

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بهداشت استخر های شنا

رضا رستگار پارسا
کارشناس بهداشت محیط



نظارت بهداشتی بر استخرهای شنا از جنبه های مختلف دارای اهمیت می باشد . نظارت بر ساختمان استخر، تجهیزات و تسهیلات جنبی استخر، نظافت عمومی و رعایت نکات بهداشت عمومی و محیط همه دارای اهمیت می باشد. همچنین یکی از موارد مهم نظارت بر استخرشنا، نظارت بهداشتی بر آب آن می باشد. این نظارت باید از طرف مأمورین بهداشتی انجام گیرد . هدف از نظارت بهداشتی آب اولاً **حفظ سلامت شناگران و جلوگیری از انتقال بیماریهای منتقله و در وهله بعد حفظ شرایط بهداشتی آب از نظر فیزیکی و مطلوبیت آب از نظر ظاهری و مسائل زیباشناختی آب** می باشد. بطوریکه شناگران از آبی با کیفیت مناسب بهداشتی و ظاهری تمیز، زلال و خوشایند استفاده نمایند.

برنامه نظارت فعالیت های زیر را در برمی گیرد:

□ منبع آب خام

□ سیستم پالایش، تصفیه و بازچرخش آب

□ فرآیند تصفیه (عملیات مربوط به کنترل آب استخر توسط بهره برداران استخر)

□ آب استخر

منبع آب خام:

آب خام استخر باید ماهیت بهداشتی و تمیز داشته باشد و از منابع آب آشامیدنی (در صورت امکان) آبهای سطحی و زیرزمینی تمیز و غیرآلوده و محافظت شده استفاده گردد. بازدید، نظارت و پایش آب خام می تواند در برنامه های نظارت مورد ملاحظه قرار گیرد.

آزمایش میکروبی آب براساس شاخص کلیفرم ها و کلیفرم های گرما پای در این زمینه مهم است.

سیستم پالایش تصفیه و بازچرخش آب

نظارت بر سیستم پالایش، تصفیه و بازچرخش آب، از نظر تناسب سیستم، عدم وجود نقص و مشکلات و اطمینان از عملکرد مطلوب آنها و چرخش منظم آب با دوره زمانی مناسب با توجه به نوع استخر و تعداد شناگران ضرورت دارد.

علاوه بر بازدید و مشاهده عملکرد واحدها آزمایش آب ورودی به استخر و آب داخل استخر می تواند برای تعیین عملکرد مناسب سیستم، Ph و تصفیه ملاک قضاوت قرار گیرد.

آزمایش های مهم آب : کدورت، قلیائیت، سختی، درجه حرارت، کلر باقیمانده

و آزمایشهای میکروبی کلیفرم ها و HPC می باشد.

گرچه سوابق این آزمایشها باید ثبت شده و موجود باشد.

در کنترل کیفیت آب استخرهای شنا توجه به موارد زیر ضروری می باشد:

۷

- کیفیت آب خام مصرفی
- نوع استخر از نظر جریان (پر و خالی شونده، جریان مداوم، جریان چرخشی)
- گندزدائی و سالم سازی آب از نظر میکروبی
- کنترل جلبک و خوردگی
- کنترل Ph
- کنترل شفافیت آب استخر
- کنترل آهن و منگنز
- کنترل درجه حرارت آب استخر
- تصفیه و سیستم باز چرخش آب

گندزدائی و سالم سازی آب از نظر میکروبی:

۸

► برای گندزدایی آب استخرهای شنا روشهای متعددی مانند استفاده از کلر، ازن، برم، ید، سیانورات های کلره و لامپ های اشعه ماوراء بنفش استفاده میشود. گرچه گزینه مناسب تر که با وسعت بیشتری کاربرد دارد کلر و تا حدودی برم می باشد.

► استفاده از لامپ های اشعه ماورا بنفش به خاطر عدم بجا گذاشتن باقیمانده گندزدا و تأثیر زیاد کدورت بر کارایی آن، محدود می باشد.

► در استخرها میزان کلر باقیمانده آزاد ۱ تا ۳ میلی گرم در لیتر مورد نیاز می باشد.

کنترل PH :

۹

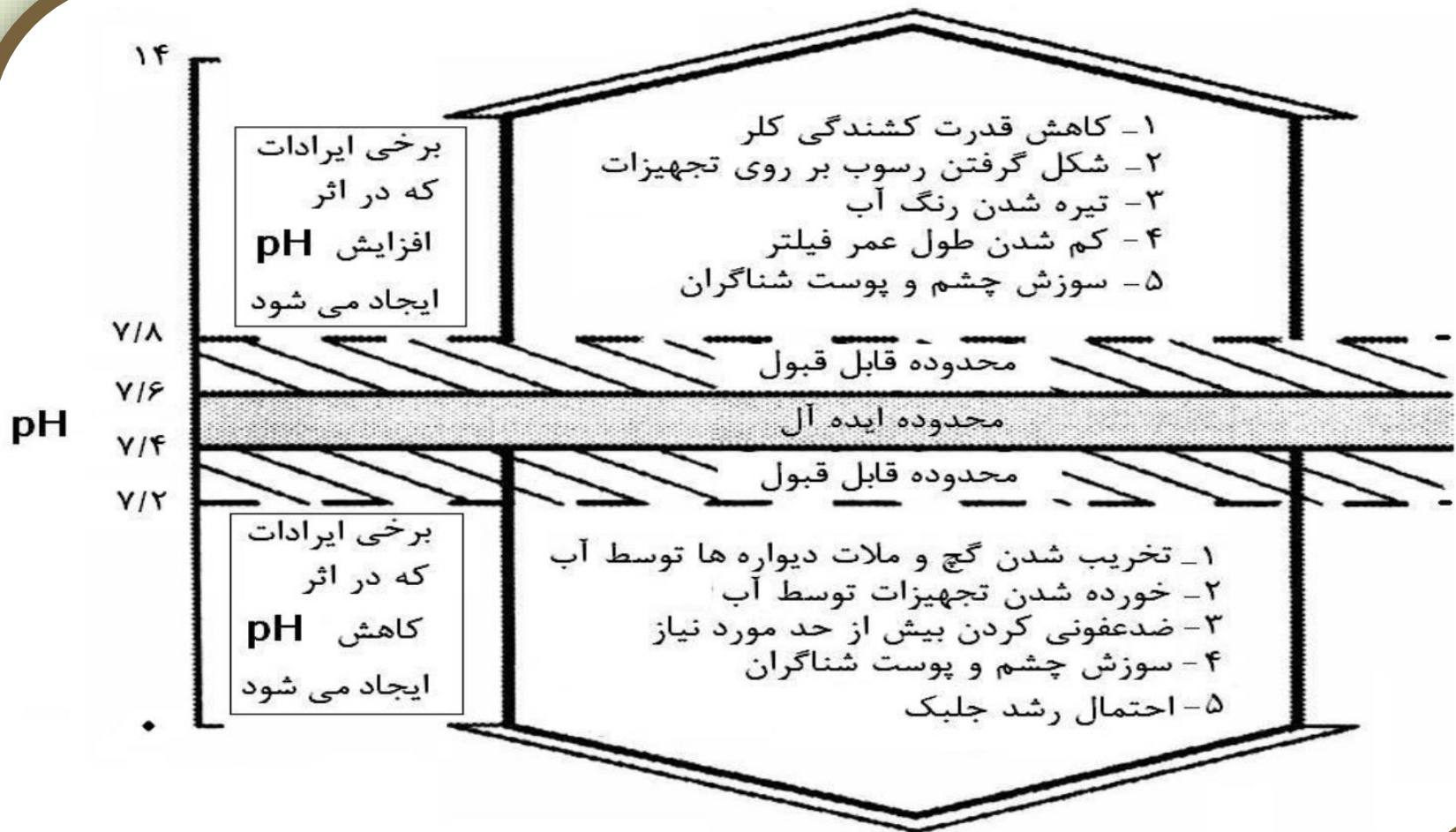
□ افزایش ناگهانی در pH بخاطر رشدهای جلبکی که در نتیجه کلریناسیون غیر مداوم یا غیر کافی صورت میگیرد اتفاق می افتد.

