کادر پزشکی میتواند متاثر از بیمار باشد،البته بیماری را نیز میتوانند به بیمار منتقل کنند.خود بیماران هم می توانند بر هم تاثیر بگذارند.در موارد عفونت هایی مثل هپاتیت B که از راه خون منتقل می شود همه ی پرسنل بیمارستان می توانند متاثر از عفونت های بیمارستانی باشند وتاثیر بیماری بر روی کادر پزشکی از همه بیشتر است.بر اساس نوع میکروارگانیسم و عامل عفونی،نوع نمونه ای که عامل انتقال است،متفاوت است.مثلاً هپاتیت که در ادرار خیلی خیلی کمتر از خون است.در نمونه های بیمارستانی نمی توانیم یک نمونه یا sample بسیار با اهمیت و دیگری را فاقد اهمیت در نظر بگیریم!

از عوامل عفونت های بیمارستانی هم باکتری های گرم مثبت را می توانیم مثال بزنیم(استافیکوکوک و استرپتوکوک) هم باکتری های گرم منفی مثل سودوموناس،استیو باکتر.

کادر پزشکی در سال 1985 نسبت به افراد معمولی حدود 3 برابر بیشتر در معرض خطر بوده ،اما با اموزش های داده شده و اصولی که کادر پزشکی به کار گرفته اند در سال های اخیر وضعیت معکوس شده است هر چند شغل پرسنل پزشکی یک ریسک فاکتور محسوب می شود.

تمامی کادر پزشکی می توانند در معرض خطر قرار بگیرند اما میزان آن در حرفه های متفاوت بر اساس نوع برخوردشان با نمونه های بیولوژیک متفاوت است.

بر اساس اطلاعاتی ازCDC احتمال ابتلا به HIV در Dental worker ها، پرستاران ،پزشکان غیرجراح و حتی در محققین هم وجود دارد.

نیاز به شناخت اصول کنترل عفونت وجود دارد.⇦

عوامل عفونی به طرق مختلف منتقل می شوند:1_مستقیم:خون و فرآورده های خونی و انتقال فرد به فرد به طور مستقیم

2_غیر مستقیم:در کنترل عفونت و عفونت های بیمارستانی،انتقال غیر مستقیم که از طریق ابزارآلات پزشکی است اهمیت بیشتری دارد.

مواد ضدعفونی از رشد میکروبها جلوگیری می کنند.

Control of microbial growth: هر جا که صحبت از مواد ضدعفونی کننده و کنترل رشد می شود از sermelwiss و lister هم یاد می شود که از پیشکسوتان استفاده از مواد ضدعفونی کننده اند. lister با تکنیک هایی که به کار گرفت توانست جراحی aseptic را ابداع کند و مرگ پس از جراحی ها را کاهش دهد. semmelwiess هم در کنترل تب های بعد از زایمان قدم هایی را برداشت.

واژه شناسی:

Biocide_1:شرایط یا ماده ای که حیات را از بین می برد(یک واژه ی کلی است)

Germicide : شرایط یا ماده ای که حیات میکروب ها را از بین میبرد.

Bactericide : شرایط یا ماده ای که حیات باکتری ها را از بین میبرد.

Virocide : شرایط یا ماده ای که حیات ویروس ها را از بین می برد.

Bacteriostatic_2:شرایط یا موادی که که رشد باکتری ها را متوقف می کند،با حذف این مواد از محیط باکتری دوباره رشد می کند.

Disinfectant_3: مواد ضدعفونی یا گندزدا،می توانند میکروارگانیسم ها را یا به صورت کامل از بین ببرند یا میزان آنها را تاحدی کاهش دهند که از نظر بهداشتی برای سلامت فرد خطری نداشته باشد.واژه ضدعفونی کننده می تواند biocideباشد اما نه الزاماً.

www.JozveKade.com

Antiseptic_4: مواد ضدعفونی کننده ای که سمیت بافتی ندارد.مثل صابون (الکل،بتادین و ساولون) که برای پوست سمیت ندارد.اینها زیر مجموعه ای از مواد ضدعفونی کننده اند.

اما وایتکس(در غلظت بالا)،فنول،گلوتارآلدهید و نمک فلزات سنگین(جزوه 88) برای بافت ها سمیت دارند که تنها جزء مواد ضدعفونی کننده اند.

