

تجزیه و تحلیل کیفیت آب

Water Quality Analysis



شرکت تجهیزاران
TADJHIZYARAN.CO



تهیه و ترجمه: فرخنده معمار زاده
طراح: رضوان حیدری

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	مقدمه
۳	لزوم بررسی کیفی آب شرب
۳	آنالیز آب
۴	جدول پارامترهای مربوط به آنالیز آب
	<u>اندازه گیری پارامترهای فیزیکی آب</u>
۵	pH
۷	هدایت الکتریکی
۸	جامدات محلول (TDS)
۹	کدورت
۱۲	رنگ
	<u>اندازه گیری پارامترهای شیمیایی آب</u>
۱۴	سختی
۱۴	قلیائیت
۱۵	کلرور
۱۵	سولفات
۱۵	نیتрат
۱۵	نیتريت
۱۵	آمونیاک
۱۵	فلوراید
۱۵	فسفات
۱۵	سولفید
۱۶	سیانور
۱۶	سدیم
۱۶	پتاسیم
۱۶	کلر باقیمانده
۱۶	اندازه گیری فلزات سنگین
۱۶	کل کربن آلی (TOC)
۱۷	تاریخچه کمپانی Aqualytic
۲۰	اصول فتومترى و معرفى دستگاه ها
	<u>اندازه گیری پارامترهای میکروبیولوژی آب</u>
۲۴	اکسیژن محلول (DO)
۲۶	اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی (BOD)
۲۸	اینکوباتور BOD و یخچال های ضد جرقه
۲۹	اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD)
	<u>میکروپ شناسی آب</u>
۳۰	میکروپ شناسی آب

مقدمه

آب ماده ای فراوان در کره زمین است. به شکل های مختلفی همچون دریا، باران، رودخانه و... دیده می شود. آب در چرخه خود، مرتباً از حالتی به حالت دیگر تبدیل می شود، اما از بین نمی رود. هر گونه حیات محتاج آب می باشد. انسان ها از آب آشامیدنی استفاده می کنند، یعنی آبی که کیفیت آن مناسب سوخت و ساز بدن باشد.

آب املاح و مواد معدنی مختلفی دارد که باعث طعم و مزه متفاوت آن می شود. البته انسان ها، قادرند که آشامیدنی بودن آب را ارزیابی کنند و آبی بنوشند که سالم بوده و مناسب نیازهای بدن باشد.

آب آشامیدنی باید عاری از هرگونه جامدات معلق، کدورت، بو و مزه نامطلوب باشد. همچنین آب باید فاقد مواد آلی، مواد سمی و عوامل بیماری زا باشد و به لحاظ عناصر و مواد شیمیایی موجود در آن در محدوده مجاز که توسط سازمان های بهداشتی تعیین شده، باشد.

لزوم بررسی کیفی آب شرب

کیفیت آب آشامیدنی بسیار با اهمیت است، زیرا تصور یک محیط بهداشتی و سالم بدون آب ممکن نیست. توسعه بهداشت و حفاظت از محیط زیست همواره به تأمین آب سالم وابسته است. مشکل تأمین آب در کشورهای جهان سوم و در حال توسعه، فقط کمبود منابع آب نیست، بلکه عدم بکارگیری تکنولوژی مناسب در امر تأمین، تصفیه و توزیع آب با تکیه بر توانمندی های محلی و بومی، عدم بهره گیری صحیح از منابع مالی ملی و یا بین المللی، عدم تدوین استراتژی لازم متناسب با شرایط ملی، منطقه ای و محلی از دلایل اصلی است. پس کیفیت آب آشامیدنی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

همانگونه که کمیت آب مورد توجه است، کیفیت آب نیز شاخصی است که باید توجه بیشتری به آن معطوف گردد. کیفیت آب از جمله مسائلی است که با سلامتی، بهداشت فردی و عمومی جامعه نسبت مستقیم دارد و لزوم پایش آب و تأمین شرایط بهداشتی و استاندارد برای آشامیدن باعث شده که کنترل کیفیت آب آشامیدنی از اهمیت زیادی برخوردار باشد.

آنالیز آب

آنالیز آب، شامل بررسی پارامترهای میکروبی، شیمیایی و فیزیکی نمونه های آب آشامیدنی، آب استخراج، آب دریاها و رودخانه می باشد. که این پارامترها بر حسب کاربری آب مورد نظر متفاوت بوده و پارامترهای کیفی شیمیایی و میکروبی متفاوتی را شامل می شود.

آنالیز آب از لحاظ فیزیکی شامل بررسی pH، هدایت الکتریکی، کدورت، جامدات محلول و رنگ می باشد.

آنالیز آب از لحاظ شیمیایی شامل بررسی غلظت کاتیون ها و آنیون های آب مانند سولفات، نیترات، نیتريت، آمونیاک، کلراید، سدیم، پتاسیم، سیلیس، سختی آب و همچنین فلزات سنگین آلاینده آب می باشد.

آنالیز میکروبیولوژی آب شامل بررسی پارامترهایی همچون اکسیژن بیوشیمیایی (BOD)، اکسیژن شیمیایی (COD) و اکسیژن محلول (DO) می باشد.

جدول پارامترهای مربوط به آنالیز آب

جدول زیر روش اندازه گیری پارامترهای مربوط به آنالیز آب را توصیف می کند. مرجع استاندارد های آزمایشگاه شیمی: EPA ، ASTM ، سازمان ملی استاندارد و سازمان حفاظت محیط زیست ایران می باشد.

ردیف	آزمایشگاه شیمی آب			روش انجام آزمایش
	عنوان آزمایش	واحد		
۱	بی اچ	pH	-	Potentiometry
۲	کدورت	Turbidity	NTU	Nephelometric
۳	هدایت الکتریکی	Electricity Conductivity (EC)	μS/Cm	Conductometry
۴	مواد معلق	Suspended Solids	mg/L	Photometry
۵	کل جامدات محلول	Total Dissolved Solids (TDS)	mg/L	Conductometry
۶	رنگ	Color	Unit Pt-Co	Spectrophotometric
۷	اکسیژن محلول	Dissolved Oxygen (DO)	mg/L O ₂	Membrane Electrode- Optical probe
۸	شوری آب	Salinity	‰	Electrical Conductivity
۹	سختی کلسیم	Calcium Hardness	mg/L CaCO ₃	Photometry
۱۰	سختی کل	Total Hardness	mg/L CaCO ₃	Photometry
۱۱	سدیم	Sodium	mg/L Na ⁺	Flame Emission Photometric
۱۲	پتاسیم	potassium	mg/L K ⁺	Flame Emission Photometric
۱۳	بی کربنات	Alkalinity-M	mg/L	Photometry
۱۴	کربنات	Alkalinity-P	mg/L	Photometry
۱۵	نیتрат	Nitrate	mg/L NO ₃ ⁻	Photometry
۱۶	نیتريت	Nitrite	mg/L NO ₂ ⁻	Photometry
۱۷	نیتروژن کل	Total Nitrogen	mg/L N	Photometry
۱۸	آمونیاک	Ammonia	mg/L NH ₄ ⁺	Photometry
۱۹	فسفات	Phosphate	mg/L P	Photometry
۲۰	سولفات	Sulfate	mg/L SO ₄ ²⁻	Photometry
۲۱	سولفیت	Sulfite	mg/L SO ₃ ²⁻	Photometry
۲۲	سولفید	Sulfide	mg/L S ²⁻	Photometry
۲۳	کلر آزاد	Free Chlorine	mg/L	DPD Colorimetric
۲۴	کلراید	Chloride	mg/L Cl ⁻	Photometry
۲۵	سیانید	Cyanide	mg/L CN ⁻	Photometry
۲۶	فلوراید	fluoride	mg/L F ⁻	Photometry
۲۷	اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی	Biochemical Oxygen Demand (BOD)	mg/L	Respirometric
۲۸	اکسیژن مورد نیاز شیمیایی	Chemical Oxygen Demand (COD)	mg/L	Closed Reflux- Photometry
۲۹	کل کربن آلی	Total Organic Carbon (TOC)	mg/L	Photometry
۳۰	مواد پاک کننده	Surfactants (anionic)	mg/L MBAS	Photometry
۳۱	آهن	Iron	ppm	Photometry
۳۲	آلومینیوم	Aluminum	ppm	Photometry
۳۳	روی	Zinc	ppm	Photometry
۳۴	مس	Copper	ppm	Photometry
۳۵	منگنز	Manganese	ppm	Photometry
۳۶	آرسنیک	Arsenic	ppm	Photometry
۳۷	نیکل	Nickel	ppm	Photometry
۳۸	کادمیوم	Cadmium	ppm	Photometry
۳۹	کروم	Chromium	ppm	Photometry
۴۰	سرب	Lead	ppm	Photometry

➤ اندازه گیری پارامترهای فیزیکی آب

ویژگی های فیزیکی آب آشامیدنی باید با مشخصات داده شده در جدول زیر مطابقت داشته باشد.

ردیف	ویژگی	حد مطلوب	مقدار مجاز	واحد اندازه گیری
۱	کدورت	کم تر یا مساوی ۱	حداکثر ۵	NTU ^a
۲	رنگ	-	حداکثر ۱۵	T.C.U ^b پلاتین، کبالت برای رنگ حقیقی آب
۳	بو	حداکثر ۲ واحد در ۱۲ درجه سلسیوس و حداکثر ۳ واحد در ۲۵ درجه سلسیوس	-	رقم آستانه بو (TON ^c)
۴	pH	۶/۵ - ۸/۵	۶/۵ - ۹/۰	-

یادآوری ۱- نظر به این که کدورت، رنگ و pH علاوه بر قابل پذیرش بودن آب، در کیفیت بهداشتی آب به طور غیر مستقیم نقش دارند، برای آن ها حداکثر مجاز تعریف شده است.

یادآوری ۲- تأمین کدورت کم تر یا مساوی یک ان - تی - یو در خروجی تصفیه خانه های متعارف آب^۱، الزامی است.

a- Nephelometric Turbidity Unit
b- True Colour Unit
c- Threshold Odor Number

pH آب (غلظت یون H⁺)

اندازه گیری pH یکی از مهم ترین فاکتورها و آزمایش ها در شیمی آب می باشد. زیرا در بسیاری از مراحل مختلف تأمین آب، مانند: رسوب گیری، انعقاد، ضد عفونی و کنترل خوردگی و تصفیه فاضلاب نقش دارد. همچنین در اندازه گیری قلیائیت و دی اکسید کربن و بسیاری از توازن های اسیدی و بازی pH دخالت دارد.

pH میزان قلیایی یا اسیدی بودن آب را نشان می دهد. آب های اسیدی ($pH < 7$) باعث خوردگی و فرسوده شدن فلزات می شود. این عمل موجب اضافه شدن موادی چون آهن، مس، سرب، روی و کادمیم به آب می شود. حد مطلوب pH برای آب در دامنه ۷-۸٫۵ است.

