

## پترواویل کوانت ترمو سایننتیفیک برای طیف سنج XRF مدل ARL PERFORM'X بسته تحلیلی فلورسانس اشعه ایکس

باسخت تر شدن الزامات کیفی و زیست محیطی در صنعت نفت، آلاینده های عنصری کلیدی به سطوح پایین تری از اندازه گیری نیاز دارند، به عنوان مثال، مقررات سختگیرانه تر در مورد گوگرد (S) در سوخت های خودرو، کاهش فلزات کمیاب که کاتالیزورها را مسموم کرده و باعث خوردگی می شوند مانند نیکل (Ni) و وانادیوم (V) و کاهش ذرات ریز کاتالیزور آلومینیوم (Al) و سیلیکون (Si). توانایی اثبات شده فلورسانس اشعه ایکس پراکنده طول موج (WDXRF) برای تولید نتایج بسیار قابل اعتماد و تکرارپذیر، به طور فزاینده ای برای چنین تجزیه و تحلیل هایی در صنعت نفت مورد درخواست است. مزایای اصلی آن برای چنین تجزیه و تحلیل هایی عبارتند از:



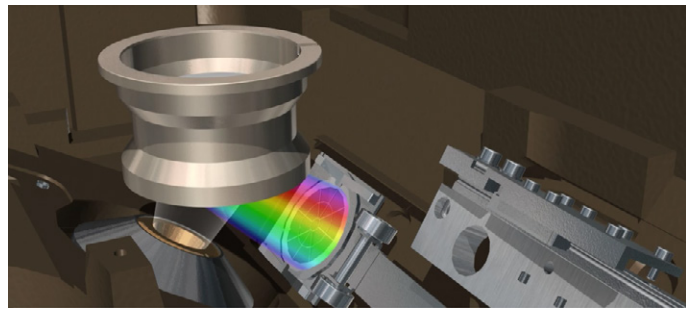
شکل 1. بارگذاری سلول مایع



شکل 2. طیف سنج ARL PERFORM'X WDXRF.

- تکرارپذیری عالی
  - وضوح عالی، به خصوص برای عناصر سبک (Na تا Ca)
  - محدوده دینامیکی بالا (زیر ppm تا ۱۰۰٪)
  - انعطاف پذیری از نظر اندازه گیری خطوط تحلیلی، موقعیت های پس زمینه و مرجع های داخلی
  - در بیشتر موارد، آماده سازی نمونه کم یا بدون نیاز به آماده سازی (نمونه هارا می توان مستقیماً بدون رقیق سازی اندازه گیری کرد)
  - قابلیت چند عنصری و چند ماتریسی
- روش های آزمایش متعدد IP، ISO، ASTM و سایر استانداردهای بین المللی برای صنعت نفت با استفاده از WDXRF توسعه داده شده اند. شرکت ما طیف وسیعی از ابزارها و راه حل های اشعه ایکس را بسته به عناصر مورد نیاز، محدوده غلظت آنها، تنوع نمونه ها (مایعات و جامدات) و الزامات توان عملیاتی ارائه می دهد. پیشرفته

ترمو سایننتیفیک "آر ال" طیف سنج PERFORM'X (شکل 2) قابلیت های کاملی را برای کاربردهای دشوار مانند تعیین مقدار آلاینده های ناچیز در سوخت های سنگین، فلزات سایشی در روان کننده های استفاده شده و توصیف کاتالیزور تازه و مصرف شده فراهم می کند. این دستگاه به دلیل حساسیت و پایداری بالا در طیف وسیعی از کاربردهای نفتی شناخته شده است.



شکل ۳. کاست مخصوص مایعات در موقعیت آنالیز روی لوله اشعه ایکس با شاتر هلیوم در موقعیت.

آنالیزهای مایعات به سرعت انجام می شود زیرا به لطف شاتر هلیوم طیف سنج ARL PERFORM<sup>®</sup>X، می توان به سرعت محیط را به هلیوم تغییر داد. این شاتر پیشرفته امکان نگه داشتن گونیومتر را در تمام مدت در خلاء فراهم می کند و در نتیجه پایداری بالای نتایج را برای مایعات تضمین می کند. استفاده از شاتر اختیاری که بین مخزن طیف سنج و محفظه اولیه قرار می گیرد، مزایای زیر را ارائه می دهد:

- کمترین میزان مصرف هلیوم
- جلوگیری از حمله شیمیایی به کریستال های گونیومتر به دلیل مولکول های آلی فرار در طیف سنج.
- اندازه گیری های پایدار و تکرارپذیر برای جامدات و مایعات.

