

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت  
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شغل

### مسئول تصفیه پساب رنگی کارخانجات صنعت کاغذ

#### گروه شغلی

#### صنایع کاغذ

کد ملی آموزش شغل

کد ملی آموزش شغل

۳	۱	۳	۹	۳	۰	۲	۰	۰	۱	۲	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۷/۱۲/۱۲

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد : دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۳۱۳۹۳۰۲۰۰۱۲۰۰۰۱

اعضاء کارگروه برنامه ریزی درسی : صنایع چوب					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	محسن ضیایی	دکتری	مهندسی صنایع چوب	مدرس دانشگاه	۲۰ سال
۲	امیر محمد پور تسویه	فوق لیسانس	صنایع خمیر و کاغذ	مری	۱۴ سال
۳	رامک فرح آبادی	فوق لیسانس	صنایع چوب	کارشناس برنامه ریزی درسی و مسئول گروه برنامه ریزی درسی رشته صنایع چوب	۱۹ سال
۸	محمد لطفی نیا	فوق لیسانس	برنامه ریزی درسی	کارشناس مسئول صنایع چوب و کاغذ وزارت آموزش و پرورش	۲۴ سال
۹	رامک فرح آبادی	فوق لیسانس	صنایع چوب	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی صنایع چوب	۲۴ سال

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی  
تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور  
دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸  
تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸  
آدرس الکترونیکی: [rpe@irantvto.ir](mailto:rpe@irantvto.ir)

## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

### **استاندارد آموزش :**

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

### **نام یک شغل :**

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

### **شرح شغل :**

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل.

### **طول دوره آموزش :**

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

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود. (مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد.)

### **ارزشیابی :**

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

### **صلاحیت حرفه‌ای مربیان :**

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

### **شایستگی :**

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

### **دانش :**

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند 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 مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

### **نگرش :**

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

### **ایمنی :**

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

### **توجهات زیست محیطی :**

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

<b>نام استاندارد آموزش شغل:</b>	
مسئول تصفیه پساب رنگی کارخانجات صنعت کاغذ	
<b>شرح استاندارد آموزش شغل :</b>	
<p>مسئول تصفیه فناوری تصفیه پساب های رنگی کارخانجات صنایع کاغذسازی شغلی است در رشته صنایع کاغذ که شامل شایستگی های تهیه انواع رنگینه های آنیونی و کاتیونی کالیبراسیون ، کار با انواع رنگینه های مورد استفاده در صنعت کاغذ ، حذف رنگینه کاتیونی با فیلترهای آلی فرآوری نشده ، استفاده از بیو جاذب ها در حذف رنگینه های آنیونی و کاتیونی ، ساخت نانو بایو کامپوزیت ، بهینه سازی نانو بایو کامپوزیت بر اساس کارایی پی اچ محلول پساب رنگی ، بهینه سازی نانو بایو کامپوزیت بر اساس مقدار موثر وزن جاذب ، بهینه سازی نانو بایو کامپوزیت بر اساس میزان وزن موجود نمک در محلول رنگینه بر کارایی جاذب، بهینه سازی نانو بایو کامپوزیت بر اساس مقدار غلظت رنگینه ، تعیین سینتیک جذب مبتنی بر معادلات سینتیکی شبه مرتبه اول و تحلیل های آماری آزمایشگاهی بدست آمده ، تعیین سینتیک جذب مبتنی بر معادلات سینتیکی شبه مرتبه دوم و تحلیل های آماری آزمایشگاهی بدست آمده بررسی مکانیزم واجذب و بررسی جذب رنگینه در سیستم ستون ، تعیین معادلات ترمودینامیک جذب می باشد و با مشاغل سرپرست خط تولید کارخانه صنعت کاغذ سازی در ارتباط می باشد.</p>	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات : دیپلم  حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمانی و روانی  مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۴۳۵ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۱۵ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۳۲۰ ساعت
- زمان کارورزی	: ساعت
- زمان پروژه	: ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- کتبی :	۲۵%
- عملی :	۶۵%
- اخلاق حرفه ای :	۱۰%
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>	
فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ با ۳ سال کار مرتبط یا لیسانس صنایع چوب و کاغذ با ۵ سال کار مرتبط	

**\* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی):**

مطالعه حذف آلاینده های رنگزای کاتیونی از آب با استفاده از جاذب نانویو کامپوزیت

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

**Supervisor of Adsorptive removal of cationic dyes from aqueous solutions using nanocomposite adsorbent, pulping technician**

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

رییس ماشین کاغذ

مسئول خمیرسازی کاغذ

**\* 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

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	تهیه انواع رنگینه های آنیونی و کاتیونی کالیبراسیون	۵	۲۰	۲۵
۲	کار با انواع رنگینه های مورد استفاده در صنعت کاغذ	۵	۲۰	۲۵
۳	حذف رنگینه کاتیونی با فیلترهای آلی فرآوری نشده	۵	۲۰	۲۵
۴	استفاده از بیو جاذب ها در حذف رنگینه های آنیونی و کاتیونی	۵	۲۰	۲۵
۵	ساخت نانو بایو کامپوزیت	۱۰	۳۰	۴۰
۶	بهینه سازی نانو بایو کامپوزیت بر اساس کارایی پی اچ محلول پساب رنگی	۵	۲۰	۲۵
۷	بهینه سازی نانوبایو کامپوزیت بر اساس مقدار موثر وزن جاذب	۵	۲۰	۲۵
۸	بهینه سازی نانوبایو کامپوزیت بر اساس میزان وزن موجود نمک در محلول رنگینه بر کارایی جاذب	۵	۲۰	۲۵
۹	بهینه سازی نانوبایو کامپوزیت بر اساس مقدار غلظت رنگینه	۵	۲۰	۲۵
۱۰	تعیین مکانیسم جذب مبتنی بر معادلات ایزوترم لانگمویر و فروندلیچ	۲۰	۴۰	۶۰
۱۱	تعیین سینتیک جذب مبتنی بر معادلات سینتیکی شبه مرتبه اول و تحلیل های آماری آزمایشگاهی بدست آمده	۱۰	۲۰	۳۰
۱۲	تعیین سینتیک جذب مبتنی بر معادلات سینتیکی شبه مرتبه دوم و تحلیل های آماری آزمایشگاهی بدست آمده	۱۰	۲۰	۳۰
۱۳	بررسی مکانیزم واجذب و بررسی جذب رنگینه در سیستم ستون	۱۰	۲۰	۳۰
۱۴	تعیین معادلات ترمودینامیک جذب	۱۰	۲۰	۳۰
	جمع ساعات	۱۱۵	۳۲۰	۴۳۵

