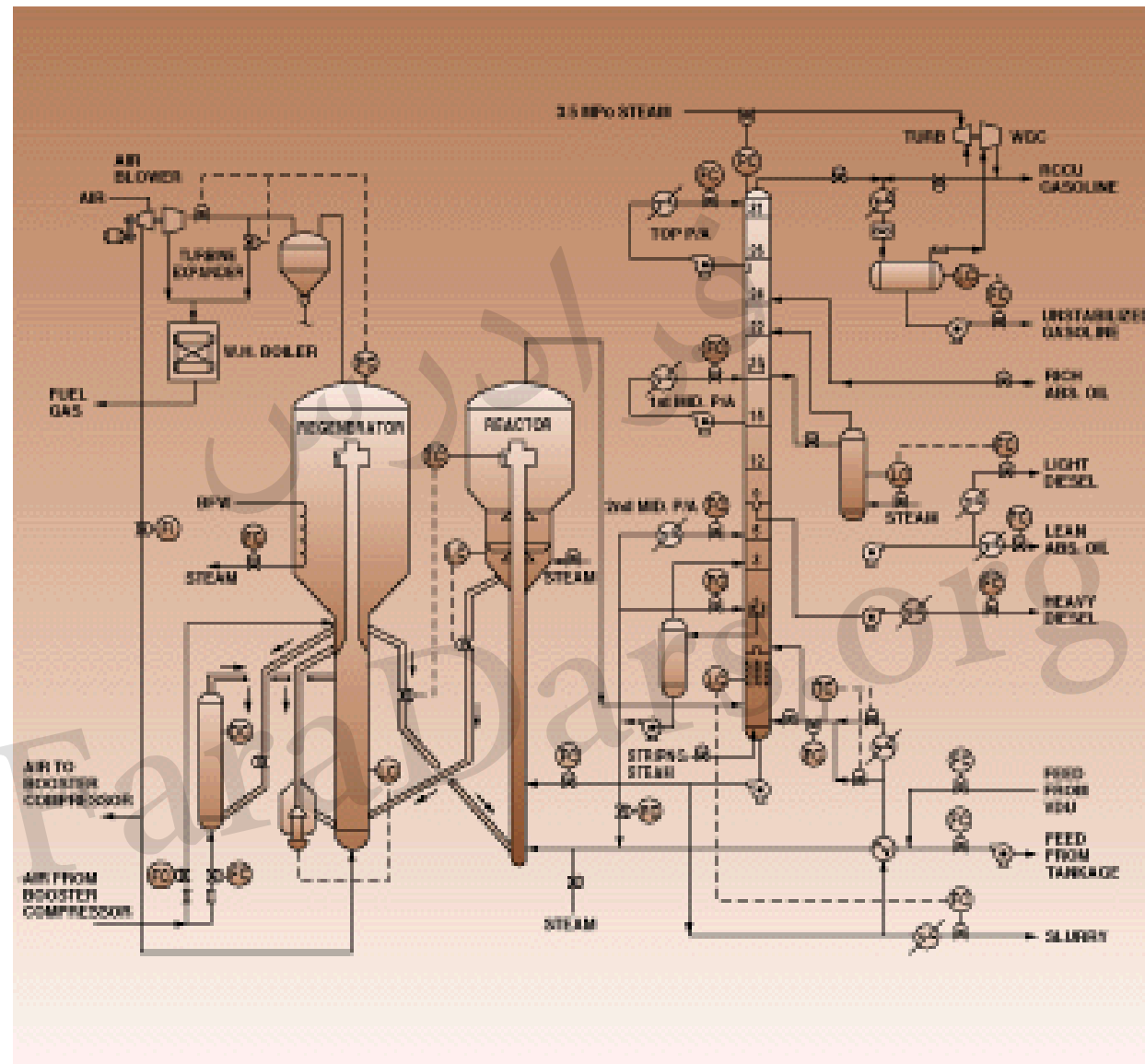


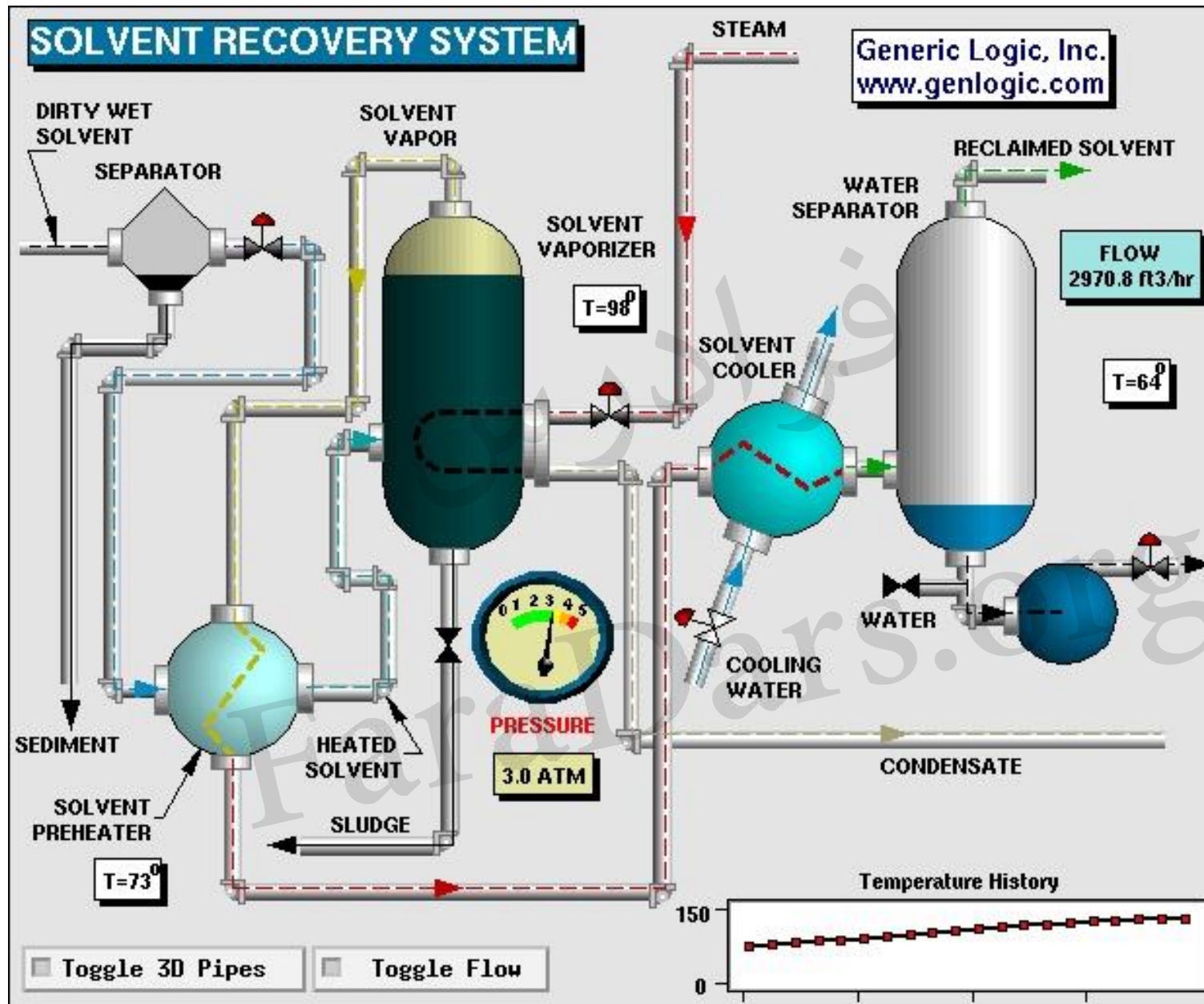


جایگاه کنترل فرآیند

- کنترل کیفیت نهایی محصول خیلی مهم است (درصد خلوص، میزان ناخالصی، دما، فشار، غلظت و ...)
- کنترل شدت جریان
- ایمنی فرآیند
- جلوگیری از تولید محصولات ناخواسته







جایگاه مکانیک سیالات



- به بررسی حرکت گازها و مایعات می‌پردازد.
- انتقال سیالات (پمپ‌ها و کمپرسورها، لوله‌ها و شیرها)
- شبکه‌های توزیع گاز، صادرات نفت و گاز
- انتقال سیالات در داخل کارخانه از یک مخزن به داخل یک دستگاه دیگر
- حرکت هواپیماها، بالن‌ها، موشک‌ها و سفینه‌ها و کشتی‌ها و زیردریایی‌ها
- طراحی سدها و مخازن ذخیره و ...
- اختلاط سیالات

نگاهی جامع تر به دروس اصلی

FaraDars.org

فرادرس
تجهیزات فرایندهای جداسازی و انتقال حرارت

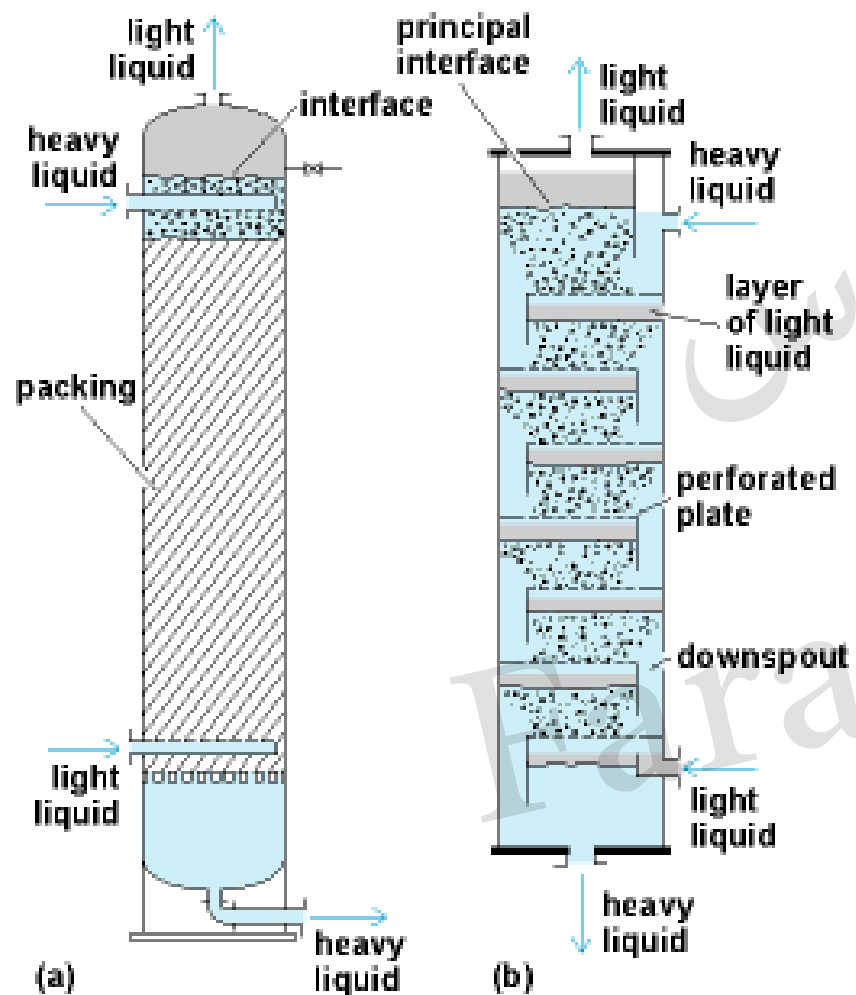
FaraDars.org

مباحث

- تعریف انتقال جرم
- فرآیندهای انتقال جرم
- توانایی‌های دانش آموختگان درس انتقال جرم
- دستگاه‌های انتقال جرم
- نرم‌افزارها

تعریف انتقال جرم

- جداسازی اجزای یک مخلوط چند جزئی از یکدیگر به روش تغییر غلظت را انتقال جرم گویند.



فرآیندهای انتقال جرم

فرآیندهای گاز-مایع

- تقطیر (جداسازی اجزای یک مخلوط از یکدیگر- مثل تقطیر نفت خام)
- جذب با مایع (جذب یک جزء از داخل فاز گاز- شیرین سازی گاز)
- دفع (دفع یک سازنده از داخل فاز مایع- بازیابی آمین‌ها در فرآیندهای شیرین‌سازی)

• فرآیندهای گاز-جامد

- خشک کردن یا دفع (خشک کردن الوار- میوه‌ها)
- جذب با جامد (جذب آب از هوا توسط سلیکاژل)

فرآیندهای انتقال جرم

- فرآیندهای مایع - جامد

- تبلور (تولید اوره)

- استخراج با حلال (جداسازی طلا، استخراج روغن نباتی از دانه‌های روغنی به کمک هگزان)

- جذب با جامد (جذب ناخالصی‌های رنگی محلول نیشکر توسط کربن فعال)

- فرآیندهای مایع - مایع

- استخراج مایع - مایع (استخراج استن از آب به کمک تتراکلرید کربن)

قابلیت‌های دانش آموختگان درس انتقال جرم

- طراحی دستگاه‌های انتقال جرم
- مشاوره در بهینه سازی عملکرد دستگاه‌های انتقال جرم
- مشاوره در انتخاب و خرید دستگاه‌ها

دستگاه‌های انتقال جرم

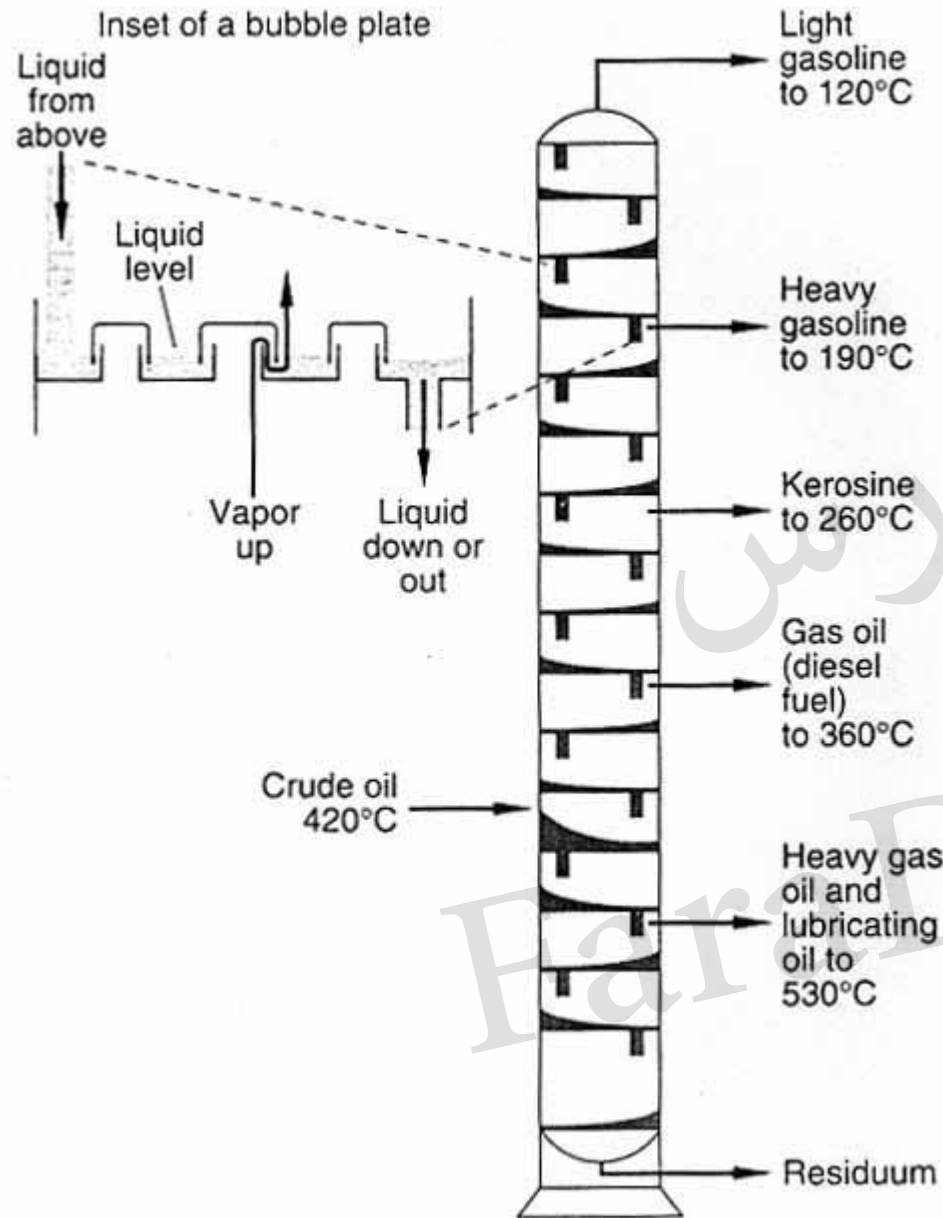
• برج‌های سینی‌دار (Tray Towers)

• برج‌های پرشده (Packed Towers or Packed Beds)

• برج‌های بستر سیال (Fluidized Beds)

FaraDars.org

برج‌های سینی دار



مثالی از یک برج سینی دار

نوع سینی‌ها Bubble Cap

انواع سینی‌های متداول



Figure 8-80. Typical Norton Valve Tray Valves. Used by permission, Norton Chemical Process Products Corp., Stow, Ohio., Bul. FT-2.

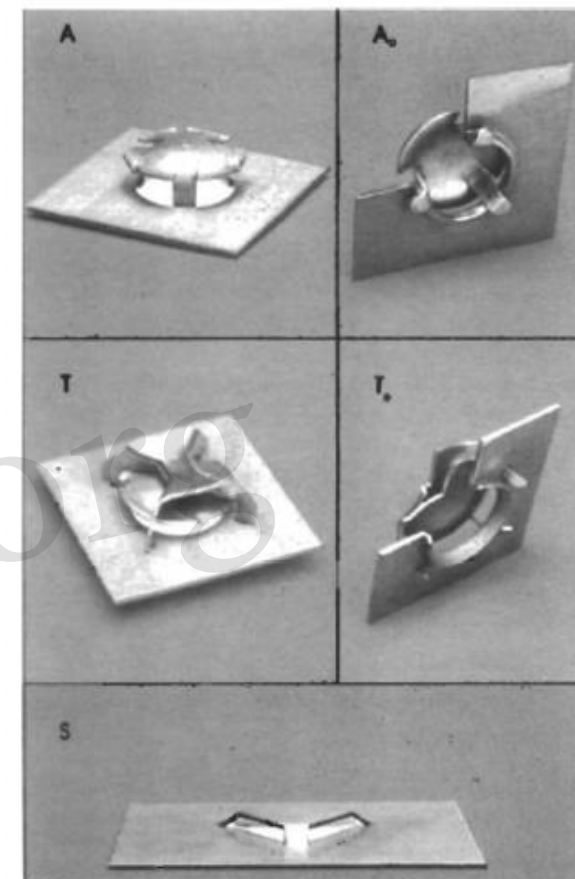


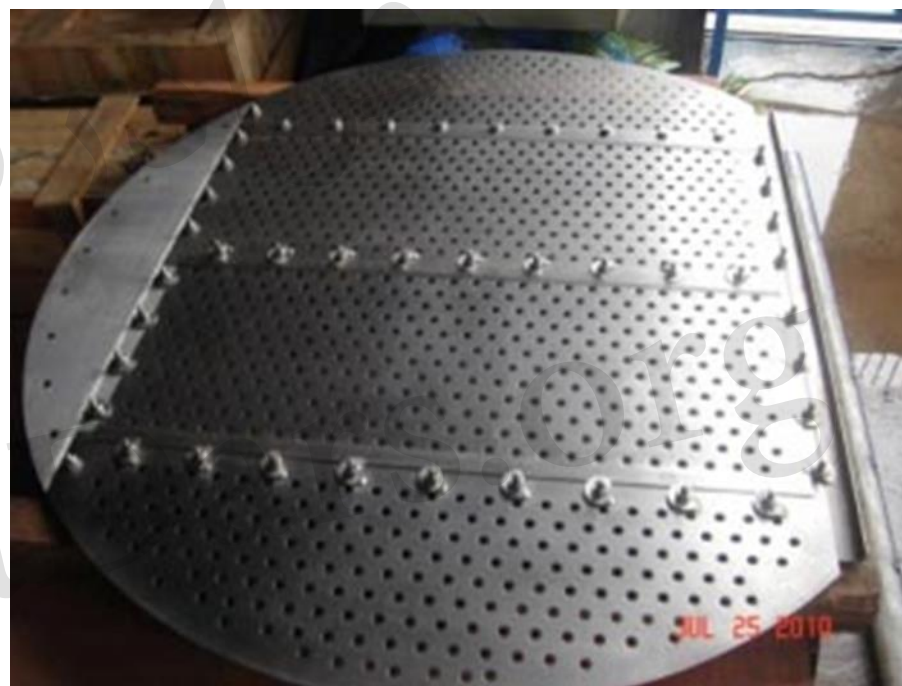
Figure 8-72. Types of standard Koch valves. Used by permission, Koch Engineering Co., Inc., Bul. KT-6A.

انواع سینی‌های متداول

Valve Tray

Sieve Tray

Bubble Cap Tray

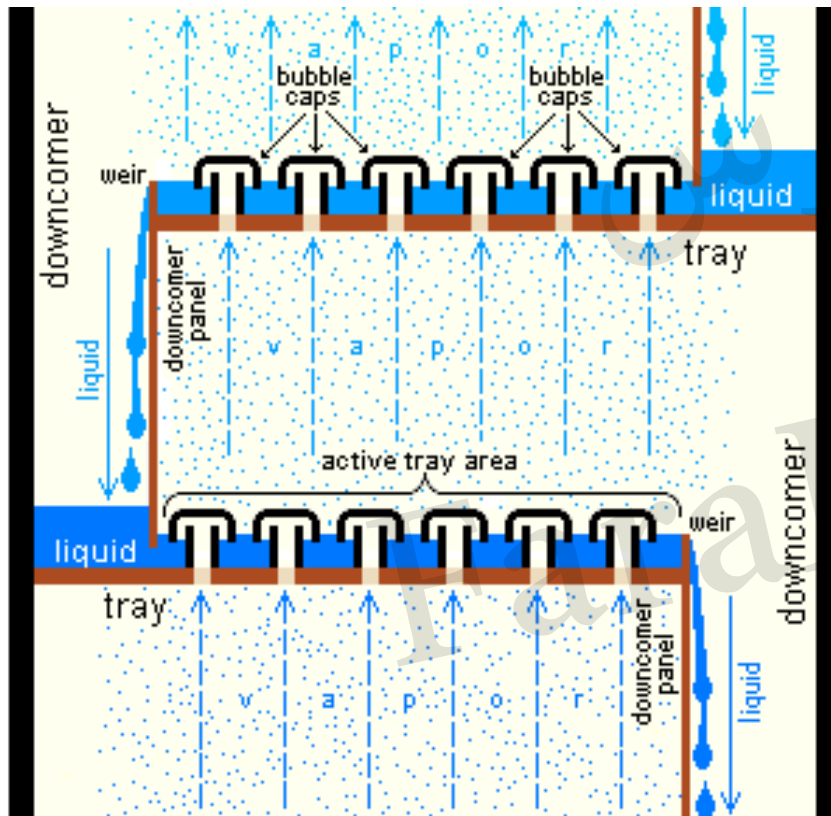


Valve Tray

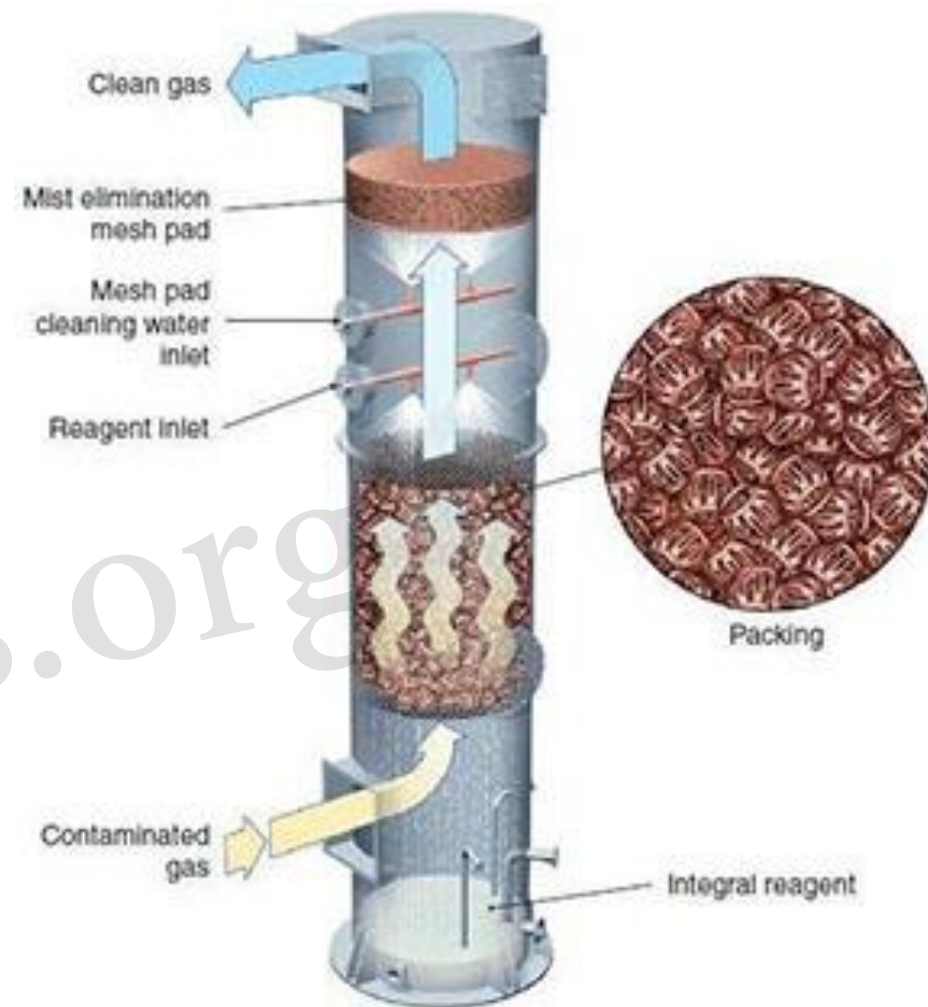
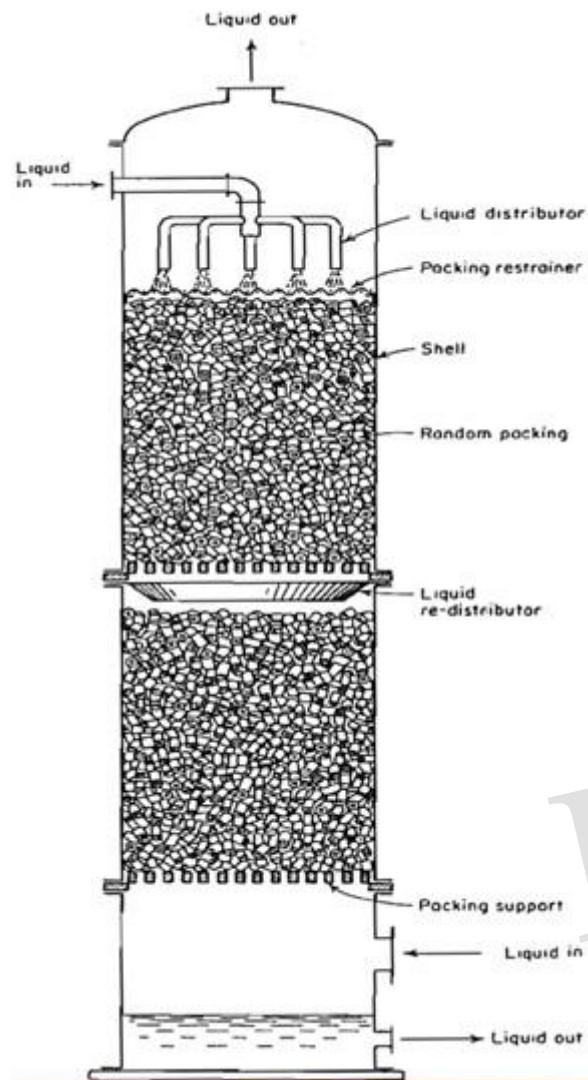
Sieve Tray

Bubble Cap Tray

انواع سینی‌های متداول



برج‌های پر شده



انواع پرکن‌ها



Figure 9-6H. Plastic pall ring. Note: Giltch Bollast Ring® and others are quite similar. Used by permission of Norton Chemical Process Products Corp., Bull. DC-11 and PTP-1 (11/67).



Figure 9-6E. Koch Floxring (plastic). Used by permission of Koch Engineering Co., Inc., Bull. PFR-1.



Figure 9-6I. Metal pall ring. Note: Giltch Bollast Ring® and Koch Engineering Floxring® are quite similar. Used by permission of Norton Chemical Process Products Corp., Bull. N-600 and Bull. MTP-1 (4/64).

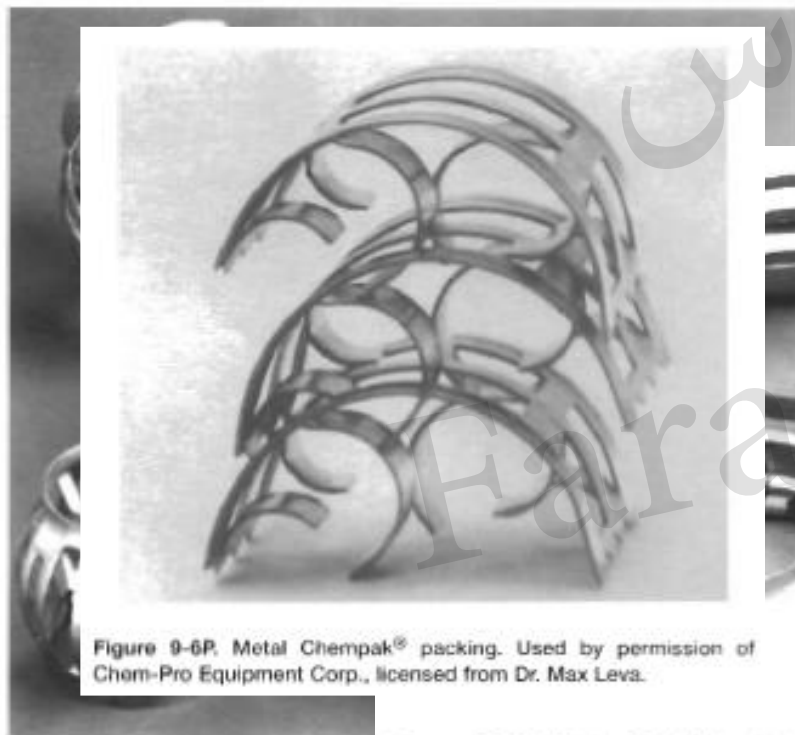


Figure 9-6P. Metal Chempak® packing. Used by permission of Chem-Pro Equipment Corp., licensed from Dr. Max Leva.



Figure 9-6G. Norton Hy-Pak® (metal). Used by permission of Norton Chemical Process Products Co., Inc., Bull. DC-11 and MTP-1 (4/64).



Figure 9-6L. Metal Intalox (MTP®). Used by permission of Norton Chemical Process Products Corp., Bull. 99P-1 (3/57).

Figure 9-6K. Nutter Ring™ (metal random packing). Used by permission of Nutter Engineering, Harsco Corp., Bull. NR-2.

Figure 9-6L. Metal Top-Pak® 10 transfer packing. Used by permission of Vereinigte Füllkörper-Fabriken GmbH & Co. Ransbach Baumbach, Germany.

انواع پرکن ها

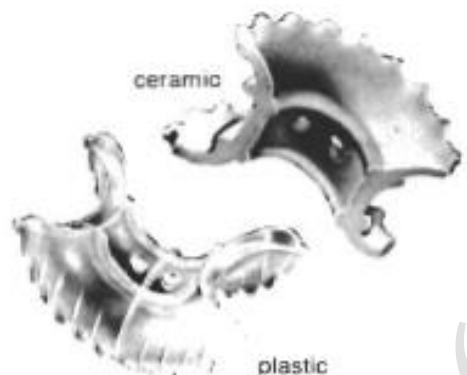
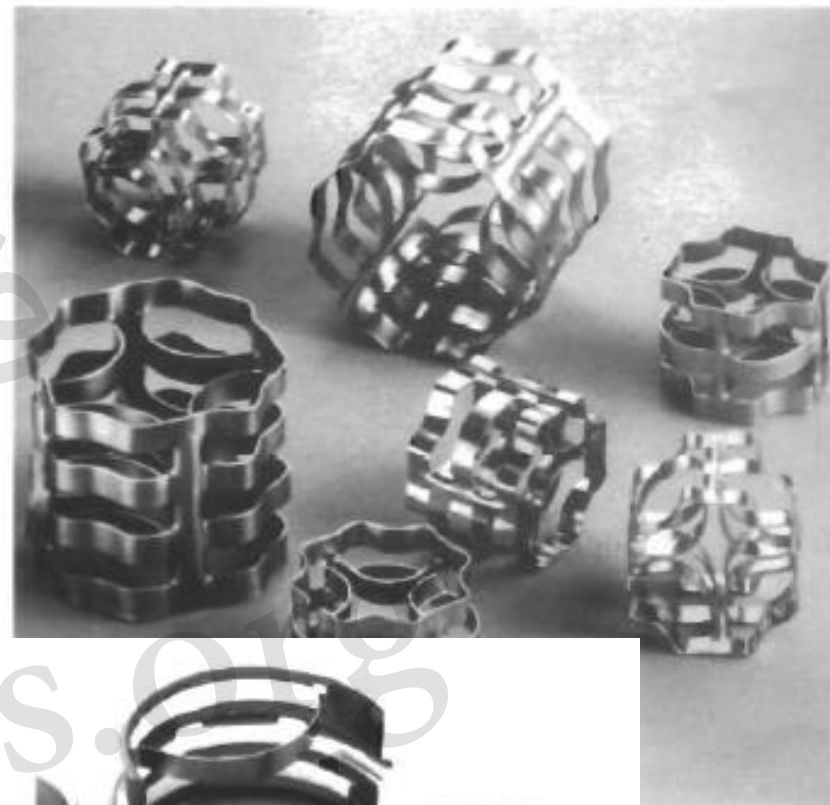


Figure 9-6R. Super Intalox[®] Saddles. Note: Glitsch Ballast Saddle[®] and Koch Engineering Flexisaddle[®] are quite similar. Used by permission of Norton Chemical Process Products Corp., Bull. N-60D.



Used by permission of Glitsch Baumbach,

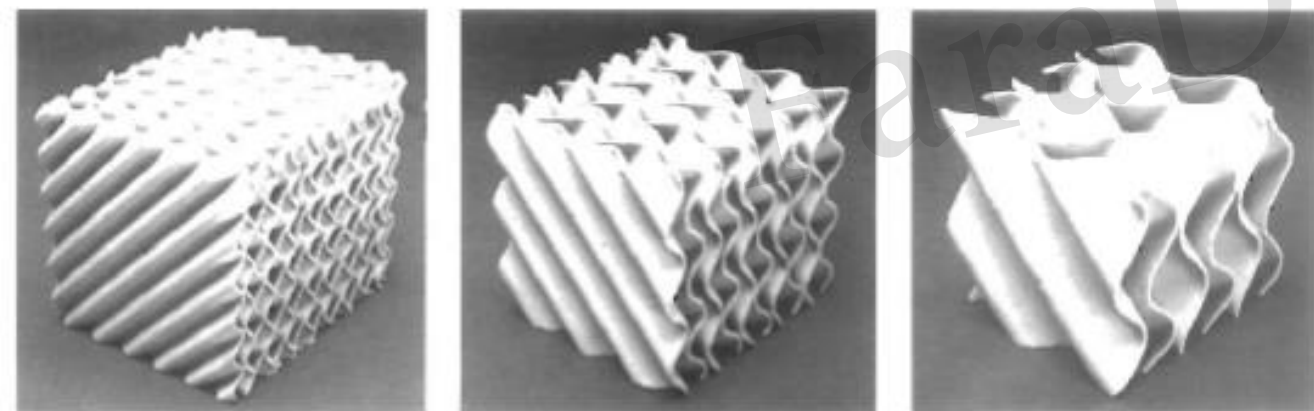
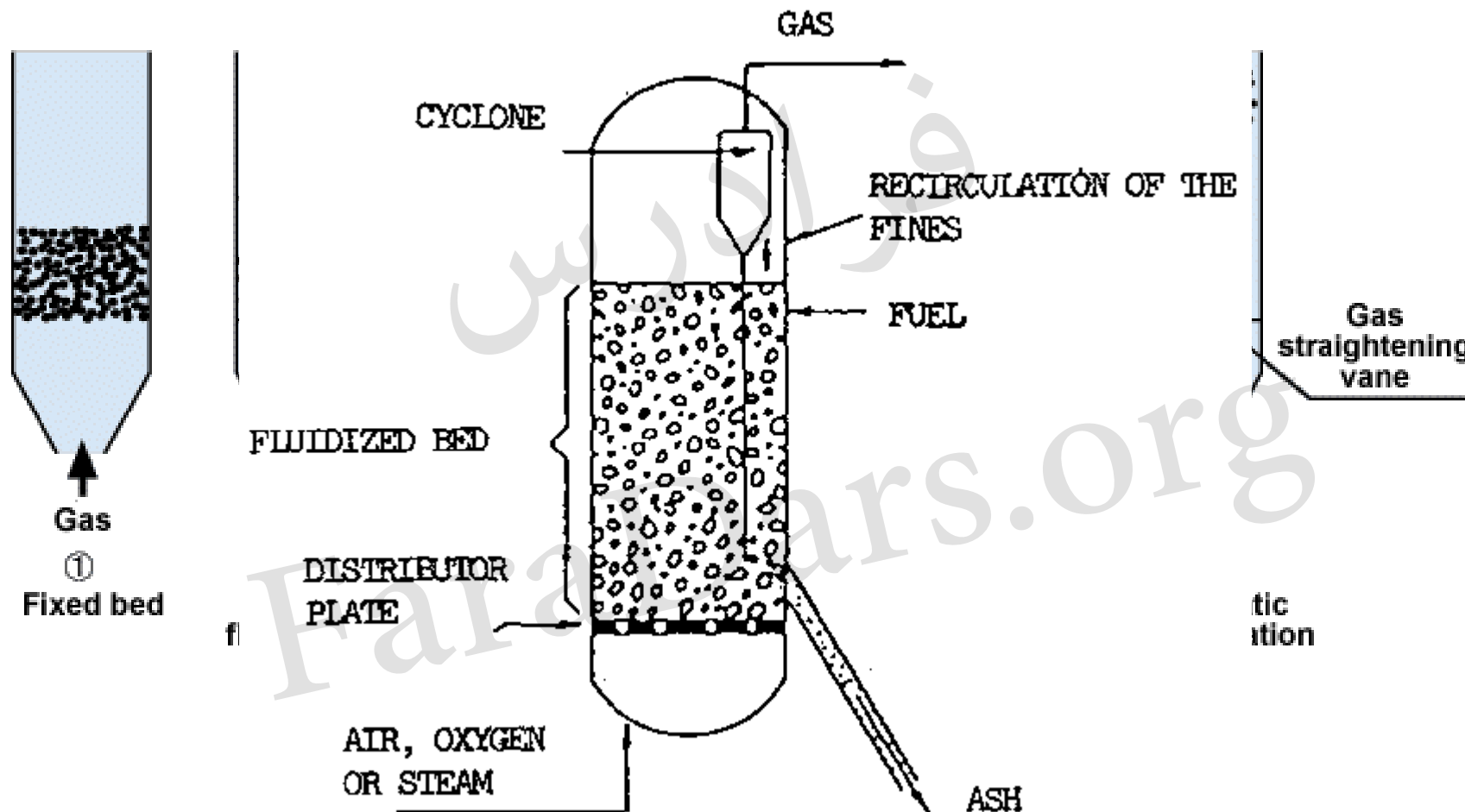


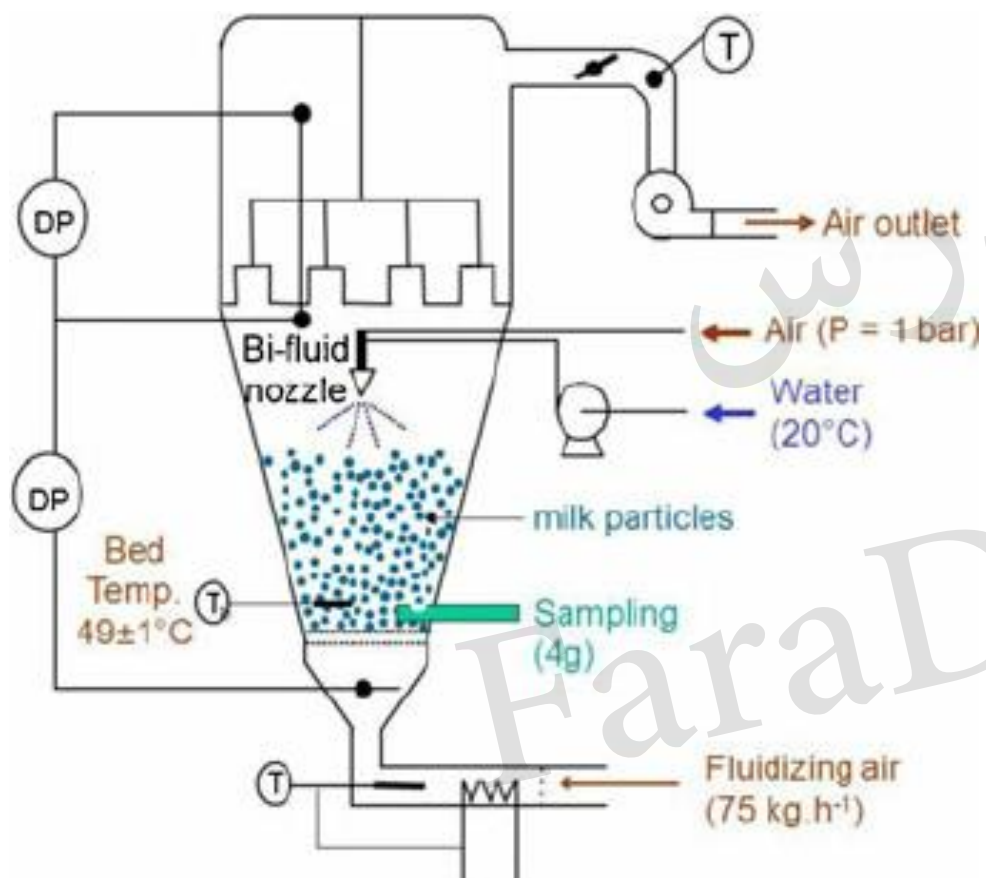
Figure 9-6NN. Koch Ceramic Flexeramic[®] structured packing of stoneware or ceramic fabrication. Used by permission of Koch Engineering Co., Inc., Bull. KCP-2.