□ نگهداری کلر آزادباقیمانده در استخر شنا در تمام اوقات از رشد جلبکی جلوگیری می نماید.

□ اگر pH تصحیح نشود: ← منجر به خوردگی و تحریک چشم و بدن

← آلوم در استخر به شکل لخته ظاهر می شود.

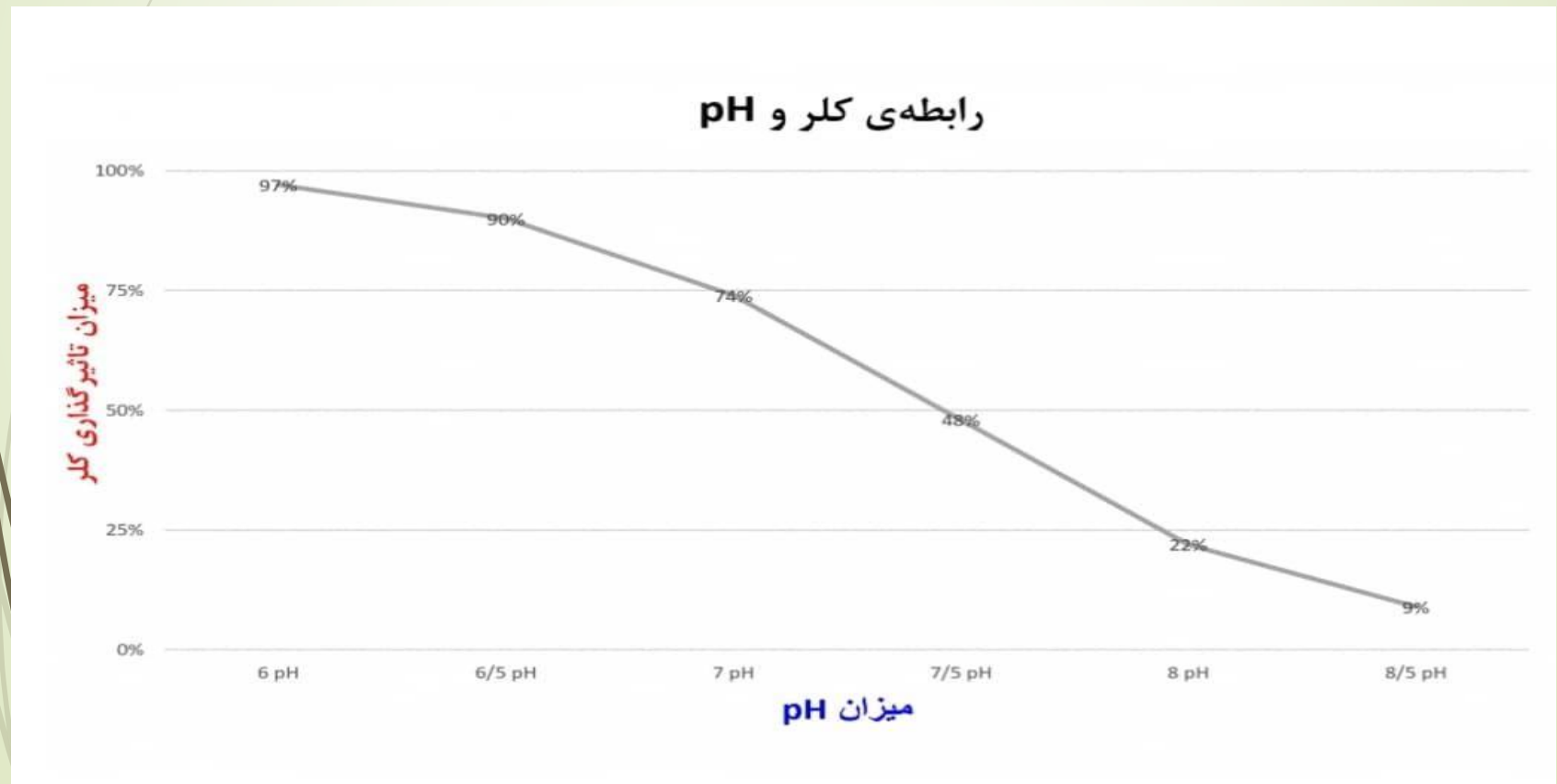
دلایل اصلی نیاز به کنترل میزان PH



دلایل اصلی نیاز به کنترل میزان PH

۱۱

اگر میزان pH آب یکی از استخرهای شما 7.2ppm باشد و استخر دوم شما میزان pH 8.2 ppm باشد، میزان اثر گذاری کلر در استخر اول ۱۰ برابر بیش تر از استخر دوم شما خواهد بود.



PH بالا در آب باعث چه مشکلاتی می شود



➤ افزایش رسوب فلزات آهن و کلسیم

➤ ایجاد کدورت در آب دارای PH بالا

➤ افزایش رسوب گذاری در آب

➤ کاهش شدید بازدهی کلرزی به آب

➤ برای بالا بردن pH آب معمولاً **کربنات سدیم سودا اش (سودا شوینده) (washing soda)**

یا **بیکربنات سدیم (جوش شیرین)** به آب استخر اضافه می شود. و این عمل بوسیله پمپ تزریق

کننده محلول انجام می شود.

➤ وارد کردن ناگهانی مواد بازی به آب باعث تغییر رنگ آب به سمت آبی کدر شود.

پایین آوردن PH در آب استخر

۱۳

- برای کاهش PH آب از بیوسولفات سدیم و یا اسید موریاتیک استفاده می شود
- برای کاهش PH آب به میزان ۰,۱ تا ۰,۳ به ازای هر متر مکعب آب ۱۰ میلیگرم اسید هیدروکلریک یا ۱,۲ گرم بی سولفات سدیم استفاده کرد
- هنگام افزودن اسید سعی کنید آن را در سطح استخر پخش کرده و ترجیحا اسید را در نقطه برگشت آب به استخر اضافه کنید.
- بعد از اضافه کردن اسید به استخر برای اندازه گیری مجدد PH حداقل چند ساعت صبر کنید

جلبک ها با رشد و تکثیر در استخر باعث ایجاد لایه های لزج و لغزنده جلبکی در دیواره ها و کف استخر می گردند. رشد جلبک ها در استخر، کاهش شفافیت آب، افزایش مصرف کلر، تولید بوهای نامطبوع و افزایش سریع pH آب را در پی خواهد داشت. رشد جلبک ها بر دردیواره ها و کف با نفوذ به داخل درزها و شکاف ها و چسبیدن آنها، تمیز سازی و حذف جلبک ها را با مشکل مواجه می نماید. بهترین وساده ترین روش کنترل، جلوگیری و ممانعت از رشد و توسعه جلبک هامی باشد که این امر می تواند با **نگهداری کلر آزاد** باقیمانده حداقل برابر **۰/۶ میلی گرم در لیتر در آب استخر** در تمام اوقات حاصل گردد.

روشهای کنترل جلبکها:

شامل کلریناسیون سخت، تصفیه با سولفات مس، تصفیه با کواترنری آمونیوم، تخلیه استخر و سائیدن دیواره ها و کف توسط برس های استیل یا نایلونی توسط محلول کلر، غلیظ، سود سوز آور یا محلول سولفات مس (کات کبود) و تلفیقی از این روشها می باشد.



روشهای کنترل جلبکها :

۱۶

مواد آمونیوم کواترnr:

در دسته گندزدهای Low level قرار گرفته و بعنوان ضد عفونی کننده عمل می کنند. این دسته دراصل باکتریواستاتیک و فونجی استاتیک اند.



سود پرک:

سود سوزآور باعث سوزش شدید می گردد. بنابراین استفاده از آن توسط اشخاص غیرمتخصص توصیه نمی شود.

کنترل رسوب گذاری و ایجاد خوردگی:

۱۷

تعیین حالت پایداری آب، برای جلوگیری از ایجاد رسوب یا ایجاد خوردگی توسط آب اهمیت زیادی دارد.

به منظور تأمین آبی که تمایل به رسوب گذاری و خوردگی آن حداقل باشد:

تعادل بین سختی کلسیم آب بر حسب کربنات کلسیم، قلیائیت کل بر حسب کربنات کلسیم و pH

ضرورت دارد.