	زمان آموزش			عنوان: تهیه انواع رنگینه های آنیونی و کاتیونی کالیبراسیون
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۲۰	۲۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رنگینه متلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر- اسپاتول-ترازوی دیجیتال- بشر-بالن ژوزه-بالن-مگنت- فویل-استوانه مدرج- پی اچ متر-کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ -سل اسپکتروفتومتر- هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم- اون-قیف بوختر-قیف شیشه ایی- ارلن-دماسنج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت- کاغذ صافی-پیپت-پوار- دستکش لاتکس-روپوش کار-ماسک- رودآمین G-لوله آزمایش لوله آزمایش سانتریفیوژ- دستگاه آب مقطر گیری				دانش : - رنگینه های آنیونی و کاتیونی و روند تهیه فاضلاب دست ساخت (اسپایک) آنیونی و کاتیونی و انواع رنگینه های مورد کاربرد در صنعت کاغذ -انواع دستگاه های آزمایشگاهی و روند بررسی کالیبره کردن دستگاه های جذب پساب رنگی - اندازه، سایز، خصوصیات و ویژگی های رنگینه های و شناخت کاربرد رنگینه در صنعت و دلایل استفاده از رنگینه در صنعت کاغذ -شاخص های تعیین آنالیز جذب رنگینه در کاغذ و شناخت پساب های صنعتی و عوارض آن در محیط زیست و شناخت زمینه های شیمیایی -فیزیکی و منشاء رنگینه - تعریف پساب های رنگی و آلاینده در مقیاس علمی و شناخت عنوان آلاینده های رنگی بر اساس مقدار موجود رنگینه در آب - تفاوت رنگینه و پیگمنت و کاربرد رنگینه در صنعت کاغذ و محل اضافه کردن رنگینه در فرآیند تولید کاغذ و شناخت روش تصفیه پساب در کارخانجات صنعت کاغذ
				مهارت : - تهیه پساب دست کاتیونی (متلین بلو) ۲۰ ppm، ۴۰ ppm، ۶۰ ppm، ۸۰ ppm، ۱۰۰ ppm - کار با شیشه آلات آزمایشگاهی و ادوات آزمایشگاهی (بشر- ارلن-لوله آزمایش-بورت شیشه ای-پیست-پیپت-استوانه مدرج- لوله سانتریفیوژ-ویال شیشه ایی) - کار با دستگاه اسپکتروفتومتر- کار با دستگاه آب مقطر گیری

	زمان آموزش			عنوان: تهیه انواع رنگینه های آنیونی و کاتیونی کالیبراسیون
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				کار با دستگاه شیکر آزمایشگاهی - کار با نرم افزار اکسل - کار با کاغذ ترنسول
				- کار با شیشه آلات آزمایشگاهی و ادوات آزمایشگاهی (بشر- ارلن-لوله آزمایش-بورت شیشه ای-پیست-پیپت-استوانه مدرج-لوله سانتیفریوژ-ویال شیشه ایی)
	نگرش : - رعایت اخلاق حرفه ای - اندازه گیری درصد آلاینده های موجود در محیط زیست - از بین بردن آلاینده های رنگی با روش های جذب سطحی			
	ایمنی و بهداشت : استفاده از ماسک استفاده از لباس کار و دستکش لاتکس			
	توجهات زیست محیطی : استفاده کمتر از اسیدهای قوی عدم رها سازی رنگینه های محلول بدون تصفیه کردن در فاضلاب			



	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۲۰	۲۵	
کار با انواع رنگینه های مورد استفاده در صنعت کاغذ				دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی				
رنگینه متلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر-اسپاتول- ترازوی دیجیتال-بشر-بالن ژوزه-بالن-مگنت-فویل-استوانه مدرج- پی اچ متر-کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ-سل اسپکتروفتومتر- هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم-آون-قیف بوختر-قیف شیشه ایی- ارلن-دماسنج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت-کاغذ صافی-پیپت-پوآر- دستکش لاتکس-روپوش کار- ماسک- رودآمین G-لوله آزمایش -لوله آزمایش سانتریفیوژ- دستگاه آب مقطر گیری				دانش : -انواع رنگینه های مورد کاربرد در صنعت کاغذ -دلایل استفاده از رنگینه در صنعت کاغذ -شاخص های تعیین آنالیز جذب رنگینه در کاغذ مهارت : - تهیه پساب دست کاتیونی (متلین بلو) ۲۰ ppm، ۴۰ ppm، ۶۰ ppm، ۸۰ ppm، ۱۰۰ ppm، - کار با دستگاه اسپکتروفتومتر - کار با نرم افزار اکسل - کار با شیشه آلات آزمایشگاهی و ادوات آزمایشگاهی (بشر- ارلن-لوله آزمایش-بورت شیشه ای-پیست-پیپت-استوانه مدرج-لوله ساترنیویژ-ویال شیشه ایی) نگرش : -اندازه گیری درصد آلاینده های موجود در محیط زیست -از بین بردن آلاینده های رنگی با روش های جذب سطحی ایمنی و بهداشت : -استفاده از ماسک -استفاده از لباس کار و دستکش لاتکس توجهات زیست محیطی : - استفاده کمتر از اسیدهای قوی -عدم رها سازی رنگینه های محلول بدون تصفیه کردن در فاضلاب

