

راهنمای جامع پیپت ها

از پیپت مدیریت کرد زیرا با استفاده از ویژگی های انبساط و انقباض فنر عمل می کند. بیشتر برای پیپت استفاده می شود. روش جابجایی مثبت: پیپت های مکرر یا پیپت های جابجایی مثبت تخصصی اغلب از اصل جابجایی مثبت استفاده می کنند. تماس مستقیم با مایع توسط یک پیستون یکبار مصرف که در درون نوک حرکت می کند ایجاد می شود. سپس با حرکت پیستون به سمت بالا، نمونه به نوک کشیده می شود (بالشتک هوا مانند پیپت های جابجایی هوا وجود ندارد). با پایین آمدن پیستون، حجم انتخاب شده تخلیه می شود.

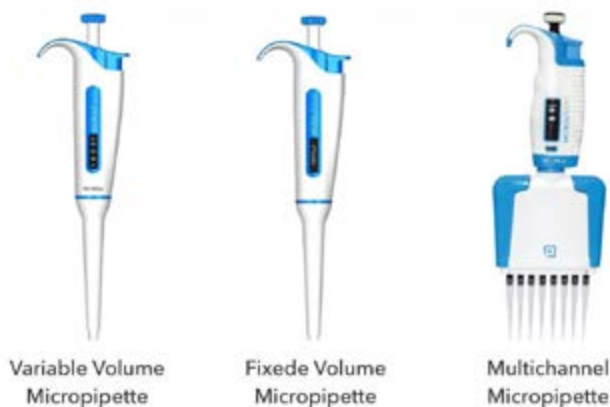
قسمت های تشکیل دهنده پیپت

- **پلانجر:** برای آسپیراسیون و پخش حجم مورد نظر مایعات استفاده می شود.
- **دکمه اجکتور:** باعث پایین آمدن میله فلزی می شود و نوک پیپت را خارج می کند.
- **دکمه تنظیم صدا:** حجم نمونه مورد انتقال را می توان با چرخاندن دکمه تنظیم صدا برای افزایش و کاهش غلظت تنظیم کرد. نمی توان آن را در یک پیپت با حجم ثابت چرخاند.
- **دریچه ولوم:** حجم تنظیم شده را نمایش می دهد و مقادیر مکانی نشان داده شده به اندازه پیپت بستگی دارد.
- **شفاف:** ساختاری لوله مانند است که در پیپت جابجایی هوا با هوا پر شده است. هنگامی که پیستون فشرده می شود، مقداری هوا از شفت آزاد می شود و به آسپیراسیون مایع کمک می کند. در مقابل، رها کردن پیستون به پخش مایع در حین پر کردن مجدد شفت با هوا کمک می کند.
- **مخروط نوک:** ناحیه ای است که نوک پیپت در آن چسبیده است.
- **نوک پیپت:** قطعه ای از تجهیزات ساخته شده از پلی پروپیلن یا پلاستیک است که در آن قالب گیری شده و با مایع تماس پیدا می کند.

پیپت یک دستگاه آزمایشگاهی است که برای اندازه گیری یا توزیع مقادیر کمی مایع در حجم های میلی لیتر یا میکرولیتر (μL) استفاده می شود. نام "پیپت" از کلمه فرانسوی "پیپت" به معنای "لوله کوچک" گرفته شده است. پیپت ها در سه نوع اصلی شیشه ای، پلاستیکی و الکترونیکی وجود دارند. پیپت های شیشه ای از شیشه بوروسیلیکات ساخته شده اند، پیپت های پلاستیکی از پلی اتیلن ترفتالات (PET) ساخته شده اند و ریزپردازنده ها پیپت های الکترونیکی را اجرا می کنند. پیپت های ساخته شده از پلاستیک و شیشه معمولاً برای اندازه گیری حجم کمتر از ۱ میلی لیتر استفاده می شود. کوچکترین حجم اندازه گیری شده با پیپت الکترونیکی ۰/۱ میکرولیتر است. پیپت ها معمولاً از ۱ میلی لیتر شروع می شود، در حالی که میکروپیپت ها دارای محدوده اندازه گیری ۱ تا ۱۰۰۰ میکرولیتر است. پیپت ها در طیف گسترده ای از روش های آزمایشی در شیمی، زیست شناسی مولکولی (بیوتکنولوژی)، تحقیقات پزشکی، آزمایشات در زمینه عمومی علوم طبیعی، تجزیه و تحلیل مواد غذایی و مواد شیمیایی، بازرسی های ایمنی مواد غذایی، و بازرسی های معاینه بالینی استفاده می شوند.