Figure 9-6K. Nutter Ring[™] (metal random packing). Used by permission of Glitsch Baumbach,

برج‌های بستر سیال

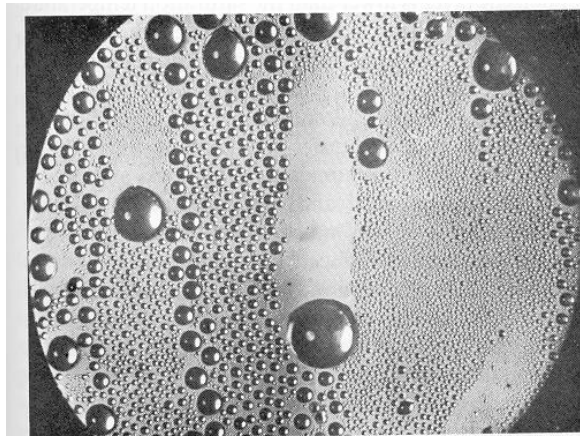


برج‌های بستر سیال



کاربردهای برج‌های بستر سیال

- خشک کردن
- راکتورهای فاز گاز دارای کاتالیست جامد
- راکتورهای گاز-جامد
- راکتورهای مایع-جامد
- برج‌های تبادل یونی



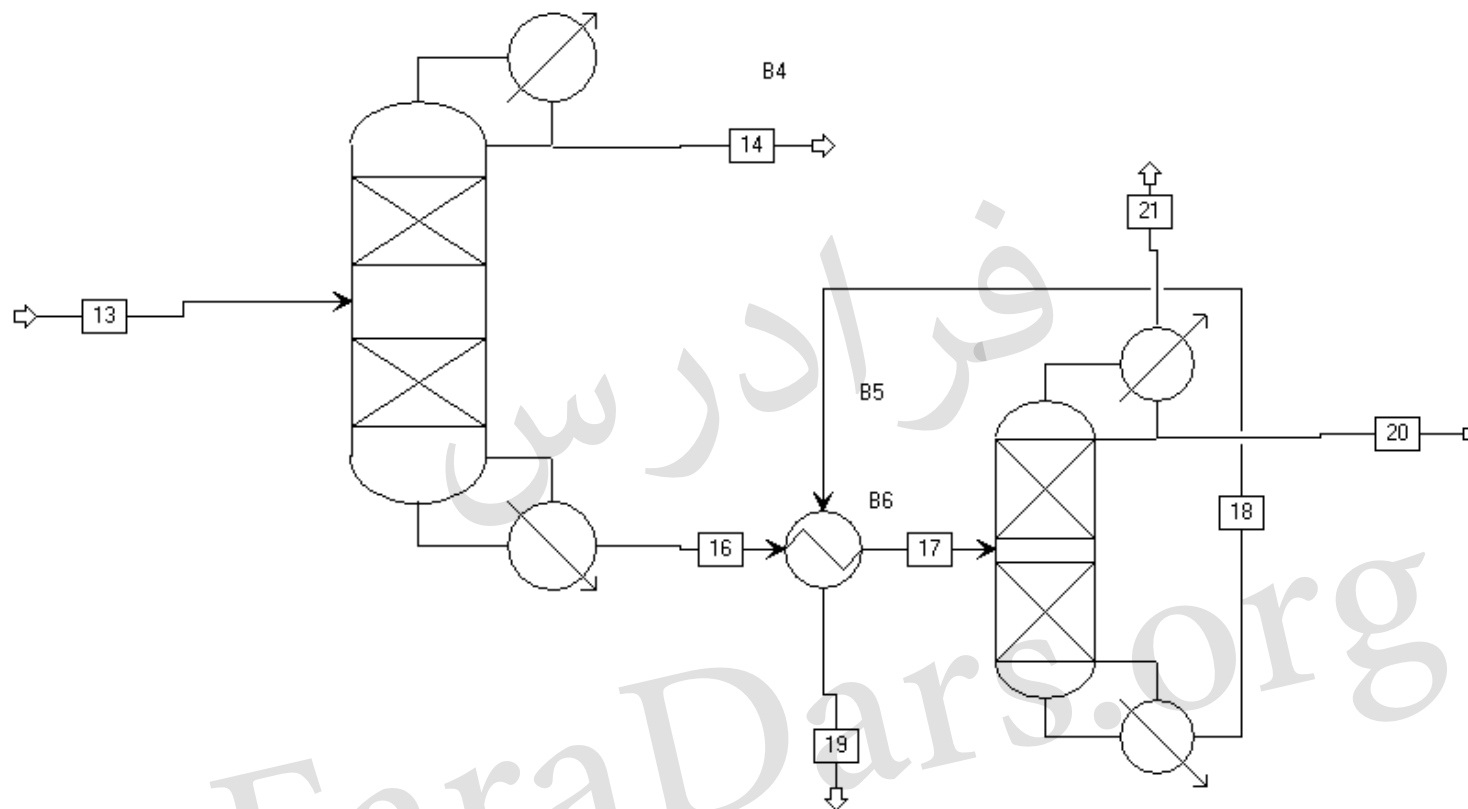
© Dan Noland

<http://encyclopedia.che.engin.umich.edu/Pages/HeatTransfer/Boilers/Boilers.html> •

فرا دارس
FaraDars.org



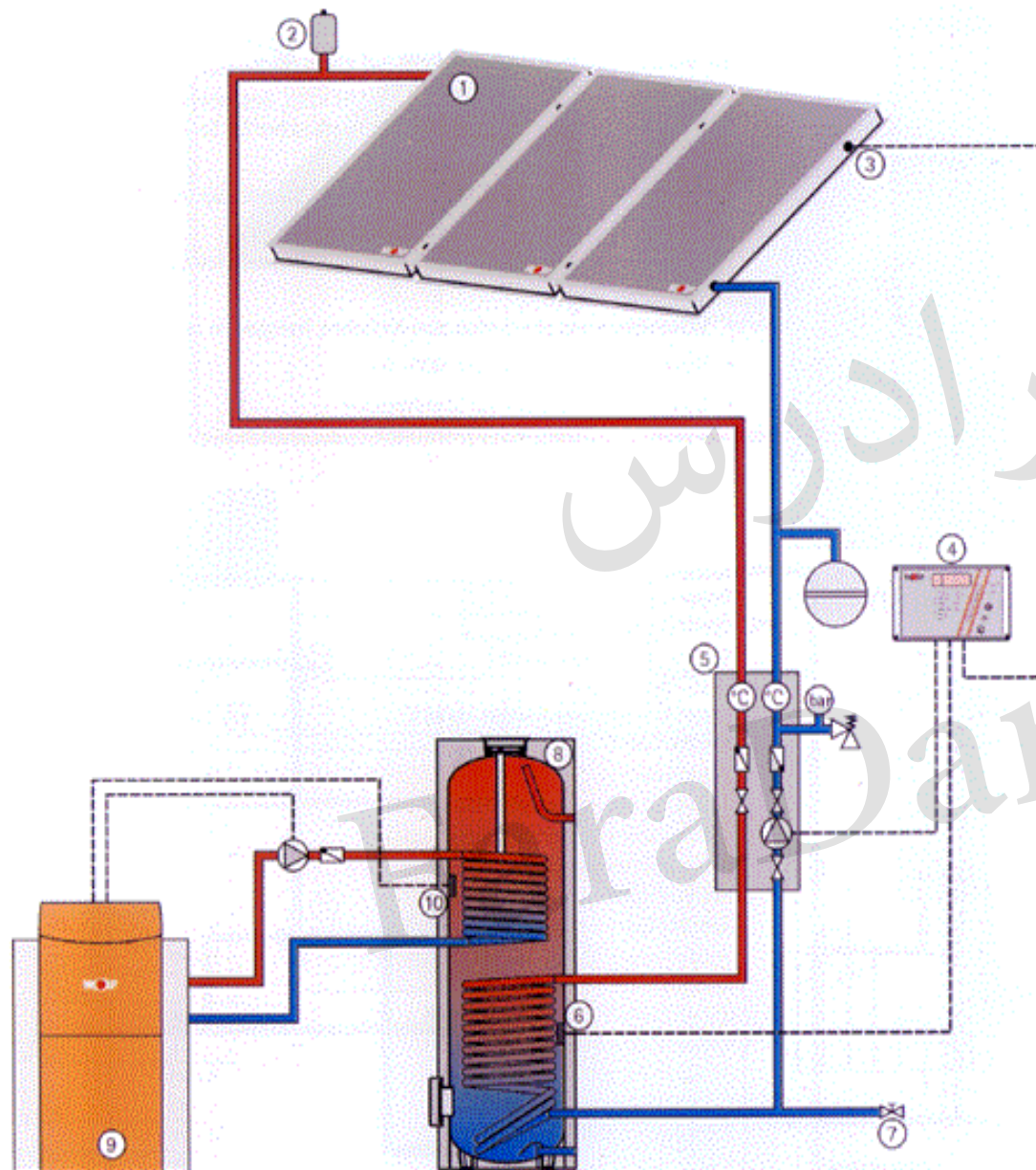
چند نکته



در اغلب فرآیندها نیاز است که حتما عمل سرد و گرم کردن به کار گرفته شود.

اگر حرارت اضافی به سیستم داده شود. این حرارت اضافی حتما باید از سیستم گرفته شود.
لذا طراحی مبدل یک حالت اپتیمم دارد. علاوه بر بحث هزینه‌ها بایستی حرارت داده شده به سیستم
کافی باشد. نه زیاد و نه کم.

FaraDars.org



اساس برخی فرآیندها انتقال
حرارت است

کاربرد انتقال حرارت

- ✓ تولیدبخار
- ✓ تبادلگرهای دو طرفه
- ✓ پاستوریزاتورها
- ✓ پیش گرم کن ها
- ✓ اکونومايزرها
- ✓ راکتورها
- ✓ گرم کن ها
- ✓ سرد و گرم کردن جریان ها
- ✓ کندانسورها
- ✓ دیگ های بخار
- ✓ ریبویلرها
- ✓ خنک کن ها
- ✓ چیلرها
- ✓ تبخیرکننده ها

انواع مهم مبدل‌ها

- Shell & Tube Heat Exchangers
- Plate Heat Exchangers
- Spiral Heat Exchangers
- Double Pipe Heat Exchangers
- Jacketed Heat Exchangers



Shell and Tube

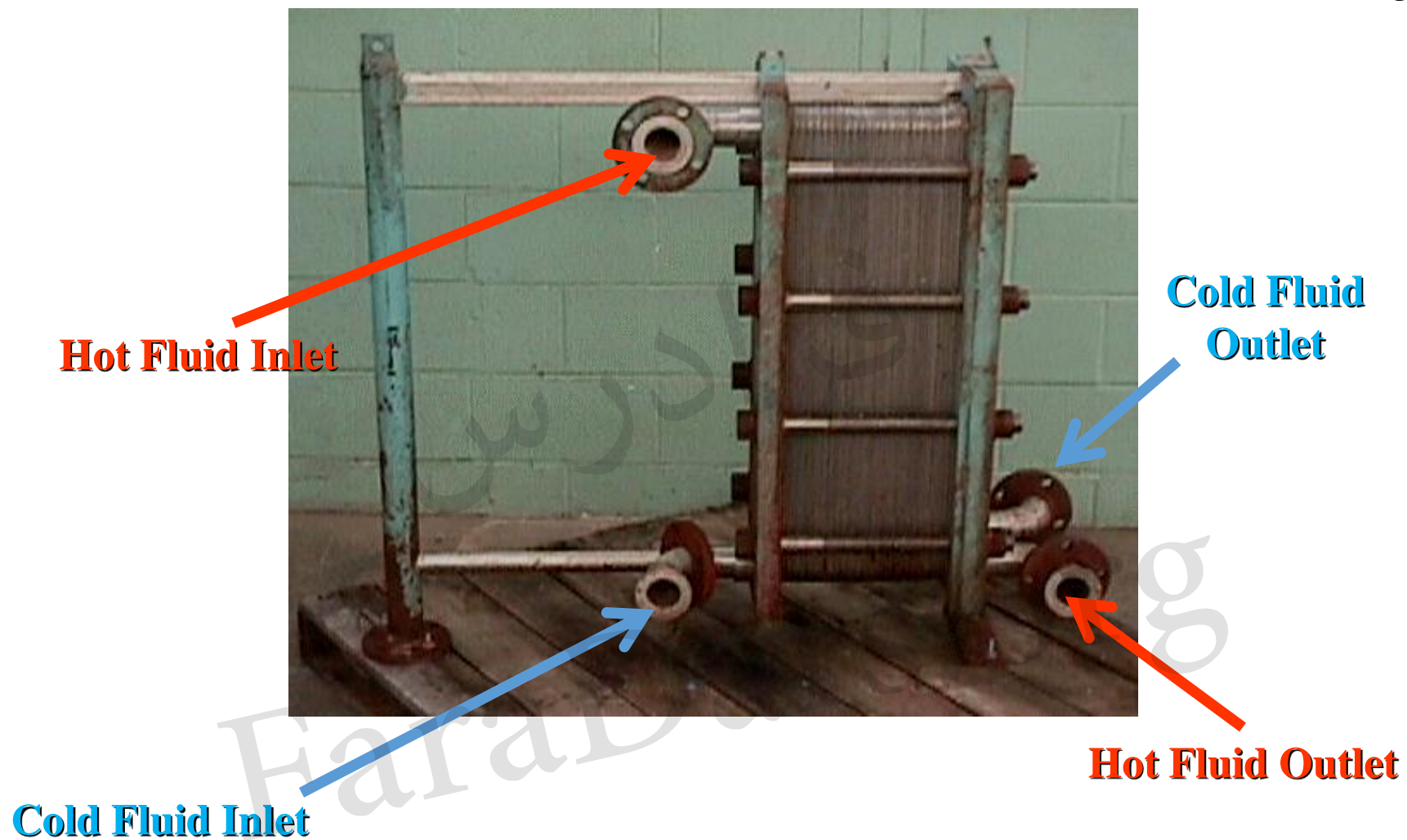


Plate Heat Exchangers

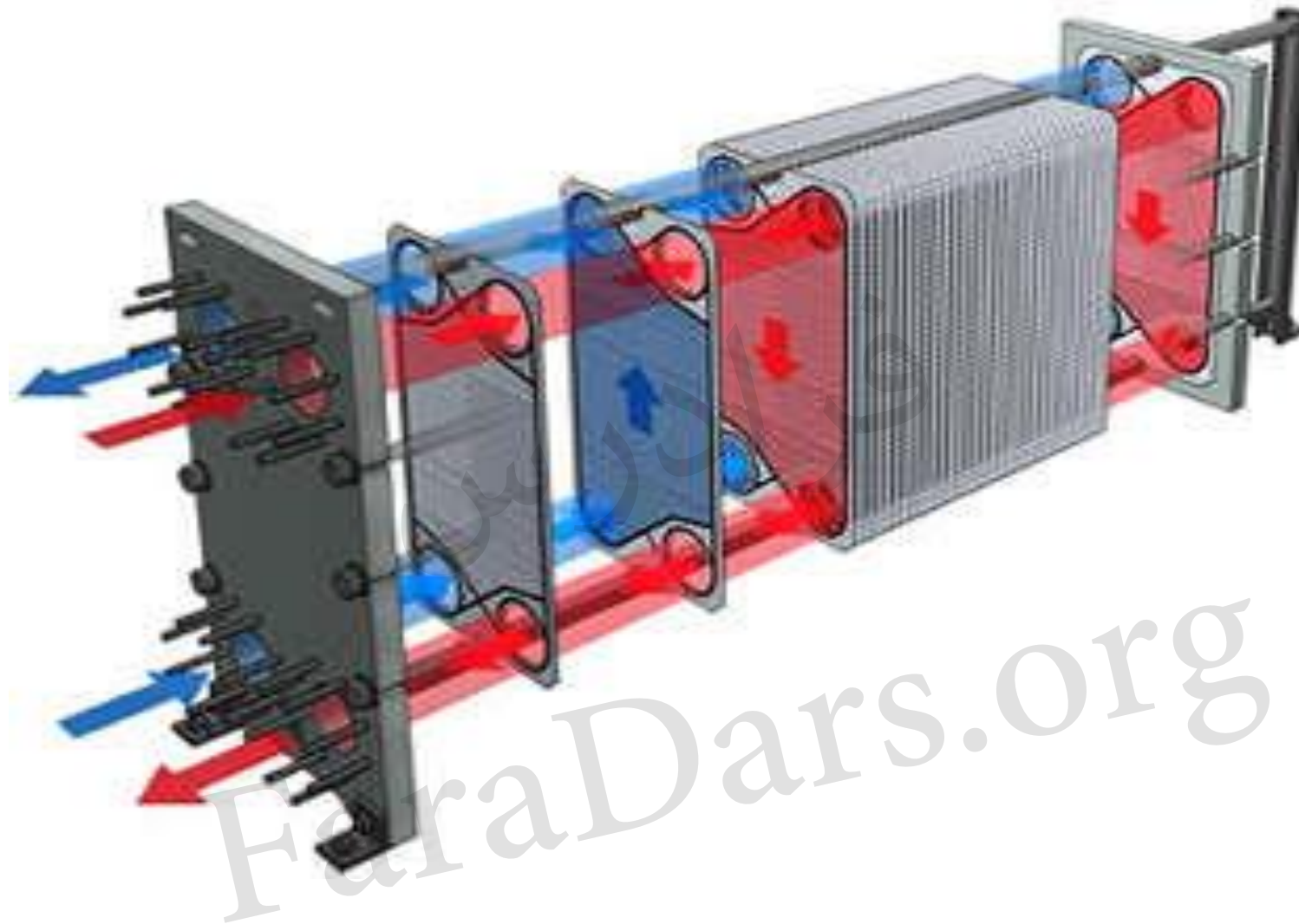
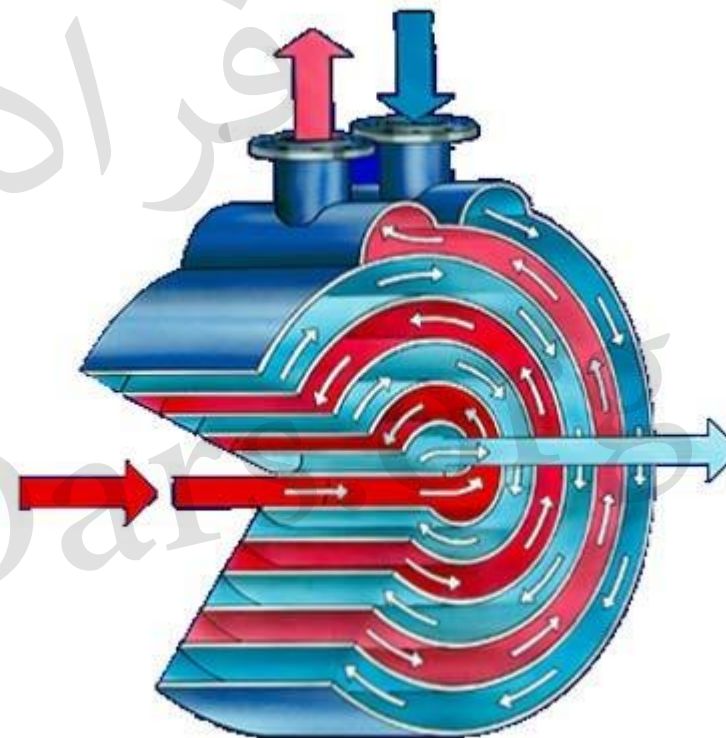


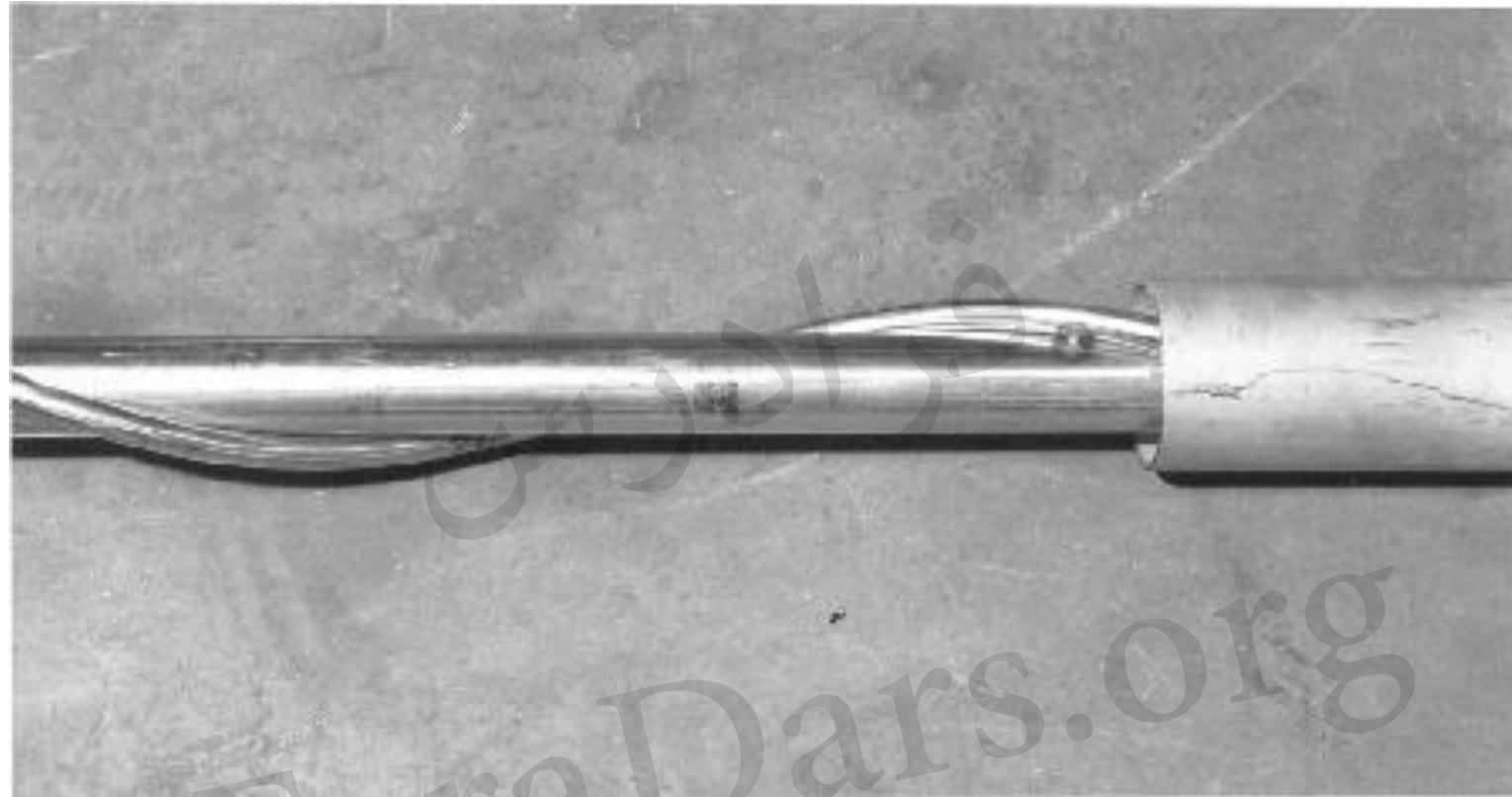
Plate Heat Exchangers

Spiral heat exchanger



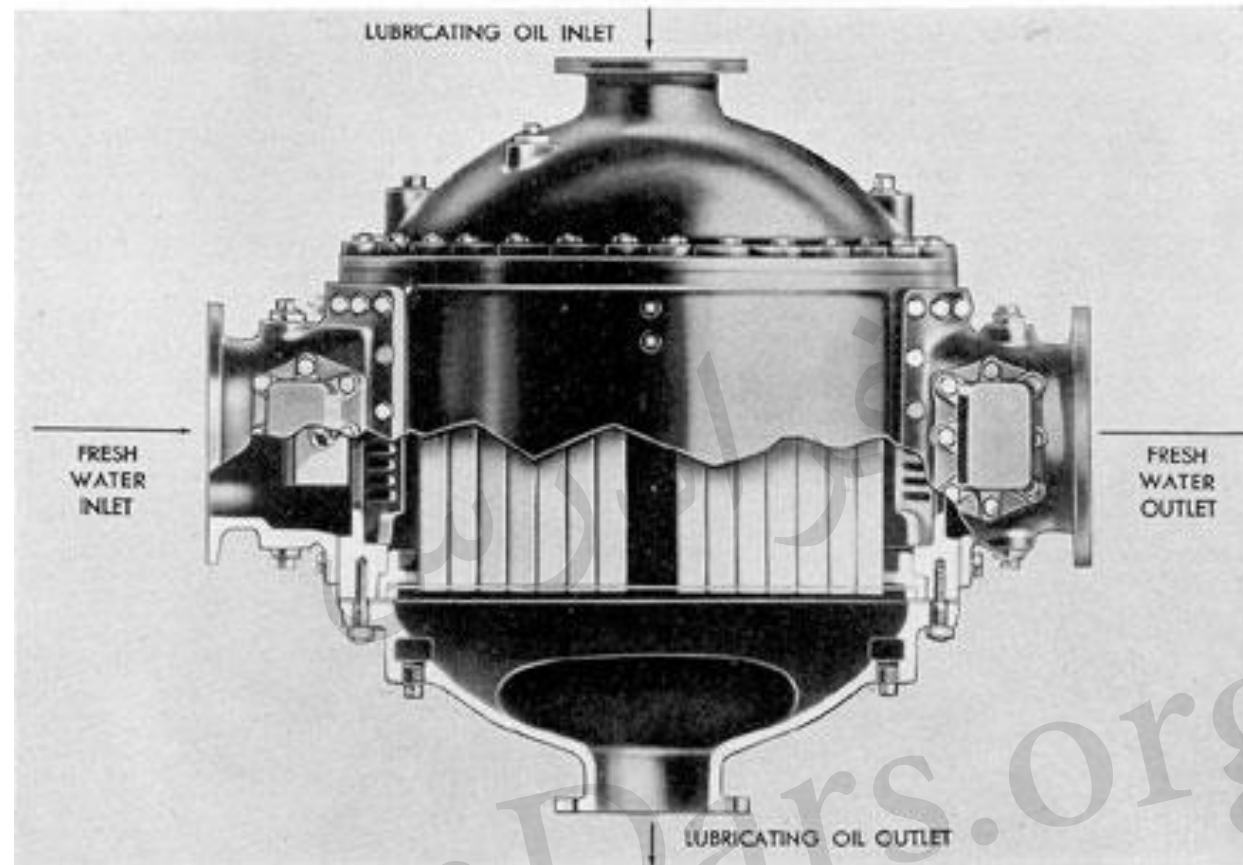


Double Pipe



Double Pipe with Turbulator

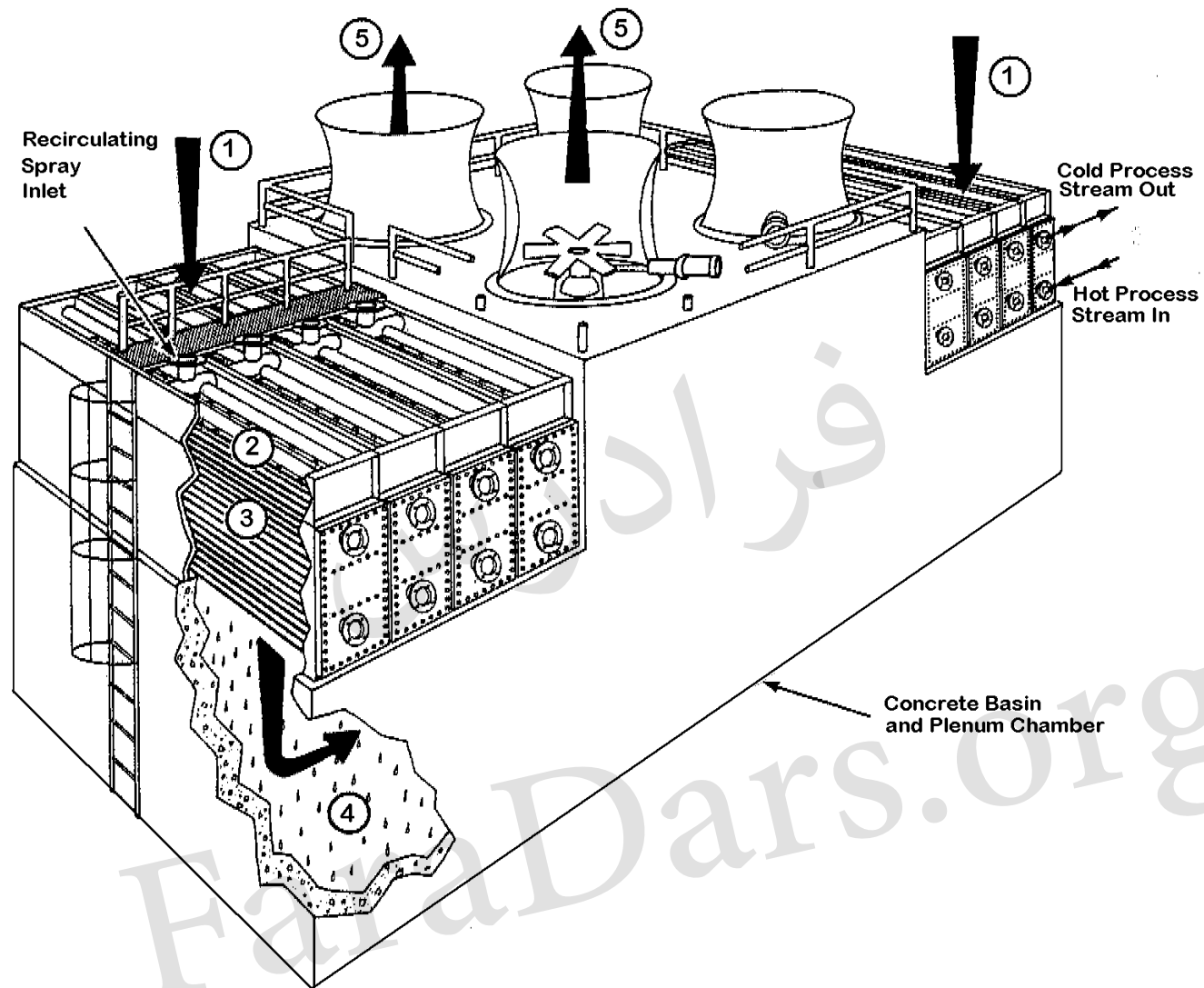




Basket Type

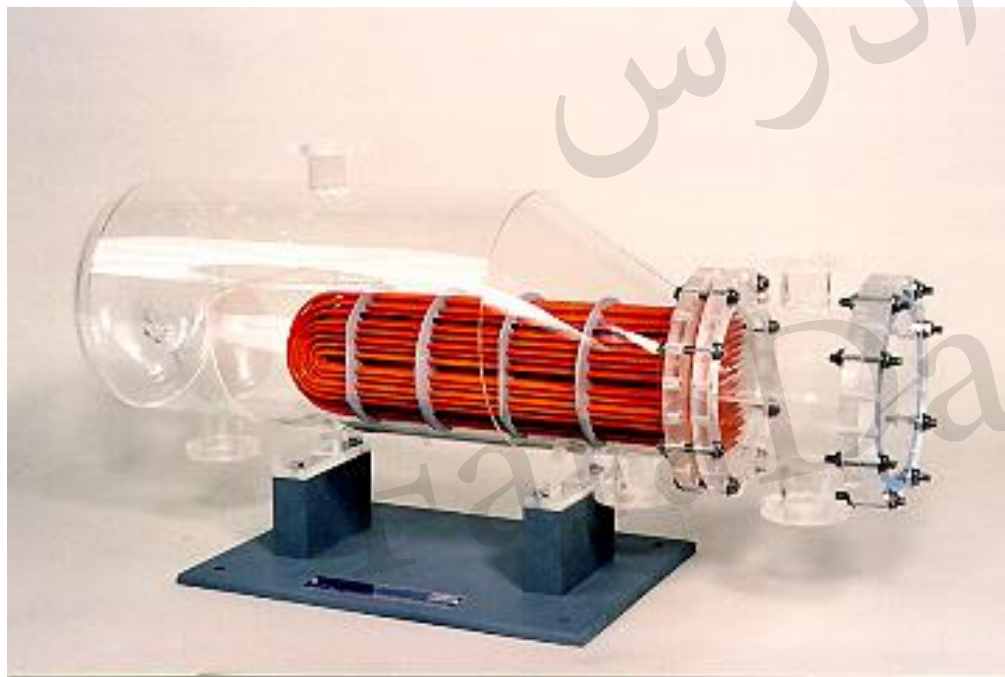


Air Cooler

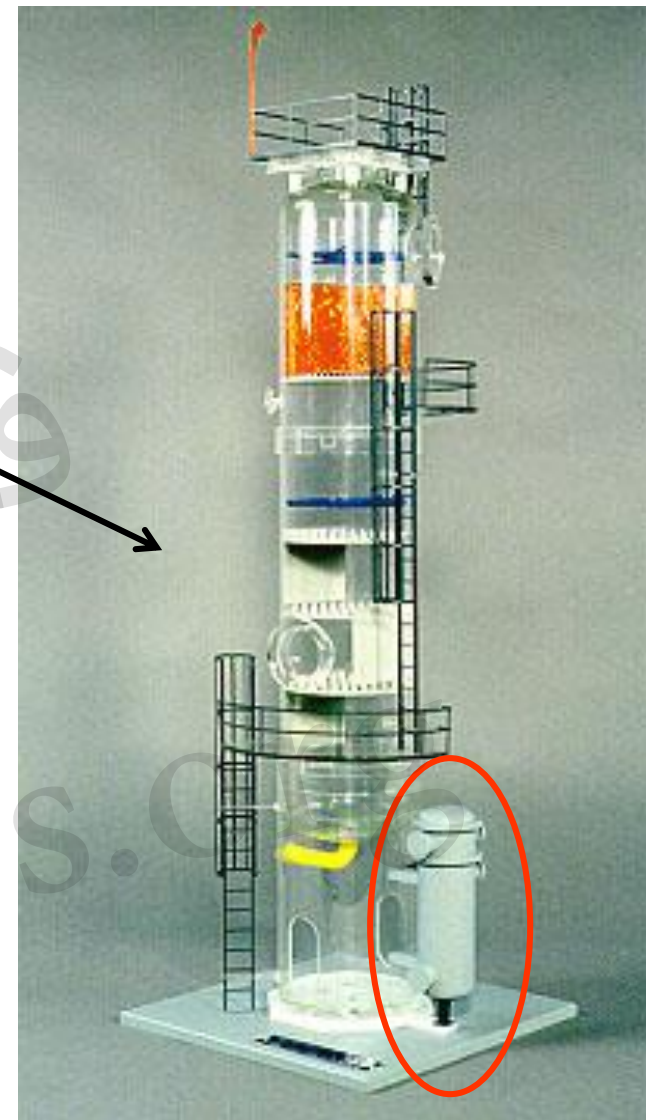


Forced Cooling Tower

A Typical Column with Reboiler



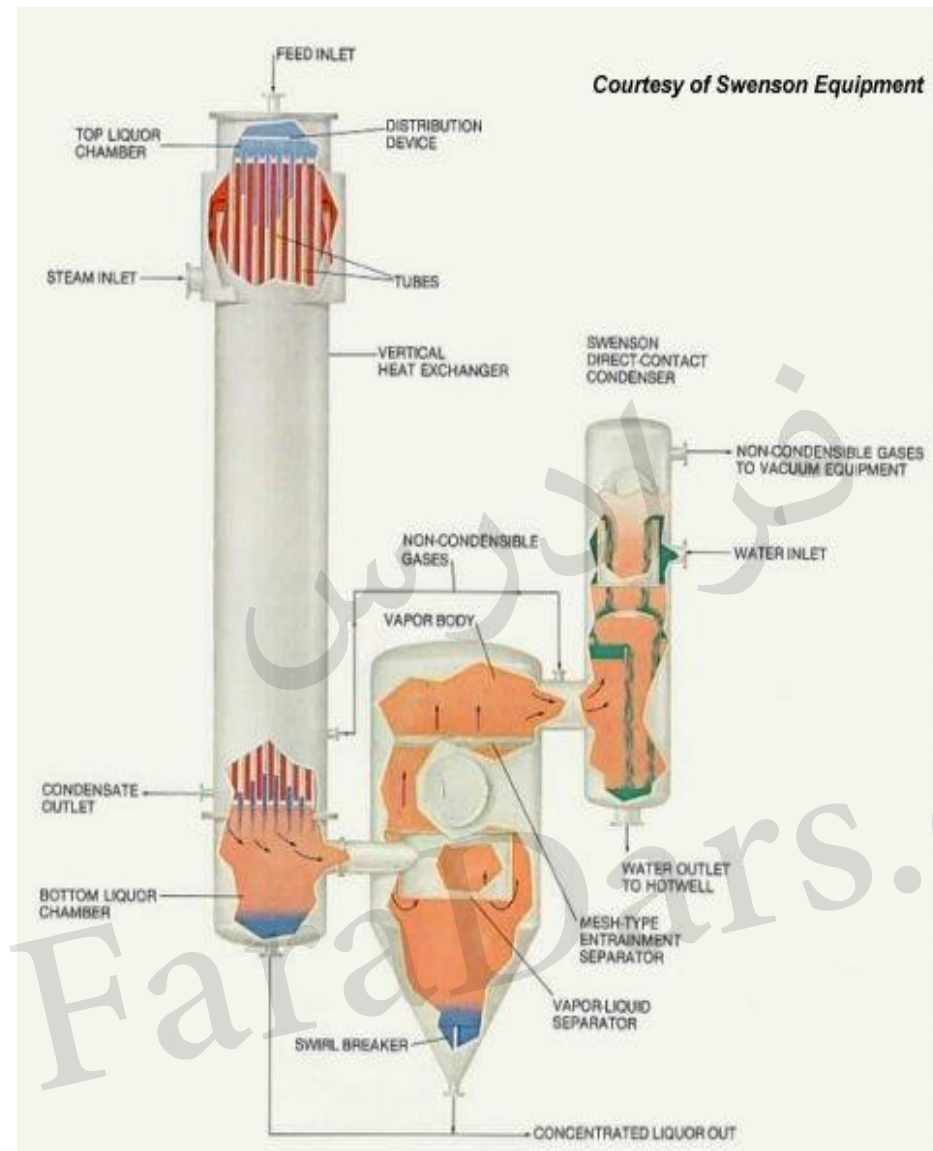
Kettle Type Reboiler



Thermo-siphon Reboiler



Kettle Type Reboiler



Falling Film Evaporators

Shell & Tube Heat Exchangers

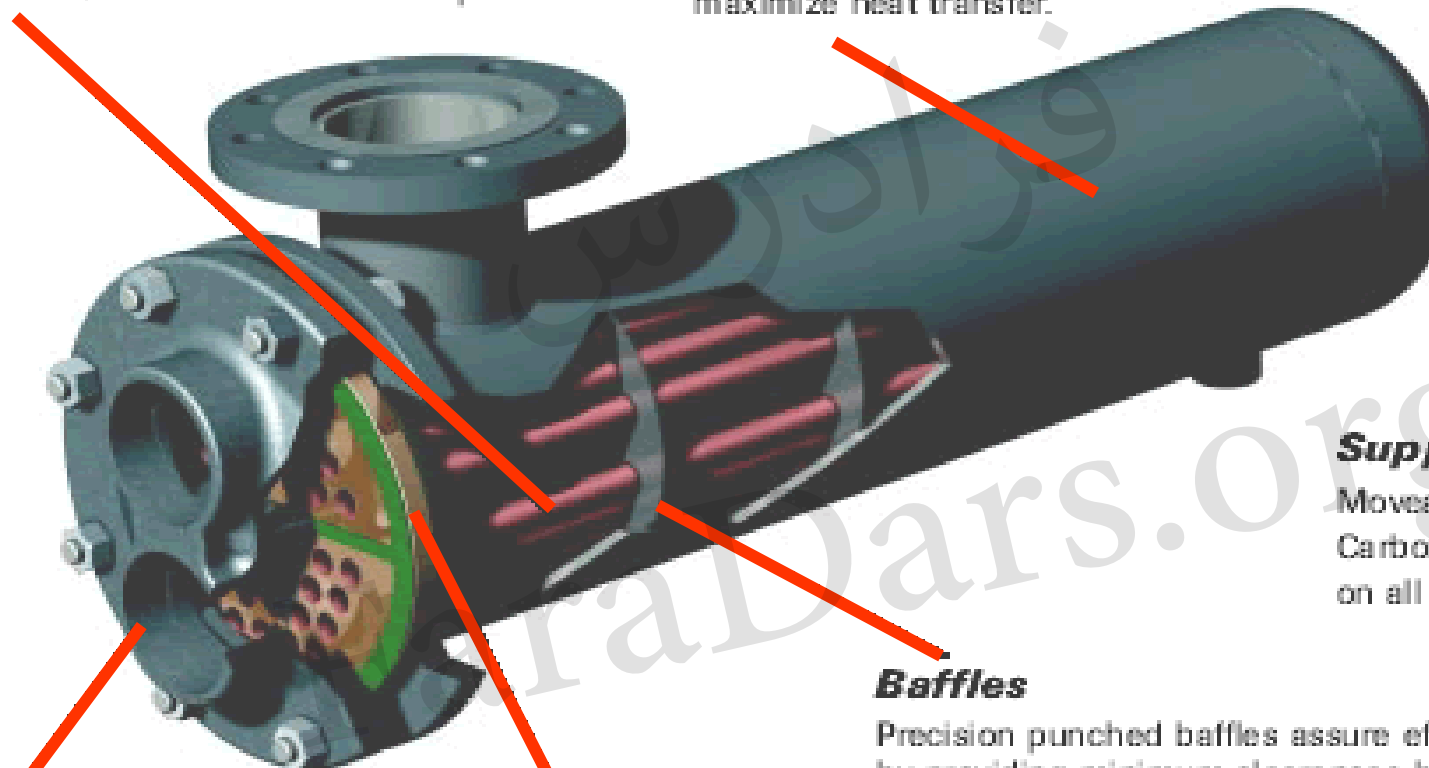


Tubes

Available in Copper, 90/10 CuNi, 316 Stainless Steel, Admiralty or Carbon Steel. Tubes are roller expanded.

Shells

Rugged shell available in Steel and 316 Stainless Steel. Minimum clearances between shell and baffles reduce by-pass and maximize heat transfer.



Heads

Heads available in Cast Iron, Brass, 316 Stainless Steel or Fabricated Carbon Steel.

Tube sheets

Thick Carbon Steel, 316 Stainless Steel or 90/10 CuNi tubesheets.

Supports

Moveable, fabricated Carbon Steel available on all sizes.

Baffles

Precision punched baffles assure effective circulation by providing minimum clearances between the tubes and tube holes. Baffle cuts and spacing for each diameter are consistent with best practices. Standard available material includes Carbon Steel, Brass and 316 Stainless Steel.