کنترل شفافیت آب استخر:

۱۸

شفافیت آب استخر بوسله فیلتراسیون مداوم حفظ می شود.

آلوم ماده شیمیایی است که معمولا برای انعقاد و گرفتن مواد معلق، ذرات کلوئیدی و رنگ در آب استفاده می شود. برای حصول بهترین نتیجه، علاوه بر این، برای کنترل pH، آلوم باید در مقادیر کم کنترل شده به آب تزریق شده و بخوبی با آب باز چرخشی مخلوط گردد.



نکات استفاده از زاج (سولفات آلومینیوم)

۱۹

- قبل از استفاده از زاج، میزان قلیائیت کل و PH آب استخر خود را اندازه گیری کنید. برای اثربخشی بهتر عملکرد زاج، قلیائیت کل آب، بیشتر از ۷۵ میلیگرم در لیتر یا ppm (برحسب کربنات کلسیم) و PH آب استخر نیز بین ۷,۲ تا ۷,۵ باشد.
- بهتر است پیش از استفاده از زاج، فیلتر استخر خود را **بک واش** کنید.
- قبل از اضافه کردن زاج، **مدار تصفیه استخر را روشن** کنید.
- بعد از انجام این کار، مطابق دستورالعمل شرکت سازنده سولفات آلومینیوم (زاج)، این ماده را به آب استخر اضافه کنید.
- بهترین محل برای اضافه کردن زاج به آب استخر، **نقاط نزدیک به ورودی فیلتر استخر** مانند اسکیمرهاست.
- ریختن زاج در آب استخر باید **به آهستگی** صورت بگیرد تا در آب جریان پیدا کند و در یک نقطه جمع و چسبیده به هم نشود.
- در صورت عدم دسترسی و یا وجود اسکیمرها، می توان زاج را روی سطح آب استخر هم اضافه نمود.

نکات استفاده از زاج (سولفات آلومینیوم)

۲۰

مقدار دقیق زاج استفاده شده، بستگی به دستورالعمل تولید کننده دارد.

روش تجربی

۴۰۰۰ گرم زاج به ازای هر متر مربع سطح فیلتراسیون مؤثر فیلتر استخر

۵۰ گرم زاج به ازای هر متر مکعب آب استخر

در عمل به ازای هر متر مکعب آب ۸ گرم هم میزنند

بعد از گذشت چند ساعت، وقتی فشار فیلتر حدود ۸ تا ۱۰ PSI نسبت به فشار کارکرد عادی افزایش پیدا کرد، مدار تصفیه را خاموش کرده و فیلتر استخر خود را تمیز و یا بک واش کنید.

بین ۶ تا ۱۲ ساعت صبر کنید تا تمامی مواد کدر کننده آب استخر، منعقد و ته نشین شوند. سپس، با جاروهای نظافت مخصوص استخر، این مواد را تخلیه کنید. مراقب باشید تا این کار را به آهستگی انجام دهید تا اغتشاشی در آب صورت نگیرد. زیرا در این صورت، ممکن است مواد ته نشین شده مجدداً در آب پخش شوند.

در هنگام استفاده از زاج، مراقب باشید تا این ماده با پوست دست و بدن شما تماس پیدا نکند. برای این منظور، از دستکش و عینک محافظ چشم استفاده نمائید

کنترل آهن و منگنز:

اگر آهن یا منگنز در آب مورد استفاده برای تغذیه استخر یا آب جبرانی به استخر موجود باشد، باعث تیرگی و سیاه شدن و امکان ایجاد لک در دیوارهای استخر خواهد شد. بخصوص وقتی کلر به آب اضافه می شود. این مورد باید قبل از استفاده از آب مورد بررسی قرار گیرد.

نحوه کلرزنی به آب استخر (آب ژاول)

۲۲



نحوه کلرزنی به آب استخر (آب ژاول)

۲۳



یکی دیگر از نام های هیپوکلریت سدیم که بسیار نیز متداول و رایج است، “آب ژاول” است.



چنانچه گاز کلر را در محلول **سود سوز آور** وارد کنید، آب ژاول تولید می شود

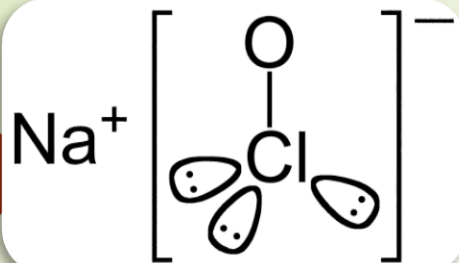
درصد خلوص کلردر آب ژاول بایستی **۱۰ تا ۱۴ درصد** باشد و ترکیب در اختیار شما در حالت مایع باشد.

نگهداری آب ژاول در محل دور از آفتاب و ترجیحا خنک باشد.

نگهداری در گالن ۲۰ لیتری از مخازن بدلیل عدم افت خلوص آب ژاول بهتر است.

برای رساندن کلر باقیمانده **۱۰۰ متر مکعب** آب از **0ppm** به **3ppm** به صورت تجربی بین **۵ تا ۶** کیلو آب ژاول مصرف می شود.

عواملی چون میزان آلودگی آب، کدورت، و **ph** در میزان مصرف موثر خواهد بود.



نحوه کلرزنی به آب استخر (آب ژاول)

مزایا تصفیه آب با هیپوکلریت سدیم

هزینه تمام شده آن است که برای صاحبان استخرها مقرون به صرفه است.

تزریق این ماده شیمیایی را می توان به حالت خودکار و توسط پمپ انجام داد (راحتی کار)

افزایش عمر تجهیزات تزریق کلر به آب

آماده مصرف بودن محصول

معایب استفاده از هیپوکلریت سدیم

افزایش میزان pH آب

کاهش اثرگذاری قدرت ضد عفونی کنندگی کلردر اثر افزایش PH

شور شدن آب استخر در استفاده مداوم



تصفیه آب با اضافه کردن هیپوکلریت کلسیم (پایه کلسیم)



تصفیه آب با اضافه کردن هیپوکلریت کلسیم (پایه کلسیم)

۲۶

درصد خلوص هیپوکلریت کلسیم (پایه کلسیم) ۶۵ تا ۷۰ درصد است

برای استفاده به عنوان ضد عفونی کننده آب استخر باید حالت جامد آن را خریداری نمایید.



مزایای تصفیه آب با هیپوکلریت کلسیم:

اثرگذاری بسیار خوب در افزایش میزان کلر استخر

کنترل میزان رشد و گسترش جلبک در آب

معایب تصفیه آب با هیپوکلریت کلسیم:

قیمت بالای پر کلرین که استفاده مداوم از این روش هزینه بالایی برای صاحب استخر خواهد داشت.

ایجاد رسوب در اطراف میکسر و دزینگ پمپ

ایجاد گرفتگی در دیافراگم پمپ کلر زن.

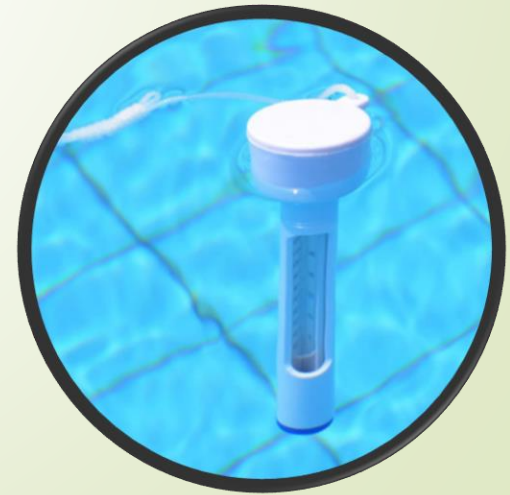
نیاز به آماده سازی محلول استوک از پرکلرین جهت تزریق به آب استخر (آماده مصرف نبودن)

