

## دستورالعمل لوازم شیشه‌ای

### کلیات

اکثر لوازم شیشه‌ای آزمایشگاه از نوع سدیم، آلومینیوم بوروسیلیکات همراه دی‌اکسید سیلیکون است. این نوع شیشه دارای مقاومت حرارتی، فیزیکی و شیمیایی بالایی بوده و در مقابل خوردگی نیز مقاوم است. در نمونه‌های تجاری، انواع پیرکس یا کیماکس معروف هستند.

### چگونگی کاربری لوازم شیشه‌ای

باید دقت نمود مواد قلیایی در آنها نگهداری نگردد زیرا قلیا، شیشه را حل نموده و علامت کالیبراسیون را از بین خواهد برد.  
در مورد لوازم شیشه‌ای دو عامل مهم است: یکی صحت حجمی کالیبراسیون و دیگری نظافت آنها.

### • نحوه شست‌وشو، کنترل کیفیت و جرم زدایی لوازم شیشه‌ای

نحوه شست‌وشوی لوازم شیشه‌ای:

➤ باید بلافاصله بعد از استفاده از وسایل شیشه‌ای، آنها را با آب لوله‌کشی معمولی به‌طور کامل شست‌وشو داد.

بدیهی است که باید همیشه در ابتدا وسایل آلوده را قبل از شست‌وشو، ضدعفونی نمود.

➤ ترکیبات قلیایی موجود در سطح وسایل شیشه‌ای آغشته به سود، باید با قراردادن آنها در محلول اسیدکلریدریک ۵٪ خنثی گردد و سپس چند مرحله با آب لوله‌کشی و در انتها با آب مقطر آب‌کشی شود.

➤ وسایل شیشه‌ای نو که برای اولین بار مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید با شوینده‌ها شست‌وشو داده شده و سپس با آب لوله‌کشی و در انتها با آب مقطر آب‌کشی شوند.

➤ جهت خنثی‌نمودن ترکیبات قلیایی که در روی ظروف شیشه‌ای نو وجود دارد، باید آنها را در اسیدکلریدریک ۱٪ به مدت چندین ساعت قرار داد و سپس آنها را کاملاً با آب معمولی و آب مقطر آب‌کشی نموده و جهت خشک شدن در فور قرار داد. جهت کنترل و اطمینان از خنثی شدن مواد قلیایی آزاد موجود بر روی شیشه، وسایل شیشه‌ای را در آب مقطر خنثی و اتوکلاو شده قرار داده و سپس pH آب را اندازه‌گیری می‌کنیم، اگر به علت وجود مواد قلیایی، pH آب بالا بود دوباره وسایل در محلول اسیدکلریدریک قرار داده می‌شود.

➤ اگر بعد از چند مرتبه عمل شست‌وشو و کنترل، باز هم مواد قلیایی آزاد شده وجود داشت، آن وسایل باید دور ریخته شوند و مورد استفاده قرار نگیرند.

**شست‌وشوی وسایل شیشه‌ای با شوینده‌ها:**

موقع استفاده از شوینده‌ها مانند مایع ظرف‌شویی جهت شست‌وشوی وسایل شیشه‌ای باید به نکات زیر توجه گردد:

- تمام وسایل شیشه‌ای به‌طور کامل در آب سرد لوله‌کشی قرار داده شود.
- سپس وسایل فوق در محلول شوینده قرار داده شده و کاملاً به آنها برس کشیده شود.
- سپس وسایل با آب لوله‌کشی جاری کاملاً شست‌وشو شود.
- پس از شست‌وشو با آب لوله‌کشی، سه مرتبه با آب مقطر آب‌کشی گردد (در هر سری آب‌کشی از آب مقطر تازه استفاده شود).
- به منظور گرفته شدن آب اضافی وسایل، آنها در فور خشک گردند.
- وسایل شیشه‌ای را به‌طور وارونه داخل سبدهای فلزی گذاشته و ته سبدها چندین لایه کاغذ خشک‌کن ضخیم گذاشته شود.

**شست‌وشوی پلیت و لوله‌های حاوی محیط‌های کشت آلوده که مجدداً وارد چرخه کاری می‌شوند:**

➤ ابتدا باید این وسایل را با اتوکلاو آلودگی زدایی نموده و سپس باقی‌مانده مواد موجود در آنها را کاملاً شسته و بقیه مراحل شست‌وشو را مانند روش‌های ذکر شده در بالا (شست‌وشو با شوینده) ادامه داد.

یادآوری می‌گردد تمامی وسایلی که به مواد آلوده آغشته شده‌اند باید قبل از مراحل شست‌وشو ابتدا کاملاً ضدعفونی و در صورت لزوم سترون گردند.