Shell & Tube Heat Exchangers

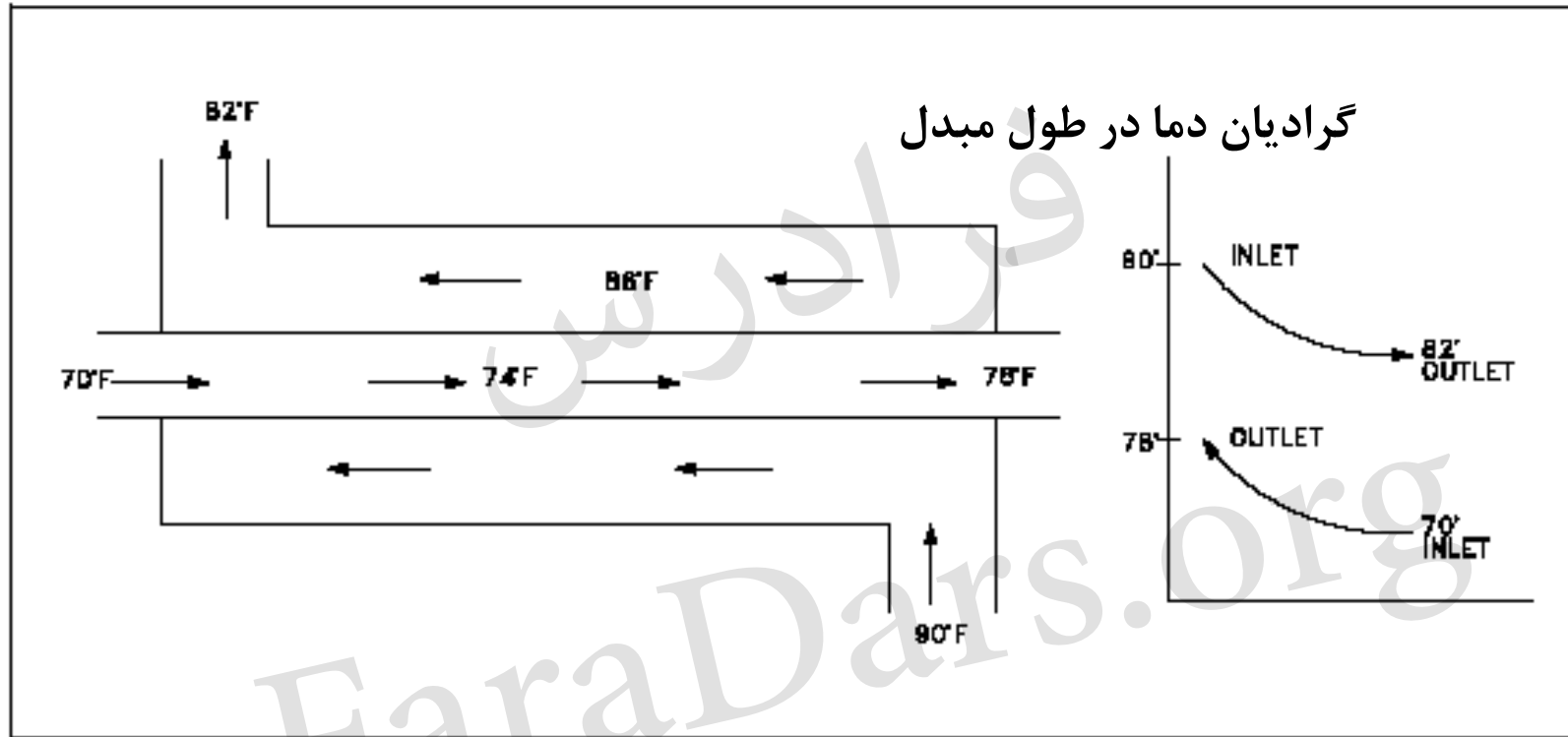


Figure 4 Counter Flow Heat Exchange

الگوی جریان در مبدل های پوسته و تیوب

Shell & Tube Heat Exchangers

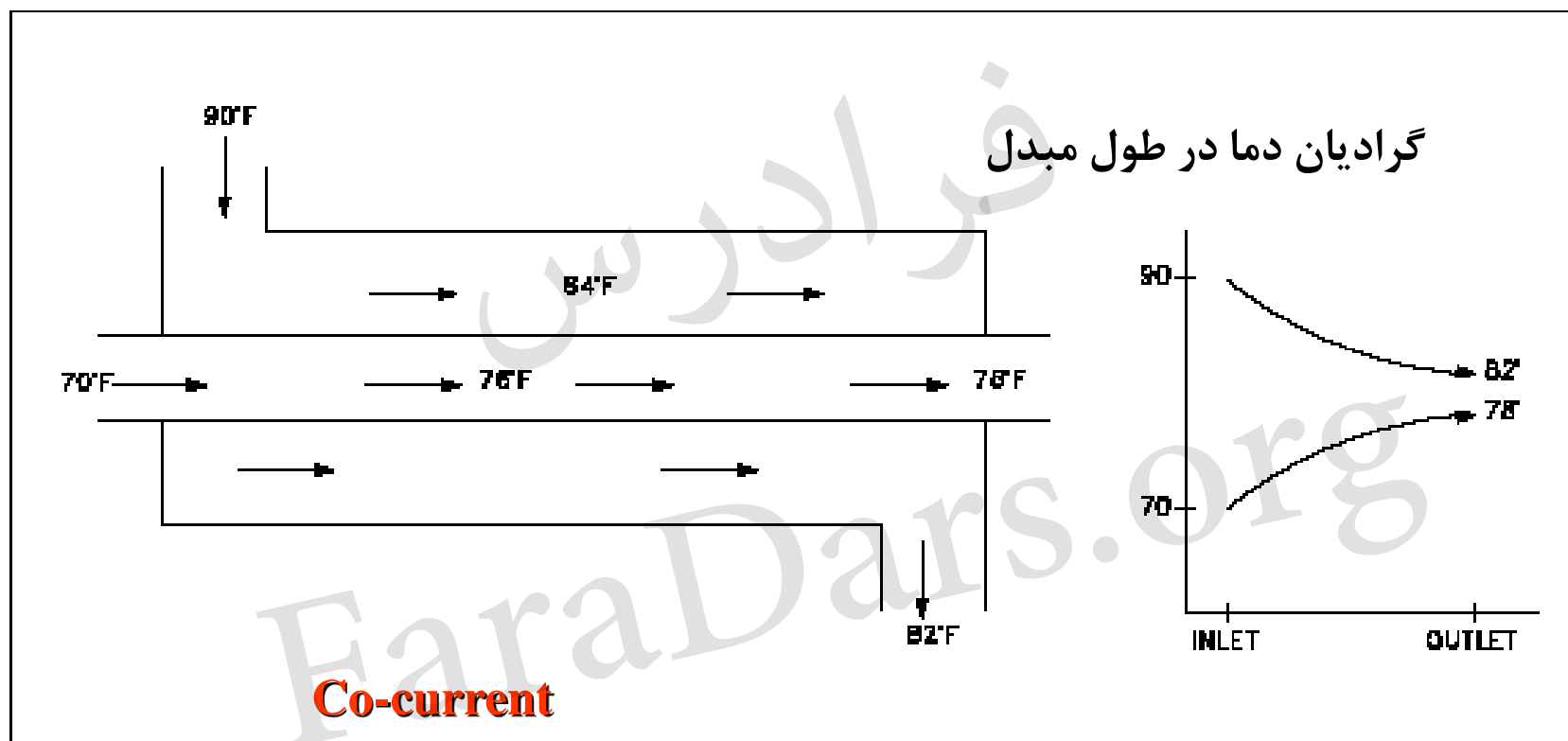
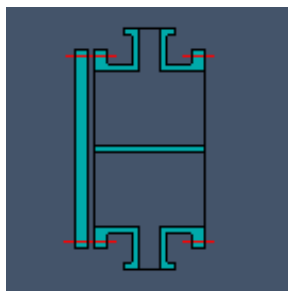


Figure 3 Parallel Flow Heat Exchanger

الگوی جریان در مبدل های پوسته و تیوب

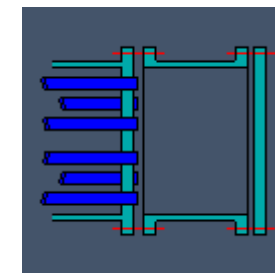
Shell & Tube Heat Exchangers



Front Head
(A)



Shell
(E)



Rear End
(L)

قسمت‌های اصلی مبدل

Shell & Tube Heat Exchangers

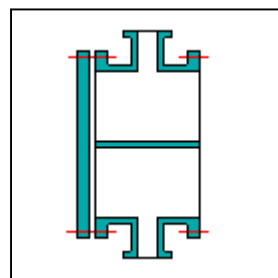
Tubular Exchangers Manufacturers Association

(TEMA)

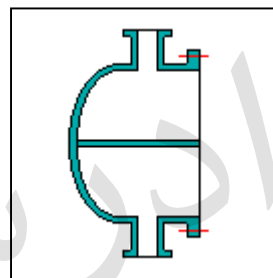
Faradars.org

Shell & Tube Heat Exchangers

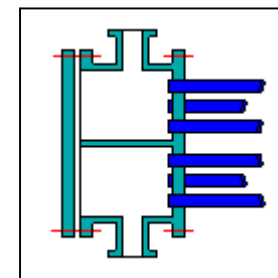
TEMA Table (Front Head)



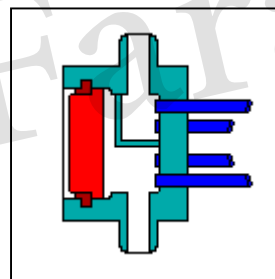
A



B

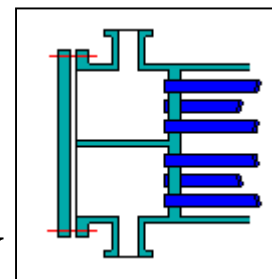


C



D

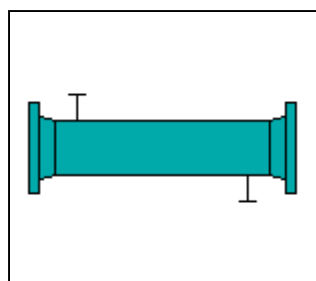
فشارهای بالا



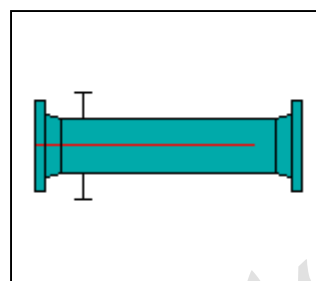
N

سیالات سمی

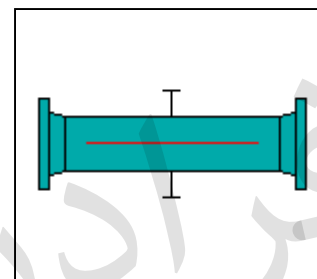
TEMA Table (Shell Types)



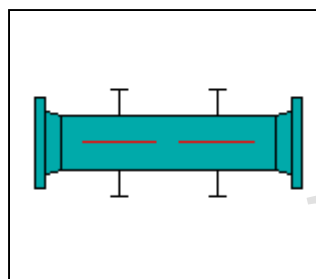
E



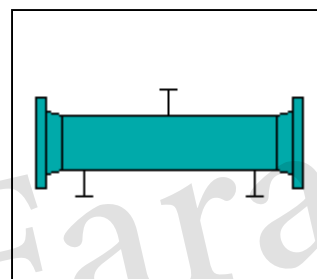
B



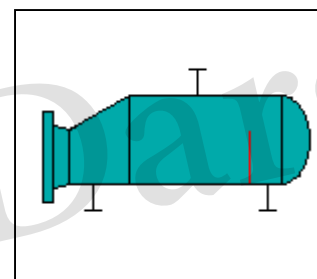
G



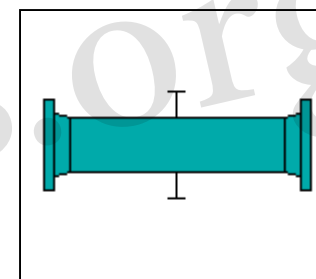
H



J

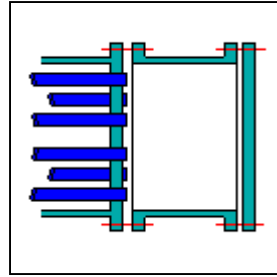


K

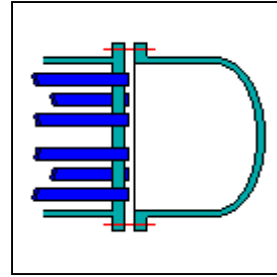


X

TEMA Table (Rear End Head Types)



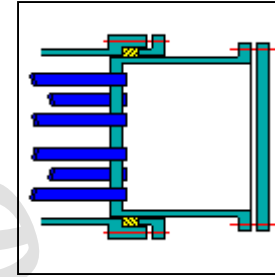
L



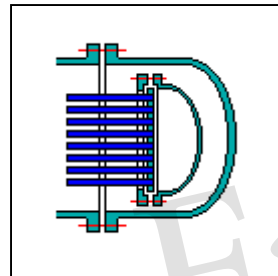
M



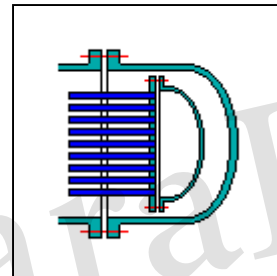
N



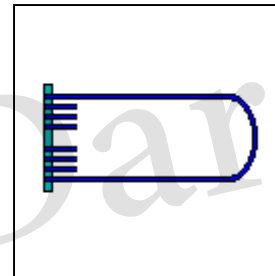
P



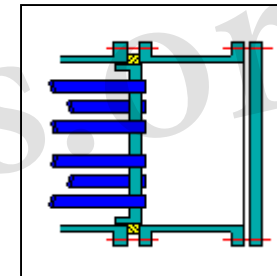
S



T



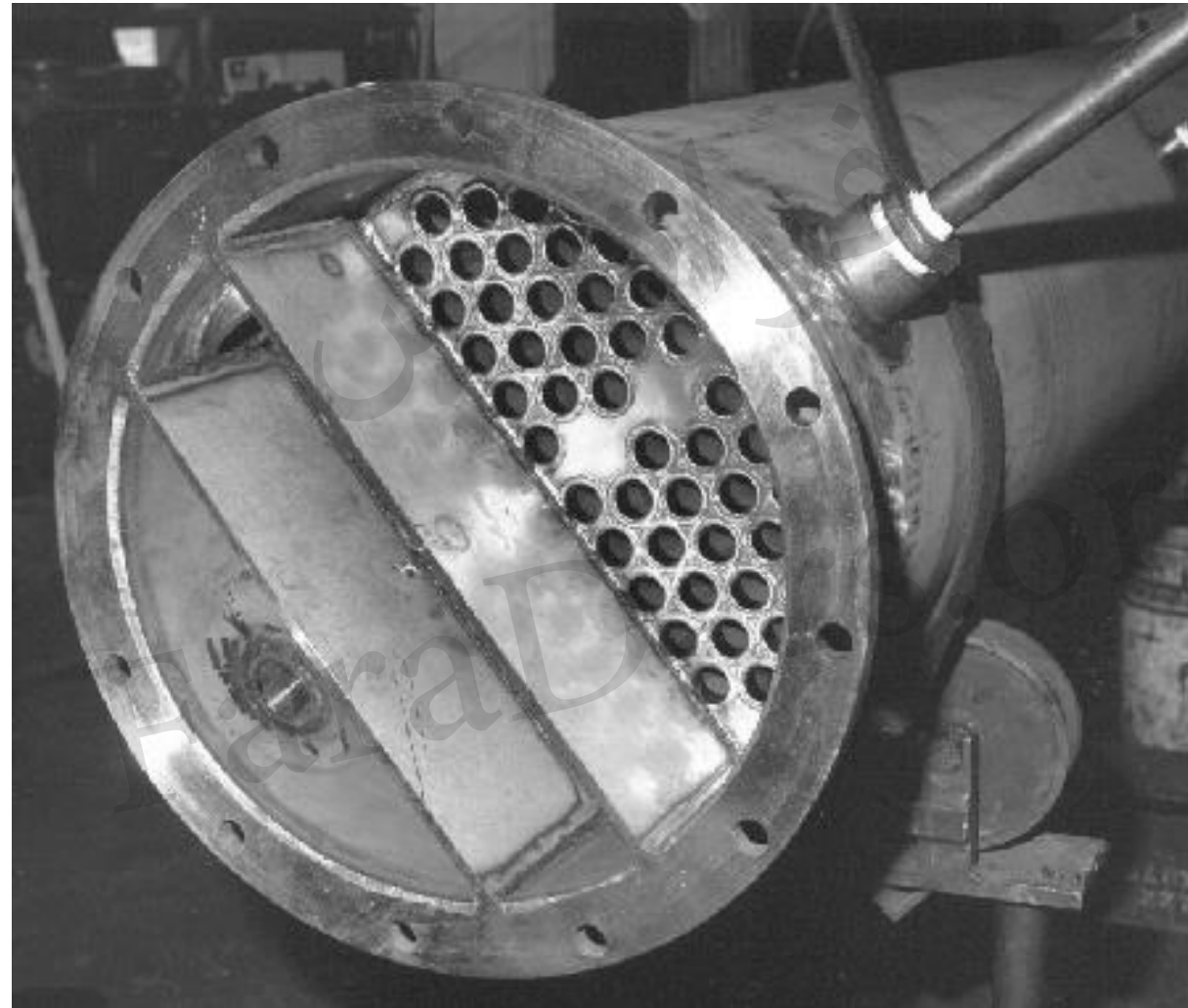
U



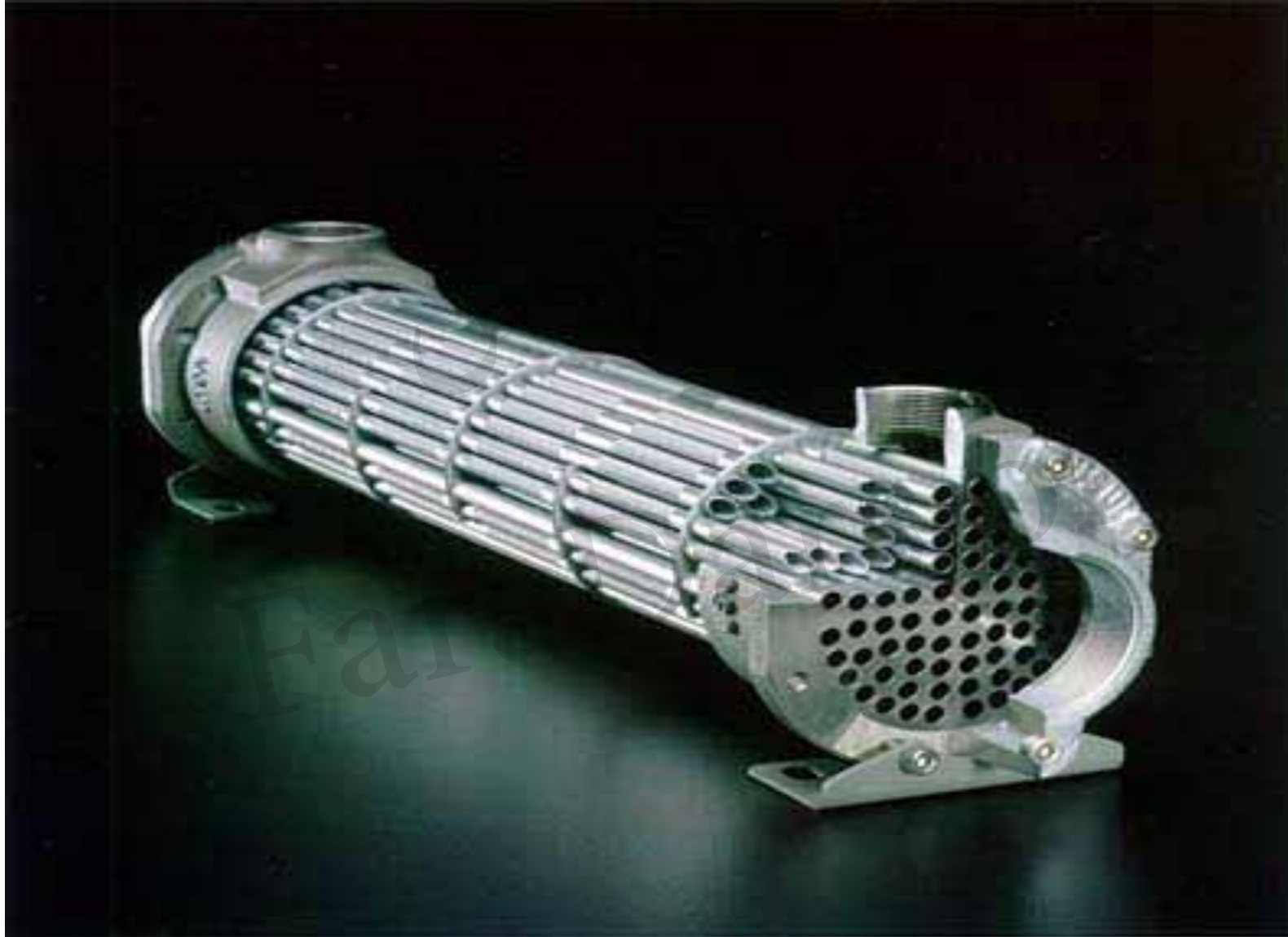
W

مبدل های U تیوب

Other Parts of Shell & Tube Heat Exchangers



Other Parts of Shell & Tube Heat Exchangers



Other Parts of Shell & Tube Heat Exchangers

آموزش مقدماتی بر مهندسی شیمی
faradars.org/fvche9509



چینش مبدل های پوسته و لوله به شکل سری و موازی



چینش مبدل های پوسته و لوله به شکل سری و موازی



Soft wares

ASPEN B-JAC

HTFS

HEXTRAN

فرادرس
FaraDars.org

بخش چهارم

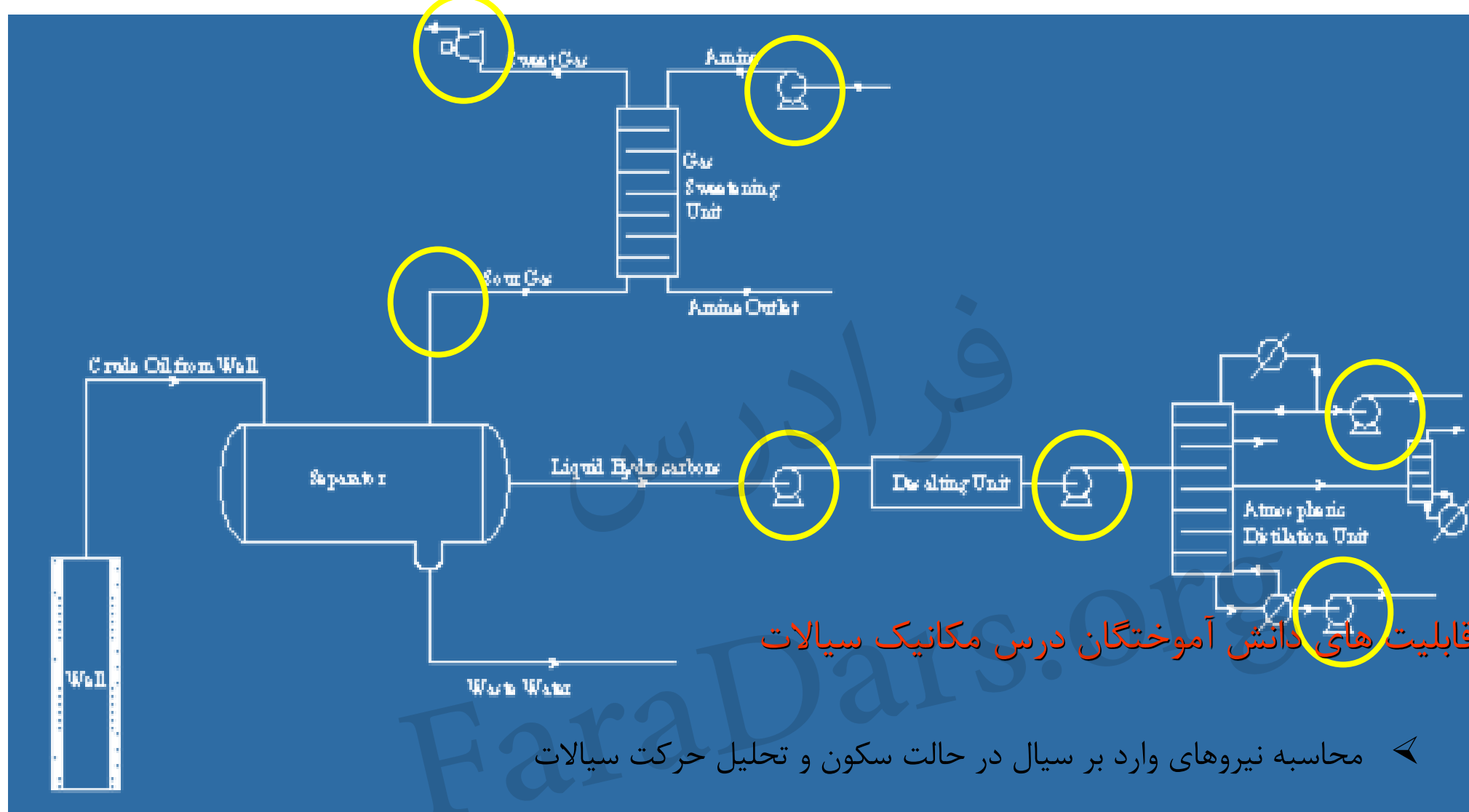
تجهیزات انتقال مواد و سیالات

FaraDars.org

تعریف مکانیک سیالات

- بررسی و مطالعه ایستایی و حرکت سیالات، مشخصات و خواص آن ها و نیز مطالعه نیروهای وارد بر سیال

فرا دارس
FaraDars.org

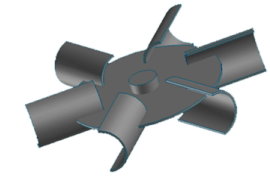


قابلیت های دانش آموختگان درس مکانیک سیالات

- محاسبه نیروهای وارد بر سیال در حالت سکون و تحلیل حرکت سیالات
- طراحی شبکه خطوط انتقال و تجهیزات مکمل اعم از پمپ و شیر و اتصالات
- محاسبات هیدرولیک پمپ و کمپرسور برای سیالات نیوتنی و غیرنیوتنی

➤ توانایی تعمیم نتایج آزمایشگاهی به موارد صنعتی

Turbine mixers



طراحی پره های توربینی استاندارد:

$$\frac{D_a}{D_t} = \frac{1}{3}$$

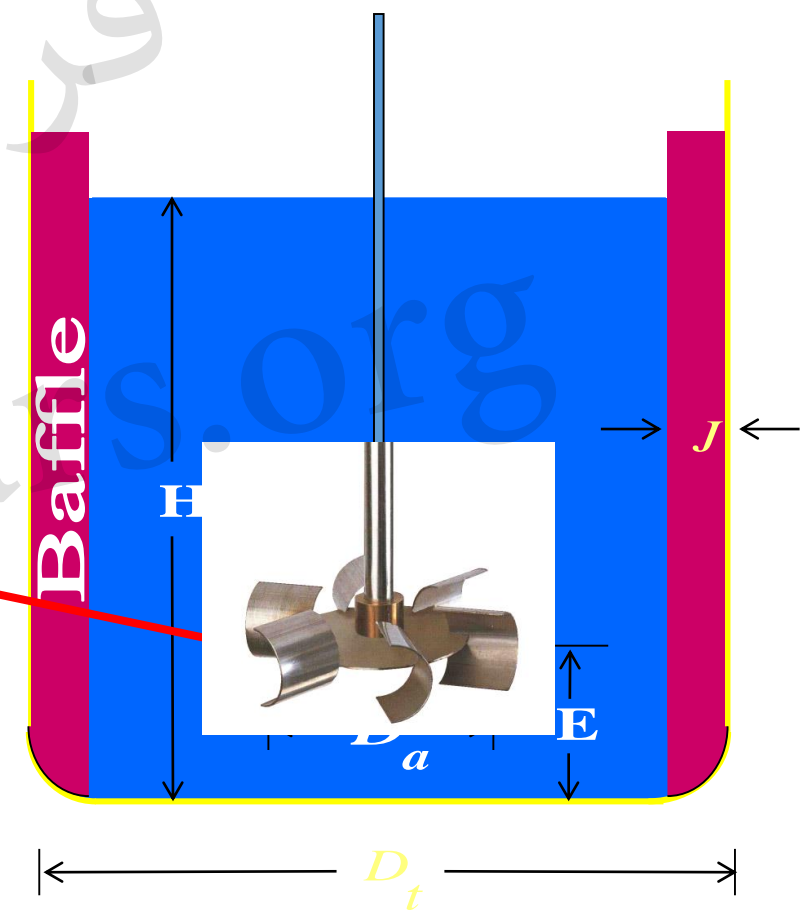
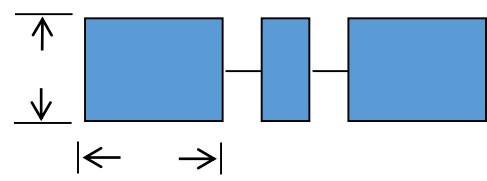
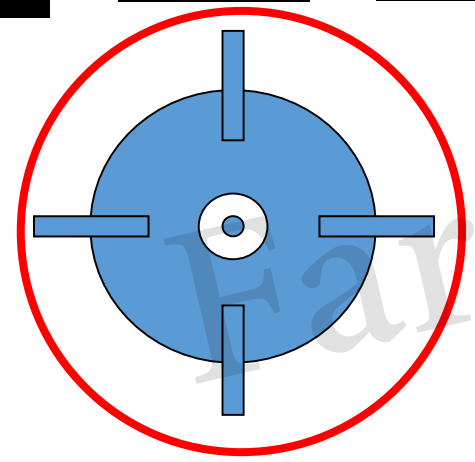
$$\frac{H}{D_t} = 1$$

$$\frac{J}{D_t} = \frac{1}{12}$$

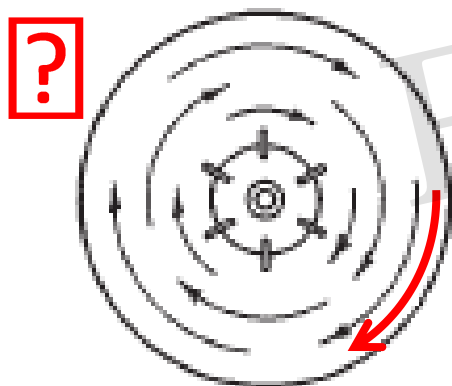
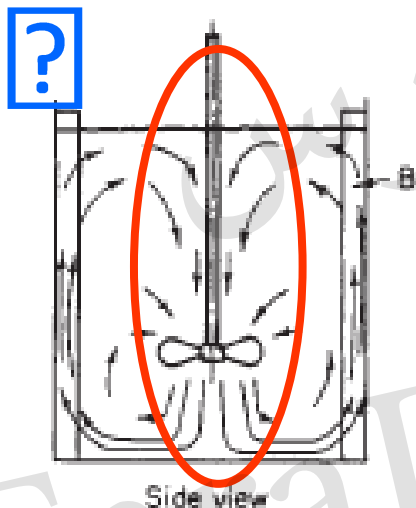
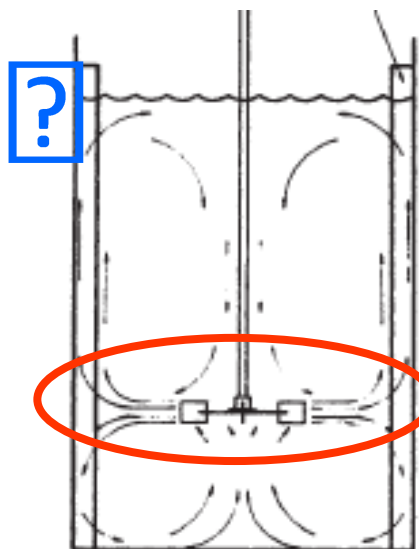
$$\frac{E}{D_t} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{W}{D_a} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{L}{D_a} = \frac{1}{4}$$



الگوهای جریان



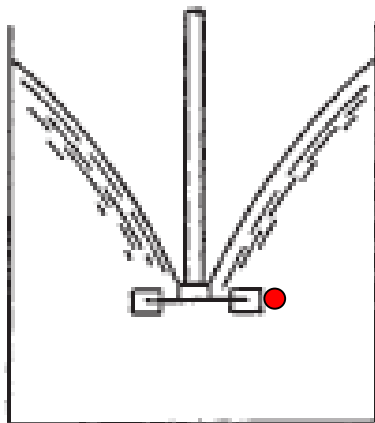
سرعت مایع در هر نقطه از مخزن سه مولفه دارد و الگوی کلی جریان در داخل تانک به تغییر این سه مولفه از نقطه ای به نقطه ای دیگر بستگی دارد:

- مولفه اول **شعاعی** است و در راستای عمود بر محور شفت پره توسعه می یابد.

- مولفه دوم **طولی** است و در راستای موازی شفت توسعه می یابد.

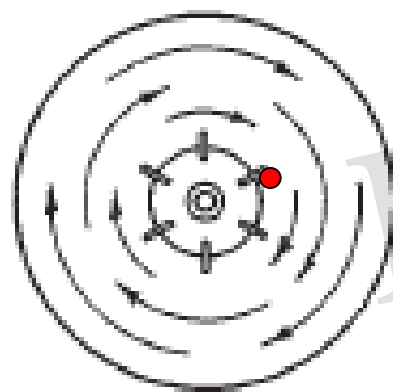
- مولفه سوم **مماسی** یا **گردشی** است و در راستای مماس بر دیواره مخزن توسعه می یابد.

الگوهای جریان - ادامه



عیب جریان مماسی یا گردشی:

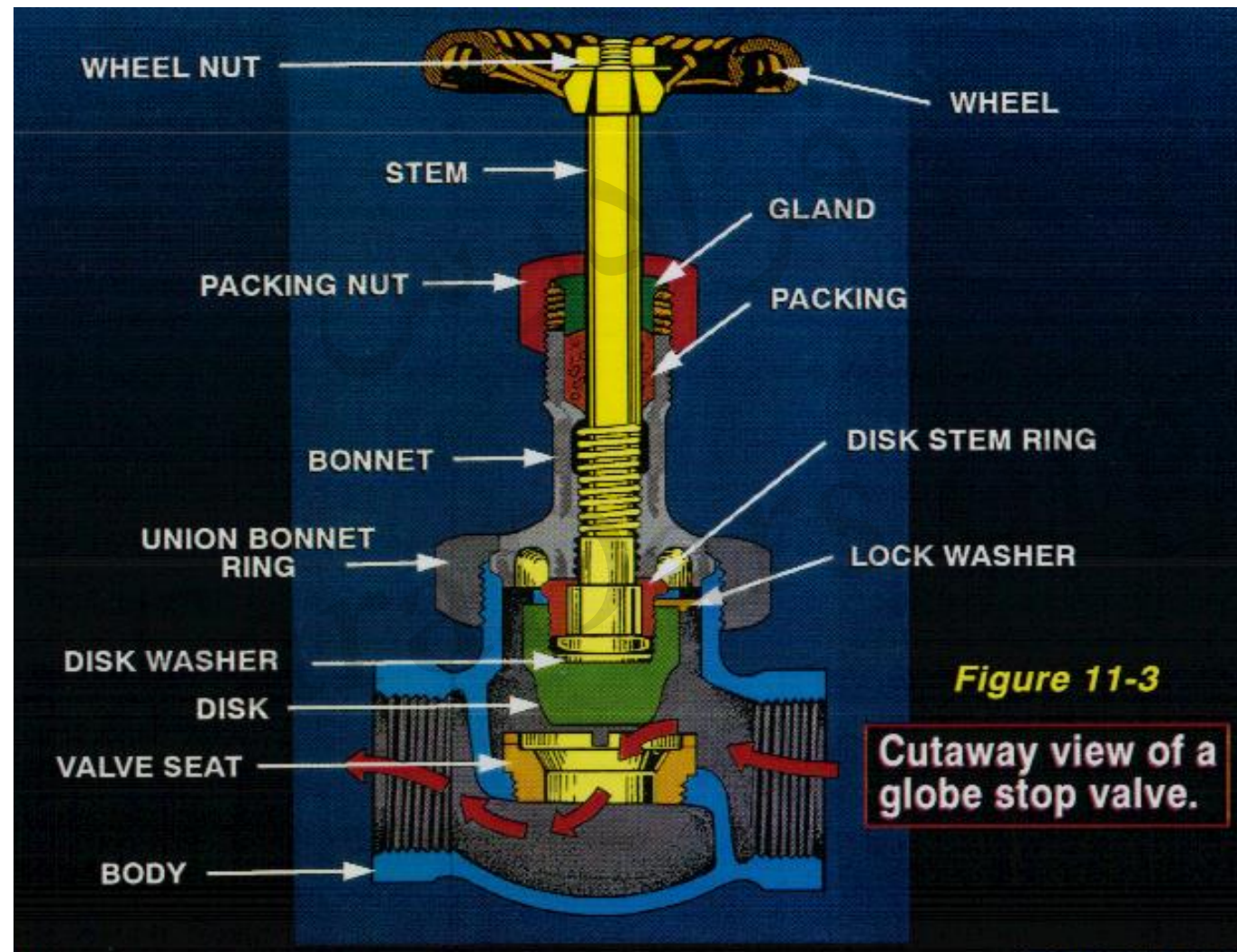
- سبب ایجاد گرداب می شود. گرداب ممکن است به قدری توسعه یابد که یا سبب سرریز سیال به بیرون مخزن شود و یا سبب شود که قسمتی از پره با هوا برخورد کند (هدر رفتن توان)، که این دو پدیده نامطلوبند.



- اگر در داخل سیال جامد وجود داشته باشد، وجود جریان شعاعی سبب می شود که ذرات به سمت دیواره رانده شوند و در اثر برخورد با دیواره ته نشین شوند. در این صورت به جای این که اختلاط رخ بدهد، ذرات ته نشین خواهند شد و اصطلاحاً تغلیظ رخ خواهد داد.