مزایا و معایب روش های مختلف برای ضد عفونی آب استخرها چیست؟

معایب	مزایا	روش
وجود میکروارگانیسم های حساس به کلر در آب و از بین نرفتن آنها با کلر زنی و تولید محصولات جانبی نیتروژن و کربن دار در آب	ایجاد اثر طولانی مدت و سریع ضد عفونی	کلرزنی
تشکیل محصولات جانبی ضد عفونی نیتروژن دار مثل HANها	کنترل میکروارگانیسم های مقاوم در برابر کلر صرفه اقتصادی	تابش فرابنفش
اوزون به عنوان ضد عفونی کننده باقی مانده برای استفاده در استخرها مناسب نمی باشد، زیرا به سرعت تبخیر و تجزیه می شود و از آنجایی که این بخارات از هوا سنگین تر می باشند تاثیرات مخرب بر روی سلامتی انسان دارند. نیاز به همراهی با فرآیند کلر زنی و در نتیجه عدم صرفه اقتصادی	—	اوزون/کلرزنی



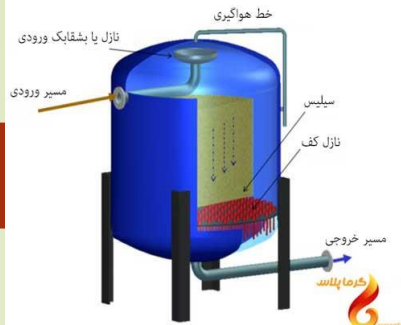
کنترل دما



درجه حرارت آب و هوای محیط استخرهای سرپوشیده

۲۹

دمای هوا (درجه سلسیوس)	دمای آب (درجه سلسیوس)	نوع استخر
27-29	26-28	استخرهای تفریحی
29-30	29-35	استخرهای درمانی
29-30	29-32	استخرهای فردسالان
27-30	25-28	استخرهای مسابقه شنا
27-29	25-27	استخرهای شنای موزون
28-30	27-32	استخرهای شیرجه
27-29	25-27	استخر واترپلو
29-30	40-36	استخرهای آبگرم



سیستم باز چرخش و فیلتراسیون آب:

جهت کنترل کیفیت آب استخر بخصوص استخرهای با جریان آب باز چرخشی،
تصفیه آب دارای اهمیت است .

این تصفیه عمدتاً شامل صاف نمودن (فیلتراسیون) همراه با یا بدون تصفیه
شیمیائی است .

هدف عمده از تصفیه آب استخر نگهداری آب در یک شرایط مطلوب و
سالم برای استفاده شناگران می باشد.

رابطه تعداد گردش آب با حذف آلودگی :

۳۱

تعداد گردش های آب	(درصد حذف آلودگی)
۱	۶۷
۲	۸۶
۳	۹۵
۴	۹۸
۵	۹۹,۳
۶	۹۹,۷
۷	۹۹,۹
۸	۹۹,۹۹

سیستم باز چرخش و فیلتراسیون آب:

۳۲

این هدف ویژه را می توان با توجه به نیازهای زیر در نظر گرفت:

نگه داشتن آب، عاری از عوامل بیماریزا و مضر

نگه داشتن آب عاری از رشدهای جلبکی

اطمینان از عدم وجود مواد سمی و تحریک کننده برای شناگران در آب استخر

جلوگیری از تشکیل و ایجاد بو و طعم نامطلوب در آب

جلوگیری از خوردگی اطراف استخر، اتصالات و تجهیزات

جلوگیری از ایجاد رسوب

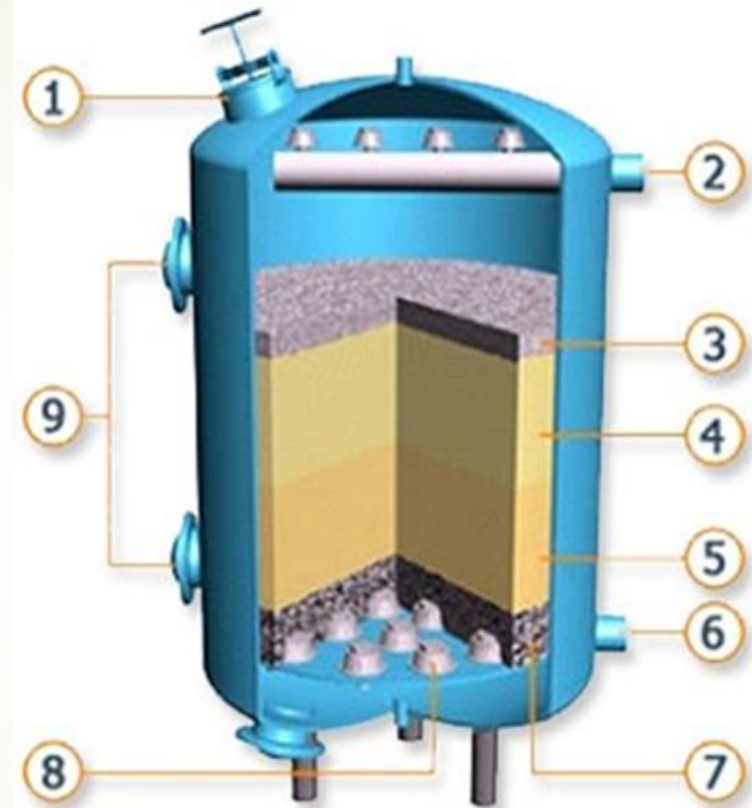
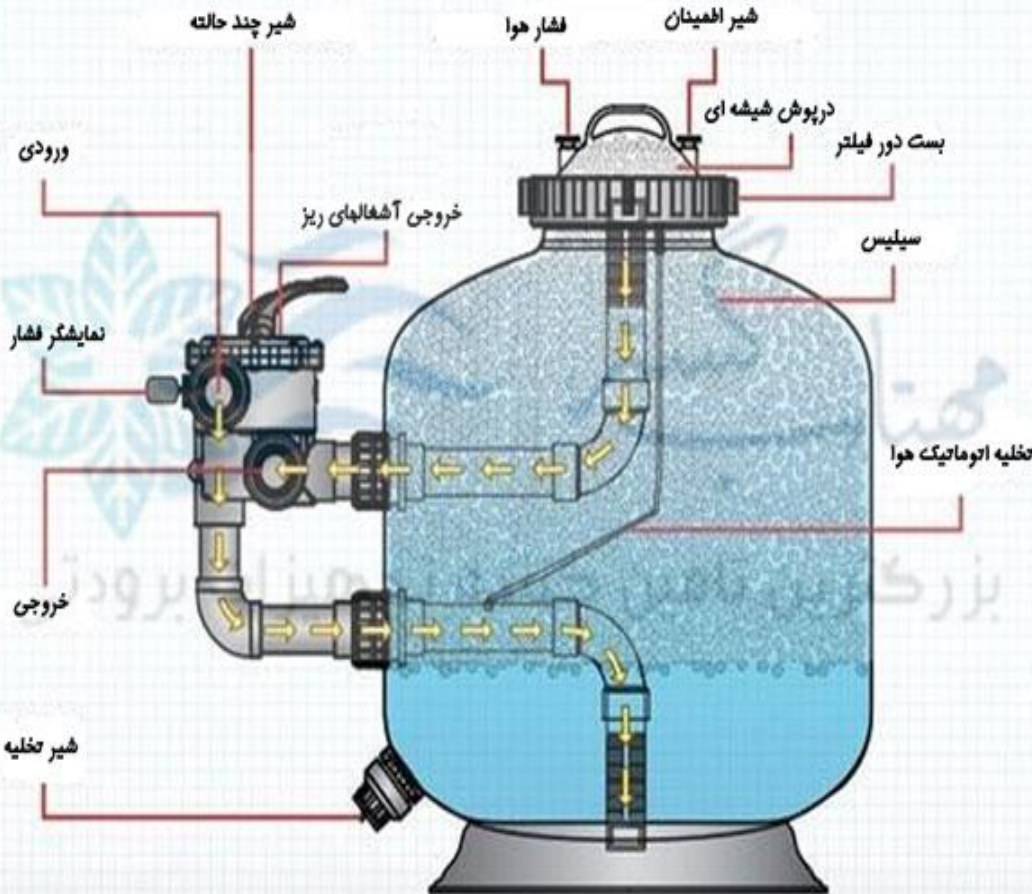
جلوگیری از ایجاد کدورت و تیرگی و حفظ شفافیت آب استخر



سیستم باز چرخش و فیلتراسیون آب:

