
 <p>ISO9001-2008</p> <p>کد مدک: N'0-00315</p>	<p>شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان</p>	
<p>اندازه گیری سختی</p>		

۱. هدف:

اندازه گیری سختی

۲. دامنه کاربرد:

آبهای سطحی و آبهای زیرزمینی و پسابها

۳. تعاریف

سختی آب مربوط به املاح خاصی است که در آب وجود دارد. این املاح شامل کاتیونهای مانند منیزیم کلسیم آهن آلومنیوم منگنز مس استرانسیم بوده که با آنیونهای بیکربنات کربنات کلرور سولفات سیلیکات و نیترات به صورت محلول در آب وجود دارند. سختی کل شامل سختی موقت یا کربناتی به اضافه سختی دائم یا غیر کربناتی می باشد. سختی موقت در اثر جوشاندن آب ته نشین می شود و به املاح کربنات و بیکربنات کلسیم و منیزیم مربوط است. جوشاندن به مدت چند دقیقه باعث تجزیه بیکربناتها و خارج شدن CO_2 و رسوب کربناتهای کلسیم و منیزیم می شود.

سختی دائم بواسطه وجود عناصری مانند سولفات و کلورهای منیزیم و کلسیم که در اثر جوشیدن رسوب نمی دهند پدید می آید. سختی معمولا به میلیگرم در لیتر بر حسب کربنات کلسیم بیان می شود.

۴. مراجع و ضوابط:

استاندارد متد

اصول اندازه گیری:

اندازه گیری بر اساس سنجش حجمی با EDTA (اتیلن دی آمین تترا استیک اسید) در حضور آریوکروم بلک تی در محیط بافری انجام می شود.

اندازه گیری میزان سختی کل آب

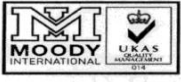
اساس کار:

۱۰ میلی لیتر از نمونه آب را داخل ارلن ریخته و ۱ میلی لیتر بافر اضافه نموده آنگاه مقداری پودر آریوکروم بلک تی افزوده با محلول EDTA ۰/۰۱ نرمال تیتر می کنیم تغییر رنگ از بنفش به آبی می باشد. مقدار عدد خوانده شده، بیانگر میزان مجموع کلسیم و منیزیم بر حسب میلی اکی والان گرم در لیتر می باشد که اگر در عدد ۵ ضرب شود مقدار سختی کل بر حسب $mg/ICaCO_3$ بدست می آید. نمونه های با سختی کم (کمتر از ۵ mg/l) باید حدود ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی لیتر نمونه را انتخاب کنیم و متناسب با این حجم، مقدار مناسبی از بافر و شناساگر استفاده می کنیم و از میکروپورت برای تیتر کردن استفاده می کنیم.

اندازه گیری میزان سختی موقت آب

اساس کار:

ابتدا حدود ۷۵ میلی لیتر آب نمونه را جوش آورده که پس از جوش آمدن مقداری از حجم آب کم می شود که با آب مقطر به همان حجم اولیه می رسانیم آنگاه نمونه را صاف کرده و ۱۰ میلی لیتر نمونه صاف شده را به آن ۱ میلی لیتر بافر اضافه نموده و پس از افزایش کمی پودر



ISO9001-2008

کد مدک: N'0-00315

شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان



اندازه گیری سختی

اریوکروم بلک تی بامحلول EDTA ۰/۰۱ نرمال تیترمی کنیم تغییر رنگ ازینفش به آبی می باشد. مقدار عدد خوانده شده را در عدد ۵۰ ضرب نموده تا میزان سختی موقت آب برحسب $mg/ICaCO_3$ بدست آید.

محلواهای مورد نیاز:

یافز:

۱۶/۹ گرم کلرید آمونیوم (NH_4Cl) را در ۱۴۳ میلی لیتر هیدروکسید آمونیوم غلیظ (NH_4OH) حل کرده و ۱/۲۵ گرم نمک منیزیم EDTA ریخته و با آب مقطر به حجم ۲۵۰ میلی لیتر می رسانیم.
اگر نمک منیزیم EDTA در دسترس نیست، ۱/۱۷۹ گرم نمک دی سدیم EDTA و ۰/۷۸ گرم سولفات منیزیم ($MgSO_4.7H_2O$) یا ۰/۶۴۴ گرم ($MgCl_2.6H_2O$) را در ۵ میلی لیتر آب مقطر حل می کنیم این محلول را به محلول حاصل از انحلال ۱۶/۹ گرم کلرید آمونیوم (NH_4Cl) در ۱۴۳ میلی لیتر هیدروکسید آمونیوم غلیظ (NH_4OH) اضافه نموده و با آب مقطر به حجم ۲۵۰ میلی لیتر می رسانیم. برای تنظیم $PH=10$ مقدار کمی از EDTA یا $MgSO_4.7H_2O$ یا $MgCl_2.6H_2O$ اضافه می کنیم.

