

فصل چهارم:

خطرهای فیزیکی

هدف کلی

آشنایی با خطرات فیزیکی رایج در آزمایشگاه‌ها

اهداف اختصاصی

انتظار می‌رود پس از مطالعه این متن فراگیرنده بتواند:

- ۱- ضرورت دانستن مقابله با خطرات فیزیکی موجود در آزمایشگاه را شرح- دهد.
- ۲- لزوم وجود ایمنی الکتریکی و چند نکته از دستوالعمل‌های استاندارد ایمنی آن را نام ببرد.
- ۳- علت حادثه در اثر آزمایش‌های تحت فشار را بیان کند و راه‌هایی برای کاهش خطرات این‌گونه آزمایش‌ها ارائه دهد.
- ۴- روش ایمنی برای استفاده از ظروف شیشه‌ای در آزمایشگاه را طراحی کند.

مقدمه

منظور از خطرهای فیزیکی^۱، خطراتی با منشأ غیر از مواد شیمیایی و زیستی مورد استفاده در انجام فعالیت‌های تحقیقاتی است که بیشتر به دلیل بی‌دقتی یا کم‌دقتی فرد آزمایش‌کننده در استفاده از وسایل الکتریکی، شرایط خلاء، شرایط با فشار بالا و یا حتی استفاده غیرایمن از وسایل شیشه‌ای مورد نیاز در انجام آزمایش اتفاق می‌افتد. به این منظور و همچنین به علت وجود آمار بالای وقوع حوادث ناشی از این نوع خطرات، در فصل حاضر به بررسی و ارائه دستورالعمل‌های استاندارد ایمن کار با این امکانات و تجهیزات پرداخته خواهد شد.

۱-۴- ایمنی الکتریکی

نیروی الکتریسیته، به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع انرژی آسان و در دسترس، همواره مدنظر طراحان آزمایشگاه‌ها و محققین بوده‌است. این منبع، در عین کارایی بالا در تأمین انرژی مورد نیاز برای انجام انواع آزمایش‌ها، یکی از دلایل اصلی و پرخطر رخداد حوادث ناگوار آزمایشگاهی بوده‌است. این امر، انجمن‌های بین‌المللی و کمیته‌های ملی ایمنی را وادار کرده تا دستورالعمل استاندارد برای چگونگی کار ایمن با این انرژی مفید، تحت عنوان ایمنی الکتریکی^۲، طراحی کرده و در اختیار محققان و تکنسین‌های آزمایشگاه قرار دهند. چکیده‌ای از این دستورالعمل به شرح زیر است:

۱. Physical hazards

۲. Electrical safety

۴۶..... فصل چهارم: خطرهای فیزیکی

الف- تنها تجهیزات الکتریکی منطبق با شرایط الکتریکی کشور (برق ۲۲۰ ولت و سیستم دوشاخه^۱) خریداری و مورد استفاده قرار گیرد.

ب- تمام پریزهای الکتریکی باید بر مبنای سیستم رایج در کشور طراحی و در آزمایشگاه نصب شوند.

پ- برای خارج کردن دوشاخه از پریز، حتماً بدنه پریز را نگه داشته از سر دوشاخه- و نه از سیم- بکشید.

ت- تمام سیم‌کشی‌های آزمایشگاه باید توسط یک تکنسین برق و یا حداقل زیر نظر او انجام شده باشد.

ث- دستگاه الکتریکی خیس شده، قبل از آن که توسط فردی روشن گردد، باید از سیستم مرکزی برق قطع شود.

ج- چگونگی قطع برق مرکزی آزمایشگاه را یاد بگیرید تا در زمان اورژانس استفاده‌نمایید.

چ- از خشک بودن سیم‌های دستگاه قبل از اتصال به برق مطمئن شوید.

ح- دستگاه‌های با سیم‌های فرسوده باید قبل از استفاده تعمیر شوند.

خ- استفاده از سیم‌های رابط را به حداقل برسانید و از قراردادن آن‌ها در مسیر راه‌های عبوری شدیداً پرهیز کنید.