روش اندازه گیری:

الف - استفاده از دستگاه pH متر

ب - استفاده از کیت های pH سنج و مقایسه رنگ

دستگاه pH متر مدل SD300 کمپانی Aqualytic

مشخصات کلی:

- ❖ مقاوم در برابر آب (IP67)
- ❖ تشخیص اتوماتیک بافر
- ❖ جبران اتوماتیک درجه حرارت
- ❖ قدرت تفکیک (0.001 pH / 0.1 mV)

کاربرد: آب آشامیدنی، آب خنک کننده / بویلر، فاضلاب، آب استخر و آب سطحی



Technical data Order Code: 4724610	Measuring ranges	pH :	- 2.000 ... 16.000 pH
		Redox /mV :	- 1999.9 ... 1999.9 mV
		Temperature :	- 10.0 ... + 110.0 °C, + 14.0 ... + 230.0 °F
	Accuracy	pH :	± 0.005 pH
		Redox / mV :	± 0.05 % FS (mV or mVH)
		Temperature :	± 0.2 °C, - 5.0 ... + 100.0 °C

دستگاه pH متر مدل AL10 کمپانی Aqualytic

مشخصات کلی:

- دقت بالا در اندازه گیری
- وزن سبک
- پوشش محافظ
- نشانگر "باتری کم"



کاربرد: آب آشامیدنی، فاضلاب، آب استخر و آب سطحی

Technical data Order Code: 4721300	Range :	0 - 14 pH
	Resolution :	0.01 pH
	Temperature compensation :	not necessary
	Accuracy :	± 0.07 pH (pH5-pH9)
		± 0.1 pH (pH4-pH10)
		± 0.2 pH (pH1-pH3.9)
± 0.2 pH (pH10.1-pH13)		
Ambient conditions :	23 ± 5 °C, after calibration	
	Ambient conditions :	0 - 50 °C 0 - 80 % rel. humidity (none condensing)



دستگاه pH متر مدل SD50 کمپانی Aqualytic

مشخصات کلی:

- pH متر دستی قابل حمل
- فشرده و مقاوم
- ضد آب (IP67)
- تابع ذخیره سازی
- صفحه نمایش نور پس زمینه

کاربرد: آب آشامیدنی، فاضلاب، آب استخر و آب سطحی

Technical data Order Code: 4194800	Range :	0 - 60 °C, 0 - 14 pH
	Resolution :	0.01 pH
	Temperature compensation :	Automatic
	Accuracy :	± 0.05 pH
	Resolution temperature :	0.1 °C; Accuracy: ± 1 °C, selectable °C / °F system
	Battery life :	> 25 hours (continuous use, backlight OFF), low battery indicator on LCD screen



استفاده از کیت های pH سنج و مقایسه رنگ

کیت کمپراتورها به همراه دیسک رنگی پیوسته

استفاده آسان / کم هزینه/دقیق/قابل اطمینان
 در این کیت ها از دیسک هایی استفاده می گردد که دارای محدوده رنگی پیوسته می باشد که باعث بالا رفتن دقت در خوانش می شود.
 کمپانی Aqualytic ، آن ها را در کیف های قابل حمل به همراه دیسک و معرف های مربوطه ارائه می نماید.



دستگاه پتانسیومتر (ORP) مدل SD60 کمپانی Aqualytic

مشخصات کلی:

- پتانسیومتر دستی قابل حمل
- فشرده و مقاوم
- ضد آب (IP67)
- تابع ذخیره سازی
- صفحه نمایش نور پس زمینه

Technical data Order Code: 4194801	Range :	0 - 60 °C, -1800 ~ 1800mV
	Resolution :	0.1 mV (within ± 1000 mV) 1 mV (outside ± 1000 mV)
	Accuracy :	± 20 mV
	Resolution temperature :	0.1 °C; Accuracy: ± 1 °C, selectable °C / °F system
	Calibration :	1-point calibration with ± 150 mV adjustable ORP value

هدایت الکتریکی

هدایت الکتریکی معیاری از توان آب برای هدایت جریان الکتریکی می باشد که این ویژگی با کل غلظت مواد یونیزه شده در آب (یون های مثبت و منفی) و دمایی که اندازه گیری در آن انجام می شود مرتبط می باشد. هدایت الکتریکی آب را با دستگاهی به نام کنداکتومتر اندازه گیری و بر اساس واحد میکروزیمنس بر سانتی متر ($\mu\text{S} / \text{cm}$) گزارش می شود. با اندازه گیری هدایت الکتریکی می توان به کیفیت آب و طبقه بندی آن پی برد.

بین کل مواد جامد محلول در یک نمونه و قابلیت هدایت الکتریکی رابطه زیر برقرار می باشد :
مقدار کل مواد جامد محلول را می توان از ضرب قابلیت هدایت الکتریکی در ضریب تجربی (0.55-0.7) تخمین زد که بستگی به ترکیبات محلول و درجه حرارت اندازه گیری شده دارد.

روش اندازه گیری: استفاده از دستگاه هدایت الکتریکی (EC متر)

دستگاه EC متر مدل SD320 کمپانی Aqualytic

مشخصات کلی:

- مقاوم در برابر آب (IP67)
- جبران اتوماتیک درجه حرارت
- صفحه نمایش LCD با نور پس زمینه جهت خوانش آسان نتایج
- سل هدایت سنجی ۴ قطبی با بالاترین دقت

کاربرد: آب آشامیدنی، آب خنک کننده/ بویلر، فاضلاب، آب استخر و آب سطحی



Technical data Order Code: 4724700	Measuring ranges	Smallest Range :	0.000 ... 5.000 $\mu\text{S} / \text{cm}$ Or 0.0 ... 500.0 $\mu\text{S} / \text{cm}$ (depends on cell constant)
		Biggest range :	0 ... 5000 $\mu\text{S} / \text{cm}$ Or 0 ... 1000 mS / cm (depends on cell constant)
		Resistivity :	0.005 ... 500.0 kOhm / cm (depends on cell constant)
		TDS :	0 ... 5000 mg/L (depends on cell constant)
		Salinity :	0.0 ... 70.0 (g salt/kg water equals PSU = Practical Salinity Unit)
		Temperature :	- 5.0 ... + 150.0 °C, Pt1000 or NTC (10kOhm)
	Accuracy	Conductivity :	± 0.5 % of reading (depends on electrode)
		Temperature :	± 0.2 °C (- 5.0 ... + 100.0 °C)
	Supported cell constants	4.000 ... 15.000 / cm-1, 0.4000 ... 1.5000 / cm-1 0.04000 ... 0.15000 / cm-1, 0.004000 ... 0.015000 / cm-1	

دستگاه EC متر مدل AL10 کمپانی Aqualytic



مشخصات کلی:

- دقت بالا در اندازه گیری
- وزن سبک
- پوشش محافظ
- نشانگر "باتری کم"

کاربرد: آب آشامیدنی، فاضلاب، آب استخر و آب سطحی

Technical data Order Code: 4722300	Range :	0.001 - 1.999 mS/cm or 0.01 - 19.99 ms/cm
	Resolution :	0.001 / 0.01 mS/cm
	Accuracy :	± 3 % Full Scale, ± 1 Digit (23 ± 5 °C)
	Temperature compensation :	0 - 100 °C automatically, 2 %/K, 25 °C
	Ambient conditions :	0 - 50 °C, 0 - 80 % rel. humidity (non condensing)

دستگاه EC متر مدل SD70 کمپانی Aqualytic



مشخصات کلی:

- EC متر دستی قابل حمل
- فشرده و مقاوم
- ضد آب (IP67)
- تابع ذخیره سازی
- صفحه نمایش نور پس زمینه

کاربرد: آب آشامیدنی، فاضلاب، آب استخر و آب سطحی

Technical data Order Code: 4194802	Range :	0 - 60 °C, < 20.00 mS
	Resolution :	1 µS (<= 1999 µS), 0.01 mS (2.0 - 20.00 mS)
	Accuracy :	± 3 % FS
	Temperature compensation :	Automatic
	Resolution temperature :	0.1 °C; Accuracy: ± 1 °C, selectable °C / °F system
	Auto switch over µS and mS :	µS: 1 – 1999, mS: 2.00 - 20.00

جامدات محلول

کل جامدات محلول TDS در آب آشامیدنی شامل نمک های معدنی با غلظت کمی از مواد معدنی می باشند که یون های اصلی تشکیل دهنده جامدات محلول کربنات، بیکربنات، کلراید، سولفات، نیترات، سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و ... می باشند.

جامدات محلول یا ذرات معلق موجود در آب می توانند بر کیفیت آب تأثیر منفی بگذارند. آب هایی که میزان مواد محلول آن ها بالاست عموماً طعم نامطلوبی داشته و استفاده از آن برای مصرف کننده ناخوشایند است. به همین دلیل مقدار ۵۰۰ میلی گرم در لیتر از جامدات محلول برای آب های آشامیدنی مطلوب شناخته شده است. آب هایی که میزان املاح معدنی آن ها بالاست در اکثر صنایع غیرقابل استفاده اند. با اندازه گیری هدایت الکتریکی می توان به کیفیت آب و طبقه بندی آن پی برد بین کل مواد جامد محلول در یک نمونه و قابلیت هدایت الکتریکی رابطه زیر برقرار است:

مقدار کل مواد جامد محلول را می توان از ضرب قابلیت هدایت الکتریکی در ضریب تجربی (۰/۵۵ تا ۰/۷۰) تخمین زد که بستگی به ترکیبات محلول و درجه حرارت اندازه گیری شده دارد.

دستگاه TDS متر مدل SD80 کمپانی Aqualytic



مشخصات کلی:

- TDS متر دستی قابل حمل
- فشرده و مقاوم
- ضد آب (IP67)
- تابع ذخیره سازی
- صفحه نمایش نور پس زمینه

Technical data Order Code: 4194803	Range :	0 - 60 °C, 0-10,000 ppm TDS
	Resolution :	1 ppm (<= 999 ppm), 0.01 ppt (1.0 - 10.00 ppt)
	Accuracy :	± 3 % FS
	Temperature compensation :	Automatic
	Resolution temperature :	0.1 °C; Accuracy: ± 1 °C, selectable °C / °F system

دستگاه مولتی پارامتر مدل AL15 کمپانی Aqualytic



مشخصات کلی:

- اندازه گیری pH/ORP ، EC ، TDS و اکسیژن محلول (تمامی پارامترها در یک دستگاه)
- صفحه نمایش بزرگ
- پوشش محافظ

کاربرد: آب آشامیدنی، آب خنک کننده / بویلر، فاضلاب، آب استخر ، آب سطحی و آزمایشگاه های صنعتی و دولتی

Technical data Order Code: 47242xx	Measuring ranges	pH :	0 to 14.00 pH / 0.01 pH
		ORP :	± 1999 mV / 1 mV
		Conductivity :	0 - 200.0 μS / 0.1 μS, 0.2 - 2.000 mS / 0.001 mS, 2 - 20.00 mS / 0.01 mS 20 - 200.00 mS / 0.1 mS
		TDS (Total Dissolved Solids) :	0 - 132 ppm / 0.1 ppm, 132 - 1,320 ppm / 1 ppm, 1,320 - 13,200 ppm / 10 ppm 13,200 - 132,000 ppm / 100 ppm
		Dissolved Oxygen :	0 to 20.0 mg/L (0.1 mg/L), Oxygen in Air: 0 to 100.0 % (0.1 % O2)
	Display	Large LCD display with contrast adjustment	
	Probes	pH, ORP, Conductivity/TDS, Dissolved Oxygen and ATC	
	Temperature Compensation	manual 0 - 100 °C automatic (ATC)	
	Interface	USB, RS232	

کدورت

عبارت "کدورت" برای توصیف میزان کدورتی یا شیری بودن یک مایع و یا نیمه جامدات از قبیل آب، آشامیدنی ها یا شیشه ها به کار می رود. در شرایط فیزیکی، کدورت ناشی از پراکندگی نور یا جذب نور توسط ذرات با ابعاد مختلف می باشد، که به ماده مورد آزمایش ظاهر مه آلود می دهد.

ذرات خاک رس، شن، ذرات مواد معدنی، ذرات مواد آلی، پلانکتون ها و سایر ارگان های ذره بینی که به صورت معلق در آب وجود دارند، مانع عبور نور از آب می شوند و سبب ایجاد کدورت در آب می گردند. کدورت را بر اساس شدت نور پراکنده شده به وسیله نمونه، با شدت نور پراکنده شده به وسیله نمونه استاندارد (سوسپانسیون پلیمر فورمازین)، تحت شرایط کنترل شده مقایسه می نماید.

هرچه شدت نور پراکنده شده در زاویه ۹۰ درجه مسیر نور برخورد کننده بیشتر باشد، کدورت بالاتر است. به این روش اندازه گیری نفلومتریکی گفته می شود. بنابراین یک نفلومتر یک کدورت سنج است که نور پراکنش با زاویه ۹۰° را اندازه گیری می کند که در این روش نتایج به صورت NTU (واحد کدورت نفلومتریکی) نشان داده می شود. حباب هوا، رنگ، شیشه آلات کثیف از جمله عوامل تداخل کننده می باشند. در حال حاضر دو استاندارد بین المللی برای اندازه گیری کدورت پذیرفته شده است.

استاندارد EN ISO 7027 "کیفیت آب، اندازه گیری کدورت" زیر بنای کلیه روش های مختلف اندازه گیری کدورت می باشد. در این استاندارد برای تمامی روش های اپتوالکترونیک از منبع نور مادون قرمز استفاده می گردد. در نتیجه کدورت نمونه های رنگی نیز قابل اندازه گیری می باشد.

