

کنترل دما، رطوبت و شرایط محیطی در انکوباتور

انکوباتورهای آزمایشگاهی دستگاه‌هایی هستند که دما، رطوبت و دیگر شرایط محیطی را برای نگهداری و کشت نمونه‌های آزمایشگاهی کنترل می‌کنند. این انکوباتورها محفظه‌های بسته و ایزوله‌ای هستند که تا حد امکان از لحاظ دما و ورود و خروج گازها از بیرون آن جدا شده‌اند. انکوباتورها هیتز قابل تنظیمی دارند که می‌توانند از طریق المنت‌هایی دمای آن را به ۶۰ تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد نیز بالا ببرند. با استفاده از سنسورهای دمایی، دمای داخل انکوباتور سنجیده شده و سیستم کنترل دمای موجود در آن از طریق ترموکوپل‌های معمولی یا سیستم‌های مبتنی بر میکروکنترلرها و PLC، دمای داخل آن را در حد تعیین شده ثابت نگه می‌دارد.

کاربرد انکوباتور

از بیرون به داخل محفظه پمپ می‌شود تا سطح اکسیژن ۲۱ درصد نگه داشته شود. در طی قرن نوزده میلادی، پزشکان آغاز به استفاده از انکوباتور برای نگهداری و نجات جان نوزادانی کردند که در بارداری زیر ۳۷ هفته به دنیا آمده بودند (بارداری بهینه ۴۰ هفته است). اولین انکوباتور نوزاد در سال ۱۸۸۴ در پاریس با چراغ نفتی گرم می‌شد. در سال ۱۹۳۳ Julius H. Hess آمریکایی اولین انکوباتور نوزاد را که به صورت الکتریکی گرم می‌شد طراحی کرد. انکوباتورهای نوزاد امروزی شامل تخت‌هایی هستند که نوزاد به راحتی روی آن خوابانده می‌شود. معمولاً پوشش انکوباتور شفاف است تا پرسنل پزشکی مدام بتوانند نوزاد را تحت نظر داشته باشند. در بسیاری از انکوباتورها نیز دریچه‌هایی در دیواره دستگاه وجود دارد که از داخل دستکش‌های بلند لاستیکی به آن متصل شده و به پرستار امکان این را می‌دهد که بدون باز کردن انکوباتور بچه را جا به جا کند. دمای داخلی این انکوباتورها بین ۳۱ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد نگه داشته می‌شود. هوا با گذشتن از فیلتر (HEPA) تصفیه و با راندمان بالا که باعث تمیز و مرطوب شدن آن شده، وارد محفظه می‌شود. اکسیژن نیز بسته به نوع نیاز نوزاد و تشخیص پزشک،

سال‌های زیادی از انکوباتورها در مراکز جوجه‌کشی به منظور تهیه شرایطی برای نگهداری و پرورش تخم مرغ‌ها، یا مراقبت از نوزادان نارس یا بیمار استفاده می‌شود. اما کاربرد جدید و مهم این دستگاه تدارک محیطی مناسب برای کشت و دستکاری میکرواورگانیزم‌ها به منظور انجام معالجات و تحقیقات پزشکی است. اولین انکوباتورها در چین و مصر باستان استفاده می‌شد که متشکل از اتاقی بود که توسط آتش گرم می‌شد و تخم مرغ‌های تازه را تا روز از تخم در آمدن جوجه‌ها در آن نگهداری می‌کردند. بدین ترتیب مرغ‌ها آزاد بودند تا دوباره تخم‌گذاری کنند. پس از آن از کوره‌های چوبی و چراغ‌های الکلی برای گرم کردن انکوباتورها استفاده شد. امروزه انکوباتورهای جوجه‌کشی سالن‌های بزرگی هستند که گرمایش آن‌ها الکتریکی بوده و از این طریق دمایی بین ۳۷/۵ تا ۳۷/۸ درجه سانتیگراد تامین می‌شود. همچنین این انکوباتورها فن‌هایی دارند که هوای گرم را روی تخم مرغ‌ها به جریان می‌اندازند. برای جلوگیری از تبخیر آب از سطح تخم مرغ‌ها، رطوبت این سالن‌ها حدود ۶۰ درصد نگه داشته می‌شود. همچنین دائماً هوای تازه