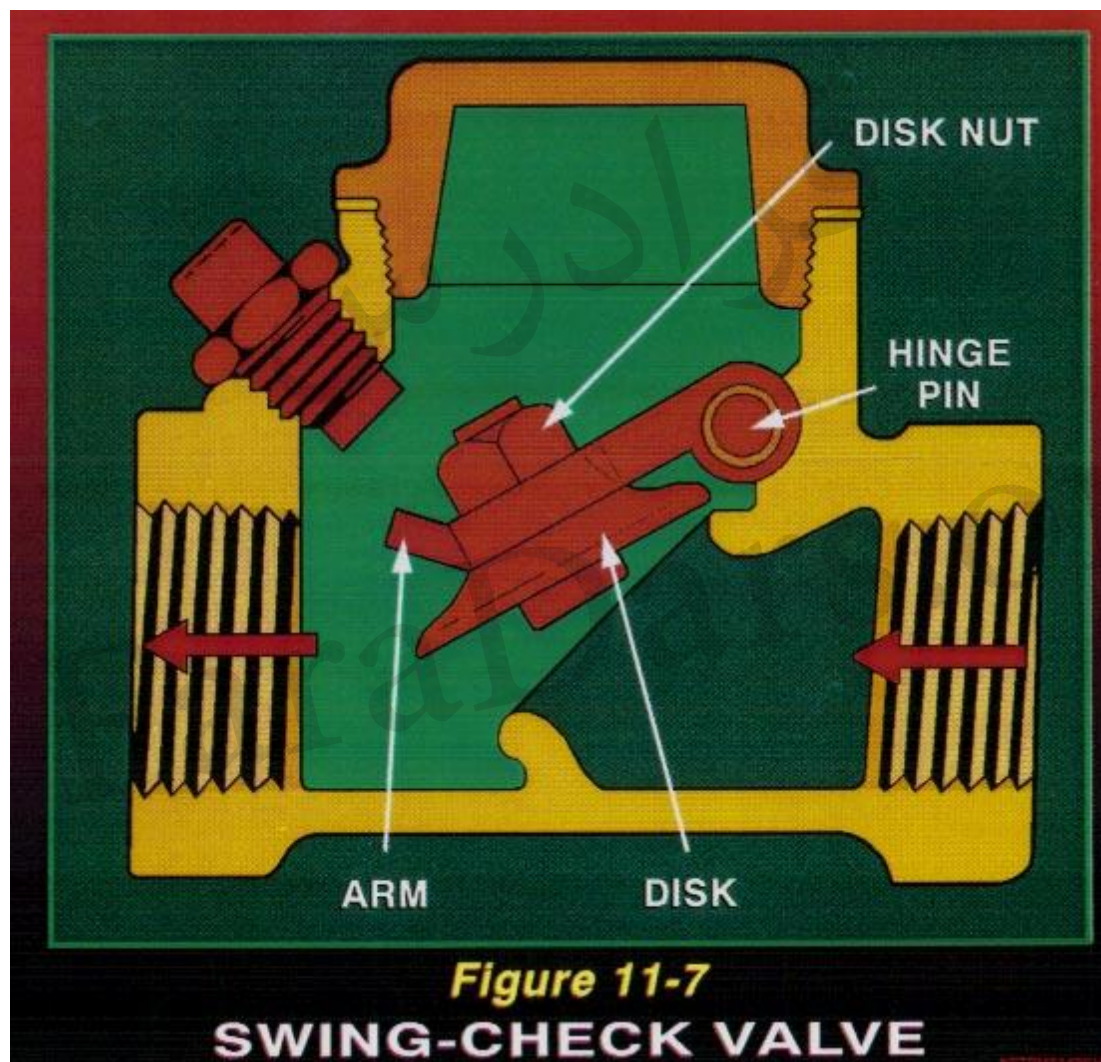


Globe Valve

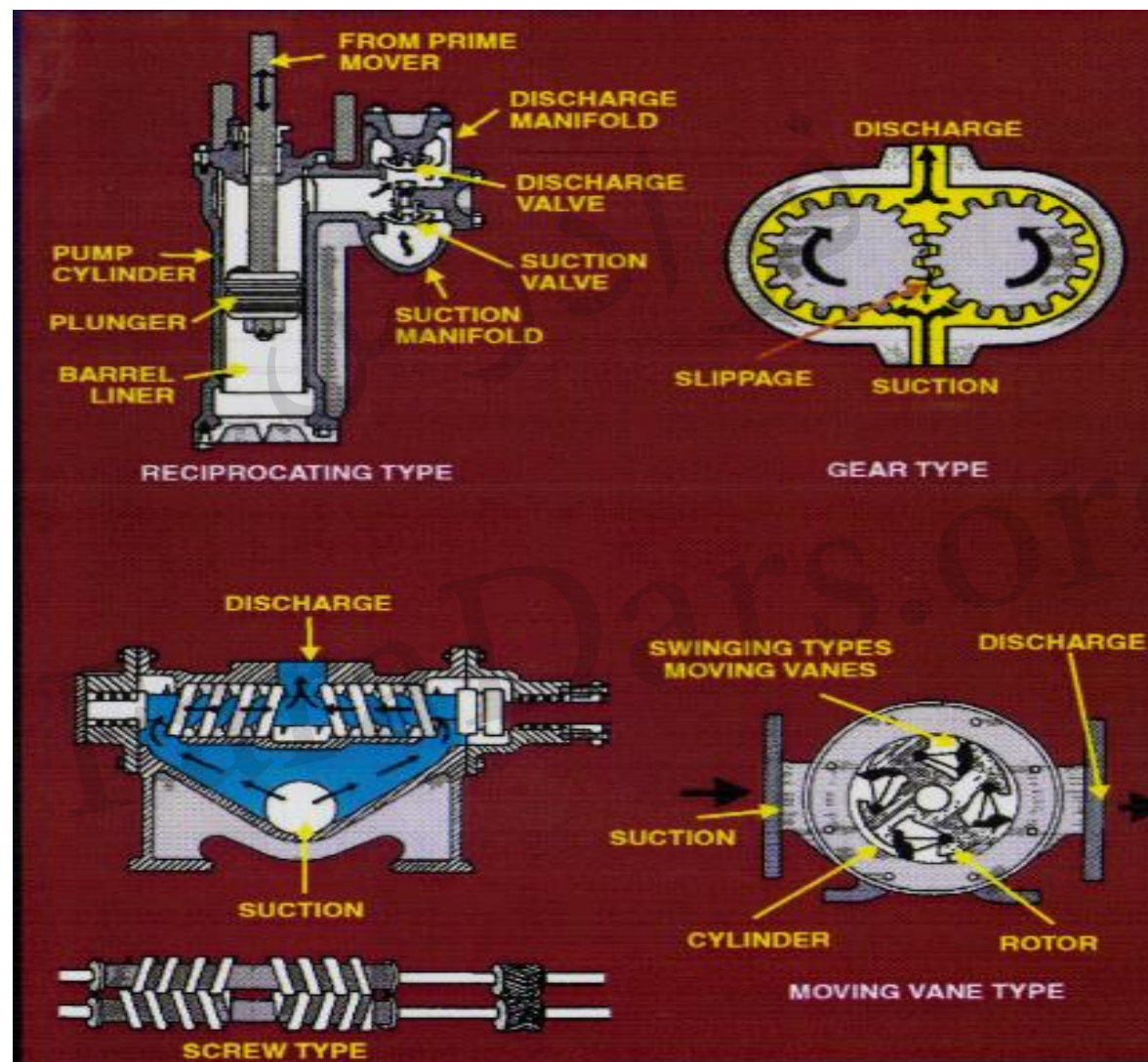




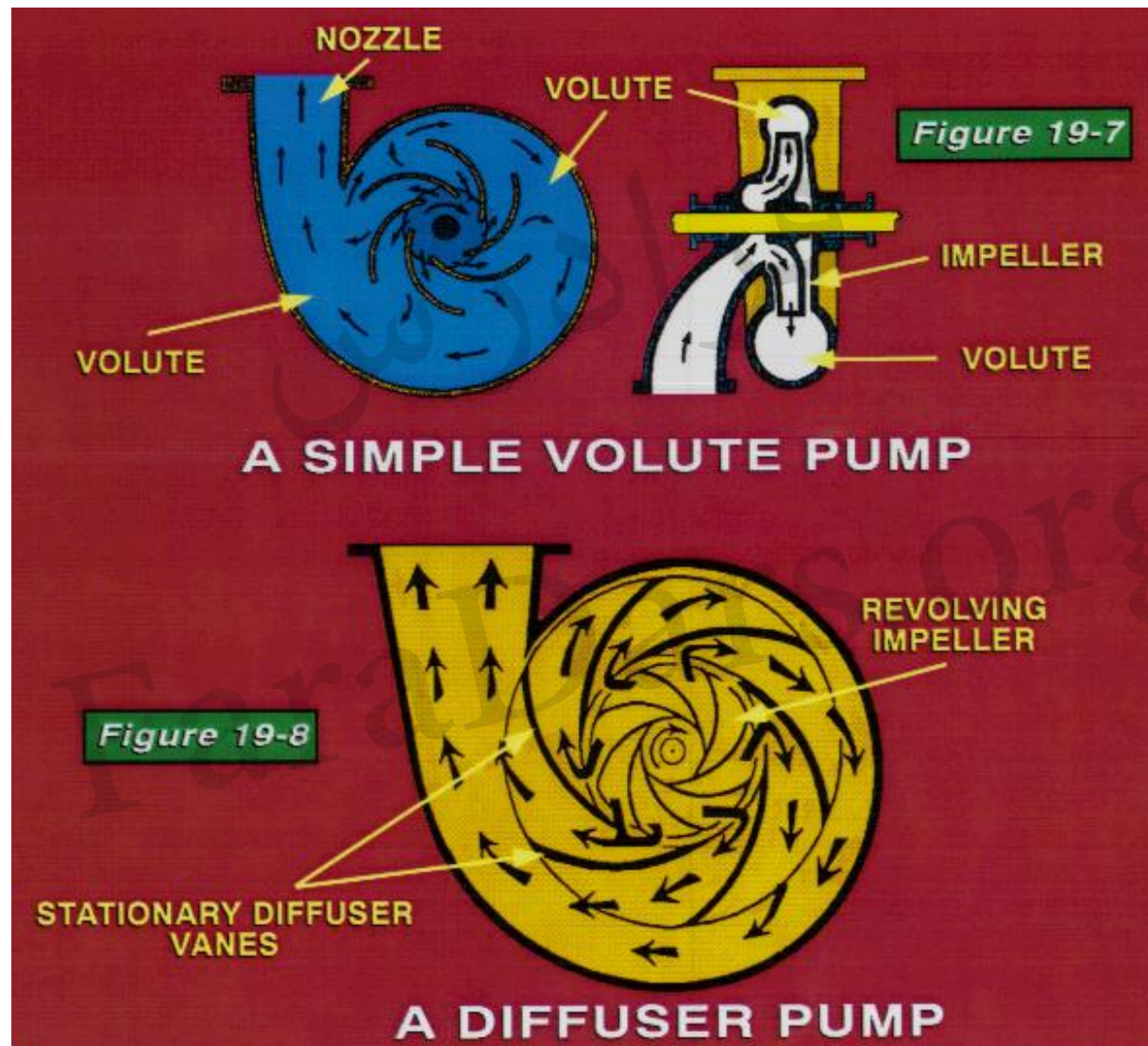
Swing-check Valve



Positive Displacement Pump



Centrifugal Pump



جامد و سیال

- در جامدات مولکول ها بسیار به هم نزدیکند و نیروی جاذبه بین آن ها آنقدر زیاد است که جامد شکل خود را حفظ می کند.
- سیال ماده ای است که در مقابل وجود حتی مقدار بسیار کم تنش برشی کاملاً تغییر وضعیت پیدا می کند.

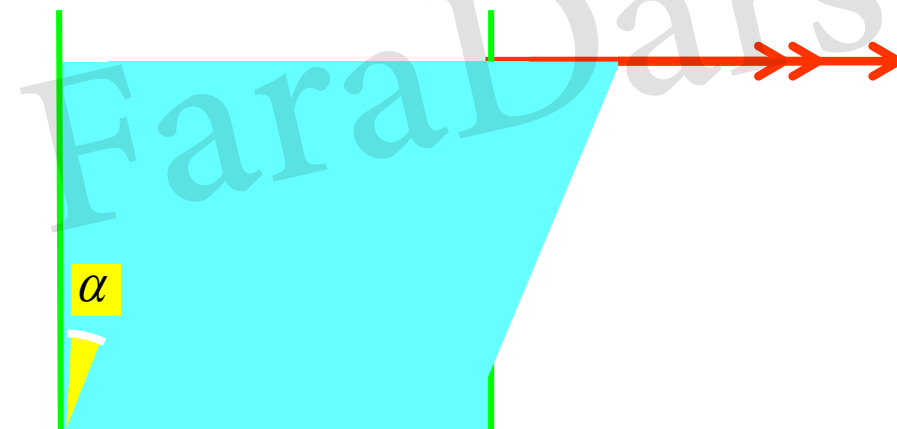
FaraDars.org

تعریف سیال

- یک سیال ماده‌ای است که تحت اثر نیروهای برشی مماسی حرکت می‌کند. اگر سیالی ساکن باشد تمام نیروهای وارد به آن همدیگر را خنثی می‌کنند.
- یک گاز سیالی است که به راحتی متراکم می‌شود و ظرفی را که در آن قرار دارد کاملاً پر می‌کند.
- یک مایع سیالی است که به سختی متراکم می‌شود. مقدار مشخصی از یک مایع حجم ثابتی دارد و شکل ظرفی را که در آن ریخته شده به خود می‌گیرد.

سیال

- نیروی برشی وارد بر یک سیال منجر به حرکت سیال و تغییر شکل آن می شود، زیرا در مقایسه با جامدات فاصله بین مولکول ها در سیال ها زیادتر بوده و نیروهای بین مولکولی کمتر است.



ابعاد و واحدها

- ابعاد اصلی: ابعادی هستند که مستقل از یکدیگرند.

طول	L
زمان	t
جرم یا نیرو	M F
درجه حرارت	T

ابعاد فرعی: این دسته از ابعاد، به وسیله ابعاد اصلی توضیح داده می شوند.

$$V = \frac{L}{t}$$

ابعاد و واحدهای اصلی سیستم های آحاد

سیستم / کمیت	SI	U. S.
طول	m	ft
زمان	sec	sec
جرم	kg	?
نیرو	?	lb _f

$$1 \text{ m} = 3.28 \text{ ft}$$

$$1 \text{ kg} = 2.2046 \text{ lb}_m$$

قانون دوم نیوتن

تعریف جرم در سیستم SI:

واحد جرم کیلوگرم (kg) است. یک کیلوگرم جرم جسمی است که اگر نیروی 1N به آن وارد شود بدان شتابی برابر $1m/s^2$ بدهد.

$$F = m.a$$

$$1N = (1kg) \times \left(1 \frac{m}{s^2}\right)$$

$$1kgf = (1kg) \times \left(g_o = 9.806 \frac{m}{s^2}\right)$$

دانسیتة

چگالی یک سیال به صورت جرم به واحد حجم آن سیال تعریف می شود.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

kgm⁻³ kg m³

$$\rho_{water} = 998 \text{ kgm}^{-3}$$

$$\rho_{air} = 1.2 \text{ kgm}^{-3}$$

	<u>SI</u>	<u>U.S</u>
$\rho = \frac{m}{V}$	$\frac{kg}{m^3}$	$\frac{lb_m}{ft^3}$

فشار

فشار نسبت مولفه نیروی وارد به یک سطح به مساحت آن سطح است.

$$p = \frac{F}{A}$$

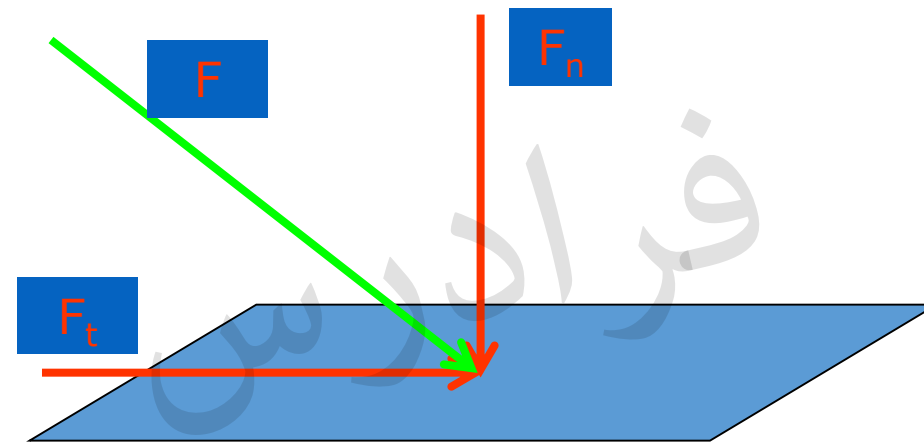
Nm^{-2} (Pa) F — N A — m^2

$$p_a = 1 \text{ atm} \text{ فشار اتمسفر}$$

$$1 \text{ psi} = 6895 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$$

نکته



$$\text{Pressure} = \frac{F_n}{A}$$
$$\text{Stress} = \frac{F_t}{A}$$

فشار

تنش

در واقع تنش از جنس فشار است.

حجم مخصوص: حجم اشغال شده توسط واحد جرم سیال می باشد و در مورد گازها بیشتر کاربرد دارد.

V

$$v = \frac{1}{\rho} \quad \begin{array}{c} \underline{SI} \\ m^3 \\ kg \end{array} \quad \begin{array}{c} \underline{U.S} \\ ft^3 \\ lb_m \end{array}$$

جرم مخصوص (*Sp.Gr.*) (Specific Gravity): نسبت دانسیته مایعات به دانسیته آب در شرایط

استاندارد (4°C یا 60°F) است. این پارامتر بدون بُعد بوده و در مورد مایعات به کار می رود.

$$Sp.Gr. = \frac{\rho_{liquid}}{\rho_{water at 4^\circ C}}$$

$$\rho_{water at 4^\circ C} = 1 \frac{gr}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

$$\rho_{water at 60^\circ F} = 62.4 \frac{lb_m}{ft^3}$$

μ ویسکوزیته - قانون ویسکوزیته نیوتن:

مشخصه ای که مقاومت سیال در برابر حرکت را نشان می دهد. وقتی می گوئیم ویسکوزیته سیالی کم است بدان معناست که سیال راحت حرکت می کند.

$$SI : \quad Pa.s = \frac{kg}{m.s}$$

$$US : \quad \frac{lb_m}{ft.s}$$

$$1 Pa.s = 1000 cP$$

ν ویسکوزیته سینماتیکی:

ویسکوزیته سینماتیکی به صورت زیر تعریف می شود و مزیت آن بر ویسکوزیته مطلق این است که تغییرات آن نسبت به درجه حرارت کمتر است.

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}$$

$$SI : \quad \frac{m^2}{s}$$

$$US : \quad \frac{ft^2}{s}$$

$$C.G.S : \quad \frac{cm^2}{s} = stock$$

اثر درجه حرارت

ویسکوزیته مایعات با افزایش درجه حرارت کاهش می یابد.

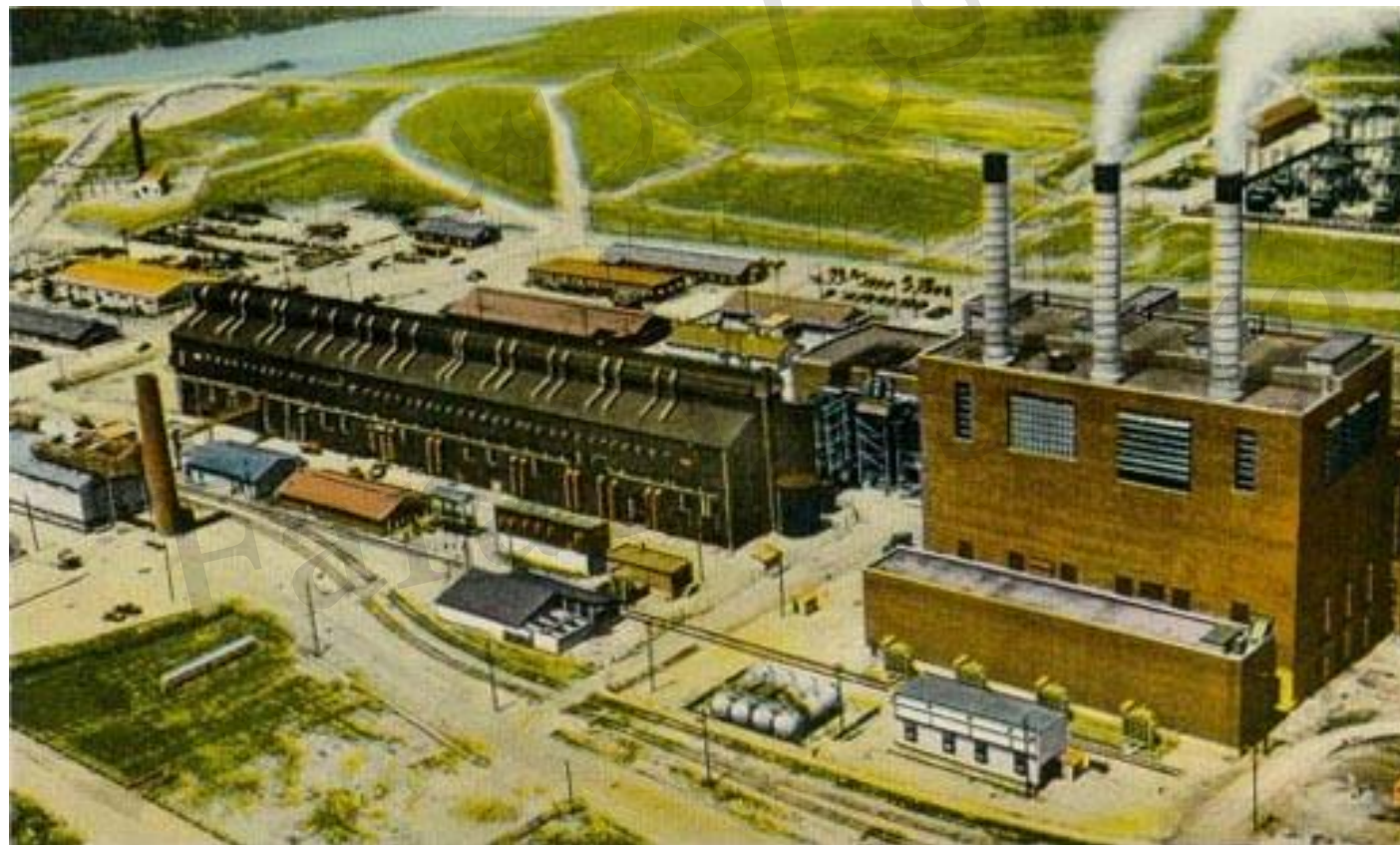
ویسکوزیته گازها با افزایش درجه حرارت زیاد می شود.

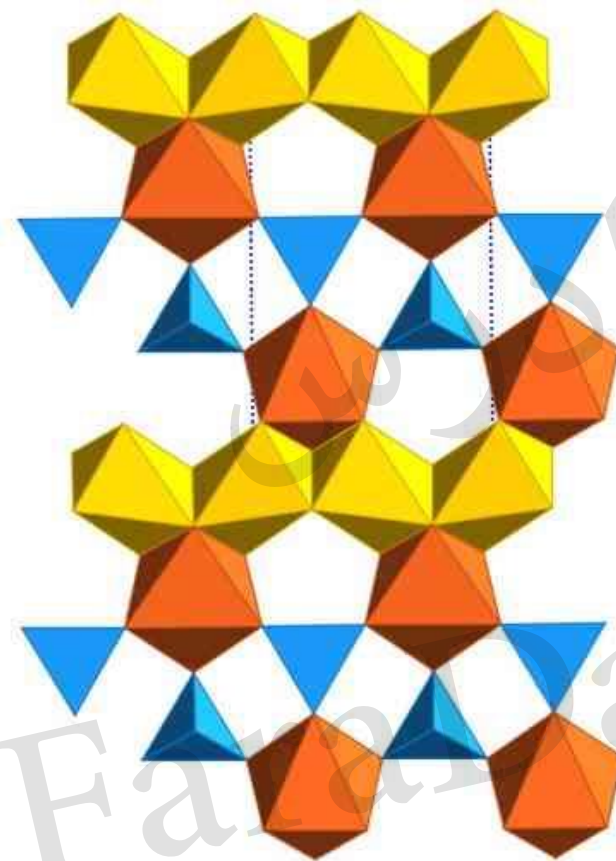
بخش پنجم

ترمودینامیک و طراحی راکتورهای شیمیایی

FaraDars.org

ترمودینامیک





• تعریف ترمودینامیک

• کاربردهای ترمودینامیک

تعریف ترمودینامیک

- مجموعه‌ای از روابط، مدل‌ها و مفاهیم ریاضی که به ما اجازه می‌دهند، چگونگی تغییر شرایط یک سیستم را بر اثر تغییر حالت سیستم (دما، فشار و ترکیب درصد) بیان کنیم.
- علم ترمودینامیک برای محاسبه انرژی لازم برای انجام یک فرآیند به کار می‌آید (مثل محاسبه کار مصرفی یک پمپ، کار مصرفی یک کمپرسور، کار تولیدی یک توربین، گرمای مصرفی یک مبدل سرد کن یا یخچال و ...).

قانون بقای انرژی

- انرژی از بین نمی‌رود و یا خود به خود تولید نمی‌شود؛ بلکه از حالتی به حالت دیگر تبدیل می‌شود.



قابلیت‌های دانش‌آموختگان مبحث ترمودینامیک

- پیش‌بینی راستای پیشرفت فرآیند

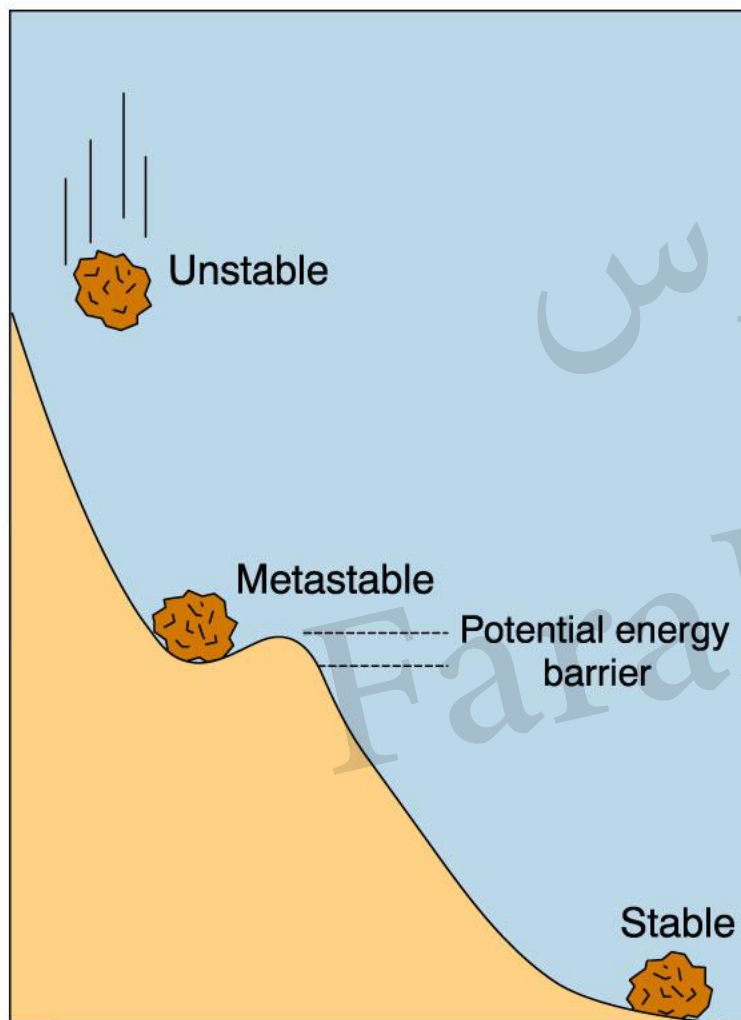
- تعیین شرایط تعادل

- تعیین بهترین شرایط عملیاتی از نظر تئوری

- ارزیابی فاکتورهایی که عملکرد سیستم را متاثر می‌کنند.

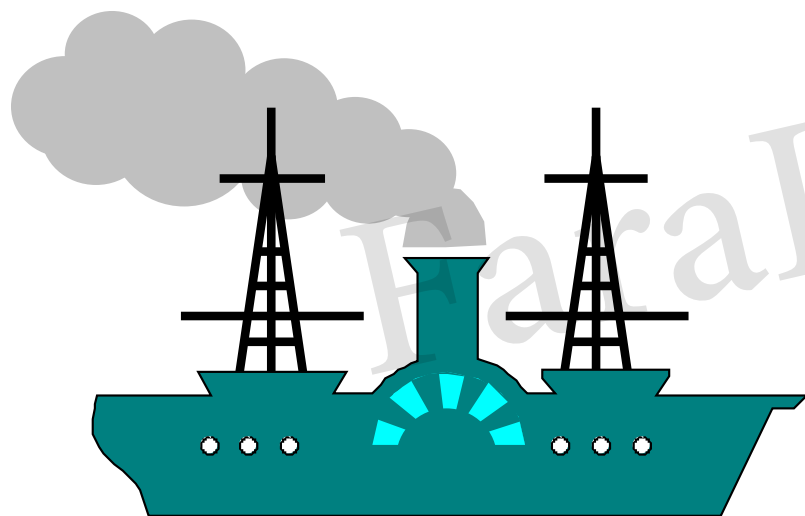
- توسعه روابطی برای پیش‌بینی خواص

شرایط یک سیستم از نقطه نظر انرژی



- ناپایدار
- نیمه پایدار
- پایدار

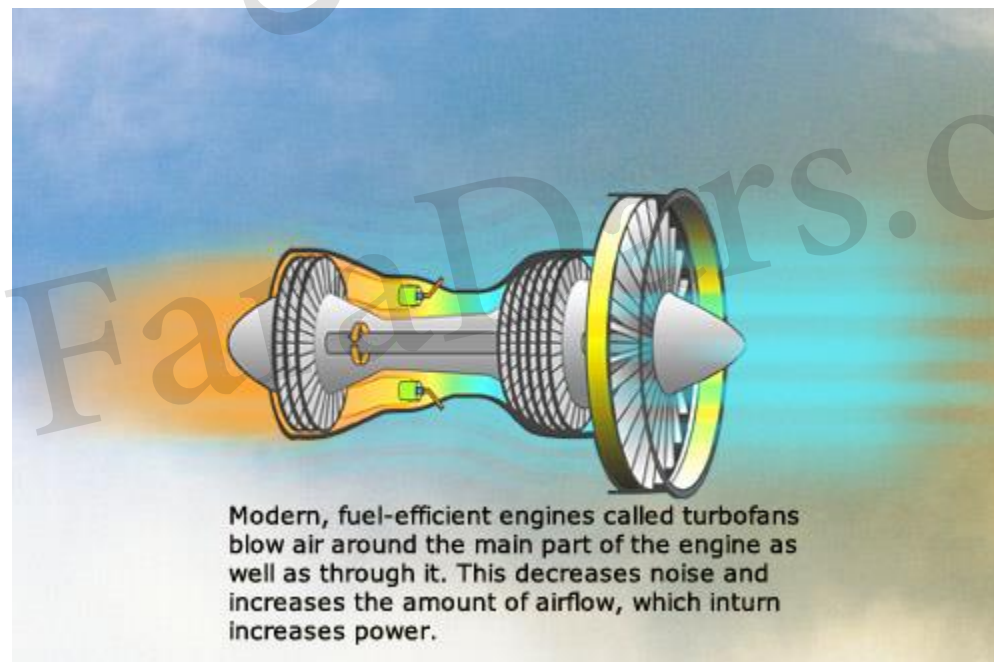
کاربردهای ترمودینامیک



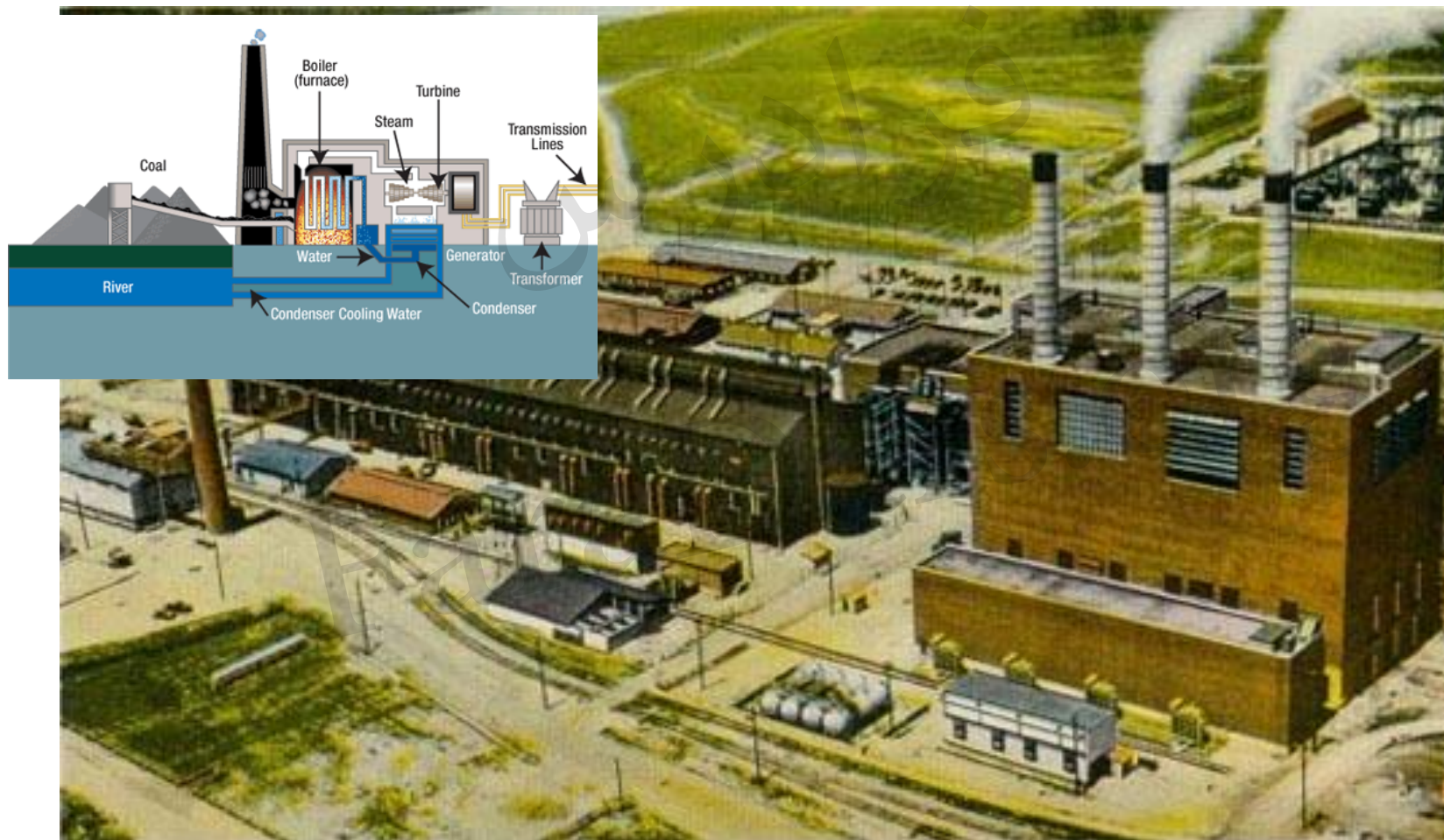
- نیروگاه بخار برای تولید برق
- یخچال‌ها
- سیکل‌های سرد سازی
- فرآیندهای جداسازی
- موتور جت
- کشتی‌های بخار و قطارها و ...

موتور جت

- طراحی موتور جت بر اساس اصول ترمودینامیک و احتراق صورت می‌گیرد.

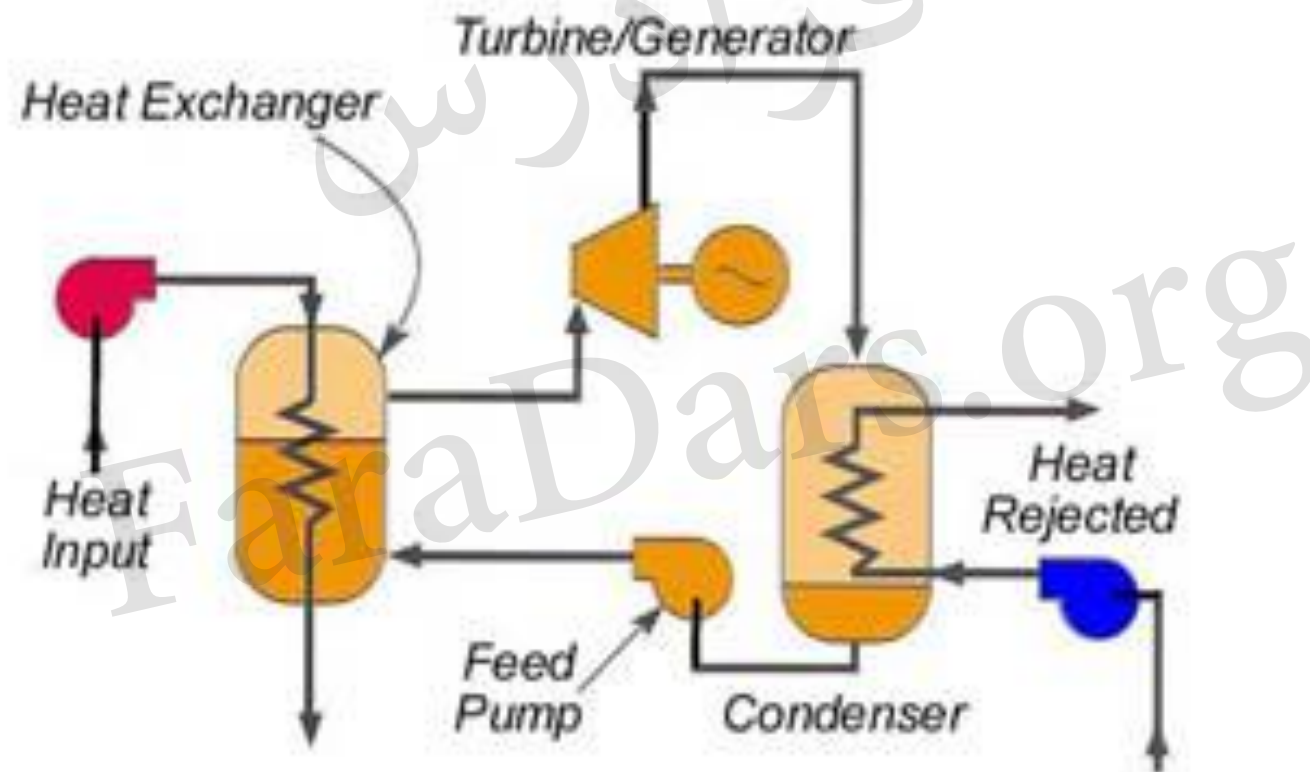


نیروگاه تولید برق



تولید برق توسط بخار

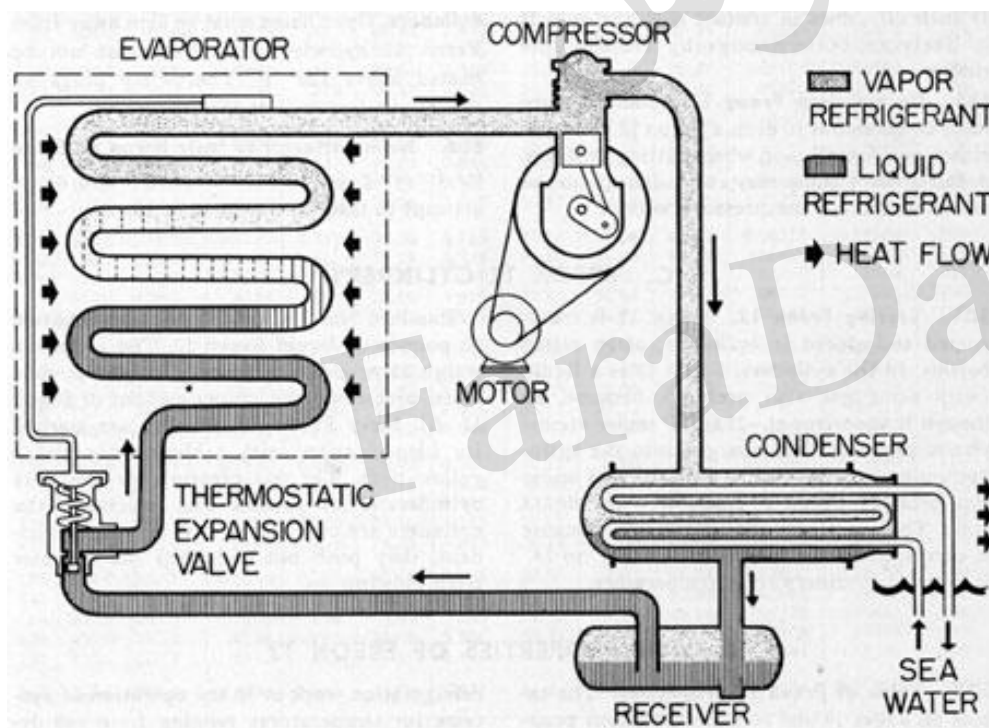
Rankine Cycle Schematic



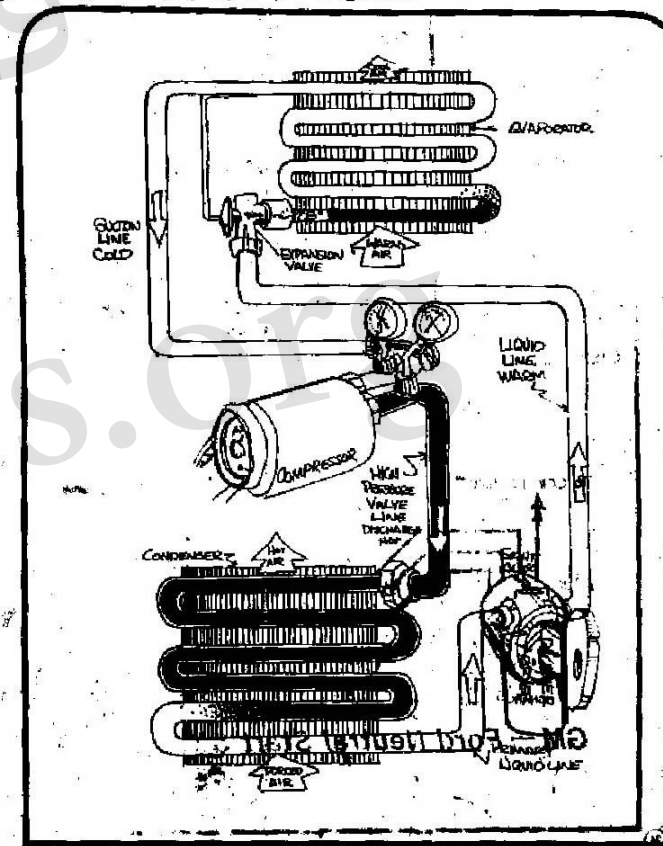
تولید برق توسط بخار

- در داخل یک دیگ بخار، بخار آب با فشار بالا تولید می‌شود.
- بخار آب یک ژنراتور را به حرکت در می‌آورد و در ژنراتور برق تولید می‌شود.
- بخار آب در یک مبدل به مایع تبدیل می‌شود.
- آب مایع توسط یک پمپ به داخل دیگ بخار برگردانده می‌شود و این چرخه ادامه می‌یابد.

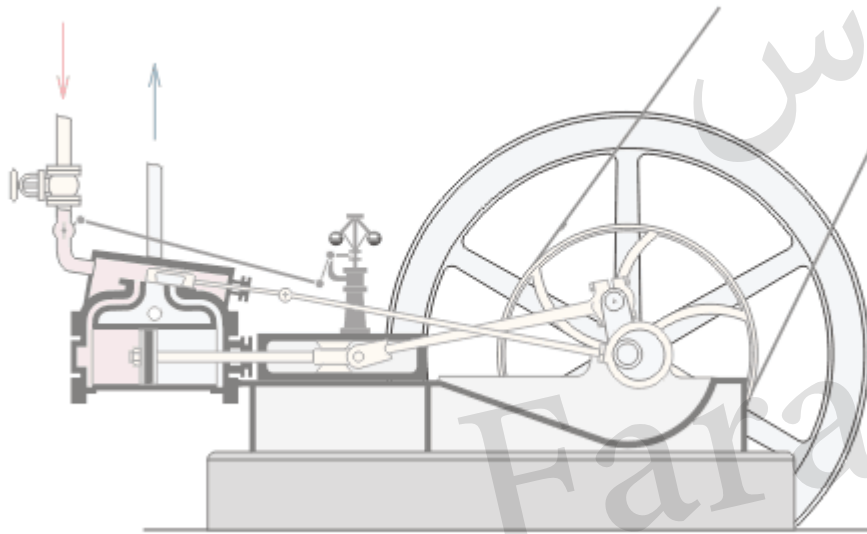
یخچال‌ها



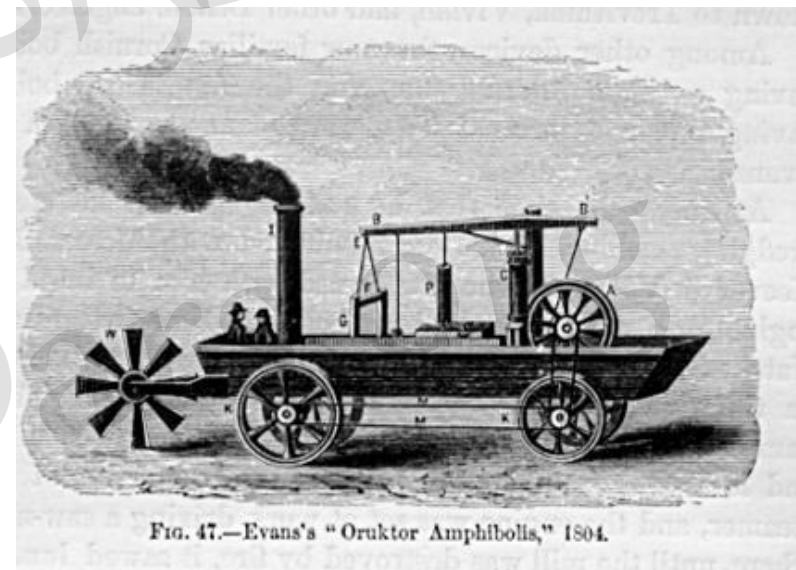
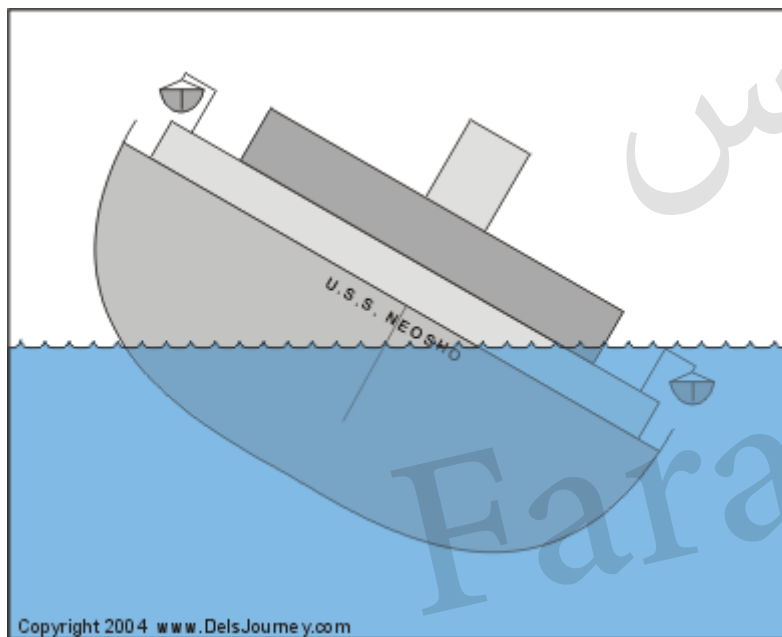
Refrigeration Cycle Diagram



کشتی‌های بخار



کشتی‌های بخار

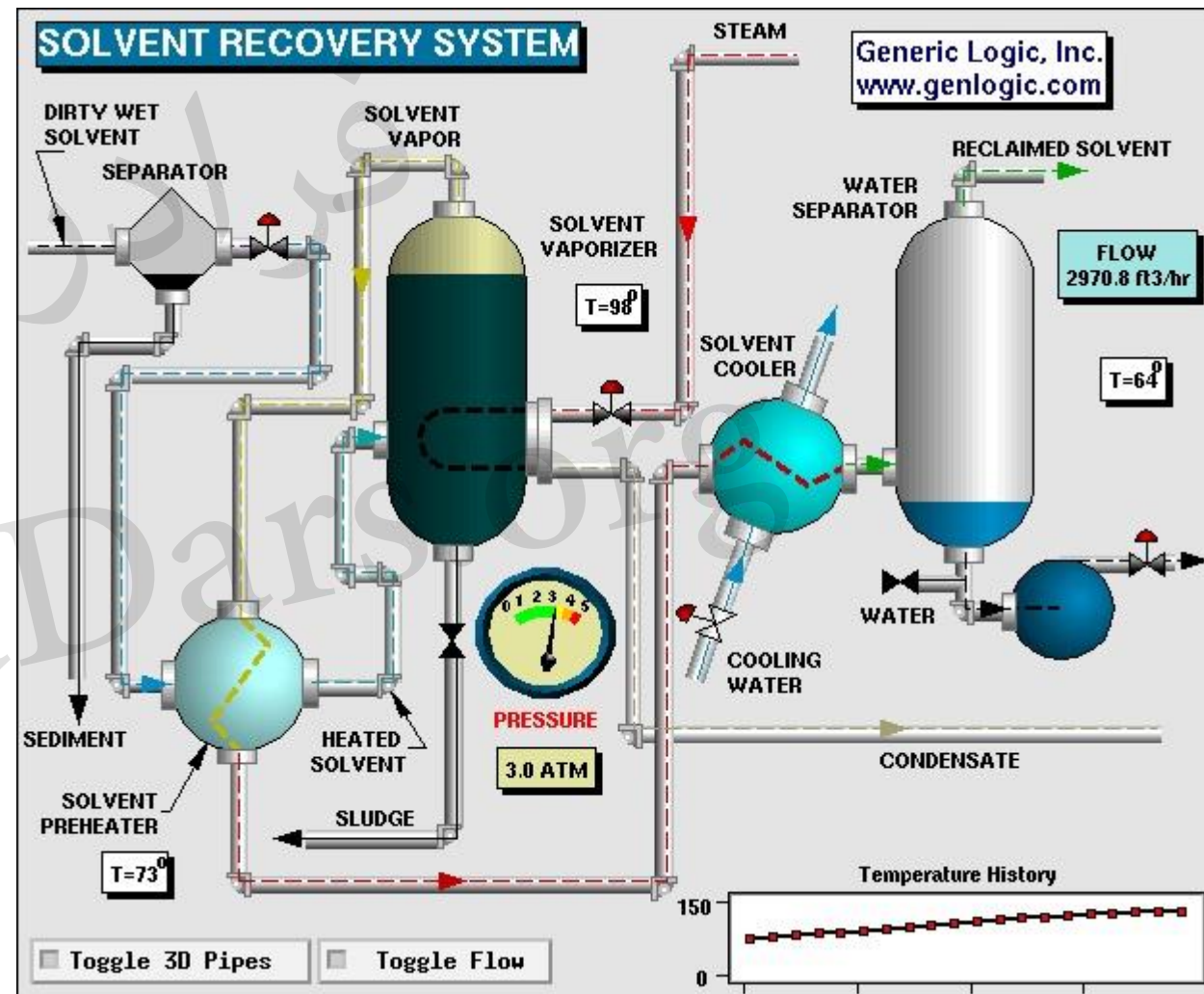


موضوعات جلسه



- اهمیت طراحی راکتور
- دروس و مباحث علمی مرتبط با درس طراحی راکتور
- انواع واکنش‌ها و انواع راکتورها

در طراحی راکتورها یکی از مهم ترین مسائل کنترل واکنش است



اهمیت طراحی راکتور



- اغلب مرحله تغییر شیمیایی نبض فرآیند محسوب می‌شود.
- این مرحله ممکن است یک تحول را از نظر اقتصادی موجه یا مردود نماید.