در روش US EPA 180.1 "اندازه گیری کدورت به وسیله روش نفلومتریکی" منحصراً از منبع نور سفید (لامپ هالوژن تنگستن) برای روش نفلومتری استفاده می گردد. نتایج اندازه گیری شده با واحدهای به دست آمده از این دو روش با یکدیگر قابل مقایسه نیست.



کدورت سنج مدل AL450T-IR

با منبع نور infra-red بر حسب استاندارد (EN ISO 7027)

مشخصات کلی:

- مطابق با استاندارد EN ISO 7027
- تنظیم خودکار روی دامنه مورد نظر
- دقت و صحت بالا
- قابل استفاده بصورت پرتابل و رومیزی
- دارای خروجی RS232
- دارای حافظه برای ذخیره سازی ۱۰۰۰ تست
- بدنه و جایگاه نمونه ضد آب

Technical data Order Code: 4194000	Principle :	nephelometric (90° scattered light)
	Light source :	IR-LED (860 nm)
	Auto – Off :	automatic switch off approx. 20 minutes after last key press
	Sample volume :	approx. 12 ml
	Range :	0.01 – 1100 NTU (Auto range)
	Resolution :	0.01 from 0.01 - 9.99 (NTU) 0.1 NTU from 10.0 - 99.9 1 NTU from 100 - 1100
	Accuracy (NTU) :	± 2 % of reading or 0.01 (0 - 500) ± 5 % of reading (500 - 1100)
	Ambient conditions	temperature: 5-40°C at 30-90% relative humidity (none condensing)

کدورت سنج مدل AL250T-IR

با منبع نور infra-red بر حسب استاندارد (EN ISO 7027)

مشخصات کلی:

- رنج اندازه گیری 0.01-1100 NTU
- اندازه گیری با زاویه ۹۰° بوسیله نور مادون قرمز
- اندازه گیری کدورت محلول های رنگی
- قابل حمل
- قابلیت انجام ۶۰۰ تست بدون تعویض باتری



Technical data Order Code: 4266020	Measurement cycle :	approx. 8 seconds
	Display :	backlit LCD (on key press)
	Optics :	temperature-compensated LED and photo sensor amplifier in water proof sample chamber, infrared light
	Range :	0, 01 - 1100 NTU (Auto-range)
	Resolution :	0.01 - 9.99 NTU = 0.01 NTU 10.0 - 99.9 NTU = 0.1 NTU 100 - 1100 NTU = 1 NTU
	Accuracy :	± 2,5 % of reading, or ± 0.01 NTU (0 - 500 NTU), ± 5 % (500 - 1100 NTU)
	Ambient conditions	Temperature : 5-40°C at 30-90% relative humidity (none condensing)



کدورت سنج مدل AL400T-WL

با منبع نور سفید (بر حسب استاندارد US EPA 180.1)

مشخصات کلی:

- انتخاب دامنه مناسب جهت نمونه به صورت اتوماتیک
- کالیبراسیون آسان
- باتری های Alkaline 4-AA با طراحی micro-circuit قادر به انجام ۵۰۰۰ تست
- عمر لامپ دستگاه بطور تقریبی بین ۷ تا ۱۰ سال
- ایده آل برای آزمایشگاه و کنترل فرآیند

Technical data Order Code: 4194200	Display :	large LCD display
	Range :	0.01 to 1100 NTU
	Accuracy :	± 2% of reading or 0.01 NTU (0-500 NTU) ± 3% of reading (500-1100 NTU)
	Resolution :	0.01 NTU to 99.99 NTU 0.1 NTU from 100.0 to 999.9 NTU 1.0 NTU from 1000 to 1100 NTU

کدورت سنج آنلاین مدل PTV 1000 و PTV 2000

دستگاه های کدورت سنج آنلاین سری PTV جهت صرفه جویی در وقت، پول و آب طراحی شده است. این دستگاه ها برای کاربرد های آب آشامیدنی در محدوده وسیع بهینه شده اند. جریان با حجم کم (۷۰٪ کمتر از دیگر رقبا) پاسخ سریعتری به کدورت ارائه می دهد و از استانداردهای کالیبراسیون و آب کمتری استفاده می کنند.



مشخصات کلی:

- نصب و راه اندازی آسان
- تعمیر و نگهداری ساده
- بهینه شده برای گرفتن نمونه
- نشانگر جریان
- سیستم حذف حباب
- منبع نور LED با طول عمر بالا

Technical data Order Code: 41(x=2,3,4)4693	Measurement Range :	0.0001 to 100 NTU	
	Accuracy :	± 2% of reading from 0 to 10 NTU ± 4% of reading between 10 to 100 NTU	
	Stray Light	PTV 1000 IR (ISO) :	< 0.005 / 5 m FNU
		PTV 1000 WL (EPA*) :	<0.015 / 15 m NTU
		PTV 2000 RL (EPA*) :	<0.008 / 8 m NTU
	Limit of Detection	PTV 1000 :	<0.0005 NTU
		PTV 2000 :	<.0.0001 NTU
	Limit of Quantitation	PTV 1000 :	Better than 0.005 NTU
		PTV 2000 :	Better than 0.001 NTU
	Displayed Resolution :	up to 0.0001 NTU (range dependent) or 5 digits displayed.	
	Repeatability/Precision :	Better than 1% at 1 NTU	
	Initial Response :	10% Change: 15 seconds @ max flow	
	Step Response :	T-90	
	Signal Averaging User Selectable :	1, 3, 6, 10, 30, 60, and 90 Seconds Defaulted to 30 Seconds	
	Sample Temperature:	0 to 50°C (32 to 122°F)	
	Max Sample Temperature :	70°C (158°F)	
Sample Flow :	30 to 500 ml/minute;		
Optimal Flow :	50-80 ml/minute		
Operating Pressure :	Atmosphere		
Ambient / Operating Temperature Range :	5 to 50°C (41 to 122°F)		
Ambient / Operating Humidity Range :	5 to 95% (Non-condensing)		
Storage and Shipping Temperature :	-40 to 60°C (-40 to 140°F)		

رنگ

رنگ آب نیز از پارامترهایی است که از نظر زیباشناختی دارای اهمیت است. اگر آب رنگی باشد، مردم به طور غیرارادی از استفاده آن پرهیز می کنند، حتی اگر کاملاً از نظر بهداشت عمومی سالم باشد. رنگ در آب های سطحی و زیر زمینی در نتیجه حضور مواد آلی طبیعی، به ویژه مواد هیومیک موجودات آبی ایجاد می شود. مواد هیومیک شامل اسیدهای هیومیک و فلوویک می باشند که هر دو سبب رنگ زرد در آب می شوند، اسیدهای هیومیک سبب رنگ زرد بیشتری می شوند. حضور آهن تشکیل رنگ هیومات فریک محلول را تشدید می کند. ذرات معلق، خاک و اکسیدهای آهن و منگنز یک رنگ ظاهری به آب می دهند و آن ها باید قبل از اندازه گیری از آب جدا شوند.



برای اندازه گیری رنگ در آب از دو روش اسپکتروفتومتری و روش مقایسه چشمی استفاده می شود.

مقایسه چشمی با استفاده از کمپراتور 2000+ کمپانی Aqualytic

این سیستم به همراه دیسک های مربوطه دقیق ترین و بهترین سیستم اندازه گیری پارامتر رنگ آب به صورت چشمی می باشد. در این سیستم با استفاده از یک منبع نور جانبی خطای نوری محیط به کم ترین حد خود می

رسد. محدوده اندازه گیری (Hazen Colour) Pt : 10- 90 mg/L

دستگاه رنگ سنج مدل AL100 کمپانی Aqualytic

مشخصات کلی:

- ضد آب
- سیستم خاموش شدن اتوماتیک
- قابلیت کالیبراسیون
- قابلیت ذخیره سازی



Technical data Order Code: 42780x	Optics :	LEDs, interference filters (IF) and photo sensors in transparent sample chamber.
	Wavelength Accuracy :	± 1 nm
	Photometric Resolution :	0.01 A
	Photometric Accuracy :	3% FS (T = 20°C – 25°C)
	Hazen (no reagents required) :	0 - 500 mg/L Pt-Co

➤ اندازه گیری پارامترهای شیمیایی آب

ترکیبات شیمیایی آب شامل یون های سولفات، کلراید، نیترات، نیتريت، آمونیاک، فسفات و... و فلزات سنگینی همچون آهن، کروم، مس، منگنر، روی و... می باشد. آب در طبیعت به صورت خالص یافت نمی شود، بلکه همواره مقادیری املاح، مواد معلق و گازهای محلول را همراه خود دارد و این موجب می شود که آب در مناطق مختلف ویژگی های متفاوت داشته باشد. وجود برخی از املاح در آب برای سلامتی انسان ضروری است و این در حالی است که مقدار بیش از حد مجاز آن ها سلامتی انسان را به خطر خواهد انداخت. بنابراین وجود آب آشامیدنی سالم ضامن سلامتی جامعه است و اولین قدم در شناخت آب، بررسی پارامترهای آب آشامیدنی است.

پارامترهای شیمیایی که در آب اندازه گیری می شوند به شرح زیر است:

مواد شیمیایی معدنی سمی و غیر سمی

حداکثر مقدار مجاز و مطلوب مواد شیمیایی معدنی سمی و غیر سمی موجود در آب آشامیدنی طبق استاندارد ملی ایران ۱۰۵۳ (ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی) در جداول زیر تعیین گردیده است.

حداکثر مقادیر مجاز مواد شیمیایی معدنی سمی (برحسب میلی گرم بر لیتر)

ردیف	نوع عنصر	علامت	حداکثر مقدار مجاز (mg/L)
۱	آرسنیک	As	۰/۰۱
۲	آزبست	-	۷ MFL ^a
۳	سرب	Pb	۰/۰۱
۴	کروم*	Cr	۰/۰۵
۵	سلنیوم	Se	۰/۰۱
۶	کادمیوم	Cd	۰/۰۰۳
۷	آنتیموان	Sb	۰/۰۲
۸	جیوه (معدنی)	Hg	۰/۰۰۶
۹	مولیبدن	Mo	۰/۰۷
۱۰	سیانور	CN	۰/۰۷
۱۱	بر	B	۰/۵
۱۲	نیکل	Ni	۰/۰۷
۱۳	باریم	Ba	۰/۷
۱۴	وانادیوم	V	۰/۱

*یادآوری - مقدار ذکر شده برای مقدار کل کروم است.

a- MFL = million fibers per liter (میلیون فیبر بر لیتر) (با طول بیش از ۱۰ میکرون)

حداکثر مقادیر مجاز و مطلوب مواد شیمیایی معدنی غیر سمی (برحسب میلی گرم بر لیتر)

ردیف	نوع ترکیب یا عنصر	علامت	حداکثر مقدار مطلوب (mg/L)	حداکثر مقدار مجاز (mg/L)
۱	کل مواد جامد محلول	(TDS) ^a	۱۰۰۰	۱۵۰۰
۲	سختی کل	CaCO ₃	۲۰۰	* ۵۰۰
۳	کلرور	Cl	۲۵۰	* ۴۰۰
۴	سولفات	SO ₄	۲۵۰	* ۴۰۰
۵	هیدروژن سولفور	H ₂ S	۰/۰۵	-
۶	آهن	Fe	۰/۳	-
۷	منگنز	Mn	۰/۱	۰/۴
۸	آلومینیوم	Al	۰/۱	۰/۱-۰/۲*
۹	روی	Zn	۳	-
۱۰	مس	Cu	۱	۲
۱۱	نیترات	NO ₃	-	۵۰ ^b
۱۲	نیتريت	NO ₂	-	۳ ^b
۱۳	کلسیم	Ca	۳۰۰	-
۱۴	منیزیم	Mg	* ۳۰	-
۱۵	آمونیاک	NH ₃	۱/۵	-
۱۶	سدیم	Na	۲۰۰	۲۰۰ ^c

یادآوری ۱- نظر به اینکه بین یون منیزیم و سولفات از نظر تغییر طعم و امکان اختلال در جهاز هاضمه ارتباطی وجود دارد، از این رو در شرایطی که مقدار منیزیم از ۳۰ میلی گرم بر لیتر بیشتر باشد، مقدار سولفات نباید بیش از ۲۵۰ میلی گرم بر لیتر باشد.