Cleaning_5: یعنی تمیز کردن که تعداد میکروبها را کم می کنند (load میکروبی را کاهش می دهد).وقتی می خواهیم از مواد ضدعفونی کننده یا antiseptic ها استفاده کنیم اگر تعداد میکروبه زیاد باشد ممکن است این عوامل منجر به حذف کامل میکروارگانیسم ها شوند پس بهتر است،قبل از استفاده از آنها از روش cleaning استفاده کنیم که می تواند خیلی ساده باشد مثلا تنها زیر آب بشوییم و یا در کنار صابون آن را بشوییم.cleaning میتواند دستی باشد یا اتوماتیک یا بوسیله ی ماشین ها.

Asepsis_6: فقدان آلودگی قابل توجه (فقدان حمل عفونت -جزوه 88)

Sterilization _7یا سترون سازی: نمونه ی استریل عاری از هر گونه موجود زنده حتی فرم مقاوم یعنی اسپور ها باشد.از روش های مختلف فیزیکی یا شیمیایی استفاده می کنیم.در بعضی روش های درمانی نیاز به وسایل استریل داریم.(از 2 روش فیزیکی و شیمیایی برای کنترل رشد میکروارگانیسم ها استفاده می کنیم - مهر 88)

Characteristic of disinfectant :(ویژگی های یک ماده ضدعفونی کننده خوب)

1-سمیت بافتی نداشته باشد2-وسیع الطیف 3-استفاده و کاربرد آسان 4-دارای توجیه اقتصادی(یعنی مقرون به صرفه باشد) 5-بر روی ابزار آثار سوء نداشته باشد 6-به سطوح آسیب نرساند 7-پایداری قابل قبول8-پسماندهای آن برای سیستم بیولوژیک خطرناک نباشد 9-در غلظت های پایین موثر باشد 10-بوی زننده نداشته باشد 11-آثار رنگی بر روی ابزار نگذارد 12-آلرژن نباشد (مهر 88)

Classification of disinfectant:

در سه دسته:

High level_1: می توانند تمام اشکال حیات حتی فرم اسپوری را از بین ببرند،سپس می توانند عامل استریل کننده باشند مثل گلوتار آلدهید.وقتی یخواهیم از ابزار critical استفاده کنیم (با بافت ها و قسمت های از بدن که استریل اند در ارتباط است) مثل وقت جراحی یا اندوسکوپ (حساس به حرارت) در تهیه بیوپسی از روده .مثال: 1-گاز اتیلن اکساید 2-آب اکسیزنه در غلظت بالا (7-10 %) 3-گلوتار آلدهید (مهر 88)

Intermediate level_2:ویژگی های high را دارند به جز اینکه توانایی از بین بردن اسپور ها را ندارند.باید توبرکلوسیدال باشند یعنی عامل بیماری سل را از بین ببرند(مایکوباکتریوم توبرکلوسیز)به عبارتی می توانند فرم vegative باکتری را از بین ببرند.برای وسایل semi critical که با مخاط سالم در ارتباط اند، استفاده می شوند.مثل الکل،فنول،بتادین و فرمالدهید(قارچ ها و ویروس ها را هم از بین می برد).

Low level_3:روی برخی از باکتری ها،قارچ ها یا ویروس اثر دارند.مثلاً توان حذف ویروس های فاقد پوشش را ندارند.برای ضدعفونی کردن وسایل non-critical که با پوست سالم در ارتباط اند استفاده می شوند.مثل دترجنت ها،ساولون(دترجنت کاتیونی).

روی برخی قارچ ها هم تاثیر ندارند.طیف اثر محدودی دارند.مثال ترکیبات آمونیوم 4 ظرفیتی (مهر 88)

Dynamic of disinfectant:

www.JozveKade.com

در ضدعفونی کردن وسایل و مواد عوامل متعددی دخالت دارد:

1_Type of microbes(نوع میکروب): به علت ساختار متفاوت میکرو ارگانیسم ها،گرم مثبت ها نسبت به عوامل ضدعفونی کننده حساس تر از گرم منفی ها هستند به علت وجود غشای خارجی در گرم منفی ها.به علت اینکه مانع ورود عوامل ضدعفونی می شوند.ضخامت بیشتر دلیل بر مقاومت بیشتر نیست.البته اسپور ها از همه مقاوم تر هستند.

پریون ها و اسپور باکتری⇦مقاوم ترین ویروس های دارای envelope ⇦حساس ترین مثل انفولانزا و هرپس

سودوموناس آریوجنوزا:در عفونت های بیمارستانی نقش مهمی دارد و می تواند در دترجنت ها رشد کند و از عوامل فنولی برای رشد خود استفاده کند.

