

# اصول استریلیزاسیون و آشنایی با استریلیزاسیون با بخار آب (دستگاه اتو کلاو)





# تعاریف

## o استریلیزاسیون:

فرآیند شیمیایی یا فیزیکی است که تمام میکروب ها از قبیل باکتری، اسپور، ویروس، انگل و قارچ را از بین می برد.

در صورت استفاده از وسایل حیاتی که به اندازه کافی استریل نشده باشند، خطر انتقال عوامل بیماری زا بالاست.

# تعاریف

## استریل:

به معنای عاری از میکرو ارگانیسم های زنده می باشد.

## ○ میکروارگانیسم چیست؟

از لحاظ فنی، میکروارگانیسم یا میکروب یک موجود زنده است که میکروسکوپی می باشد. میکروارگانیسم ها می توانند قارچ، باکتری، آرچیا یا آغازیان باشند.

## ضد عفونی:

فرآیندی که طی آن رشد میکرو ارگانیسمهای بیماریزا روی اشیاء بیجان مهار یا متوقف می شود و خطر عفونت از بین می رود.

## وسایل پزشکی حیاتی :

وسایلی هستند که با بافت های استریل یا مایعات بدن در تماس می باشند. این وسایل به هنگام مصرف باید استریل باشند چون هر گونه آلودگی میکروبی منجر به انتقال بیماری میشود.

هدف از استریل کردن : جلوگیری از انتقال عفونت

# مهمترین عوامل موثر جهت رسیدن به استریلیزاسیون موثر شامل:

## ۱- آموزش کارکنان:

که باید به صورت مستمر اجرا شده و ضروری است.

## ۲- نیروی انسانی:

با توجه به تعداد افراد شاغل و نحوه عملکرد آنها.

## ۳- عملکرد دستگاهها:

دستگاههای مورد استفاده جهت استریلیزاسیون باید استاندارد شده و از کارخانجات معتبر تهیه شود.

## ۴- فضای فیزیکی و گردش کار:

از عوامل موثر در ارتباط با استریلیزاسیون بوده ورعایت اصول صحیح در طراحی ساختمان باعث ایجاد گردش کار مناسب و کاهش میزان انتشار عفونت بیمارستانی می باشد.

# روشهای استریلیزاسیون

الف) استریلیزاسیون حرارتی : که خود شامل:

○ اتوکلاو

○ حرارت خشک



ب) استریلیزاسیون سرد : که خود شامل:

○ ۱. گاز اتیلن اکساید

○ ۲. گاز پلاسما

○ ۳. فرمالید

○ ۴. اشعه گاما

# استریلیزاسیون با بخار آب

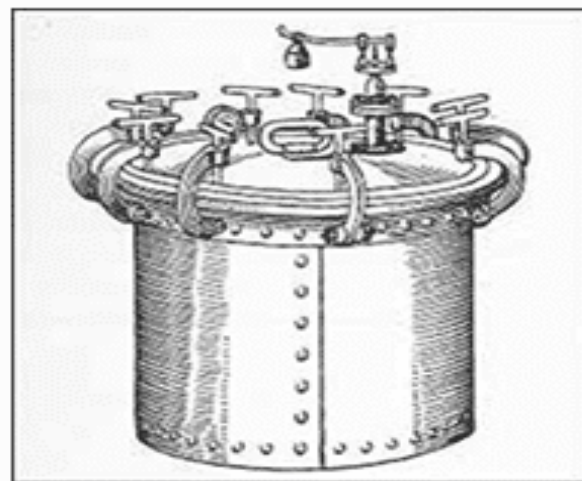
## (اتو کلاوبخار تحت فشار)

### اتوکلانو (Autoclave) چیست؟

- واژه اتوکلانو از ترکیب دو کلمه Auto در زبان یونانی به معنای **خودکار** و **Clave** در زبان لاتین به معنای **کلید** تشکیل شده است که به معنای دستگاهی می باشد که درب آن به صورت اتوماتیک بسته می شود.
- **اتوکلانو** وسیله ای مهر و موم شده (مشابه اجاق گاز تحت فشار) است که میکروارگانیسم ها را با استفاده از بخار اشباع شده تحت فشار، از بین می برد .
- استفاده از گرمای مرطوب باعث از بین رفتن کلیه میکروارگانیسم ها می شود که با گرم کردن مواد داخل دستگاه، در دمای بالاتر از نقطه جوش آب، حاصل می شود.
- **اتوکلانو** تجهیزاتی است که نه تنها در حوزه پزشکی و آزمایشگاهی، بلکه در صنعت نیز برای سترون سازی و آلودگی زدایی مورد استفاده قرار می گیرد و برای استریل کردن مواد و تجهیزات کاربرد دارد.