یادآوری ۲- حداکثر مجاز کل مواد جامد محلول، کلرور، سولفات، آلومینیوم و سدیم، به علت اهداف غیر بهداشتی بودن و در راستای منافع ملی ارائه شده است.

یادآوری ۳- مقدار حداکثر مجاز آلومینیوم برای تصفیه خانه های بزرگ ۰/۱ و برای تصفیه خانه های کوچک ۰/۲ می باشد.

یادآوری ۴- حداکثر مجاز سختی از نقطه نظر اقتصادی ارائه شده است.

a- Total Dissolved Solids

b- در مورد نیترات و نیتريت - مجموع نسبت غلظت هر کدام به مقادیر توصیه شده نباید از یک بیش تر باشد.

$$\frac{\text{غلظت نیتريت اندازه گیری شده}}{\text{غلظت نیتريت استاندارد}} + \frac{\text{غلظت نیترات اندازه گیری شده}}{\text{غلظت نیترات استاندارد}} \leq 1$$

c- در شرایط نبودن منبع آب با کیفیت برتر در منطقه تا ۲۵۰ میلی گرم بر لیتر مجاز است.

سختی

سختی آب به اندازه گیری ظرفیت آب برای مصرف صابون مربوط می شود. صابون به وسیله یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب رسوب می کند.

بحث کلی: وجود املاح کلسیم و منیزیم سبب سختی آب ها می شود سختی آب بر دو نوع سختی کربناته و سختی غیر کربناته است. برخی املاح دیگر نظیر آهن، منگنز، آلومینیم، باریوم، استرانسیم و روی که به ندرت در آب یافت می شوند، می توانند سختی آب را بالا ببرند ولی در هر حال سختی کل مربوط به غلظت کاتیون های کلسیم و منیزیم است چنانچه املاح این کاتیون ها به صورت کربنات و بیکربنات باشد به آن سختی کربناته و اگر به صورت سولفات، کلراید، نیترات، فسفات و ... باشند به آن سختی غیر کربناته می گویند.

سختی برحسب میلی گرم کربنات کلسیم در لیتر بیان می شود. وقتی سختی از لحاظ عددی بزرگتر از مجموع قلیائیت کربنات و بیکربنات باشد مقدار سختی که برابر با قلیائیت کل است را سختی کربناته نامیده می شود و مقدار سختی بیش از قلیائیت کل را سختی غیر کربناته نامیده می شود. وقتی مقدار سختی برابر یا کمتر از قلیائیت کربنات و بیکربنات باشد تمام سختی کربناته است و سختی غیر کربناته وجود ندارد. مقدار سختی از دامنه صفر تا صد ها میلی گرم برحسب نوع منبع و یا تصفیه ای که روی آب انجام داده می شود متغیر است.

حد تشخیص سختی با استفاده از روش فتومتری در محدوده 0-500 mg/l می باشد.

قلیائیت

عبارت است از ظرفیت کمی واکنش آب با یک اسید قوی و یا به عبارتی توان آب برای پذیرفتن پروتون ها می باشد. عموماً یون های هیدروکسید، کربنات، بیکربنات و نمک اسیدهای ضعیف از عوامل مهم ایجاد کننده قلیائیت آب می باشند. قلیائیت بیش از حد فلزات قلیایی خاکی در تعیین کیفیت آب برای کشاورزی مناسب است. اندازه گیری قلیائیت در تفسیر و کنترل مراحل تصفیه آب و فاضلاب کاربرد دارد.

حد تشخیص آلکانیتی (قلیائیت) با استفاده از روش فتومتری در محدوده 5-500 mg/l می باشد.

کلراید

یکی از آنیون های اصلی در آب می باشد و در آب آشامیدنی مزه شوری Cl^- به شکل آنیون تولید شده به وسیله یون کلراید متغیر و بستگی به ترکیبات شیمیایی آب دارد. مثلاً در آب های شامل ۲۵۰ میلی گرم یون کلراید چنانکه کاتیون غالب سدیم باشد مزه شوری قابل تشخیص می باشد در صورتی که در آب با کاتیون های غالب یون های کلسیم و منیزیم، کلراید با غلظت بیش از ۱۰۰۰ میلی گرم فاقد مزه شوری می باشد.

حد تشخیص کلراید با استفاده از روش فتومتری (DPD) در محدوده 0.01-6.0 mg/l, 0.1-10.0 mg/l می باشد.

سولفات

سولفات به طور وسیعی در طبیعت پراکنده است و غلظت آن در آب ها از مقادیر جزئی تا چند صد میلی گرم در لیتر می رسد. سولفات های کلسیم و منیزیم در آب باعث افزایش سختی در آب می شوند.

حد تشخیص سولفات با استفاده از روش فتومتری در محدوده 2-100 mg/l می باشد.

نیتрат

نیترات از جمله عوامل آلاینده منابع آب های زیر زمینی محسوب می شود که در سال های اخیر به لحاظ گسترش کشاورزی و فعالیت های انسانی، میزان متوسط آن در آب های زیر زمینی رو به افزایش می باشد. انحلال رسوبات طبیعی حاوی نیترات در آب، تجزیه گیاهان، فضولات حیوانی، زباله های شهری، کودهای نیترات دار و فاضلاب های خانگی از جمله منابع ورود نیترات به آب های سطحی می باشند. وجود ترکیباته از ته به میزان بالاتر از حد مجاز آن ها در آب اعلام خطری است در مورد وجود آلودگی ها و میکروب های بیماریزا، مقدار نیترات ها که آخرین مرحله اکسیداسیون ترکیبات از ته است در آب آشامیدنی نباید از ۵۰ میلی گرم در لیتر بر حسب یون نیترات بیشتر باشد.

حد تشخیص نیترات با استفاده از روش فتومتری در محدوده 0.5-30 mg/l می باشد.

نیتريت

نیتريت از جمله ترکیبات آلاینده ازت دار است. به علت امکان وجود همزمان نیتريت و نیترات در آب آشامیدنی، مجموع نسبت غلظت هر کدام به مقادیر توصیه شده نباید از ۱ میلی گرم در لیتر تجاوز کند.

حد تشخیص نیتريت با استفاده از روش فتومتری در محدوده 0.01-0.3 mg/l, 0.3- 3.0 mg/l می باشد.

آمونیاک

آمونیاک در آب های سطحی در غلظتی کمتر یا مساوی ۰/۱ میلی گرم در لیتر برحسب ازت ممکن است یافت شود، و غلظت های بالاتر از آن نشان دهنده آلوده شدن آب به وسیله فاضلاب شهری یا پساب صنعتی است.

حد تشخیص آمونیوم با استفاده از روش فتومتری (سالیسیلات) در محدوده 0.02-50.0 mg/l می باشد.

فلوراید

فلوراید با غلظت تقریبی ۱ میلی گرم در لیتر در آب آشامیدنی بطور موثری پوسیدگی های دندان را بدون اثر روی سلامتی انسان کاهش می دهد. فلوراید به دو روش کالریمتری و الکتروود قابل اندازه گیری می باشد. حدود اندازه گیری فلوراید در روش های کالریمتری ۰/۵ تا ۱/۴ میلی گرم در لیتر و با روش الکتروود ۰/۱ تا ۱۰ میلی گرم در لیتر می باشد.

حد تشخیص فلوراید با استفاده از روش فتومتری (SPADNS) در محدوده 0.05-2.0 mg/l می باشد.

فسفات

فسفر در آب های طبیعی و فاضلاب های صنعتی منحصراً به صورت فسفات دیده می شود. فسفر به ندرت در آب های طبیعی که برای آشامیدن مورد مصرف قرار می گیرد به مقدار زیاد وجود دارد و معمولاً در بعضی از محیط های آبی، آب رودخانه یا رسوبات و بدن موجودات آبی یافت می

شود. روش های متعددی برای اندازه گیری فسفر به طریق کالریمتری وجود دارد و انتخاب روش بستگی به غلظت فسفات دارد. روش وانادو مولیبدوفسفریک اسید و روش فسفو مولیبدیک اسید/ اسکوربیک اسید از روش های اندازه گیری فسفات با استفاده از فتومتر می باشد. در روش کالریمتری به علت آنکه فسفات ممکن است با مواد آلی ترکیب شود، برای تعیین مقدار کل فسفر باید روش هضم را بکار برد تا مواد آلی را اکسیده و فسفر را به شکل ارتوفسفات آزاد نمود.

حد تشخیص فسفات با استفاده از روش فتومتری در محدوده 0.06-5.0 mg/l , 1.0- 80.0 mg/l می باشد.

سولفید

سولفید در اغلب آب های زیر زمینی و رسوبات وجود دارد و به وسیله تجزیه مواد آلی و باکتری های احیا کننده سولفیت تولید می شود و غالباً در فاضلاب های صنعتی و یا شهری نیز یافت می شود. حد بویایی آن در آب های تمیز بین ۰/۲۵-۰/۰۲۵ میکروگرم در لیتر می باشد. گاز SH₂ حل شده در آب برای ماهی ها و سایر موجودات آبی سمی می باشد.

حد تشخیص سولفید با استفاده از روش فتومتری در محدوده 0.04-0.5 mg/l می باشد.

سیانور

در محیط های آبی سیانور می تواند به صورت اسید سیانیدریک (HCN) یا هیدروژن سیانید غیر قابل تفکیک و یا به صورت یون سیانید آزاد (CN⁻) و یا کمپلکس های آنیونی سیانور با انواع کاتیون های فلزی وجود داشته باشد. هیدروژن سیانید اسید خیلی ضعیفی است و بنابر این در آب های آزاد با pH خنثی HCN فرم غالب تری نسبت به CN⁻ می باشد. سمیت CN⁻ کمتر از HCN است.

حد تشخیص سیانید با استفاده از روش فتومتری در محدوده 0.005-0.2 mg/l می باشد.

سدیم

فراوانی سدیم در رودخانه ها ۳/۶ میلی گرم در لیتر و در آب های زیر زمینی معمولاً ۵ > میلی گرم در لیتر می باشد. سدیم قابلیت انحلال زیادی در آب دارد و یون یک ظرفیتی آن تا ۱۵۰۰۰ میلی گرم در لیتر در حال تعادل با بیکربنات سدیم می باشد. نسبت سدیم به کل کاتیون ها در کشاورزی و فیزیولوژی انسان مهم می باشد در غلظت های بالا ممکن است روی افراد با مشکلات قلبی اثر نماید.

پتاسیم

فراوانی پتاسیم در آب های سطحی ۳/۲ میلی گرم در لیتر و در آب های زیرزمینی ۱۰-۵/۰ میلی گرم در لیتر می باشد. پتاسیم دارای مصارف متعددی در برخی از صنایع می باشد و یکی از عناصر ضروری برای گیاهان و انسان است. پتاسیم به علت تفکیک شدن و انحلال املاح معدنی آن و زهکش های کشاورزی وارد آب های زیر زمینی می شود. غلظت آن در آب آشامیدنی حائز اهمیت است و وظایف مهمی را در بدن انجام می دهد. معمولاً غلظت آن در آب های طبیعی کمتر از ۱۰ میلی گرم در لیتر است.

حد تشخیص پتاسیم با استفاده از روش فتومتری در محدوده 1.0-10.0 mg/l می باشد.

اندازه گیری کلر باقیمانده

کلر باقیمانده در اثر ترکیب با مواد آلی موجود در آب تولید ترکیباتی موسوم به تری هالومتان ها را می کند که بیشتر متخصصان بر سرطان زا بودن این ترکیبات تاکید دارند.

کلرزنی باعث کشته شدن میکروارگانیسم های موجود در آب می شود. این درحالی است که لاشه این میکرو ارگانیسم ها در آب باقی می ماند و ممکن است خود منشا آلودگی شود. بنابراین کارشناسان توصیه می کنند که جهت مقابله با اثرات زیانبار کلر در آب آشامیدنی، در نقطه مصرف، کلر باقیمانده آب را حذف کرده و سپس اقدام به نوشیدن آن کرد.