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۲۰	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			حذف رنگینه کاتیونی با فیلترهای آلی فرآوری نشده
رنگینه متلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر-اسپاتول- ترازوی دیجیتال-بشر-بالن ژوزه-بالن-مگنت-فویل-استوانه مدرج- پی اچ متر-کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ-سل اسپکتروفتومتر-هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم-آون-قیف بوختر-قیف شیشه ایی-ارلن-دماسنج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت-کاغذ صافی-پیپت-پوآر- دستکش لاتکس-روپوش کار- ماسک-رودآمین G-لوله آزمایش-لوله آزمایش سانتریفیوژ-دستگاه آب مقطر گیری				دانش :
				- انواع فیلترهای آلی در تصفیه پساب
				-ویژگی کار فیلترهای آلی در تصفیه پساب
				-دلایل استفاده از فیلترهای آلی در تصفیه پساب
				-مزیت فیلترهای آلی در تصفیه پساب
				مهارت :
				-کار با خاک اره چوب نراد
				-کار با انواع مش های
				-کار با دستگاه شیکر الک
				-کار با دستگاه اسپکتروفتومتر
				-کار با دستگاه نرم افزار اکسل و ثبت دیتا
				-کار با سایر فیلترها پوست جو-تفاله چای و ...
				نگرش :
				جذب پساب رنگی با انواع فیلترهای آلی بررسی جذب رنگینه کاتیونی متلین بلو با دستگاه اسپکترو فتومتر
			ایمنی و بهداشت :	
			استفاده از ماسک استفاده از لباس کار و دستکش لاتکس	
			توجهات زیست محیطی :	
			استفاده کمتر از اسیدهای قوی عدم رها سازی مواد شیمیایی بدون تصفیه کردن در فاضلاب	

	زمان آموزش			عنوان : استفاده از بیو جاذب ها در حذف رنگینه های آنیونی و کاتیونی
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۲۰	۲۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رنگینه متلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر-اسپاتول- ترازوی دیجیتال-بشر-بالن ژوژه-بالن-مگنت-فویل-استوانه مدرج- پی اچ متر-کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ-سل اسپکتروفتومتر-هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم-آون-قیف بوخنر-قیف شیشه ای-ارلن-دماسنج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت-کاغذ صافی-پیپت-پوآر- دستکش لاتکس-روپوش کار- ماسک-رودآمین-G-لوله آزمایش-لوله آزمایش سانتریفیوژ-دستگاه آب مقطر گیری	دانش :			-تاریخچه پیدایش بیو جاذب ها
				-روش های ساخت بیو جاذب ها
				-دلایل استفاده از بیو جاذب ها
				-آخرین رهیافت ها و مطالعات بر بیو جاذب ها
	مهارت :			محاسبات استوکیومتری برای ساخت جاذب، پساب رنگی- تهیه لیست مواد، تهیه لیست تجهیزات
				-کار با شیشه آلات آزمایشگاهی و ادوات آزمایشگاهی (بشر- ارلن-لوله آزمایش-بورت شیشه ای-پیست-پیپت-استوانه مدرج-لوله سانتریفیوژ-ویال شیشه ایی)
				-کار با دستگاه اسپکتروفتومتر
				-کار با دستگاه شیکر آزمایشگاهی
				-کار با دستگاه مگنت استیرر
				-کار با ترازوی دیجیتال
				-کار با دستگاه پی اچ متر
				نگرش :
				-ساخت نمونه آزمایشگاهی بیو جاذب -بررسی کارایی بیو جاذب
				ایمنی و بهداشت :
			-استفاده از لباس کار -استفاده از دستکش لاتکس	
			توجهات زیست محیطی :	
			-عدم رها سازی مواد شیمیایی در محیط زیست -استفاده بهینه از موادشیمیایی	

	زمان آموزش			عنوان : ساخت نانو بایو کامپوزیت
	نظری	عملی	جمع	
	۱۰	۳۰	۴۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رنگینه متلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر-اسپاتول- ترازوی دیجیتال-بشر-بالن ژوژه-بالن-مگنت-فویل-استوانه مدرج- پی اچ متر-کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ-سل اسپکتروفتومتر-هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم-آون-قیف بوختر-قیف شیشه ایی-ارلن-دماسنج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت-کاغذ صافی-پیپت-پوآر- دستکش لاتکس-روپوش کار- ماسک- رودآمین G-لوله آزمایش -لوله آزمایش سانتریفیوژ-دستگاه آب مقطر گیری	دانش :			
	- نانو مواد			
	-روش های ساخت نانو کامپوزیت			
	- زمان-مقدار-ph-سرعت-دما و... تولید نانو کامپوزیت			
	-محاسبات مربوط به استوکیومتری			
	مهارت :			
	-جمع آوری الک خاک اره نراد در با مش ۵۰ تا ۷۰			
	-شستشوی خاک اره با آب دوبار تقطیر			
	-خشک کردن خاک اره در آون به مدت ۱ شب در دمای ۹۰ درجه			
	-توزین ۵ گرم از خاک اره خشک شده در آون و توزین نمک سولفات منیزیم			
	-بستن بورت و تجهیزات آزمایشگاهی مگنت استیرر			
	-ساخت نانو کامپوزیت خاک اره / MgO			
	-خشک کردن کامپوزیت ساخته شده در آون و جمع آوری در زیپ کیپ			
-توانایی تحلیل گزارشات SEM, XRD نمونه تولید شده				
نگرش :				
-برنامه ریزی برای ساخت جاذبی کارا				
-حذف رنگینه کاتیونی متلین بلو با جاذب خاک اره / MgO				
ایمنی و بهداشت :				
-استفاده از لباس کار				
-استفاده از دستکش لاتکس				
توجهات زیست محیطی :				
- استفاده بهینه از سود در تولید نانو کامپوزیت				
-عدم انتشار مواد شیمیایی در فاضلاب				