د- برای خاموش کردن آتش‌های الکتریکی تنها از کپسول‌های دی‌اکسید کربن، یا مواد شیمیایی خشک استفاده‌نمایید.

ذ- ترجیحاً از سیم اتصال به زمین برای تمامی دستگاه‌های الکتریکی آزمایشگاه استفاده گردد.

۱. Two- pronged plug system

۲-۴- آزمایش‌های تحت خلاء و در فشار بالا

اختلاف فشار بین دستگاه مورد استفاده‌ای که تحت فشار کار می‌کند و محیط آزمایش با فشار عادی ممکن است به حوادثی منتهی شود که بیشتر به دلیل ترکیدن ظروف شیشه‌ای تحت خلأ یا فشار و پرتاب قطعات ریز آن‌ها به طرف چشم و پوست است. شیشه حتی ممکن است قابلیت تخریب در اختلاف فشار بسیار کم را نیز داشته‌باشد. تغییرات شدید دما مانند آنچه هنگام خارج کردن ظروف از داخل مایعات سرمازا اتفاق می‌افتد همچنین می‌تواند اختلاف فشار ایجاد کند.

تمهیداتی برای کاهش خطرات ناشی از آزمایش‌های تحت فشار پیشنهاد می‌شود:

الف- بررسی دستگاه دارای خلاء از نظر وجود خراش و ترک قبل از استفاده از آن.

ب- استفاده از ظروف با طراحی مناسب جهت کار در آزمایش‌های تحت خلاء. باید توجه داشت که ظرف‌های ته‌گرد^۱ و دیواره نازک^۲ بیش از یک لیتر برای این قبیل کارها استفاده نمی‌شوند.

پ- سرهم کردن دستگاه خلاء طوری که کمترین فشار به دستگاه وارد شود.
ت- استفاده از محافظ‌های ایمینی فردی مناسب در هنگام کار با فعالیت‌هایی که تحت خلاء و فشار انجام می‌شوند.

ث- تخلیه اندکی از فشار قبل از باز کردن کامل درب دستگاه خلاء یا بعد از خارج کردن ظرف نمونه از درون مایع سرمازا.

۱. Round bottomed
۲. Thin walled

۳-۴- ایمنی در کار با ظروف شیشه‌ای

ظروف شیشه‌ای^۱، بخصوص ظروف مقاوم به حرارت، یکی از کارآمدترین لوازم آزمایشگاهی و جزء تقریباً جدانشدنی فعالیت‌های تحقیقاتی محسوب می‌شوند. لذا باید روش کار ایمن با این وسایل در تمام آزمایشگاه‌ها رعایت شود. نکات زیر نمونه‌ای از دستوالعمل استاندارد کار ایمن با این گونه تجهیزات هستند.

الف- از جارو برای جمع‌آوری قطعات شیشه شکسته شده استفاده‌نمایید.

ب- شیشه‌های شکسته شده را در ظرفی جدای از سایر پسماندها نگهداری و برچسب‌گذاری کنید.

پ- از یک پارچه نواری برای پیچیدن ظروف شیشه‌ای که قرار است تحت خلاء یا فشار قرار گیرند استفاده‌نمایید.

ت- شیشه در اثر گرم و سرد شدن روزانه خاصیت انعطاف خود برابر فشار را از دست می‌دهد. بنابراین تمام ظروف صدمه دیده مانند لب‌پر شده‌ها و ترک‌خورده‌ها را دور بریزید.

۱. Glasswares

منابع فصل چهارم

- NIOSH, *Electrical safety student manual*. USA; ۲۰۰۹
(<http://www.cdc.gov/niosh/topics/electrical>, accessed June ۱, ۲۰۱۱).
- *Laboratory Safety Manual*. McGill University website, Canada (<http://www.mcgill.ca/safety>, accessed June ۱, ۲۰۱۱).
- قلی‌زاده مصطفی، مهدوی بهنام. *ایمنی در آزمایشگاه‌های شیمی*.
سبزوار: انتشارات دانشگاه تربیت معلم ۱۳۸۳.