



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت کار و امور اجتماعی

## استاندارد مهارت و آموزشی

# آزمایشگر دستگاه کروماتوگرافی گازی G.C

## گروه برنامه ریزی درسی صنایع شیمیایی

تاریخ شروع اعتبار: ۸۳/۸/۱

کد استاندارد: ۱۱/۴۹/۱/۳-۰

معاونت پژوهش و برنامه ریزی : تهران-خیابان  
آزادی- نیش چهارراه خوش- سازمان آموزش فنی و  
حرفه‌ای کشور- طبقه پنجم  
تلفن: ۶۶۹۴۱۵۱۶ دورنگار: ۶۶۹۴۱۲۷۲  
کدپستی: ۱۳۴۵۶۵۳۸۶۸  
EMAIL: INFO@IRANTVTO.IR

از کلیه صاحب نظران  
تقاضا دارد پیشنهادات و  
نظرات خود را درباره  
این سند آموزشی به  
نشانی‌های مذکور اعلام  
نمایند.

دفتر طرح و برنامه های درسی: تهران- خیابان  
آزادی- خ خوش شمالی- تقاطع خوش و نصرت -  
ساختمان فناوری اطلاعات و ارتباطات- طبقه چهارم  
تلفن: ۶۶۹۴۴۱۱۹ و ۶۶۹۴۴۱۲۰ دورنگار: ۶۶۹۴۴۱۱۷  
کدپستی: ۱۴۵۷۷۷۷۳۶۳  
EMAIL: DEVELOP@IRANTVTO.IR



خلاصه استاندارد

<b>تعریف مفاهیم سطوح یادگیری</b>	
آشنایی: به مفهوم داشتن اطلاعات مقدماتی/شناسایی: به مفهوم داشتن اطلاعات کامل / اصول: به مفهوم مبانی مطالب نظری / توانایی: به مفهوم قدرت انجام کار	
<b>مشخصات عمومی شغل:</b>	
آزمایشگر دستگاه کروماتوگرافی گازی G.C کسی است که بتواند از عهده آماده کردن محلول های شیمیایی، آماده و راه اندازی دستگاه G.C ، تزریق نمونه به دستگاه ، گرفتن گراف ها و بررسی آن ها و تعیین غلظت نمونه ها و تفسیر نتایج آن ها ، اجرای استانداردهای تضمین کیفیت و تهیه گزارشات و پیشگیری از حوادث برآید .	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی:</b>	
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم	
حداقل توانایی جسمی : متناسب با شغل آزمایشگاه شیمی و نداشتن کوررنگی و حساسیت به مواد شیمیایی	
مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد	
<b>طول دوره آموزشی :</b>	
طول دوره آموزش	: ۳۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۶ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۰ ساعت
- زمان کارآموزی در محیط کار	: - ساعت
- زمان اجرای پروژه	: ۴ ساعت
- زمان سنجش مهارت	: - ساعت
<b>روش ارزیابی مهارت کارآموز :</b>	
۱- امتیاز سنجش نظری(دانش فنی): ۲۵ %	
۲- امتیاز سنجش عملی : ۷۵ %	
۲-۱- امتیاز سنجش مشاهده ای: ۱۰ %	
۲-۲- امتیاز سنجش نتایج کار عملی : ۶۵ %	
<b>ویژگیهای نیروی آموزشی:</b>	
حداقل سطح تحصیلات : لیسانس مرتبط	



ردیف	عنوان توانایی
۱	توانایی تشخیص عوامل موثر محیط کار
۲	توانایی آماده کردن محلول های شیمیایی مورد آنالیز در دستگاه کروماتوگرافی گازی G.C
۳	توانایی وصل کردن تجهیزات جانبی دستگاه G.C
۴	توانایی آماده آنالیز کردن G.C
۵	توانایی تزریق نمونه استاندارد به دستگاه G.C
۶	توانایی بررسی گراف ها ، جهت کنترل G.C
۷	توانایی تزریق نمونه مجهول و گرفتن گراف آن ها
۸	توانایی تعیین غلظت نمونه ها و تفسیر نتایج آن ها
۹	توانایی اجرای استانداردهای تضمین کیفیت
۱۰	توانایی اجرای مقررات و آئین نامه های شغلی
۱۱	توانایی پیشگیری از حوادث و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی و بهداشت کار
۱۲	توانایی تهیه گزارش و ترسیم نمودار عملیات



