



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۴۱۲

چاپ اول

ISIRI

9412

1st.Edition

آب استخرهای شنا –  
ویژگی های میکروبیولوژی

Swimming pool water–  
Microbiological specifications

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوب غربی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵

تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)

دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)

پیامنگار: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)

بخش فروش تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱) ، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)

بها ۱۰۰۰ ریال

**Institute of Standards and Industrial Research of IR**

Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: +98 (21) 88879461-5

Fax: +98 (21) 88887080, 88887103

Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163

Tel: +98 (261) 2806031-8

Fax: +98 (261) 2808114

Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)

Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787

Price: 1000 Rls.

## آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به‌عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست-محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و سایر سنجش، مؤسسه استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و سایر سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

---

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1 - International Organization for Standardization
- 2 - International Electrotechnical Commission
- 3 - International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

# کمیسیون استاندارد آب استخرهای شنا- ویژگی های میکروبیولوژی

## رئیس

اصلانی ، محمد مهدی  
( دکترای میکروب شناسی )

## نمایندگی

انستیتو پاستور ایران

## اعضاء

انوشه ، نسیم

( فوق لیسانس شیمی )

شرکت مهندسی مطالعاتی ایمن آب

پناهی ، فرهاد

( فوق لیسانس مهندسی محیط زیست )

شرکت آب و فاضلاب استان گیلان

حسینی ، حسام

( دکترای مهندسی محیط زیست )

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات  
- دانشکده محیط زیست

رشیدی مهرآبادی ، عبدالله

( دکترای مهندسی عمران محیط زیست )

دانشکده صنعت آب و برق شهید عباسپور

زندوکیلی ، فاطمه

( فوق لیسانس علوم بهداشتی در تغذیه )

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

داورزنی ، ساره

( لیسانس تغذیه )

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

دباغ ، رضا

( دکترای مهندسی عمران محیط زیست )

سازمان انرژی اتمی ایران

ضرغامپور ، زهره

( فوق لیسانس میکروبیولوژی )

شرکت آب و فاضلاب تهران

کاظمی ، محمد

( فوق لیسانس مهندسی عمران محیط زیست )

شرکت آب و فاضلاب استان گیلان

کسمائی ، زهره

( لیسانس بهداشت )

سازمان حفاظت محیط زیست

غلامی ، میترا

( دکترای بهداشت محیط )

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی

درمانی ایران- دانشکده بهداشت

مستوری ، رضا

( دکترای مهندسی محیط زیست )

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد اراک

### **دبیر**

دوچشمه ، مهدی

( فوق لیسانس مهندسی محیط زیست )

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

## فهرست مندرجات

## صفحه

ب	پیش گفتار
پ	مقدمه
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۱	۳ مراجع الزامی
۲	۴ اصطلاحات و تعاریف
۴	۵ ویژگی ها
۵	۶ روش های آزمون
۷	۷ پیوست الف- گندزدایی آب استخرهای شنا (اطلاعاتی)

استاندارد " آب استخرهای شنا- ویژگی های میکروبیولوژی " که بوسیله کمیسیون فنی مربوطه تهیه و تدوین شده و در یکصد و بیست و یکمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد میکروبیولوژی و بیولوژی مورخ ۸۶/۶/۲۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک باستناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاحی قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد رسمی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه واقع خواهد شد. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منابع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

- ۱- استاندارد ملی ایران ۱۰۱۱ : سال ۱۳۷۷ ویژگی های میکروبیولوژی آب
- ۲- استاندارد ملی ایران ۴-۵۷۱۱ : سال ۱۳۸۱ آب- واژه نامه- بخش چهارم- بیولوژی و

میکروبیولوژی

- 3- Salvato, Josef A. Environmental engineering and sanitation 4th edition , 1992
- 4- APHA , AWWA , WEF Standard methods for microbiological analysis ,2002

آب استخرهای شنا نه تنها دریافت کننده مواد دفعی بدن مانند ترشحات بینی، بزاق دهان، عرق، مواد مدفوعی، ادرار و پوست مرده بدن می باشد، بلکه گرد و خاک موجود بر روی پوست و انواع لوسیون ها و کرم های مختلف بدن نیز ممکن است وارد آب شده و بهداشت شناگران را به مخاطره اندازد.

