

دستورالعمل فنی سمپلر (میکروپیپت)

کلیات

سمپلر برای انتقال حجم‌های کم نمونه با دقت و صحت بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد. سمپلرها به عنوان میکروپیپت T.D کالیبر شده‌اند.

چگونگی کاربری

مطابق دستورالعمل مندرج در کتابچه راهنمای سمپلر انجام می‌شود.

نکات مهم در نحوه کار با سمپلر:

- اطمینان از اتصال محکم سر سمپلر
- عمود نگهداشتن سمپلر در زمان مکش
- تخلیه محلول با تماس نوک سمپلر و جداره ظرف با زاویه ۴۰-۱۰ درجه
- رها کردن آرام دکمه در زمان برداشت و تخلیه
- کشیدن نوک سمپلر به لبه ظرف برای حذف قطرات اضافی
- ۱-۳ ثانیه تامل پس از فشار تا توقف اول در زمان تخلیه محلول، ضمن تماس با جداره

نحوه نگهداری

نگهداری دوره‌ای: شامل شست‌وشو و کنترل کیفیت سمپلر است، شست‌وشو سالی دو بار و قبل از انجام مراحل کنترل کیفیت انجام می‌شود و به شکل تمیز کردن قسمت‌های داخلی است که براساس روش موجود در راهنمای سمپلر انجام می‌گیرد.
توجه به این نکته لازم است که پیستون پس از شست‌وشو باید با مقدار کمی از خمیر همراه سمپلر روغن کاری شود.

در صورت لزوم تمامی قسمت‌های خارجی را می‌توان با محلول آب و صابون تمیز کرد و پس از آب‌کشی در دمای اتاق خشک کرد.

- برای ضدعفونی کردن سمپلر محلول ۶۰٪ ایزوپروپانل توصیه می‌شود.
- ضربه به سمپلر می‌تواند این وسیله را از کالیبراسیون خارج نماید لذا باید تمهیدات لازم در خصوص جلوگیری از ضربه به سمپلر به کار گرفته شود.
- در صورت مکش محلول‌های اسیدی و سایر محلول‌های خورنده باید بخش نگهدارنده سر سمپلر (Tip holder) باز شده و پیستون و حلقه پلاستیکی (O-ring) بخوبی با آب مقطر شسته شود.
- هرگز نباید از سمپلرهای متغیر در حجمی خارج از محدوده حجمی ادعا شده، استفاده نمود.

کنترل کیفیت

در امر کنترل کیفیت سمپلر، پیش از هر اقدامی ابتدا باید با استفاده از ابزار سرویس مربوطه مانند روغن، الکل سفید و میله بازکننده انسدادهای احتمالی، نسبت به سرویس سمپلر اقدام نمود. در صورت صحت ساختمان فیزیکی سمپلر، کنترل کیفیت انجام می‌پذیرد. بررسی دقت و صحت سالی دو بار به دو روش رنگ‌سنجی (با استفاده از رنگ سبز خوراکی و با پارانیتروفنل) و یا روش توزین امکان‌پذیر است.

۱- روش رنگ‌سنجی

الف) رنگ سبز خوراکی

سمپلرها در کارهای متداول به دو گروه ۱۰۰-۱۰-۱ میکرولیتر و ۱۰۰۰-۱۰۰-۱ میکرولیتر تقسیم می‌شوند. برای هر گروه باید یک محلول ذخیره از رنگ سبز خوراکی تهیه نمود. برای گروه ۱۰۰ - ۱۰ میکرولیتر محلول ۱۵۵ میلی‌گرم درصد رنگ سبز در آب مقطر و گروه ۱۰۰۰-۱۰۰ میکرولیتر محلول ۱۵/۵ میلی‌گرم درصد آماده می‌شود. غلظت در محلول‌های ذخیره به گونه‌ای انتخاب شده که محلول ۱۵۵ میلی‌گرم درصد پس از رقیق شدن به نسبت ۱/۱۰۱ و محلول ۱۵/۵ میلی‌گرم درصد پس از رقیق شدن به نسبت ۱/۱۱، جذبی حدود ۰/۴ داشته باشند.

ب) محلول پارانیتروفنل

به جای رنگ سبز خوراکی می‌توان از محلول پارانیتروفنل استفاده نمود.
Paranitrophenol (C₆H₅NO₃), indicator pH (5.4-7.5) MERCK Art.6798
در این روش محلول ذخیره با توجه به حجم سمپلر تهیه می‌شود.
< سمپلرهای با حجم کمتر از ده میکرولیتر: برای تهیه محلول ذخیره، ۴۲۰ میلی‌گرم پارانیتروفنل در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل می‌شود.
▪ کنترل دقت: در ده لوله آزمایش بسته به نوع سمپلر رقت ۱/۱۰۰۱ از محلول ذخیره در سود ۰/۰۱ نرمال تهیه می‌شود. محتویات لوله کاملاً مخلوط شده سپس جذب نوری محلول درون هر لوله در طول موج ۴۰۵ نانومتر در مقابل سود ۰/۰۱ نرمال قرائت می‌گردد.
▪ کنترل صحت: در بالن ژوژه ۱ لیتری، ۱ میلی‌لیتر از محلول ذخیره به ۱۰۰۰ میلی‌لیتر سود ۰/۰۱ نرمال اضافه شده و کاملاً مخلوط می‌گردد.
< سمپلرهای با حجم ۱۰-۱۰۰ میکرولیتر: برای تهیه محلول ذخیره ۴۲ میلی‌گرم پارانیتروفنل در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل می‌شود.