این شاتر بخشی از مفهوم LoadSafe در ARL PERFORM<sup>®</sup>X است که علاوه بر آن شامل ایمنی در برابر بارگیری مایعات در خلاء و یک سیستم خودکارتیز می شود. تخلیه در صورت قرار گرفتن بیش از حد سلول مایع در معرض اشعه ایکس.

برای ارائه راه حل های سریع تر و برآورده کردن الزامات دشوارتر در صنعت در حال تحول، ما PetroilQuant، یک برنامه پیش کالیبراسیون منحصر به فرد را بادر نظر گرفتن تحلیلگران نفتی، توسعه دادیم. PetroilQuant برای استفاده در ارتباط با طیف سنج اشعه ایکس ARL PERFORM<sup>®</sup>X طراحی شده است و قادر به تعیین کمیت تا 30 عنصر در انواع سوخت های سبک و سنگین، روان کننده ها، نفت خام و سایر جریان های فرآیندی نفتی، هم به سرعت و هم با هزینه ای مقرون به صرفه است.

ما PetroilQuant، طیف سنج های اشعه ایکس Thermo Scientific برای مجموعه ای از عناصر در یک محدوده دینامیکی وسیع که چندین ماتریس نفتی را پوشش می دهد، کالیبره می شوند. PetroilQuant نیازی به تخصص تحلیلی ندارد و یک بسته تحلیلی "آماده برای اجرا" را برای مبتدیان و همچنین کاربران پیشرفته دستگاه های XRF ما فراهم می کند. اصلاح یا تنظیم دقیق تر برای عناصر خاص همیشه می تواند یا در کارخانه قبل از حمل و نقل یا پس از نصب با استفاده از مجموعه استانداردهای مشتری انجام شود.

علاوه بر گوگرد (S) در سوخت های سبک و سنگین، PetroilQuant عناصر معمول مورد نیاز برای کنترل ترکیب روان کننده های تازه مانند روی (Zn)، فسفر (P)، کلر (Cl)، کلسیم (Ca)، منیزیم (Mg)، مولیبدن (Mo)، سیلیکون (Si)، باریم (Ba) را پوشش می دهد. عناصر اضافی به صورت اختیاری در دسترس هستند. آنها در جدول پیوست فهرست شده اند.



شکل ۴. کیت تعمیر و نگهداری کالیبراسیون PetroilQuant.

از ویژگی های بارز این پکیج بی نظیر می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- برنامه پیش کالیبراسیون، تجزیه و تحلیل کمی تعدادی از عناصر موجود در سوخت های خودرو، روان کننده ها، روغن های سنگین باقیمانده و فلزات سایشی در روان کننده ها را تسهیل می کند.
- پترویل کوانت با دانش و تخصص ذاتی توسعه داده شده است تا به تحلیلگران در بررسی نمونه های نفتی متنوع در محدوده های غلظتی وسیع کمک کند.
- پترویل کوانت یک بسته تحلیلی «آماده برای اجرا» برای مبتدیان و همچنین کاربران پیشرفته دستگاه های XRF ما ارائه می دهد.
- پترویل کوانت با ارائه یک برنامه کالیبراسیون جهانی، در زمان و هزینه صرفه جویی می کند، در حالی که در حالت عادی به استانداردهای متعدد، تخصص تحلیلی و زمان استفاده از دستگاه نیاز دارد.
- این دستگاه در کنار سری ARL PERFORM<sup>®</sup>X، مقرون به صرفه ترین راهکار را برای هر آزمایشگاهی که با فرآورده های نفتی سروکار دارد، ارائه می دهد.

