

# ضد عفونی کردن آب

مدرس: دکتر شهاب آراسته منش

✓ عضو انجمن شیمیایی و سلولزی استان مازندران

✓ عضو انستیتو پلیمر ارمنستان

✓ مدرس واحد آموزش در صنایع فنی حرفه ای استان مازندران و ...

<http://sadafriz.com>

## ضد عفونی کردن:

الف- با استفاده از کلر ومشتقات آن

ب- با استفاده از ازن

ج- با استفاده از پرتو فرابنفش

د- با استفاده از ید

**هدف اصلی از ضد عفونی کردن آب:**

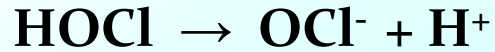
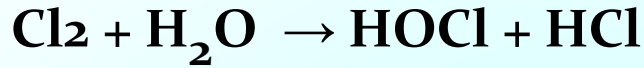
از بین بردن و یا غیر فعال نمودن کلیه میکروارگانیسمهای

مولد بیماری است.

## الف - ضد عفونی کردن با کلر

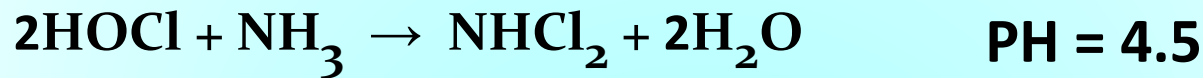
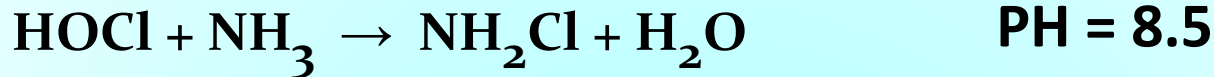
- ۱- کشتن و یا غیرفعال کردن میکروارگانیزم های مولد بیماری
- ۲- کاهش مزه و حذف بوی نامطبوع
- ۳- با اکسایش آهن و منگنز و  $H_2S$  کمک به خارج نمودن آنها و در رنگبری نقش مؤثر دارد.
- ۴- در پساب صنعتی باعث از بین بردن هیدروژن سولفید و فنل می باشد.  
(۸/۵ قسمت کلر برای هر قسمت  $H_2S$  و ۲۰ قسمت کلر به ازاء هر قسمت فنل)
- ۵- برای حذف سیانور در حضور نمکهای قلیایی از کلر استفاده می شود.
- ۶- در سیستمهای سردکننده به منظور کنترل جلبک بکار می رود.
- ۷- کلر مواد آلی را که مزاحم عملیات منعقدشدن هستند از بین می برد.

## هیدرولیز کلر :



خاصیت میکروب کشی و اکسید کنندگی کلر به علت وجود تشکیل هیپوکلروس اسید می باشد.

هنگامی که هیپوکلروس اسید با آمونیاک یا آمینی ترکیب می شود خاصیت ضد عفونی کردنش کم می شود :



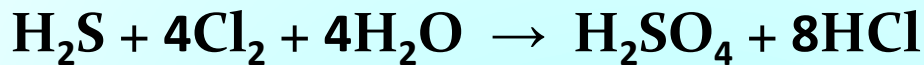
## راه حل چیست ؟

- ۱- مقدار ماده بیشتری بکار رود .
- ۲- زمان تماس کلر با آب بیشتر باشد.

## مقدار کلر مورد نیاز :

علاوه بر اثر بر روی باکتریها ، کلر بدلیل خاصیت اکسیدکنندگی با یونهای آهن ، منگنز ، نیتريت ، هیدروژن سولفید واکنش و آنها را اکسید کرده و باعث مصرف آن می گردد.

در این عمل کلر به یون کلرید که دیگر خاصیت اکسیدکنندگی یا ضد عفونی کردن کاهش می یابد.



هم چنین کلر صرف کلرینه کردن مواد آلی به صورت مستقیم هم می شود و موادی که دارای بو و مزه نامطبوع می باشند را اکسید می کند.

**کلر مورد نیاز را می توان اختلاف بین مقدار کلر اضافه شده به آب و کلر باقی مانده پس از زمان معینی تعریف کرد.**

## توجه :

کلر مورد نیاز برای هر آب بستگی به زمان تماس ، کیفیت آب ، درجه حرارت و PH دارد.

معمولاً مقدار کلر باقیمانده برابر با  
0.2 – 0.4 ppm پس از تماس حداقل  
۱۰ دقیقه در بالاتر از  $20^{\circ}c$   
رضایت بخش است.