# تاریخچه اتوکلاو

این وسیله توسط میکروبیولوژیست فرانسوی چارلز چمبرلن در سال ۱۸۸۰ اختراع شد



اولین ضد عفونی کننده بخار ساخته شده در سال ۱۸۸۰ توسط چارلز چمبرلند



## مزایا و محاسن اتوکلاو

- اقتصادی یا ارزان
- قابل اطمینان و پر کاربرد
- زمان پروسه کوتاه
- نفوذ خوبی را در تمام سطوح فراهم می کند
- بدون نیاز به مواد شیمیایی اضافی

# معایب اتوکلاو

## ○ رطوبت زیاد در اتوکلاو های بخار:

در اتوکلاو های بخار که از حرارت مرطوب برای اتوکلاو کردن اجسام استفاده میکنند میتوانند باعث آسیب به بعضی اجسام شوند از جمله کالاهایی که قسمت های کاغذی و یا مقوایی دارند.

## ○ خوردگی و پوسیدگی در اتوکلاو:

اجسامی از جنس فولاد کربن استیل ممکن است به دلیل قرار گرفتن مداوم در معرض رطوبت آسیب ببینند. فقط ابزارهای فولادی ضد زنگ (استنلس استیل) و پلاستیک هایی که می توانند گرما را تحمل کنند، اتوکلاو می شوند.

## ○ آتش سوزی در اتوکلاو های صنعتی:

گاهی وجود کاغذ و یا پلاستیک هایی که تحمل حرارت بالا را ندارند یا تبخیر بعضی مواد شیمیایی در دستگاه هایی مثل اتوکلاو زباله های بیمارستانی میتواند باعث آتش سوزی شوند

## ○ برای اپراتور های بی تجربه خطرناک است:

تکنسین اتوکلاو باید دوره آموزشی نکات ایمنی کار با اتوکلاو را گذرانده باشد. و همچنین آموزش کامل در مورد نحوه کار با اتوکلاو برای هر کسی که با اتوکلاو کار میکند الزامی میباشد.

# نکات مهم در مورد نگه داری نمودن از دستگاه اتو کلاو :

## روزانه:

- تمیز کردن قسمت داخلی محفظه طبق دستور سازنده
- تمیز کردن و اشر آب بندی و بررسی آن جهت اطمینان از سالم بودن و عدم بریدگی

- بازرسی چشمی برای یافتن نشستگی بخار

## هفتگی

- بررسی سوپاپ اطمینان
- استفاده از اندیکاتورهای بیولوژیک
- بررسی ارتباط بین دما و فشار در حین دوره کاری

## ماهانه

- تعویض آب دستگاه



## مواردی که باید در هنگام کار با دستگاه اتوکلاو رعایت کرد

۱- نکته ی مهمی که در هنگام کار با دستگاه اتوکلاو باید رعایت کرد این است که قبل از خشک شدن مواد نباید آن ها را از دستگاه خارج کرد.

۲- همچنین بیشتر از سه چهارم دستگاه نباید پر شود.  
(چیدمان توجه شود که فشرده نباشند .)

۳- وسایل در داخل اتوکلاو باید عمودی قرار گیرند و فضای خالی بین آنها وجود داشته باشد که بخار به راحتی در میان آنها نفوذ کند.

۴- وزن بسته ها بهتر است ۵ تا ۷ کیلو باشد و ابعاد آن نیز بسیار کوچک یا بسیار بزرگ نباشد.

# ادامه : مواردی که باید در هنگام کار با دستگاه اتوکلاو رعایت کرد

۵- کافی بودن مقدار آب در دستگاه بسیار مهم است.