حد تشخیص کلر باقی مانده با استفاده از روش فتومتری (DPD) در محدوده 0.1-10.0 mg/l می باشد.

اندازه گیری فلزات سنگین

در آب سه نوع آلودگی وجود دارد، باکتری ها و ویروس ها، ترکیبات شیمیایی سمی و فلزات سنگین که شامل فلزاتی مثل سرب، مس، روی، منگنز، کادیوم، کرم، جیوه و ... می باشند که اکثراً سرطان زا و خطرناک تشخیص داده شده اند. فلزات با روش های مختلفی مانند روش های کالری متری، پلاروگرافی، جذب و نشر اتمی قابل اندازه گیری می باشند. نمونه های فاقد رنگ، شفاف و با کدورت کمتر از ۱ NTU را می توان مستقیماً اندازه گیری نمود. برای اندازه گیری کل فلزات، محلول و معلق، نمونه قبل از اندازه گیری باید با اسید هضم شود.

کربن آلی کل (TOC)

مجموع کربن آلی محلول یا معلق موجود در آب را که شامل سیانات، کربن عنصری، تیوسیانات و ... است، کربن آلی کل گویند. کربن آلی موجود در آب با احتراق، افزایش اکسید کننده مناسب، تابش اشعه ماوراء بنفش (UV) یا تابش هر اشعه پر انرژی دیگر به دی اکسید کربن اکسایش می یابد. کاربرد اشعه ماوراء بنفش (UV) با اکسیژن (به عنوان اکسید کننده) محدود به آب هایی می شود که آلودگی پایین دارند و حاوی غلظت پایین TOC می باشند. دی اکسید کربنی را که از طریق اکسایش تشکیل می شود، می توان به طور مستقیم یا غیر مستقیم اندازه گیری کرد. تعیین نهایی دی اکسید کربن با روش های متعددی نظیر فتومتری انجام می شود.

حد تشخیص کربن آلی با استفاده از روش فتومتری در محدوده 50.0-800.0 mg/l می باشد.

✚ برای تمامی پارامترهای فوق، کمپانی Aqualytic آلمان، آنالیز کننده ها و روش های آنالیزی قابل اطمینان، بسیار سریع و دقیق را پیشنهاد می نماید.

✚ آنالیز کننده های Aqualytic با حداقل امکانات و کمترین محدودیت ها با استانداردهای مربوط به آنالیز آب سازگار می باشند.

✚ آنالیز کننده های کمپانی Aqualytic یک راه حل مناسب و قابل قبول برای آنالیز پارامترهای انواع مختلف آب می باشند.

تاریخچه کمپانی AQUALYTIC :

بیش از ۳ دهه از ظهور اولین سیستم فتومتری PC100 می گذرد. از آن زمان کمپانی تینتومتر یک نام مشهور جهانی به عنوان کارخانه فروشنده سیستم فتومتر شناخته شد که فروش خود را تحت نام تجاری AQUALYTIC انجام می دهد. سیستم های فتومتری کمپانی Aqualytic شامل مدل های زیر می باشد:

- مدل دستی AL100 (قابل حمل)
- مدل رومیزی AL200 برای اندازه گیری چندین پارامتر
- مدل دستی AL400 & 410 (قابل حمل) برای اندازه گیری سریع پارامترهای آب
- مدل رومیزی AL450 برای اندازه گیری پارامترهای مختلف برنامه ریزی شده و مناسب برای آنالیز آب آشامیدنی
- اسپکتروفتومتر AL800 برای اندازه گیری کلیه پارامترهای آب
- اسپکتروفتومتر های مدل XD 7000 & XD 7500 برای اندازه گیری کلیه پارامترهای آب

تمامی پارامترهای قابل اندازه گیری توسط سیستم های فتومتری AQUALYTIC در جدول دسته بندی شده است . در ادامه این جدول نشان می دهد که با کدام فتومتر چه پارامتری قابل اندازه گیری می باشد.

	Test Kits	MINIKIT	CHECKIT Comparator	Comparator 2000+	AL100	AL200	AL400 & AL410	AL450	AL800
Parameter	Rapid Tests				Photometer Systems				
Acid Capacity $K_{s4.3}$						*	*	*	*
Acid Concentration		*							
Alkalinity-M	*	*	*		*	*	*	*	*
Alkalinity-P	*	*					*	*	*
Aluminium			*	*	*		*	*	*
Amine				*					
Ammonia			*	*	*		*	*	*
Ammonia, free				*		*	*	*	*
Arsenic									*
Baquacil				*					
Boron				*			*	*	*
Bromine			*	*	*	*	*	*	*
Cadmium				*					*
Calcium Hardness		*			*	*	*	*	
Carbonat Hardness	*								
Carbonic Acid	*								
Chloride	*	*		*	*		*	*	*
Chlorine			*	*	*	*	*	*	*
Chlorine Dioxide			*	*	*	*	*	*	*
Chromium				*			*		*
Coliforme/E.Coli Test Kite on request									
COD				*	*	*	*	*	*
Cobalt				*					
Copper			*	*	*	*	*	*	*
Cyanide				*			*	*	*
DEHA	*		*	*	*		*	*	*
Detergent				*					
Dichlorophen				*					
Fluoride			*	*	*		*	*	*
Formaldehyde									*
Hazen(Ot-Co-Units ; APHA)				*	*		*	*	*
Hyrazine				*	*		*	*	*
Hydrogen Peroxide				*		*	*	*	*
Hydrogen Sulfide	*								
Hydroxide Concentration		*							
Iodine				*			*	*	*
Iron (Fe^{2+} , Fe^{3+}), dissolved	*		*	*	*	*	*	*	*
Langelier Water Balance System							*	*	*
Lead				*					*
Legionella Test on request									

	Test Kits	MINIKIT	CHECKIT Comparator	Comparator 2000+	AL100	AL200	AL400 & AL410	AL450	AL800
Parameter	Rapid Tests				Photometer Systems				
Manganese			☼	☼	☼		☼	☼	☼
Molybdate/Molybdenum			☼	☼	☼		☼	☼	☼
Nickel				☼			☼	☼	☼
Nitrate			☼	☼			☼	☼	☼
Nitrite		☼	☼	☼			☼	☼	☼
Nitrogen, total							☼	☼	☼
Oxygen, activ							☼	☼	☼
Oxygen,dissolved				☼	☼		☼	☼	
Ozone			☼	☼	☼		☼	☼	☼
Permanganate				☼					
pH value			☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼
Phenols				☼					☼
PHMB (Biguanides)							☼	☼	
Phosphate	☼	☼	☼	☼	☼		☼	☼	☼
Phosphonate							☼	☼	☼
Polycylates					☼		☼		
Potassium							☼	☼	☼
PTSA							☼		
QAC		☼		☼					
Residual Hardness	☼								
Silica			☼	☼	☼		☼	☼	☼
Sodium Hypochlorite		☼	☼			☼	☼	☼	
Spectral Absorption-Coefficient									☼
Stabilizer (Cyanuric acid)		☼			☼	☼	☼	☼	☼
Sugar				☼					
Sulphate		☼			☼		☼	☼	☼
Suphide	☼			☼			☼	☼	☼
Sulphite	☼	☼	☼	☼			☼	☼	☼
Surfactants (anionic)									☼
Suspended Solids					☼		☼	☼	☼
Tannin		☼		☼					
Thiocyanate				☼					
TIN				☼					
TOC									☼
Total Hardness	☼	☼		☼	☼		☼	☼	☼
Triazoles					☼		☼		
Turbidity (nephelometric) See AL250T-IR									
Turbidity(attenuated radiation method)							☼	☼	☼
Urea					☼	☼	☼	☼	☼
Vanadium				☼					
Zinc			☼	☼	☼		☼	☼	☼

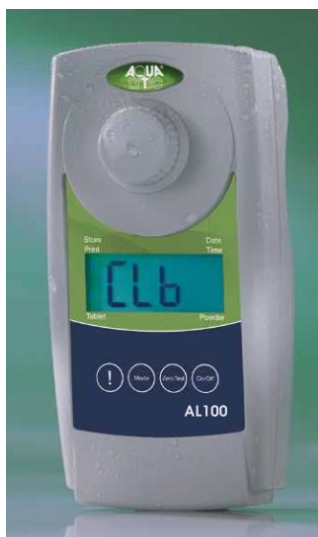
اصول فتومتری و معرفی دستگاه ها

زمانی که معرف خاصی به نمونه آب اضافه می شود، تغییر رنگ در نمونه مشاهده می گردد، این تغییر رنگ با غلظت پارامتر مورد اندازه گیری در نمونه متناسب می باشد.

وقتی که یک پرتو نور از میان نمونه های رنگی عبور داده شود، انرژی با یک طول موج خاص به وسیله ماده مورد آزمایش جذب می شود. فتومتر میزان رنگ نمونه را به وسیله اندازه گیری عبور یا جذب این طول موج (به عبارت دیگر نور تک فام شده) اندازه گیری می کند. فتومتر سپس با استفاده از یک ریزپردازشگر غلظت پارامتر مورد نظر را محاسبه و آن را به عنوان نتیجه نشان می دهد.

دستگاه فتومتر مدل AL100 کمپانی Aqualytic

دستگاه پرتابل تست آب با دقت بالا



فتومتر AL100 یک دستگاه کوچک، سبک و دستی از کمپانی Aqualytic است. این دستگاه با معرف های پودری و قرصی AQUALYTIC قابل استفاده است.

مشخصات کلی:

- ضد آب
- استفاده آسان
- صفحه نمایش با نور پس زمینه
- سیستم خاموش شدن اتوماتیک
- قابلیت کالیبراسیون
- قابلیت ذخیره سازی
- تنظیم صفر در حافظه دستگاه (One Time Zero - OTZ)

Technical data Order Code: 427xx	Optics :	LEDs, interference filters (IF) and photo sensors in transparent sample chamber. Wavelength specifications of interference filters:	430nm $\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$	530nm $\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$	560nm $\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$	580nm $\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$	610nm $\Delta\lambda = 6 \text{ nm}$	660nm $\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$
	Wavelength Accuracy :	$\pm 1 \text{ nm}$						
	Photometric Resolution :	0.01 A						
	Photometric Accuracy :	3% FS (T = 20°C – 25°C)						
	Storage :	internal ring memory for 16 data sets						
	Environmental conditions :	Temperature: 5 – 40 °C, rel. humidity: 30 – 90% (non condensing)						

جدیدترین اطلاعات مربوط به پارامترها و معرف های مربوطه با مراجعه به سایت www.aqualytic.com در دسترس است.



دستگاه فتومتر مدل AL200 کمپانی Aqualytic

فتومتر AL200 برای اندازه گیری چندین پارامتر برنامه ریزی شده است. این دستگاه قادر به اندازه گیری دقیق و اعلام سریع نتایج می باشد. از مزیت های دیگر این دستگاه کاربری بسیار آسان، طراحی ارگونومیک، کوچکی و قابل حمل بودن آن می باشد.

برای انجام تست با این فتومتر می توان از معرف های قرصی با تاریخ مصرف طولانی (تقریباً ۵ یا ۱۰ سال) و یا معرف های پودری و یا مایع استفاده کرد.

مشخصات کلی:

- ضد آب
- صفحه نمایش با نور پس زمینه
- خروجی ارتباطی مادون قرمز
- سیستم خاموش شدن اتوماتیک
- قابلیت کالیبراسیون
- قابلیت ذخیره سازی
- تنظیم صفر در حافظه دستگاه (One Time Zero - OTZ)

Technical data Order Code: 428xx	Optics :	LEDs, interference filters (IF) and photo sensors in transparent sample chamber. Wavelength specifications of interference filters:	430nm $\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$ 530nm $\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$ 560nm $\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$ 580nm $\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$ 610nm $\Delta\lambda = 6 \text{ nm}$ 660nm $\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$
	Wavelength Accuracy :	$\pm 1 \text{ nm}$	
	Photometric Resolution :	0.01 A	
	Photometric Accuracy :	3% FS (T = 20°C – 25°C)	
	Storage :	internal ring memory for 16 data sets	
	Interface :	infrared interface for test data transfer to IRiM	
	Environmental conditions :	Temperature: 5 – 40 °C, rel. humidity: 30 – 90% (non condensing)	

دستگاه فتومتر مدل AL400 & AL410 کمپانی Aqualytic

دستگاه فتومتر قابل حمل، قادر به اندازه گیری مهم ترین پارامترها در آب از آلومینیوم تا روی (A to Z) می باشد. دقت بالای معرف های AQUALYTIC و کاربری آسان این دستگاه ها سبب می گردد تست های سریع و قابل اطمینانی از نمونه های آب انجام شود.



