**5. فور (آون)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **اسم آزمایشگاه:** | {{LabName}} | |
| **اسم سند:** | **دستورالعمل فنی و کنترل کیفی فور (آون)** | |
| **کد سند:** | D-002-0005 | |
| **دسته بندی سند:** | دستورالعمل و کنترل کیفی دستگاه ها و تجهیزات | |
| **شماره ویرایش:** | {{EditeNumber}} | |
| **تاریخ ویرایش:** | {{EditeDate}} | |
| **تاریخ بازنگری سند:** | {{ReviewDate}} | |
| **تهیه کننده:** | **تایید کننده:** | **امضاء :** |
| شرکت دارا ویرا آزما  دکتر داریوش شکری | {{ConfirmerOneName}} | {{ConfirmerTwoName}} |

**(1) هدف:**

شرح دستورالعمل فنی، تشریح روش کار، نگهداری و کنترل کیفی دستگاه فور (آون).

**(2) دامنه كاربرد:**

واحدهای میکروب شناسی و ایمنی شناسی.

**(3) مسئولیت ها:**

در دستورالعمل کلی دستگاهها و تجهیزات آمده است.

**(4) تعاریف و اصطلاحات:**

* **فور یا آون** براي خشک کردن لوازم آزمایشگاهی یا سترون کردن آنها به روش حرارت خشک استفاده می شود.
* فور براي سترون کردن موادي به کار می رودکه با اطمینان کافی تحت نفوذ بخار قرار نمی گیرند، اما می توانند دماهاي بالاي مورد نیاز مثل ˚C180-160 را تحمل کنند مانند سترون کردن ظروف شیشه اي مثل لوله هاي آزمایش، پلیت هاي شیشه اي، پی پت ها و آلات فلزي مثل پنس، اسكالپل و قیچی. فور باید داراي فن (جهت چرخش هواي متراکم در سراسر اتاقک)، نشانگر درجه حرارت، ترموستات و تایمر، طبقات مشبک، قفل داخلی درب و عایق بندي مناسب جداره ها باشد.

**(5) شرح دستورالعمل:**

**سترون سازی در فور**

1. براي بسته بندي وسایل جهت سترون نمودن آنها در فور می توان از فویل آلومینیومی یا کاغذ کرافت و سر بطري هاي پنبه اي استفاده نمود. باید دقت شود که کاغذ و پنبه از جنس نسوز باشند، چون پنبة نیم سوز مواد ضد باکتري فرّاري را متصاعد می کند.

2. حدود 2 سانتی متر از انتهاي فوقانی پی پت ها را با پنبة غیر جاذب ببندید و آنها را در ظرف فلزي قرار داده، درب ظرف را ببندید.

3. درپوش لوله هاي آزمایش را با کاغذ آلومینیومی بپوشانید و آنها را به طور عمودي در جا لوله اي قرار دهید. درپوش، لبة لوله را از آلودگی از طریق هوا در طی ذخیره سازي حفظ می کند.

4. در صورتی می توان بطري هاي درپیچ دار را در فور سترون نمود که درپوش و آستري آنها از موادي مثل فلز، تفلون، پلی پروپیلن یا لاستیک سیلیكون ساخته شده باشد، چون در دماي سترون سازي از شكل طبیعی خارج نمی شوند.

5. قبل از قرار دادن ظروف شیشه اي در فور، از خشک بودن آنها مطمئن شوید. توصیه می شود که ابتدا آنها را در دماي C˚ 100 قرار دهید.

6. پودر، روغن، چربی و گریس مثل پارافین را در ظرف شیشه اي یا فلزي و در اندازه هاي کوچک که از وزن 10 گرم یا عمق یک سانتی متر تجاوز نكند، سترون نمایید.

7. مواد، وسایل یا بسته ها را به گونه اي در فور قرار دهید که هواي داغ در اطراف و بین آنها در جریان باشد.

8. درب فور را ببندید و منبع گرما را روشن کنید.

9. زمان نگهداري سترون سازي از زمانی آغاز می شود که اتاقک به دماي سترون انتخابی برسد و حتی مدتی هم بیشتر در نظر گرفته می شود تا همة قسمت هاي اتاقک و بار داخل آن به دماي مورد نظر برسند (C˚160-180 به مدت2 تا 4 ساعت).

10. به دلیل عایق بودن دستگاه، چند ساعت طول می کشد تا اشیاء داخل آن خنک شوند، مگر آنكه دستگاه مجهز به فن باشد. درب فور را باز نكنید تا اتاقک، ظروف و مواد داخل آن تا دماي حدود C˚ 60 خنک شوند. اگر هواي سرد به طور ناگهانی وارد دستگاه شود، ممكن است ظروف شیشه اي ترك بخورند.

11. براي خشک کردن وسایل معمولاً از دماي کمتر از C˚ 100 استفاده می گردد.