مایکوباکتریوم توبر کلوسیز (عامل سل):در دیواره خود غنی از موم و لیپید است پس نسبت به اکثر مواد ضدعفونی کننده مقاوم است.اما وجود موم آن را نسبت به فنول بسیار حساس کرده است.

2_Number of microbes (تعداد میکروب ها) : هر جا تعداد میکروبها بیشتر باشد باید از ماده ضدعفونی کننده قوی تر،با غلظت بیشتر یا زمان بیشتر استفاده کنیم.

3_عوامل محیطیEnvironmental:قبل از استفاده از مواد ضدعفونی کننده برای تاثیر بیشتر باید از cleaning استفاده کنیم.حضور مواد آلی در محیط باعث کاهش تاثیر مواد ضدعفونی می شود.هنگام استفاده از مواد شیمیایی باید خون،بزاق،مدفوع،سرم یا هر ماده آلی دیگری که وجود دارد را با cleaningاز بین ببریم چون مواد مورد نیاز برای رشد میکرو ارگانیسم ها را افزایش می دهند.حضور ماده آلی،ظرفیت های تاثیرگذار مواد ضدعفونی کننده را کاهش می دهد(با آن رقابت می کند) مثلا در اندوسکوپی پس از خروج اندوسکوپ، باید موکوس چسبیده به آن را از بین ببریم.

4-Time of exposure:(زمان مواجهه) اگر زمان کم باشد ممکن است میکروب از بین نرود ،مثلاً گلوتارآلدهید 2% بعد از 10 دقیقه اثر می گذارد.

5_Concentration of disinfection:مثلاً وقتی غلظت فنول را نصف می کنیم ،زمان را باید 64 برابر کنیم تا همان اثر را بگذارد.

نکته:در زمان مواجهه غلظت ماده عفونی و load میکروبی موثر است.

6_Tempereture:در شرایط معمولی با افزایش 10 درجه دما ،تاثیر 2 برابر می شود.در مواردی مثل فنول تاثیر 5 تا 8 برابر می شود.(بر اساس نوع ماده ضدعفونی کننده می تواند متفاوت باشد)

7_PH:با افزایش PH محیط مورد استفاده شارژ بار منفی سطحی باکتری افزایش می یابد پس میزان یونیزاسیون برخی مواد ضدعفونی کننده و در نتیجه تاثیرشان می تواند تغییر کند.(گلوتاز آلدهید در PH 7/5-8 حداکثرکارایی را دارد).

سوال:چرا اگر ماده آلی(خون،بزاق و سرم) در محیط واکنش ماده ضدعفونی کننده باشد تاثیر مواد ضدعفونی کننده کاهش می یابد؟ وجود ماده آلی ظرفیت های تاثیرگذار مواد ضد عفونی کننده را کاهش می دهد.مثال :عوامل اکسیدان (مثل هالوژن ها) در حضور مواد آلی محیط،باعث اکسید شدن آنها می شود و لذا بخشی از ماده ضد عفونی کننده هدر رفته و تاثیر مطلوب را نخواهد داشت.

انواع مواد ضد میکروبی

انواعی از مواد شیمیایی ضد میکروبی وجود دارند که می توانند روی غشا تاثیرگذار باشند.شامل:

1_الکل ها 2_دترجنت ها 3_فنول ها و ترکیبات فنولی

www.JozveKade.com

دترجنت ها یا عوامل کاهنده کشش سطحی یا عوامل فعال سطحی یا سورفاکتانت.دترجنت هاا یک سر هیدروفوب دارند و یک سر هیدروفیل.بخش آب دوست (هیدروفیل) هنگام قرارگیری در آب می تواند باردار شود.اگر بار مثبت پیدا کند به آن دترجنت کاتیونی (cationic detergent) گفته می شود.اما اگر بار منفی داشته باشد دتر جنت آنیونی نامیده می شود.

دترجنت کاتیونی اثر ضدمیکروبی بیشتری نسبت به نوع آنیونی دارد.در صورتی که آنیونی ها معمولاً به عنوان پاک کننده مطرح هستند.

دترجنت های کاتیونی از طرفی که دارای بار مثبت است به شارژ منفی موجود در سطح باکتری متصل می شود،که یک ارتباط الکترواستاتیک است.این ارتباط می تواند با فسفات های موجود در سطح باکتری های گرم مثبت یا منفی باشد .پس از این اتصال بخش هیدروفوب می تواند به داخل غشا نفوذ کند و باعث اختلال در نفوذپذیری غشا شود.یکی از نتایج آن نشت بیومولکول ها و آنتی کور داخل سلولی و خارج سلولی است.بنابراین علاوه بر این که احتمال تداوم در ورود و خروج مواد هست ، سلول به علت از دست دادن بعضی از بیومولکول ها ممکن است حیات خود را از دست بدهد.اعتقاد بر این است که اگر غلظت بالایی از دترجنت های کاتیونی استفاده شود و دترجنت کاتیونی بتواند به داخل سلول وارد شود،می تواند برخی از پروتئین های سیتوزولی را دناتوره کند.