○ از آب مقطر استفاده شود .

(آب شیر یا همان آب لوله کشی حاوی انواع مواد معدنی محلول و نمک می باشد وقتی آب دارای سختی را ، در بخار تحت فشار جوشانده می شود ، باعث ایجاد رسوبات نمکی و معدنی در درون مولد بخار ، لوله ها و دریچه ها شده و این رسوبات با گذشت زمان، مانند لایه هایی جمع می شوند و در نهایت با جمع شدن این لایه های رسوب ، باعث مسدود شدن و گرفتگی لوله ها و شیرهای اتوکلاو شده و سرانجام باعث خرابی و عدم کارایی مولد بخار در دستگاه اتوکلاو می گردد. )

۶- تست های اتوکلاو طبق دستورالعمل داخل بسته ها گذاشته شود  
(تست ها بایگانی شود).

## ادامه : مواردی که باید در هنگام کار با دستگاه اتوکلاو رعایت کرد

۷- با دست مرطوب پک‌ها جا به جا نشود.

۸- دیش‌ها و پک‌های عمل توسط افراد غیرمسئول به هیچ وجه  
نبایست بسته شود.

۹- جهت پیشگیری از سوختگی در حین استفاده از اتوکلاو، کاربر باید  
صورت خود را از دستگاه دور نگه دارد و از تجهیزات حفاظتی  
همچون دستکش عایق و عینک محافظ چشم استفاده کند.

## ادامه : مواردی که باید در هنگام کار با دستگاه اتوکلاو رعایت کرد

۱۰- پیچ های مربوط به درب دستگاه ، باید به صورت کاملا محکم بسته شوند و به هیچ وجه در هنگام روشن بودن دستگاه پیچ های آن را شل و یا سفت نکنید.

۱۱- زمانی که دستگاه روشن است به هیچ وجه اقدام به گذاشتن و یا خارج کردن وسایل و یا تمیز کردن آن نکنید.

# طریقه آبیگری

○ ابتدا درب اتوکلاو را باز نموده ، سینی دستگاه را بیرون آورده ، درون دستگاه تا ۲ سانتیمتر بالای شمع برنجی ( مهره مخروطی شکل )

آب بریزد. سپس سینی را درون دستگاه قرار داده و وسایل را درون اتوکلاو بگذارید و سپس درب دستگاه را ببندید.

(آب درون دستگاه از سطح آن نباید بالاتر رود.)

○ اگر دستگاه به اندازه کافی آب نداشته باشد بروی صفحه نمایشگر **Error**

نمایش داده شده و چراغ مربوط به آب ( water ) خاموش است.

○ در صورتی که آب کافی باشد چراغ آب ( water ) روشن خواهد بود.



# انواع اتوکلاو

○ اتوکلاوها انواع مختلفی دارند اما در حقیقت اصول کار تمامی آنها یکسان است. اتوکلاوهای رومیزی معمولاً در آزمایشگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، در حالی که اتوکلاوهای بیمارستانی اغلب بسیار بزرگ هستند.



اتوکلاو مدل زودپز



اتوکلاو آزمایشگاهی



اتوکلاو عمودی



اتوکلاو افقی

انواع  
اتوکلاو



اتوکلاو بیمارستانی

# مراحل اصلی اتوکلاو کردن

## ۱- شروع فرایند اتوکلاو:

در ب محفظه بسته می‌شود و محفظه‌ی اتوکلاو به کمک لوله‌های موجود در اطراف آن گرم می‌شود.

## ۲- جایگزینی هوای محفظه با بخار:

در این مرحله ، بخار آب ، جایگزین هوای درون محفظه‌ی اتوکلاو می‌شود و دما و فشار شروع به افزایش خواهند کرد.

۳- مرحله تهویه :

گرم شدن فضای درون محفظه و افزایش فشار ادامه می‌یابد.

۴- گرم شدن محفظه :

فشار و دما به حد مطلوب می‌رسند.

۵- شروع فرایند استریلازیسیون:

زمان اتوکلاو کردن از این لحظه محاسبه می‌شود.

۶- خروج بخار از محفظه :

فشار محفظه از طریق دریچه آزاد می‌شود.