در استخرهای شنا علاوه بر احتمال بلع آب آلوده توسط شناگران، چشم، گوش و مجاری تنفسی نیز به طور مستقیم با آب در تماس هستند و در صورت کافی نبودن مراحل تصفیه آب استخر، علاوه بر مسمومیت های گوارشی سبب بیماری های پوستی، عفونت چشم، گوش و دستگاه تنفس نیز می شود. بنابراین انجام آزمون های میکروبیولوژی آب استخر شنا برای تعیین کیفیت بهداشتی آب ضروری است .



# آب استخرهای شنا – ویژگی های میکروبیولوژی

## ۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی های میکروبیولوژی آب استخرهای شنا می باشد.

## ۲ دامنه کاربرد

این استاندارد برای استخرهای مصنوعی سر پوشیده و روباز کاربرد دارد.

## ۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد محسوب می شود. درمورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/یا تجدید نظر، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر است. معهذاً بهتر است کاربران ذی نفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/یا تجدید نظر، آخرین چاپ و/یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است.

۱-۳ استاندارد ملی ایران ۳۷۵۹ : سال ۱۳۷۵ جستجو و شمارش کلیفرم ها در آب به روش چند

لوله ای

۲-۳ استاندارد ملی ایران ۳۶۲۰ : سال ۱۳۷۴ جستجو و شمارش استرپتوکوک های مدفوعی در آب

به روش صافی غشایی

۳-۳ استاندارد ملی ایران ۸۸۶۹ : سال ۱۳۸۵ آب - روش شناسایی و شمارش سودوموناس آئروژینوزا

۴-۳ استاندارد ملی ایران ۵۲۷۱ : سال ۱۳۷۹ آب - شمارش میکروارگانیسم های قابل کشت

۵-۳ استاندارد ملی ایران ۶۹۸۷ : سال ۱۳۸۲ آب - شناسایی و شمارش زیاردیا و کریپتوسپوریدیوم به روش

ایمونوفلورسانس - روش آزمون میکروبیولوژی

## ۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و/یا واژه ها با تعاریف زیر به کار می رود:

## ۱-۴ تصفیه آب استخر

تصفیه آب استخرهای شنا، شامل گردش مداوم آب<sup>۱</sup>، صاف سازی<sup>۲</sup>، گندزدایی<sup>۳</sup>، افزودن آب تازه و تنظیم pH می باشد.

#### ۲-۴ گندزدایی آب استخر

کاربرد روش های شیمیایی و فیزیکی مانند کلرزنی<sup>۴</sup>، برم زنی<sup>۵</sup>، ازن زنی<sup>۶</sup> و پرتو فرابنفش<sup>۷</sup> برای از بین بردن یا غیر فعال کردن میکروارگانیسم های بیماری زا می باشد (به پیوست اطلاعاتی الف مراجعه کنید).

#### ۳-۴ میزان کلر آزاد باقیمانده<sup>۸</sup>

عبارت است از میزان کلر باقیمانده پس از زمان تماس مناسب برای از بین بردن میکروارگانیسم ها در آب که بر حسب میلی گرم در لیتر (p.p.m) گزارش می شود.

#### ۴-۴ کلیفرم<sup>۹</sup>

گروهی از باکتری های هوازی و بی هوازی اختیاری، گرم منفی، بدون اسپور (هاگ) و تخمیر کننده لاکتوز هستند. این باکتری ها ساکن روده بزرگ انسان و حیوانات می باشند.