می توان ترکیبات آنیونی چهار ظرفیتی یا Quaternary Ammonium Compound (QAC) به عنوان شاخصی برای دترجنت های کاتیونی در نظر گرفت.مثلاً pseudomonas می تواند در وجود آنیون های چهار ظرفیتی دوام داشته باشد و باعث عفونت های بیمارستانی شود.پس اگر هدف حذف pseudomonas است نباید از QAC ها استفاده کرد .باکتری های گرم منفی،دلیل LPS و گرم مثبت به علت LTA شارژ منفی دارند.چون غشای خارجی گرم منفی ها در دسترس QAC است پس حساس ترند ولی در گرم مثبت ها پپتیدوگلیکان ها مانعی برای دسترسی QAC هستند.QAC ها عامل سل را نیز از بین نمی برد. QAC ها جزو low level ها هستند .معمولاً دترجنت های کاتیونی در محیط قلیایی بهتر اثر می گذارند.اما دترجنت آنیونی بخش هیدروفیل دارای بار منفی معمولاً تاثیر ضد میکروبی کمتری دارد و به عنوان پاک کننده استفاده می شود، مثل صابون ها که در PHاسیدی فعالیت بیشتری دارد و با اسیدها خاصیت سینرژیست دارند.پس در کنار صابون ها از مواد اسیدی استفاده می شود تا خاصیت بیشتری داشته باشد.

اگر دترجنت های کاتیونی و آنیونی با هم استفاده شود اثر ضد میکروبی نخواهند داشت چون فعالیت هم را خنثی می کنند (صابون و ساولن را نباید با هم مخلوط کرد اول صابون استفاده شود که بار میکروبی را کم کند ،سپس از ساولن تا میکروب ها را از بین ببرد.)

✓مزایای دترجنت ها:1_حداقل سمیت را دارند یا سازگاری خوبی با بافت ها دارند. 2_در دسترس بودن 3-ارزان بودن 4_بدون بوی زننده اند 5_بدون رنگ 6_پایداری

☒معایب دتر جنت ها:1_ low level هستند. 2_موقع استفاده به شدت کف می کنند که باعث کاهش تاثیر آن می شود 3_در حضور مواد آلی کارایی خودش را از دست می دهد چون قابلیت نفوذ به آن را ندارند 4_قبل از آن باید cleaning را انجام داد.

Alcohols: علاوه بر تخریب غشا می توانند پروتئین ها را دناتوره کنند.حتی می توانند با حذف یک لایه چربی از سطوح (مثلاً دست) بار میکروبی را کاهش دهند.

الکل ها به حالت 50-70% بهترین تاثیر را دارند.البته به محیط مورد استفاده نیز باید توجه شود.مثلاً در محیط مرطوب باید از الکل با درجات بالاتر برای ضدعفونی استفاده کرد و بالعکس.برخی از الکل ها مثل اتانول مصرف گسترده ای دارند.برخی مثل isopropanol اثر بیشتری نسبت به اتانول دارد چون دیرتر تبخیر می شود و زمان مواجهه برای آن بیشتر است.در گذشته برای ضدعفونی کردن دماسنج ها استفاده می شد..Bronopol (خاصیت ضد قارچی دارد) یک عامل نگهدارنده در داروها و شیاف ها استفاده میشود.phenoxy ethanol تاثیر خوبی روی pseudomonasدارد.چون یکی از عوامل آلوده کننده در سوختگی است. Benzyl alcoholعلاوه بر خاصیت ضدعفونی کننده به صورت موضعی بی حس هم می کند.باکتریواستاتیک است.

مزایای الکل ها:1-ارزان 2-در دسترس 3-توبرکلوسیدال است.با اسید سینرژیست است.

اگر الکل و اسیدکلریدریک 1% مخلوط کنیم،اسپوروسیدال هم می شود.