اساس کار یک پیپت

پایه کار پیپت ها بیشتر بر دو مکانیسم استوار است، یعنی روش جابجایی هوا و روش جابجایی مستقیم. هر نوع پیپت دارای پیستونی است که در داخل یک لوله موئین و یا سیلندری حرکت می کند. مقدار مشخصی از هوا بین پیستون و مایع در پیپت های جابجایی هوا باقی می ماند. در پیپتینگ با جابجایی مثبت، پیستون مستقیماً با سیال تماس پیدا می کند. روش جابجایی هوا: حرکت تلسکوپی فنر به پیستون امکان مکش و تخلیه مایعات را می دهد. در پاسخ به فشار پیستون، مقداری هوا خارج می شود، مایع توسط فشار اتمسفر به داخل کشیده می شود و در پی آن هوا به بیرون رانده می شود تا مایع را آزاد کند. به همین دلیل می توان سرعت و نیروی پیپت را در حین استفاده



انواع پیپت

پیپت پاستور

قطره چکان نیز شناخته می شود. به طور معمول، آنها از شیشه ساخته می شود، اگرچه پیپت های پاستور پلاستیکی جایگزین آنها شده است. این لوله ها در انتهای بالایی توسط یک حباب پلاستیکی یا لاستیکی به هم متصل می شوند و به سمت دهانه ای کوچک در انتهای پایین می روند. پیپت پستانک اصطلاحی برای ترکیب پیپت پاستور شیشه ای و لامپ لاستیکی است.

پیپت های حجمی

به پیپت حباب یا پیپت شکمی نیز معروف است. معمولاً در شیمی تجزیه در ساخت محلول های آزمایشگاهی از انبار و تهیه محلول برای تیتراسیون استفاده می شود. پیاز آن بزرگ است و قسمت آن بلند و نازک است. آنها برای اندازه گیری های سریع بسیار مؤثر هستند، زیرا ممکن است به گونه ای کالیبره شوند تا حجم دقیقی از مایع را با دقت حداکثر تا ۴ رقم قابل توجه ارائه دهند.

پیپت های مدرج

پیپت های مدرج افزایش حجم را در کنار لوله نشان می دهند. این پیپت ها که در اشکال مختلف هستند، اغلب برای انتقال مستقیم محلول استفاده می شوند. آنها اغلب دارای نوک مخروطی هستند و از شیشه یا پلاستیک قوی ساخته شده اند. پیپت های مدرج را می توان بر اساس ساختارشان به دسته های نوع ۱، نوع ۲ و نوع ۳ تقسیم کرد. تمام حجم های پیپت نوع ۱ دارای محلول های تا حدی قابل تحویل هستند. در مقابل، پیپت های نوع ۲ دارای صفر در پایین و مقدار اسمی در بالا هستند و پیپت های نوع ۳ منحصر به محلول را با مقدار اسمی تامین می کنند. پیپت های موهر و پیپت های سرولوژیکی دو دسته اصلی پیپت های مدرج هستند.

پیپت های سرولوژیکی

این پیپت ها در آزمایشگاه برای اختلاط ملایم سوسپانسیون های سلولی، معرف ها و محلول های شیمیایی، ایجاد گرادیان در لایه بندی معرف، انتقال مایع (چند میلی لیتر تا ۱۰۰ میلی لیتر) و اندازه گیری های حجمی استفاده می شوند. پیپت های سرولوژیکی این امکان را برای سلول ها فراهم می کند که به طور عادلانه در سراسر محلول پخش شوند، که برای کشت سلول ضروری است.