۳۳

ساختمان فیلتر شنی تحت فشار



- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| ۱. دریچه بازدید | ۶. خروجی آب |
| ۲. ورودی آب | ۷. سیلیس ۳ تا ۵ میلیمتر |
| ۳. سیلیس ۱ تا ۳ میلیمتر | ۸. نازل |
| ۴. سیلیس ۰,۲ تا ۰,۸ میلیمتر | ۹. هند هول سرویس |
| ۵. سیلیس ۱ تا ۳ میلیمتر | |

سیستم باز چرخش و فیلتراسیون آب:

۳۴

- یادآوری:

- جلوگیری از ایجاد کدورت و تیرگی و حفظ شفافیت آب استخر با سیستم باز چرخش آب ایجاد می شود.
- میزان آب چرخشی باید بنحوی باشد که معمولا هر ۶ تا ۸ ساعت آب استخر تعویض گردد .
- برای استخرهای خصوصی که شناگران کمتری استفاده می نمایند، ۱۲ ساعت ممکن است قابل قبول باشد.
- ورودی های آب بهتر است در چهار جانب استخر، حداقل ۳۰ سانتی متر زیر سطح آب باشد .
- فاصله آنها بیش از ۴/۵ تا ۶ متر نباشد و یک ورودی به فاصله ۱/۵ متر از هر گوشه استخر تعبیه شود .
- ورودی ها مجهز به شیرهای دروازه ای یا کنترل کننده های مشابه باشند.

انواع فیلترها:



دیاتومه ای (تحت فشار یا خلاء)

شنی

الف ثقلی سریع

ب تحت فشار

ج با سرعت بالا

هر کدام از فیلترها مزایا و معایبی دارند، هزینه انرژی، هزینه های شیمیایی، میزان مصرف آب، گنجایش سیستم تصفیه و هزینه های اولیه همگی متغیر هستند.

انواع فیلترهای شنی و ثقلی و فشار بهره برداری آسان دارند.



شستشوی فیلترها:

۳۶

یکی از مهمترین عملیات، شستشوی فیلترهاست و آن وقتی است که ارتفاع آب در صافی افزایش پیدا کند یا وقتی که آب خروجی کیفیت مطلوبی نداشته باشد.

شستشو شامل:

۱- قطع جریان ورودی آب

۲- بازکردن شیر خروجی جریان آب ورودی

۳- ورود آب تمیز در استخر در جهت معکوس

(این عمل از طریق سیستم لوله کف استخر صورت می گیرد.)

در عملکرد معمول استخر، شستشوی فیلتر بطور متوسط باید هفته ای یک بار صورت گیرد که این بسته به میزان بار استخر، اندازه فیلترها و میزان گردش آب دارد.



راهنمای کلی استفاده از شیرهای چندحالتی نصب شده بر روی فیلترهای شنی، فیلترهای دیاتومه و پکیج های تصفیه آب استخر

تصفیه آب استخر	Filter
شستشوی فیلتر	Backwash
تخلیه آب کثیف داخل فیلتر بعد از Backwash	Rinse
تخلیه کامل آب استخر بدون ورود به فیلتر	Waste
چرخش آب در هنگام عدم استفاده از استخر با استفاده از نیروی گرانشی آب (هنگامی که پمپ خاموش است)	Recirculate
خارج کردن فیلتر از سیستم	Closed

حتما قبل از تغییر وضعیت شیر، پمپ را خاموش نمایید و بعد از تغییر وضعیت پمپ را روشن نمایید؛ در غیر این صورت به شیر آسیب وارد شده و باعث خروج از شرایط گارانتی می گردد.

رقیق سازی متوالی :

مهم است بدانیم که تمام آب استخر تنها از طریق گردش در سیستم فیلتراسیون تصفیه نمی شود و وقتی

فیلتراسیون شروع می شود ابتدا آب کثیف خواهد بود و آب کثیف داخل استخر با آب برگشتی فیلترشده

و رقیق می گردد. و پالایش آب بواسطه رقیق سازی متوالی انجام می شود.

آزمایشهای لازم جهت نظارت بر آب استخرهای شنا:

۳۹

آزمایشهای معمول شامل، کلر آزاد، کلر کل، pH، قلیائیت، کدورت، درجه حرارت و آزمایشهای میکروبی می باشد.

جدول ۱- پارامترهای فیزیکی - شیمیایی آب استخر

شماره روش	روش انجام آزمایش	پارامترهای فیزیکی - شیمیایی آب استخر				ردیف
		عنوان آزمایش		عنوان آزمایش		
4500-H ⁺ B	Electrometric	-	pH	pH	پی اچ	۱
2130 B	Nephelometric	NTU	Turb	Turbidity	کدورت	۲
2510 B	Platinum Electrode	μS/Cm	EC	Electricity Conductivity	هدایت الکتریکی	۳
-----	Electrical Conductivity	mg/l	TDS	Total Dissolved Solids	کل جامدات محلول	۴
2340 C	EDTA Titrimetric	mg/l CaCO ₃	TH	Total Hardness	سختی کل	۵
2320 B	Titrimetric	mg/l CaCO ₃	T-ALK	Total Alkalinity	قلیائیت کل	۶
4500-Cl G	DPD Colorimetric	mg/l	Cl ₂	Free Chlorine	کلر آزاد	۷
4500-Cl ⁻ B	argentometric	mg/l Cl ⁻	Cl ⁻	Chloride	کلراید	۸
4500-SO ₄ ²⁻ C	Gravimetric	mg/l SO ₄ ²⁻	SO ₄ ²⁻	Sulfate	سولفات	۹
ASTM D1426	Nesslerization	mg/l NH ₄ ⁺	NH ₄ ⁺	Ammonia	آمونیاک	۱۰
4500-NO ₃ ⁻ B	BRUCINE	mg/l NO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	Nitrate	نترات	۱۱
4500-NO ₂ ⁻ B	Colorimetric	mg/l NO ₂ ⁻	NO ₂ ⁻	Nitrite	نیتريت	۱۲

آزمایشهای لازم جهت نظارت بر آب استخرهای شنا:

۴۰

آزمایشهای معمول شامل، کلر آزاد، کلر کل، pH، قلیائیت، کدورت، درجه حرارت و آزمایشهای میکروبی می باشد.

کلی فرم ها به عنوان شاخص میکروبی برای نشان دادن آلودگی مدفوعی در نمونه های آب مورد استفاده قرار می گیرند.

همه باکتری هایی که در گروه کلی فرم ها قرار می گیرند منشأ مدفوعی ندارند بلکه برخی منشأیی غیر از مدفوع مثلاً از خاک دارند.

بنابراین زیرگروهی در گروه کلی فرم ها تعریف شد که با توجه به اینکه منشأ آن ها از مدفوع بود و نه از زیستگاه های دیگر

به آن ها **کلی فرم های مدفوعی** (fecal coliforms) می گویند.

به کل کلی فرم ها (شامل مدفوعی و غیرمدفوعی) نیز **توتال کلی فرم** (total coliforms) می گویند.

آزمایشهای میکروبی آب استخر:

آزمایشهای مهم شامل:

- شمارش کلی باکتری های هتروتروف (شمارش بشقابی)
 - مجموع کلیفرم ها
 - کلیفرم های مقاوم به حرارت (مدفوعی)
 - سودوموناس آئروژنوزا
- تعیین استرپتوکوکهای مدفوعی نیز می تواند مد نظر قرار گیرد.

