جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

بسمه تعالی

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شغل و آموزش

عنوان شغل

تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

گروه شغلی

صنایع شیمیایی

کد ملی شغل

۳۱۳۹/۰۵

تاریخ تدوین استاندارد :

مدت اعتبار استاندارد : از تاریخ ۹۰/۶/۱۵ تا تاریخ ۹۵/۶/۱۵

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی شغل / شایستگی :۳۱۳۹/۰۵

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش : **اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی**

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس **دفتر طرح و برنامه های درسی** :

تهران – خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com

تهیه کنندگان استاندارد شغل / شایستگی						
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	افشین اسدزاده	کارشناس ارشد	شیمی محض	مربی دانشگاه	8سال	تلفن ثابت :3344276/3414 تلفن همراه : --- ایمیل : Afshin_asd@yahoo.com آدرس : دانشگاه تبریز
۲	حسین حاجیان	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- گاز	پتروشیمی تبریز	۵ سال	تلفن ثابت : ۴۲۰۴۹۷۳ تلفن همراه : ایمیل : H.hajiyan@yahoo.com آدرس : پتروشیمی تبریـز – جـاده آذر شهر
۳	وحید حسین پور	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- ترموسینتیک	پتروشیمی تبریز	۵ سال	تلفن ثابت : ۴۲۰۴۹۷۳ تلفن همراه : ایمیل : vahid_h4132@yahoo.com آدرس : پتروشیمی تبریـز – جـاده آذر شهر
۴	فاطمه ناصح	کارشناس ارشد	شیمی کاربردی	اداره کل فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی	۵ سال	تلفن ثابت :۲۸۵۹۲۳۹ تلفن همراه : - ایمیل : tvto_train@yahoo.com آدرس : جاده سنتو – اداره کل فنـی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود .

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

نام یک شغل :

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

شرح شغل :

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

طول دوره آموزش :

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به اهداف یک استاندارد آموزشی .

ویژگی کارآموز ورودی :

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

ارزشیابی :

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سه بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه ای خواهد بود .

صلاحیت حرفه ای مربیان :

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

دانش :

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند شامل علوم پایه (ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

نگرش :

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی واخلاق حرفه ای می باشد .

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

توجهات زیست محیطی :

ملاحظاتی است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

نام شغل :
تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها
شرح شغل
تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و شایستگی هایی از قبیل بهره برداری کنترل، تعمیر و نگهداری مجتمع های تولید آروماتیک های پایه بنزن، تولئن و زایلن ها (BTX)، واحد تولید آلکیل بنزن خطی (LAB)، واحد تولید اتیل بنزن (EB) و واحد تولید کومن را عهده دار بوده و این شغل با مهندسین شیمی و فرایند در شرکت های شیمیایی مثل، کارخانه تولید شوینده ها، رنگ، چسب و سموم دفع آفات، کارگاه های پلیمری مثل رزین های فنول – فرمالدهید، پلی استایرن در تولید ظروف یک بار مصرف و پلی استرها و الیاف مصنوعی در کارخانجات نساجی، در پالایشگاه ها جهت افزایش عدد اکتان بنزین در ارتباط است.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : لیسانس مهندسی شیمی **حداقل توانایی جسمی :** سلامت کامل **مهارت های پیش نیاز این استاندارد :** ندارد
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۱۹۰ ساعت **ـ زمان آموزش نظری : ۵۶ ساعت** **ـ زمان آموزش عملی : ۱۰۸ ساعت** **ـ کارورزی : ۲۶ ساعت** **ـ زمان پروژه : – ساعت**
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
آزمون عملی : 65٪ آزمون کتبی عملی : 25٪ اخلاق حرفه ای : 10٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان
– دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی، با ۲ سال سابقه کار در یک مجتمع پتروشیمی

*** تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

بهره برداری از واحد آروماتیکی در زمان ایجاد مشکلات عملیاتی به عنوان گلوگاه های فرایندی

*** اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :**

Technician of Aromatics Synthesis Process

*** مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :**

اپراتور تولید آروماتیک ها

*** جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :**

الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب ☐ **طبق سند و مرجع .....**

ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت ☐ **طبق سند و مرجع .....**

ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور ☐ **طبق سند و مرجع .....**

د : نیاز به استعلام از وزارت کار ●

استاندارد شغل تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

– شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	**بهره برداری از واحد آلکیلاسیون بنزن به اتیل بنزن**
۲	**بهره برداری از واحد LAB**
۳	**تولید کومن**
۴	**تولید آروماتیک های پایه BTX**
۵	**اصلاح کاتالیستی طی فرایند Platforming**
۶	**استخراج آروماتیک ها از مخلوط ریفرمیت**
۷	**خالص سازی پارازایلن از میان مخلوط زایلن ها**
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	