معایب آنها:اسپوروسیدال نیست.زود تبخیر می شود پس به عنوان پاک کننده سطوح مطرح نیست.فقط load میکروبی را از روی سطوح کم می کند.

www.JozveKade.com

Phenols: به ندرت استفاده می شود چون به شدت هپاتوتوکسیک است. به عنوان یک عیار برای سنجش تاثیر سایر عوامل ضد میکروبی مطرح است (مهر 88)

در گذشته در آزمایشگاه هایی که توبرکلوسیت کشت داده می شد از phenol 5% برای کنترل آلودگی استفاده می شد.اما از مشتقات فنول می توان استفاده کرد.مشقات آلکیله یا هالوژنه می تواند سمیت کمتری داشته باشد.مشتقات آلکیله مثل cresol.

گاهی اوقات حلالیت نیز مطرح است.اگر صابون به مشتقات فنولیک اضافه شود،حلالیت بیشتر و تاثیر بیشتر می شود.اگر به cresol صابون نیز اضافه شود،سمیت کمتر وحلالیت بیشتر میشود پس تاثیرگذاری آن افزوده می شود.کرولین و لیزول (creolin & Lysol) مشتقات آلکیله حاوی صابون هستند.اما اگر هالوژن را نیز اضافه کنیم سمیت کم می شود.

Hexaclorophen یک ترکیب فنولیک هالوژن دار است.در گذشته از آن به صورت مستقیم استفاده می شود اما امروزه به واسطه نانواکسیپیتد کاربردش محدود شده.

مزایای phenol : از عوامل توبرکلوسیدال است.ارزان است.پایدارند.غشا را تخریب می کنند، پروتئین ها را دناتوره می کند و می تواند سیستم انتقال باکتری را مختل کند.

مهم ترین عیب آن سمیت و اسپوروسیدال نبودن آن است.

اما دسته دیگر مواد شیمیایی مواد ضد باکتری می تواند گروه های عملکردی را در میکروارگانیسم ها غیر فعال کنند از این دسته می توان فلزات سنگین را نام برد.در گذشته به صورت املاح و نمک ها استفاده می شدند مثل نیترات نقره اما امروزه از نانو پارتیکل استفاده می شود.نانو پارتیکل نقره سمیت کمتری دارد و تاثیر بیشتری نیز دارد.چندین هدف در میکروارگانیسم تحت تاثیر قرار می گیرد پس پیدایش مقاومت در آن کمتر صورت می گیرد.می تواند روی پوشش سلولی ،پروتئین سازی یا همانند سازی تاثیر بگذارد.از تیتانیوم و سیلیس نیز می توان به شکل نانو بهره گرفت.علاوه بر فلزات سنگین از الیگوساکارید ها و چیتوزان ها نیز به صورت نانو می توان استفاده کرد(پس فقط فلزات سنگین مورد استفاده قرار نمی گیرند).

نانوچیتوزان حتی از نقره نیز وسیع الطیف تر و تاثیرگذارتر است و سمیت کمتری دارد(مثلاً در بعضی آدامس ها برای جلوگیری از پوسیدگی دندان).در وسایل و ابزار پزشکی نیز در نانوها استفاده شده مثلاً در سوند یا catheter .سوندها در اشکال قدیمی محلی برای بودند و به این دلیل عفونت توسط سوند، دستگاه ادراری را درگیر می کرد.امروز یک لایه از نانوها مثل نانو نقره روی آن را ایجاد کرده اند.متوجه شدند که میزان سمیت خیلی کم شده یا اصلا ایجاد نمی شود.از نانو ها مثل چیتوزان حتی برای بانداژ هم استفاده می شود.چیتوزان ها علاوه بر خاصیت ضدعفونی ،خاصیت انعقادی دارد پس مانع خونریزی می شود.در بانداژ از آن استفاده می شود.

نانوچیتوزان سمیت کمتر و اثر بیشتر

از دیگر عوامل،عوامل اکسیدان است.شامل هالوژن ها ،پراکسید هیدروژن و پراستیک اسید هستند.

هالوژن های مهم شامل ید و کلر است.ید معمولاً در PH زیر 7.5 (مختصری اسیدی) تاثیر دارد.ید به شکل مولکولی در آب حل نمی شود.اما در الکل حل می شود.پس آن را به شکل تنتور ید یا بتادین استفاده می شود.تنتورید شامل یدید پتانسیم و الکل است.بتادین از یک سورفاکتانت و ید تشکیل شده.غظت ید در بتادین بیشتر است(9-12%) در حالی که در تنتورید نهایتاً 2% است.بتادین مخلوط تر است.چون سمیت آن کمتر است و چون عامل سورفاکتانت دارد باعث مرطوب شدن موضع و پوست می شود و اثر رنگی کمتری می گذارد.پس ترجیح با استفاده از بتادین است.مخلوط کردن بتادین با آب سرد(دارای املاح) کارایی آن را کاهش می دهد.بتادین جزو intermediate level ها هست.