#### ۵-۴ کلیفرم های گرم پای<sup>۱۰</sup>

منظور کلیفرم های تعریف شده در بند ۴-۴ است که قادر به تخمیر قند لاکتوز، تولید اسید و گاز در دمای ۴۴ تا ۴۵ درجه سلسیوس می باشند. کلیفرم های گرم پای شامل گونه های /شیریشیاکلی<sup>۱۱</sup>، کلبسیلا<sup>۱۲</sup>، آنتروباکتر<sup>۱۳</sup> و سیتروباکتر<sup>۱۴</sup> است.

#### ۶-۴ اشیریشیاکلی

منظور کلیفرم های گرم پای تعریف شده در بند ۴-۵ است که در دمای ۴۴ تا ۴۵ درجه سلسیوس از تریپتوفان تولید ایندول کرده و ترکیب ۴-متیل امبلی فریل D-β گلوکوزید (MUG)<sup>۱</sup> را هیدرولیز می کنند.

- 
- 1- Recirculation
  - 2- Filtration
  - 3- Disinfection
  - 4- Chlorination
  - 5- Bromination
  - 6- Ozonation
  - 7- Ultraviolet
  - 8- Residual free chlorine
  - 9- Coliform
  - 1- Thermotolerant coliform
  - 2- *Escherichia coli*
  - 3- *Klebsiella*
  - 4- *Enterobacter*
  - 5- *Citrobacter*

**یادآوری ۱ -** زیستگاه طبیعی این باکتری روده بزرگ انسان و حیوانات خونگرم بوده و معمولاً قادر به تکثیر در محیط آبی نیستند. بنابراین وجود آنها در آب نشانگر آلودگی مدفوعی جدید است .

#### **۷-۴ باکتری های هتروتروف<sup>۲</sup>**

باکتری هایی هستند که بر خلاف باکتری های اتوتروف، منبع انرژی آنها از مواد آلی است .

#### **۸-۴ آنتروکوک های روده ای<sup>۳</sup>**

باکتری های ساکن روده بزرگ انسان و سایر حیوانات خونگرم است که مقاومت زیادی در برابر شرایط نامناسب محیط از خود نشان می دهد و وجود آن ها در آب حتی در غیاب اشریشیاکلی، نشانگر آلودگی مدفوعی است. این باکتری ها به ندرت در آب تکثیر می یابند و از اشریشیاکلی پایدارتر هستند.

#### **۹-۴ سودوموناس آئروژینوزا<sup>۴</sup>**

باکتری های گرم منفی، میله ای شکل، متحرک، کاتالاز مثبت و هوازی هستند که در دمای ۳۷ درجه سلسیوس و pH ۵/۸ تا ۸ به خوبی رشد می کنند. این باکتری ها گستردگی زیادی در محیط های طبیعی دارند و بیماریزای فرصت طلب هستند.

#### **۱۰-۴ استافیلوکوکوس<sup>۵</sup>**

جنسی از خانواده میکروکوکاسه<sup>۶</sup>، گرم مثبت، غیرمتحرک، کاتالاز منفی و هوازی تا بی هوازی اختیاری هستند که دمای بهینه برای رشد آن ها ۳۷ درجه سلسیوس است. این باکتری ها در pH بیشتر از ۴/۵ و فعالیت آبی ۰/۸۶ رشد کرده و روی محیط آگار خون دار همولیز تیپیک ایجاد می کنند.

### **۵ ویژگی ها**

ویژگی های میکروبیولوژی آب استخرهای شنا باید با جدول ۱ مطابقت داشته باشد.

---

6- 4 – methyl umbelliferyl –  $\beta$  – D glucoside (MUG)

7- Heterotrophic

8- Intestinal Enterococci

1- *Pseudomonas aeruginosa*

2- Staphylococcus

3- Micrococcaceae

**یادآوری -** با توجه به اهمیت بسیار زیاد تک یاختگان انگلی در آب مانند ژیا ردیا<sup>۱</sup> و کریپتوسپوریدیوم<sup>۲</sup> و به دلیل مقاومت بالای آن ها در برابر گندزدائی معمول آب استخر، پیشنهاد می شود که در صورت مهیا بودن ابزار و وسایل آزمایشگاهی، آزمون تک یاختگان انگلی مطابق با استاندارد ملی ایران ۶۹۸۷ سال: ۱۳۸۲ انجام شود.