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۲۰	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			بهینه سازی نانوبایو کامپوزیت بر اساس کارایی PH محلول پساب رنگی
رنگینه متلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر-اسپاتول- ترازوی دیجیتال-بشر-بالن ژوژه-بالن-مگنت-فویل-استوانه مدرج- پی اچ متر-کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ-سل اسپکتروفتومتر-هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم-آون-قیف بوختر-قیف شیشه ایی-ارلن-دماسنج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت-کاغذ صافی-پیپت-پوار- دستکش لاتکس-روپوش کار- ماسک- رودآمین G-لوله آزمایش -لوله آزمایش سانتریفیوژ- دستگاه آب مقطر گیری	دانش :			
				-تاثیرات انواع PH اسیدی و بازی بر روی جذب نانو کامپوزیت در سیستم بیچ
				- بارهای موجود در محلول ما بین رنگینه و جاذب و فعال شدن نانوذرات براساس نقطه بار دار شدن نانوذرات در PH تعیین شده
				- روش ساخت نمونه آزمایشگاهی اسپایک با کاهش و افزایش اسید
				-چگونگی مکانسیم نمودارها جذب
				مهارت :
				-کار با دستگاه پی اچ متر
				-کار با دستگاه اسپکتروفتومتر
				-کار با دستگاه شیکر آزمایشگاهی
				-کار با ترازوی دیجیتال
				-کار با دستگاه سانتریفیوژ
				-ثبت دیتا در نرم افزار اکسل
				نگرش :
			- تاثیرات انواع PH اسیدی و بازی بر روی جذب نانو کامپوزیت -جذب بهتر رنگینه کاتیونی در PH های بازی	
			ایمنی و بهداشت :	
			استفاده از لباس کار استفاده از دستکش لاتکس	
			توجهات زیست محیطی :	
			- استفاده بهینه از موادشیمیایی بخصوص اسید در ساخت فاضلاب مصنوعی رنگی -عدم انتشار مواد شیمیایی در فاضلاب	

	زمان آموزش			عنوان: بهینه سازی نانوبایو کامپوزیت بر اساس مقدار موثر وزن جاذب
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۲۰	۲۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رنگینه متلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر- اسپاتول-ترازوی دیجیتال- بشر-بالن ژوژه-بالن-مگنت- فویل-استوانه مدرج- پی اچ متر-کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ -سل اسپکتروفتومتر- هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم- آون-قیف بوخنر-قیف شیشه ایی- ارلن-دماسنج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت- کاغذ صافی-پیپت-پوآر- دستکش لاتکس-روپوش کار-ماسک- رودآمین G-لوله آزمایش -لوله آزمایش سانتریفیوژ- دستگاه آب مقطر گیری				دانش : -تأثیرات تغییرات وزن جاذب بر روی جذب نانو کامپوزیت در سیستم بچ -یافتن رابطه معنا دار افزایش یا کاهش وزن جاذب با درصد جذب - تاثیر وزن جاذب در PH بهینه -چگونگی مکانسیم نمودارها جذب مهارت : -کار با دستگاه اسپکتروفتومتر -کار با دستگاه شیکر آزمایشگاهی -کار با دستگاه ترازوی دیجیتال -کار با دستگاه سانتریفیوژ -ثبت دیتا در نرم افزار اکسل نگرش : - یافتن رابطه معنا دار افزایش یا کاهش وزن جاذب با درصد جذب - تاثیرات تغییرات وزن جاذب بر روی جذب نانو کامپوزیت ایمنی و بهداشت : -استفاده از لباس کار -استفاده از دستکش لاتکس توجهات زیست محیطی : - استفاده بهینه از موادشیمیایی بخصوص اسید در ساخت فاضلاب مصنوعی رنگی -عدم انتشار مواد شیمیایی در فاضلاب

	زمان آموزش			عنوان : بهینه سازی نانوبایو کامپوزیت بر اساس مقدار غلظت رنگینه
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۲۰	۲۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رنگینه متلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر-اسپاتول- ترازوی دیجیتال-بشر-بالن ژوژه-بالن-مگنت-فویل-استوانه مدرج- پی اچ متر-کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ-سل اسپکتروفتومتر-هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم-آون-قیف بوخنر-قیف شیشه ای-ارلن-دماسنج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت-کاغذ صافی-پیپت-پوآر- دستکش لاتکس-روپوش کار- ماسک- رودآمین G-لوله آزمایش-لوله آزمایش سانتریفیوژ-دستگاه آب مقطر گیری				دانش : -تأثیرات تغییرات غلظت رنگینه بر روی جذب نانو کامپوزیت در سیستم بیج -یافتن رابطه معنا دار افزایش یا کاهش غلظت رنگینه با درصد جذب - تاثیرات غلظت در pH بهینه محلول و وزن بهینه جاذب -چگونگی مکانسیم نمودارها جذب
				مهارت : -کار با دستگاه اسپکتروفتومتر - کار با دستگاه شیکر آزمایشگاهی -کار با دستگاه ترازوی دیجیتال -کار با دستگاه سانتریفیوژ -ثبت دیتا در نرم افزار اکسل
				نگرش : - یافتن رابطه معنا دار افزایش یا کاهش غلظت رنگینه با درصد جذب - تاثیرات غلظت در pH بهینه محلول و وزن بهینه جاذب
				ایمنی و بهداشت : استفاده از لباس کار استفاده از دستکش لاتکس
				توجهات زیست محیطی : - استفاده بهینه از موادشیمیایی بخصوص اسید در ساخت فاضلاب مصنوعی رنگی -عدم انتشار مواد شیمیایی در فاضلاب