برخی انکوباتورها قابلیت پایین آوردن دما را نیز دارند (مانند یخچال) برخی دیگر نیز قادر به کنترل رطوبت یا سطح CO₂ هستند. با استفاده از سیستم کنترل رطوبت، رطوبت انکوباتور در حد مورد نیاز نمونه‌ها ثابت نگه داشته می‌شود. بدین منظور از سنسورهایی برای نمونه برداری از رطوبت داخل محفظه استفاده می‌شود. همچنین تامین رطوبت مورد نیاز توسط مخزن آب و سیستم گرمایش انکوباتور انجام خواهد شد. گازهای موجود در انکوباتور نیز که از مخازن خارجی تامین می‌شود، توسط سنسورهای مخصوصی سنجیده شده و از طریق سیستم‌های PLC و میکروکنترلرها کنترل می‌شود. فاکتورهای مذکور در صورتی که از مقدار تعیین شده تجاوز کنند، توسط آلارمی (بسته به نوع دستگاه) به کاربر اطلاع داده می‌شود. اکثر انکوباتورها مجهز به تایمر هستند. انواع مختلفی از انکوباتور وجود دارد که برخی از آن‌ها مشخصه‌ها و قابلیت‌های ویژه‌ای چون سرعت (shake) قابل تنظیم، مانیتورینگ پارامترها و قابلیت برنامه‌ریزی برای تنظیم دما و رطوبت در مقادیر مختلف برای فاصله‌های زمانی گوناگون را دارند. کلیه اعمال گفته شده به صورت الکتریکی انجام می‌شوند.

با در صدی معین با هوا مخلوط می شود. انکوباتورها در بخش های نوزادان برای مراقبت از نوزادان نارس استفاده می شود و اغلب مجهز به دستگاه های الکترونیکی دیگری برای مانیتورینگ پارامترهایی چون دمای بدن و میزان اکسیژن موجود در خون نوزاد هستند.

کاربرد انکوباتور در آزمایشگاه

انکوباتورهای آزمایشگاهی برای اولین بار در قرن بیستم به وجود آمدند و پزشکان دریافتند که می توان از آن ها برای شناسایی پاتوژن ها (باکتری های مسبب بیماری) در مایعات بدن بیمار و تشخیص صحیح تر اختلالات استفاده کرد. پس از گرفتن نمونه از بدن بیمار، آن را به ظرف کوچکی که مخصوص کشت میکروب است یا محفظه ای استریل منتقل کرده و داخل انکوباتور قرار می دهند. برای تسریع رشد پاتوژن ها، هوای داخل محفظه مرطوب بوده و دمای آن تا رسیدن به دمای بدن (۳۷ درجه سلسیوس) گرم می شود. همچنین مقداری دی اکسید کربن یا نیتروژن نیز جهت رشد سلول ها اضافه می شود. در چنین محیط آماده ای، میکروارگانیسم ها تکثیر شده و شناسایی راحت تر صورت می گیرد.

دیگر کاربرد انکوباتورها کشت بافت است که محققان بخشی از بافت حیوان یا گیاهی را جدami کنند و در انکوباتور قرار داده و متعاقباً رشد آن را مانیتور می کنند. دمای داخلی انکوباتور متناسب با دمای موجودی که این بافت از آن جدا شده، تنظیم می شود. مشاهده رفتار این بافت در انکوباتور، بینش وسیعی از عملکرد و واکنش سلول های خاص در اختیار محققان قرار می دهد. به طور مثال با کمک

همین روش رفتار سلول های سرطانی را مطالعه کردند و همچنین برای بیماری هایی چون فلج اطفال، آنفولانزا و سرخک و اکسن درست کردند. در کل کشت بافت به پژوهشگران امکان ریشه یابی اختلالات ناشی از کمبود آنزیم خاصی را فراهم کرد.

کاربرد انکوباتور در ژنتیک

انکوباتورها در مهندسی ژنتیک نیز کاربرد گسترده ای دارند. با مطالعه کشت بافت ها و تکثیر آن ها، دانشمندان به مواد ژنتیکی زیادی که اغلب از منابع DNA گسسته به دست آمده بود برای ساخت ارگانیسم های مختلف دست پیدا کردند. از جمله کاربردهای آن می توان به استفاده در بانک اسپرم، همزاد سازی و اصلاح مشکلات نژادی اشاره کرد. امروزه پیشرفت های زیادی در علم ژنتیک با استفاده از همین دستگاه مشاهده شده است که برای مثال می توان به ساخت انسولین و دیگر پروتئین های حیاتی بیولوژیک اشاره کرد. مهندسی ژنتیک مواد مغذی بسیاری از میوه ها و سبزیجات را بهبود بخشیده و مقاومت در برابر بسیاری بیماری ها را نیز افزایش داده است. این موارد همه در زمینه بیوتکنولوژی است که انکوباتور زمینه ساز تمامی آن ها بوده است.