پیپت های Mohr

مقیاس یک پیپت موهر به واحدهای یک و یک دهم میلی لیتر تقسیم می شود. دقت کمتری نسبت به پیپت حجمی به دلیل گردن پهن آن دارد. هنگام استفاده از تعداد زیادی از محلول ها که دقت در اولویت نیست، از آنها استفاده می شود. آنها می تواند مایع را به تدریج آزاد کند و به طور مشابه حجمی پر می شود.

پیپت های انتقالی

پیپت های انتقالی یکبار مصرف هستند، یکی از پیپت های مدرج که جایگزینی عالی برای پیپت های پاستور است، زیرا دیگر نگران خطرات شکستگی شیشه و آلودگی متقابل بین نمونه ها نیست. آنها در بانک خون، آنالیز ادرار، شیمی مرطوب، میکروبیولوژی، هماتولوژی و سرولوژی استفاده می شود. میل ترکیبی کم سطح پلاستیک پلی اتیلن کم چگالی نشکن این پیپت ها باعث کاهش از دست رفتن سلول ها و پروتئین های مورد نظر به دلیل اتصال به سیالات و اسیدهای بیولوژیکی می شود.

پیپت به کمک خلاء

پیپت های درجه بندی شده و حجمی با کمک خلاء در دسترس است. در حالی که پیپت های حجمی با کمک خلاء فقط یک حجم را اندازه گیری می کند و از این رو فقط یک علامت درجه بندی دارد، پیپت های با کمک خلاء مدرج از چندین علامت درجه بندی استفاده می کند. پلی استایرن، شیشه یا بوروسیلیکات برای ایجاد پیپت های خلاء استفاده می شود. آنها فاقد پیستون است اما نیاز به دستگاه مکش دارد.

پیپت تکرار کننده

پیپت های تکرار کننده برای توزیع مقادیر یکسان به طور مکرر در چندین ظرف بدون مکث بین هر فرآیند توزیع مناسب است و سرعت و کارایی را افزایش می دهد. این ها سبک وزن است و برای کار فقط به یک دست نیاز دارند و یک اپراتور را قادر می سازد تا با ظرفیت توان کار کند.

پیپت های تک کانال در مقابل پیپت های چند کاناله

پیپت تک کانال یک ابزار غیریکبار مصرف با طراحی جابجایی هوا است که نتایج اندازه گیری دقیق را با استفاده از یک نوک یکبار مصرف ایجاد می کند. یک پیپت چند کاناله با یک پیپت تک کانال قابل مقایسه است، با این تفاوت که ممکن است چندین نوک را به طور همزمان نگه دارد. مایع به طور همزمان از همان چاه به کانال های مختلف آسپیره می شود. پیپت های

حجم متغیر تک کاناله دستی و الکترونیکی و حجم ثابت ارائه شده است که در آن نوع دستی اقتصادی ترین و طراحی سنتی است. در مقابل، میکروپیپت الکترونیکی گران است و دارای چندین مزیت از جمله ارگونومی بهبود یافته، واریانس کمتر کاربر به کاربر و دقت و دقت بیشتر است.

پیپت دستی در مقابل پیپت الکترونیکی

یک پیپت دستی از تلاش مکانیکی انگشت شست برای حرکت پیستون (تا ۳ سانتی متر) استفاده می کند، در حالی که پیپت های الکترونیکی برای بهبود ارگونومی با کاهش نیروی لازم طراحی شده اند. بنابراین پیپت های الکترونیکی یک موتور الکتریکی کوچک با باتری را جایگزین ورودی دستی می کنند.