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۲۰	۲۵	
				بهینه سازی نانوبایو کامپوزیت بر اساس میزان وزن موجود نمک در محلول رنگینه بر کارایی جاذب
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رنگینه متلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر-اسپاتول- ترازوی دیجیتال-بشر-بالن ژوژه-بالن-مگنت-فویل-استوانه مدرج-پی اچ متر-کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ-سل اسپکتروفتومتر-هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم-آون-قیف بوختر-قیف شیشه ایی-ارلن-دماسنج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت-کاغذ صافی-پیپت-پوآر- دستکش لاتکس-روپوش کار- ماسک-رودآمین-G-لوله آزمایش-لوله آزمایش-نمک- الکل-سانتریفیوژ-دستگاه آب مقطر گیری				دانش : -تأثیرات تغییرات وزن نمک بر روی جذب نانو کامپوزیت در سیستم بیج -یافتن رابطه معنا دار افزایش یا کاهش وزن نمک با درصد جذب - تاثیرات نمک در pH بهینه محلول و وزن بهینه جاذب چگونگی مکانسیم نمودارها جذب
				مهارت : -کار با دستگاه اسپکتروفتومتر - کار با دستگاه شیکر آزمایشگاهی -کار با دستگاه ترازوی دیجیتال -کار با دستگاه سانتریفیوژ -ثبت دیتا در نرم افزار اکسل
				نگرش : - تاثیرات تغییرات وزن نمک بر روی جذب نانو کامپوزیت - یافتن رابطه معنا دار افزایش یا کاهش وزن نمک با درصد جذب
				ایمنی و بهداشت : -استفاده از لباس کار -استفاده از دستکش لاتکس
				توجهات زیست محیطی : - استفاده بهینه از موادشیمیایی بخصوص اسید در ساخت فاضلاب مصنوعی رنگی -عدم انتشار مواد شیمیایی در فاضلاب



	زمان آموزش			عنوان
	نظری	عملی	جمع	
	۱۰	۲۰	۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تعیین مکانیسم جذب مبتنی بر اساس معادلات ایزوترم لانگمویر و فروندلیچ
رنگینه متلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر- اسپاتول-ترازوی دیجیتال-بشر- بالن ژوژه-بالن-مگنت-فویل- استوانه مدرج- پی اچ متر-کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ-سل اسپکتروفتومتر-هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم-آون-قیف بوخنر-قیف شیشه ایی-ارلن-دماسنج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت-کاغذ صافی-پیپت-پوآر- دستکش لاتکس-روپوش کار- ماسک-رودآمین G-لوله آزمایش-لوله آزمایش-نمک- الکل-سانتریفیوژ-دستگاه آب مقطر گیری	دانش :			-محاسبات مربوط به $R_L, k_L, q_m$ برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید
	-استفاده از معادله خط در محاسبات			
	-تعیین مکانیسم جذب لانگمویر برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید بصورت جداگانه			
	-رسم نمودار لانگمویر در اکسل برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید بصورت جداگانه			
	-محاسبات مربوط به $k_f, n$ برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید			
	-استفاده از معادله خط در محاسبات			
	- تعیین مکانیسم جذب فروندلیچ برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید بصورت جداگانه			
	-رسم نمودار فروندلیچ در اکسل برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید بصورت جداگانه			
	مهارت :			
	-استفاده از دیتا در نرم افزار اکسل			
	-رسم نمودار لانگمویر در اکسل برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید بصورت جداگانه			
	-کار با معادلات لانگمویر			
	-استفاده از دیتا در نرم افزار اکسل			
	- رسم نمودار فروندلیچ در اکسل برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید بصورت جداگانه			
	-کار با معادلات لانگمویر			
نگرش :				
- تعیین مکانیسم جذب				
- نمایش نموداری دیتا مکانیسم جذب رنگینه با بیان ریاضی				
ایمنی و بهداشت :				
- رعایت اصول ارگونومی				
توجهات زیست محیطی :				
- استفاده بهینه از موادشیمیایی بخصوص اسید در ساخت فاضلاب مصنوعی رنگی				
-عدم انتشار مواد شیمیایی در فاضلاب				

	زمان آموزش			عنوان : تعیین سینتیک جذب مبتنی بر معادلات سینتیکی شبه مرتبه اول و تحلیل های آماری آزمایشگاهی بدست آمده
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۲۰	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رنگینه متلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر-اسپاتول- ترازوی دیجیتال-بشر-بالن ژوزه-بالن-مگنت-فویل-استوانه مدرج- پی اچ متر-کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ-سل اسپکتروفتومتر- هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم-آون-قیف بوخنر-قیف شیشه ایی-ارلن-دماستج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت-کاغذ صافی-پیت-پوآر- دستکش لاتکس-روپوش کار- ماسک- رودآمین G-لوله آزمایش لوله آزمایش-نمک- الکل-سانتریفیوژ-دستگاه آب مقطر گیری				دانش :
				محاسبات مربوط به $R^2$ , $k_1$ , $qe_1$ برای برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید
				-استفاده از معادله خط در محاسبات
				- تعیین مکانیسم سینتیک شبه مرتبه اول برای جذب برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید بصورت جداگانه
				-رسم نمودار سینتیک شبه مرتبه اول در اکسل برای جذب خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید بصورت جداگانه
				مهارت :
				-استفاده از دیتا در نرم افزار اکسل
				- رسم نمودار شبه مرتبه اول در اکسل برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید بصورت جداگانه
				-کار با معادلات شبه مرتبه اول
				نگرش :
				- تعیین مکانیسم جذب
				- نمایش نموداری دیتا مکانیسم جذب رنگینه با بیان ریاضی
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت اصول ارگونومی	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			- استفاده بهینه از موادشیمیایی بخصوص اسید در ساخت فاضلاب مصنوعی رنگی	
			-عدم انتشار مواد شیمیایی در فاضلاب	