## ۷- خشک کردن:

تجهیزات در مدت زمان تعیین شده خشک می‌شوند و فضای داخلی به فشار محیط باز می‌گردد.

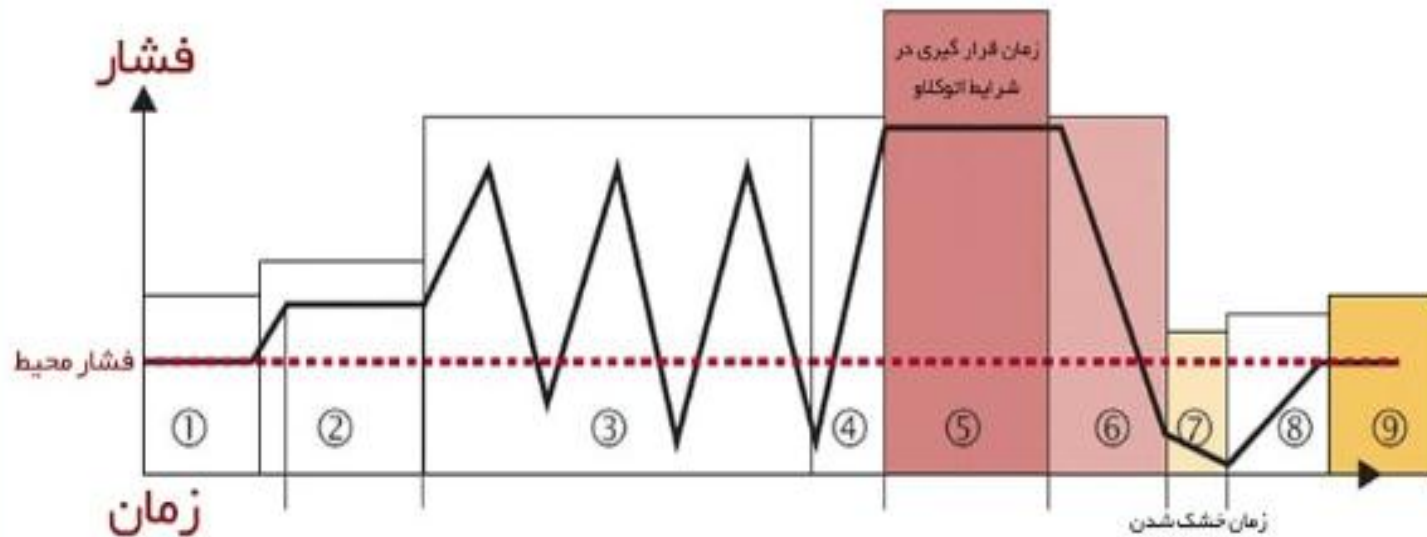
## ۸- ورود هوا به محفظه:

محفظه‌ی اتوکلاو مجدداً از هوا پر می‌شود.

## ۹- اتمام فرایند اتوکلاو:

می‌توانید درب اتوکلاو را باز کنید. دقت داشته باشید که در این مرحله هنوز محتویات نسبتاً گرم هستند و از خارج نمودن محتویات قبل از خشک شدن از دستگاه خودداری نمائید.

# مراحل اصلی اتوکلاو کردن به لحاظ فنی



شکل ۳. فرایند اتوکلاو کردن

## چگونه می توان از صحیح بودن انجام شدن فرایند اتوکلاو اطمینان حاصل کرد؟

نشانگرهای اتوکلاویا اندیکاتور برای تأیید صحت عملکرد اتوکلاو مورد استفاده قرار می گیرند.