دستگاه دارای ۶ عدد فیلتر تداخلی و LED به عنوان منبع نور می باشد. این دستگاه هیچ قطعه متحرکی ندارد. دستگاه AL400 دارای حافظه داخلی برای ذخیره ۱۰۰۰ داده می باشد و با استفاده از خروجی های – INFRA RED قادر به ارسال نتایج به پرینتر و کامپیوتر می باشد. دستگاه AL410 نیز دارای حافظه داخلی برای ذخیره ۱۰۰۰ داده می باشد و با استفاده از برنامه AqualX که رایگان در دسترس است، امکان انتقال داده های اندازه گیری را به تلفن های هوشمند یا تبلت از طریق بلوتوث قابل انجام است. تجزیه و تحلیل نتایج به صورت فایل CSV یا نمودار از طریق ایمیل انتقال می یابد. این برنامه به صورت رایگان برای آندروید و iOS در دسترس است.



مشخصات کلی:

- دقت بالا/ تکرار پذیری با فیلترهای تداخلی
- انتخاب اتوماتیک طول موج
- حمل راحت
- صفحه نمایش با نور پس زمینه
- کاربری به زبان های مختلف
- حافظه داخلی
- دارا بودن بیش از ۱۲۰ روش
- قابلیت پذیرش بیش از ۳۵ روش دلخواه کاربر
- ضد آب

Technical data Order Code: 4214020	Interfaces :		Infrared (AL400), Bluetooth 4.0 (AL410) RJ45 socket for Internet updates		
	Optics :	LEDs, interference filters (IF) and photo sensor in transparent sample chamber Wavelength range:	1=530nm	IF	$\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$
			2=560nm	IF	$\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$
			3=610nm	IF	$\Delta\lambda = 6 \text{ nm}$
			4=430nm	IF	$\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$
			5=580nm	IF	$\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$
		6=660nm	IF	$\Delta\lambda = 5 \text{ nm}$	
Wavelength Accuracy :		$\pm 1 \text{ nm}$			
Photometric Accuracy :		2% FS (T = 20°C – 25°C)			
Photometric Resolution :		0,005 A			
Environmental conditions :		Temperature: 5 – 40 °C, rel. humidity: 30 – 90% (non condensing)			

دستگاه فتومتر مدل AL450 کمپانی Aqualytic

فتومتر دو پرتوی با فیلترهای تداخلی برای دقت بالاتر

AL450 یک فتومتر با کنترل میکروپروسسور، دارای کاربری ساده، صفحه کلید بزرگ و صفحه نمایش گرافیکی می باشد. این دستگاه قادر به اندازه گیری مهم ترین پارامترها در آب از آلومینیوم تا روی (A to Z) می باشد. مطابق با درخواست کاربر، این دستگاه قادر به استفاده از معرف های قرصی، پودری و یا مایع می باشد. همچنین کاربر قادر به ذخیره سازی روش های مربوط به خود نیز می باشد.



فتومتر AL450 دارای ۶ فیلتر تداخلی در ۶ طول موج مختلف می باشد. طراحی اپتیکی بی نظیر دستگاه سبب می گردد شما بدون نیاز به جابه جایی قسمت های مختلف دستگاه طول موج انتخابی خود را به صورت اتوماتیک دریافت کنید. تکنولوژی دو پرتوی که به وسیله یک منبع داخلی تامین می گردد نتایج با دقت بالا را ارائه می دهد. این دستگاه دارای ۷ باتری قابل شارژ برای استفاده پرتابل می باشد. این باتری ها در کل دنیا قابل تأمین می باشند و به راحتی تعویض می گردند. کنترلر هوشمند شارژ، این اجازه را به دستگاه می دهد که شارژ باتری تداخلی در عملکرد دستگاه مشکلی ایجاد نکند و همزمان انجام پذیرند.

مشخصات کلی:

- دارای دامنه وسیعی از روش های برنامه ریزی شده
- منبع نور LED با طول عمر بالا
- به روز کردن زبان و روش مورد استفاده از طریق اینترنت (بصورت رایگان)
- حافظه داخلی برای ۱۰۰۰ داده
- قابل حمل

Technical data Order Code: 4210000	Optics :	6 temperature compensating LED, internal reference channel, photodiode in protected sample chamber			
	Wavelengths :	6 interference filters in one unit			
		$\lambda_1 = 430\text{nm}$	IF	$\Delta\lambda \text{ (nm)} = 5$	
		$\lambda_2 = 530\text{nm}$	IF	$\Delta\lambda \text{ (nm)} = 5$	
		$\lambda_3 = 560\text{nm}$	IF	$\Delta\lambda \text{ (nm)} = 5$	
$\lambda_4 = 580\text{nm}$		IF	$\Delta\lambda \text{ (nm)} = 5$		
$\lambda_5 = 610\text{nm}$		IF	$\Delta\lambda \text{ (nm)} = 6$		
	$\lambda_6 = 660\text{nm}$	IF	$\Delta\lambda \text{ (nm)} = 5$		
	IF = interference filter				
Interface :	RS232 for printer and PC-connection				
Download :	Software and methods update by means of the internet				
Environmental conditions :	Temperature: 5 – 40 °C, rel. humidity: 30 – 90% (non condensing)				

دستگاه اسپکتروفوتومتر مدل AL800 کمپانی Aqualytic

تست های آب و فاضلاب در محدوده طیفی ۳۳۰-۹۰۰ نانومتر

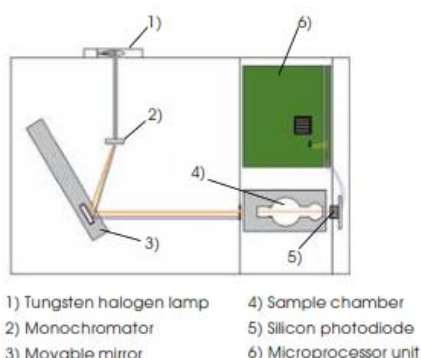


AL800 یک اسپکتروفوتومتر تک پرتوی مدرن با یک نسبت قیمت / عملکرد بسیار عالی است که به طور خاص برای آزمایش آب طراحی شده است. این دستگاه با طیف گسترده ای از روش های برنامه ریزی شده مجهز شده است که مبتنی بر تست تیوب های AQUALYTIC، معرف های قرصی، پودری (بسته های پودر Vario) و یا مایع می باشد.

اسپکتروفوتومتر AL800، تک پرتوی همراه با منبع نوری تنگستن- هالوژن می باشد. منبع نوری در حین فرآیند اندازه گیری روشن می شود و نیازی به گرم شدن لامپ نیست. دستگاه به محض روشن شدن خودآزمایی را انجام می دهد.

عملکرد دستگاه: روش های پیش برنامه ریزی شده Aqualytic، جذب، عبور، ثبت داده های طیفی، کالیبراسیون کاربر، غلظت و مطالعات سینتیکی

مشخصات کلی:



- خروجی ارتباطی RS232
- صفحه نمایش بزرگ
- صفحه کلید حساس لمسی.
- استفاده از ویال مدور و سل های مستطیل شکل در اندازه های مختلف بدون آداپتور
- ۳۵ روش خاص کاربر
- تعویض سریع و آسان لامپ
- به روزرسانی از طریق اینترنت

Technical data Order Code: 4712000	Wavelength range :	330 to 900 nm
	Photometric range :	-0.3 to 2.5 Abs
	Spectral bandwidth :	10 nm
	Wavelength accuracy :	±2 nm
	Wavelength reproducibility :	±1 nm
	Light source :	Pre-adjusted tungsten halogen lamp
	Monochromator :	Holographic grating
	Detector :	Silicon photodiode
	Multifunctional sample chamber :	Round vials 24 and 16 mm, Rectangular cells 10-50 mm
	Display :	Backlit LCD graphic display
	Storage capacity :	1000 test data sets
	Serial interface :	RS232

دستگاه های اسپکتروفوتومتر مدل XD 7000 & XD 7500 کمپانی Aqualytic



اسپکتروفوتومتر دو پرتوی با کاربری آسان و انعطاف پذیر در محدوده مرئی XD 7000 و فرابنفش - مرئی XD 7500

مشخصات کلی:

- خروجی ارتباطی USB
- دارای بیش از ۱۴۰ روش تجزیه ای
- سیستم ممتاز نوری با پرتو مرجع

- تشخیص خودکار آزمون با بارکد خوان داخلی
- تشخیص نوع ظرف نمونه (cuvette) به صورت خودکار
- صفحه نمایش رنگی روشن

Technical data		
	XD 7000	XD 7500
Part number	47137000	471307500
Wavelength	320 – 1100 nm (scan range)	190 – 1100 nm (scan range)
Light source	Tungsten - halogen - lamp	Xenon Flash lamp (500 milionen flashes possible)
Optical system	grid monochromator with refrence beam and beam splitter after exit slit	
Measurement	concentration, single and multi-wavelength measurement of absorbance and % transmission, kinetics, spectra	
Supported cuvette types	round: 13, 16 and 24 mm rectangular: 10, 20 and 50 mm	
Automaticcuvette recognition	round cuvettes, 10,20,50 mm rectangular cuvettes are detected	
Test recognition	via internal barcode reader	
Dimensions (w×h×d)	422×195×323 mm	
Weight	Approx. 4.5 kg	
Power supply	100-240V, 50/60 Hz	
Display	7” high contrast colour graphic-dislay	
Protection class	IP30	
Keyboard	Membrane keyboard	
Interfaces	ethernet, USB B, USB A for external memory, keyboard, barcode-scanner and PCL compatible prin	
Spectral bandwidth	4nm	
Wavelength accuracy	+/- 1 nm on all Holmium peaks	
Wavelength reproducibility	better than 0.5 nm	
Photometrical range	-3.3 to +3.3 Abs	
resolution Photometrical	Abs: 0.001 Transmission: 0.1%	
Photometrical accuracy/ reproducibility	0.003 Abs below 0.6 Abs 0.5 % from 0.6 to 2.0 Abs	
Photometrical reproducibility	0.003 Abs below 0.6 Abs 0.5 % from 0.6 to 2.0 Abs	
Photometrical linearity	<1 % up to 2.0 Abs between 340 to 900 nm	
Drift	<0.005 Abs per hour After 15 minutes heat up time	
Internal Storage	approx. 5000 data sets 40 MB for spectra and kinetics	
Programmability	Up to 1000 user programs 20 user profiles	

اندازه گیری پارامترهای میکرو بیولوژیکی آب

اندازه گیری اکسیژن محلول (DO)

- اندازه گیری DO آب در نمونه های آب و پساب بستگی به شرایط و وضعیت فیزیکی و شیمیایی و میکروبی محیط آبی دارد. اندازه گیری DO آب یک آزمایش تعیین کننده و بسیار مهم برای تعیین و بررسی آلودگی آب، فاضلاب و کنترل فرآیند تصفیه است.
- DO آب به دو صورت در نمونه های آب و پساب وجود دارد:
- ❖ انحلال اکسیژن هوا در محیط آبی که می تواند بر اثر تماس هوا با آب در مرز مشترک این دو صورت گیرد و این امر متأثر از عوامل جوی و محیطی مثل وزش باد و به تلاطم در آمدن آب، فشار جو و درجه حرارت آب یا فاضلاب است.
 - ❖ حاصل فرآیند فتوسنتز به وسیله گیاهان آبی و فیتوپلانکتون ها در طول روز است.

میزان غلظت DO در نمونه های فاضلاب بر حسب مکان نمونه برداری متفاوت می باشد. با تنظیم میزان DO در فاضلاب که می تواند به طور طبیعی و مصنوعی صورت گیرد فعالیت باکتری های موجود در فاضلاب تحت کنترل قرار می گیرد. این موضوع در طراحی سیستم تصفیه فاضلاب دارای اهمیت است.