آزمایش‌های لازم جهت نظارت بر آب استخرهای شنا:

جدول ۲- پارامترهای میکروبی آب استخر

شماره روش	روش انجام آزمایش	پارامترهای میکروبی آب استخر				ردیف
		عنوان آزمایش		عنوان آزمایش		
9221	Multiple Tube Technique	MPN/100cc	FC	Fecal Coliforms	کلی فرم گوارشی	۱
9221	Multiple Tube Technique	MPN/100cc	TC	Total Coliforms	کل کلیفرم	۲
ISIRI 8869	Multiple Tube Technique	-----	PB	Pseudomonas Bacteria	سودوموناس	۳
9215	-	CFU/ml	HPC	Heterotroph	یاکتری هتروترروف	۴
-----	Multiple Tube Technique	/100ml	-	-	استافیلو کوکوس	۵

جدول ۳- پارامترهای بیولوژیک آب استخر

پارامترهای بیولوژیک آب استخر		ردیف
واحد	عنوان آزمایش	
/100cc	شمارش دیاتومه ها	فیتوپلانکتون ها
/100cc	شمارش کلروفیسه ها	
/100cc	شمارش سیاتوفیسه ها	
/1000cc	شمارش پروتوزوا	زئوپلانکتون ها
/1000cc	شمارش روتیفرها	
/1000cc	شمارش کرسطاسه ها	
/1000cc	شمارش تماتد	
/1000cc	سایر موجودات زنده	



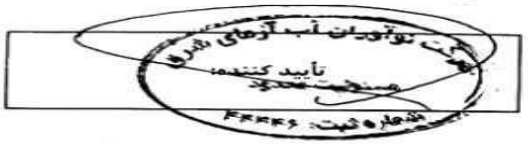
آزمایشگاه نوآوران آب‌آزمای خرق

نتیجه آزمون میکروبی آب آشامیدنی

1400B0518-0520	کد نمونه	درمانگاه شهید نجفی	مرکز ارسال کننده نمونه
1400.05.30	تاریخ دریافت نمونه	1400.05.30	تاریخ نمونه برداری
1400.06.01	تاریخ گزارش	1400.05.30	تاریخ کشت

ردیف	نوع آزمون	حدود قابل قبول	روش آزمون	نتیجه آزمون		
				مخزن B-0518	سختی گیر B-0519	آب شرب B-0520
1	تعداد کل باکتریهای کلی فرم در ۱۰۰ml نمونه	صفر	3759	9	صفر	4
2	تعداد کل کلیفرم‌های مقاوم به حرارت (گرماپای) در ۱۰۰ml	صفر	3759	صفر	صفر	صفر
3	PH	6.5-9	-	7/8	7/8	7/8
4	کلر باقیمانده (mg/li)	0.5-0.8	-	0	0	0
5	دما	-	-	-	-	-
6	ساعت نمونه برداری	-	-	-	-	-

نتیجه آزمون به جز مخزن B-518 و آب شرب B-520 آب آشامیدنی با استاندارد 1011 مطابقت دارد.
 بیانیه انطباق: آزمایشگاه برای صدور بیانیه انطباق از قانون تصمیم گیری W=0 می باشد که خطای FALSE accept و false reject مساوی می باشد.
 نتیجه آزمون فقط برای نمونه های دریافت شده صادق می باشد.



آزمون کننده:

موارد مورد نیاز جهت ثبت و نگه داری در استخرهای شنا

ردیف	مواردی که باید آزمایش شده و یا ثبت گردد	دوره زمانی
۱	صحت عملکرد سیستم گندزدایی	قبل از شروع به کار استخر و هر ۴ ساعت یکبار
۲	صحت عملکرد سیستم تصفیه	قبل از شروع به کار استخر و هر ۴ ساعت یکبار
۳	صحت عملکرد سیستم های تهویه	قبل از شروع به کار استخر و هر ۶ ساعت یکبار
۴	صحت عملکرد سیستم های گردش آب	قبل از شروع به کار استخر و هر ۶ ساعت یکبار
۵	درجه حرارت آب	قبل از شروع به کار استخر و هر ۶ ساعت یکبار
۶	درجه حرارت هوا (در استخرهای سرپوشیده)	قبل از شروع به کار استخر و هر ۶ ساعت یکبار
۷	تعداد کل شناگران	در هر سانس و یا هر ۲ ساعت یکبار
۸	تعداد منجیان غریق	در هر سانس و یا هر ۲ ساعت یکبار
۹	میزان pH	۳ بار در روز
۱۰	میزان کلر ترکیبی	۳ بار در روز
۱۱	میزان کلر آزاد	۳ بار در روز
۱۲	میزان بروم باقی مانده (در صورتی که از بروم استفاده شود)	۳ بار در روز
۱۳	میزان ازن در هوا (در صورتی که از ازن استفاده شود)	بصورت روزانه
۱۴	میزان ازن در آب (در صورتی که از ازن استفاده شود)	بصورت روزانه
۱۵	میزان شفافیت آب	۳ بار در روز
۱۶	میزان قلیائیت	بصورت هفتگی
۱۷	میزان سختی کلسیم	بصورت هفتگی
۱۸	میزان TDS	بصورت هفتگی
۱۹	عدد اندیس اشباع	بصورت هفتگی
۲۰	ویژگی های باکتریولوژیکی*	بصورت هفتگی
۲۱	میزان روشنایی مناطق مختلف استخر	بصورت روزانه
۲۲	صحت عملکرد تجهیزات و لوازم بهداشتی (دوش، روشویی و ...)	بصورت روزانه
۲۳	صحت عملکرد و ایمنی تجهیزات اطراف استخر (نردباتها، پلکانها، سرسره ها، تخته های شیرجه و ...)	بصورت روزانه
۲۴	مقدار مواد شیمیایی مصرفی	بصورت روزانه (در صورت استفاده)
۲۵	گزارش تعمیرات انجام شده	بصورت روزانه (در صورت انجام)
۲۶	گزارش صدمات یا رخ دادهای جانی	بصورت روزانه (در صورت رخداد)

* باکتری لژیونلا هر سه ماه یکبار اندازه گیری می شود.

یادآوری - در صورتی که روش گندزدایی مورد استفاده در استخر با روش های فوق الذکر متفاوت باشد، فاکتورهای الزامی همان روش باید در محدوده زمانی معین، بازرسی و ثبت گردد.

اندازه گیری کلر باقیمانده و کلر کل:

► برای اندازه گیری کلر باقیمانده و کل رایج ترین روش ، DPDمی باشد که معرف آن به شکل محلول و یا قرص موجود می باشد.

► با روش DPD با توجه به بروشورهای شرکت سازنده و دستورالعمل مربوطه می توان مقدار کلر باقیمانده، کلر کل، کل ترکیبی و مقدار کلرآمین های ترکیبی را اندازه گیری و قرائت نمود.

اندازه گیری PH:

ساده ترین روش برای اندازه گیری PH استفاده از معرف PH میباشد که در محلولهای در اندازه گیری PH نمونه آبی که دارای کلر باقیمانده زیاد می باشد ، قبل از افزایش محلول معرف PH لازم است کلر آزاد آنرا خنثی نماییم و چنانکه این عمل انجام نشود بعلت اکسید کنندگی قوی کلر آزاد سبب تغییر رنگ محلول اندیکاتور و قرائت اشتباه PH می شود.





اندازه گیری کدورت:

هدف از اندازه گیری کدورت، برقراری شفافیت در آب می باشد و به گونه ای که در یک مسیر علامت یا ویژگی خاصی در عمیق ترین قسمت آن قابل رویت باشد. حد قابل قبول کدورت آب استخر 0.5 NTU میباشد.

هدف از برقراری شفافیت در آب بر پایه سه اصل استوار است:

- عدم وجود ذراتی که مانع از تماس مستقیم ضد عفونی کننده با میکروارگانیسم می شود.
- افراد قادر باشند عمق را تخمین بزنند و از وجود خطرات احتمالی به آسانی مطلع شوند و بتوانند با اطمینان خاطر در آب شنا کنند.

ایجاد شرایط دلپذیر، خوشایند و مطلوب در آب استخر برای استفاده کنندگان

برای اندازه گیری آب استخرهای شنا از دستگاه کدورت سنج استفاده میشود.



اندازه گیری دمای آب :

برای اندازه گیری دمای آب از دماسنج استفاده میشود .

دماسنج را در زیر سطح آب در عمق حدود ۴۰ تا ۵۰ سانتی متری داخل آب فروبرده و دمای آب را اندازه گیری می نمایند.