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۳	۱	۱	<p><b>توانایی تشخیص عوامل موثر محیط کار</b></p> <p>۱-۱ آشنایی با عوامل موثر فیزیکی محیط کار</p> <p>۱-۲ آشنایی با عوامل موثر ارگونومیکی محیط کار</p> <p>۱-۳ آشنایی با عوامل موثر فیزیولوژیکی محیط کار</p> <p>۱-۴ آشنایی با عوامل شیمیایی محیط کار</p> <p>۱-۵ آشنایی با عوامل بیولوژیکی محیط کار</p> <p>۱-۶ شناسایی اصول تشخیص عوامل موثر محیط کار</p>	
۳	۱	۲	<p><b>توانایی آماده کردن محلول های شیمیایی مورد آنالیز در دستگاه کروماتوگرافی گازی G.C</b></p> <p>۲-۱ شناسایی حالات فیزیکی ماده ( جامد ، مایع ، گاز و پلاسما )</p> <p>۲-۲ شناسایی محلول های شیمیایی و غلظت های آن ها</p> <p>۲-۳ شناسایی مکانیزم انحلال مواد و عوامل موثر بر آن</p> <p>۲-۴ شناسایی اصول تهیه کردن محلول های شیمیایی</p> <p>۲-۵ شناسایی اصول استاندارد و تعیین فاکتور آن ها</p> <p>۲-۶ شناسایی اصول آماده کردن محلول های شیمیایی مورد آنالیز G.C</p>	
۲	۱	۱	<p><b>توانایی وصل کردن تجهیزات جانبی دستگاه G.C</b></p> <p>۳-۱ آشنایی با کامپیوتر و اصول کاربرد آن</p> <p>۳-۲ آشنایی با Plotter Printer و کاربرد آن</p> <p>۳-۳ آشنایی با کابل های مورد نیاز اتصال تجهیزات جانبی G.C</p> <p>۳-۴ شناسایی اصول وصل کردن وسایل جانبی دستگاه G.C</p> <p>۳-۵ آشنایی با کاغذهای گراف G.C</p> <p>۳-۶ شناسایی اصول نصب کاغذهای گراف G.C</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۳	۱	۲	<p><b>توانایی آماده آنالیز کردن G.C</b></p> <p>۴-۱ آشنایی با مفهوم کروماتوگرافی ، فرآیند و روش های آن</p> <p>۴-۲ آشنایی با اساس جداسازی مواد در G.C</p> <p>- مفهوم Partion Coefficient</p> <p>- مفهوم فاز ساکن Station State</p> <p>- مفهوم فاز متحرک Mobile State</p> <p>- مفهوم زمان نگهداری Retention Time</p> <p>- مفهوم Retention Time</p> <p>- مفهوم Net Retention Time</p> <p>- مفهوم Relating Retention Time</p> <p>۴-۳ آشنایی با ستون دستگاه G.C جدا سازی مواد</p> <p>- کارایی ستون</p> <p>- نظریه سرعت</p> <p>- اثر نفوذ ادی Eddy Diffusion</p> <p>- نفوذ مولکولی</p> <p>- نفوذ در برابر انتقال ماده ( جرم )</p> <p>۴-۴ آشنایی با ویژگی های کارائی حلال ها</p> <p>- نیروهای بر هم کنش و ضریب تقسیم Capacity Factor</p> <p>- کارائی حلال و دما</p> <p>- درجه تفکیک</p> <p>- مفهوم Teorical Plate</p> <p>۴-۵ آشنایی با پیک های کروماتوگرافی</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>- پهنای باند</p> <p>- تقارن و علت عدم تقارن پیک ها</p> <p>آشنایی با اثر درجه حرارت و شدت جریان گاز در آنالیز با G.C ۴-۶</p> <p>آشنایی با دستگاه G.C و اجزاء و کاربرد آن ها ۴-۷</p> <p>- گاز حامل ، انواع و کاربرد آن ها</p> <p>- جایگاه تزریق نمونه و مکانیزم کار آن</p> <p>- ستون ، انواع و کاربرد آن ها</p> <p>- محفظه حرارتی ( آون ) G.C</p> <p>- دتکتورهای دستگاه G.C و مکانیزم کار آن ها</p> <p>- دکودر دستگاه G.C و مکانیزم کار آن ها</p> <p>آشنایی با متعلقات جانبی G.C و کاربرد آن ها ۴-۸</p> <p>- فلوتر جریان گاز</p> <p>- فشار سنج گاز</p> <p>- رگلاتور</p> <p>- منبع گاز حامل</p> <p>- ترموستات کنترل کننده درجه حرارت ستون و دتکتور</p> <p>آشنایی با سیستم های برقی G.C ۴-۹</p> <p>شناسایی اصول آماده کردن دستگاه G.C جهت تزریق نمونه ۴-۱۰</p>	
۲	۱	۱	<p><b>توانایی تزریق نمونه استاندارد به دستگاه G.C</b></p> <p>آشنایی با سرنگ تزریق نمونه ، انواع و کاربرد آن ها ۵-۱</p> <p>آشنایی با روش های تزریق نمونه ۵-۲</p> <p>- Splitter Injection</p>	۵

زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			Splitter Injection - On Column Injection - Direct Injection - شناسایی اصول برنامه ریزی درجه حرارت سیستم ۵-۳ شناسایی اصول برنامه ریزی شدت جریان سیستم ۵-۴ شناسایی اصول تزریق نمونه استاندارد به G.C ۵-۵ شناسایی اصول گرفتن گراف نمونه های استاندارد از G.C ۵-۶	
۲	۱	۱	<b>توانایی بررسی گراف ها ، جهت کنترل G.C</b> شناسایی گراف های استاندارد نمونه های استاندارد G.C ۶-۱ شناسایی اصول مقایسه گراف های حاصله با گراف های استاندارد ۶-۲ شناسایی اصول بررسی مغایرت های گراف ها ۶-۳ شناسایی اصول تنظیم دستگاه G.C ۶-۴	۶
۲	۱	۱	<b>توانایی تزریق نمونه مجهول و گرفتن گراف آن ها</b> شناسایی اصول تزریق نمونه مجهول به G.C ۷-۱ شناسایی اصول گرفتن گراف های نمونه های جدول ۷-۲	۷
۳	۱	۲	<b>توانایی تعیین غلظت نمونه ها و تفسیر نتایج آن ها</b> شناسایی مفهوم درصد % Area ۸-۱ شناسایی مفاهیم Normalization , Corrected Area ۸-۲ شناسایی مفهوم Internal Standard ۸-۳ شناسایی مفهوم External Standard ۸-۴ شناسایی اصول بررسی و تفسیر گراف ها ۸-۵ شناسایی اصول محاسبه غلظت نمونه ها ۸-۶	۸

زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۱/۵	۰/۵	۱	<p><b>توانایی اجرای استانداردهای تضمین کیفیت</b></p> <p>۹-۱ شناسایی مفهوم کیفیت و تضمین کیفیت، تفاوت و تشابه‌های آن‌ها</p> <p>۹-۲ آشنایی با استانداردهای تضمین کیفیت و کاربرد آن‌ها</p> <p>۹-۳ شناسایی اصول اجرای استانداردهای تضمین کیفیت</p>	۹
۱/۵	۰/۵	۱	<p><b>توانایی اجرای مقررات و آئین‌نامه‌های شغلی</b></p> <p>۱۰-۱ آشنایی با مقررات، قانون کار و آئین‌نامه‌های شغلی</p> <p>۱۰-۲ شناسایی اصول اجرای مقررات و آئین‌نامه‌های شغلی</p>	۱۰
۲/۵	۰/۵	۲	<p><b>توانایی پیشگیری از حوادث و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی و بهداشت کار</b></p> <p>۱۱-۱ آشنایی با حوادث شغلی و علل بروز آن‌ها</p> <p>۱۱-۲ آشنایی با وسایل ایمنی و بهداشت کار فردی و عمومی و کاربرد آن‌ها</p> <p>۱۱-۳ شناسایی اصول پیشگیری از حوادث و رعایت نکات ایمنی و بهداشت کار</p> <p>۱۱-۴ آشنایی با عوارض جانی، علل و اصول انجام کمک‌های اولیه</p> <p>۱۱-۵ آشنایی با آتش‌سوزی، علل و اصول آتش‌نشانی</p>	۱۱
۱/۵	۰/۵	۱	<p><b>توانایی تهیه گزارش و ترسیم نمودار عملیات</b></p> <p>۱۲-۱ آشنایی با اسناد و مدارک و آمار و ارقام مورد نیاز</p> <p>۱۲-۲ آشنایی با فرم گزارش و روش‌های ترسیم نمودار عملیات</p> <p>۱۲-۳ شناسایی اصول ترسیم نمودار و تهیه گزارش</p>	۱۲





فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	دستگاه جذب اتمی با تجهیزات جانبی		
۲	کامپیوتر با تجهیزات کامل		
۳	ارلن مایع CC ۱۰۰		
۴	ارلن مایع CC ۲۰۰		
۵	ارلن مایع CC ۵۰۰		
۶	هیتر برقی		
۷	بن ماری		
۸	مواد شیمیایی آزمایشگاه شیمی عمومی		
۹	پی پت		
۱۰	پی ست		
۱۱	بورت		
۱۲	لوله آزمایش در ابعاد مختلف پی رکس		
۱۳	گرم خانه		
۱۴	همزن مکانیکی		
۱۵	نمونه های استاندارد جذب اتمی		
۱۶	جداول استاندارد کالیبراسیون دستگاه جذب اتمی		
۱۷	سرنگ تزریق نمونه		
۱۸	PH متر		
۱۹	ترمومتر		
۲۰	استانداردهای کیفیت		
۲۱	استاندارد ISO 9000		
۲۲	وسایل کمک های اولیه		
۲۳	وسایل آتش نشانی		
۲۴	وسایل کمک آموزشی		



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام شغل : آزمایشگر دستگاه کروماتوگرافی گازی G.C

فهرست استاندارد تجهیزات، ابزار، مواد و وسایل رسانه ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۲۵	وسایل بهداشت کار		
۲۶	وسایل ایمنی فردی		
۲۷	قطره چکان		
۲۸	ظروف شیشه ای عمومی آزمایشگاه شیمی		
۲۹	فرم گزارش		
۳۰	جداول کالیبراسیون دستگاه جذب اتمی		
۳۱	نمونه های استاندارد کالیبراسون دستگاه جذب اتمی		
۳۲	فایل نگهداری نمونه ها		