ساختار

انکوباتورها با فرهای آزمایشگاهی (oven) تفاوت دارند. چراکه حداکثر دمای تولید شده با انکوباتورها ۱۰۰ درجه سانتی گراد است و این در حالی است که فرهای آزمایشگاهی توانایی بالا بردن دما تا ۳۰۰ درجه و حتی در برخی فرهای خاص تا ۶۰۰ درجه سانتی گراد را نیز دارند.

جدار داخلی انکوباتورها ممکن است آلومینیومی یا استیل ضد زنگ باشند، که امروزه پوشش استیل بیشتر استفاده می شود، چرا که علاوه بر نظافت آسان، اکسید و خورده نمی شوند. تبادل حرارت در انکوباتورها به دو شیوه انجام می شود، در برخی دستگاه ها این کار با استفاده از فن انجام می شود. گردش هوایی که فن در کابینت انکوباتور ایجاد می کند برای یکسان کردن حرارت به خصوص در انکوباتورهای بزرگ بسیار مناسب است. اما در صورتی که کاربر نخواهد نمونه هایش خشک شوند (در اصطلاح پبرد) برای تبادل حرارت از همرفت گرانشی استفاده می شود. البته باید توجه داشت که در دماهای پایین این روش مناسب تر است، چراکه موتور فن حرارت ایجاد کرده و دمای محیط را بالا می برد. کنترل و نمایش در انکوباتورها نیز به دو شیوه آنالوگ و دیجیتال انجام می شود. در کنترل آنالوگ از صفحه مدرجی استفاده می شود و برای نمایش واقعی دما نیاز به ترمومتر است. کنترل نیز به صورت هیدرواستاتیک انجام می شود



و امکان جهش دما به حدی بالاتر از حد تعیین شده وجود دارد. در انکوباتورهای دیجیتالی، مقادیر دما در LCD دیجیتالی نمایش داده شده و کنترل آن نیز به صورت دیجیتالی و توسط میکروپروسسور یا کنترلر PID انجام می شود. بدیهی است که دقت در انکوباتورهای دیجیتالی بیشتر بوده و امکان بروز Overshoot دما خیلی کمتر از انواع آنالوگ است. برخی از انواع انکوباتورها دارای واسط RS ۲۳۲ هستند که می توان بدین وسیله آن ها را به کامپیوتر نیز وصل کرد.

انکوباتورهای آزمایشگاهی انواع مختلفی دارند، که در ادامه اشاره ای به آن ها شده است:

انکوباتورهای استاندارد

انکوباتورهایی که دمای داخلی آن ها از دمای محیط شروع شده و قابلیت گرم کردن تا ۸۰ درجه بالاتر از دمای محیط را دارند.

انکوباتورهای خنک کننده

انکوباتورهایی که برای تامین دمایی پایین تر از دمای محیط به کار می روند.

انکوباتورهای مرطوب

انکوباتورهایی که علاوه بر کنترل دما

انکوباتورها در مهندسی ژنتیک نیز کاربرد گسترده ای دارند. با مطالعه کشت بافت ها و تکثیر آن ها، دانشمندان به مواد ژنتیکی زیادی که اغلب از منابع DNA گسسته به دست آمده بود برای ساخت ارگانسیم های مختلف دست پیدا کردند

قابلیت کنترل رطوبت محفظه داخلی را نیز دارند. رطوبت مورد نیاز توسط مخزن آب و سیستم گرمایش انکوباتور تامین می شود. کنترل دقیق رطوبت با واحدهایی انجام می شوند که به جای استفاده از گرمایش مستقیم، توسط سیستم خنک کننده ای رطوبت اضافی را کاهش می دهند.

انکوباتورهای دی اکسید کربن

کاربرد این انکوباتورها در موارد بیولوژیک است و علاوه بر کنترل دما برای تامین درصد خاصی از دی اکسید کربن (مثلاً ۵٪) داخل محفظه انکوباتور به کار گرفته می شوند. گاز CO₂ از سیلندر گازی که حاوی این گاز است تامین می شود. غلظت CO₂ یا با سنسورهای رسانای گرمایی (TCD) یا با سنسورهای مادون قرمز (infra-red) مانیتور می شود. سنسورهای مادون قرمز از سنسورهای TCD گرانیقیمت تر هستند. برخی کاربران به رطوبت بسیار بالا درون محفظه نیاز دارند، که آن را با استفاده از حمام های آبی و تبخیر مداوم آب فراهم می سازند.