پی پت ثابت در مقابل پیپت با حجم قابل تنظیم

پیپت های با حجم ثابت برای کار با مایعات متراکم یا چسبناک مناسب است. حجم پیپت را نمی توان در یک پیپت با حجم ثابت تغییر داد که به کاربر کمک می کند بدون نیاز به تنظیم مرتب صدا، سریع تر کار کند. در مقابل، یک پیپت ولوم تنظیم شده دارای تنظیم صدا در کنار یا بالا است. بنابراین، یک پیپت حجم ثابت کمتر مستعد خطا است و

کالیبراسیون آن بسیار ساده تر و سریعتر از یک پیپت حجم قابل تنظیم است.

پیپت با هدف خاص

این پیپت ها برای اهداف خاصی مانند آنالیز هورمون های محیطی با میکروپیپت های نوک شیشه ای و ماکرو پیپت های با حجم بالا با ظرفیت پخش حجمی ۵۰ میلی لیتر ساخته شده اند. پیپت های Van Slyke، پیپت های Ostwald-Folin، میکروپیپت های شیشه ای، پیپت های میکروسیال و پیپت های بسیار کم حجم، چند نمونه از پیپت های تخصصی است.

طرز کار با پیپت

- یک نوک سمپلر را از جعبه نوک خارج کنید و در پیپت قرار دهید.

- با استفاده از چرخش چرخان تنظیم صدا، میزان صدا را برای انتقال تنظیم کنید.
- با حفظ چسبندگی عمودی روی پیپت، پیستون را تا اولین توقف فشار دهید.
- نوک سمپلر را داخل جزء مایع مورد نمونه برداری قرار دهید.
- در حالی که نوک آن همچنان در زیر آب است، به آرامی پیستون را رها کنید تا مایع بیرون بیاید. اگر مایع چسبناک است، در انتها برای مدت کوتاهی مکث کنید.
- نوک پیپت را داخل لوله یا ظرفی که مایع در آن جمع شده است قرار دهید.
- پیستون را کاملاً فشار دهید تا در نقطه توقف دوم متوقف شود تا مایع در لوله مناسب رسوب کند.
- دکمه اجکتور را فشار دهید تا نوک استفاده شده جدا شود و آن را در سطل زباله مناسب قرار دهید.



کاربردهای پیپت

- توزیع یکنواخت سلول ها را تسهیل و از تشکیل کف و حباب جلوگیری می کند که امکان تبادل آسان محیط کشت سلولی فلاسک T را فراهم می کند و عقیمی کشت ها را حفظ می کند و از آلودگی جلوگیری می کند.
- میکروپیپت های ۹۶ چاهی که اغلب در کاربردهای میکروپلیتی مانند ELISA، PCR یا کشت سلولی استفاده می شود، با پیپت های چند کانالی از انواع ۸ یا ۱۲ کانال سازگار است.
- برای تفکیک، یک معرف در چند دوز - فرآیندی که به عنوان پیپت های الکترونیکی چند توزیعی شناخته می شود، استفاده می شود.
- پیپت های سرولوژیکی در محیط های آزمایشگاهی معمولی و برنامه های کاربردی شامل کشت سلول و بافت به کار می روند.

مزایای پیپت

- استفاده از پیپت ها راحت و کاربر پسندتر است.
- استفاده از مواد شیمیایی خطرناک در مقایسه با سیلندرهای اندازه گیری ایمن تر است.
- پیپت های حجمی بسیار دقیق هستند و اندازه گیری های

دقیقی را در حین ارائه محلول ارائه می دهند. گردن باریک پیپت حجمی باعث می شود که مینیسک با دقت بیشتری خوانده شود.

- پیپت های الکترونیکی با صرفه جویی در زمان و کاهش احتمال خطای انسانی بهره وری را در آزمایشگاه افزایش می دهند.
- پیپت های چند کاناله برای دقت، کارایی و تکرارپذیری آزمایش های با توان بالا ایده آل هستند.
- می توان آن را با مایعات مختلف از جمله مایعات کف دار، مایعات با فشار بخار بالا و مایعات با ویسکوزیته بالا استفاده کرد.

محدودیت های پیپت

- پیپت های حجمی گران تر هستند و اندازه گیری های آن ها ثابت و مختص هر پیپت حجمی است.
- پیپت های درجه بندی شده هنگام تحویل و اندازه گیری مایع دقیق نیستند و دارای حاشیه وسیع تری از خطای استفاده انسانی هستند.