### جدول ۱- ویژگی های میکروبیولوژی آب استخرهای شنا

مد مجاز تعداد باکتری	نوع میکروارگانیسم	ردیف
۲۰۰ در هر میلی لیتر	باکتری های هتروتروف	۱
کمتر از ۱ در ۱۰۰ میلی لیتر	اشریشیاکلی یا کلیفرم های گرما پای	۲
۵۰ در ۱۰۰ میلی لیتر	استافیلوکوکوس	۳
۱۰۰ در ۱۰۰ میلی لیتر	آنتروکوک های روده ای	۴
کمتر از ۱ در ۱۰۰ میلی لیتر	سودوموناس آئروژینوزا	۵

**یادآوری ۱ -** میزان قلیائیت کل آب استخرهای شنا نباید بیش از ۱۵۰ میلی گرم در لیتر باشد.

**یادآوری ۲ -** محدوده pH مناسب برای آب استخر شنا ۷/۲ تا ۸ می باشد..

**یادآوری ۳ -** کدورت آب استخرشنا نباید بیش از ۰/۵ NTU<sup>۳</sup> باشد .

**یادآوری ۴ -** میزان کلر آزاد باقیمانده در آب استخرهای شنا باید ۱ تا ۳ میلی گرم در لیتر باشد.

### ۶ روش های آزمون

#### ۱-۶ شمارش باکتری های هتروتروف

آزمون شمارش باکتری های هتروتروف باید مطابق با استاندارد ملی ایران ۵۲۷۱ : سال ۱۳۷۹ انجام شود.

#### ۲-۶ اشریشیا کلی و کلیفرم های گرما پای

آزمون اشریشیاکلی و کلیفرم های گرما پای باید مطابق استاندارد ملی ایران ۳۷۵۹ : سال ۱۳۷۵ انجام شود.

#### ۳-۶ استافیلوکوکوس

4- Giardia  
5- Cryptosporidium  
1- Nephelometric turbidity unit

آزمون استافیلوکوکوس باید مطابق با استاندارد ملی ایران .....<sup>۱</sup> انجام شود.

#### **۴-۶ آنتروکوک های روده ای**

آزمون آنتروکوک های روده ای باید مطابق با استاندارد ملی ایران ۳۶۲۰ : سال ۱۳۷۴ انجام شود.

#### **۵-۶ سودوموناس آئروژینوزا**

آزمون سودوموناس آئروژینوزا باید مطابق با استاندارد ملی ایران ۸۸۶۹ : سال ۱۳۸۵ انجام شود.

## **پیوست الف**

### **گندزائی آب استخرهای شنا**

**( اطلاعاتی )**

مواد شیمیایی استفاده شده برای گندزدایی آب استخرهای شنا بیشتر کلر و به میزان کمتر برم و ید است. همچنین در برخی از موارد ممکن است از گاز ازن که یک اکسید کننده قوی می باشد استفاده گردد، ولی به دلیل نداشتن باقیمانده و تجزیه سریع، چندان مناسب نمی باشد. کاربرد پرتو فرابنفش نیز به دلیل محدودیت نفوذ در آب های دارای کدورت، برای گندزدایی آب استخرهای شنا به تنهایی پیشنهاد نمی شود.

کلرزی معمولی و میزان کلر باقیمانده در حالت عادی روی برخی از کیست های تک یاختگان انگلی مانند ژیا ردیا و کریپتوسپوری دیوم مؤثر نبوده و حتماً باید همراه با صاف سازی انجام شود.

---

---

ICS: 07.100.20 ; 07.100.99

صفحة : ١١

---

---