

کنترل و تنظیم مقدار pH آب استخرها

مقدمه

به تعادل رساندن مقدار pH (اسیدیته یا بازیسیته) آب استخرها بسیار مهم است. این فاکتور مهم روی سایر تعادلات شیمیایی موجود در آب استخر تاثیر مستقیمی می گذارد.

مطلوب ترین مقدار pH برای استخرها یا آبهای معدنی بین ۷,۶ و ۷,۲ می باشد. این محدوده باعث بازی شدن اندک آب می شود که برای چشم شناگران بسیار مناسب است. در واقع این محدوده برای استفاده از کلر آزاد در استخر بسیار ایده آل است زیرا در pH بزرگتر از ۷,۴ ، گونه غالب کلر آزاد ، OCl^- می باشد که خاصیت ضدعفونی کننده دارد.

همچنین این محدوده pH باعث می شود تا آب قابلیت خوردگی یا تشکیل رسوب را نداشته باشد یعنی ضریب اشباع آب یا ضریب لانگلیور آب صفر یا آب متعادل شیمیایی است.



Concentration of Hydrogen ions compared to distilled water		Examples of solutions at this pH
10,000,000	pH = 0	Battery acid, Strong Hydrofluoric Acid
1,000,000	pH = 1	Hydrochloric acid secreted by stomach lining
100,000	pH = 2	Lemon Juice, Gastric Acid Vineger
10,000	pH = 3	Grapefruit, Orange Juice, Soda
1,000	pH = 4	Tomato Juice Acid rain
100	pH = 5	Soft drinking water Black Coffee
10	pH = 6	Urine Saliva
1	pH = 7	"Pure" water
1/10	pH = 8	Sea water
1/100	pH = 9	Baking soda
1/1,000	pH = 10	Great Salt Lake Milk of Magnesia
1/10,000	pH = 11	Ammonia solution
1/100,000	pH = 12	Soapy water
1/1,000,000	pH = 13	Bleaches Oven cleaner
1/10,000,000	pH = 14	Liquid drain cleaner

مشکلات ناشی از نامتعادل بودن مقدار pH آب

در pH بسیار کم آب استخر ، آب خاصیت خوردگی پیدا می کند یعنی پایین تر از حد اشباع شدگی است و به دنبال هر چیزی برای حل کردن یا ترکیب شدن با آن می باشد.

مشکلات بوجود آمده ناشی از pH پایین آب عبارتند از :

- اسیدی شدن آب استخر
- باقیمانده های کلر خیلی سریع ناپدید می شوند
- سوزش چشم شناگران
- خوردگی پوشش گچی (پلاستر) و سطوح دیواره استخر
- خوردگی قطعات فلزی در سیستمهای مکانیکی استخر مثل پمپ ها ، هیترها و ...
- زنگ زدگی دیواره های استخر
- کاهش سریع میزان قلیائیت آب

مشکلات بوجود آمده ناشی از مقدار pH بالا :

- کاهش فعالیت کلر و ناکارآمد شدن آن
- رسوب دادن و تغییر رنگ دیواره های استخر
- کدر شدن آب
- فعالیت سخت تر فیلترهای استخر
- سوزش چشم شناگران

عوامل زیادی روی pH استخرها تاثیر می گذارند که برخی از آنها عبارتند از :

- ضایعات مربوط به شناگران
- مواد ضد عفونی کننده موجود در آب استخرها
- اجزای سازنده یا منبع آب استفاده شده در آب استخر
- گرد و خاک و ناخالصیهای موجود در هوا
- هوادهی کف استخر
- تبخیر آب استخر

کنترل مقدار pH استخر :

این مسئله به چند دلیل حائز اهمیت است. اولاً برای جلوگیری از سوزش چشم شناگران ، ثانیاً به خاطر ثابت ماندن میزان سترون کنندگی و گندزدایی آب و ثالثاً به خاطر حفاظت از قسمتهای مکانیکی استخر که در معرض خطر خوردگی قرار دارند.

قبل از تنظیم pH استخر ، میزان قلیائیت کل (غلظت کل گونه های بازی موجود در آب شامل HCO_3^- و CO_3^{2-} که به عنوان یک بافر در سیستم از تغییرات شدید pH آب جلوگیری می کنند) را در سطحی مناسب نگه دارید. (اگر قلیائیت کل در سطحی مناسب قرار گیرد مقدار pH نیز به صورت خودکار تنظیم می شود)

بهترین محدوده برای pH بین ۷٫۲ و ۷٫۸ (یا ۷٫۴ و ۷٫۶) می باشد. اگر مقدار pH بسیار پایین باشد بایستی تست Alkali Demand (مقدار باز مورد نیاز برای بالا بردن pH تا مقداری خاص را

مشخص می کند) را انجام داد. این تست زمانی صحیح است که بدانید چه مقدار سدیم بی کربنات باید اضافه کنید.

هرگز برای هر ده هزار گالن آب استخر ، بیش از دو پوند سدیم بی کربنات اضافه نکنید.