	زمان آموزش			عنوان : تعیین سینتیک جذب مبتنی بر معادلات سینتیکی شبه مرتبه دوم و تحلیل های آماری آزمایشگاهی بدست آمده
	نظری	عملی	جمع	
	۱۰	۲۰	۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رنگینه متلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر-اسپاتول- ترازوی دیجیتال-بشر-بالن ژوزه-بالن-مگنت-فویل-استوانه مدرج- پی اچ متر-کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ-سل اسپکتروفتومتر-هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم-آون-قیف بوختر-قیف شیشه ایی-ارلن-دماسنج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت-کاغذ صافی-پیپت-پوآر- دستکش لاتکس-روپوش کار- ماسک- رودآمین G-لوله آزمایش-لوله آزمایش-نمک- الکل-سانتریفیوژ-دستگاه آب مقطر گیری				دانش :
				-محاسبات مربوط به $q_{e2}$ و $R^2$ برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید بصورت جداگانه
				-استفاده از معادله خط در محاسبات
				- تعیین مکانیسم سینتیک شبه مرتبه دوم برای جذب برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید بصورت جداگانه
				-رسم نمودار سینتیک شبه مرتبه دوم در اکسل برای جذب خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید بصورت جداگانه
				مهارت :
				-استفاده از دیتا در نرم افزار اکسل
				- رسم نمودار شبه مرتبه دوم در اکسل برای خاک اره و سنتز خاک / منیزیم اکساید بصورت جداگانه
				-کار با معادلات شبه مرتبه دوم
				نگرش :
			- تعیین مکانیسم جذب	
			- نمایش نموداری دیتا مکانیسم جذب رنگینه با بیان ریاضی	
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت اصول ارگونومی	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			- استفاده بهینه از موادشیمیایی بخصوص اسید در ساخت فاضلاب مصنوعی رنگی	
			-عدم انتشار مواد شیمیایی در فاضلاب	

	زمان آموزش			عنوان : بررسی مکانیزم واجذب و بررسی جذب رنگینه در سیستم ستون
	نظری	عملی	جمع	
	۱۰	۲۰	۳۰	
<b>تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی</b>	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رنگینه متیلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر-اسپاتول- ترازوی دیجیتال-بشر-بالن ژوزه-بالن-مگنت-فویل-استوانه مدرج- پی اچ متر-کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ-سل اسپکتروفتومتر-هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم-آون-قیف بوخنر-قیف شیشه ایی-ارلن-دماسنج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت-کاغذ صافی-پیپت-پوآر- دستکش لاتکس-روپوش کار- ماسک- رودآمین G-لوله آزمایش-لوله آزمایش سانتریفیوژ-دستگاه آب مقطر گیری-حمام بن ماری-الکل سنج-دماسنج	دانش :			-تعریف واجذب و دلایل کار در سیستم ستون
				-دلایل استفاده از واجذب
				-انواع واجذب کننده ها
				-مزیت انواع واجذب
				مهارت :
				-کار در سیستم ستون و جمع آوری واجذب شکست خورده در جذب
				-قرار دادن واجذب در مجاورت انواع واجذب کننده
				-ثبت دیتا و تعیین نمودار شکست واجذب در سیستم ستون و مقایسه و برتری معنا دار واجذب در جدول
				-کار با دستگاه ph متر
				-کار با دستگاه اسپکتروفتومتر
				-ثبت دیتا در اکسل و تعیین نمودار شکست واجذب در میلی لیتر محلول آلوده شده به رنگینه متیلین بلو
				-کار با الکل سنج
				نگرش :
				- کار در سیستم ستون و کاربرد واجذب
				- بکارگیری مجدد نانو کامپوزیت واجذب شده
			ایمنی و بهداشت :	
			پوشیدن لباس کار	
			استفاده از دستکش لاتکس و ماسک	
			توجهات زیست محیطی :	
			- استفاده بهینه از موادشیمیایی بخصوص اسید در ساخت فاضلاب مصنوعی رنگی	
			- عدم انتشار مواد شیمیایی در فاضلاب	