عوامل موثر بر میزان کلر مصرفی در استخر

- میزان تابش نور خورشید
- تعداد شناگر ها
- میزان آلودگی شناگر ها در بدو ورود به استخر
- میزان آلودگی ورودی از محیط به استخر
- دمای آب استخر
- نوع پاشش یا بازگشت آب پس از تصفیه به استخر

- ▶ در اینجا میزان کلر مورد نیاز برای افزایش میزان کلر آب استخر را محاسبه میکنیم یعنی:
- ▶ در زمان تعمیر و نگهداری استخر اگر شما پس از انجام تست کلر از آب یا پر کردن آب استخر نیاز به کلر زنی داشتید بدانید با چه میزان تزریق کلر میتوانید کلر را به سطح مورد نظر برسانید
- ▶ به همین منظور محاسبه کلر استخر به شرح زیر است:
- ▶ میزان آب استخر و سطح کنونی کلر آن را اندازه بگیرید.
- ▶ نوع کلر و خلوص کلر مورد استفاده را مشخص کنید.

کلر زنی به آب استخر

➤ روش محاسبه

➤ فرض کنید استخر ما ۱۰۰,۰۰۰ لیتر آب دارد و سطح کلر آن ۰,۵ ppm است.

➤ کلر مصرفی از نوع جامد (پودر) است و خلوص ۶۰ درصد دارد.

➤ میزان کلر مورد نظر ما ۲,۵ ppm می باشد.

➤ یادآوری: ppm مخفف عبارت **part per milion** می باشد یعنی یک قسمت در یک میلیون

➤ پس اگر ما بخواهیم ۲ ppm سطح کلر را افزایش بدهیم باید ۲ قسمت کلر به یک میلیون قسمت آب استخر اضافه کنیم.

➤ به زبان ساده تر اگر واحد ما لیتر باشد ۲ لیتر به یک میلیون لیتر، اگر واحد ما متر مکعب باشد ۲ متر مکعب به هر میلیون متر مکعب و ...

کلر زنی به آب استخر

در این مثال ما ۱۰۰,۰۰۰ لیتر آب داریم با یک معادله ساده :

$$\frac{100.000 \times 2}{1.000.000} = 0.2$$

فرمول محاسبه کلر استخر

پس ما به ۰,۲ لیتر کلر خالص نیاز داریم اما از آنجا که کلر مورد نیاز خلوص ۶۰ درصد دارد، پس ما نیاز به ۰,۳۳ لیتر کلر با خلوص ۶۰ داریم.

یعنی شما اگر ۳۳۰ گرم کلر ۶۰ درصد را در آب حل کنید و به آب استخر اضافه کنید میتوانید سطح کلر استخر را به میزان ۲ ppm افزایش دهید.

شوک کلر یا کلر زنی در حد اشباع :

- یکی از روش های نگهداری دوره ای از آب استخر به شمار می آید .
- در این فرآیند مقدار کلر باقی مانده موجود در آب را به ۲-۴ برابر مقدار اول آن افزایش می دهند .
- **شوک دادن به آب استخر عبارت است از :**
- افزودن ناگهانی مقدار زیادی کلر به آب استخر که برای از بین بردن باکتری ها ، جلبک ها ، ترکیبات حاوی نیتروژن و آمونیاک انجام می گردد .
- پس از شوک دادن به آب استخر تا زمانی که غلظت کلر به زیر 3 ppm برسد، شناگران نباید وارد آب بشوند .
- برخی متخصصان دوره زمانی مناسب انجام این کار را بصورت ماهیانه و برخی هر سه ماه یکبار توصیه می کنند
- کلر زنی بیش از حد تنها باید در مواقعی انجام شود که مقدار آمونیاک یا اجزای خارجی موجود در آب بیش از حد معمول باشد ، یاینکه آب استخر بیش از حد معمول کثیف و مملو از جلبک یا خزه باشد .
- میزان دوز شوک در آب استخرها در محدوده ی ۱۵-۱۰ ppm می باشد .
- **چند تذکر درباره کلر زنی در حد اشباع:**
- - ایجاد شوک در استخر باید در مواقعی انجام شود که شناگران در استخر حضور نداشته نباشند .
- - ایجاد شوک در استخر باید در هنگامی انجام گیرد که PH آب استخر در محدوده ی ۷,۶-۷,۸ باشد .
- - برای کاهش مقدار کلر موجود در آب به اندازه ی ۱ ppm، به ازای هر ۱۰,۰۰۰ لیتر آب میبایست ۱۰ گرم تیوسولفات سدیم به آب استخر افزود .

نمونه برداری:

- (۱) نمونه برداری برای انجام آزمایشات باکتریولوژی و شیمیایی آب استخر از ارتفاع ۴۰ تا ۵۰ سانتیمتری از سطح آب باید انجام شود و موقعیت نمونه برداری باید از نزدیکی محل خروج آب از استخر و نمونه هایی هم از اطراف و مناطق داخلی استخر (کم عمق، نیمه عمیق و عمیق) و نقاطی که بالاترین تراکم و تعداد شناگران را دارد جمع آوری شوند.
- (۲) نمونه برداری از آب استخر باید به طور دوره ای انجام شود تا کارایی اثر تصفیه و ضد عفونی کننده ها بر آب استخر را مشخص نماید .
- (۳) آزمایشات روتین باید در شروع فعالیت روزانه استخر انجام شود و هر سه ساعت یکبار که استخر بسته می شود نیز انجام گردد.
- (۴) نمونه برداری باید در ظروف مناسب از نظر جنس و حجم انجام شود.
- (۵) برای آزمایشات شیمیائی ظروف باید کاملاً تمیز ، عاری از آلودگی بوده و کاملاً با آب مقطر آبکشی گردد.
- (۶) برای آزمایشهای میکروبی ظروف باید استریل باشد و برای خنثی سازی کلر باقیمانده از تیو سولفات سدیم استفاده شود.

جدول استاندارد میکروبی آب استخر شنا در ایران استاندارد ۹۴۱۲

۵۵

«ویژگی های میکروبیولوژی آب استخرهای شنا»

ردیف	نوع میکروارگانیسم	حد مجاز تعداد باکتری
1	باکتری های هتروتروف	۲۰۰ در هر میلی لیتر
2	اشرشیاکلی یا کلیفرم های گرما پای	کمتر از ۱ در ۱۰۰ میلی لیتر
3	استافیلوکوکوس	۵۰ در ۱۰۰ میلی لیتر
4	آنتروکوک های روده ای	۱۰۰ در ۱۰۰ میلی لیتر
5	سودوموناس آئروژینوزا	کمتر از ۱ در ۱۰۰ میلی لیتر

جدول ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای شنا

۵۶

ویژگی های فیزیکی و شیمیایی	حدود مجاز
PH	7/2-8
کلرین ترکیبی	(در صورتی که از کلر جهت گندزدایی استفاده شود) حداکثر 0/4PPM
کلرین آزاد	(در صورتی که از کلر جهت گندزدایی استفاده شود) 1-3PPM
برومین باقی مانده	(در صورتی که از برومین جهت گندزدایی استفاده شود)-2 5PPM
غلظت ازن	(در صورتی که از ازن جهت گندزدایی استفاده شود) حداکثر 0/12PPM
(THM) تری هالومتان	حداکثر 0/2PPM
پرمنگنات پتاسیم	حداکثر 10PPM

جدول ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای شنا

۵۷

حدود مجاز

ویژگی های فیزیکی و شیمیایی

بین ۸۰ تا ۱۲۰ میلی گرم در لیتر

قلیائیت

بین ۱۸۰ تا ۲۵۰ میلی گرم در لیتر

سختی

حداکثر ۸۰۰ میلی گرم بر لیتر

(TDS) اجسام معلق

حداکثر ۱ میلی گرم بر لیتر

سولفات مس

حداکثر 0/5NTU

کدر بودن آب

دید قائم در تمام عمق برای کل استخر

شفافیت

چه موقع باید استخر را تعطیل کرد:

- (۱) زمانی که استخر به مواد مدفوعی و یا استفراغ آلوده می شود.
- (۲) زمانی که آب استخر بسیار کدر و حالت ابری دارد و کف استخر از کناره ها قابل رویت نباشد.
- (۳) عدم تعادل شیمیائی آب (اگر ویژگی شیمیائی آب استخر غیرمتعادل گردد به نحوی که نتوان با تغییرات و تنظیمات جزئی آن را اصلاح نمود و لازم می باشد مقادیر زیادی مواد شیمیایی اضافه گردد، استخر باید بسته شود).
- (۴) نتایج آزمایشهای بیولوژیکی رضایت بخش نباشد.
- (۵) آب استخر باقی مانده ماده گندزدا نداشته باشد.
- (۶) نقص های مکانیکی
- (۷) عدم عملکرد مناسب پمپ ها بنحوی که قادر به ادامه کار بطور مؤثر نباشند.