کلر:یکی از ترکیبات معروف آن مایع سفیدکننده یا bleach است.بخش فعال آن sodium hypochlorite است که در مصارف خانگی 0.25% از آن وجود دارد.کلر0.5-1% در عرض 10 دقیقه HIV و در 30 دقیقه HBV را از بین می برد.پس در *کشتن ویروس ها* موثر است.اما معایبی هم دارد.بوی زننده ایی دارد که تحریک کننده و سوزش آور است.روی البسه خاصیت رنگ بری هم دارد.همیشه باید به صورت تازه استفاده شود.محلول های کهنه تاثیر ندارند.

www.JozveKade.com

مزایا: 1- سریع الاثر 2- تاثیر در غلظت های پایین 3- وسیع الطیف

پراکسید هیدروژن::(H_2O_2) جایگزین خوبی است چون حداقل سمیت را دارد.آنزیم ها و گروه های عملکردی پروتئین ها را اکسید می کند. S-H را تبدیل به S-S(دی سولفید) می کند.پس مثل هالوژن ها اثر دارند.دیده شده روی ریبوزوم ها هم اثر دارد.می تواند ریبوزوم 70sرا به زیر واحد های 50sو 30s آن جدا کند.

از بخار H_2O_2 در روش Plasma gas بهره برده اند.بخار H_2O_2 می تواند تبدیل به رادیکال های آزاد شود که این رادیکال های آزاد با radio frequency می توانند با حداقل آسیب به بافت های انسان ویروس ها را از بین ببرند.در مقایسه با سایر گاز های ضدعفونی کننده مثل اکسید اتیلن گاز H_2O_2 بسیار مناسب است.برای ضدعفونی کردن لنزها،برای ضدعفونی کردن ایمپلنت های پلاستیکی.

گروه بعدی گروه آلکیله کننده است.به جای هیدروژن کربوکسیل ، گروه های هیدروکسیل، متیل و مشتقات آن قرار می گیرند.اگر این گروه ها در قسمت عملکردی آنزیم یا پروتئین باشد،آن را غیر فعال می کند.بنابراین آن روند بیوشیمیایی مختل می شود و میکرو ارگانیسم می میرد.

غلظت 2% گلوتارآلدهید به مدت 10 ساعت استریل کننده است(مهر88) و در دمای محیط می تواند اسپورها را از بین ببرد،استریل کننده سرد شناخته می شود.برای استریل کردن وسایلی که حساس به حرارات هستند مثل اندوسکوپ ها استفاده می شود.کارایی آن می تواند 10 برابر فرم آلدهید باشد.

فرمالدهید به فرم فرمالین در غلظت 37% برای فیکس کردن بافت ها استفاده می شود و کمتر به عنوان ضدعفونی کننده از آن استفاده می شود.اگر قرار باشد از فرمالین مثل گلوتارآلدهید بهره برده شود هم باید غلظت را افزایش داد هم دما را.و فرمالدهید یا فرمالین می تواند رسوب کند و خاصیت خود را از دست بدهد.افزودن متیل الکل از رسوب دادن آن جلوگیری می کند.از فرمالین هم به عنوان فیکساتور و هم ماده ضدعفونی کننده استفاده می شود که موقع خرید قابل استفاده اند.اما برخی اشکال اینگونه نیست.معمولاً گلوتارآلدهید را در PH خنثی یا مختصر اسیدی عرضه می کنند.و زمان استفاده مقداری اکتیواتور (activator) که فعال کننده است به آن اضافه میکنیم که PH را به حدود 8(مقداری قلیایی) می رساند.اگر خیلی قلیایی شود رسوب می کند و خاصیت آن از بین می رود.اما اگر کم اضافه کنیم ممکن است فعال نشود.

اکسید اتیلن ترکیب دیگر آلکیله کننده است که یک استریل کننده گازی است ممکن است خطرناک باشد چون قابل اشتعال و موتاژن است.در شرایط خاص استفاده می شود.دما ،رطوبت و غلظت در فعالیت آن موثر است.پس از استفاده از اکسید اتیلن وسایل را باید 24 ساعت با هوای استریل هوادهی کرد تا اکسیداتیلن حذف شود.

اکسید اتیلن کاربرد محدودتری نسبت به بقیه دارد.چون زمان مواجهه باید طولانی باشد و آثار سوء نیز دارد.در دمای معمولی باید 10-16 ساعت وسیله را با این گاز استریل کرد.برای استریل کردن سرنگ و ست های تزریق، پیپت های یک بار مصرف، وسایل پلاستیکی یا الکتریکی حساس به حرارت کاربرد دارد.امروزه پلاسما-گاز جایگزین این روش شده است.