سود سوزآور یا NaOH یکی از انواع مواد شیمیایی است که برای بالا بردن pH آب استفاده می شود. سود سوزآور را می توان به کمک پمپ و با کنترل خودکار به استخر تزریق کرد.

اگر مقدار pH آب همچنان پایین باقی بماند ممکن است مجبور شوید قلیائیت کل آب را بالا ببرید تا مقدار pH ثابت باقی بماند.

در جدول زیر نحوه بالا بردن و تنظیم pH آب استخر نشان داده شده است :

بالا بردن مقدار pH آب با استفاده از کربنات سدیم (Soda Ash)

حجم آب استخر							مقدار pH
۵۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	۲۰۰۰۰	۱۵۰۰۰	۱۰۰۰۰	۵۰۰۰	۱۰۰۰	۷,۴-۷,۲
۲ پوند	۱ پوند	۱۲ اونس	۹ اونس	۶ اونس	۳ اونس	۲/۳ اونس	۷,۲-۷,۰
دو و نیم پوند	یک و ۱/۴ پوند	۱ پوند	۱۲ اونس	۸ اونس	۴ اونس	۳/۴ اونس	۷,۰-۶,۶
۴ پوند	۲ پوند	یک و نیم پوند	۱ پوند	۱۲ اونس	۶ اونس	یک و ۱/۴ اونس	زیر ۶,۷
۵ پوند	دو و نیم پوند	۲ پوند	یک و نیم پوند	۱ پوند	۸ اونس	یک و نیم اونس	

تنظیم pH با استفاده از اسید موریاتیک (اسید هیدروکلریک)

اگر مقدار pH آب خیلی بالا باشد بایستی با استفاده از تست Acid Demand ، مقدار اسید هیدروکلریک مورد نیاز برای اضافه کردن به آب و رساندن آن به pH خاص را تعیین کرد. به خاطر داشته باشید که اسید هیدروکلریک علاوه بر کم کردن مقدار pH آب ، باعث پایین آوردن مقدار قلیائیت کل آب نیز خواهد شد. بنابراین بعد از انجام این کار ، حتما قلیائیت کل آب را کنترل کنید.

از نمک های اسیدی مثل سدیم بی سولفات یا NaHSO₄ نیز می توانید جهت پایین آوردن ملایم مقدار pH آب استفاده کنید. هر چند که بهترین کار ، اضافه کردن با احتیاط اسید به قسمت عمیق استخر می باشد.

از ریختن اسید در نزدیکی دیواره استخر خودداری کنید. همیشه هنگام استفاده کردن یا رقیق کردن اسید ، اسید را به آب اضافه کنید و نه برعکس !

از جدول زیر می توانید برای تنظیم مقدار pH آب استخر با استفاده از اسید هیدروکلریک کمک بگیرید :

حجم آب استخر							مقدار pH
۵۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	۲۰۰۰۰	۱۵۰۰۰	۱۰۰۰۰	۵۰۰۰	۱۰۰۰	۷,۸-۷,۶
۲ کوارت	۱ کوارت	۲۴ اونس	۱۸ اونس	۱۲ اونس	۶ اونس	یک و ۱/۴ اونس	۸,۰-۷,۸
دو و نیم کوارت	یک و ۱/۴ کوارت	۱ کوارت	۲۴ اونس	۱۶ اونس	۸ اونس	یک و نیم اونس	۸,۴-۸,۰
۱ گالن	۲ کوارت	یک و نیم کوارت	یک و ۱/۴ کوارت	۲۴ اونس	۱۲ اونس	دو و نیم اونس	بیش از ۸,۴
یک و ۱/۴ گالن	دو و نیم کوارت	۲ کوارت	یک و ۱/۴ کوارت	۱ کوارت	۱۶ اونس	۳ اونس	

۱ اونس = ۲۸,۵۳ گرم

۱ پوند = ۴۵۳,۵۹ گرم

۱ کوارت = ۹۴۶,۳۵ میلی لیتر

۱ گالن = ۳۸۰۰ میلی لیتر

نگهداري سطح pH در استخرها هرگز آسان نیست. در اینجا عواملی وجود دارند که مستقیماً بر روی pH استخر تاثیر می گذارند :

- ✓ اسید
- ✓ گاز کلر
- ✓ تري كلرو ايزو سيانوريك اسيد
- ✓ كلر دانه اي (پودري)
- ✓ آب باران
- ✓ زاج سفید ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$)
- ✓ منبع آب
- ✓ بسترهای آلي

عواملی که مستقیماً باعث بالا رفتن مقدار pH آب استخرها می شوند :

- کربنات سدیم
- سدیم هیپو کلریت
- کلسیم هیپو کلریت
- سود سوزآور
- بي کربنات سدیم
- ضایعات شناگران
- رشد جلبک ها
- اجزای تشکیل دهنده آب

توجه :

هنگام افزودن ماده ای خاص به استخر جهت تنظیم مقدار pH آن، تا حل شدن کامل آن ماده از ورود شناگران به داخل استخر جلوگیری کنید.

منابع :

<http://www.swimming-pool-care.com/pH-level.html>

<http://media-cdn.tripadvisor.com>

<http://www.thetalightandnature.com.au>