تمیز نمودن و گندزدایی استخرهای آلوده شده به مواد مدفوعی

۵۹

- (۱) وقتی مدفوع در استخر مشاهده گردد، فوراً باید همه افراد را از استخر خارج نمود.
- (۲) مواد مدفوعی را توسط وسیله ملاقه مانند خارج نموده و در توالت دفع می نمایند. وسیله مورد نظر را تمیز نموده و گندزدایی می نمایند.
- (۳) با روش سوپرکلریناسیون ، محل آلوده استخر را حداقل با کلر آزاد ۱۰ میلی گرم در لیتر و حداقل زمان ۱۵ دقیقه گندزدایی میکنند.
- (۴) قبل از اینکه به شناگران اجازه برگشت به استخر داده شود، کلرباقیمانده به ۱ تا ۳ میلی گرم در لیتر کاهش داده می شود.

تمیز نمودن و گندزدایی استخرهای آلوده شده به مواد اسهالی یا استفراغ

۶۰

- (۱) فوراً باید تمام افراد راز استخر خارج نمود.
- (۲) اگر ممکن است، مسئول حادثه مشخص شده و در صورت نیاز تقاضای دکتر برای او بنمایند.
- (۳) پمپ چرخش آب و دیگر تزریق کننده های شیمیایی خاموش گردد.
- (۴) مواد اسهالی و استفراغ با وسیله ای ملایم مانند جار و در توالی دفع شود. وسیله تمیز و گندزدایی شود.
- (۵) با روش سوپرکلریناسیون و حداقل با غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر برای دو ساعت و نیم و با غلظت ۱۱۰ میلی گرم در لیتر با یک ساعت و نیم زمان تماس گندزدایی استخر انجام شود.
- (۶) روشن نمودن پمپ برگشت آب و تزریق کننده های شیمیایی
- (۷) قبل از اینکه به شناگران اجازه ورود داده شود، میزان کلر آزاد باقیمانده به ۱ تا ۳ میلی گرم در لیتر کاهش داده شود.

مشکلات و نواقص و راه رفع مشکل

۶۱

مشکل	علت	توصیه لازم
رشد جلبک	آب و هوای گرم	نگه داری کلر در محدوده بالا
جلبک سبز	دمای استخر بالا	نگه داری دما آب پایین تر از ۲۶.۷ درجه
دیواره ها لیز	گردش ضعیف آب استخر	بررسی پمپ آب گردش آب
لکه های جلبکی	پایین بودن کلر آزاد	کلر آزاد بالاتر از ۵ ppm سایین- تخلیه - حفظ ph
خارش پای شنا گرن	وجود قارچ در کف در حمام و اتاقک دوش	گندزدایی و خارج کردن افرادی که این مشکل را دارند
رسوب کربنات	Ph بالا و قلیائیت بالا	حفظ ph بین ۷.۲-۷.۴ قلیائیت ۸۰ ppm
مصرف کلر بالا	بار آلودگی بالا تعداد شنا گران زیاد	سوپر کلریناسیون
کلر باقیمانده پایین	نیاز به کلر زیاد تر از معمول	ظرفیت دستگاه کلر زنی را افزایش دهید
بوی کلر - تحریک چشم و پوست	کلر ترکیبی موجود خیلی بالا	سوپر کلریناسیون جهت کاهش کلر ترکیبی - نصب سیستم ازن زنی رقیق سازی آب
آب کدر و حالت ابری آب حالت ابری با رنگ قرمز دارد	Ph خیلی بالا قلیائیت کل خیلی بالا سختی کلسیم خیلی بالا ذرات ریز در آب استخر زیاد است چرخش ضیف آب در بعضی قسمت های استخر علت وجود آهن به شکل رسوب است جامدات محلول خیلی زیاد	پایین آوردن ph قلیائیت تا به تعادل برسد کاهش سختی ته نشین شدن به کمک آلوم تنظیم مجدد ورودی های آب استخر رقیق سازی و خالی و پر کردن آب استخر تخلیه یا فیلتراسیون آب

فرم خودکنترلی و خود اظهاری

۶۲	بسمه تعالی											
فرم شماره ۳	گزارش خودکنترلی وضعیت سلامت آب استخر سردار شهید فرومندی											
۱۴۰۱	ماه: اسفند											
استاندارد های مهم و نحوه انجام نمونه میکروبی استاندارد ۳۷۵ (اندازه گیری اشیرشیاکلی و گرمایای) ۵۲۷۱ (باکتری های هتروتروف) ۸۸۶۹ (سودوموناس آئروژنوز استافیلوکوک اورئوس) (استاندارد متد) ۱/۸۵۸۹ و ۲/۵۸۵۹ (لژیونلا) ۳۶۲۰ (آنتروکوک روده ای) شناگاه طبیعی ۹۴۱۲ (ویژگیهای طبیعی آب استخر های شنا) ۱۱۲۰۳ (الزامات عمومی استخر هاراهنمای کنترل کیفی استخر های شنا)				کدورت نا مطلوب مطلوب		دما نا مطلوب مطلوب		PH نا مطلوب مطلوب		کلرسنجی نامطلوب صفر سایر		مطلوب ۳۸۲
لژیونلا				استافیلوکوک اورئوس		آئروژنوز سودوموناس		باکتری های هتروتروف		کلیفرم گرمایای		
نامطلوب				مطلوب		نا مطلوب مطلوب		نا مطلوب مطلوب		نا مطلوب مطلوب		
عدم انجام آزمون				عدم انجام آزمون		عدم انجام آزمون		۱ صفر		۴ صفر		
نام و نام خانوادگی و امضاء مسئول فنی استخر						نام و نام خانوادگی و امضاء مدیر استخر						
توجه												
اول تا سوم هر ماه فرم تکمیل شده ماه قبل را به واحد بهداشت محیط وحرفه ای مرکز بهداشت مربوطه شماره یک واقع در بولوار وکیل آباد تحویل نمایید.												

فرم خودکنترلی و خود اظهاری

۳۳

بسمه تعالی

فرم ثبت اطلاعات ویژگیهای باکتریولوژیکی آب حوضچه های مسئولین فنی)

فرم شماره ۲

۱۴۰۱

سال

اسفند

ماه

ویژگیهای بیولوژیکی آب

ردیف	تاریخ نمونه برداری	محل نمونه برداری	ساعت نمونه برداری	میزان کلر باقیمانده	میزان PH	کدورت آب (NTU)	دمای آب (سانتی گراد)	کلیفرم های گرما پای		باکتری های هترو تروف		استافیلوکوک اورئوس		آرئوزنز سودوموناس		لژیونلا	
								مطلوب	نامطلوب	مطلوب	نامطلوب	مطلوب	نامطلوب	مطلوب	نامطلوب	مطلوب	نامطلوب
۱	۹۶/۱۲/۵	عمیق	۱۸،۵	۲	۷،۶	۰،۲	۳۱	صفر	۳۶	صفر	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	صفر	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	
۲	۹۶/۱۲/۵	استخر	۱۸،۵	۲	۷،۶	۰،۲	۳۱	صفر	۱۸۰	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	
۳	۹۶/۱۲/۵	جکوزی	۱۸،۵	۰،۵	۷،۷	۰،۲	۴۳	صفر	۱۰	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	
۴	۹۶/۱۲/۵	آب سرد	۱۸،۵	۱،۵	۷،۶	۰،۱	۲۵	صفر	۶	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	
۵	۹۶/۱۲/۵	کودکان	۱۸،۵	۱،۵	۷،۴	۰،۲	۳۰	صفر	۱۵	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	عدم انجام آزمون	

توضیح: کلیه مستندات فوق پس از تایید مدیر استخر در پرونده بهداشتی آن مجموعه آبی بایگانی گردد.

نام و نام خانوادگی و امضاء مدیر استخر

نام و نام خانوادگی و امضاء مسئول فنی استخر

خستہ نباشید