مباحث علمی مرتبط با طراحی راکتور



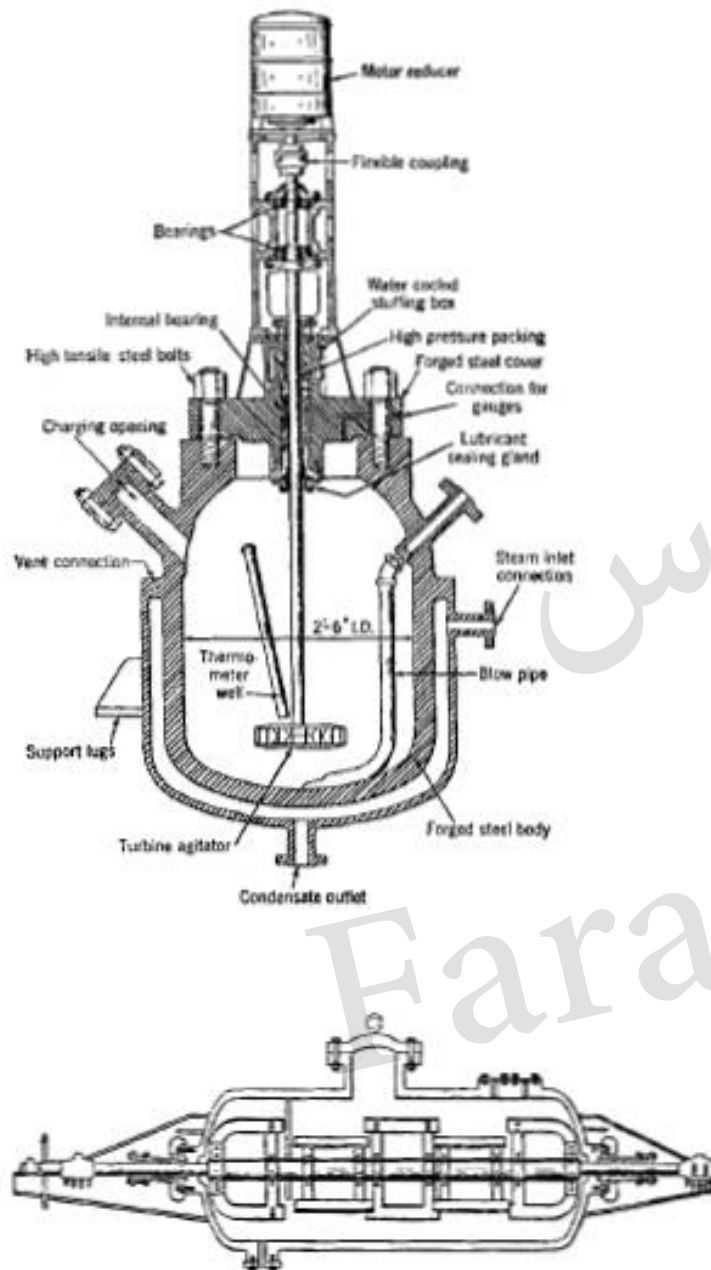
- ترمودینامیک
- سینتیک شیمیایی
- مکانیک سیالات
- انتقال حرارت
- انتقال جرم
- کنترل فرآیند
- و اقتصاد ...

انواع راکتور



- راکتورهای گاز-گاز ($H_2 + 0.5 O_2 \rightarrow H_2O$) انواع کراکینگ‌ها
- راکتورهای گاز-مایع ($CHCl_3 + Cl_2 \rightarrow CCl_4 + 0.5H_2$)
- راکتورهای گاز-جامد ($CO_2 + CaO \rightarrow CaCO_3$)
- راکتورهای مایع-مایع (واکنش بنزن و فنل)
- راکتورهای مایع-جامد (تجزیه آب اکسیژنه در حضور کاتالیست اکسید منگنز، پروپانول و تتراکلرید کربن)
- راکتورهای گاز-مایع-جامد (هیدروژناسیون روغن مایع در حضور کاتالیست روی)

چند مثال

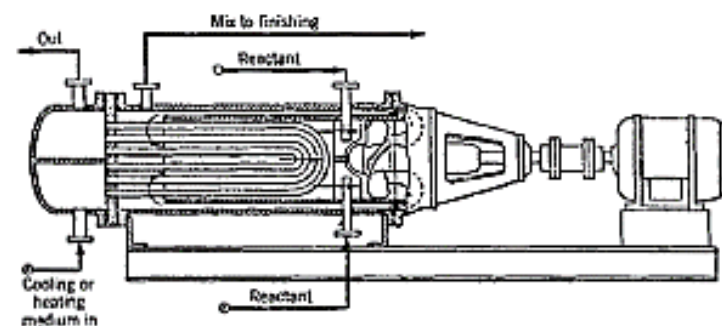
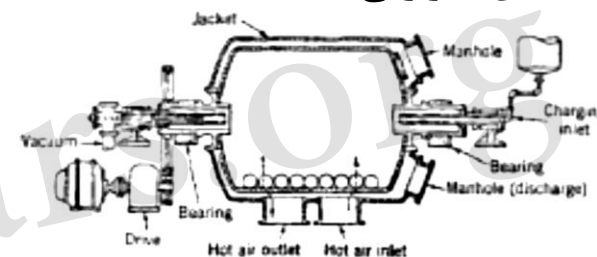


- اتوکلاو ژاکت دار

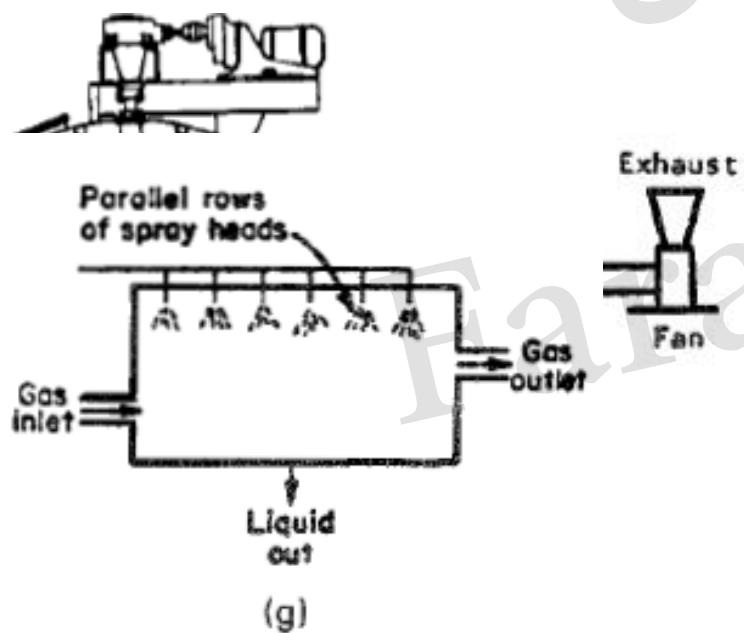
- اتوکلاو افقی

- سولفونه کننده مجهز به آسیاب گلوله‌ای

- راکتور دارای لوله‌های تبادل حرارتی



نمونه‌هایی از راکتورهای گاز-مایع



- با پره توزیع گاز
- با پره‌های واقع در راکتور بافل‌دار
- دارای Draft Tube
- با ورودی گاز به داخل یک لوله‌ی تو خالی
- با همزن و نتوری برای واکنش‌های تند
- محفظه مجهز به چندین اسپری

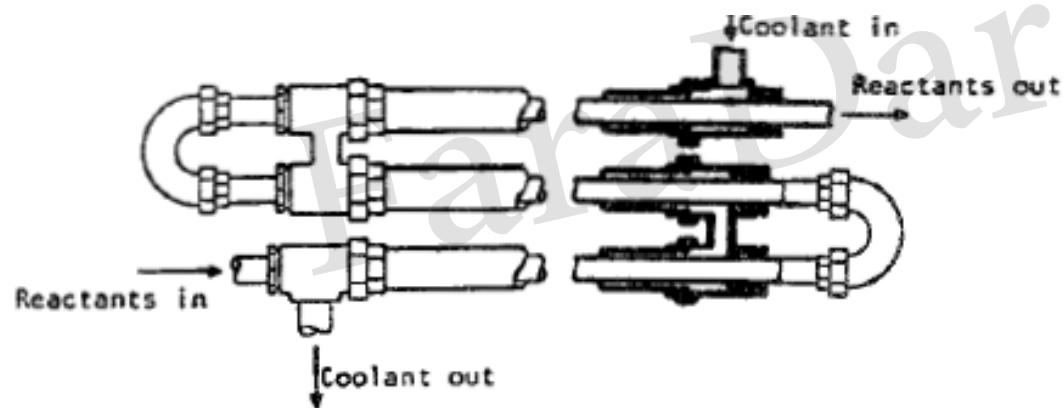
نمونه‌هایی از راکتورهای گاز-مایع به شکل برج



- فیلم ریزان
- برج پاششی
- برج پرشده با جریان موازی
- برج سینی دار با جریان ناهمسو

نمونه‌هایی دیگر از راکتورهای گاز-مایع

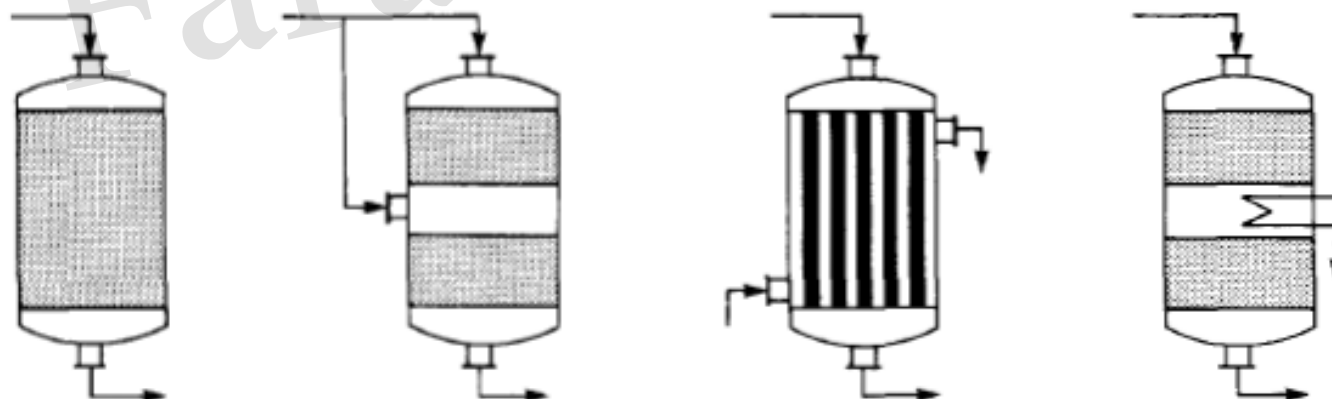
- یک مبدل دو لوله‌ای که به عنوان یک راکتور مورد استفاده قرار می‌گیرد.



(i)

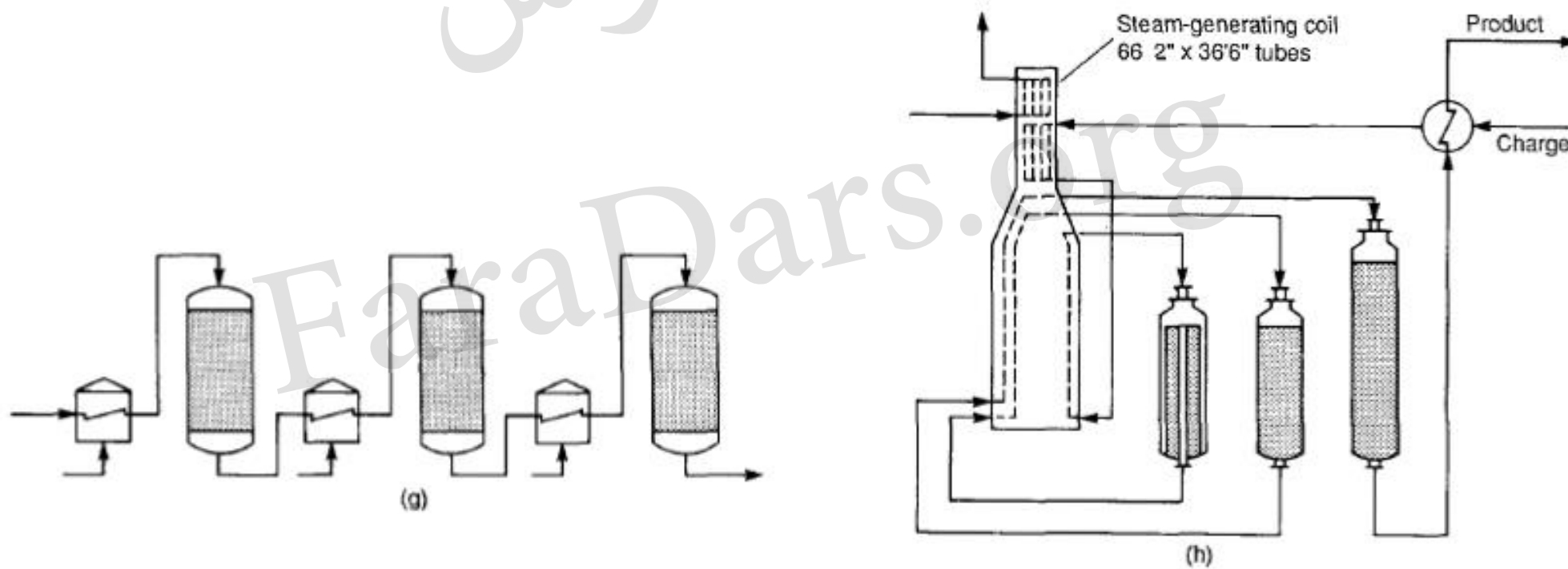
راکتورهای بستر ثابت

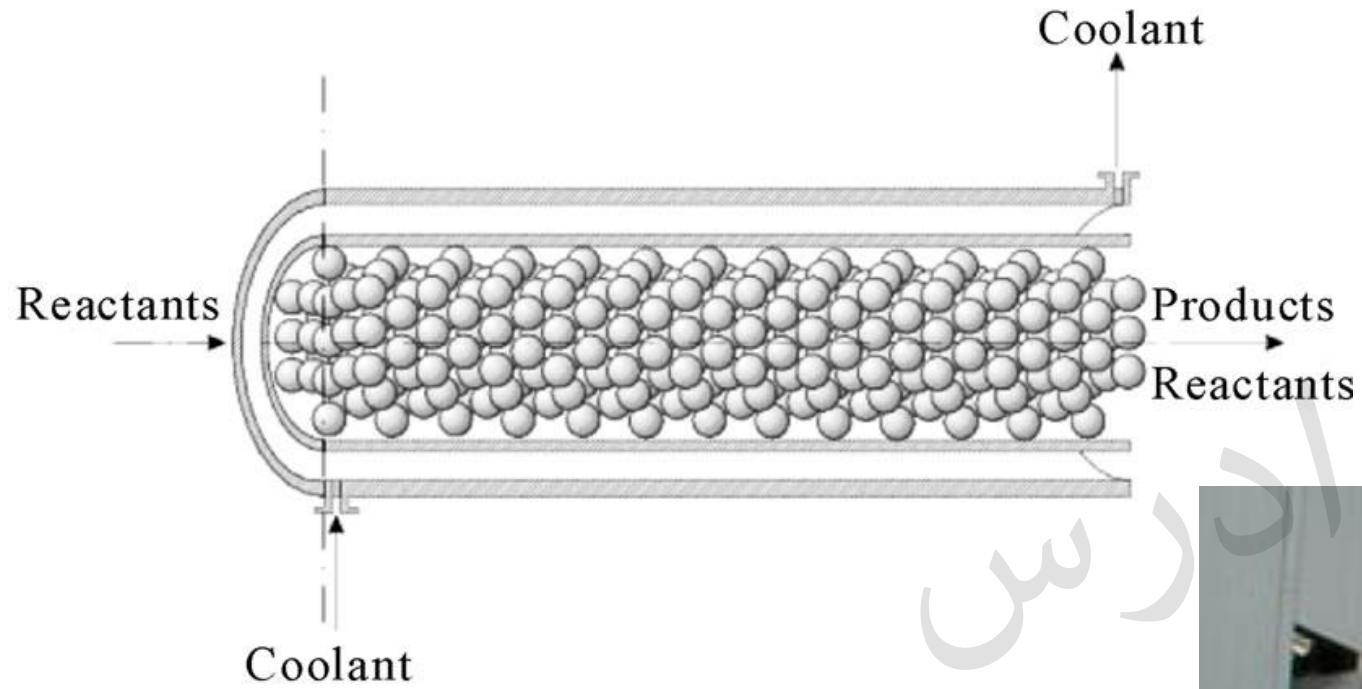
- آدیاباتیک
- با دو محل ورود خوراک برای سرد کردن میانه راکتور
- راکتور به شکل مبدل Shell & Tube
- راکتوری که مبدل حرارتی در داخل آن از قبل تعبیه شده است
- راکتوری که مبدل حرارتی در بیرون آن تعبیه شده است.
- راکتوری که محصولات واکنش برای گرم کردن خوراک مورد استفاده قرار می‌گیرد.



راکتورهای بستر ثابت

- راکتور چند مرحله‌ای مجهز به مشعل‌های حرارتی واسطه‌ای
- راکتور با کاتالیست پلاتین





بخش ششم

ابزار مهندس شیمی

FaraDars.org

نرم افزارها

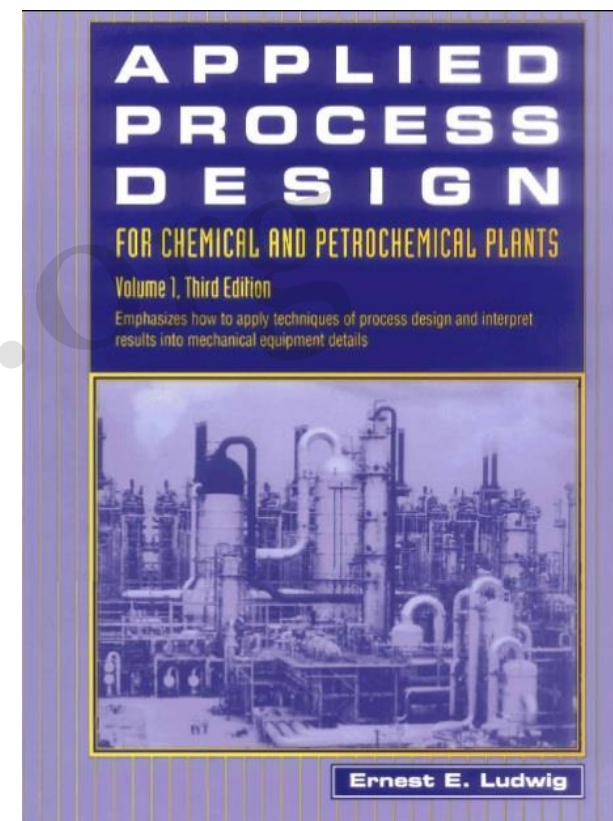
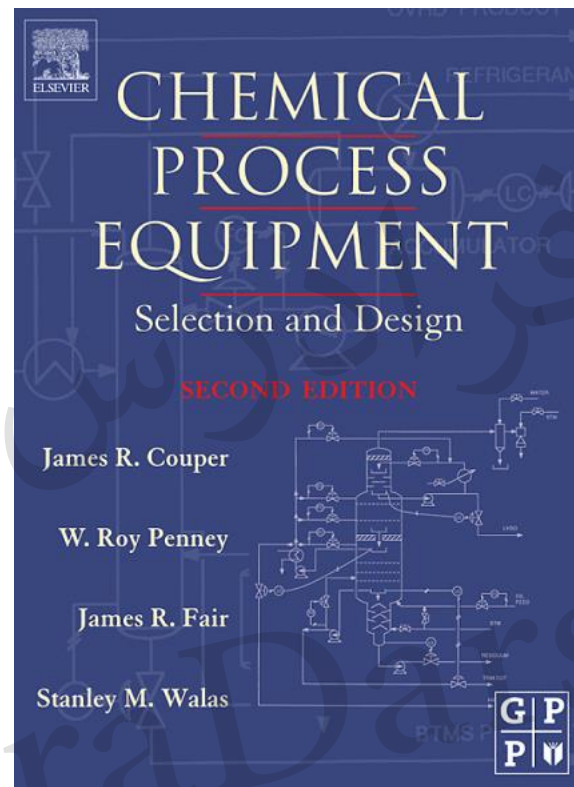
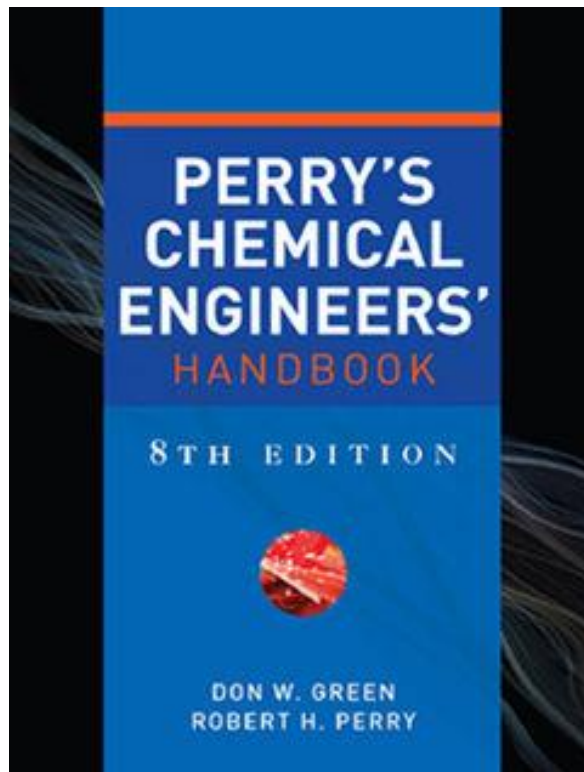
- کتاب های درسی
- کتاب های مرجع
- مدارک فنی
- استانداردها
- نرم افزارها
- نمودارها

فرادرس
FaraDars.org

کتاب های درسی

- به عنوان مراجع دروس مهندسی شیمی،
- کتاب حرارت هولمن و اینکروپرا،
- کتاب ون وایلن برای ترمودینامیک ۱ و کتاب ون نس برای ترمودینامیک ۱ و ۲،
- مکانیک سیالات استریتر و مانسون،
- انتقال جرم تریبال و عملیات واحد مک کیب،
- کنترل فرآیند دکتر نیک آذر،
- راکتور لون اشپیل و کتاب ریاضی دکتر نیک آذر، رایس

کتاب های مرجع



- http://igs.nigc.ir/STANDARDSlist.asp?x_ORGAN=IGS&z_ORGAN=LIKE

فرادرس
FaraDars.org

استانداردهای رایج

• استانداردها زبان صنعت بوده و آشنایی با آن ها برای همه فعالان در صنعت الزامی است.

- <http://epczoom.ir/archive/3273>

فرا دارس
FaraDars.org

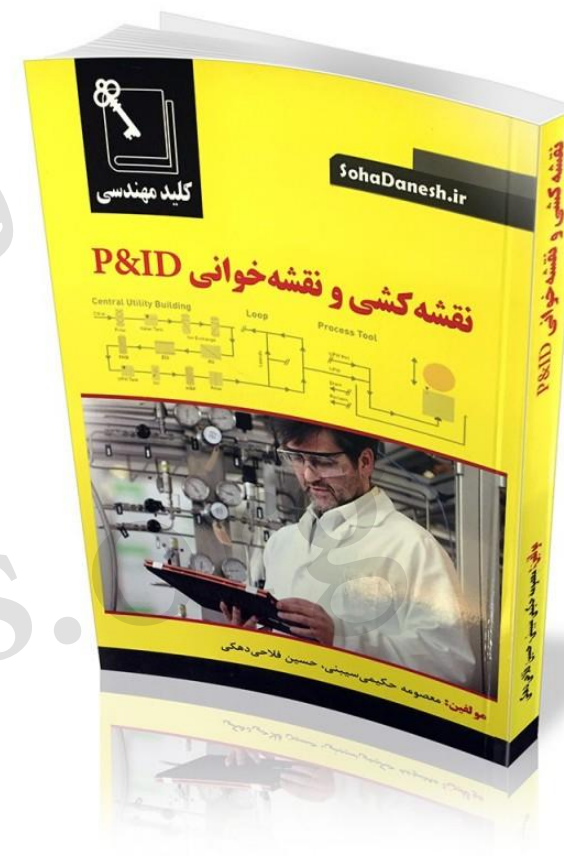
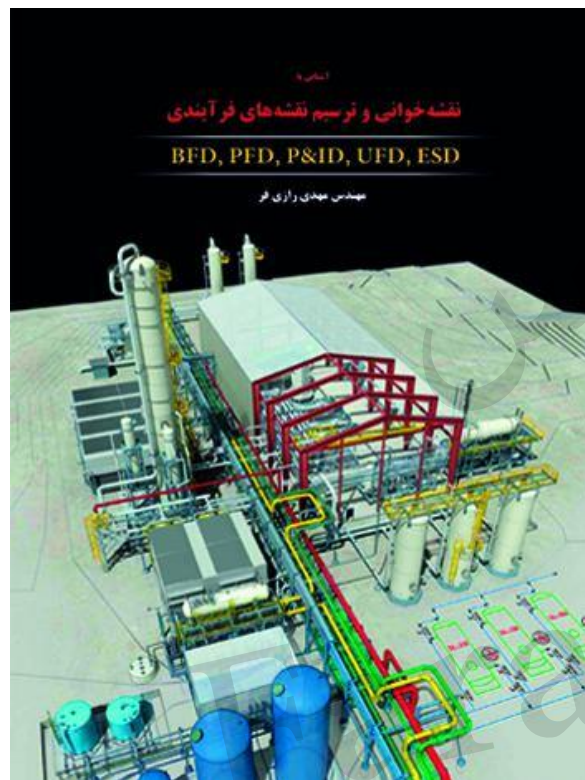
- استاندارد تعیین کننده ی تمام یا بخشی از مختصات یا مشخصات فنی یک فرآورده است
- به معنای دیگر، استاندارد حل و فصل کننده بسیاری از امور فنی و حتی غیر فنی مانند مسایل حقوقی و روابط اداری است.
- تدوین استانداردهای یک کالا، خدمت یا فعالیت خاص حاصل تلاش سال ها کار گروهی عده ای از کارشناسان خبره، یا دست کم بهترین های آن رشته است.
- تدوین استاندارد یک کار پر حوصله، فنی و بسیار پر ثمر است و مانند حساب پس انداز برطرف کننده احتیاجات شرکت در زمان نیاز است. ([نفت نیوز](#))

نرم افزارها

- HYSYS
- ASPEN PLUS
- PRO VISION
- DISTIL

فرادرس
FaraDars.org

رسم PFD و P&ID



- به طور کلی طراحی واحدهای شیمیایی شامل دو بخش است:
- طراحی پایه واحد (Basic design)
- طراحی تفصیلی یا مهندسی واحد

FaraDars.org

طراحی پایه

- هر محصول نفتی یا پتروشیمی دارای روشهای مختلف شیمیایی برای تولید است که دانش فنی یا لیسانس این روشها ممکن است در اختیار تعدادی از شرکتهای بزرگ بین المللی باشد که با تحقیقاتی که در این زمینه داشته اند به آن دانش فنی دست پیدا کرده اند و این روشها را به نام خودشان به ثبت رسانده اند.

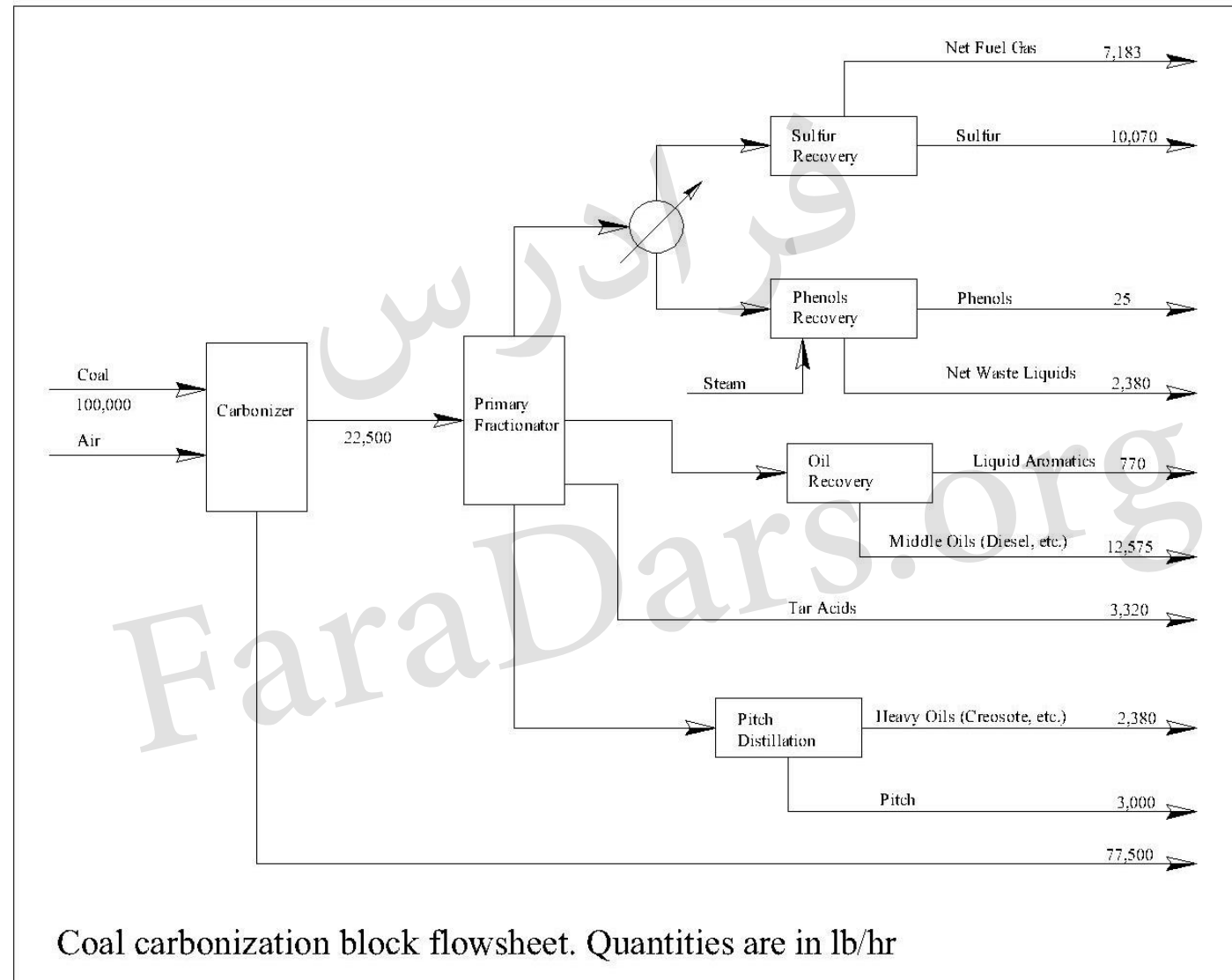
FaraDars.org

BFD (Block Flow Diagram)

- در یک مرحله اولیه از رسم شمای فرآیند یا کارخانه، یک شمایی از بلوک‌های مستطیلی رسم می‌شود تا فرآیندهای کوچک و منفرد لازم برای انجام کلیت فرآیند اصلی مشخص شوند.
- در BFD نمایش خواص و مقادیر جریان‌های اصلی و کلیدی و نیز مقادیر داده‌های عملیاتی مهم ضروری است.

FaraDars.org

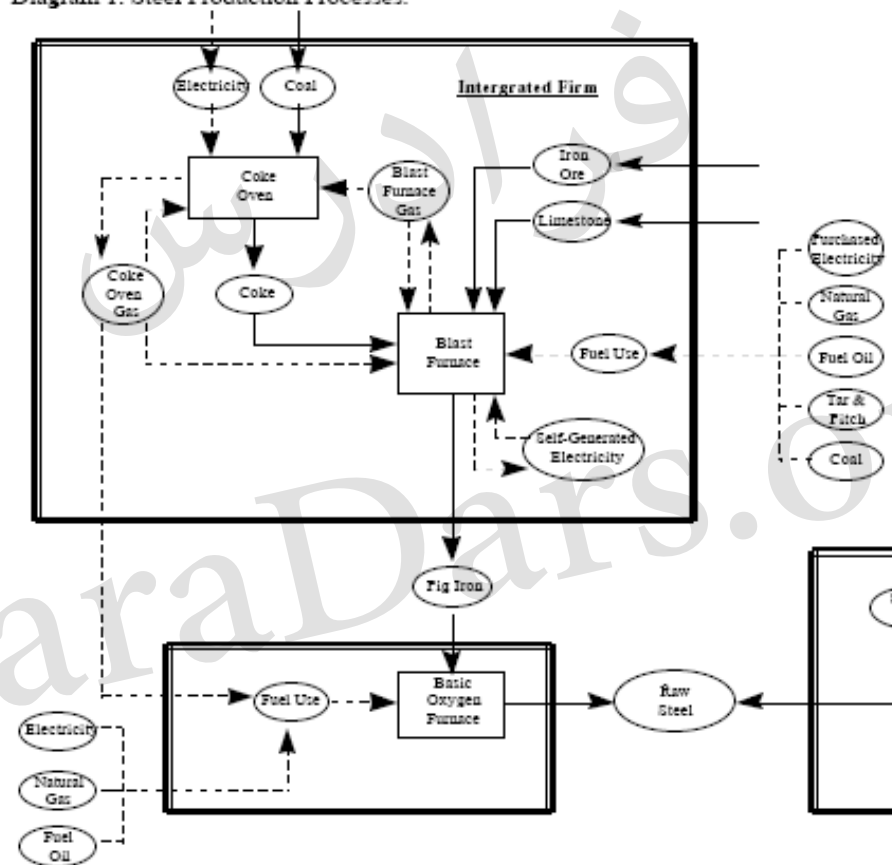
BFD (Block Flow Diagram)



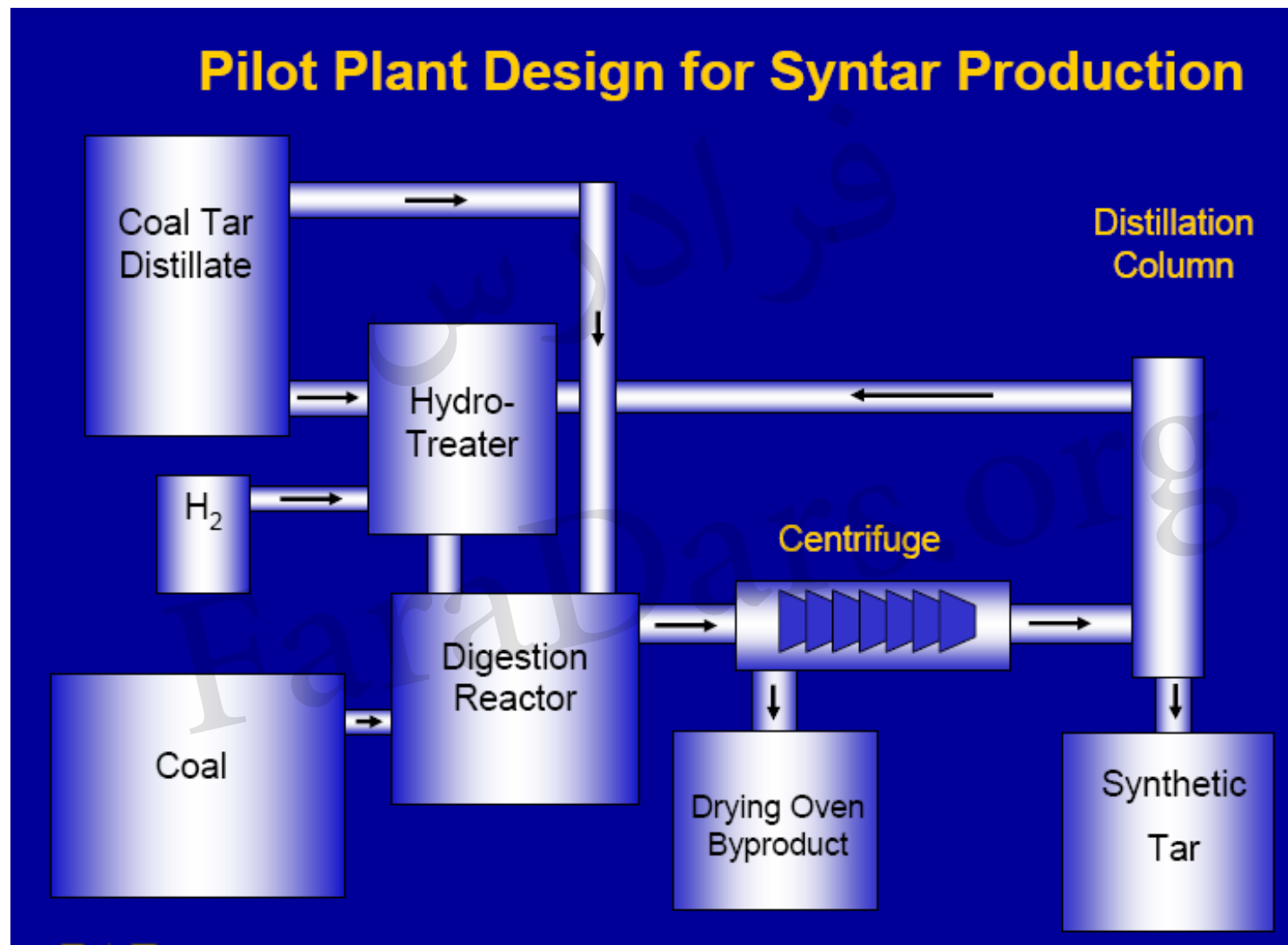
Coal carbonization block flowsheet. Quantities are in lb/hr

BFD (Block Flow Diagram)

Diagram 1. Steel Production Processes.