در برخی از این انکوباتورها امکانات اضافی نیز گذاشته شده است. به عنوان نمونه: فیلترهایی به نام فیلتر HEPA هوا یا فیلتر HEPA ورودی گاز، سطح داخلی پوشیده شده از مس جهت کاهش رشد باک، کنترل گازهای دیگر مانند نیتروژن و اکسیژن، در داخلی شیشه ای، امکان استریلیزاسیون مثلاً با لامپ فرابنفش (ultra-violet)، استریلیزاسیون هوای مرطوب ۹۰ درجه یا استریلیزاسیون با دمای بالای ۱۸۰ درجه، تعویض خودکار شیشه CO₂ و ...

بهترین انکوباتورهای CO₂ آن هایی

هستند که محفظه داخلی انکوباتور به قسمت های کوچک تر با درب های مجزا تقسیم شده اند که در صورت وجود آلودگی در یک قسمت به سایر قسمت ها انتقال داده نمی شود. همچنین بهتر است این نوع دستگاه مجهز به سیستم خودکار استریلیزاسیون باشد. ضمناً ورودی گاز CO₂ از دو سیلندر داشته باشد تا در هنگام تمام شدن یک سیلندر از دیگری استفاده شود. سنسور CO₂ در انکوباتورهای کشت سلولی با میزان رطوبت رابطه عکس دارد، پایین آمدن رطوبت باعث بالا رفتن میزان گاز CO₂ در دستگاه می شود. باید این سنسور مرتباً با الکل ۷۰ درصد یا ایزوپروپیل الکل تمیز شود.

انکوباتورهای ارتعاشی

علاوه بر کنترل دمای محفظه، قابلیت تکان دادن فلاسک ها به صورت اوربیتالی یا دایره ای را دارد. این انکوباتورها در انواع دیواری یا ایستاده روی زمین موجود هستند و اکثر قابلیت خنک کنندگی در دمایی پایین تر از دمای محیط را دارند.

انکوباتورهای Hybridization

انکوباتورهایی که مجهز به میله های گردان هستند تا شیشه های هیبریدیزاسیون با سایزهای مختلف را نگه داشته و آن ها را با سرعت تعیین شده بچرخاند تا هیبریدیزاسیون محتویات آن ها فعال شود. انواع مختلف این دستگاه ها دارای شیکرهای متحرک و طبقات متعدد هستند.

انکوباتورهای واکسی

این انکوباتورها در علم بافت شناسی کاربرد دارو و ماکزیم دمای تولید شده در داخل آن ها ۱۰۰ درجه سانتیگراد است.



محفظه داخلی این دستگاه‌ها پوششی از استیل ضد زنگ دارد و اکثراً دارای محفظه‌ای دو جداره هستند.

انکوباتورهای استریل‌کننده

امکان استفاده به عنوان انکوباتورهای استاندارد را دارند یا می‌توان در دمای بالا برای استریل کردن ابزارها و وسایل از آن‌ها استفاده کرد.

مراحل ساخت انکوباتورها

سه گروه اصلی از مواد مورد نیاز برای ساخت یک انکوباتور عبارتند از: ورق فلزی از استیل ضد زنگ با ضخامتی در حدود ۰/۰۵ تا ۱ سانتیمتر. از این جهت استیل ضد زنگ پیشنهاد داده شده که احتمال خوردگی و زنگ زدگی در مجاورت دو عامل موثر گرما و رطوبت، در این ماده بسیار پایین است. دومین گروه از مواد مورد نیاز عبارتند از: اقلامی چون پیچ، مهره، عایق بندی، فن‌ها و موارد گوناگونی که برای مونتاژ انکوباتور نیاز است. سومین گروه از مواد لازم، پکیج‌های الکترونیکی است که پیچیدگی آن‌ها بستگی به نوع کارکرد مورد انتظار دارد. برخی پکیج‌ها ممکن است تنها یک سویچ روشن و خاموش ساده با کنترل دمای آنالوگ باشد و در برخی دیگر ممکن است مجهز به جدیدترین تکنولوژی میکروپروسسوری باشند تا بتوان آن‌ها را برنامه‌ریزی کرد.