عنوان شایستگی:	زمان آموزش			
بهره برداری از واحد آلکیلاسیون بنزن به اتیل بنزن	نظری	عملی	جمع	
	۸	۱۲	۲۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
– شیمی فرایند آلکیلاسیون	۱			
– اصول مربوط به توصیف فرایند (Process Description)	۱			
– برنامه RAMP	۱			
– اصول جداسازی بوسیله برج تقطیر	۱			
مهارت :				
– کنترل دما، فشار و دبی راکتور آلکیلاسیون		۳		
– کنترل دما، فشار و دبی راکتور ترانس آلکیلاسیون		۳		
– جداسازی off-gas از آروماتیک ها		۳		
– جداسازی اتیل بنزن از پلی اتیل بنزن		۳		
نگرش :				
– تولید محصول نهایی استاندارد با گریدهای مختلف استاندار				
ایمنی و بهداشت :				
– استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ...				
– استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی :				
– جلوگیری از آلودگی هوا و رعایت استانداردهای HSE				

عنوان شایستگی: بهره برداری از واحد LAB	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۱۲	۲۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – Linear Alkyl Benzene – تاریخچه مربوط به تکنولوژی فرایند LAB – مسیر تولید LAB • Olefins from C_2^+ • Olefins from Dehydrogenation of n-paraffin • Olefins from Wax Cracking • Pure Olefins – کاتالیست تجاری واحد LAB – کیفیت محصول	۱ ۱ ۴ ۱ ۱			– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
مهارت : – تحلیل بازار مصرف آلکیل بنزن خطی در صنایع شوینده – تعیین خوراک اولفین مورد استفاده واحد – آنالیز کیفیت محصول – آنالیز اقتصادی واحد		۳ ۳ ۳ ۳		
نگرش : – استقلال داخلی در زمینه مواد مورد نیاز صنایع شوینده با بهره برداری صحیح از واحد LAB				

عنوان شایستگی: بهره برداری از واحد LAB	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... – استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی : – کاهش آلودگی های بیولوژیکی LAB مربوط به مصرف آن در شوینده ها در آب های زیر زمینی				

عنوان شایستگی: تولید کومن	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۱۲	۲۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – خواص فیزیکی کومن – خواص شیمیایی و ترمودینامیکی کومن – فرایند فریدل کرافتس – جنبه های اقتصادی فرایند – تاریخچه تولید کومن	۲ ۲ ۲ ۱ ۱			– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
مهارت : – توصیف فرایند (Process Description) – کنترل راکتور آلکیلاسیون و ترانس آلکیلاسیون کومن – آنالیز مشخصات خوراک پروپیلن – خالص سازی محصول از ناخالصی ها – کنترل برج تقطیر جداسازی کومن از سایر محصولات جانبی و بنـزن واکنش نداده		۲ ۳ ۲ ۲ ۳		
نگرش : – حاکثر بهره وری از واحد تولید کومن				
ایمنی و بهداشت : – مراقبت از پوست و چشم ها – کومن ماده ای اشتعال پذیر است				
توجهات زیست محیطی : – رعایت استانداردهای HSE				

عنوان شایستگی: تولید آروماتیک های پایه BTX	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۲۴	۳۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – آروماتیک های پایه (BTX) • بنزن • تولوئن • زایلن ها	۴			– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
– مجتمع BTX • Naphtha hydro treating • Catalytic Reforming • Aromatic Extraction	۴			
– تکنولوژی UOP • CCR Platforming • Sulfolane • Parex • Isomar • Tatoray	۴			

عنوان شایستگی: تولید آروماتیک های پایه BTX	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت :				
– آنالیز بازار مصرف بنزن		۲		
– آنالیز بازار مصرف انواع زایلن ها		۲		
– آنالیز خوراک ورودی به واحد BTX		۲		
– بهره برداری از یک مجتمع ساده آروماتیک		۴		
– حذف آلاینده های سولفور و ترکیبات نیتروژن دار خوراک ورودی		۲		
– تولید محصولات آروماتیکی از نفتا		۲		
– استخراج BTX		۴		
– بازیابی پارازایلن با استفاده از جذب سطحی پیوسته		۲		
– کنترل فرایند ایزومریزاسیون زایلن ها و تبدیل اتیل بنزن		۲		
– تبدیل تولوئن و آروماتیک های سنگین به بنزن و زایلن ها		۲		
نگرش : – صرفه جویی اقتصادی				
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... – استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی : – رعایت استانداردهای HSE				

عنوان شایستگی: اصلاح کاتالیستی طی فرایند Platforming	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۲۴	۳۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – واحد UOP Platforming – شیمی فرایند – ترکیب درصد خوراک و محصول – واکنش های پلات فرمینگ • هیدروژن گیری • ایزومریزاسیون • دی هیدرو سایکلیزاسیون • کراکینگ – کاتالیست های واحد پلات فرمینگ	۲ ۲ ۲ ۴ ۲			– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها

عنوان شایستگی: اصلاح کاتالیستی طی فرایند Platforming	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۲۴	۳۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت : – بالا بردن عدد اکتان بنزین – آنالیز خوراک نفتا – آنالیز محصول ریفرمیت – کنترل دمای کوره – تجزیه و تحلیل واکنش های انجام گرفته در راکتور ها – کنترل راکتورهای واحد – بررسی متغیرهای فرایندی • نوع کاتالیست • فشار راکتور • دمای راکتور • سرعت فضایی • نسبت مولی هیدروژن به هیدروکربن		۳ ۳ ۳ ۳ ۴ ۴ ۴		
نگرش : – صرفه جویی اقتصادی – افزایش راندمان واحد و سود آوری طرح				
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... – استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی : – رعایت استانداردهای HSE				

عنوان شایستگی:	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
استخراج آروماتیک ها از مخلوط ریفرمیت	۴	۱۲	۱۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
– تشکیل آزئوتروپ	۴۰ دقیقه			
– تکنیک های استخراج	۴۰ دقیقه			
– حلال سولفولان (Solfolane) فرایند Shell	۴۰ دقیقه			
– حلال اتیلن گلیکول (EG) فرایند UOP	۴۰ دقیقه			
– حلال NMP فرایند Lurgi	۴۰ دقیقه			
– حلال انیدرید سولفورو فرایند Philips	۴۰ دقیقه			
مهارت :				
– بهره برداری از واحد جداسازی آروماتیک ها به روش استخراج		۴		
– بازیابی حلال مورد استفاده در قسمت استخراج		۴		
– جداسازی آروماتیک های ساده بنزن، تولوئن و زایلن ها		۴		
نگرش :				
– صرفه جویی اقتصادی				
– بهره وری حداکثر از واحد های استخراج با حلال				
ایمنی و بهداشت :				
– استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ...				
– استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی :				
– رعایت استانداردهای HSE				

عنوان شایستگی:	زمان آموزش			
خالص سازی پارازایلن از میان مخلوط زایلن ها	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۲	۱۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– رایانه
– خواص فیزیکی زایلن ها	۶۰ دقیقه			– دیتا پروژکتور
– ارتوزایلن	۶۰ دقیقه			– ماکت آزمایشگاهی
– پارازایلن	۶۰ دقیقه			واحد تولید آروماتیک ها
– متازایلن	۶۰ دقیقه			
مهارت :				
– بهره برداری از واحد ریفرمینگ کاتالیستی		۲		
– بهره برداری از واحد بنزین پیرولیز		۲		
– انجام عملیات تقطیر با برج سوپر		۲		
– انجام عملیات استخراج		۲		
– انجام عملیات در واحد کریستالیزاسیون		۲		
– انجام عملیات واحد جذب سطحی		۲		
نگرش :				
– جدا کردن پارازایلن به شیوه استاندارد از مخلوط زایلن ها				
ایمنی و بهداشت :				
– استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش وماسک مخصوص (				
توجهات زیست محیطی :				
– رعایت استانداردهای HSE				

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه با تجهیزات کامل	CPU Dual Core حداقل ۲ گیگابایت رم	یک دستگاه	
۲	دیتا پروژکتور	اداری	یک دستگاه	
۳	میز	-	۱ عدد هر نفر	
۴	صندلی	-	۱ عدد هر نفر	
۵	پرینتر	لیزری (سیاه و سفید)	یک دستگاه	
۶	ماکت آزمایشگاهی	----------	یک دستگاه	
۷	واحد تولید آروماتیک ها PFD واحد BTX	Unit Manual	یک عدد برای هر نفر	
۸				
۹				
۱۰				
۱۹				
۲۰				

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

- مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .

– برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	بنزن	گرید صنعتی	یک گالن	
۲	تولوئن	گرید تجاری	یک گالن	
۳	پارا زایلن	گرید تجاری	یک گالن	
4	ارتوزایلن	گرید تجاری	یک گالن	
5	اتیل بنزن	گرید تجاری	یک گالن	
6	استایرن	گرید تجاری	یک گالن	
7	کومن	گرید تجاری	یک گالن	
۸	اسید بنزوئیک	گرید تجاری	۱۰۰ گرم	
9	LAB	گرید تجاری	یک گالن	
10	لباس کار		15 عدد	
11	کفش ایمنی و ماسک		15 عدد	
12	عینک و دستکش مخصوص		15 عدد	
13				

توجه :

– مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	جعبه ابزار	ترجیحاً آلمانی یا ژاپنی	۵ عدد	
۲				
۳				
۴				
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				
۱۱				

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مولف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	**Chemical and Process Design Handbook**	**James G. Speight**		**2002**		**McGraw Hill**

– سایر منابع و محتواهای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مولف / مولفین	مترجم/ مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
1	**Encyclopedia of Chemical Technology**	**4th edition**	**Kirk-Othmer**			**John Wiley**	
2	**شیمی الی**	**۱۳۸۲**	**ولهارد**	**صادقی، سعیدی، هروی**	**اصفهان**	**دانشگاه اصفهان**	

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.