BFD (Block Flow Diagram)



طراحی تفصیلی چیست؟

- مرحله طراحی تفصیلی شامل برآورد تجهیزات مورد نیاز برای احداث واحد صنعتی
- و طراحی قسمتهای مختلف آن شامل طراحی زیر ساختهای لازم مثل خاکبرداری و خاکریزی و تسطیح و احداث جاده و ساختمان و معماری و...
- و همچنین طراحی قسمتهای مکانیکی؛ برقی؛ ابزار دقیق و احیاناً مخابراتی و ... واحد صنعتی و سفارش ساخت و خرید آن تجهیزات است.
- که تمامی جزئیات ساخت واحد صنعتی باید مد نظر قرار گیرد

Faradars.org

• در طراحی تفصیلی دو نوع نقشه استفاده شده و تهیه میشود:

فرادرس

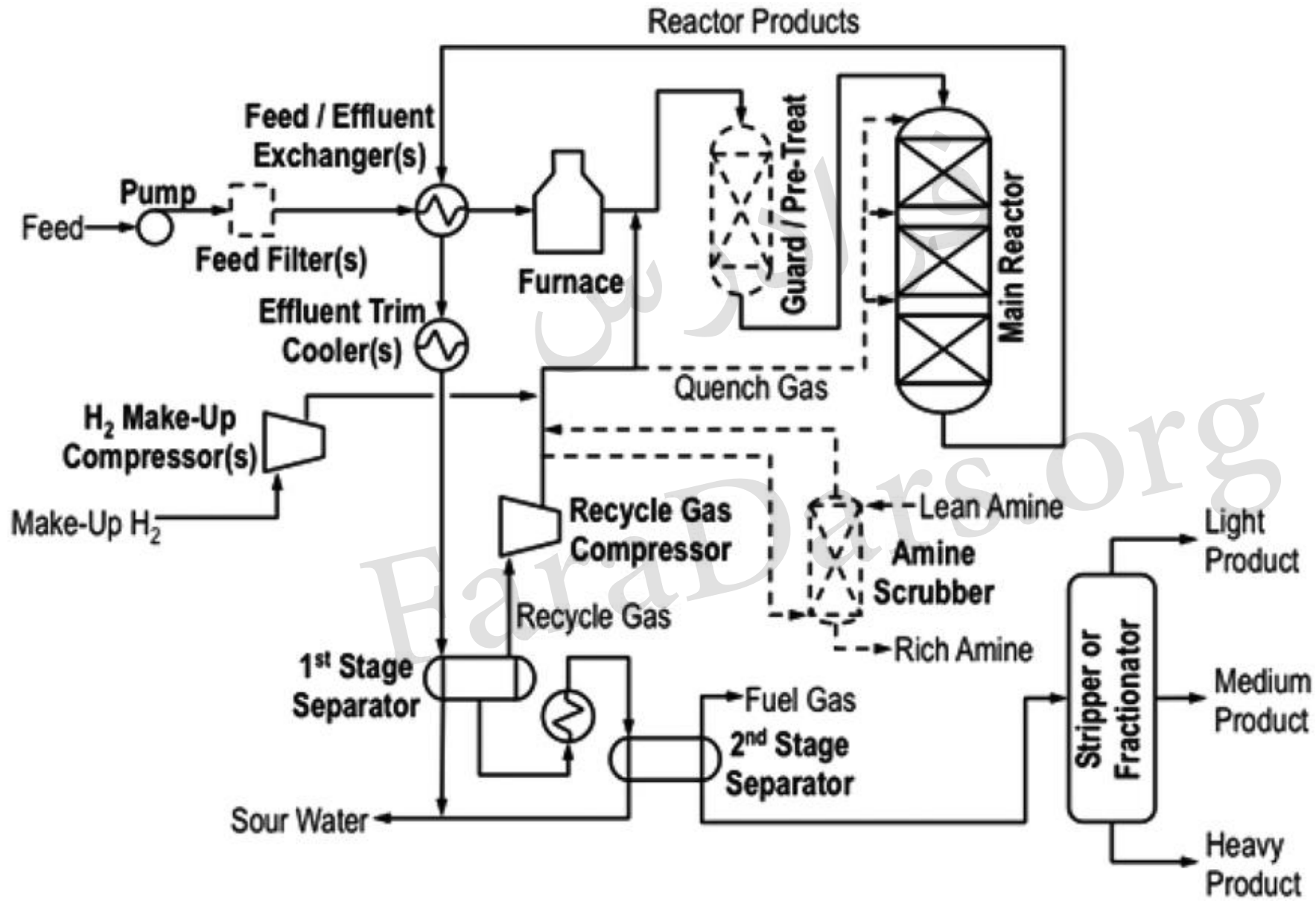
FaraDars.org

نقشه های Process Flow Diagram – PFD

- در این نقشه ها که ماحصل طراحی پایه است طرح کلی جریان مواد شیمیایی و دبی و دما و فشار و سایر مشخصات آنها تعیین میشود.
- در این نقشه درباره تجهیزات لازم برای فرآیندها و جنس آنها و موارد دیگر صحبتی به میان نمی آید و این نقشه کاملاً به مهندسین شیمی مرتبط است

FaraDars.org

Process Flow Diagram (PFD)



در یک PFD آیتم های زیر نمایش داده می شود:

- لوله کشی فرآیند
- سمبل، نام و کد شناسایی تجهیزات اصلی
- شیرها و شیرهای کنترلی که بر روی عملکرد سیستم اثر می گذارند
- ارتباط با سایر سیستم ها
- انشعابات فرعی Bypass مهم و خطوط سیرکوله
- نرخ های سیستم و مقادیر عملکردی مانند حداقل، نرمال و حداکثر جریان، فشار یا درجه حرارت
- ترکیب مایعات

2- نقشه های P&ID: Piping & Instrumentation Diagram

- در این نقشه ها که توسط مهندسین فرآیند تهیه می شود جزئیات بیشتری از ارتباط بین مراحل مشخص شده و تجهیزات مورد نیاز نیز دیده می شوند.
- همچنین ابزار دقیق مورد نیاز برای فرآیند و تجهیزات نیز در این نقشه ها مشخص می شود و در یک نمای کلی کلیه جزئیات فرآیندها مشخص می شود.
- در این نقشه جزئیات مورد نیاز برای طراحی و سفارش ساخت تجهیزات مکانیک مشخص می شود مانند ظرفیت ؛ فشار ؛ دبی ورودی و خروجی ؛ دما و ...
- بطور خلاصه P&ID نقشه راهنما برای انجام طراحی های بعدی است

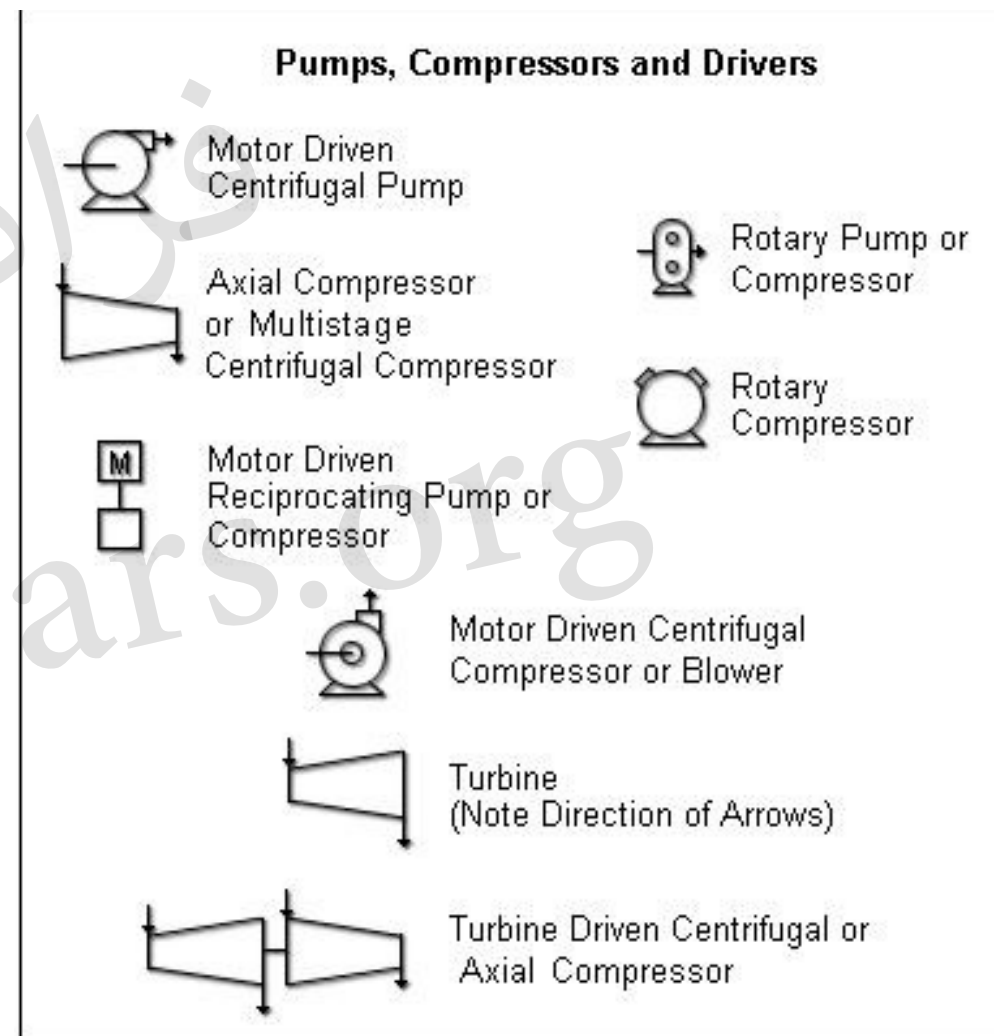
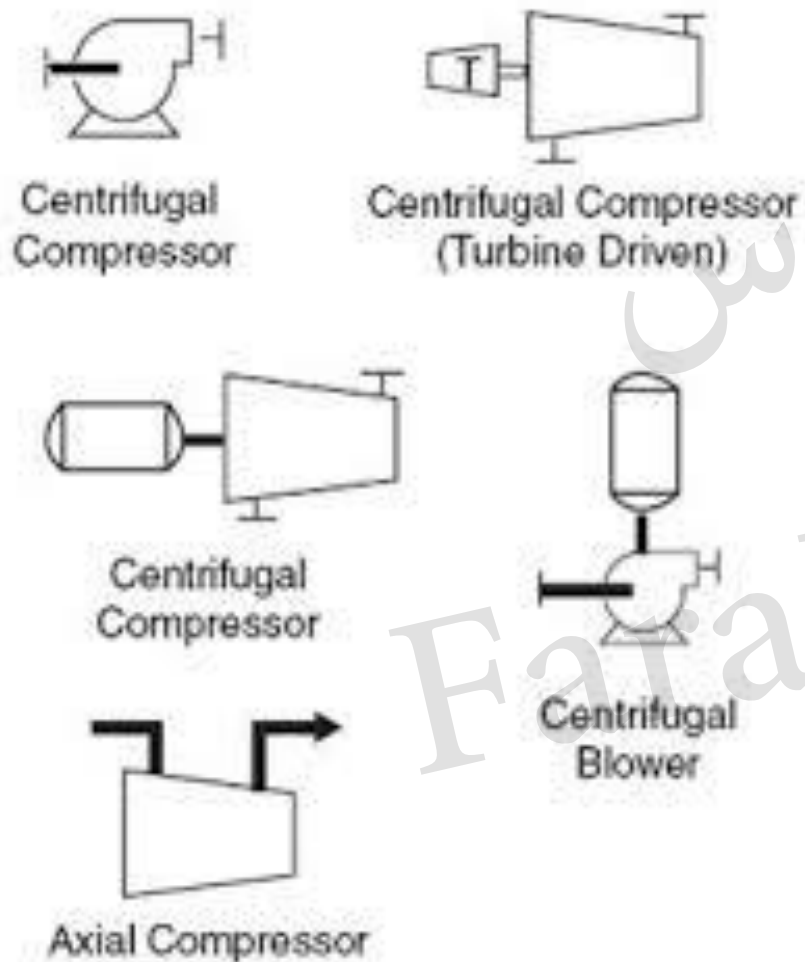
- در این نمودار برای نشان دادن تجهیزات و وسایل کنترلی از سمبل ها و اشکال خاصی استفاده می شود که اغلب بر اساس استاندارد ISA طراحی می شوند. در واقع می توان گفت که P&ID شکل کامل شده PFD می باشد.

FaraDars.org

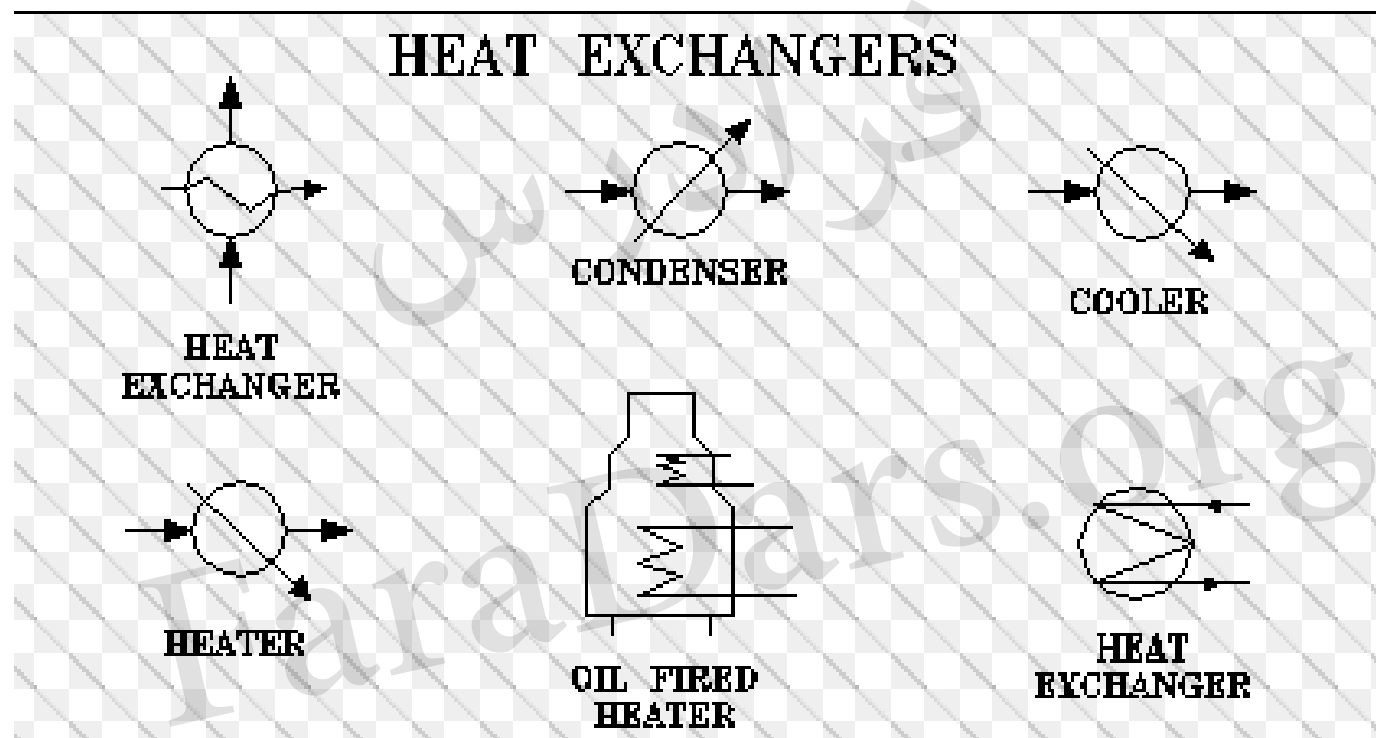
در یک P&ID باید حداقل اطلاعات زیر نشان داده شود

- نمایش کلیه وسایل کنترلی و مشخصات آن
- تجهیزات مکانیکی به همراه نام و شماره آن
- شیرها و مشخصات آنها
- کلیه اطلاعات مربوط به پایپینگ شامل شماره خطوط، اندازه، تغییر مشخصه ها، طبقه بندی خطوط و جهت جریان .
- فلنج ها، شیرها، تجهیزات ایمنی، دریچه ها ((Vent، محل های تخلیه ((Drain، فیتینگ ها، تبدیل ها
- خطوط شروع و تخلیه موقتی
- ورودی ها و خروجی های کنترلی و ایترلاک ها
- ورودی های سیستم کنترل کامپیوتری
- کلیه وسایل کنترلی شامل لوپ ها، ارتباطات نرم افزاری و هشدارها و سیستم منطقی

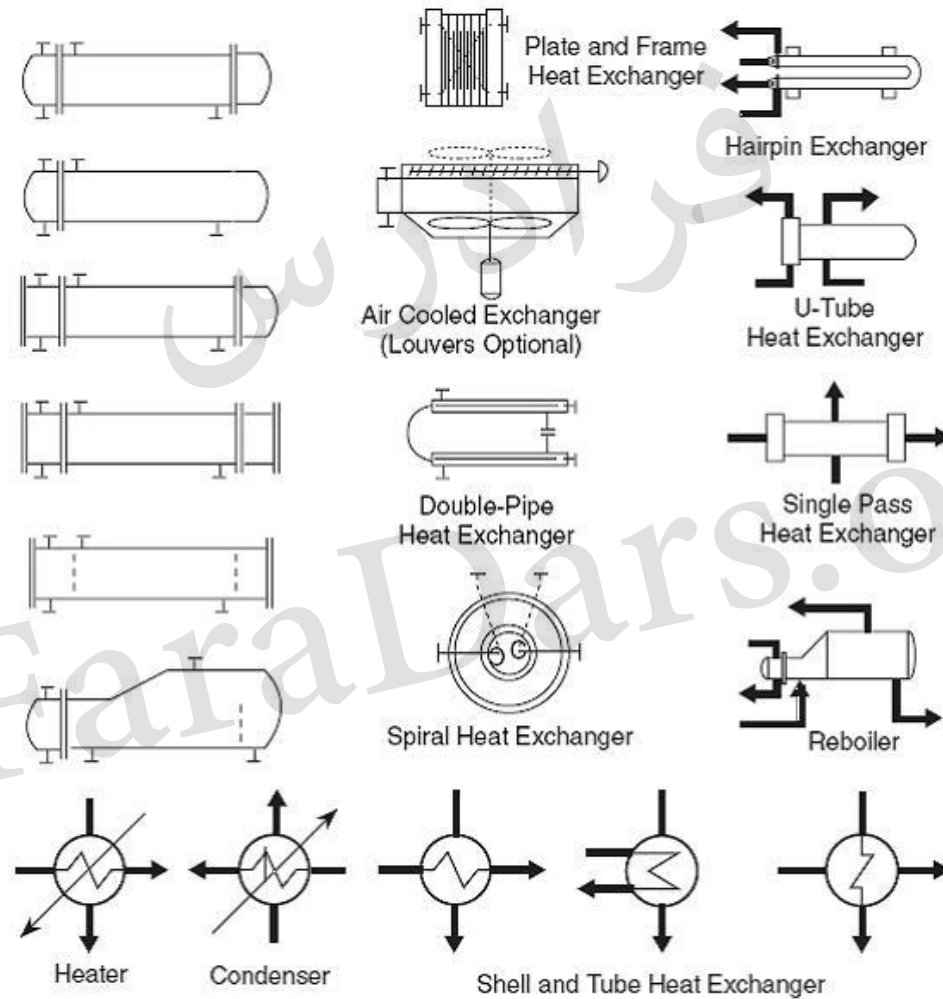
علائم به کار رونده در ترسیم Diagram ها



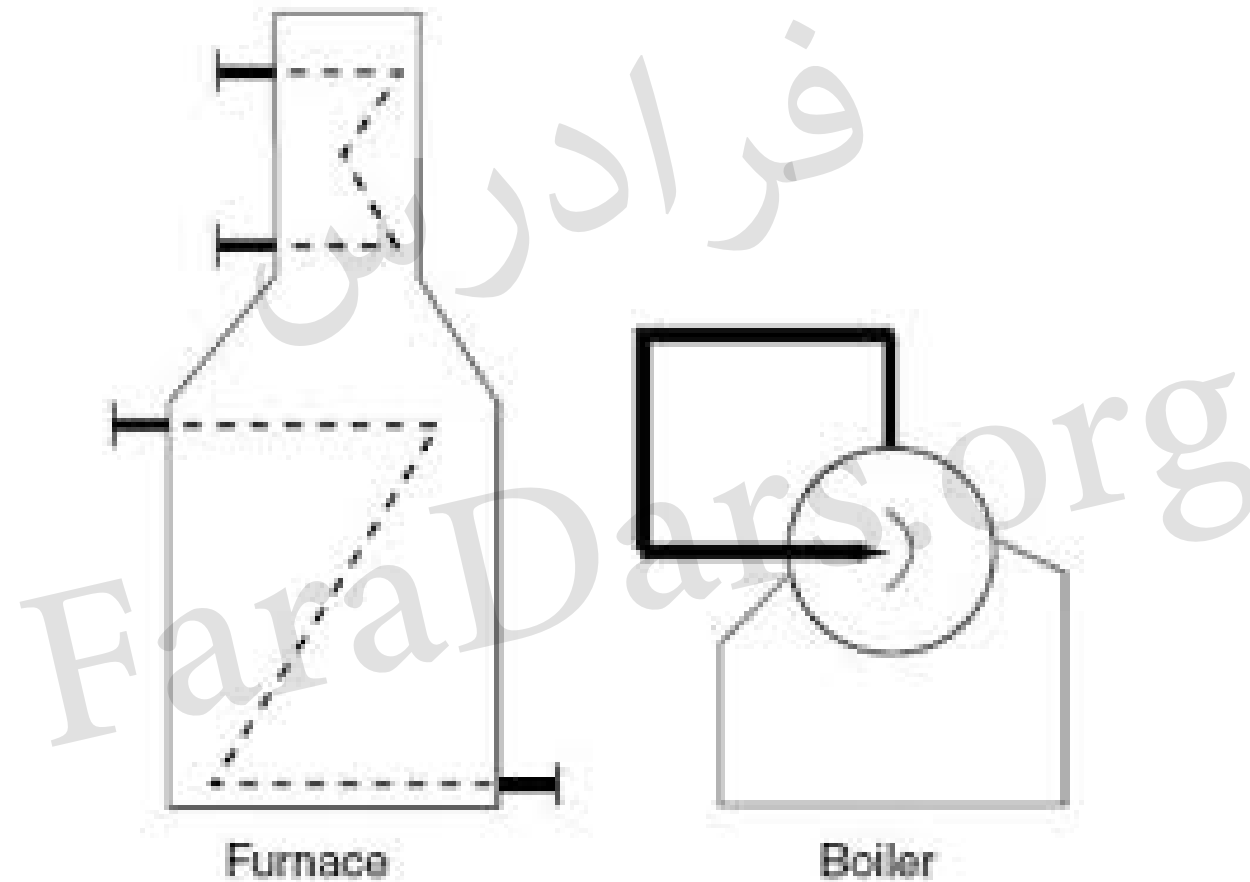
علائم به کار رونده در ترسیم Diagram ها



علائم به کار رونده در ترسیم Diagram ها




علائم به کار رونده در ترسیم Diagram ها



علائم به کار رونده در ترسیم Diagram ها

P&ID / Project deliverables Symbology

						
Oil burner	Automatic stoker	Evaporative condenser	Plate tower	Packed tower	Hydrocracki...	Hydrodesu...
						
Reformer	Fluid catalytic	Fluid coking	Tubular	Fluidized reactor	Mixing reactor	Alkylation
						
Boom loader	Screw conveyor	Scraper conveyor	Elevator 1	Elevator 2	Skip hoist	Overhead conveyor
						
Hoists	Electric motor	Conveyor				

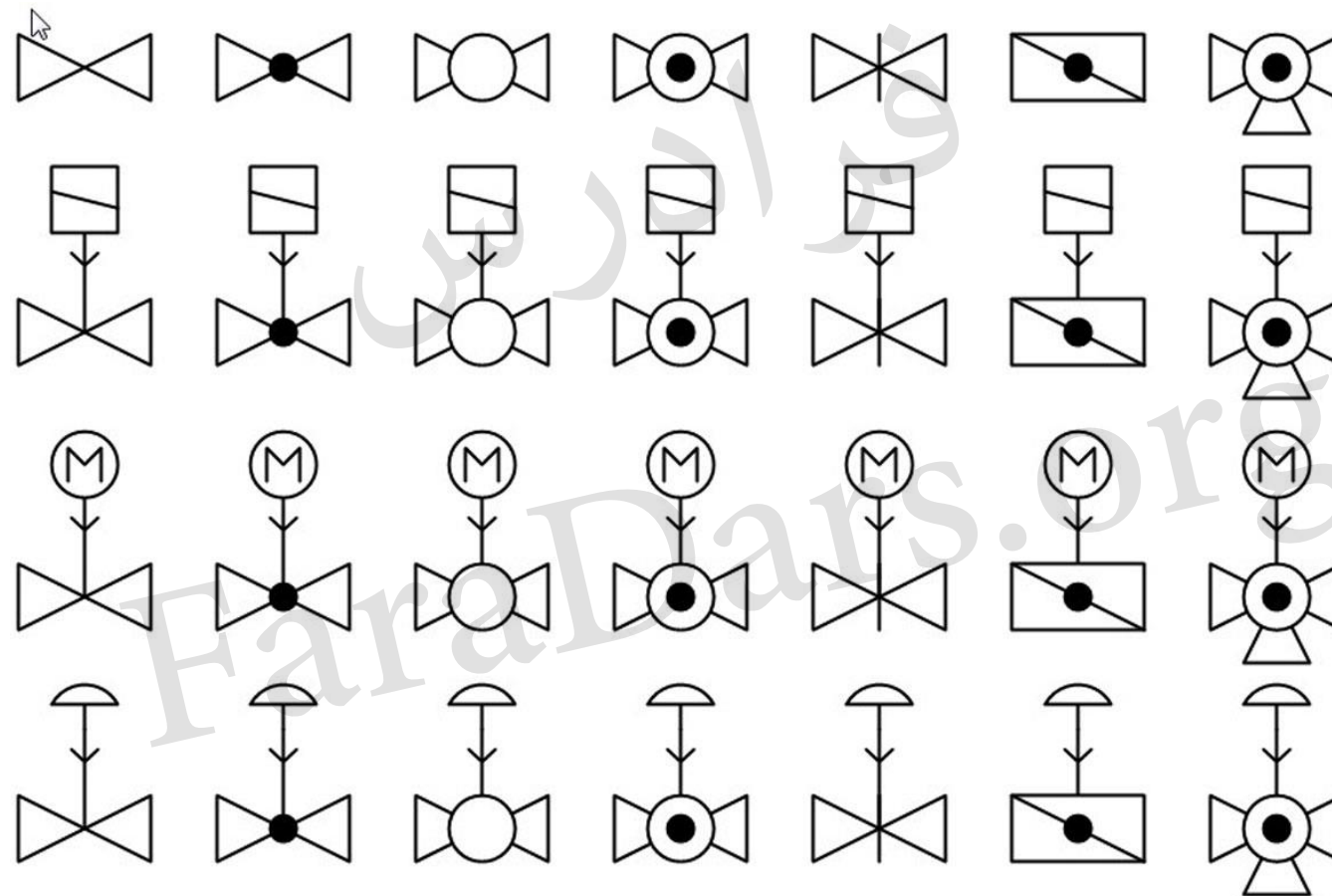
• برج پرشده

• برج سینی دار

• برج مجهز به همزن

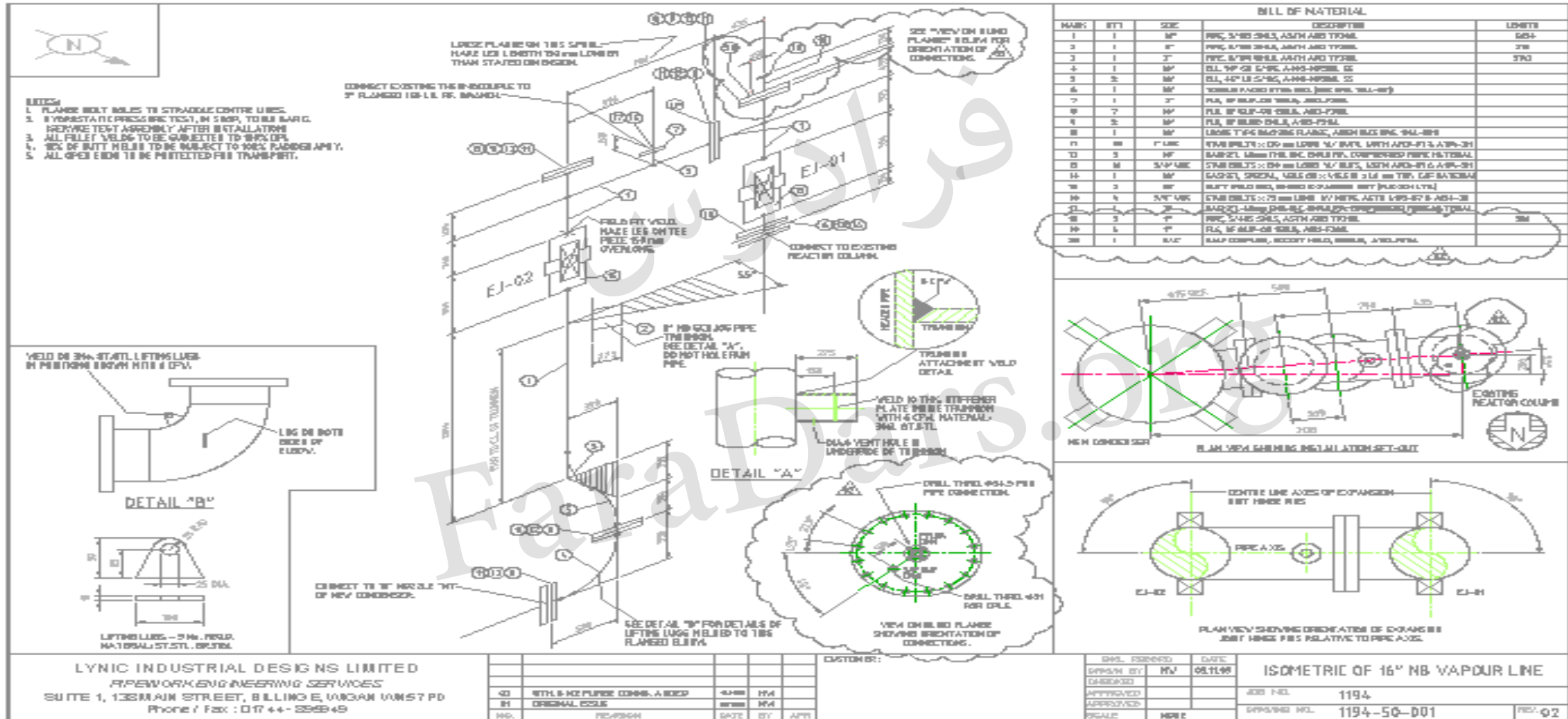
• برج پاششی

علائم به کار رونده در ترسیم Diagram ها



سایر نمودارهای لازم

- نقشه‌های ساخت، جوشکاری، نصب، نقشه‌های سه بعدی و ...



نرم افزارهای تهیه Diagram ها

Auto CAD•

PDMS•

تهیه نقشه‌های سه بعدی برای مشاهده تداخل دستگاه‌ها به هنگام اجرا

Auto Plant•

CAD Works•

تهیه نقشه‌های سه بعدی

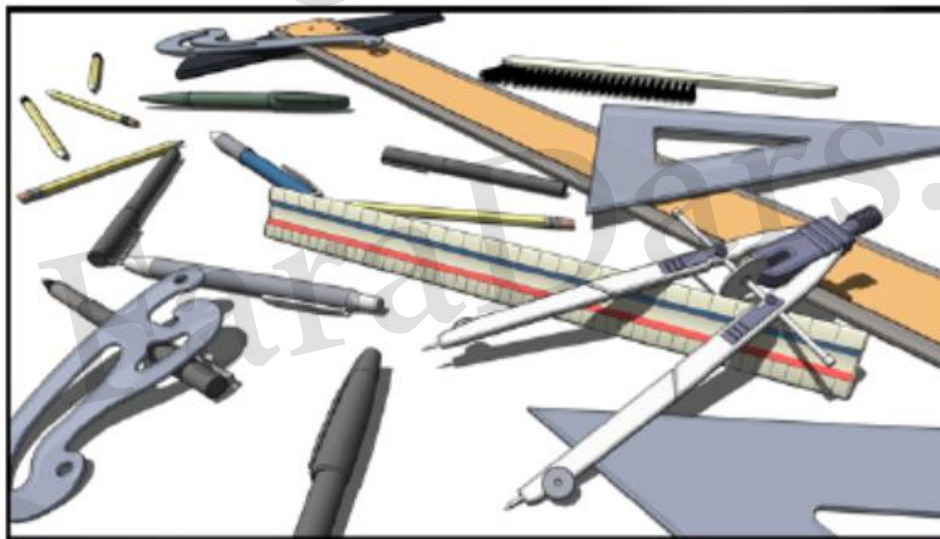
....•



اصول طراحی نقشه های Plot Plan و Key Plan در

پروژه های صنعتی

نویسنده مقاله: « فرشاد سرایی / مدیر امور مهندسی شرکت پتروپالامحور »

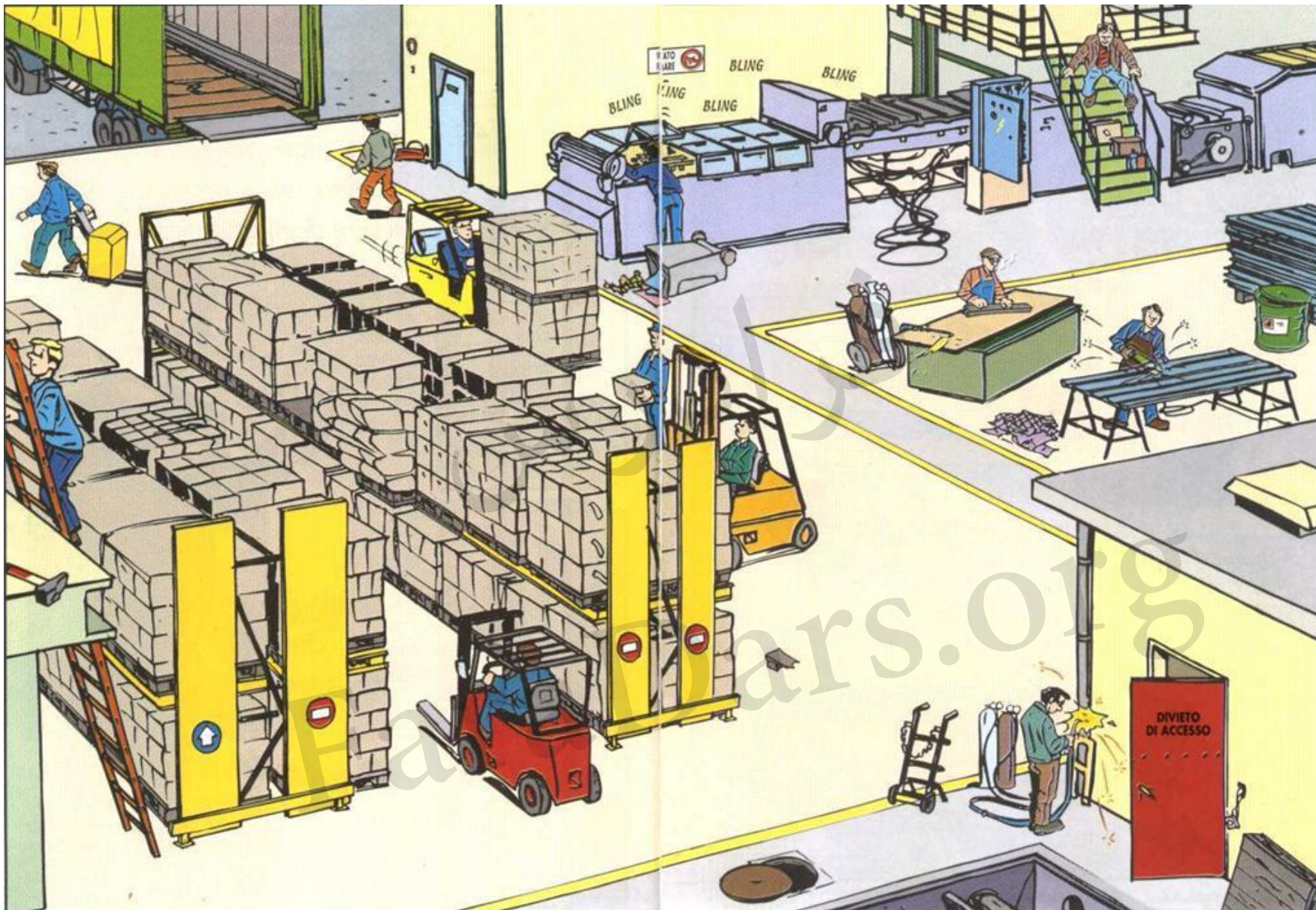


بخش هفتم

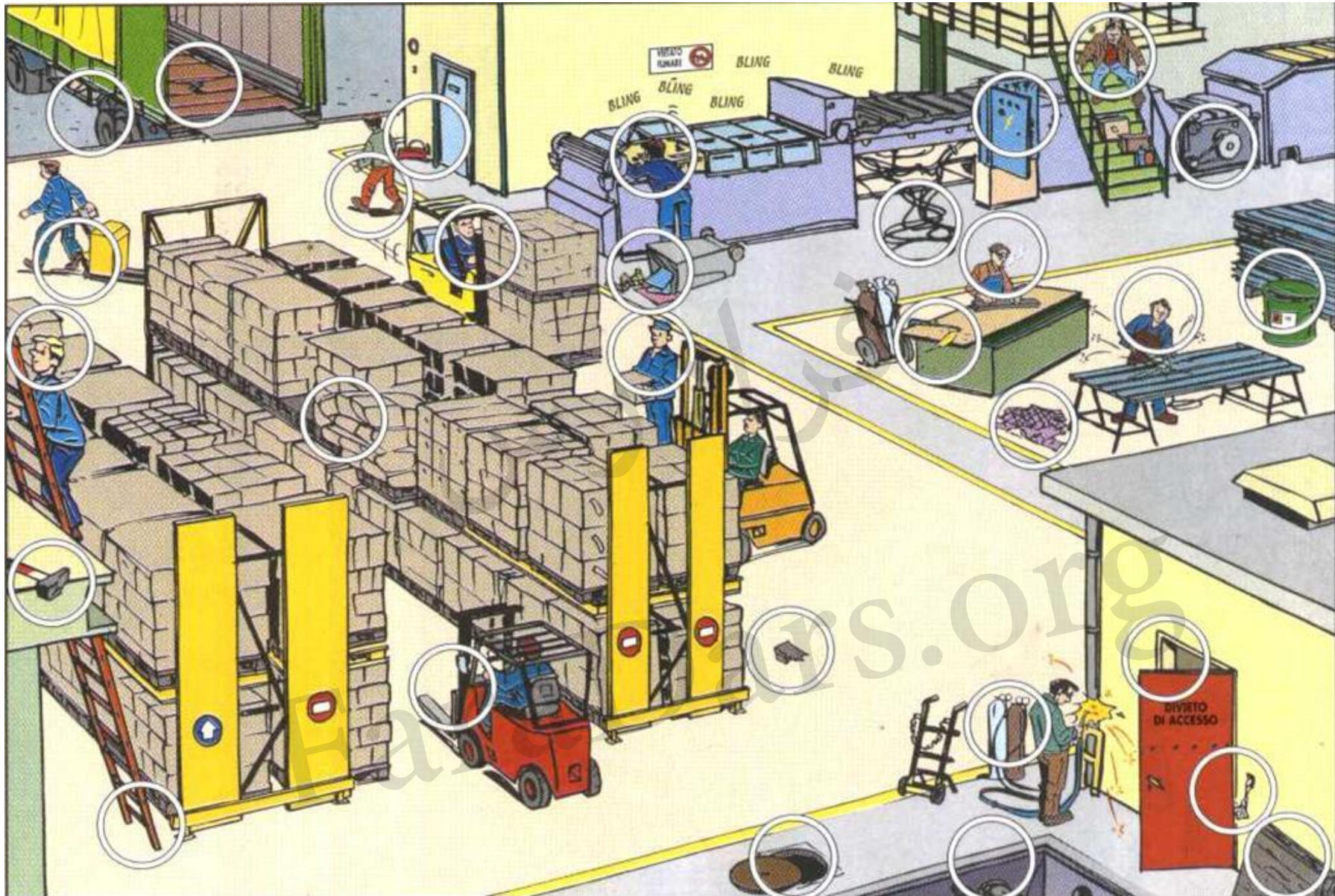
ایمنی در صنایع شیمیایی

FaraDars.org

- تعاریف و اصطلاحات:
- **ایمنی (Safety):** میزان دوری از خطر – ایمنی یک کمیت نسبی است.
- **خطر بالقوه (Hazard):** شرایطی که دارای پتانسیل صدمه به افراد، خسارت به تجهیزات و ساختمان ها، از بین بردن مواد یا کاهش قدرت و کارایی در اجرای یک عمل از قبل تعیین شده می باشد.
- **خطر بالفعل (Danger):** بیان کننده قرار گرفتن نسبی در معرض یک خطر بالقوه می باشد.
- **حادثه (Accident):** یک رویداد یا واقعه برنامه ریزی نشده و بعضاً آسیب رسان و خسارت وارد کننده است که انجام، پیشرفت یا ادامه کار را به صورت طبیعی مختل ساخته و همواره در اثر یک عمل یا انجام کار غیرایمن یا در اثر شرایط غیرایمن و یا ترکیبی از این دو به وقوع می پیوندد.



چند ریسک شغلی در این تصویر مشاهده میکنید؟



آیا موفق شدید که همه ریسکهای شغلی را کشف کنید؟

عوامل فردی بروز حوادث



✓ بی انضباطی

✓ بی احتیاطی

✓ عدم آگاهی

✓ شوخی

✓ خستگی

✓ عوامل روحی و روانی

✓ عدم استفاده از لوازم حفاظت فردی

اما ...

بر اساس گزارش سازمان بین المللی کار (ILO) ۹۸٪ حوادث ناشی از کار قابل پیشگیری است.

آمار حوادث ناشی از کار طی ۲۰ سال گذشته در کشورهای ژاپن و سوئد ۲۰٪ و در فنلاند ۶۲٪ کاهش را نشان می‌دهد که این آمار بسیار قابل توجه است که عامل عمده این کاهش **تغییر شرایط محیط کار از وضعیت نایمن به ایمن** بوده است.