	زمان آموزش			عنوان تعیین معادلات ترمودینامیک جذب
	نظری	عملی	جمع	
	۱۰	۲۰	۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رنگینه متلین بلو-HCL- دستگاه اسپکتروفتومتر-اسپاتول- ترازوی دیجیتال-بشر-بالن ژوزه- بالن-مگنت-فویل-استوانه مدرج- پی اچ کاغذ ترنسول-کاغذ پی اچ-سل اسپکتروفتومتر-هود آزمایشگاهی-شیکر آزمایشگاهی- بورت-پایه بورت-نگهدارنده بورت-خاک اره-الک-سولفات منیزیم-آون-قیف بوختر-قیف شیشه ای-ارلن-دماسنج- دستگاه استیرر-دستگاه هات پیلت-کاغذ صافی-پیپت-پوآر- دستکش لاتکس-روپوش کار- ماسک-رودآمین G-لوله آزمایش-لوله آزمایش سانتریفیوژ-دستگاه آب مقطر گیری-حمام بن ماری-الکل سنج-دماسنج				دانش :
				-محاسبات مربوط به $\Delta H^0$ و $\Delta S^0$ و $\Delta G^0$ برای تعیین مکانیسم آنتروپی و آنتالپی سیستم
				-تحلیل نتایج
				-تاثیر افزایش یا کاهش دما بر جذب
				-آنالیز ترمودینامیکی جذب در مجاورت رنگینه در شرایط بهینه جذب برای جاذب
				مهارت :
				-کار با دستگاه حمام بن ماری
				-کار با دستگاه دماسنج
				-کار با دستگاه اسپکتروفتومتر
				-کار با ترازوی دیجیتال
				-کار با دستگاه ph متر
				نگرش :
			- تعیین وضعیت ترمودینامیکی جذب	
			- تاثیر دما در شرایط بهینه جاذب و محلول رنگینه	
			ایمنی و بهداشت :	
			-پوشیدن لباس کار	
			-استفاده از دستکش لاتکس و ماسک	
			توجهات زیست محیطی :	
			- استفاده بهینه از موادشیمیایی بخصوص اسید در ساخت فاضلاب مصنوعی رنگی	
			- عدم انتشار مواد شیمیایی در فاضلاب	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	دستگاه شیکر آزمایشگاهی	شیکر لوله فالكون ۵۰ ml	۱ عدد	
۲	دستگاه اسپکتروفوتومتر	۳۵۰ UV-Vis Camspec M spectrophotometer	۱ عدد	
۳	دستگاه پی اچ متر	پ هاش متر پرتابل	۱ عدد	
۴	دستگاه مگنت استیرر	Magnet ۹۱۵X New Vision	۱ عدد	
۵	ترازوی دیجیتال	با دقت بالا معادل ۰۰۰/۰۱ گرم	۱ عدد	
۶	دستگاه سانتریفیوژ	سانتریفیوژ ۱۶ شاخه ۴۰۰۰ دور دیجیتال	۱ عدد	
۷	هود آزمایشگاهی	هود آزمایشگاهی ۱۲۰*۷۰*۲۱۰	۱ عدد	
۸	دستگاه آب مقطر گیری	آب مقطر گیری ۳ لیتر در ساعت کندانسور شیشه ای	۱ عدد	
۹	شیکر الک آزمایشگاهی	الک با فریم ۸ اینچ و ۱۰ عدد الک با فریم ۱۲ اینچ	۱ عدد	
۱۰	دستگاه آون	آون آزمایشگاهی محفظه آلومینیوم تایمردار	۱ عدد	
۱۱	الکل سنج	استاندارد	۱ عدد	
۱۲	دما سنج	استاندارد	۱ عدد	
۱۳	حمام بن ماری	بن ماری جوش ۱۵ لیتری ترموستاتیک بادر ب حلقوی	۱ عدد	
۱۴	همزن شیشه ای	استاندارد	۱ عدد	
۱۵	دسی کاتور	شات دوران	۱ عدد	
۱۶	هات پلیت	دمای صفحه تا ۳۵۰ درجه سانتیگراد	۱ عدد	
۱۷	همزن مغناطیسی	حداقل دور ۱۰۰ دور و حداکثر دور ۱۰۰۰ دور در دقیقه	۱ عدد	
۱۸	نانودراپ	مدل C ۲۰۰۰ ساخت THERMO آمریکا ترمو	۱ عدد	
۱۹	میکروسکوپ	میکروسکوپ نوری ۱۰- و نهایت ۱۵ برابر	۱ عدد	
۲۰	مخلوط کن آزمایشگاهی	همزن مکانیکی آزمایشگاهی با موتور غیر گیربکسی سرعتی	۱ عدد	
۲۱	ماشین ظرفشویی آزمایشگاهی	استاندارد	۱ عدد	
۲۲	طیف سنج	Optical Emission Spectrometr	۱ عدد	
۲۳	میز کار	۹۰*۶۰*۳۰۰	۴ عدد	
۲۴	هواکش	استاندارد	۱ عدد	
۲۵	کمد لباس	شش خانه	۳ عدد	
۲۶	کمد لوازم شیشه ای	۶۰*۴۵*۸۰	۲ عدد	
۲۷	کمد مواد مصرفی	۴۵*۶۰*۲۰۰	۲ عدد	۵ طبقه
۲۸	شیکر اوربیتال	سرعت ۲۸۰۰ RPM	۱ عدد	
۲۹	سینک آزمایشگاهی	استاندارد	۱ عدد	
۳۰	شوری سنج	دیجیتال	۱ عدد	
۳۱	فتومتر	Lamotte-۱۹۲۵	۱ عدد	

توجه :

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

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رنگینه متلین بلو	Merck	۵۰۰ گرم	
۲	رنگینه تارتارزین	Merck	۵۰۰ گرم	
۳	رنگینه رود آمین G	Merck	۵۰۰ گرم	
۴	سود	Merck	۵۰۰ گرم	
۵	سولفات منیزیم	Merck	۵۰۰ گرم	
۶	فنول	Merck	۵۰۰ گرم	
۷	اتانول آزمایشگاهی	استاندارد	۴ لیتر	
۸	نمک طعام	استاندارد	۵۰۰ گرم	
۹	کاغذ صافی	استاندارد	۱۰۰ ورق	
	سلیکا ژل	Merck	۵۰۰ گرم	
۱۰	استیک اسید	Merck	۱ لیتر	
۱۱	الکل آزمایشگاهی	استاندارد	۴ لیتر	
۱۲	سولفات آهن	Merck	۵۰۰ گرم	
۱۳	فسفریک اسید	Merck	۵۰۰ گرم	
۱۴	سولفات آمونیوم آهن	Merck	۵۰۰ گرم	
۱۵	فنل فتالین	Merck	۵۰۰ گرم	
۱۶	متیل رد	Merck	۵۰۰ گرم	
۱۷	محلول بافر	Merck	۱ لیتر	
۱۸	سولفات هیدرازین	Merck	۵۰۰ گرم	
۱۹	یدات پتاسیم	Merck	۵۰۰ گرم	
۲۰	پرمگنات	Merck	۵۰۰ گرم	
۲۱	نشاسته	Merck	۵۰۰ گرم	
۲۲	سولفات نقره	Merck	۵۰۰ گرم	
۲۳	سولفات مس	Merck	۵۰۰ گرم	
۲۴	سولفات کلسیم	Merck	۵۰۰ گرم	
۲۵	سولفات سدیم	Merck	۵۰۰ گرم	
۲۶	سولفات روی	Merck	۵۰۰ گرم	
۲۷	سولفات جیوه	Merck	۵۰۰ گرم	
۲۸	نیتریک اسید	Merck	۱ لیتر	
۲۹	نیترات آلومینیوم	Merck	۵۰۰ گرم	
۳۰	نیترات پتاسیم	Merck	۵۰۰ گرم	