## مزایای استفاده از کلر :

- ۱- ارزان قیمت
- ۲- کاربرد ساده
- ۳- اثر بادوام
- ۴- در بهبود طعم
- ۵- خارج ساختن املاح آهن و ترکیبات آن

## معایب استفاده از کلر :

- ۱- بوجود آوردن شرایط اسیدی و خوردگی به دلیل وجود HCl
- ۲- خطرات جانبی کلر بالاتر از 0.5 ppm



## انواع کلریناسیون :

- ۱- کلریناسیون ساده : پس از عملیات تصفیه انجام می گردد.
- ۲- سوپر کلریناسیون : کلر بیش از حد تزریق سپس کلر اضافی خنثی می گردد یعنی  $5-10 \text{ mg/Lit}$  کلر تزریق و همه واکنشهای کلر انجام و مقدار اضافی خارج می گردد.
- ۳- کلرینه کردن با کلروآمین : معمولاً برای کنترل بو و مزه بکار رفته .  
احتیاج به زمان تماس بیشتری دارد.
- ۴- کلرینه کردن تا نقطه شکست :

؟   ؟   ؟   ؟   ؟   ؟  
؟   ؟   ؟   ؟   ؟   ؟



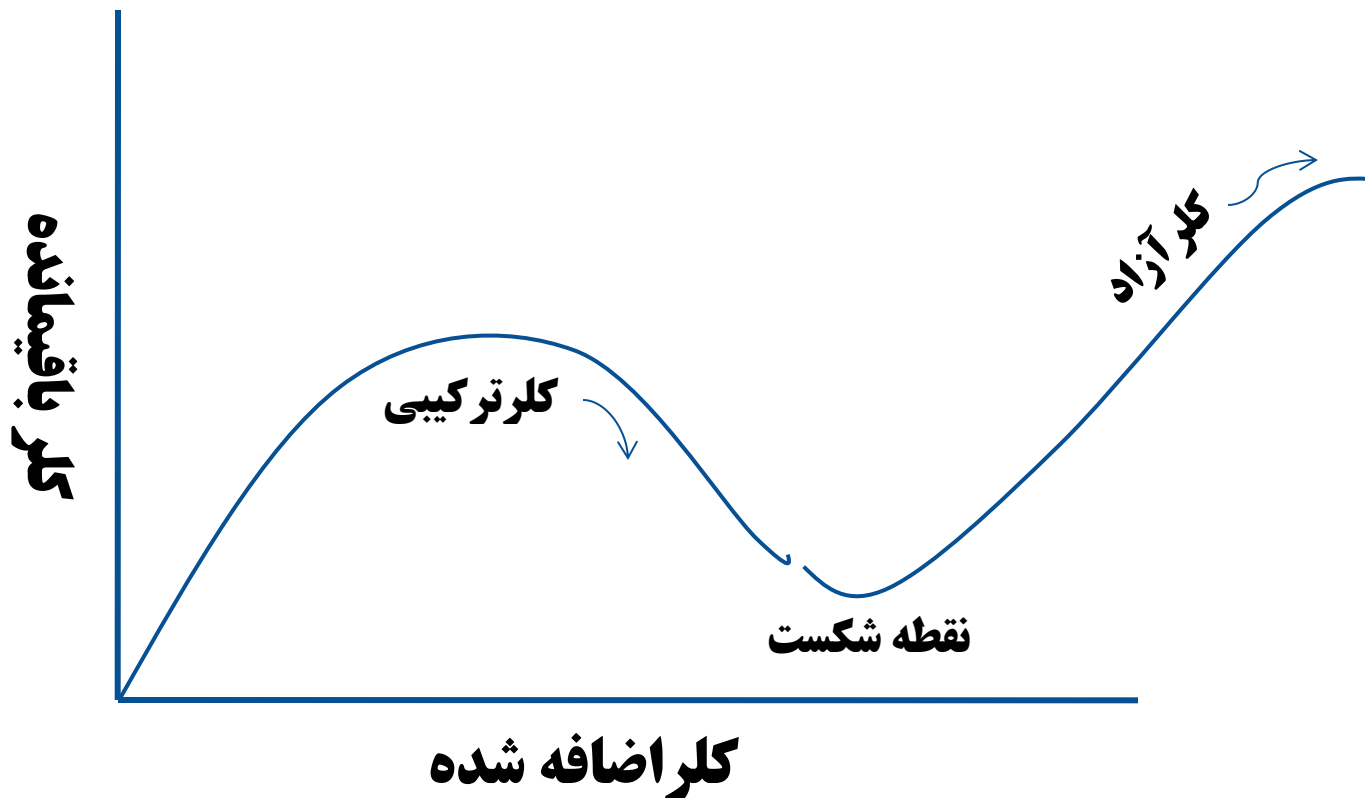
## کلریناسیون تا نقطه شکست

-در این روش هم بو و مزه کنترل می شود و هم به خوبی باکتریهای مولد بیماری از بین می روند.