به طور کلی میزان DO در نمونه آب آشامیدنی باید ۵ ppm باشد تا برای شرب مناسب باشد.

اندازه گیری DO آب:

بهترین وسیله برای اندازه گیری DO آب DO Meter می باشد که دارای یک پراب بوده و درون ظرف نمونه قرار گرفته، بعد از گذشت زمان مشخصی میزان DO آب بر حسب ppm اندازه گیری می شود.

دستگاه DO متر مدل SD 400 Oxi L کمپانی Aqualytic



مشخصات کلی:

- دقت بالا
- تکنولوژی لومینسانس
- اندازه گیری نوری بدون Drift
- قابل انطباق با بطری های BOD
- غشاء حسگر با طول عمر بالا
- بدون آلودگی محیطی
- ضد آب IP67
- بدون نیاز به جریان نمونه

Technical data Order Code: 4740000	Probe :	Optical DO	
	Protection class :	IP 67 (sensor)	
	Display :	Large LCD display	
	Data Memory :	Auto or manual data memory, Micro SD-card	
	Data Logger :	Software for monitoring and storage of data	
	Software :	included in instrument	
	Interface :	Mini-USB	
	Power off :	After 10 minutes or manual off	
	Power Supply :	Mini-USB or 4 x AA batteries	
	Salinity :	0... 50 ppt, auto compensation (with manual input salinity)	
	Response time :	40 sec. to 90 % of final reading	
	Storage temperature :	-5 °C to 50 °C	
	Working temperature :	-5 °C to 50 °C	
	Measuring ranges	Oxygen :	0 – 50 mg/L – saturation 0 – 500 % – temperature -5 to 50 °C – barometer 51 to 112 kPa
Resolution	Oxygen :	0.01 mg/L – saturation 0.1 % – temperature 0.1 °C – barometer 0.1 kPa	
Accuracy	Oxygen :	0 to 200% or 0 – 20mg/L: ± 1.0% of the reading or ± 0.1 mg/L whichever is greater > 200% or > 20mg/L: ± 10% of reading – temperature ± 0.2 °C – barometer ± 0.2%	

دستگاه DO متر مدل SD 310 Oxi L کمپانی Aqualytic



مشخصات کلی:

- کاربری آسان در محیط آزمایشگاه و بیرون
- ضد آب (IP 65 & IP 67)
- سنسور شناخته شده اکسیژن کلارک با جبران درجه حرارت، امکان اندازه گیری فوری بدون نیاز به قطبش زمانی را فراهم می کند.
- قابلیت ذخیره سازی ۱۰۰۰ داده آنالیز

Technical data Order Code: 4724650	O2-concentration	0,0 ... 70,0 mg/L	
	O2 partial pressure	0 ... 1200 hPa O2 0,0 ... 427,5 mm Hg	
	O2-saturation	0 ... 600 %	
	Ambient air pressure	10...1.200 hPa abs.	
	Sensor temperature	- 5 bis 50 °C = 23 bis 122 °F	
	Accuracy O2concentration	0 ... 25 mg/L ± 1,5% ± 0,2 mg/L 25 ... 70 mg/L ± 2,5% ± 0,3 mg/L	
	Temperatur accuracy	± 0,1 °C	
	Ambient air pressure accuracy	3 hPa bzw. 0.1 % full scale (higher value relevant)	
	Ambient conditions sensor	0 to 40 °C = 32 to 104 °F 0 to 95% relative density (non-condensing)	
	Storage temperature	Instrument :	- 25 ... 70 °C = - 13 ... 158 °F
			Sensor: 0 ... 40 °C = 32 ... 104 °F
	Nominal temperature	25 °C	
	Display	Backlit LCD	
	Data storage	1,000 data sets manually 8,000 data sets cyclically	
Auto - off	0-120 minutes		

اندازه گیری میزان اکسیژن بیولوژیکی (BOD)

اکسیژن بیولوژیکی (Biological oxygen demand) میزان مصرف اکسیژن در داخل آب یا فاضلاب توسط میکروارگانیسم ها هنگام استفاده از مواد آلی موجود در محلول است. از روی اندازه گیری BOD میتوان درصد سلامت و پاکي نمونه آب یا فاضلاب را تشخیص داد. بدون شک تعیین BOD گسترده ترین و کاربردی ترین پارامتر سنجش آلودگی مواد آلی هم برای فاضلاب و هم برای آب های سطحی است.

اگر BOD کم باشد آب پاک و فاقد ارگانسیم است یا آنکه ارگانیزم های داخل آب مرده و نیازی به مصرف اکسیژن ندارند.

دستگاه BOD متر مدل BD600 کمپانی Aqualytic



اندازه گیری BOD به روش رسیپرومتریک

سیستم BD600 کمپانی Aqualytic با ۶ بطری نمونه، BOD را بطور دقیق براساس اصل مانومتري انجام می دهد. در این اصل تغییر فشار اکسیژن بدلیل مصرف اکسیژن در حجم ثابت اندازه گیری می گردد. با وجود حسگرهای مدرن اندازه گیری فشار، نیازی به استفاده از جیوه برای اندازه گیری فشار نیست.

میزان BOD یک نمونه بستگی به مقدار ماده آلی موجود دارد که می تواند به طور قابل ملاحظه ای نوسان کند. سیستم اندازه گیری BOD دستگاه BD600 جهت حجم های گوناگون نمونه و محدوده های مختلف اندازه گیری که در جدول زیر لیست شده اند کالیبره شده است. با استفاده از این سیستم می توان BOD را در محدوده 0-4000mg/L اندازه گیری کرد.

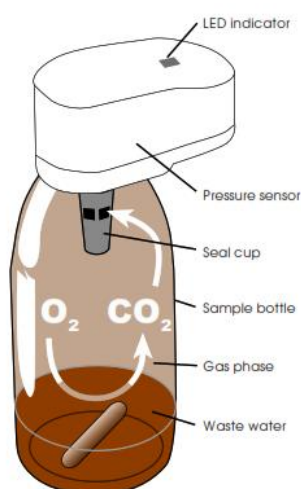
Range mg/L BOD	Sample Volume ml
0-40	428
0-80	360
0-200	244
0-400	157
0-800	94
0-2000	56
0-4000	21.7

مشخصات کلی:

- انتخاب مستقیم نمونه
- نمایش دقیق و مستقیم مقادیر BOD بر حسب میلی گرم بر لیتر
- کاربری آسان برای کاربر
- دوره های قابل انتخاب از ۱ تا ۲۸ روز
- ذخیره اتوماتیک مقادیر BOD
- محدوده اندازه گیری 0-40mg/L BOD تا 0-4000mg/L BOD در حجم نمونه
- شروع خودکار عملیات اندازه گیری بعد از رسیدن به دمای مناسب
- تعیین BOD در شرایط محیطی بدون جیوه
- همزن القائی
- خروجی RS232

Technical data Order Code: 444460	Meas. Principle :	Manometric; mercury-free; electronic pressure sensor
	Measurement period :	User-selectable, between 1 and 28 days
	Auto result storage :	Up to 672 results, depending on measurement period
	Storage interval :	- hourly (1 day), - every 2 hours (2 days), - daily (3-28 days)
	Automatic start function :	After temperature equalisation of samples, Can be switched off

عملکرد دستگاه BD600



در روش رسیپرومتریکی اکسیژن مصرفی توسط میکروارگانیزم ها از هوا یا محیط بسته غنی شده از اکسیژن در شرایط دمایی و همزدن یکنواخت به صورت مستقیم قابل اندازه گیری می باشد. دی اکسید کربن تولید شده توسط باکتری ها به وسیله هیدروکسید پتاسیم موجود در محفظه درب بطری ها جذب می گردد. در نتیجه انجام این واکنش در سیستم، شاهد افت فشار خواهیم بود که با مقدار BOD به صورت مستقیم مرتبط می باشد. میزان BOD به صورت mg/L روی صفحه نمایش قابل ملاحظه خواهد بود. مقدار BOD ذخیره شده در حافظه حسگر را می توان در هر زمان بدون استفاده از ضرایب تبدیل بر روی صفحه نمایشگر دید. به وسیله این خصیصه دستگاه می توان نتیجه آزمایش های یک هفته را بدون هیچ مشکلی مشاهده نمود.

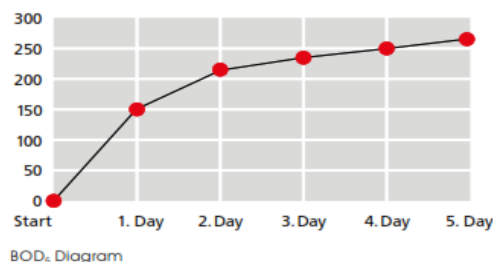
دوره اندازه گیری به انتخاب کاربر و با توجه به برنامه زمانی کاربر از ۱ تا ۲۸ قابل تغییر است. هرچند دوره اندازه گیری کوتاه برای برنامه های علمی مناسب است، استاندارد اندازه گیری BOD معمولاً در

طول یک دوره ۵ روزه در نظر گرفته شده است و تعیین فشارسنجی (مطابق با دستورالعمل سازمان همکاری های اقتصادی و توسعه OECD-301 F) در طول یک دوره ۲۸ روزه انجام می شود.

ارزیابی اندازه گیری ها

اگر بازه زمانی اندازه گیری BOD را برای ۲۴ ساعت تنظیم کنید مقدار BOD در هر ساعت یک بار ثبت می گردد. در بازه زمانی ۴۸ ساعت این مقدار هر ۲ ساعت ثبت می گردد. اگر بازه زمانی از ۳ تا ۲۸ روز تعیین گردد، فاصله ثبت دیتا روزی ۱ بار خواهد بود. به این صورت مقادیر اندازه گیری و ثبت شده در هر مرحله از اندازه گیری قابل دسترسی و فراخوانی است. بعلاوه مقادیر ذخیره شده می توانند به هر دو صورت عدد و گراف نمایش داده شوند. برای مثال جدول و نمودار زیر نمایانگر BOD₅ می باشد. تغییرات BOD در طول یک دوره ۵ روزه به خوبی مشاهده می شود.

Day	Display
1 day	150 mg/l
2 day	220 mg/l
3 day	240 mg/l
4 day	250mg/l
5 day	260 mg/l



شروع خودکار عملیات

تغییرات دمای نمونه قبل از آزمایش سبب تغییرات فشار در سیستم اندازه گیری در طی عمل هم دمائی داخل انکوباتور می شود (برای مثال اگر آزمایش BOD باید در دمای ۲۰ درجه سلیسیوس انجام پذیرد) این تغییرات سبب ایجاد خطا در سیستم اندازه گیری مانومتریک می شود. برای پیشگیری از ایجاد اینگونه خطاها دستگاه BD600 کمپانی Aqualytic با سیستم شروع خودکار برنامه ریزی شده است. اندازه گیری تا وقتی که دمای نمونه با دمای انکوباتور یکی نشود انجام نمی گردد. در این صورت امکان و احتمال نوسانات دما و در نتیجه فشار کاملا از بین می رود.

یکسان سازی دما در طول اندازه گیری BOD

هم دمایی قبل از تست بیولوژیکی بسیار ضروری می باشد. زیرا دما اثر مهمی بر فعالیت بیولوژیکی دارد. برای مثال اندازه گیری BOD همواره باید در انکوباتور یخچالدار با درجه حرارت ۲۰ درجه انجام شود. برای ثبات درجه حرارت، کمپانی Aqualytic پی شنهاده می کند از اینکوباتورهای یخچالدار با دمای قابل تنظیم از ۲ تا ۴۰ درجه سانتیگراد این کمپانی استفاده نمایند.