۳۱	نیترات کبالت	Merck	۵۰۰ گرم
۳۲	نشاسته کاتیونی	Merck	۵۰۰ گرم
۳۳	متیل اورانژ	Merck	۵۰۰ گرم
۳۴	فنل رد	Merck	۵۰۰ گرم
۳۵	سیانید پتاسیم	Merck	۵۰۰ گرم
۳۶	سیتریک اسید	Merck	۱ لیتر
۳۷	سیانید سدیم	Merck	۵۰۰ گرم
۳۸	فویل آزمایشگاهی	استاندارد	۱۰۰ عدد
۳۹	تولوئن	Merck	۱ لیتر
۴۰	پودر آهن	Merck	۵۰۰ گرم
۴۱	پودر گوگرد	Merck	۵۰۰ گرم
۴۲	پودر مس	Merck	۵۰۰ گرم
۴۳	خاک اره	استاندارد	۵۰ کیلوگرم
۴۴	پیروسولفات پتاسیم	Merck	۵۰۰ گرم
۴۵	بنزن	Merck	۵۰۰ گرم
۴۶	استات پتاسیم	Merck	۵۰۰ گرم
۴۷	استات سرب	Merck	۵۰۰ گرم
۴۸	استالدئید	Merck	۵۰۰ گرم
۴۹	استات اورانیل	Merck	۵۰۰ گرم
۵۰	شیشه شور	استاندارد	۲۰ عدد
۵۱	ماسک فیلتر دار	استاندارد	۱۵ عدد
۵۲	چوب پنبه آزمایشگاهی	استاندارد	۵۰ عدد
۵۳	ماسک آزمایشگاهی	استاندارد	۱۰۰ عدد
۵۴	روپوش کار	سفید-بلند آزمایشگاهی	۱۵ عدد

توجه :

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



ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ویال شیشه ایی	۴ml-۶ml-۱۳ml-۱۹m-۱۲۶ml رنگ روشن	۳۰	
۲	استوانه مدرج	(۱۰۰۰) سی سی	۶ عدد	
۳	پیپت مدرج	۵۰ میلی لیتر	۶ عدد	
۴	پیست	۵۰۰ سی سی	۶ عدد	
۵	بورت شیشه ای	۵۰ میلی لیتر	۶ عدد	
۶	بالن	۵۰۰ میلی لیتر	۲۰ عدد	
۷	پیپت ژوزه	۵۰ میلی لیتر	۱۰ عدد	
۸	لوله سانتریفیوژ	۱۲۰ × ۱۰۰	۲۰ عدد	
۹	بشر	۲۵۰ میلی لیتری-۵۰۰ میلی لیتری	۲۰ عدد	
۱۰	ارلن	۲۵۰ میلی لیتری-۵۰۰ میلی لیتری	۲۰ عدد	
۱۱	لوله آزمایش	۱۲۰ × ۱۰۰	۱۰۰ عدد	
۱۲	بالن ته گرد	۵۰۰ میلی لیتر	۲۰ عدد	
۱۳	بالن ژوزه	۵۰۰ میلی لیتر	۲۰ عدد	
۱۴	بالن ته صاف	۵۰۰ میلی لیتر	۲۰ عدد	
۱۵	مگنت	سایز ۴	۱۰ عدد	
۱۶	اسپاتول	بلند	۴ عدد	
۱۷	پوآر	استاندارد	۶ عدد	
۱۸	چراغ	الکلی	۱ عدد	
۱۹	درپوش	لاستیکی	۵۰ عدد	
۲۰	سرنگ آزمایشگاهی	۱۰۰ سی سی	۵۰ عدد	
۲۱	پایه بورت	ساده	۶ عدد	
۲۲	کاغذ پی اچ	مرک		
۲۳	کاغذ ترنسول	مرک		
۲۴	قیف	بوختر	۲ عدد	
۲۵	قیف شیشه ایی	متوسط	۶ عدد	
۲۶	کیت آزمایشگاهی		۱۰۰ عدد	
۲۷	لوله آزمایش پلاستیکی	۱۲۰ × ۱۰۰	۱۰۰ عدد	
۲۸	الک آزمایشگاهی	مش ۵۰ و ۷۰	۴ عدد	
۲۹	قطره چکان	کوچک	۱۰ عدد	

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۳۰	آب فشان آزمایشگاه		۶ عدد	
۳۱	شیشه ساعت	کوچک و متوسط	۲۰ عدد	
۳۲	سل اسپکتروفتومتر	استاندارد	۶ عدد	
۳۳	بورت اتوماتیک	۱۰۰ میلی لیتر	۲ عدد	
۳۴	اتصالات شیشه ای آزمایشگاه	استاندارد	۲۰ عدد	
۳۵	بالن کج‌لدال	استاندارد	۱۰ عدد	
۳۶	ارلن خلاء	استاندارد	۲ عدد	
۳۷	ستون تقطیر	استاندارد	۲ عدد	
۳۸	ظرف توزین	استاندارد	۲ عدد	
۳۹	قیف	ایمهوف	۱ عدد	
۴۰	شیشه	کوارتز	۱ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.