روش های فیزیکی شامل استفاده از گرما،اشعه و فیلتر

گرما:مطمئن ترین،به صرفه ترین،و رایج ترین راه است.به عنوان مثال سوزاندن،داغ کردن و جوشاندن. شعله پاشی

از گرما به 2 شیوه حرارت مرطوب و خشک استفاده میشود:

_حرارت مرطوب:از دستگاهی تحت عنوان اتوکلاو که شبیه زودپز خانه است استفاده می شود.به این صورت که در محفظه آن آب میریزیم و وسایل را درون سبد آن قرار می دهیم.وسایل با آب تماس مستقیم ندارند.با گرم شدن ،آب به تدریج شروع به تبخیر می کند،سپس پیچ تخلیه را باز می کنیم تا هوای درون محفظه تخلیه شود.پس از بستن پیچ فضای محفظه از بخار آب اشباع می شود که این امر باعث تاثیر بیشتر حرارت بر روی وسایل خواهد شد.برای استفاده از اتوکلاو از دمای 121 درجه در فشار 15 پوند بر اینچ مربع به مدت 15 دقیقه استفاده می کنیم.

معایب اتوکلاو:وسایل را خیس می کند.وسایل فلزی زنگ می زند و لبه فلزی آنها کند می شود .اتوکلاو های کلاس B این معایب را ندارند.

www.JozveKade.com

اما از کجا بدانیم وسایل ما استریل شد؟در سمت چپ اتوکلاو یک سری چسب هایی وجود دارد که به عنوان نشانگر از آنها استفاده می کنیم.وقتی وسیله خود را در اتوکلاو میگذاریم یک تکه از این چسب ها را کنده و روی وسیله می گذاریم .2 تا نواری که در وسط وجود دارد سفید هستند که اگر اتوکلاو موفق عمل بکند نوارها یا نوشته ها ی سیاه روی آن ظاهر می شود و از تغییر شکل آن میفهمیم اتوکلاو عمل کرده است. اما هفته ای یکبار باید اتوکلاو را تست بیولوژیک کرد،یعنی باید اسپورهایی از Geobacillus stearotermophilus را همراه وسایل در اتوکلاو بگذاریم و بعد کشت دهیم و اگر رشد کرد،نشان می دهد که اتوکلاو خوب عمل نکرده است(این باکتری اسپورهایی دارد که حداکثر مقاومت به حرارات مرطوب را دارند.اگر اسپورهای این باکتری از بین رفتند یعنی سایر عوامل عفونی هم از بین می روند).

مکانیسم اثر اتوکلاو:زمانی که حرارات مرطوب ایجاد می شود:1.می تواند نوکلئاز های فعال ایجاد کند و اسید نوکلئیک را تخریب کند2.لیپید ها حل می شود ،بنابراین غشا تخریب می شود3.پروتئین ها دناتوره می شوند.

کاربرد حرارت مرطوب:برای تهیه محیط های کشت یا برای از بین بردن عوامل میکروبی که روی محیط کشت رشد کرده اند.

حرارت خشک:از دستگاهی به عنوان فور یا اون استفاده می کنیم که دقیقاً مشابه فر خانه است که هوای داغ می تواند بر اثر گاز یا المنت های برق ایجاد شود.با توجه به این که انتظار می رود نفوذ حرارات و هوای داغ کمتر از بخار آب باشد،بنابراین به دمای بالاتر و دمای بیشتری نیاز داریم:دمای 170 درجه برای یک ساعت.

مکانیسم اثر:تبخیر آب ،تغلیظ الکترولیت ها و افزایش سمیت ناشی از آنها.

کاربرد:برای فلزات،پودرها،روغن ها

نکته:برای کنترل بیولوژیک فور از باسیلوس آتروفیس استفاده می کنیم.

تیندالیزاسیون:امروزه استفاده نمی شود و از دماهای زیرجوش به صورت نوبتی استفاده می کنیم.امروزه با پدیدار شدن و در دسترس بودن فیلترها دیگر از این روش حرارت دادن نوبتی استفاده نمی شود.امروزه قند را جدا توسط فیلتراسیون screening کرده و محیط کشت را جدا.در این روش نیم ساعت تا 45 دقیقه ماده موردنظر را با حرارت 80 درجه مجاور کرده و پس از آن 24 ساعت در 37 درجه سانتی گراد میگذاریم و 3 بار این کار را تکرار می کنیمکه در هر بار باکتری های degenerative یا زایا از بین می روند و پس از آن در 37 درجه گذاشته تا اگر اسپوری وجود دارد به فرم فعال تبدیل شود تا در نوبت بعدی از بین برود.