اینکوباتور کنترل شده با ترموستات

اینکوباتورهای یخچالدار سری TC برای پایش و کنترل پیوسته دما در گستره دمایی ۲ تا ۴۰ درجه سانتی گراد مورد استفاده قرار می گیرد. این قابلیت، دستگاه را برای استفاده در طیف وسیعی از برنامه های کاربردی مختلف در آزمایشگاه های صنعتی و تحقیقاتی ایده آل می سازد. به طور خاص اینکوباتورهای سری TC، برای کنترل درجه حرارت نمونه های اندازه گیری BOD در طول آنالیز پساب ایده آل می باشند. دما می تواند با فواصل افزایشی ۰٫۱ درجه سانتی گراد تنظیم شود و صفحه نمایش LED هر دو مقدار دمای تنظیم شده و دمای فعلی محفظه داخلی را نمایش می دهد. نکته بارز این اینکوباتورها برخورداری از منبع تغذیه و پریرز برق داخل محفظه می باشد که باعث می شود دستگاه هایی که نیاز به برق در حین انجام آزمایش دارند براحتی از این قابلیت استفاده کنند. واحد کنترل دما با استاندارد های EMC نظیر IEC 61326 مطابقت دارد. بدنه کاملا مستحکم، عایق و همچنین بکارگیری مواد بسیار با کیفیت، دستگاه را از هدر رفت انرژی مصون ساخته و مصرف انرژی دستگاه را به حداقل رسانده است.



- اندازه گیری BOD
- تحقیقات میکروبیولوژی
- صنایع غذایی و لبنیات
- مراکز تحقیقاتی و آزمایشگاه ها

Technical data Order Code: 438210	Operation :	Splash-protected keypad, 2 buttons with tactile feedback
	Control range :	+ 2 °C to + 40 °C, steps of 0.1 °C
	Climate class :	+ 10 °C to + 32 °C,
	Temperature tolerance :	± 1 °C, specified for a stirred 500 ml water sample. For BOD (T=20 °C ±0.5 °C)
	Standard door or glass door :	6 models in 4 sizes



یخچال های ضد جرقه سری EX

بر اساس دستورالعمل آلمانی "کار کردن ایمن و مطمئن در محیط آزمایشگاه ها" استاندارد شماره BG-850-0، فضای داخلی انکوباتورها و یخچال های آزمایشگاهی باید ضد جرقه و انفجار باشند. (بسیاری از مواد آزمایشگاهی در صورت انفجار اثرات تخریبی بسیار بالا برای محیط زیست دارند) یخچال های آزمایشگاهی سری جدید EX کمپانی آکوالیتیک آلمان بر اساس همین استاندارد و دستورالعمل طراحی و ساخته شده اند. بدنه یخچال از جنس استیل و ضد ضربه و پوشش ضد خش ساخته شده است. ساختار بهبود یافته، مقاوم، عایق بندی شده و قطعات بسیار کارآمد، ارائه دهنده حداکثر بهره وری انرژی است. بدنه داخلی یخچال از لاستیک سفید بسیار محکم ساخته شده است. دمای داخل یخچال بوسیله ترموستات بین +۱ تا +۱۵ درجه سانتیگراد قابل کنترل می باشد.

Technical data Order Code: 422135	Cooling :	Powerful compressor unit, mounted on low noise, vibration-free bearings
	Coolant :	R600a
	Defrost :	Automatic defrost - condensation drains into a collection bowl within the refrigerator
	Temperature :	1 °C to 15 °C
	Climate class :	EX 160: SN, 10 °C to 32 °C; EX 220, EX 300, EX 490: SN-T, 10 °C to 43 °C
	EX-safety :	Spark-free interior

اندازه گیری میزان کسیتون شیمیایی (COD)

آزمایش COD آب برای آب های با مقدار اکسیژن مورد نیاز شیمیایی بین ۳۰ تا ۷۰۰ میلی گرم بر لیتر با میزان کلراید کمتر از ۱۰۰۰ mg/L کاربرد دارد. بهتر است برای رسیدن به بالاترین صحت، مقدار COD آب در محدوده ۳۰۰ تا ۷۰۰ میلی گرم بر لیتر باشد. اکسیژن مورد نیاز شیمیایی COD، یکی از پارامترهایی است که در تصفیه فاضلاب دارای اهمیت است. مقدار اکسیژن مورد نیاز برای اکسیداسیون شیمیایی مواد آلی قابل تجزیه بیولوژیکی و غیر قابل تجزیه بیولوژیکی از جمله معیارهای متداول برای معرفی میزان آلودگی مواد آلی در اغلب آلاینده های زیست محیطی از جمله فاضلاب می باشد.

COD یک فاضلاب، پساب و یا آب آلوده، عبارت است از میزان اکسیژن مورد نیاز برای اکسیداسیون مواد قابل اکسیداسیون در یک لیتر آن، مقدار COD معمولاً با استفاده از یک عامل اکسید کننده قوی در محیط اسیدی قابل اندازه گیری است.

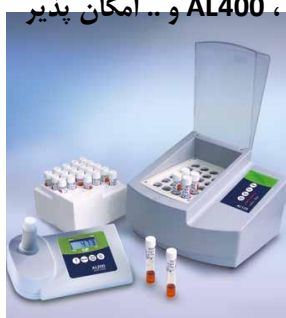
تعیین BOD با وجود ارزش فراوان به همراه دو نکته دارای ضعف اساسی است. اولی طولانی بودن مدت آزمایش و دومی امکان مسموم شدن میکرو ارگانیسم های مورد نظر در تماس با مواد آلوده در این مدت طولانی، از این رو COD ارزش فراوانی پیدا می کند.

مجموعه اندازه گیری COD مدل AL200COD VARIO (بر حسب استاندارد ISO 15705:2002)

با استفاده از مجموعه AL200COD کمپانی AQUALYTIC می توان تست را با حساسیت و دقت بالا انجام داد. در این روش مقدار COD به روش فتومتریک و از رابطه خطی جذب و غلظت بدست می آید. بعد از اضافه کردن نمونه به ویال های استاندارد حاوی معرف آن ها را در راکتور قرار داده و سپس به وسیله فتومتر AL200COD آنالیز انجام می شود.

لازم به ذکر است که اندازه گیری COD با دیگر فتومترهای کمپانی Aqualytic نظیر AL100، AL400 و ... امکان پذیر است.

مشخصات کلی:



➤ محدوده اندازه گیری بین 0-15000 mg/L

Low range: 0 - 150 mg/L, meets ISO 15705:2002
Middle range: 0 - 1500 mg/L, meets ISO 15705:2002
High range: 0 - 15000 mg/L

➤ دو منبع نور LED با عمر طولانی

(در طول موجهای $\lambda_1=605\text{nm}$; $\lambda_2=430\text{nm}$ بر طبق استاندارد ISO 15705:2003-01)

➤ محفظه نمونه ضد آب

➤ صفحه نمایش بزرگ و صفحه کلید ساده برای راحتی استفاده کاربر

ویال های تست COD

ویال های COD برای اندازه گیری در سه رنج $0-1500\text{mg}/\text{LO}_2$, $0-15000\text{mg}/\text{LO}_2$ و $0-15000\text{mg}/\text{LO}_2$ موجود می باشند. مشخصات شیمیائی و اندازه ویال ها (16mm) به گونه ای است که قابل استفاده در فتومترهای Hach نیز می باشد.

ویال های تست COD برای حذف مزاحمت کلراید بدون جیوه هستند.



ترموراکتور مدل AL125 از کمپانی Aqualytic

جهت تست های COD، TOC، سفر و نیتروژن کل در ابتدا باید عملیات هضم شیمیائی بر روی نمونه انجام پذیرد.

درجه حرارت و زمان واکنش بوسیله صفحه کلید جلوی دستگاه AL125 قابل تنظیم می باشد. دستگاه دارای دماهی (100/120/150°C) و زمان واکنش (30/60/120 min) می باشد.

در پایان واکنش راکتور به صورت اتوماتیک خاموش می شود و دستگاه آلام می دهد.

Technical data Order Code: 418940	Holes in the aluminium block :	24 holes, 16.2 mm \pm 0.2 mm
	Selectable temp :	100 / 120 / 150 °C
	Probe type :	Pt100 A class
	Temperature stability :	\pm 1 °C at the Pt100
	Selected time :	30 / 60 / 120 / min. and continuous operation (∞)
	Heating up :	from 20°C to 150°C in 12 min.
	Regulation :	Microprocessor

میکروپ شناسی آب

میکروب شناسی آب به بیان روش هایی برای انجام آزمایش های میکروبی آب می پردازد که به منظور جستجو و شمارش باکتری های آلاینده آب و پساب پرداخته و میزان آلاینده های آب را مشخص می کند. آزمایش های میکروب شناسی آب به تکنیک ها و روش هایی برای شمارش و شناسایی میکروارگانیسم های شاخص (بیماری زا) گفته می شود. تعیین باکتری های گروه کلیفرم شاخصی برای بیان پایداری منابع آب مصرفی شرب و خانگی و یا صنعتی و یا حتی آبیاری می باشد.

استرپتوکوک های مدفوعی و انتروکوکوس به عنوان شاخص های آلودگی مدفوعی شناخته می شوند. باکتری های گروه کلیفرم به طور عمومی در روده انسان و مدفوع حیوان های خونگرم رشد می کنند. این دسته از باکتری ها با مصرف لاکتوز در دمای ۴۴/۵ درجه سانتیگراد، تولید گاز می کنند. معمولاً باکتری های دیگر در این محدوده قادر به تولید گاز تحت این شرایط نیستند. این ناحیه برای تولید و رشد باکتری های مدفوعی گروه کلیفرم می باشد. نتایج سنجش باکتری های مدفوعی به صورت MPN/100mL گزارش می شود.

بیماری هایی که منشاء آن ها آلودگی منابع آبی است، در اثر انتقال عوامل بیماری زا نظیر باکتری ها، ویروس ها، جانوران تک یاخته و انواع کرم ها از آب های آلوده به انسان به وجود می آیند. این عوامل بیماری زا نقش بسیار محدودی در اکوسیستم های آبی بازی می کنند ولی می توانند مشکلات بسیار حاد بهداشتی ایجاد نمایند. پایش این عوامل بیماری زا معمولاً به طور غیرمستقیم با اندازه گیری شاخص های آلاینده های میکروبی صورت می گیرد.

کیت آزمایش میکروبیولوژی – Coliform/ E.Coli

کلیفرم و E.coli به علت آزمایش آسان شاخص های خوبی از آلودگی باکتری ها هستند و باکتری ها شاخص ایده آل برای بررسی کیفیت میکروبی آب قابل شرب، مخازن آب و ... می باشند. دستورالعمل های WHO در مورد کیفیت آب آشامیدنی نشان می دهد که در هر ۱۰۰ میلی لیتر نمونه آب باید کلنی تشکیل دهنده کلیفرم ها و E.coli صفر (CFU) باشد.

انجام آزمایش کلیفرم ساده است. یک کیسه حاوی کلیفرم و E.coli را به ۱۰۰ میلی لیتر آب اضافه و سپس انکوباتور کنید و تغییر رنگ را یادداشت کنید. شکل گیری رنگ زرد در ۲۴ ساعت یا کمتر، نشان دهنده حضور کلیفرم کل است. نمونه هایی که به کلیفرم پاسخ مثبت داده اند، برای حضور E.coli تحت نور UV مورد بررسی قرار می گیرند.

انکوباتور DI 10 مخصوص مطالعات میکروبی

انکوباتور DI 10 برای انکوباسیون قابل اطمینان کیت های آزمایش میکروبیولوژی، در محل، آزمایشگاه و یا حتی در خودرو طراحی شده است. محدوده دمایی (± 0.5°C) +5 to 40°C

کیت آزمایش میکروبیولوژی – Dipslides

مزایای کیت های Dipslides

- ❖ تعیین سطح باکتری هوازی و بی هوازی
- ❖ نشانه های اولیه از گسترش باکتری ها
- ❖ نتایج در ۴۸ ساعت
- ❖ ارزان
- ❖ آسان برای استفاده
- ❖ مناسب برای روند آنالیز

Dipslides در یک کارتن حاوی ۱۰ اسلاید عرضه می شود و عمر مفید آن ۶-۹ ماه می باشد. کیفیت نتایج توسط مقایسه با یک نمودار چگالی استاندارد بیان می شود.

اطلاعات سفارشی

نگاه اجمالی بر آنالیز آب در کتابچه تجزیه و تحلیل کیفیت آب، آورده شده است. کارشناسان بخش فنی و فروش شرکت تجهیزاران آماده ارائه خدمات مشاوره، فروش، آموزش و راه اندازی دستگاه های مورد نیاز سنجش کیفیت آب می باشند.