انکوباتورها نیز همانند یخچال‌ها، بر حسب حجم محفظه طبقه بندی می‌شوند که حجم آن‌ها ممکن است از ۷/۵ تا ۳ متر مکعب شروع شود یا به بزرگی ۵/۵ تا ۱۰ متر مکعب باشد. از ورقه‌های فلزی برای ساخت دو باکس استفاده می‌شود. یک محفظه داخلی و یک محفظه

دیگری که آن را در بر می‌گیرد. در صورتی که محفظه به صورت الکتریکی گرم می‌شود آن را ایزوله کرده و در صورتی که با گرمای آب گرم می‌شود، دور چمبر را آبدان مناسبی می‌پوشانند. برای جلوگیری از آلودگی و اجتناب از رشد قارچ یا باکتری، باید محفظه را کاملاً سر بسته و محکم کرد تا حتی نسبت به هوا هم غیر قابل نفوذ باشند. برای اینکه دانشمندان بدون تماس با مواد کشت داده شده بتوانند آن‌ها را مشاهده کنند، شیشه‌ای در جلوی آن قرار داده می‌شود. دور شیشه نیز دربی استیل و کاملاً ایزوله قرار می‌گیرد. برای گرم کردن محفظه داخل انکوباتور از دو منبع می‌توان استفاده کرد، هیترهای الکتریکی که از فن برای انتشار گرما استفاده می‌کنند یا از آبدان داغ. اکثراً در انکوباتورها محفظه داخلی مجهز به هیتر الکتریکی است که روی دیواره داخلی نصب شده و با صفحه مشبک محافظی پوشانده شده است. دقیقاً زیر هیتر دیواری، فنی نصب شده است که موتور آن به سمت دیواره و پره‌های آن به سمت داخل چمبر است. اما در برخی مدل‌های دیگر، برای گرم کردن محفظه، فاصله بین دیواره دو جداره را انباشته از آب داغ می‌کنند. هیترهای خشک دیواری مزایای زیادی نسبت به آبدان داغ دارند. اول اینکه دمای داخل چمبر را به سرعت می‌توان تغییر داد. ضمناً واحدهای گرمایش الکتریکی به صورت گرمایی گند زدایی نیز می‌شوند. چرا که این هیترهای دیواری نه تنها درون محفظه را با سرعت بالا گرم می‌کنند، بلکه می‌توانند دمای آن را نیز بسیار بالاتر برند. از دیگر معایب آبدان‌ها نشتی بسیار بالاتر

آن‌ها نسبت به هیترهای الکتریکی است. رطوبت مورد نیاز در انکوباتور توسط یک جام مسی کوچک که حاوی مقداری آب تصفیه شده است، تامین می‌شود. بخار تولید شده توسط یک دریچه کنترلی وارد محفظه می‌شود. همچنین ممکن است انکوباتور نیاز به نور داخلی داشته باشد. بدین منظور می‌توان لامپ‌های فلورسانسی یا UV درون محفظه نصب کرد. در انکوباتورهای پیشرفته‌تر، برای تنظیم دما، رطوبت، نور، تهویه، و دیگر امکانات انکوباتور، صفحه کنترلی بر روی دیواره خارجی دستگاه تعبیه شده است. اما در انکوباتورهای ساده به جای این صفحه تنها یک کلید روشن و خاموش قرار دارد. درون محفظه یک ترموستات یا ترموکوپل نیز قرار می‌دهند تا بدون مشکل دما از خارج انکوباتور قابل رویت و تنظیم باشد.

نگاهی به خط تولید انکوباتور

پس از مراحل طراحی در کارخانه عمل ساختن انکوباتور با برش، خمش و آماده سازی ورق‌های فلزی آغاز می‌شود. در مرحله بعد قطعات کابینت انکوباتور



روی هم سوار و مونتاژ می شود. مرحله بعد رنگ آمیزی انکوباتور است که جداره های خارجی توسط رنگ پودری باردار الکترواستاتیک رنگ می شود. در این مرحله لازم است که کمی بار الکتریکی اعمال شود تا ذرات پودر را که دارای بار مثبت هستند جذب کند. لازم به ذکر است بدنه داخلی محفظه هرگز رنگ آمیزی نمی شود. پس از اینکه اسپری کردن رنگ به پایان رسید، نمونه را درون فرمی گذارند تا ذرات پودری ذوب شده و به هم بچسبند و به موجب آن سطحی براق و یکدست حاصل شود. مرحله بعد ایزوله کردن یا آب بندی چمبر است. پس از کامل شدن کابینت دستگاه، بخش صفحه کنترلی اسمبل می شود. مطابق نقشه فنی و پرینت الکتریکی، فیوزها، سویچ ها، ترمینال ها و سیم ها در جای به خصوص نصب می شوند. در نهایت سیم های آمده از صفحه کنترلی به واحد کنترل (سویچ خاموش/روشن یا میکروپروسور) و بخش های الکتریکی (موتور فن، چراغ ها و هیترها) می رود. پس از اتمام نصب سخت افزاری نوبت به تمیز کردن و تست