اریوکروم بلک تی:

نمک سدیم ۱- (۱- هیدروکسی-۲-نفتیلازو)-۵-نیترو-۲-نفتول-۴-سولفونیک اسید شماره ۲۰۳ در ایندکس رنگ ۰/۵ گرم بودار اریوکروم بلک تی خشک را در ۱۰۰ گرم ۲ و ۲ نیتریلوتری اتان (که تری اتانول آمین نامیده می شود و یا ۲- متوکسی متانول (که اتیلن گلیکول مونومتیل اتر نامیده می شود) اضافه می کنیم. ۲ قطره در ۵۰ میلی لیتر محلول می ریزیم تا تیر شود حجم محلول را اگر نیاز شد باید تنظیم نمود.
۰/۵ گرم بودار اریوکروم بلک تی خشک را با ۱۰۰ گرم کلرید سدیم NaCl که به مدت ۲۴ ساعت در آن ۱۰۰ درجه سانتیگراد قرار گرفته باشد را بخوبی مخلوط کرده در هاون سانچ و در شیشه در بسته نگهداری می کنیم.

محلول استاندارد EDTA ۰/۰۱ نرمال:

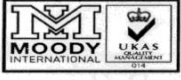
۲/۷۲۲ گرم دی سدیم اتیلن دی آمین تترااستیک اسید ۲ آب یا نمک سدیم تترااستیک اسید (EDTA) را در آب مقطر حل کرده و به حجم ۱ لیتر می رسانیم و در مقابل کلسیم استاندارد تیتر می کنیم و یا ۱۰۰ میلی لیتر محلول EDTA ۰/۱ نرمال تیتر اول را با آب مقطر به حجم ۱ لیتر می رسانیم.

محلول کلسیم استاندارد:

۱ گرم بودر کربنات سدیم در یک ارلن مایر ۵۰۰ میلی لیتری ریخته یک قیف روی آن قرارداده، هر چند دفعه یک بار اسید کلریدریک ۱+۱ اضافه می کنیم تا همه کربنات کلسیم حل شود. سپس ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر ریخته و چند دقیقه می جوشانیم تا همه گاز CO_2 خارج شود پس از سرد شدن چند قطره شناساگر متیل رداضافه می کنیم سپس هیدروکسید آمونیوم ۲N یا اسید کلریدریک ۱+۱ اضافه می کنیم تا رنگ تقریباً نارنجی ایجاد شود سپس محتویات را به یک ظرف ۱ لیتری وارد کرده و با آب مقطر به حجم می رسانیم. این محلول ۱g/l می باشد.

محلول هیدروکسید آمونیوم ۲N:

۱۰۵ گرم هیدروکسید آمونیوم را با آب مقطر به حجم ۱ لیتر می رسانیم.



ISO9001-2008

کد مدک: N'0-00315

شرکت سهامی آب منطقه‌ای گیلان



اندازه گیری سختی

محلول اسیدکلریدریک ۱: +۱

۵۰۰ میلی لیتر اسیدکلریدریک غلیظ را آرام آرام به ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر می افزائیم.

روش استاندارد کردن EDTA:

۲۵ میلی لیتر محلول کلسیم استاندارد را رقیق می کنیم و به حجم تقریباً ۵۰ میلی لیتر می رسانیم. ۱ یا ۲ قطره محلول بافر می افزائیم که معمولاً افزایش ۱ قطره محلول بافر، ۱۰.۱ تا PH=10 را می دهد. آنگاه با EDTA تیتر می کنیم تا رنگ بنفش ایجاد شود. مقدار حجم تیترانت خوانده شده برای استاندارد کلسیم باید ۵ برابر مقدار حجم اولیه استاندارد کلسیم استفاده شده باشد.

فرمول محاسبه: $\text{mg/l hardness/CaCO}_3 = (A \times B \times 1000) / \text{ml sample}$ که حجم تیترانت

فرمول محاسبه:

A= مصرفی برای نمونه است

B= که در تعادل با ۱ میلی لیتر تیترانت می باشد