- کنترل دقت: در ده لوله آزمایش بسته به نوع سمپلر رقت ۱/۱۰۱ از محلول ذخیره در سود ۰/۰۱ نرمال تهیه می‌شود. محتویات لوله کاملاً مخلوط شده سپس جذب نوری محلول درون هر لوله در طول موج ۴۰۵ نانومتر در مقابل سود ۰/۰۱ نرمال قرائت می‌گردد.
- کنترل صحت: در بالن ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری، ۱ میلی‌لیتر از محلول ذخیره به ۱۰۰ میلی‌لیتر سود ۰/۰۱ نرمال اضافه شده و کاملاً مخلوط می‌گردد.
- سمپلهای با حجم ۱۰۰-۱۰۰۰ میکرولیتر: برای تهیه محلول ذخیره ۴۲ میلی گرم پارانیتروفنیل در ۱ لیتر آب مقطر حل می‌شود.
- کنترل دقت: در ده لوله آزمایش بسته به نوع سمپلر رقت ۱/۱۱ از محلول ذخیره در سود ۰/۰۱ نرمال تهیه می‌شود. محتویات لوله کاملاً مخلوط شده سپس جذب نوری محلول درون هر لوله در طول موج ۴۰۵ نانومتر در مقابل سود ۰/۰۱ نرمال قرائت گردد.
- کنترل صحت: در بالن ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری، ده میلی لیتر از محلول ذخیره به ۱۰۰ میلی‌لیتر سود ۰/۰۱ نرمال اضافه شده کاملاً مخلوط می‌گردد.
- جذب نوری این محلول‌ها پس از اعمال ضریب رقت در طول موج ۴۰۵ نانومتر حدود ۰/۵۵ خواهد بود. فتومتر با آب مقطر یا سود صفر می‌شود.

• کنترل صحت

جهت کنترل صحت عملکرد سمپلر باید رقتی مشابه رقت محلول رنگی سمپلر را با استفاده از بیبت و بالن ژوژه کلاس A تهیه نمود. جذب حداقل سه خواننده از محلول تهیه شده در بالن ژوژه را با میانگین جذب بدست آمده در ارزیابی دقت سمپلر مقایسه و طبق فرمول عدم صحت میزان خطا بر حسب درصد محاسبه می‌شود.

• کنترل دقت

ده لوله چیده می‌شود و محلول ذخیره رنگی متناسب با حجم سمپلر مورد نظر برای کنترل انتخاب می‌گردد. با سمپلر مورد نظر از محلول ذخیره رنگی کشیده شده و به لوله‌ها ریخته می‌شود و پس از مخلوط کردن جذب نوری لوله‌ها در مقابل آب مقطر قرائت می‌گردد. اختلاف در جذب نوری لوله‌ها به اختلاف در حجم محلول برداشت شده توسط سمپلر نسبت داده می‌شود و با محاسبه ضریب انحراف میزان عدم دقت یا تکرارپذیری تعیین می‌گردد.

۲- روش توزین

میزان عدم دقت و عدم صحت براساس روش توزین به شرح زیر صورت می‌پذیرد.
یک ویال توزین شده با وزن کاملاً مشخص بر روی ترازو قرار داده شده و سمپلر ۲۰ بار پیاپی با آبی که دمای آن مشخص باشد پر شده و در درون ویال تخلیه می‌گردد. وزن هر مکش دقیقاً ثبت می‌شود. با استفاده از فرمول انحراف معیار، عدم دقت محاسبه می‌شود (CV). برای محاسبه عدم

صحت، میانگین وزن فوق (بعد از تصحیح با عامل دما و فشار) از وزن ادعا شده کم شده و بصورت زیر معین می‌شود:

$100 \times \left\{ \frac{\text{میانگین وزن بدست آمده} - \text{وزن ادعا شده}}{\text{میزان عدم صحت}} \right\} (\%)$
تفسیر: در کارهای متداول مقدار عدم دقت قابل قبول (ضریب انحراف) حداکثر دو درصد و مقدار عدم صحت قابل قبول حداکثر سه درصد است.

کالیبراسیون

در صورت مشاهده خطای دقت یا صحت، سمپلر جهت کالیبراسیون به شرکت پشتیبان ارسال می‌گردد.

ایمنی

- نباید مایع وارد قسمت‌های داخلی سمپلر گردد، همیشه از نوک سمپلر مناسب با حجم برداشتی استفاده شود.
- تماس دست با نوک سمپلر آلوده ممنوع است.
- هرگز نباید سمپلر حاوی محلول از پهلو به زمین گذاشته شود.