

## دستورالعمل فنی سمپلر (میکروپیت)

### کلیات

سمپلر برای انتقال حجم‌های کم نمونه با دقت و صحت بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد. سمپلرها به عنوان میکروپیت 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 10-40 درجه
- رها کردن آرام دکمه در زمان برداشت و تخلیه
- کشیدن نوک سمپلر به لبه ظرف برای حذف قطرات اضافی
- 1-3 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 بیستون 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 60% 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 بیستون 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 امکان پذیر است.

### 1- روش رنگ‌سنجی

#### الف) رنگ سبز خوراکی

سمپلرها در کارهای متداول به دو گروه 10-100 میکرولیتر و 100-1000 میکرولیتر تقسیم می‌شوند. برای هر گروه باید

یک محلول ذخیره از رنگ سبز خوراکی تهیه نمود.

برای گروه 100 - 10 میکرولیتر محلول 155 میلی گرم درصد رنگ سبز در آب مقطر و گروه 1000 - 100 میکرولیتر محلول 15/5 میلی گرم درصد آماده می شود.

غلظت در محلول های ذخیره به گونه ای انتخاب شده که محلول 155 میلی گرم درصد پس از رقیق شدن به نسبت 1/101 و محلول 15/5 میلی گرم درصد پس از رقیق شدن به نسبت 1/11، جذبی حدود 0/4 داشته باشند.

#### ب) محلول پارانیتروفنل

به جای رنگ سبز خوراکی می توان 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 می شود.

× سمپلرهای با حجم کمتر از ده میکرولیتر: برای تهیه محلول ذخیره، 420 میلی گرم پارانیتروفنل در 100 میلی لیتر آب مقطر حل می شود.

§ کنترل دقت: در ده لوله آزمایش بسته به نوع سمپلر رقت 1/1001 از محلول ذخیره در سود 0/01 نرمال تهیه می شود. محتویات لوله کاملا مخلوط شده سپس جذب نوری محلول درون هر لوله در طول موج 405 نانومتر در مقابل سود 0/01 نرمال قرائت می گردد.

§ کنترل صحت: در بالن ژوژه 1 لیتری، 1 میلی لیتر از محلول ذخیره به 1000 میلی لیتر سود 0/01 نرمال اضافه شده و کاملا مخلوط می گردد.

× سمپلرهای با حجم 100-10 میکرولیتر: برای تهیه محلول ذخیره 42 میلی گرم پارانیتروفنل در 100 میلی لیتر آب مقطر حل می شود.

§ کنترل دقت: در ده لوله آزمایش بسته به نوع سمپلر رقت 1/101 از محلول ذخیره در سود 0/01 نرمال تهیه می شود. محتویات لوله کاملا مخلوط شده سپس جذب نوری محلول درون هر لوله در طول موج 405 نانومتر در مقابل سود 0/01 نرمال قرائت می گردد.

§ کنترل صحت: در بالن ژوژه 100 میلی لیتری، 1 میلی لیتر از محلول ذخیره به 100 میلی لیتر سود 0/01 نرمال اضافه شده و کاملا مخلوط می گردد.

× سمپلرهای با حجم 1000-100 میکرولیتر: برای تهیه محلول ذخیره 42 میلی گرم پارانیتروفنل در 1 لیتر آب مقطر حل می شود.

§ کنترل دقت: در ده لوله آزمایش بسته به نوع سمپلر رقت 1/11 از محلول ذخیره در سود 0/01 نرمال تهیه می شود. محتویات لوله کاملا مخلوط شده سپس جذب نوری محلول درون هر لوله در طول موج 405 نانومتر در مقابل سود 0/01 نرمال قرائت گردد.

§ کنترل صحت: در بالن ژوژه 100 میلی لیتری، ده میلی لیتر از محلول ذخیره به 100 میلی لیتر سود 0/01 نرمال اضافه شده کاملا مخلوط می گردد.

جذب نوری این محلول ها پس از اعمال ضریب رقت در طول موج 405 نانومتر حدود 0/55 خواهد بود. فتومتر با آب مقطر یا سود صفر می شود.

#### • کنترل صحت

جهت کنترل صحت عملکرد سمپلر باید رقتی مشابه رقت محلول رنگی سمپلر را با استفاده از پپیست 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 می شود.

#### • کنترل دقت

ده لوله چیده می شود و محلول ذخیره رنگی متناسب با حجم سمپلر مورد نظر برای کنترل انتخاب می گردد. با سمپلر مورد نظر از محلول ذخیره رنگی کشیده شده و به لوله ها ریخته می شود و پس از مخلوط کردن جذب نوری لوله ها 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.

## 2- 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 20 بار پی‌پی 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:

$$100 \times \{ \text{وزن ادعا شده} / (\text{میانگین وزن بدست‌آمده} - \text{وزن ادعا شده}) \} = \text{میزان عدم صحت} (\%)$$

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.