-کلریناسیون تا نقطه شکست عبارتست از افزودن کلر به آب برای ایجاد کلر باقیمانده آزاد

-در آب حاوی آمونیاک یا ترکیبات آلی **در ابتدا** باعث افزایش مقدار ترکیبی شده و این ترکیبات با افزایش کلر به تدریج افزایش یافته و پس از مدتی با افزایش کلر کاهش و به حداقل می رسند.

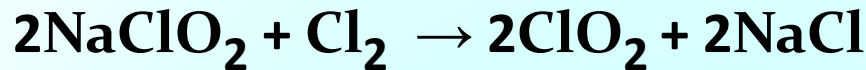
- **توجه - توجه - توجه** این مشکل در مقدار کلر ترکیبی باقیمانده تا زمانی که مقدار کلر اضافه شده به آب **هشت یا بیشتر از هشت برابر** مقدار آمونیاک آزاد موجود در آب نگردد ایجاد نخواهد شد.



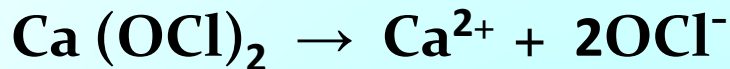
از روش کلریناسیون تا نقطه شکست همچنین در کنترل لجن و جلوگیری از رشد جلبک در سردکننده ها و کمک به خارج کردن مواد معلق و اکسید کردن آهن و منگنز و خارج کردن آمونیاک در دیگهای بخار و بالابردن کیفیت آب استفاده می شود.

## مشتقات کلر

۱- دی اکسید کلر: بعلت خاصیت اکسیدکنندگی شدید و عدم تشکیل ترکیبات بودار کاربرد وسیعی دارد.



۲- هیپوکلریت ها: سدیم و کلسیم هیپوکلریت که به ترتیب ۱۵٪ و ۷۰٪ کلر آزاد دارند.



بعلت وجود قلیا باعث افزایش PH می شود.

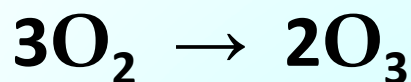
- کلسیم هیپوکلریت: در آبهای سخت رسوب می کند و باید یک کمپلکس فسفات دار برای رفع این مشکل به آب اضافه کرد.

- سدیم هیپوکلریت: NaOCl به صورت مایع بوده و ۳-۲۰٪ کلر آزاد دارد و می توان آن را مستقیماً به آب تزریق کرد.

**نکته مهم:** خنثی کردن کلر آزاد در آب توسط عوامل زیر صورت می گیرد:

سدیم هیپو سولفیت ، سدیم سولفیت ، گاز سولفور ، آمونیاک ، کربن فعال

## ب- ضد عفونی کردن با ازن



ازن در حالت طبیعی یافت نمی شود و از عبور هوای کاملاً خشک از بین دو الکترود با ولتاژ بالا تهیه می گردد.

### مزایای استفاده از ازن :

- ۱- آلوتروپ اکسیژن است و بسیار سریع و مؤثر واکنش می کند.
- ۲- ایمن بوده و ترکیب سرطان زا ندارد.
- ۳- اکسید کننده سدیم و برطرف کننده سریع بو و مزه نامطبوع
- ۴- اکسید کنندگی شدید ازن
- ۵- زمان بسیار کوتاه جهت ضد عفونی

## ج - ضد عفونی آب با استفاده از U.V

اشعه ماوراء بنفش را می توان در یک لامپ جیوه با فشار کم ایجاد و دارای طول موج بین  $2000-3000 \lambda$  (200-300 nm) بوده و ضخامت آب 120-150 m در هنگام عبور مناسب است.  
مثال : لامپی با قدرت ۲۵ وات می تواند حدود  $2m^3$  آب را در هر ساعت ضد عفونی کند.

## د - ضد عفونی کردن با ید

گران است ؛ جهت آب آشامیدنی مناسب نیست ؛  
جهت مصارف بزرگ و سریع آب مثل اردوگاهها و  
گندزدایی فوری مناسب است.