



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت کار و امور اجتماعی

## استاندارد مهارت و آموزشی

آزمایشگر تستهای شیمیایی (فلزات)

### گروه برنامه ریزی درسی صنایع شیمیایی

تاریخ شروع اعتبار: ۷۱/۰۸/۰۱

کد استاندارد: ۱۱/۹۴/۱/۲-۰

معاونت پژوهش و برنامه ریزی : تهران-خیابان  
آزادی- نبش 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

## مفاهیم اصطلاحات بکاربرده شده در استاندارد

=====

- ۱- کلمه آشنائی : به مفهوم داشتن اطلاعات مقدماتی
- ۲- کلمه شناسائی : به مفهوم داشتن اطلاعات کامل
- ۳- کلمه اصول : به مفهوم مبانی مطالب تئوری
- ۴- کلمه توانائی : به مفهوم قدرت انجام کار

## مشخصات

=====

- ۱- حداقل تحصیلات : دیپلم
- ۲- وضعیت جسمانی : متناسب با شغل مربوطه
- ۳- سایر شرایط : نداشتن کوررنگی

## تعریف

=====

آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات کسی است که بتواند از عهده تهیه محلولهای شیمیایی و انجام آنالیزهای گراویمتری، حجم سنجی و دستگاههای فلزات برآید.

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| مدت دوره کارآموزی : ۱۵۶ ساعت  | ✓ |
| ۱- زمان آموزش تئوری : ۴۳ ساعت | ✓ |
| ۲- زمان آموزش عملی : ۱۱۱ ساعت | ✓ |

## «فهرست توانایی های آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات»

ردیف	عنوان	صفحه
۱	توانایی توزین مواد شیمیایی	۱
۲	توانایی تهیه محلولهای شیمیایی	۱
۳	توانایی اندازه گیری گراویمتری	۴
۴	توانایی انجام حجم سنجی شیمیایی	۴
۵	توانایی آنالیز کربن و گوگرد با دستگاه (IR)	۵
۶	توانایی اندازه گیری PH محلولها با PH متر	۵
۷	توانایی اندازه گیری ویژگی مواد با اسپکتروفتومتر	۶
۸	توانایی اندازه گیری ویژگی مواد با رفراکتومتر	۶
۹	توانایی اندازه گیری ویژگی مواد با فلاپم فتومتر	۷
۱۰	توانایی اندازه گیری ویژگیهای مواد با دستگاه اولتراسونیک	۷
۱۱	توانایی اندازه گیری ویژگی مواد با دستگاه X-Ray	۸
۱۲	توانایی اندازه گیری ویژگی مواد با دستگاه اتمیک اسپرشن	۸
۱۳	توانایی اندازه گیری ویژگیهای میکروسکوپی مواد	۹
۱۴	توانایی اندازه گیری ضخامت پوشش	۹
۱۵	توانایی اندازه گیری سختی و سفتی فلزات	۱۰
۱۶	توانایی تهیه آب مقطر و اندازه گیری ویژگیهای آب	۱۰
۱۷	توانایی آنالیز انواع آلیاژ فلزات	۱۱
۱۸	توانایی تهیه رنگ روی	۱۱
۱۹	توانایی تشخیص عوامل زیان آور محیط کار	۱۲
۲۰	توانایی تمیز کردن محیط کار و دستگاههای مربوطه	۱۲
۲۱	توانایی برقراری ارتباط با فرآیند تولید	۱۳
۲۲	توانایی اجرای مقررات و آیین نامه های شغلی	۱۳
۲۳	توانایی پیشگیری از حوادث و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی و بهداشت کار	۱۴

## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات

### رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۱- ترازو و اوزان مربوطه ۲- مواد شیمیایی ۳- وسایل کمک آموزشی	۳	۱/۵	- توزین مواد شیمیایی	۱ توانائی توزین مواد شیمیایی ۱-۱ آشنایی با مواد شیمیایی مورد مصرف در آزمایشگاه فلزات ۱-۲ آشنایی با ترازو و انواع آن (عادی و آزمایشگاهی) ۱-۳ آشنایی با اوزان توزین، انواع و اصول تبدیل آنها به همدیگر ۱-۴ آشنایی توزین مواد شیمیایی	۱ ۱-۱ ۱-۲ ۱-۳ ۱-۴
۱- انواع ارلن ۲- انواع بشر ۳- چراغ بونسن ۴- بالون و انواعش ۵- انواع مزور ۶- انواع بورت ۷- انواع سه پایه و گیره و توری	۴	۱۲		۲ توانائی تهیه محلولهای شیمیایی ۲-۱ آشنایی با وسایل آزمایشگاه شیمی فلزات برای تهیه محلولهای شیمیایی ۲-۱-۱ ارلن مایر و انواع آن ۲-۱-۲ بشر و انواع آن ۲-۱-۳ چراغ بونسن ۲-۱-۴ بالن و انواع آن ۲-۱-۵ مزور و انواع آن	۲ ۲-۱ ۲-۱-۱ ۲-۱-۲ ۲-۱-۳ ۲-۱-۴ ۲-۱-۵

## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات

### رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۸- انواع پی پت				بورت و انواع آن	۲-۱-۶
۹- انواع پیست				سه پایه و گیره و توری	۲-۱-۷
۱۰- انواع مبرد				پی پت و انواع آن	۲-۱-۸
۱۱- شیشه ساعت				پیست و انواع آن	۲-۱-۹
۱۲- کپسول و				مبرد و انواع آن	۲-۱-۱۰
بوتله چینی				شیشه ساعت	۲-۱-۱۱
۱۳- قطره چکان				کپسول و بوتله چینی	۲-۱-۱۲
۱۴- کوره				قطره چکان	۲-۱-۱۳
الکتریکی				کوره الکتریکی	۲-۱-۱۴
۱۵- حمام آب				حمام آب	۲-۱-۱۵
۱۶- گرمکن				گرمکن	۲-۱-۱۶
۱۷- بهم زن				لوله آزمایشی	۲-۱-۱۷
الکتریکی و				اسپاتول و گیره و پنس	۲-۱-۱۸
مغناطیسی				قیف و انواع آن	۲-۱-۱۹
۱۸- لوزه آزمایشی				کاغذ صافی و انواع آن	۲-۱-۲۰
۱۹- اسپاتول و				میله شیشه ای	۲-۱-۲۱
گیره و پنس				بهم زن الکتریکی و مغناطیسی	۲-۱-۲۲
۲۰- قیف و				شیشه شور	۲-۱-۲۳
انواعش				بالن ژوژه	۲-۱-۲۴
۲۱- کاغذ صافی				جای لوله	۲-۱-۲۵
و انواع آن				پنس لوله	۲-۱-۲۶
۲۲- میله شیشه ای				پایه فلزی	۲-۱-۲۷
۲۳- شیشه شور				دسیکاتور	۲-۱-۲۸

## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۲۴- بالن ژوژه				سوهان	۲-۱-۲۹
۲۵- جای لوله				مثلث نسوز	۲-۱-۳۰
۲۶- پنس بوته				هاون و انواع آن	۲-۱-۳۱
۲۷- پایه فلزی				شلنگ و لوله ساده	۲-۱-۳۲
۲۸- دسیکاتور				آشنایی با اصول مقدماتی شیمی تجزیه	۲-۲
۲۹- سوهان				شناسایی اصول تهیه انواع محلولهای شیمیایی	۲-۳
۳۰- مثلث نسوز			تهیه انواع محلولهای شیمیایی	محلولهای شیمیایی	
۳۱- انواع هاون			تعیین فاکتور محلولهای شیمیایی	آشنایی با مفهوم فاکتور محلولهای شیمیایی	۲-۴
۳۲- شلنگ و لوله ساده			نگهداری محلولهای شیمیایی	شناسایی اصول تعیین فاکتور محلولهای شیمیایی	۲-۵
—				شناسایی اصول نگهداری محلولهای شیمیایی	۲-۶

## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات

### رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۱- وسایل آزمایشگاه شیمی ۲- وسایل کمک آموزشی ۳- نمونه مورد آزمون	۹	۲/۵	- اندازه گیری گراویمتری	۳ توانایی اندازه گیری گراویمتری ۳-۱ آشنایی با مکانیزم کوره الکتریکی ۳-۲ آشنایی با مکانیزم سانتیفریژ ۳-۳ شناسایی اصول اندازه گیری گراویمتری	۳ ۳-۱ ۳-۲ ۳-۳
۱- وسایل آزمایشگاه شیمی - وسایل کمک آموزشی - نمونه مورد آزمون	۹	۲/۵	- حجم سنجی شیمیایی	۴ توانایی انجام حجم سنجی شیمیایی ۴-۱ شناسایی اصول حجم سنجی شیمیایی	۴ ۴-۱

## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات

### رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۱- وسایل آزمایشگاه شیمی ۲- دستگاه (IR) ۳- وسایل کمک آموزشی ۴- نمونه مورد آزمون	۴	۲۵	-آنالیز گوگرد و کربن با دستگاه (IR)	۵ توانایی آنالیز کربن و گوگرد با دستگاه (IR) ۵-۱ آشنایی با دستگاه (IR) ۵-۲ شناسایی اصول آنالیز گوگرد و کربن با دستگاه (IR)	۵ ۵-۱ ۵-۲
۱- مواد شیمیایی و وسایل آزمایشگاهی ۲- PH متر ۳- وسایل کمک آموزشی ۴- نمونه مورد آزمون	۱	۱	-اندازه گیری PH محلول ها با PH متر	۶ توانایی اندازه گیری PH محلولها با PH متر ۶-۱ آشنایی با PH متر و انواع آن ۶-۲ شناسایی اصول اندازه گیری PH محلولها با PH متر	۶ ۶-۱ ۶-۲



## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات

### رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۱- مواد و وسایل آزمایشگاه شیمی	۳	۱/۵	اندازه گیری ویژگی مواد اسپکتروفتومتر	توانایی اندازه گیری ویژگی مواد با اسپکتروفتومتر	۷
۲- اسپکتروفتومتر				آشنایی با اسپکتروفتومتر و انواع آن	۷-۱
۳- وسایل کمک آموزشی				شناسایی اصول اندازه گیری ویژگی مواد با اسپکتروفتومتر	۷-۲
۴- نمونه مورد آزمون					
۱- مواد و وسایل آزمایشگاه شیمی	۳	۱/۵	اندازه گیری ویژگی مواد با رفاکتومتر	توانایی اندازه گیری ویژگی مواد با رفاکتومتر	۸
۲- رفاکتومتر				آشنایی با رفاکتومتر و انواع آن	۸-۱
۳- وسایل کمک آموزشی				آشنایی اصول اندازه گیری ویژگی مواد با رفاکتومتر	۸-۲
۴- نمونه مورد آزمون					

## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات

### رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۱- مواد و وسایل آزمایشگاه شیمی ۲- دستگاه فلاپم فتومتر ۳- وسایل کمک آموزشی ۴- نمونه مورد آزمون	۳	۱۵	-اندازه گیری ویژگی مواد با فلاپم فتومتر	توانایی اندازه گیری ویژگی مواد با فلاپم فتومتر ۹-۱ آشنایی با فلاپم فتومتر و انواع آن ۹-۲ شناسایی اصول اندازه گیری ویژگی مواد با فلاپم فتومتر	۹  ۹-۱ ۹-۲
۱- مواد و وسایل آزمایشگاه شیمی ۲- دستگاه اولتراسونیک ۳- وسایل کمک آموزشی ۴- نمونه مورد آزمون	۳	۱۵	-اندازه گیری ویژگیهای مواد با دستگاه اولتراسونیک	توانایی اندازه گیری ویژگیهای مواد با دستگاه اولتراسونیک آشنایی با اولتراسونیک و انواع آن شناسایی اصول اندازه گیری ویژگیهای مواد با دستگاه اولتراسونیک	۱۰  ۱۰-۱ ۱۰-۲

## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات

### رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۱- مواد و وسایل آزمایشگاه شیمی	۴۵	۱۵	اندازه گیری ویژگی مواد با دستگاه X-Ray	توانایی اندازه گیری ویژگی مواد با دستگاه X-Ray	۱۱
۲- X-Ray دستگاه				آشنایی با X-Ray و انواع آن	۱۱-۱
۳- وسایل کمک آموزشی				شناسایی اصول اندازه گیری ویژگی مواد با دستگاه X-Ray	۱۱-۲
۴- نمونه مورد آزمون					
۱- وسایل و مواد آزمایشگاه شیمی	۴۵	۱۵	اندازه گیری ویژگی مواد با دستگاه اتمیک اسپرشن	توانایی اندازه گیری ویژگی مواد با دستگاه اتمیک اسپرشن	۱۲
۲- دستگاه اتمیک اسپرشن				آشنایی با دستگاه اتمیک اسپرشن و انواع آن	۱۲-۱
۳- وسایل کمک آموزشی				شناسایی اصول اندازه گیری ویژگی مواد با دستگاه اتمیک اسپرشن	۱۲-۲
۴- نمونه مورد آزمون					

## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات

### رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۱- مواد و وسایل آزمایشگاه شیمی	۱/۵	۱/۵	- اندازه گیری ویژگیهای میکروسکوپی مواد	توانایی اندازه گیری ویژگیهای میکروسکوپی مواد	۱۳
۲- میکروسکوپ				آشنایی با میکروسکوپ و انواع آن	۱۳-۱
۳- وسایل کمک آموزشی				شناسایی اصول اندازه گیری ویژگیهای میکروسکوپی مواد	۱۳-۲
۴- نمونه مورد آزمون					
۱- مواد و وسایل آزمایشگاه شیمی	۱/۵	۱/۵	- اندازه گیری ضخامت پوشش فلزات - اندازه گیری وزن پوشش فلزات	توانایی اندازه گیری ضخامت پوشش	۱۴
۲- ضخامت سنج				آشنایی با مفهوم پوشش فلزات	۱۴-۱
۳- وسایل کمک آموزشی				آشنایی با ضخامت سنج و انواع آن	۱۴-۲
۴- نمونه مورد آزمون				شناسایی اصول اندازه گیری ضخامت پوشش فلزات	۱۴-۳
			شناسایی اصول اندازه گیری وزن پوشش فلزات	۱۴-۴	

## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات

### رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۱- مواد و وسایل آزمایشگاه شیمی	۱۵	۱۵		توانایی اندازه گیری سختی و سفتی فلزات	۱۵
۲- سختی سنج				آشنایی با مفهوم سختی و سفتی فلزات	۱۵-۱
۳- وسایل کمک آموزشی				آشنایی با دستگاه سختی سنج و انواع آن	۱۵-۲
۴- نمونه مورد آزمون			اندازه گیری سختی و سفتی فلزات	شناسایی اصول اندازه گیری سختی و سفتی فلزات	۱۵-۳
۱- نمونه آب	۱۸	۳		توانایی تهیه آب مقطر و اندازه گیری ویژگیهای آب	۱۶
۲- وسایل تهیه آب مقطر	۱۴	۲		آشنایی با آب و انواع آن	۱۶-۱
۳- مواد و وسایل آزمایشگاه شیمی				آشنایی با وسایل تهیه آب مقطر و انواع آن	۱۶-۲
۴- وسایل کمک آموزشی				آشنایی با وسایل و مواد شیمیایی مورد نیاز تعیین ویژگیهای آب	۱۶-۳
			تهیه آب مقطر	شناسایی اصول تهیه آب مقطر	۱۶-۴
			اندازه گیری ویژگیهای آب	شناسایی اصول اندازه گیری ویژگیهای آب	۱۶-۵

## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات

### رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۱- نمونه مورد آزمون ۲- وسایل آزمون ۳- مواد شیمیایی مورد مصرف ۴- وسایل کمک آموزشی	۴	۳	- آنالیز انواع آلیاژ فلزات	۱۷ توانایی آنالیز انواع آلیاژ فلزات آشنایی با آلیاژهای فلزات ۱۷-۱ شناسایی اصول آنالیز انواع آلیاژ فلزات ۱۷-۲	
۱- مواد تهیه رنگ روی (اپوکسی، هاردنرو، پودر روی) ۲- وسایل مورد نیاز ۳- وسایل کمک آموزشی	۳	۱/۵	- تهیه رنگ روی	۱۸ توانایی تهیه رنگ روی آشنایی با مواد مورد مصرف تهیه رنگ روی (اپوکسی، هاردنرو پودر روی) ۱۸-۱ شناسایی اصول تهیه رنگ روی ۱۸-۲	

## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات

### رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۱- وسایل کمک آموزشی ۲- آزمایشگاه	۲	۲		توانایی تشخیص عوامل زیان آور محیط کار	۱۹
				آشنایی با عوامل زیان آور فیزیکی محیط کار	۱۹-۱
				آشنایی با عوامل زیان آور فیزیولوژیکی محیط کار	۱۹-۲
				آشنایی با عوامل زیان آور شیمیایی و بیولوژیکی محیط کار	۱۹-۳
			- تشخیص عوامل زیان آور محیط کار	شناسایی اصول تشخیص عوامل زیان آور محیط کار	۱۹-۴
۱- وسایل تمیز کاری ۲- مواز تمیز کاری ۳- محیط کار ۴- دستگاههای مربوطه ۵- وسایل کمک آموزشی	۲	۱		توانایی تمیز کردن محیط کار و دستگاههای مربوطه	۲۰
				آشنایی با وسایل و مواد تمیز کاری و دستگاه و محیط کار	۲۰-۱
				- تمیز کردن محیط کار و دستگاههای مربوطه	۲۰-۲
				شناسایی اصول تمیز کردن محیط کار و دستگاههای مربوطه	

## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات

### رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۱- وسایل کمک آموزشی ۲- فرآیند تولید	۲	۲	برقراری ارتباط با فرآیند تولید	توانایی برقراری ارتباط با فرآیند تولید ۲۱-۱ آشنایی با فرآیند تولید ۲۱-۲ شناسایی اصول برقراری ارتباط با فرآیند تولید	۲۱  ۲۱-۱ ۲۱-۲
۱- وسایل کمک آموزشی ۲- آیین نامه و مقررات شغلی	۱	۱/۵	اجرای مقررات و آیین نامه های شغلی	توانایی اجرای مقررات و آیین نامه های شغلی ۲۲-۱ آشنایی با مقررات و آیین نامه های شغلی ۲۲-۲ شناسایی اصول اجرای مقررات و آیین نامه های شغلی	۲۲  ۲۲-۱ ۲۲-۲



## استاندارد مهارت و آموزشی : آزمایشگر تستهای شیمیایی فلزات

### رشته : صنایع شیمیایی

نام و مشخصات وسایل	زمان		عملیات کارگاهی	استاندارد مهارت	
	تئوری	عملی		عنوان توانائی و مطالب تئوری	ردیف
۱- وسایل کمک اولیه	۶	۳		توانایی پیشگیری از حوادث و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی و بهداشت کار	۲۳
۲- وسایل آتش نشانی				آشنایی با علل و منابع بروز حوادث شغلی	۲۳-۱
۳- وسایل حفاظتی و بهداشتی فردی				آشنایی با وسایل ایمنی و بهداشت فردی و عمومی	۲۳-۲
۴- وسایل حفاظتی و بهداشتی عمومی			پیشگیری از حوادث و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی و بهداشت کار	شناسایی اصول پیشگیری از حوادث و رعایت نکات ایمنی و حفاظتی بهداشت کار	۲۳-۳
۵- محیط کار			انجام کمکهای اولیه	آشنایی با حوادث جانی، علل، وسایل و اصول انجام کمک های آموزشی	۲۳-۴
۶- وسایل کمک آموزشی			اطفاء حریق	آشنایی با آتش، علل، منابع، وسایل و اصول انجام اطفاء حریق	۲۳-۵