**روش ضدعفونی نمودن و سترون کردن وسایل شیشه‌ای:**

➤ تمامی وسایل آلوده را حداقل به مدت ۳۰ دقیقه تا یک ساعت در محلول سفیدکننده خانگی (حاوی کلر) با رقت ۱/۱۰ تهیه شده با آب معمولی قرار داده و سپس طبق دستورالعمل شست‌وشو، شسته و جهت اطمینان خاطر در فور با درجه حرارت  $160-180^{\circ}\text{C}$  به مدت دو تا چهار ساعت قرار می‌دهیم تا سترون گردند.

**روش شست‌وشوی پیپت:**

➤ پیپت‌ها را به مدت یک شب در محلول تمیزکننده مناسب مانند مایع رقیق شده ظرف‌شویی یا محلول‌های تجاری مناسب قرار داده و سپس آنها کاملاً با آب لوله‌کشی شست‌وشو و در مرحله بعد با آب مقطر آب‌کشی می‌شوند (می‌توان از وسایل مخصوصی که جهت شست‌وشوی پیپت وجود دارد، استفاده نمود که در این حالت ابتدا با آب لوله‌کشی و سپس دو یا سه مرتبه با آب مقطر داغ عمل شست‌وشو انجام می‌شود).

➤ خشک کردن پیپت‌ها را با کشیدن و خالی کردن حجم کمی استون و هوا به تناوب و به صورت پی‌درپی انجام دهید (می‌توان از وسایل پیپت خشک کن برقی که ایجاد حرارت می‌نمایند، استفاده نمود).

- قسمت بیرونی پیپت‌ها را با پارچه تمیز خشک نمایید.
- جهت جلوگیری از شکسته شدن پیپت‌ها، آنها را در ظروف مخصوصی که با اندازه‌های مختلف (جهت پیپت‌هایی با حجم‌های مختلف) وجود دارد، قرار دهید.
- فوراً بعد از استفاده از پیپت‌ها، باید آنها را با آب لوله‌کشی آب‌کشی نمایید. زمانی که با پیپت مایعات پروتئینی مانند خون کشیده شده باشد، می‌توان جهت تمیز نمودن، آن را در محلول غلیظ هیدروکسید سدیم (سود سوزآور) قرار داد. اما باید توجه نمود که مدت زمان تماس با این ماده خیلی کم باشد چون مواد قلیایی شیشه را حل می‌کند و ممکن است سبب ایجاد تغییراتی در حجم برداشتی گردد.
- پیپت‌هایی که جهت تهیه رنگ مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید بلافاصله با اسید کلریدریک شسته شوند.
- در صورت کشیدن مواد آلوده با این وسایل، باید آنها را بلافاصله در یک محلول ضدعفونی قرار داد.
- جهت ضدعفونی می‌توان از محلول هیپوکلریت سدیم به میزان پنج گرم در لیتر و یا ۰/۵ گرم درصد و یا هرگونه محلول سفیدکننده خانگی که به نسبت ۱:۱۰ رقیق شده باشد، استفاده نمود.

• جرم‌زدایی ابزار شیشه‌ای:

- برای حذف لکه‌های سخت، ظروف را به مدت چند ساعت در اسید سولفوریک قرار داده و پس از آب‌کشی مکرر با آب معمولی، در نوبت آخر با آب مقطر شست‌وشو می‌گردد.
  - برای حذف جرم‌های ضعیف‌تر و آماده‌سازی وسایل شیشه‌ای برای برخی آزمایش‌ها مانند آهن و کلسیم از اسید کلریدریک رقیق شده با آب مقطر به نسبت حجمی یک و سه استفاده (و یا اسیدنیتریک رقیق شده به نسبت یک و چهار) و پس از آب‌کشی با آب مقطر خشک می‌شود.
- اسیدشوی کردن وسایل شیشه‌ای:
- اسید کلریدریک ۱۲ نرمال را به نسبت یک سوم رقیق نموده و وسایل مورد نظر را یک روز در این محلول قرار داده و سپس حداقل سه مرتبه با آب مقطر به‌طور کامل آب‌کشی می‌گردند.

کنترل کیفیت نحوه نظافت لوازم شیشه‌ای

- هر هفته تمامی لوازم شیشه‌ای باید از لحاظ تمیز بودن بررسی گردند. وجود لکه نشان‌دهنده شست‌وشوی غیرقابل قبول است.
- آب مقطر به درون سطح ظروف چرخانده می‌شود. آب باید به‌صورت قشری یکپارچه از روی سطح ظرف عبور کند. در صورتی که آب به‌صورت قطرات بر روی سطح شیشه باقی بماند نشانه کثیف بودن آنها است.

محلول ۲۰ mg/lit سدیم سولفوبروموفتالین به درون چند ظرف انتخابی ریخته می‌شود. مشاهده رنگ صورتی، نشان‌دهنده وجود مواد پاک‌کننده بر روی شیشه و کافی نبودن آب‌کشی است. در ادامه دستورالعمل فنی پیپت، توزیع‌گر (دیسپنسر)، بالن ژوژه و استوانه مدرج به‌طور اختصاصی شرح داده می‌شوند.