۱۰- نشانگرهای شیمیایی

۲۰- نشانگرهای بیولوژیکی

۳۰- نشانگر خارجی

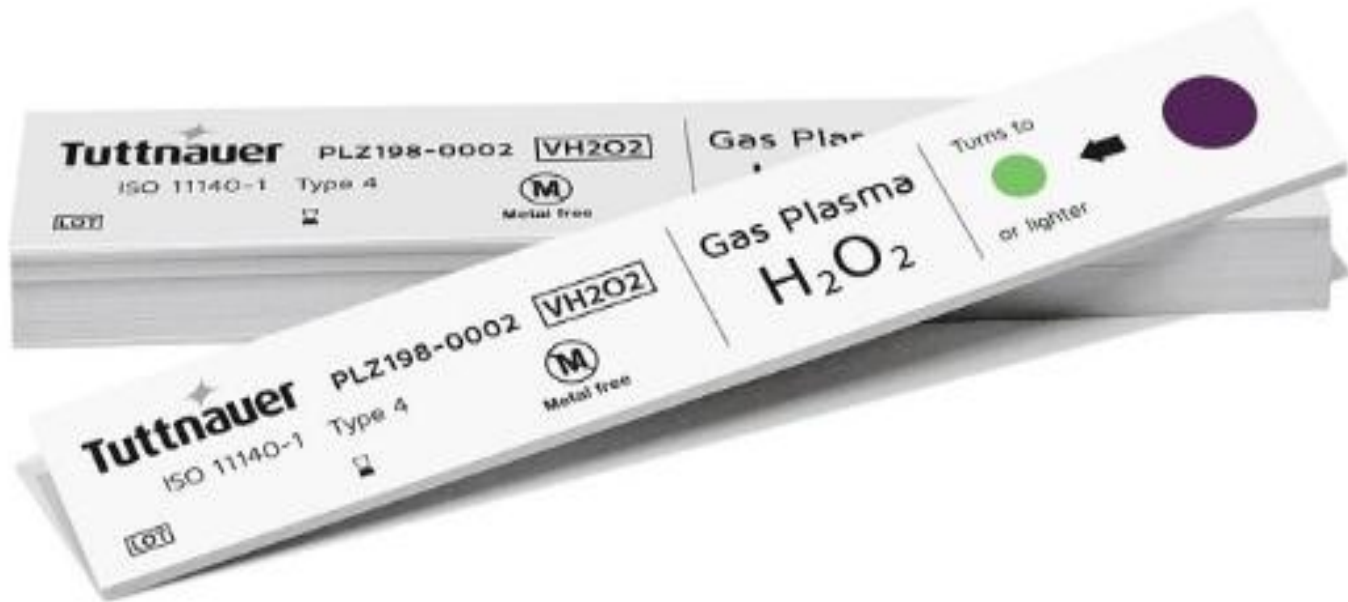
# ۱- نشانگرهای شیمیایی:

- نشانگرهای شیمیایی به یک تغییر شیمیایی یا فیزیکی خاصی که در داخل اتوکلاو رخ می‌دهد، حساس هستند.

- در طراحی این نوارها از جوهر حساس به گرما استفاده شده است. به این ترتیب اگر دما درون اتوکلاو به ۱۲۱ درجه سانتیگراد رسیده باشد، رنگ از سفید به یک رنگ دیگر تغییر خواهد کرد.

اگر نوار تغییر رنگ ندهد، به این معنا است که مشکلی در فرآیند اتوکلاو کردن وجود دارد.

# نشانگر شیمیایی اتوکلاو





## ۲- نشانگرهای بیولوژیکی:

○ نشانگرهای بیولوژیکی نوعی دیگر از نشانگرهای مورد استفاده در فرایند اتوکلاو کردن هستند.

○ این نشانگرها به صورت نوار یا لوله‌های حاوی اسپور عرضه می‌شوند به این منظور نوار یا لوله حاوی اسپور درون دستگاه اتوکلاو قرار می‌گیرد. پس از اتمام فرایند، لازم است تا نوار یا لوله، درون دستگاه انکوباتور آزمایشگاهی کشت داده شود. اگر اسپورها زنده باشند، شروع به رشد کرده و رنگ ماده یا نوار تغییر خواهد کرد. این موضوع نشان می‌دهد که فرایند اتوکلاو به خوبی صورت نگرفته است.

## ۲- نشانه‌های بیولوژیکی:



## ۳- نشانگر خارجی: چسب ok

این اندیکاتورها تنها برای شناسایی و تمایز بسته‌هایی طراحی شده‌اند که در دستگاه اتوکلاو قرار گرفته‌اند.