انکوباتورها نیز همانند یخچال ها، بر حسب حجم محفظه طبقه بندی می شوند که حجم آن ها ممکن است از ۱/۵ تا ۳ متر مکعب شروع شود یا به بزرگی ۵/۵ تا ۱۰ متر مکعب باشد.

بخش ها می رسد و در صورت وجود مشکلی، رفع عیب صورت می گیرد. پس از بسته بندی، دستگاه برای ارسال به مصرف کننده آماده می شود. تست استاندارد برای کنترل کیفیت انکوباتور، که از جانب کلیه تولید کنندگان پذیرفته شده باشد وجود ندارد.

برخی از تولید کنندگان در بعضی کشورها ملزم به داشتن

گواهی نامه (Underwriters Laboratory) UL هستند، ولی این استاندارد فقط مربوط به بخش های الکترو مکانیک دستگاه می شود.

نکاتی برای کار با انکوباتور

هنگام کار با انکوباتورها باید نکاتی را مدنظر قرار داد. سطحی که انکوباتور قرار داده می شود باید صاف و تراز باشد و تا حد امکان نزدیک به هودهای کشت سلولی یا هودهای میکروبی قرار گیرند. دمای مناسب برای محیطی که انکوباتور در آن قرار دارد حدود ۳۰ درجه سانتیگراد است، از قرار دادن انکوباتور در جای مرطوب و خیلی گرم پرهیز شود چراکه این شرایط برای رشد باکتری ها بسیار مناسب است. باید از قرار دادن انکوباتور در نزدیک درهای اصلی یا جریان های هوایی و هواکش ها خودداری شود. از گذاشتن مواد فرار یا قابل اشتعال (اتر، بنزین، الکل، پروپان) در انکوباتور پرهیز شود. کشت سلول یا پلیت های باکتری ها با فاصله از یکدیگر قرار گیرند تا جریان هوا به خوبی صورت گیرد، در صورت کم بودن فاصله ظروف، تعدیل دما و گاز CO₂ در بین آن ها به خوبی صورت نمی گیرد. برای پر کردن محفظه آب باید از آب تقطیر شده یا خالص

استفاده کرد. بهتر است برای جلوگیری از رشد قارچ ها و کپک ها در آب داخل انکوباتور، مقدار کمی سولفات مس یا ساولون ریخته شود. تعویض به موقع ظرف آب داخل دستگاه، در انکوباتورهای کشت سلولی بسیار ضروری است. برای تمیز کردن انکوباتور بهترین ماده الکل ۷۰٪ است. هنگام تمیز کردن از ریختن آب، یا استفاده از محلول سدیم کلراید یا محلول های هالوژن دار که باعث خوردگی رنگ می شوند یا محلول های قلیائی یا اسیدی قوی خودداری کنید. هنگام استفاده از الکل برای تمیز کردن داخل انکوباتور به ویژه اگر انکوباتور با درجه حرارت های بالا تمیز شود باید دقت بالایی داشت چراکه در این شرایط الکل تبخیر شده و تمام فضای داخل انکوباتور را فرا می گیرد و امکان خطر انفجار وجود دارد بنابراین باید تمام الکل باقی مانده به خوبی پاک شود. برای برداشتن فلاسک های کشت سلول و پلیت باکتری ها حتما از دستکش های لاتکس ضد عفونی شده استفاده شود. در صورت دیدن آلودگی در فلاسک های کشت بلافاصله تمام کشت ها را خارج کرده و داخل انکوباتور به خوبی با الکل ۷۰٪ ضد عفونی کرد، می توان برای استریل کردن قفسه ها آن ها را در داخل فور قرار داد. قفسه ها و دیواره های دستگاه همواره باید خشک باشد و از باز ماندن درب دستگاه برای مدت طولانی پرهیز شود چراکه در این صورت رطوبت موجود در انکوباتور به صورت قطرات آب در آمده و محیط مناسبی برای رشد باکتری ها، قارچ ها و مخمرها ایجاد می شود.