رشد سریع صنایع شیمیایی در دهه ۱۹۶۰ همراه شد با:

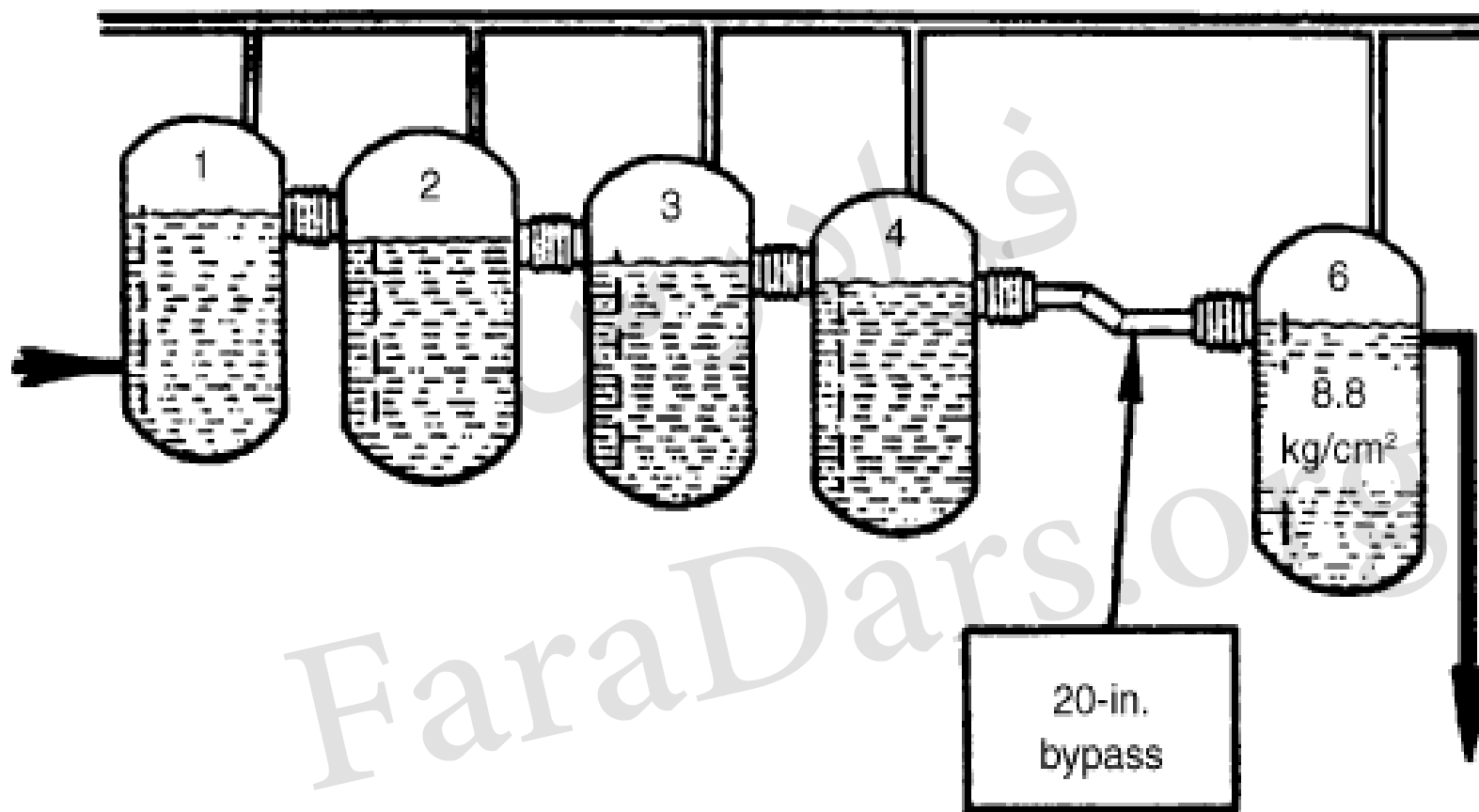


برخی از مهمترین حوادث رخ داده در صنایع

- Flixborough (1974)
- Seveso (1976)
- Bhopal (1984)
- Mexicocity (1984)
- Chernobyl (1986)
- Piper Alpha (1988)
- Al Ahmadi Refinery, Kuwait (2000)
- Toulouse, France (2001)
- Texas, USA (2005)

حادثه Flixborough

- یک ژوئن ۱۹۷۴ در انگلستان
- واحد اکسیداسیون سیکلوهگزان که بخشی از واحد تولید **نایلون** بود
- ۶ راکتور موازی که یکی برای تعمیر برده شده بود
- **لوله ۲۰ اینچی** جایگزین
- شرایط خاص عملکرد: **۱۵۰ درجه سانتیگراد** و فشار **۱۰ bar**
- **۱۸ نفر** از **۲۸** کشته در اتاق کنترل بودند.
- بیش از **۱۰۰ میلیون دلار** خسارت ایجاد شد.

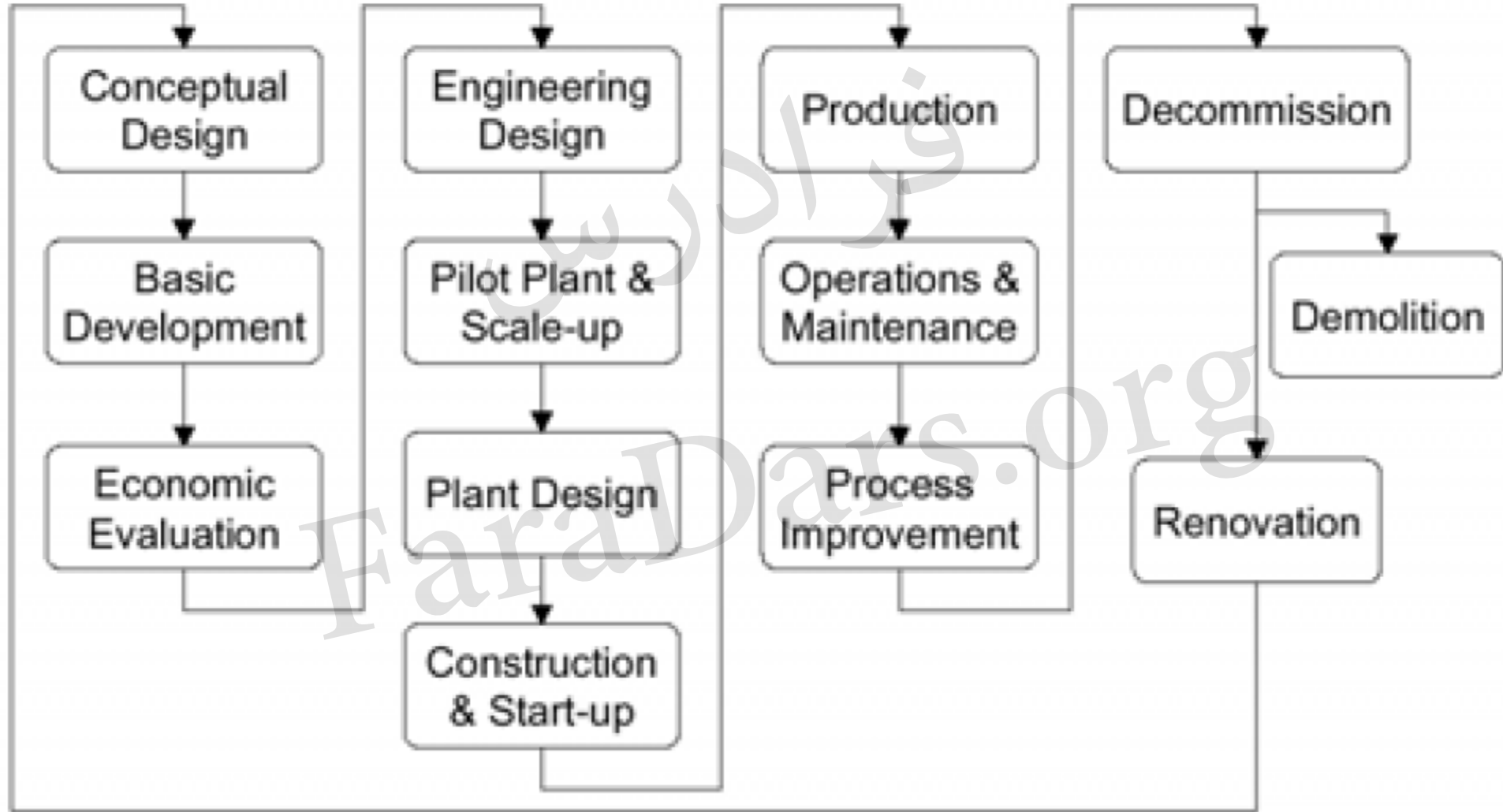


حادثه Flixborough

Explosion



Typical Process Life Cycle Stages



Purpose of Safety :

- To provide fundamental tools which are used to design / manage / operate a chemical plant safely

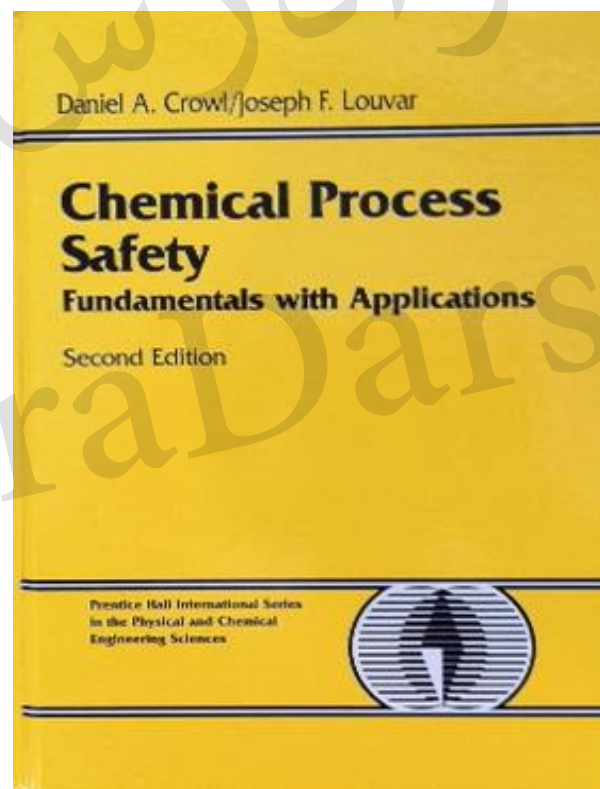


Purpose of Lectures on Chemical Safety

- To understand the hazardous properties of chemicals prior to their use.
- To transport / handle / use / manage chemicals safely.

کتاب مرجع اصلی

D. A. Crowl and J. F. Louvar 2001. Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications, 2nd Edition, Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.



سؤال

اساساً چه خطرات تهدید کننده ای در صنایع
فرآیندی وجود دارد؟



حوادث فرآیندی

انتشار گاز

- انتشار گاز سمی (TOXIC)

انفجار

- انفجار ابر گاز (VCE)

- BLEVE

- انفجار فضای بسته (CE)

- انفجار فیزیکی (Physical Explosion)

- انفجار غبار (Dust Explosion)

آتش سوزی

- آتش فورانی (Jet Fire)

- آتش ناگهانی (Flash Fire)

- آتش استخری (Pool Fire)

- آتش کروی (Fire Ball)

Major Process Industry Incidents

Incident Outcomes

- Fires
- Explosions
- Toxic Releases



Consequences

- Fatalities
- Injuries
- Environ. Damage
- Property Damage
- Evacuations
- Business Losses
- Plant Closings
- Fines, Lawsuits



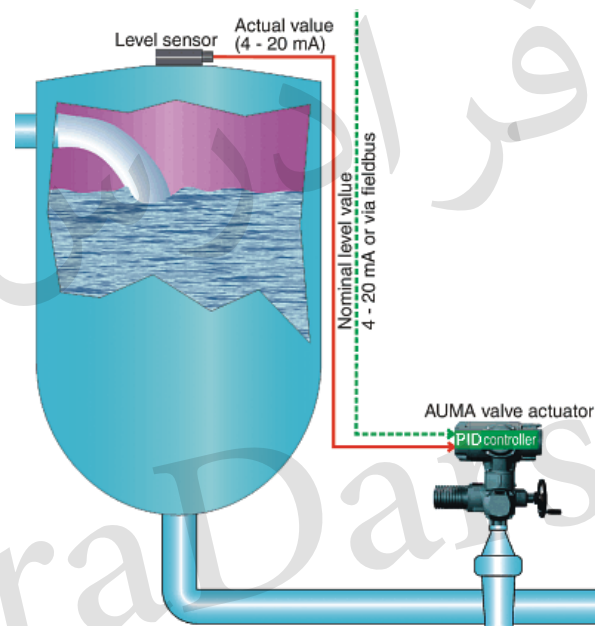
عناوینی در ایمنی فردی یا ایمنی شغلی

- الزامات قانون کار
- ایمنی کار در ارتفاع
- ایمنی ورود به فضاهاى محصور
- ایمنی کار در پروژه های ساختمانی
- ایمنی حریق
- ایمنی برق
- وسایل حفاظت فردی
- مهندسی فاکتورهای انسانی (ارگونومی)
- ایمنی حفاری
- ایمنی در کار با ماشین آلات
- شناسایی مخاطرات شغلی
- ارزیابی ریسک شغلی
- تعیین میزان حد آستانه مواجهه مواد خطرناک

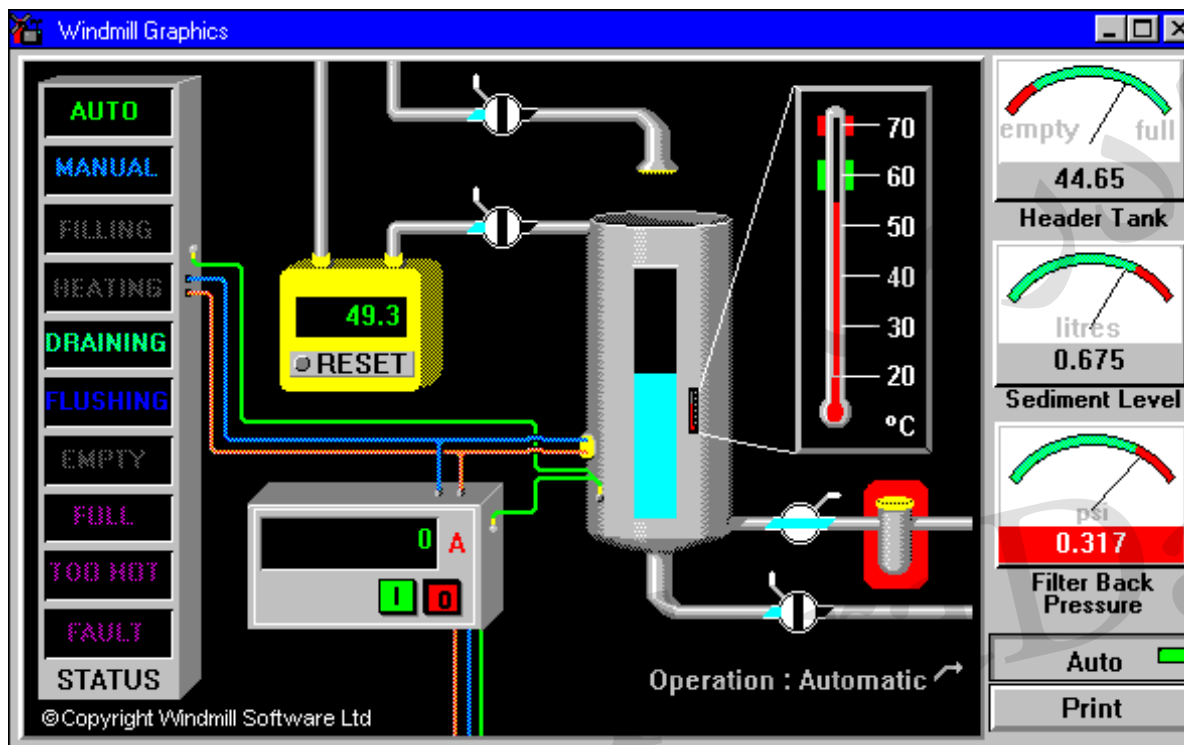
عناوینی در ایمنی فرایندی

- شناسایی مخاطرات فرایندی
- طراحی سامانه های اطفای حریق برای تجهیزات فرایندی
- طراحی حسگرهای آتش و گاز
- مطالعه جانمایی ایمنی تجهیزات فرایندی
- ایزولاسیون تجهیزات برای تعمیر و نگهداری
- ارزیابی پیامد حوادث فرایندی
- مقاوم سازی تجهیزات در برابر انفجار
- مطالعات و محاسبات مربوط به تهویه
- تجزیه و تحلیل حوادث فرایندی

کنترل فرآیند



مباحث جلسه

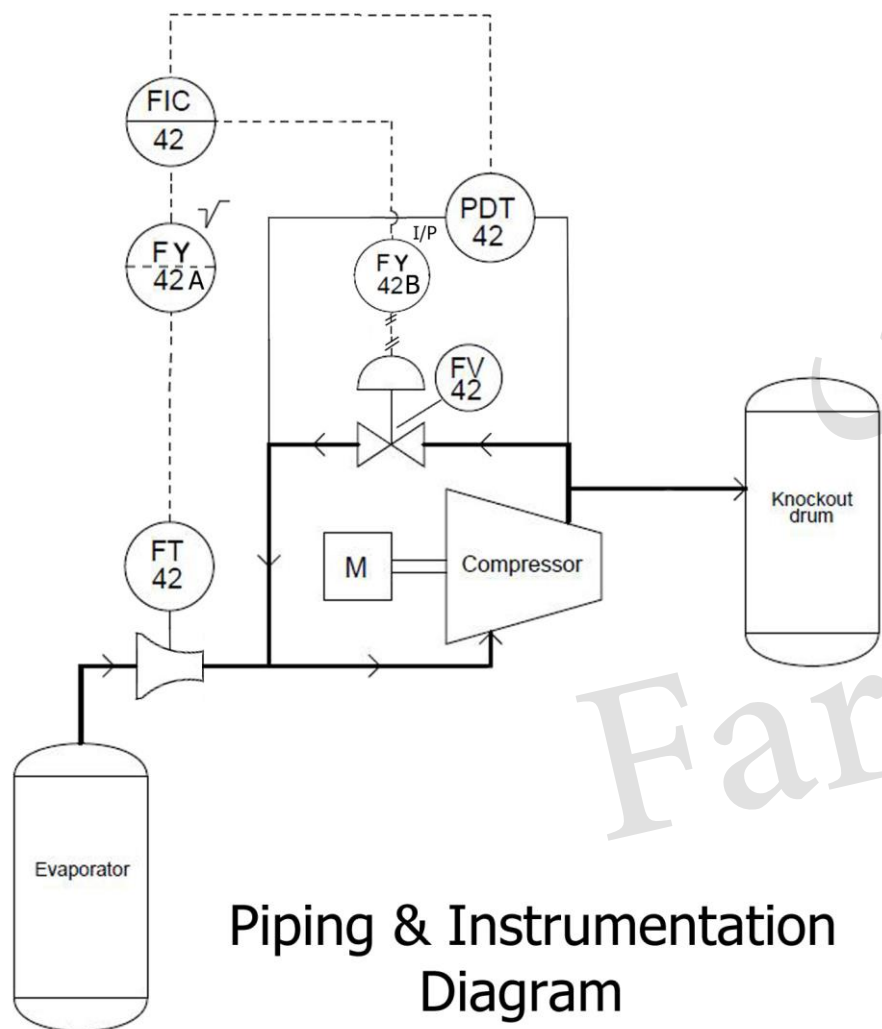


- مقدمه
- درس مرتبط با بحث کنترل فرآیند
- هدف از کنترل فرآیند
- کنترل فرآیند به چه صورت انجام می شود؟

مقدمه

- کنترل سیستم‌ها و اتوماسیون در صنایع، از قرن ۱۹ میلادی مورد توجه قرار گرفته است و با رشد کمی و کیفی صنایع مختلف، از سال‌های ۱۹۵۰ به بعد رشد و پیشرفت چشمگیری داشته است.
- اصول طراحی سیستم کنترلی برای یک راکتور شیمیایی یا برج تقطیر مشابهت زیادی با طراحی سیستم کنترل جمبوجت بوئینگ ۷۴۷، اتومبیل‌های سریع مسابقه‌ای و یا بیل مکانیکی جمع‌آوری زباله را دارد.

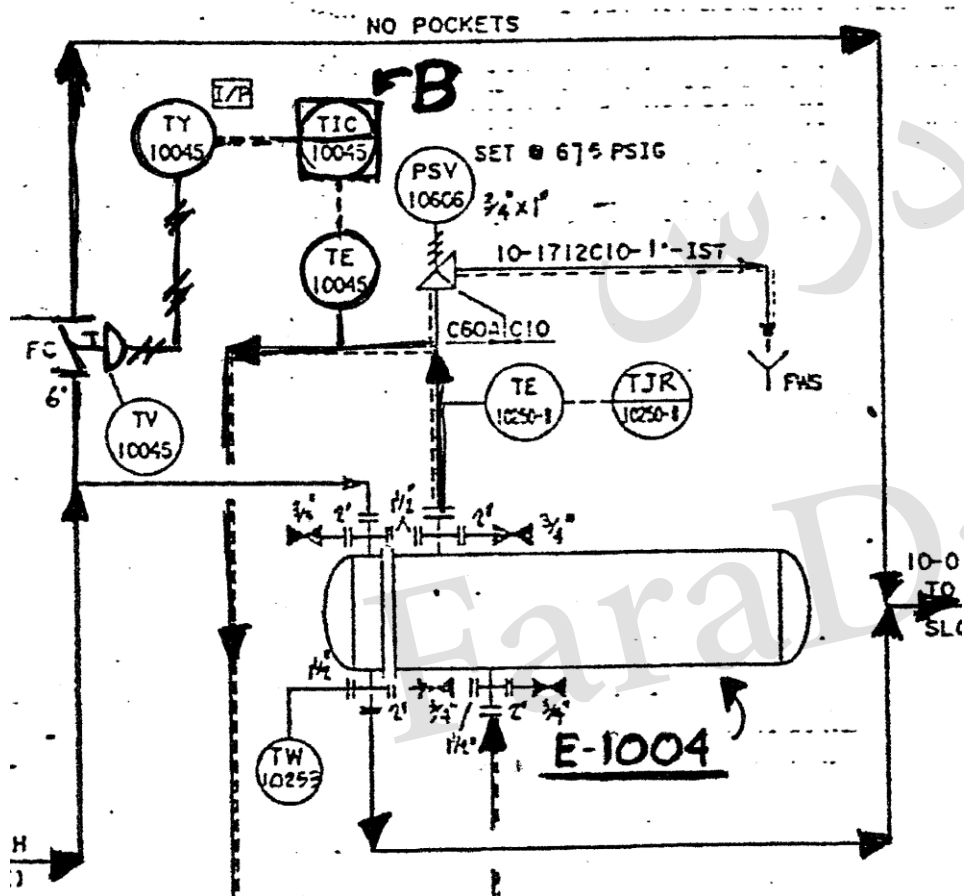
دروس مرتبط با بحث کنترل فرآیند



Piping & Instrumentation
Diagram

- مقدمات ریاضی
- ریاضیات مهندسی
- معادلات دیفرانسیل
- آشنایی با برنامه نویسی کامپیوتری و نرم افزارهای کاربردی مثل MATLAB

هدف از کنترل فرآیند



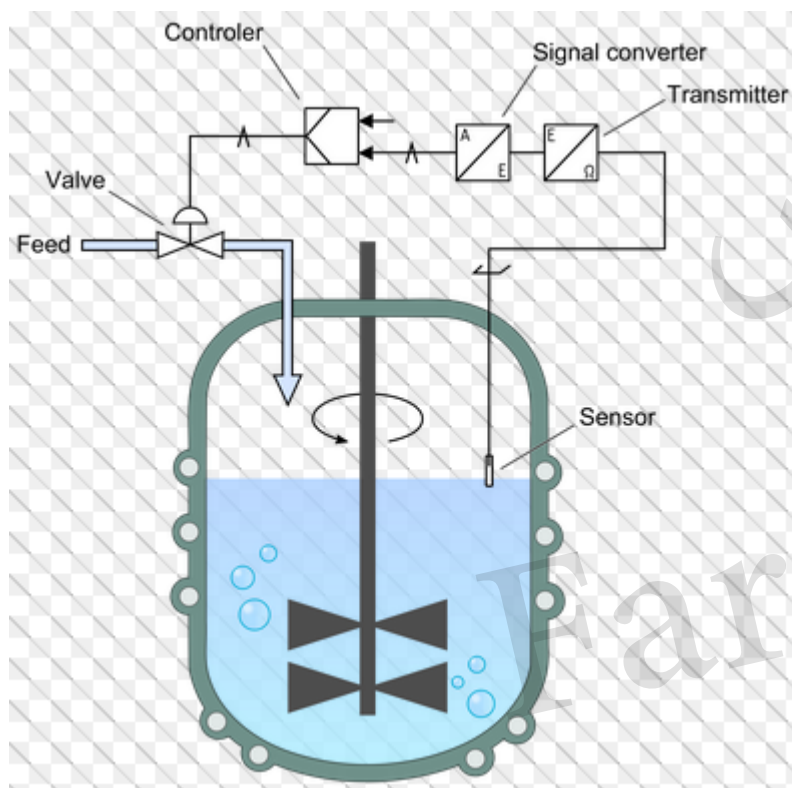
- هدف از کنترل فرآیند تحت کنترل در آوردن عوامل تأثیرگذار در کیفیت محصول نهایی می باشد، به نحوی که با تغییر شرایط عملیاتی یا شرایط خوراک ورودی به سیستم کیفیت و شرایط محصول نهایی تغییر ننماید.

کاربرد کنترل فرآیند



- یک سیستم کنترلی ممکن است، دمای یک راکتور، دمای بالا و پایین یک برج تقطیر (که در واقع همان میزان خلوص سازندگان می شود)، دمای خروجی از یک مبدل، ارتفاع مایع داخل یک راکتور یا یک مخزن عملیاتی، شدت جریان عبوری از یک پمپ و ... دیگر را کنترل نماید.

کنترل فرآیند به چه صورت انجام می شود؟



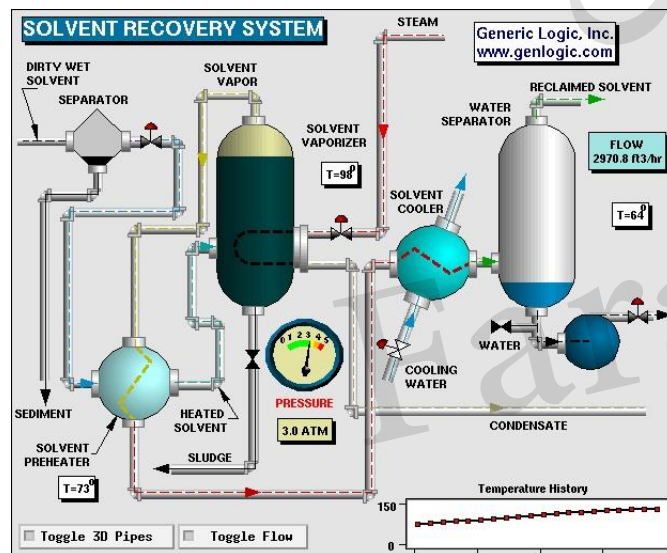
- هر سیستمی پاسخهای متفاوتی ممکن است به یک تغییر بدهد.
- تغییر ممکن است:

تغییر در شدت جریان، تغییر در دما، تغییر در غلظت ماده ورودی، تغییر در فشار عملیاتی یا هر عامل دیگری را شامل شود.

تغییر می تواند پله ای، سینوسی، پالسی و یا به هر فرم دیگری باشد.

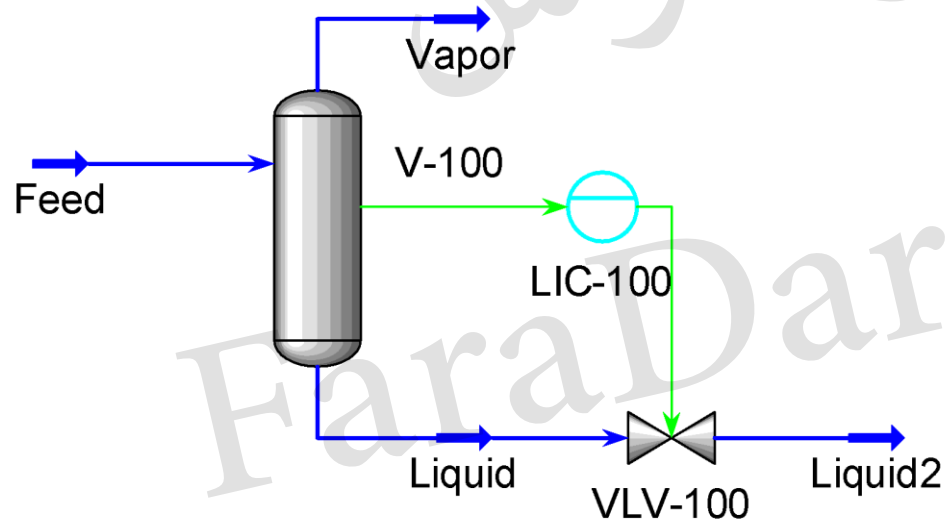
هدف از کنترل فرآیند

- تحت اختیار در آوردن پاسخ‌های مختلف سیستم‌ها به ورودی‌های مختلف است. چرا که نوسانات ممکن است سبب سرریز مخازن، تولید مواد نامطلوب، کاهش کیفیت محصول، از بین رفتن محصول یا ایجاد خطر و ... شوند.



اجزای سیستم‌های کنترلی

- سنسور، تبدیل کننده ی داده‌های اندازه‌گیری شده به سیگنال‌های الکتریکی (Transmitters)، قسمت مقایسه‌گر، شیرکنترل



انواع سنسورها

- سنسورهای دمایی (انواع دماسنج‌ها، ترموکوپل‌ها و ...)
- سنسورهای فشار
- سنسورهای سطح (مافوق صوت، هیدرولیکی، مغناطیسی و ...)
- سنسورهای شدت جریان (شناور، مافوق صوت، مغناطیسی و ...)
- و ...

تبدیل کننده ی داده‌های اندازه‌گیری شده به سیگنال‌های الکتریکی (Transmitters)

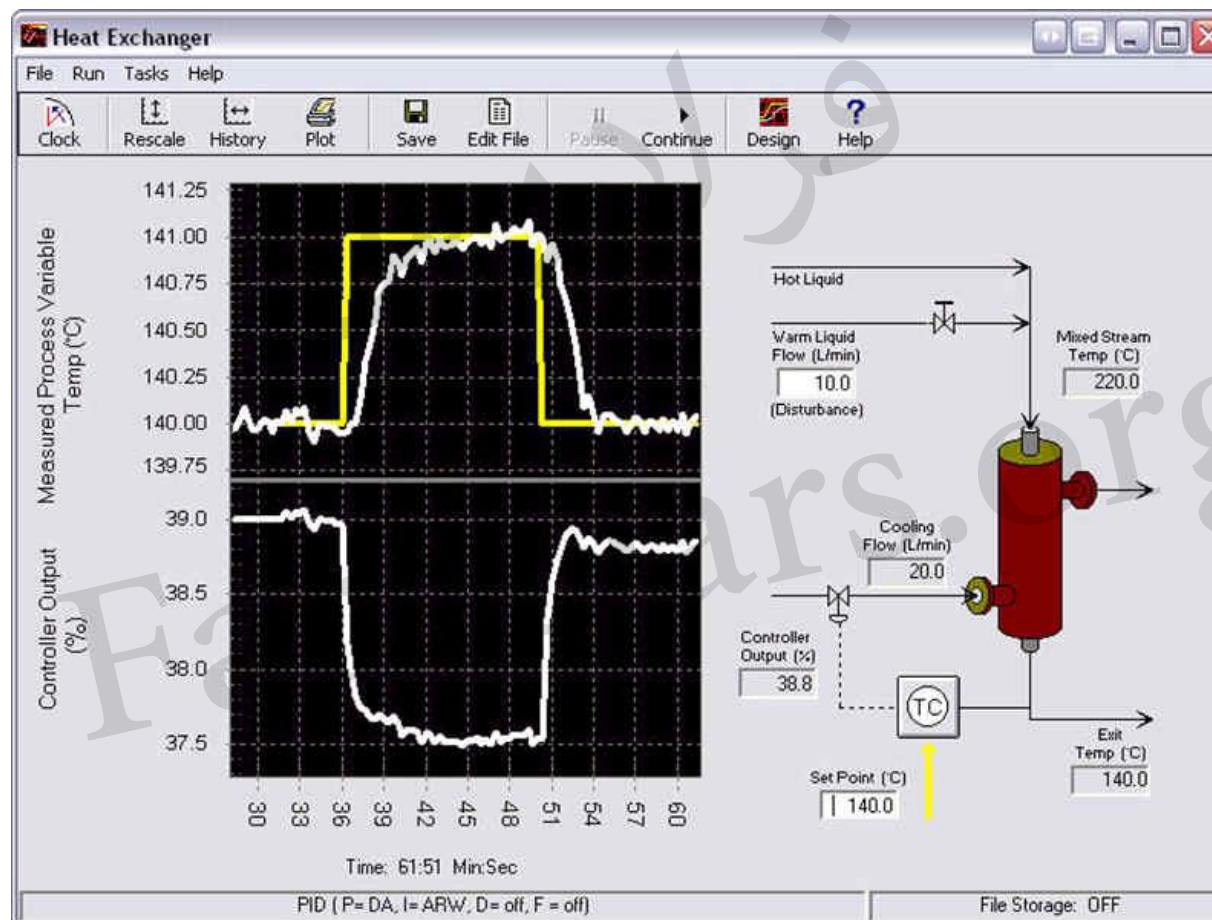
- معمولاً علی‌رغم کوچکی گران‌ترین بخش اجزای کنترلی می‌باشند.

شیرهای کنترل

- طراحی و انتخاب شیرهای کنترلی مهمترین وظیفه مهندسان کنترل می باشد.
- مهندسان کنترل می توانند دارای مدرک مهندسی شیمی، مهندسی برق و یا مهندسی مکانیک باشند. در این میان مهندسان شیمی به علت دارا بودن دید فرآیند نسبت به بقیه ارجح تر هستند.



مثال: پاسخ عملکرد یک مبدل حرارتی به ورودی پله‌ای



سیستم کنترلی برج تقطیر نفت خام

ESS CONTROL

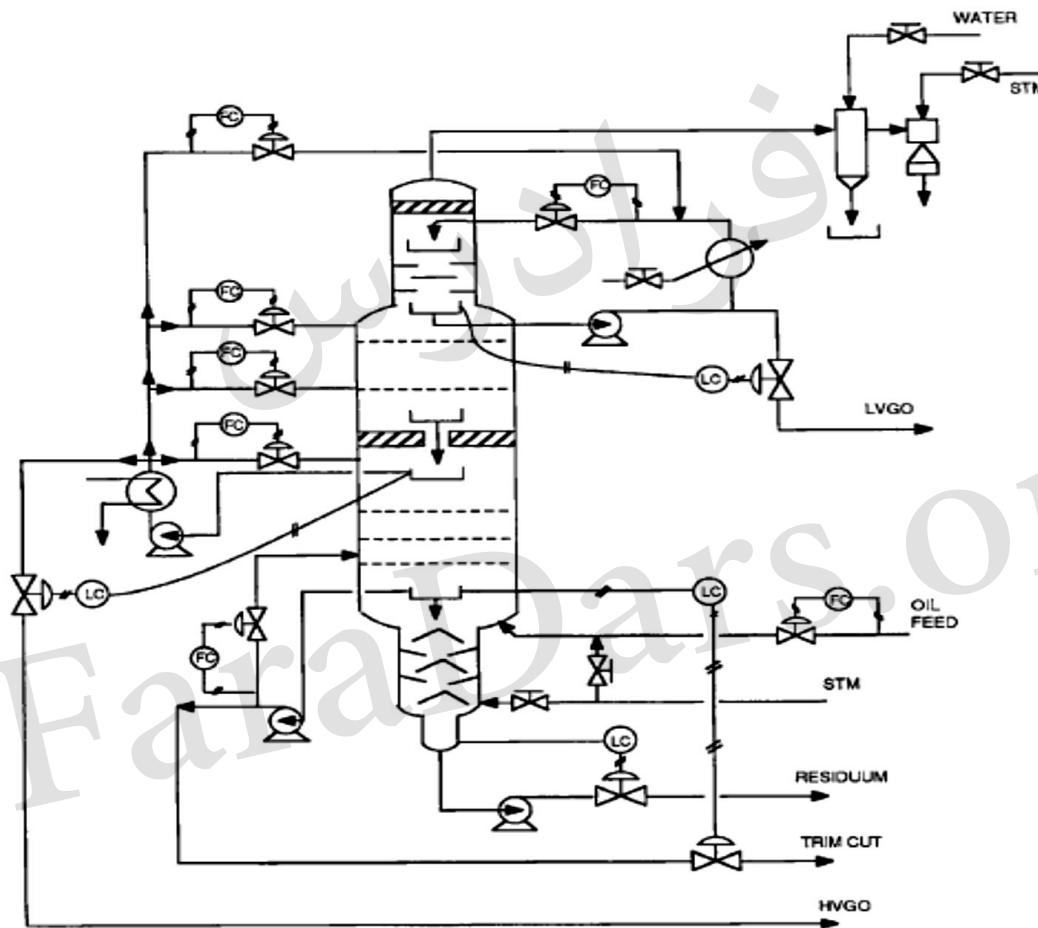
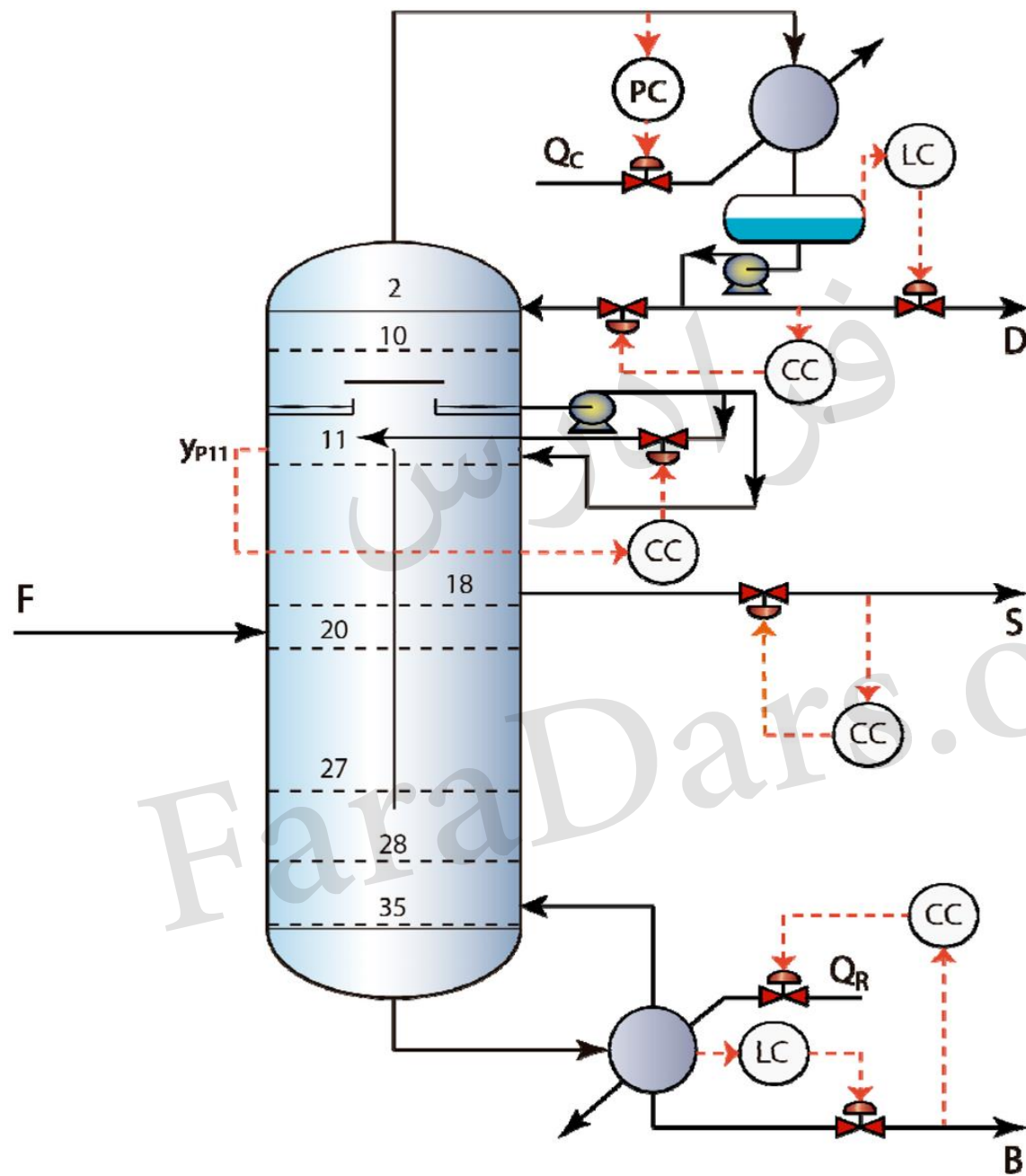


Figure 3.13. Crude oil vacuum tower. Pumparound reflux is provided at three lower positions as well as at the top, with the object of optimizing the diameter of the tower. Cooling of the side streams is part of the heat recovery system of the entire crude oil distillation plant. The cooling water and the steam for stripping and to the vacuum ejector are on hand control.



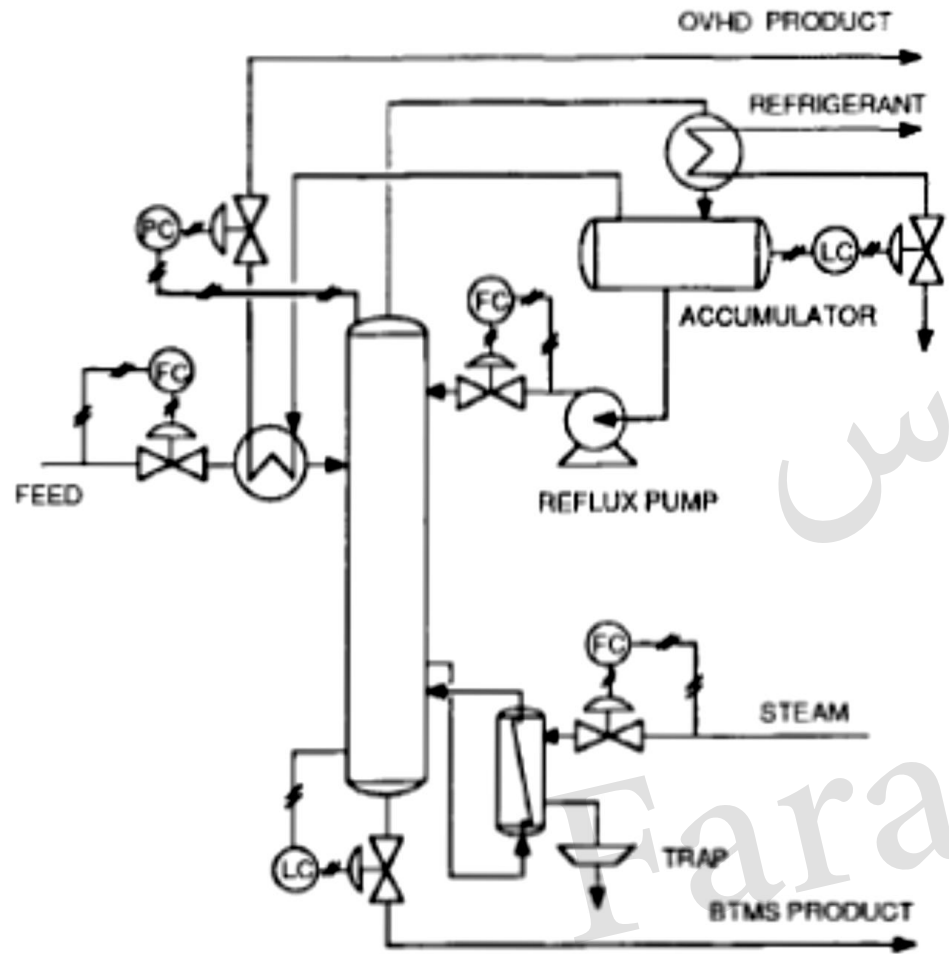
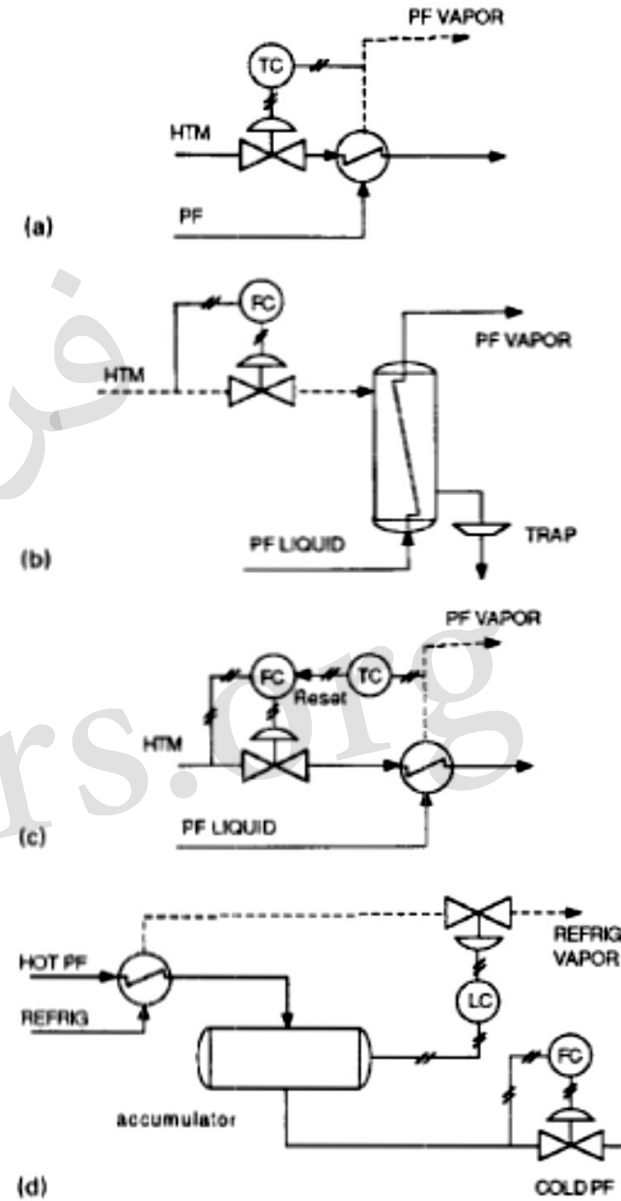


Figure 3.12. Fractionator for separating ethylene and ethane with a refrigerated condenser. FC on feed, reflux, and steam supply. LC on bottom product and refrigerant vapor. Pressure control PC on overhead vapor product.