فیلتر:یکی از فیلترها قطر منافذش 0.45 میکرومتر است که استریل کننده نیست چون بعضی از باکتری ها مثل مایکوباکتریوم توان عبور از فیلترهای بیولوژیک با قطر 0.45 میکرومتر را دارد.اما فیلترهایی که قطر منافذش 0.23 میکرومتر است استریل کننده هستند اگر حجم مایع کم باشد از فیلترهای سرنگی استفاده می شودو اگر زیاد باشد از فیلتر های بزرگتر.بنابراین برای استریل کردن مایعات از فیلترها استفاده می کنیم.برای استریل کردن مایعات حاوی عوامل حساس به حرارت مثل قندها نیز از فیلتر ها استفاده می کنیم.فیلتر های HEPA در هودهای بیولوژیک کاربرد دارند(High Efficiency Particulate Air).این هودها به فیلتر مجهزند که اگر کسی در آزمایشگاه با پاتوژن خطرناکی مثل عامل سل یا سیاه زخم کار دارد می بایستی زیر هود کار کند.هود مکش دارد و فشار منفی ایجاد می کند،دارای فیلتر است که هوا از آن عبور می کند و میکروب ها در این فیلترهای HEPA گیر می کنند.همچنین فیلترهایی را می توان در بخش ها تامین کنیم.مثلاً بخش ایزوله برای افرادی که مبتلا به سل هستند یا افرادی که تحت شیمی درمانی هستند،که برای تصفیه و پاک کردن هوا از میکروارگانیسم ها از این فیلترها استفاده می کنیم.

اشعه:دو نوع اشعه کاربرد دارد1.گاما 2.فرابنفش.اشعه گاما همه جا در دسترس نیست و در انرژی اتمی تهیه و ایجاد می شودو هر چیزی را که بخواهیم با اشعه گاما استریل کنیم باید به سازمان انرژی هسته ای بفرستیم.

کاربرد:برای استریل کردن وسایل پلاستیکی و یکبار مصرف.برای استریل کردن سرنگ ها ،ست های تزریق،بلیت های مورد استفاده برای کشت میکروارگانیسم ها ،پیپت های یکبار مصرف و ...

www.JozveKade.com

اشعه گاما چطور عمل می کند؟اشعه گاما نفوذ خیلی خوبی دارد که با آب موجود در میکروارگانیسم ها برخورد می کند و رادیکال های سطحی ایجاد می کند که این رادیکال ها اسید نوکلئیک میکروارگانیسم را می شکند پس اشعه گاما اثر غیر مستقیم دارد.معمولاً از قدرت2.5 میکرو راد اشعه گاما برای استریل کردن استفاده می کنند.

اشعه فرابنفش:اشعه فرابنفش در دسترس است.لامپ های فرابنفش شبیه لامپ های مهتابی است که بخار جیوه در آن قرار داده شده است و نور بنفش ساطع می کند و در طول موج 240 نانومتر حداکثر خاصیت ضد میکروبی را دارد که دیمر های پریمیدینی می شازد و مانع همانند سازی میکروارگانیسم ها می شوند.اما از اشعه فرابنفش می توانیم برای ضد عفونی کردن فضا استفاده کنیم.این اشعه نفوذ خوبی ندارد بنابراین استریل کننده نیست و موتاژن است و میتواند منجر به آسیب شود و هر جایی که لامپ فرابنفش روشن است افراد باید از آن منطقه خارج شوند.اشعه ماندگاری ندارد.

نکته:لامپ های فرابنفش عمر مفید دارند و ممکن است یک لامپ فرابنفش نور آبی ساطع کند،در حالیکه کارایی ندارد.بعد مسافت هم مهم است.پس ارتفاع قرار گرفتن لامپ های فرابنفش همچنین ساعتی که لامپ فرابنفش کار می کند اهمیت دارد.اشعه فرابنفش یک عامل استریل کننده نیست و به عنوان یک عامل کنترل کننده آلودگی استفاده می شود و معمولاً از دوز هایی که میتواند میکروارگانیسم ها را از بین ببرد 1800 تا 6500 میکروواط بر سانتی متر مربع است.گرم منفی ها ،گرم مثبت ها و اسپورها مقاومت متفاوتی به اشعه فرابنفش دارند.

www.JozveKade.com