\*\*\* \* ( تغییر چسب ok نشان دهنده اتوکلاو شدن پگ می باشد  
نه اینکه پگ استریل شده باشد)\*\*\*\*\*

با اتمام فرآیند اتوکلاو، رنگ نوارهای نشانگر از زرد به قهوه‌ای تیره یا سیاه تبدیل می‌شود.

## ۳- نشانگر خارجی: چسب ok



شکل ۱۴. نشانگر خارجی التوکلاو برای بسته بندی ها



# استفاده از نشانگر ها

- تعداد اقلام داخل پگ کمتر از ۱۲ تا نشانگر ۴
- تعداد اقلام داخل پگ بالای ۱۲ تا نشانگر ۶
- پگ سزارین و مامایی نشانگر ۶



# تکنیک‌های بسته‌بندی تجهیزات



1



2



3



4



5



6



7

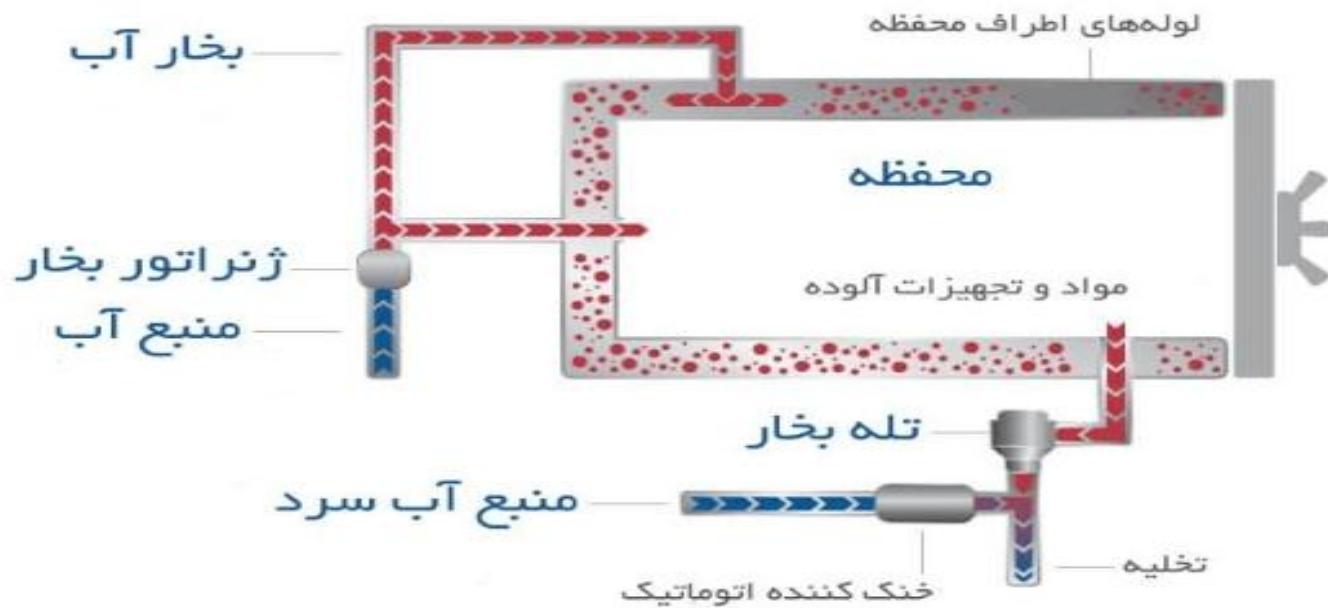


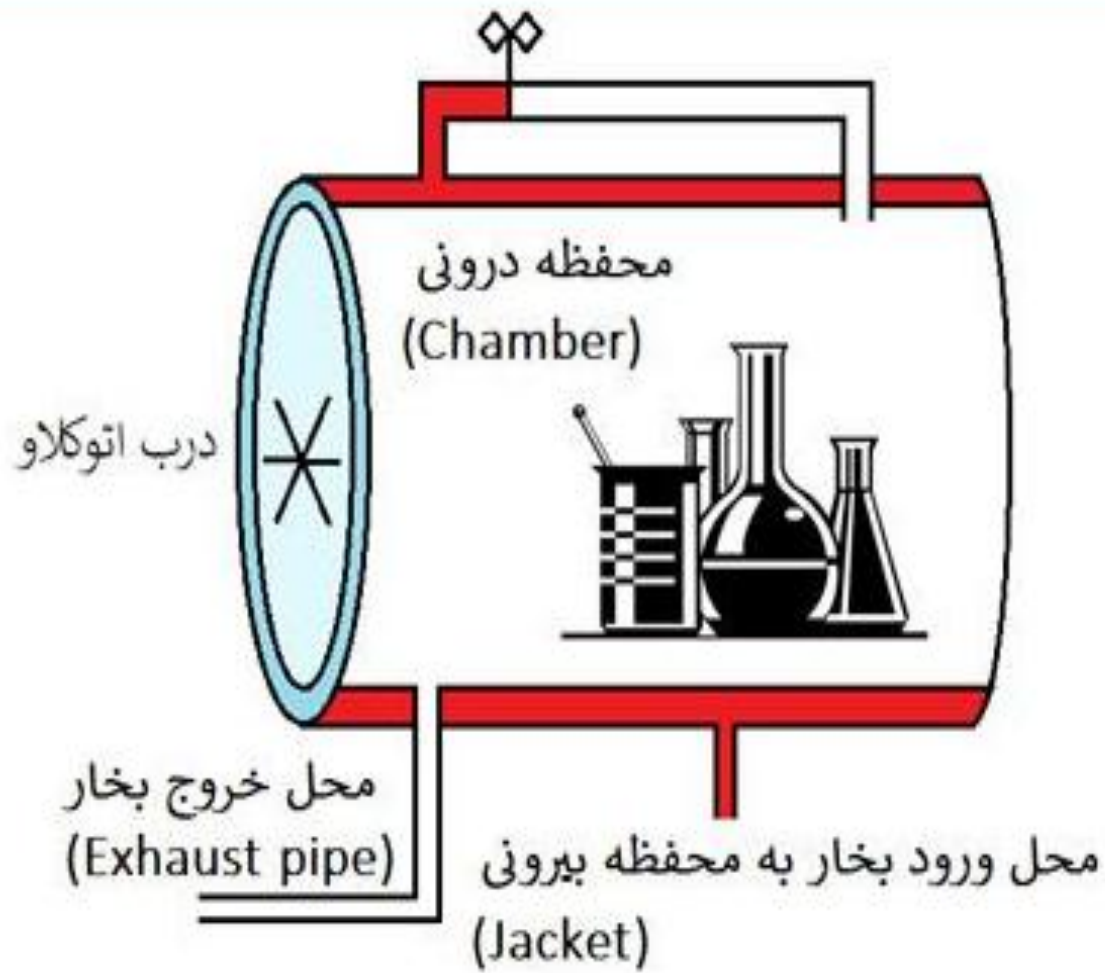
8



9

# شمای دستگاه اتوکلاو







# عوامل موثر در استریلیزاسیون

۱. دما

۲. فشار

۳. زمان

# توضیح

## ○ فشار :

فشار برای رسیدن به دمای بالا لازم است. و دمای بالا، برای کشتن سریع میکروارگانیسم ها ضروری است.

## ○ بخار:

ایده ال برای استریلیزاسیون، بخار خشک اشباع و آبدار است. (ضریب خشکی بیش از ۹۷٪)

## ○ دما:

رایج ترین آنها ۱۲۱ درجه سانتی گراد (معادل ۲۵۰ درجه فارنهایت) و ۱۳۲ درجه سانتی گراد (معادل ۲۷۰ درجه فارنهایت) هستند.

# دما استاندارد اتوکلاو جهت استریل کردن وسایل

در دمای ۱۲۱ درجه سانتیگراد با مدت  
زمان ۱۵ الی ۳۰ دقیقه انجام می‌دهد.

قاعدتا این زمان بستگی به نوع موادی که اتوکلاو  
استریل می‌کند، خواهد داشت.



# پوشش مناسب جهت بسته بندی پگها

شان چهار لایه (۲ تا دو لایه دوخته شده)



\* بستن هر لایه شان جدا جدا

\* گذاشتن نشانگر

\* چسب ok

با سپاس از توجه شما