**(6) كنترل كيفي و کالیبراسیون:**

* **اندیكاتور شيميایي:** براي پایش مستمر فور در هر بار استفاده، از اندیكاتور شيميایي استفاده می شود. مشاهدة تغییر رنگ مناسب اندیكاتور طبق بروشور آن پس از پایان مرحله سترون سازي، نشان دهنده عملكرد مطلوب دستگاه است.
* **اندیكاتور بيولوژیك:** استفاده از نوار کاغذي حاوي اسپور *Bacillus atrophaeus* ATCC 9372 حداقل به طور هفتگی یا فواصل بیشتر، متناسب با بار کاري فور براي پایش عملكرد آن توصیه می شود. پس از پایان سیكل، پاکت نوار کاغذي اندیكاتور بیولوژیک را از داخل فور بیرون بیاورید و طی مدت2 ساعت نوار اندیكاتور را در کنار شعله با پنس استریل (شرایط آسپتیک) خارج نمایید و در داخل لوله حاوي محیط کشت تریپتیک سوي براث (TSB) یا سويا کازئین دایجست براث تلقیح کنید. لوله را حداقل به مدت 48 ساعت در دماي˚C 2±35 انكوبه نمایید و آن را هر روز از نظر کدورت که علامت رشد باکتریایی است، بررسی نمایید. مشاهده هرگونه رشد باید از نظر وجود این باسیلوس بررسی گردد، بنابراین باید آن را بر روي محیط هاي کشت مناسب، کشت مجدد دهید. نتیجه را ثبت کنید.
* **کنترل منفی:** همیشه از یک لوله کنترل منفی در کنار سایر لوله هاي حاوي نوار کاغذي اندیكاتور بیولوژیک استفاده کنید. این لوله فقط حاوي محیط کشت است و براي بررسی آلوده نبودن محیط کشت، در کنار سایر لوله هاي حاوي نوار کاغذي اندیكاتور بیولوژیک، داخل انكوباتور قرار می گیرد. این لوله را به همراه سایر لوله ها حداقل به مدت 48 ساعت در دماي˚C 2±35 انكوبه نمایید، لوله محیط کشت را هر روز از نظر ایجاد کدورت که علامت رشد باکتریایی است، بررسی نمایید. اگر در لوله کنترل منفی کدورت ایجاد شود، نتایج سایر لوله ها قابل اعتماد نمی باشد.
* **کنترل مثبت:** چند وقت یكبار (مثلاً 3 ماه) براي بررسی زنده بودن میكروارگانیسم اندیكاتور، از کنترل مثبت استفاده کنید:

یک نوار کاغذي اندیكاتور بیولوژیک را بدون آن که در داخل فور قرار گرفته باشد، در کنار شعله با پنس استریل (شرایط آسپتیک) از پاکت آن خارج نمایید و در داخل لوله حاوي محیط کشت تریپتیک سوي براث (TSB) یا سويا کازئین دایجست براث تلقیح کنید. به همراه سایر لوله ها، حداقل به مدت 48 ساعت در دماي C˚ 2±35 انكوبه نمایید، لوله محیط کشت را هر روز از نظر ایجاد کدورت که علامت رشد باکتریایی است، بررسی نمایید. اگر در لوله کنترل مثبت رشد و کدورت ایجاد نشود، نتایج سایر لوله ها قابل اعتماد نمی باشد.

**(7) نگهداری:**

* به طور ماهانه داخل آن تمیز و هر6 ماه توسط نمایندة سرویس تعمیر، بازرسی شود.
* زمانی که عملکرد خارج از محدوده قابل قبول برای واحد مورد نظر باشد باید به سوپروایزر فنی اطلاع تا سرویس و تعمیرات انجام گیرد.

**(8) سرویس و تعمیرات:**

در دستورالعمل کلی دستگاهها و تجهیزات آمده است.

**(9) ملاحظات ایمني:**

* قبل از انجام هر گونه اقدام براي نگهداري معمول، اطمینان حاصل کنید که فور به دماي اتاق رسیده و به پریز برق متصل نیست.
* نباید از مواد قابل اشتعال یا انفجار در داخل فور استفاده شود.
* مانع پاشیده شدن محلول هاي اسیدي یا بخارات خورنده در داخل فور شوید، تا از خوردگی سطوح و قفسه هاي داخلی پیشگیري شود.
* براي برداشت وسایل از داخل فور، از دستكش عایق و مقاوم به حرارت، عینک ایمنی یا محافظ چشم استفاده گردد.

**(10) محدوديت ها و تداخلات:**

فور برای استریل کردن مایعات و محیط های کشت کاربرد ندارد.

**(11) مستندات و سوابق :**

* فرم سوابق یاLog book نگهداری روزانه و تمیزکاریوهمچنینسوابق کنترل کیفی و کالیبراسیون و موارد عدم انطباق و اقدامات اصلاحی و سرویس دستگاه. زمان و درجه حرارت براي هر زمان كاري ثبت شود.

**(12) منابع**

1. مهری علی اصغر پور، مهناز صارمی، راهنمای نگهداشت تجهیزات آزمایشگاهی، انتشارات سازمان بهداشت جهانی، ویرایش دوم (2008).
2. دستورالعمل فني فور، اتوكلاو و انكوباتور. آزمایشگاه مرجع سلامت. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشكي. تابستان1396.
3. A Guide to Biosafety & Biological Safety Cabinets, ESCO. World Class. Worldwide.
4. ISO 15189:2022: Medical laboratories — Requirements for quality and competence. Edition 4, 2022.