موارد احتیاط

- یک پیپت را تالیه پر کنید و آن را روی دیواره داخلی ظرف گیرنده تخلیه کنید. هرگز مواد بالقوه مضر را با فشار از پیپت خارج نکنید.
- برای کاهش تولید آئروسول، نوک پیپت های یکبار مصرف را با دقت بردارید. تشکیل آئروسول با یک حوله خیس که در کف ظرف توزیع قرار می گیرد، که اغلب یک لیوان شیشه ای است، کاهش می یابد.
- تجهیزات مکانیکی پیپتینگ استفاده می شود. لوله گذاری دهانی مجاز نیست.
- پیپت های قابل استفاده مجدد را به صورت افقی در ظرفی با مایع ضد عفونی کننده کافی قرار دهید تا کاملاً آنها را بپوشاند.

نمونه هایی از پیپت

پیپت های سرولوژیکی سری PIP (Haier Biomedical)

پیپت های سرمی برای کشت سلولی و بافتی و همچنین سایر تحقیقات بیولوژیکی مناسب است. آنها از پلی استایرن با شفافیت بالا ساخته شده اند و در کیسه های پلاستیکی کاغذی که به صورت جداگانه بسته بندی شده عرضه می شود. رنگ های مختلف برای تشخیص پیپت با قطرهای مختلف استفاده می شود. هیچ سمیت سلولی، همولیز یا تب زا وجود ندارد.

پیپت دستی IKA (IKA Pette vario 0020011210)

پیپت های IKA با دستگیره های قابل تعویض در طرح ها و مواد

مختلف عرضه می شود. در نتیجه، مطمئناً، آنها به راحتی در کف دست قرار می گیرد. کربن با کیفیت بالا با روکش الماس مانند روی مخروط نوک و پیستون (DLC) اعمال می شود. مقاومت مخروط نوک در برابر ضربه، اشعه ماوراء بنفش و مواد شیمیایی دوز طولانی مدت و قابل اعتماد را تضمین می کند.

پیپت الکترونیکی

Xplorer®/Xplorer® plus (Eppendorf SE)

- ساده، سریع و دقیق با باتری ثابت.
- پیپت های الکترونیکی تک، ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۴ کانالی Ep-pendorf Xplorer برای آسپیراسیون و توزیع حجم مایع از ۰/۵ میکرولیتر تا ۱۰ میلی لیتر ساخته شده اند و در عین حال بسیاری از خطرات احتمالی اشتباه مرتبط با پیپت کردن دستی را حذف می کنند.

پیپت دستی (PIPE-M12 (Bioevopeak)

- محدوده حجمی برای پیپت ها ۰/۵ میکرولیتر تا ۳۰۰ میکرولیتر است.
- پنجره های نمایشگر بزرگ تشخیص بلندی صدا را ساده می کند.
- صفحات ۹۶ چاهی برای پیپت های ۱۲ کانالی مناسب هستند.
- سر توزیع برای لوله گذاری راحت و آسان می چرخد.
- مخروط نوک ساخته شده از مواد کامپوزیت عملکرد آب بندی قوی را تضمین می کند.

پیپت باستور 148893 (Vitlab)

- یکبار مصرف است. مقدار قطره در هر میلی لیتر قوام بسیار خوبی دارد و آن را برای توزیع مقادیر مایع در مقادیر مناسب می سازد.
- پیپت های باستور را می توان در صورت پر شدن عمیق منجمد کرد یا در صورت لزوم آن را با حرارت آب بندی کرد تا ظروف مهر و موم شده ایجاد شود. فشرده کردن لامپ مکش داخلی ساده است.
- می توان از گاز یا اشعه گاما برای استریل کردن استفاده کرد.

منبع:

This is a translation into Farsi of an article originally published in English: Prakriti Karki, Guide to Pipettes: Principle, Types & Key Uses. Available from <http://www.microbenotes.com>, November 1, 2024.