بخش هشتم

گرایش ها و دروس مهندسی شیمی در مقاطع کارشناسی، ارشد و دکتری

FaraDars.org

معرفی گرایش های مهندسی شیمی

- رشته مهندسی شیمی با ۹ گرایش:
- صنایع غذایی،
- صنایع شیمیایی معدنی،
- صنایع گاز،
- صنایع پتروشیمی،
- صنایع پلیمر،
- طراحی فرآیندهای صنایع نفت،
- بهره برداری از منابع نفت
- گرایش پالایش
- شیمیایی سلولزی؛
- یکی از رشته های گسترده دانشگاهی بود که اخیرا گرایش بندی حذف شده است.

گرایش صنایع شیمیایی معدنی

- گرایش صنایع شیمیایی معدنی، مواد معدنی و غیرآلی را به فرآورده‌هایی مثل سیمان، لعاب، آجرهای نسوز و ... تبدیل می‌کند.
- دکتر رحمتی در ادامه در مورد تفاوت بین مهندسی شیمیایی معدنی و مهندسی معدن می‌گوید:
- «اکتشاف و استخراج مواد معدنی به رشته معدن باز می‌گردد، اما فرآورده‌های مواد معدنی در حیطه مهندسی شیمی گرایش شیمیایی معدنی قرار دارد.»

FaraDars.org

گرایش صنایع پتروشیمی

- پس از اکتشاف نفت، به تدریج مواد شیمیایی مختلفی از آن به دست آمد و صنعت جدیدی به نام صنعت پتروشیمی بنیان گذاشته شد. صنعتی که ماده اولیه آن مشتقات نفت و گاز است
- یعنی با انجام واکنش‌های فیزیکی و شیمیایی در هیدروکربن‌های مایع و گاز می‌توان به فرآورده‌های پتروشیمی دست پیدا کرد. فرآورده‌هایی که دارای ارزش افزوده بسیاری است.
- چون هر یک دلار نفتی که به فرآورده‌های پتروشیمی تبدیل می‌شود، ارزش افزوده آن حدود صد دلار خواهد شد.
- اما متأسفانه در کشور ما میلیون‌ها تن از این ماده گران قدر بدون این که ارزش افزوده‌ای به آن اضافه شود، صادر می‌گردد و گاه همین ماده با مختصر عملیاتی، با قیمت صدها برابر وارد کشور می‌گردد.
- از همین جا می‌توان به اهمیت مهندسی شیمی گرایش پتروشیمی پی‌برد چون وظیفه مهندسی پتروشیمی طراحی دستگاه‌ها و فرآیند تولید مواد مختلف از جمله کودهای شیمیایی، شوینده‌ها و فرآورده‌های پلیمری (مواد اولیه پلاستیک‌ها، لاستیک‌ها و الیاف مصنوعی) و مواد شیمیایی (اسیدها، حلال‌ها) از نفت و برش‌های نفتی است.
- گفتنی است که دروس تخصصی دانشجویان این رشته بیشتر در مورد کاتالیزورهای صنعتی است که در رآکتورها به کار می‌رود.

گرایش صنایع گاز

- مهندسی شیمی گرایش گاز شامل تمام فرآیندهایی است که بر روی گاز انجام می‌شود، تا این ماده قابل مصرف گردد.
- «برای مثال عمق چاهی که برای استخراج گاز زده می‌شود،
- قطر لوله‌ای که گاز را از چاه به پالایشگاه و یا از پالایشگاه به شبکه‌های شهری منتقل می‌کند،
- نحوه انتقال گاز از چاه به پالایشگاه،
- نحوه گرفتن گاز دی‌اکسید کربن از این ماده (برای جلوگیری از خورده شدن لوله‌ها)،
- نحوه شیرین کردن گاز
- همه در حیطه فعالیت یک مهندس شیمی گرایش گاز قرار دارد.

گرایش صنایع پلیمر

- مهندس پلیمر وظیفه ساخت فرآورده‌های پلیمری مصنوعی از جمله رنگ‌های شیمیایی، پوشش‌های کابل‌ها، لاستیک‌ها و پلاستیک‌ها را از مواد نفتی برعهده دارد.
- این رشته که تا سال ۱۳۶۲ یکی از گرایش‌های مهندسی شیمی بود، در حال حاضر به عنوان یک رشته مستقل با دو گرایش صنایع پلیمر و تکنولوژی و علوم رنگ در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی ارائه می‌شود.
- اما با این وجود هنوز در تعداد محدودی از دانشگاه‌های کشور، مهندسی پلیمر یک رشته مستقل نیست بلکه یکی از گرایش‌های مهندسی شیمی می‌باشد.

FaraDars.org

گرایش شیمیایی سلولزی

- با وجود این که قرن حاضر ، دوران رشد روزافزون تکنولوژی کامپیوتر و فرآورده‌های آن است، اما هنوز فرهنگ، تمدن و دانش بشری نیازمند یک وسیله ابتدایی انتقال دانش یعنی کاغذ می‌باشد و برای دستیابی به این فرآورده مهم باید مجهز به دانشی گردد که در رشته مهندسی شیمی گرایش شیمیایی سلولزی می‌توان به آن دست یافت.
- چون یک مهندس شیمی گرایش شیمیایی سلولزی در زمینه تبدیل چوب به کاغذ تخصص دارد و دروس تخصصی آن بیشتر در مورد خمیرگیری و یا تبدیل چوب به کاغذ می‌باشد. به همین دلیل نیز تحصیل دانشجویان این رشته در دانشکده فنی پردیس واقع در استان گیلان – رضوان شهر (چوکا) می‌باشد.
- همچنین این گرایش دارای کاربردهای جدیدی در صنعت امروز می‌باشد.

گرایش صنایع غذایی

- دکتر بهروز میثمی استاد مهندسی شیمی دانشگاه تهران در معرفی این گرایش می‌گوید:
- «یکی از کاربردهای مهندسی شیمی در تولید مواد غذایی و بخش‌های صنایع غذایی مانند میکروبیولوژی غذا، شیمی غذا و کنترل کیفی صنایع غذایی است. برای مثال در سوپرمارکت‌ها و فروشگاه‌ها، مواد غذایی بیشتر به حالت کنسرو وجود دارد که تهیه این کنسروها با حفظ اصول ایمنی و بهداشتی نیاز به یکسری محاسبات دارد که این محاسبات توسط یک مهندس شیمی صنایع غذایی انجام می‌گیرد.»
- «همچنین طراحی دستگاه‌هایی که فرآیند خشک کردن را انجام می‌دهند مثل غذاهای بچه که به صورت پودر تهیه می‌شود و طراحی دستگاه‌های استریلیزه، پاستوریزه و یا منجمد کننده بر عهده متخصصین همین رشته می‌باشد.»

گرایش پالایش

- دانشجوی گرایش پالایش در پالایشگاه های کشور که نفت خام را به فرآورده های نفتی تبدیل می کنند، مشغول به کار شده و در اصل وظیفه طراحی پالایشگاه ها را بر عهده دارد.
- دکتر شیشه ساز معاون آموزشی دانشگاه صنعت نفت در همین زمینه می گوید:
- «گرایش پالایش به طراحی پالایشگاه ها باز می گردد. یعنی دانشجوی این گرایش شیوه طراحی دستگاه هایی مثل برج های تقطیر، دستگاه های جداکننده مایعات از گازها و مایعات را می آموزد. دستگاه هایی که مشتقات ئیدروکربنی مثل بنزین و گازوئیل و مواد سنگین تر مثل قیر و شوینده ها را از نفت خام جدا ساخته و به دست می آورند.»

گرایش بهره‌برداری از منابع نفت

- مهندس بهره‌برداری از منابع نفت مهندسی است که راه‌ها و روش‌های بهره‌برداری بهینه از مخازن نفت را ارائه می‌دهد در واقع یک مهندس بهره‌برداری از نفت با توجه به نوع مخزن نفت تعیین می‌کند که به یاری کدام یک از روش‌های موجود، تزریق گاز، تزریق آب، تزریق مواد پلیمری و یا ازدیاد حرارت می‌توان نفت را راحت‌تر و مقرون به صرفه‌تر بهره‌برداری کرد.»
- دکتر شیشه‌ساز در ادامه درباره اهمیت این گرایش می‌گوید:
- «امروزه اکثر مخازن نفت کشور ما دچار افت فشار شده‌اند به همین دلیل نفت به صورت طبیعی به سطح زمین نمی‌رسد و در نتیجه حضور مهندسين بهره‌برداری از منابع نفت، یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است. افرادی که با استفاده از روش‌های علمی بهتر و اصولی‌تر، از مخازن نفتی بهره‌برداری می‌کنند»
- به گفته دکتر شیشه‌ساز این گرایش از سال تحصیلی آینده از رشته مهندسی شیمی خارج شده و به عنوان یکی از گرایش‌های مهندسی نفت ارائه می‌شود و حتی به نظر می‌رسد که با توجه به نیاز صنعت نفت لازم است که گرایش مذکور تبدیل به یک رشته با گرایش‌های مختلف تزریق گاز، تزریق آب، ازدیاد حرارت و ... بشود.

گرایش طراحی فرآیندهای صنایع نفت

- دکتر علوی استاد مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران در معرفی گرایش طراحی فرآیندهای صنایع نفت می‌گوید:
- «فرآیند یعنی عملکرد با روش و طریقی که بتوان به یاری آن ماده‌ای را از حالتی به حالت دیگر تغییر شکل داد و منظور از مهندس طراحی فرآیندهای صنایع نفت یعنی فردی که روش این تغییر و تحول را طراحی کند چون برای تبدیل یک ماده از حالت اولیه به حالتی خاص لازم است که دستگاه‌هایی طراحی شده و محاسباتی انجام بگیرد تا بتوان به نتیجه مطلوب دست یافت.»
- وی در ادامه در مورد حیطة کاری مهندس این گرایش می‌گوید:
- «طراحی صنایعی که به طور مستقیم یا غیر مستقیم وابسته به نفت خام یا فرآورده‌های پالایشگاه و یا صنایع پتروشیمی است به مهندس شیمی گرایش طراحی فرآیندها مربوط می‌شود»

توانایی های فارغ التحصیلان مهندسی شیمی - طراحی فرآیندهای صنایع نفت

- فارغ التحصیلان این دوره توانایی کافی در احراز مشاغل و ایفای وظایف زیر را دارند:
- انجام محاسبات و تعیین مشخصات وسایل، دستگاه ها و فرآیندهای شیمیایی که در صنایع نفت مورد استفاده قرار می گیرد.
- منظور از طراحی فرآیند در صنایع نفت، استفاده از داده های موجود به منظور محاسبه و تعیین مشخصات فنی یک دستگاه، یک واحد و یا یک کارخانه تا حد تشکیل نمودار جریان کامل است.

موقعیت های شغلی و محل های کار

- فارغ التحصیلان رشته مهندسی شیمی – طراحی فرآیندهای صنایع نفت پس از پایان تحصیلات می توانند در پالایشگاه های نفت کشور و یا در دیگر صنایع مربوط به این رشته مشغول به کار شوند.
- در حال حاضر زمینه کار برای فارغ التحصیلان به دلیل ملی بودن صنایع نفت و گاز، بیشتر در بخش دولتی است ولی برخی شرکت های مشاوره ای و پیمانکاری که در این زمینه فعالیت می کنند، فارغ التحصیلان این رشته را جذب می کنند.

FaraDars.org

توانایی های فارغ التحصیلان مهندسی شیمی – صنایع پالایش

- فارغ التحصیلان این رشته دارای توانایی های زیر هستند:
- فعالیت در پالایشگاه های نفت و گاز، کارخانه ها و مجتمع های پتروشیمی، کارخانه های تصفیه روغن، امور انتقال فرآورده ها و واحدهای تولید مواد شیمیایی و ...
- همکاری با مراکز علمی و صنعتی کشور در زمینه برنامه ریزی و گسترش این صنایع و ...

FaraDars.org

موقعیت های شغلی و محل های کار

- فارغ التحصیلان رشته مهندسی شیمی – صنایع پالایش پس از پایان تحصیلات می توانند در پالایشگاه های کشور و یا در دیگر صنایع مربوط به این رشته مشغول به کار شوند.
- در حال حاضر زمینه کار برای فارغ التحصیلان به دلیل ملی بودن صنعت نفت و گاز، در بخش دولتی مهیا است. برخی شرکت های مشاوره ای و پیمانکاری نیز که در این زمینه فعالیت می کنند، فارغ التحصیلان این رشته را می توانند جذب کنند.

FaraDars.org

توانایی های فارغ التحصیلان مهندسی شیمی – پتروشیمی

- فارغ التحصیلان این رشته دارای توانایی های زیر هستند:
- فعالیت در پالایشگاه های نفت و گاز، کارخانه ها و مجتمع های پتروشیمی، کارخانه های تصفیه روغن، امور انتقال فرآورده ها و واحدهای تولید مواد شیمیایی.
- همکاری با مراکز علمی و صنعتی کشور در زمینه برنامه ریزی و گسترش این صنایع .

FaraDars.org

موقعیت های شغلی و محل های کار

- فارغ التحصیلان رشته مهندسی شیمی - صنایع پالایش پس از پایان تحصیلات می توانند در پالایشگاه های کشور و یا در دیگر صنایع مربوط به این رشته مشغول به کار شوند. در حال حاضر زمینه کار برای فارغ التحصیلان به دلیل ملی بودن صنعت نفت و گاز، در بخش دولتی فراهم است. برخی شرکت های مشاوره ای و پیمانکاری نیز که در این زمینه فعالیت می کنند، فارغ التحصیلان این رشته را می توانند جذب کنند.

FaraDars.org

توانایی های فارغ التحصیلان مهندسی شیمی – صنایع گاز

- فارغ التحصیلان این رشته می توانند پس از پایان تحصیلات و کسب تجربه لازم، امور متفاوتی را از نظر طراحی، ساخت، اجرا و نظارت بر اجرای طرح های مختلف به عهده گیرند که در زیر به برخی از آن ها اشاره می شود:
 1. طراحی، محاسبه و ساخت واحدهای نهمزدایی و شیرین سازی گاز طبیعی.
 2. طراحی، محاسبه و ساخت واحدهای تفکیک کننده اجزای گاز طبیعی.
 3. طراحی خطوط لوله انتقال گاز طبیعی از مخازن گاز به پالایشگاه ها.
 4. راهبری و نظارت بر عملکرد پالایشگاه های گاز طبیعی.
 5. انجام کلیه محاسبات مربوط به گاز طبیعی از قبیل محاسبات مربوط به تشکیل هیدرات های گازی و غیره.
 6. طراحی و نظارت بر عملکرد خطوط لوله گاز طبیعی از پالایشگاه ها به مراکز مصرف.
 7. طراحی شبکه های توزیع گاز طبیعی در شهرها.
 8. طراحی و ساخت دستگاههای جداساز گاز – مایع، گاز – جامد و مایع – جامد.

موقعیت های شغلی و محل های کار

- فارغ التحصیلان رشته مهندسی شیمی – صنایع گاز پس از پایان تحصیلات می توانند در پالایشگاه های گاز کشور و یا در دیگر صنایع مربوط به این رشته مشغول به کار شوند. در حال حاضر زمینه کار برای فارغ التحصیلان به دلیل ملی بودن صنعت نفت و گاز، بیشتر در بخش دولتی است ولی برخی شرکت های مشاوره ای و پیمانکاری که در این زمینه فعالیت می کنند، فارغ التحصیلان این رشته را جذب می کنند. با توجه به نیاز کشور به انرژی برای راه اندازی بخش صنعت و حمل و نقل و همچنین استفاده از گاز طبیعی به عنوان ماده اولیه در برخی از صنایع، لازم است میدان های گاز توسعه یابند و پالایشگاه های جدید گاز نیز احداث شوند.
- بنابراین مهندسان شیمی متخصص در صنایع گاز می توانند نقش مهمی را در پیشرفت کشور به عهده داشته باشند.

توانایی های فارغ التحصیلان مهندسی شیمی – صنایع غذایی

- رفع اشکال و حل مشکلات مربوط به این تخصص.
- تطبیق شرایط کمی و کیفی تولید با تقاضا.
- توسعه و انتقال فن آوری به منظور بهبود شرایط تولید در صنایع غذایی.
- برنامه ریزی فعالیت های تولید در صنایع غذایی.
- طراحی و نظارت بر ساخت دستگاه ها و شبکه های مورد نیاز در صنایع غذایی مانند راکتورها و برج های جذب و دفع .
- نظارت بر نصب و راه اندازی سیستم ها .
- بهره برداری از صنایع به نحو مطلوب (از لحاظ فنی و اقتصادی).

موقعیت های شغلی و محل های کار

- فارغ التحصیلان این دوره می توانند در کارخانه های قند، روغن های نباتی، کنسروسازی، لبنیات پاستوریزه، آماده سازی مواد گوشتی، صنایع نوشابه سازی، صنایع استخراج اسانس، چای، سردخانه ها و واحدهای نگهداری از مواد غذایی کار کنند.

FaraDars.org

کارشناسی ارشد مهندسی شیمی

- دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی عموماً شامل ۳۲ واحد درسی در چهار نیمسال تحصیلی است که از این تعداد ۶ واحد آن به پروژه کارشناسی ارشد تعلق می‌گیرد
- این دوره گرایش‌های متنوعی را شامل می‌شود که هر گرایش دروس تخصصی مربوط به خود را دارد.
- به طور متوسط ۱۵ واحد از دروس کارشناسی ارشد به دروس تخصصی اختصاص دارد
- و سایر واحدها مربوط به دروسی است که بین تعدادی از گرایش‌ها مشترک می‌باشد.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۴

مهندسی شیمی - کد ۱۲۵۷

تعداد سؤال: ۱۵۰

مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	انتقال حرارت ۱ و ۲	۱۵	۳۱	۴۵
۳	ترمودینامیک	۳۰	۴۶	۷۵
۴	مکانیک سیالات	۱۵	۷۶	۹۰
۵	کنترل فرایندها	۱۵	۸۱	۹۵
۶	انتقال جرم و عطیبات واحد ۱ و ۲	۳۰	۹۶	۱۱۵
۷	سینتیک و طرح راکتورهای شیمیایی	۱۵	۱۱۶	۱۳۰
۸	ریاضیات (کاربردی - عددی)	۳۰	۱۳۱	۱۵۰

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه راهنمای شرکت در آزمون تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد ناپیوسته) سال ۱۳۹۵

جدول رشته‌های امتحانی گروه فنی و مهندسی

۱۳۹۷ - مجموعه مهندسی شیمی

عناوین دروس امتحانی: ۱- زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)، ۲- انتقال حرارت (۲و۱)، ۳- ترمودینامیک، ۴- مکانیک سیالات، ۵- کنترل فرآیند، ۶- انتقال جرم و عملیات واحد (۲و۱)، ۷- طرح راکتورهای شیمیایی، ۸- ریاضیات (کاربردی، عددی).

رشته	گرایش	کد ضریب	ضرایب دروس امتحانی به ترتیب دروس (از راست به چپ)							
			۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱) مهندسی شیمی	۱) ترموسینتیک و کاتالیست	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱
	۲) فرآیندهای جداسازی	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱
	۳) طراحی فرآیند	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱
	۴) مدل‌سازی، شبیه‌سازی و کنترل	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱
	۵) محیط زیست	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱
	۶) فرآوری و انتقال گاز	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱
	۷) صنایع پتروشیمی	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱
	۸) صنایع غذایی	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱
	۹) صنایع شیمیایی معدنی	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱
	۱۰) نانو فناوری	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱
	۱۱) پلیمر	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱
	۱۲) پدیده‌های انتقال	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱
	۱۳) زیست‌پزشکی (بیومدیکال)	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱
۲) مهندسی تسلیحات ●	-	۱	۳	۲	۴	۱	۲	۳	۳	۱

● پذیرش در رشته «مهندسی تسلیحات» فقط برای دانشگاه صنعتی مالک اشتر صورت می‌پذیرد.

۱۲۸۹ - مهندسی فرآوری و انتقال گاز (کد ضریب ۱)			
روزانه	۲۱۷۴۰	دانشگاه تهران	مهندسی فرآوری و انتقال گاز
روزانه	۲۱۷۴۱	دانشگاه صنعت نفت (محل تحصیل اهواز)	مهندسی فرآوری و انتقال گاز
نوبت دوم	۲۱۷۴۲	دانشگاه تهران	مهندسی فرآوری و انتقال گاز
۱۲۹۰ - مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون در صنایع نفت (کد ضریب ۱)			
روزانه	۲۱۷۴۳	دانشگاه صنعت نفت (محل تحصیل اهواز)	مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون در صنایع نفت
مجازی دولتی	۲۱۷۴۴	دانشگاه شیراز	مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون در صنایع نفت
غیرانتفاعی	۲۴۰۳۱	مؤسسه غیرانتفاعی خراسان - مشهد	مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون در صنایع نفت
۱۲۹۲ - مهندسی ایمنی و بازرسی فنی (کد ضریب ۱)			
روزانه	۲۱۷۴۵	دانشگاه صنعت نفت	مهندسی ایمنی و بازرسی فنی
۱۲۹۳ - مهندسی شیمی - بهداشت ایمنی و محیط زیست (کد ضریب ۱)			
روزانه	۲۱۷۴۶	دانشگاه سمنان	مهندسی شیمی - بهداشت ایمنی و محیط زیست (HSE)
روزانه	۲۱۷۴۷	دانشگاه صنعت نفت	مهندسی شیمی - بهداشت ایمنی و محیط زیست (HSE)
روزانه	۲۱۷۴۸	آموزشکده محیط زیست سازمان حفاظت محیط زیست - کرج	مهندسی شیمی - بهداشت ایمنی و محیط زیست (HSE)
نوبت دوم	۲۱۷۴۹	دانشگاه سمنان	مهندسی شیمی - بهداشت ایمنی و محیط زیست (HSE)
نوبت دوم	۲۱۷۵۰	آموزشکده محیط زیست سازمان حفاظت محیط زیست - کرج	مهندسی شیمی - بهداشت ایمنی و محیط زیست (HSE)
غیرانتفاعی	۲۱۷۵۱	مؤسسه غیرانتفاعی انرژی - ساوه	مهندسی شیمی - بهداشت ایمنی و محیط زیست (HSE)
۱۲۹۴ - مجموعه ایمنی صنعتی (کد ضریب ۱)			
روزانه	۲۱۷۵۲	دانشکده سلامت ایمنی و محیط زیست - دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی - تهران	مهندسی ایمنی صنعتی
غیرانتفاعی	۲۱۷۵۳	دانشگاه غیرانتفاعی علم و هنر - یزد	مهندسی ایمنی صنعتی
غیرانتفاعی	۲۱۷۵۴	مؤسسه غیرانتفاعی تابناک - لامرد	مهندسی ایمنی صنعتی
غیرانتفاعی	۲۱۷۵۵	مؤسسه غیرانتفاعی کار - قزوین	مهندسی ایمنی صنعتی
غیرانتفاعی	۲۱۷۵۶	مؤسسه غیرانتفاعی کاسپین - البرز قزوین	مهندسی ایمنی صنعتی
۱۲۹۴ - مجموعه ایمنی صنعتی (کد ضریب ۲)			
روزانه	۲۱۷۵۷	دانشگاه تهران	ایمنی بهداشت و محیط زیست (HSE)

گرایش های ارشد

- چهار عنوان درس مشترک: انتخاب بین ریاضی یا محاسبات
- انتخاب دو درس از بین سه درس انتقال جرم، سیالات و جرم
- انتخاب یک درس از بین دروس ترمودینامیک پیشرفته یا راکتور پیشرفته
- چهار عنوان درس اختیاری تخصصی

1. مهندسی شیمی پیشرفته (بدون گرایش)

2. گرایش طراحی فرآیند (مهندسی فرآیند)

- یکی از پرطرفدارترین گرایش های مهندسی شیمی، گرایش طراحی فرآیند است. تبدیل طراحی پایه به طراحی تفصیلی، محاسبات و طراحی فرآیندی تجهیزات و تولید مدارک مهندسی که مهمترین آن تولید و توسعه ی نقشه های وظیفه ی یک مهندس طراحی فرآیند است.
- این گرایش در ایران به دلیل وجود ذخایر عظیم نفت و گاز و توسعه روز افزون صنعت پتروشیمی و صنعت هسته ای آینده شغلی بسیار مناسبی دارد. از این رو ظرفیت پذیرش بسیار بالایی نسبت به بقیه گرایش های مهندسی شیمی دارد.

گرایش طراحی فرایند (مهندسی فرایند)

- در این گرایش دانشجویان با اصول طراحی فرایندهای مهندسی شیمی و تجهیزات مربوطه آشنا می شوند
- همچنین کار کردن با نرم افزارهای طراحی مهندسی شیمی را فرا می گیرند.
- طراحی تجهیزات فرایندی، طراحی مفهومی فرایندهای شیمیایی، ایمنی در فرایندهای شیمیایی و طراحی فرایندها به کمک کامپیوتر از جمله دروس تخصصی این گرایش می باشد.
- دروس مشترک این گرایش عبارتند از مکانیک سیالات پیشرفته، طراحی راکتور پیشرفته و ریاضیات عددی پیشرفته.

گرایش پلیمر

- این گرایش به طور کلی به بررسی تهیه ی پلیمر از مونومر و تولید قطعات پلیمری از مواد اولیه و بهینه سازی این فرآیند می پردازد.
- اهمیت کاربرد پلیمرها در صنایع گوناگون به حدی است که در حال حاضر علوم پلیمر، نه تنها به عنوان گرایشی از مهندسی شیمی، بلکه به عنوان شاخه های مستقل از علوم فنی و مهندسی مطرح شده اند.
- امروزه پلیمرها در همه جا کاربرد پیدا کرده اند. صنایع نظامی، الکترونیک، خوروسازی، پزشکی، ساختمانسازی و ... تنها نمونه هایی از کاربرد در زندگی روزمره ی بشر می باشند.
- شیمی فیزیک پلیمرها، رئولوژی (۱) پلیمرها، خواص مکانیکی و شکل دهی مواد پلیمری و همچنین مکانیک کامپوزیت ها (۲) به صورت تخصصی در گرایش پلیمر تدریس می گردند.
- ظرفیت محدود پذیرش و علاقه بسیار دانشجویان مهندسی شیمی، رقابت سنگینی برای ورود به این گرایش در برداشته است.

گرایش صنایع شیمیایی معدنی

- برای علاقه مندان به دروس شیمی تجزیه، شیمی فیزیک و شیمی آلی این گرایش جز اولویت اول قرار می گیرد. بازار کار بسیار عالی و نیاز این رشته در تمامی صنایع، این رشته را جز قدرتمندترین گرایش مهندسی شیمی قرار داده است.
- اکتشاف و استخراج مواد معدنی به رشته معدن باز می گردد، اما فرآورده های مواد معدنی در حیطه مهندسی شیمی گرایش شیمیایی معدنی قرار دارد.
- هر کارخانه تولید مواد غیرآلی مثل سیمان، گچ، شیشه نسوز و دیرگداز دارای یک فرآیند است. یعنی از زمانی که مواد اولیه وارد کارخانه می شود تا زمانی که محصول خارج می گردد، فرآیندی روی آن انجام می گیرد که طراحی این فرآیند بر عهده مهندس شیمی صنایع شیمیایی معدنی می باشد. مهندسان این گرایش بلافاصله در صنایعی چون سیمان، گچ، کاشی و سرامیک، کارخانجات تولیدکننده انواع اسیدها و بازها و نمک های معدنی، مواد شوینده، شیشه می توانند مشغول به کار شوند.
- از جمله دروس مهم آن می توان به **شیمی فیزیک معدنی**، مهندسی سیمان، الکتروشیمی صنعتی و مبانی شیمی پلیمر اشاره کرد.

گرایش شبیه سازی و کنترل فرآیندها

- ادغام سه رشته **مهندسی شیمی** و **برنامه نویسی** و **مهندسی کامپیوتر** گرایش جدیدی به نام شبیه سازی و کنترل ایجاد کرده است.
- دانشجویانی که به علوم کامپیوتر و برنامه نویسی تسلط داشته باشند با ورود به این گرایش به راحتی وارد بازار کار می شوند.
- آشنایی با سیستم های کنترلی حاکم بر فرایندها موضوع اصلی این گرایش می باشد.
- درس ریاضیات مهندسی نقش مهمی را در فهم دروس این گرایش ایفا می کند.
- کنترل مدرن و بهینه، کنترل دیجیتال، مدلسازی و شبیه سازی در مهندسی شیمی و کاربرد هوش مصنوعی در مهندسی شیمی از جمله دروس تخصصی این گرایش می باشند. دروس مشترک این گرایش عبارت اند از طراحی راکتور پیشرفته، ریاضیات مهندسی پیشرفته و مکانیک سیالات پیشرفته.

گرایش پدیده های انتقال

- سنگین ترین و قوی ترین گرایش در مهندسی شیمی بدون شک گرایش پدیده انتقال است.
- برای علاقمندان به مکانیک سیالات و انتقال حرارت انتخاب بسیار مناسبی است.
- در این گرایش دانشجویان دروس مربوط به پدیده های انتقال یعنی انتقال حرارت پیشرفته، انتقال جرم پیشرفته و انتقال مومنتوم (مکانیک سیالات پیشرفته) را می گذرانند.
- دانش آموختگان این گرایش معمولاً در زمینه های نانو و کرسی استادی کار می کنند.

فرآیندهای جداسازی

- در این گرایش دانشجویان علاوه بر دروس مربوط به پدیده های انتقال یعنی انتقال حرارت پیشرفته، انتقال جرم پیشرفته و انتقال مومنتوم (مکانیک سیالات پیشرفته)، آشنایی با انواع فرایندهای جداسازی مانند تقطیر، استخراج، تبلور و نیز شبیه سازی و مدلسازی فرایندها از جمله مباحثی است که به صورت تخصصی در این گرایش مورد بررسی قرار می گیرند.
- این گرایش با توجه به دروس مربوطه زمینه ای مناسب را برای ادامه تحصیل در دوره دکتری فراهم می سازد.
- دروس مشترک این گرایش عبارتند از: ریاضیات عددی پیشرفته، طراحی راکتور پیشرفته و ترمودینامیک پیشرفته.

گرایش ترموسینتیک و کاتالیست

- همان گونه که از نام این گرایش برمی آید، به دو شاخه ترموسینتیک و کاتالیست تقسیم می شود.
- بعضاً برخی دانشگاه ها این گرایش را از هم تفکیک می کنند.
- مبحث تخصصی آن ترمودینامیک و واکنش های شیمیایی است.
- مبانی کاتالیست ها در مهندسی شیمی، فرایندهای الکتروشیمیایی، ترمودینامیک محلول ها و ترمودینامیک آماری از دروس تخصصی این گرایش می باشند.
- دانشجویان علاقه مند به مباحث ترمودینامیکی با انتخاب این گرایش می توانند زمینه ای مناسب برای ادامه این مبحث را در دوره دکتری برای خود فراهم آورند. دروس مشترک این گرایش عبارتند از ریاضیات عددی پیشرفته، مکانیک سیالات پیشرفته، انتقال جرم پیشرفته و طراحی راکتور پیشرفته.

گرایش صنایع غذایی

- هدف از این دوره تربیت متخصصین، پژوهشگران و مدرسین است که بتوانند با توجه به خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، میکروبیولوژی، تغذیه ای و بهداشتی مواد غذایی به طراحی یا تدریس در ارتباط با ایجاد واحدهای تولید پرداخته و یا در امر رفع مشکلات خطوط تولیدی صنایع غذایی کمک نمایند.

FaraDars.org

گرایش صنایع غذایی

- دروس تخصصی این گرایش مربوط به صنایع تولیدی انواع مواد غذایی می باشد.
- طراحی ماشینآلات صنایع غذایی، رئولوژی مواد غذایی، بیوتکنولوژی مواد غذایی، بهداشت و نگهداری و بسته‌بندی مواد غذایی از مباحث تخصصی این گرایش هستند.
- ریاضیات عددی پیشرفته، ترمودینامیک پیشرفته و انتقال حرارت پیشرفته دروس مشترک این گرایش می باشند.
- دانش‌آموختگان این گرایش کنترل خط تولید، مدیر خط تولید و مدیر طرح و توسعه واحد صنعتی، را بر عهده می گیرند.

گرایش محیط زیست

- این گرایش که به روش های تصفیه منابع و حفاظت محیط می پردازد، به دلیل اهمیت و رشد روز افزون کاربردهای آن به یک گرایش پرتعداد تبدیل شده است.

فراادرس
FaraDars.org

گرایش بیوتکنولوژی

- محبوب ترین گرایش در دنیا بدون شک گرایش بیوتکنولوژی است به طوری که تمام کشورهای پیشرفته سرمایه گذاری بسیاری در این گرایش انجام داده اند.
- از همه مهم تر زمینه ی اشتغال این گرایش است. قدرت آینده دنیا در دست کسی خواهد بود که در زمینه بیوتکنولوژی حرفی برای گفتن داشته باشد.
- این گرایش در ایران به تازگی وارد شده است و نسبت به گرایش های قدرتمند مانند طراحی فرآیند مورد حمایت قرار نگرفته است.
- برای دانشجویانی که قصد ادامه تحصیل در خارج از کشور را دارند این گرایش بهترین و اولین انتخاب است.

گرایش نانو تکنولوژی

- فناوری نانو، پدیده هزاره سوم می باشد و ورود به این عرصه اجتناب ناپذیر است. در واقع این زمینه را نمی توان به عنوان رشته ی جدیدی مطرح کرد بلکه روی کردی جدید به کلیه ی علوم و فنون موجود در مقیاس نانو است.
- اگر از دیدگاه مهندسی شیمی و شیمی به فناوری نانو نگریسته شود می توان گفت رشته نانوشیمی تقریباً در تمامی علوم و فنون به کار می رود، به عبارت دیگر در زمینه های مختلفی از جمله سوخت، پلیمر، رنگ، ساخت و ساز، پوشاک، دارو، غذا و به طور کلی هرآنچه که به شیمی و مهندسی شیمی مربوط می شود، می توان از مزایای این فناوری بهره جست.
- به طور کلی توجه به کلیه علوم و فناوری های موجود در مقیاس نانو و کار و تولید در این مقیاس برای دستیابی به فرآورده های با کیفیت و کمیت بهتر به عبارتی ارزان تر، محکم تر، سبک تر و کارا تر می باشد.

گرایش داروسازی

رشته مهندسی شیمی-گرایش داروسازی با هدف به کار گیری علوم و فنون جدید مهندسی در طراحی دستگاه ها، خطوط فرآیند و تولید مواد دارویی برنامه ریزی و ایجاد گردیده است. این گرایش جنبه های تئوری و عملی طراحی را که شامل طراحی واحدهای فرآیند، طراحی خطوط مختلف آماده سازی، فرآوری، کنترل و بسته بندی مواد دارویی و همچنین طراحی کارخانجات تولیدی صنایع داروسازی می باشد را مورد توجه قرار می دهد.

FaraDars.org

گرایش مخازن هیدروکربوری

- به بررسی مخازن هیدروکربوری (نفتی) می پردازد و روش های استهصال بیشتر نفت و میزان تولید در این گرایش مطالعه می شود.
- رشته های مورد قبول شامل مهندسی شیمی کلیه گرایش ها- مهندسی مکانیک- مهندسی نفت -مهندسی معدن و کارشناسی طراحی مهندسی پتروشیمی می باشد.
- در هر سال افرادی از طریق آزمون مخصوص این رشته جذب و در دانشگاه صنعت نفت- دانشگاه تهران- دانشگاه صنعتی امیرکبیر- دانشگاه صنعتی شریف و صنعتی سهند تبریز به تحصیل مشغول می شوند.

گرایش مهندسی فرآوری و انتقال گاز

تمامی این گرایش ها با توجه به اینکه شاخه ای از مهندسی شیمی هستند، نیازمند دروس و موارد درسی اصلی مهندسی شیمی می باشند که فقط تفاوت گرایش ها در این است که بعضی از این دروس می توانند در یک گرایش اهمیت بیشتری پیدا کنند. توجه کنید که در انتخاب آن ها علاوه بر دانش و توانایی، داشتن علاقه به زمینه موردنظر شرط اول به حساب می آید.

FaraDars.org

گرایش بهداشت ایمنی و محیط زیست (HSE)

فرادرس

FaraDars.org

رتبه بندی دانشگاه‌های جهان در سال ۲۰۱۴ بر اساس موضوع مهندسی شیمی

۹۵.۹	آمریکا	موسسه فناوری ماساچوست (MIT)	۱ •
۹۱.۷	بریتانیا	دانشگاه برکلی کالیفرنیا	۲ •
۹۰.۹	آمریکا	دانشگاه استنفورد	۳ •
۸۹.۹	بریتانیا	دانشگاه کمبریج	۴ •
۸۷.۳	سنگاپور	دانشگاه ملی سنگاپور	۵ •
۸۷.۱	بریتانیا	کالج سلطنتی لندن	۶ •
۸۵.۶	ژاپن	دانشگاه توکیو	۷ •
۸۴.۳	هلند	دانشگاه صنعتی دلفت	۸ •
۸۴.۳	ژاپن	دانشگاه کیوتو	۹ •
۸۴.۲	آمریکا	موسسه فناوری کالیفرنیا	۱۰ •

براساس اطلاعات پایگاه استنادی

ISI جمهوری اسلامی ایران توانست در زمینه تولید علم رشته مهندسی

شیمی در سال ۲۰۱۴ جایگاه سوم جهان را کسب کند.

دستیابی ایران به جایگاه سوم تولید علم مهندسی شیمی در جهان

براساس اطلاعات پایگاه استنادی (ISI) جمهوری اسلامی ایران توانست در زمینه تولید علم رشته مهندسی شیمی در سال ۲۰۱۴ جایگاه سوم جهان را کسب کند.



گزارش های اطلاعات پایگاه استنادی (ISI) نشان می دهد که ایران در تولید علم رشته مهندسی شیمی در سال ۲۰۰۱ جایگاه ۳۱ دنیا را در اختیار داشت که این موقعیت، ۹ سال بعد و در سال ۲۰۱۰ به جایگاه ۱۱ رسید.

اکنون بعد از گذشت ۱۳ سال، کشورمان موفق شد جایگاه خود را در زمینه تولید علم مهندسی شیمی ۲۸ پله ارتقا داده و در سال ۲۰۱۴ در جایگاه سوم دنیا تکیه بزند.

ISI یا موسسه اطلاعات علمی (Institute for Scientific Information) یکی از موسسات معتبر در عرصه جهانی به شمار می آید و به دلیل دارا بودن استانداردهای بالایی علمی و ارزیابی در حال حاضر در جایگاه نخست جهانی قرار گرفته است.

کارکرد اصلی این پایگاه جامع، گردآوری آمار و اطلاعات درباره پیشرفت علوم مبتنی بر شمارش انتشار مقالات مجلات از پایگاه علمی تامسون است که شامل حجم مقالات چاپ شده آن در ۱۰ سال اخیر به ۱۰ میلیون مقاله از ۲۲ رشته خاص می رسد و دوره روزآمد شدن آن هر دو ماه یکبار است.

این پایگاه موضوعات علوم کشاورزی، زیست شناسی و زیست شیمی، شیمی، پزشکی بالینی، علوم کامپیوتر، اقتصاد و بازرگانی، مهندسی، محیط زیست، زمین شناسی، ایمنی شناسی، علم مواد، ریاضیات، میکروبیولوژی، زیست مولکولی و ژنتیک، آثار میان رشته ای، عصب شناسی و رفتارشناسی، داروسازی، فیزیک، علوم گیاهی و جانوری، روانپزشکی، روانشناسی، علوم اجتماعی، و علوم فضا را تحت پوشش دارد.

تاریخ انتشار: پنج شنبه ۲ مهر ۱۳۹۴

تعداد بازدید: ۸۶۴

آزمون دکتری مهندسی شیمی

عناوین دروس امتحانی: ۱- مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی شامل (سینتیک و طراحی راکتور - ترمودینامیک) و کارشناسی و کارشناسی ارشد شامل (پدیده های انتقال)، ۲- استعداد تحصیلی، ۳- زبان انگلیسی		
رشته	گرایش	رشته های مرتبط که فارغ التحصیلان آن می توانند در این کدرشته شرکت کنند
مهندسی شیمی	تمامی گرایش ها بجز گرایش بیوتکنولوژی	- تمامی رشته ها

- مقطع دکتری معمولاً یک فضای کار آکادمیک را می‌طلبد. فارغ‌التحصیل مقطع دکتری می‌تواند به عنوان هیات علمی در دانشگاه‌ها و مؤسسات تدریس‌کننده و یا به عنوان مشاور جهت امور طراحی و نظارت بر واحدهای تولیدی و پالایشگاهی (مرتبط با صنعت نفت و گاز) مشغول به کار شود.

- از آنجایی که زمینه های مطرح در این رشته (گرایش های کارشناسی ارشد) بسیار متنوع است، دانشجوی می تواند به راحتی زمینه کاری مورد علاقه خود را به طور تخصصی دنبال کند.
- به ویژه آن که به دلیل گسترده بودن فضا، می توان موضوعات بین رشته ای مانند تلفیقی از رشته فوق با مباحث علوم پزشکی و یا کامپیوتر را مطرح کرد. کارهای پژوهشی در این مقطع می تواند به صورت آزمایشگاهی، نرم افزاری، ساخت و تولید، حل و تحلیل عددی و یا ترکیبی از موارد فوق انجام شود.

این اسلاید ها بر مبنای نکات مطرح شده در فرادرس
«آموزش مقدمه ای بر مهندسی شیمی»
تهیه شده است.

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد این آموزش به لینک زیر مراجعه نمایید

faradars.org/fvche9509