نصب کرد تا طیف وسیع تری از عناصر، محدودیت های غلظت پایین تر، توان عملیاتی بالاتر و سرعت آنالیز سریع تر فراهم شود ARL PERFORM<sup>®</sup>X را می توان روی سری PetroilQuant

### مشخصات

مجموعه ای از مواد مرجع برای استخراج منحنی های کاری کالیبراسیون جهت آنالیز افزودنی ها در یک پایه نفتی استفاده می شوند. این پیش کالیبراسیون کارخانه ای می تواند با استفاده از نمونه های استاندارد خودمشتری، در محل بهینه شود.

بسته استاندارد PetroilQuant برای طیف سنج ARL PERFORM<sup>®</sup>X شامل حداکثر 30 عنصر در فرآورده های نفتی است.

زمان های آنالیز معمولاً بسته به عنصر، دقت مورد نیاز و سطح توان از ۸ تا ۳۸ ثانیه متغیر است. جدول زیر محدودیت های معمول تشخیص را نشان می دهد که مقادیر ۳ سیگما از اجرای آزمایش تکرارپذیری روی یک نمونه روغن خالی هستند.

یک منحنی کاری برای هر عنصر با استفاده از رگرسیون چند متغیره موجود در بسته نرم افزاری دستگاه ایجاد می شود. این پیش کالیبراسیون شامل مجموعه ای از نمونه های آماده سازی برای حفظ منحنی های کالیبراسیون در طول زمان است. هیچ نمونه استاندارد با این پیش کالیبراسیون ارائه نمی شود.

عناصر از پیش کالبره شده

۹ عنصر پررنگ در بسته ی پایه گنجانده شده اند. سایر عناصر اختیاری هستند.

| عنصر      | خط | تحلیلی<br>محدوده (%) | میزان افت فشار معمول (ppm)<br>4200وات | میزان افت فشار معمول (ppm)<br>100s 2500W | میزان افت فشار معمول (ppm)<br>100s 1500W |
|-----------|----|----------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| آگ        | ک  | LoQ-0.06             | ۲.۰۱                                  | ۲.۴                                      | ۳.۱۲                                     |
| آل        | ک  | LoQ-0.06             | ۱.۹                                   | ۲.۲۵                                     | ۲.۹                                      |
| همانطورکه | Kβ | LoQ-0.06             | ۰.۹۴                                  | ۱.۱                                      | ۱.۴۵                                     |
| با        | αL | LoQ-0.8              | ۰.۴۲                                  | ۰.۵۲                                     | ۰.۶۵                                     |
| بی        | αL | LoQ-0.12             | ۰.۳۷                                  | ۰.۴۵                                     | ۰.۵۷                                     |
| بر        | ک  | LoQ-0.12             | ۰.۲                                   | ۰.۲۴                                     | ۰.۳۱                                     |
| کلسیم     | ک  | LoQ-3.0              | ۰.۲                                   | ۰.۲۴                                     | ۰.۳۱                                     |
| سدی       | ک  | LoQ-0.06             | ۲.۵                                   | ۳                                        | ۳.۸۸                                     |
| کلر       | ک  | LoQ-2.0              | ۰.۹۱                                  | ۱.۱                                      | ۱.۳۹                                     |
| شرکت      | ک  | LoQ-0.06             | ۰.۱۷                                  | ۰.۲۱                                     | ۰.۲۶                                     |
| کروم      | ک  | LoQ-0.06             | ۰.۱۴                                  | ۰.۱۷                                     | ۰.۲۲                                     |
| مس        | ک  | LoQ-0.12             | ۰.۱۱                                  | ۰.۱۴                                     | ۰.۱۷                                     |
| آهن       | ک  | LoQ-0.12             | ۰.۲۳                                  | ۰.۲۸                                     | ۰.۳۵                                     |
| جیوه      | αL | LoQ-0.06             | ۰.۴                                   | ۰.۴۸                                     | ۰.۶۱                                     |
| ک         | کا | LoQ-0.8              | ۰.۴۲                                  | ۰.۵۲                                     | ۰.۶۵                                     |
| میلگرد    | ک  | LoQ-0.4              | ۵.۲                                   | ۶.۲۲                                     | ۸                                        |
| منگنز     | ک  | LoQ-0.06             | ۰.۱۷                                  | ۰.۲۱                                     | ۰.۲۶                                     |
| مو        | ک  | LoQ-0.4              | ۰.۴۲                                  | ۰.۵۲                                     | ۰.۶۵                                     |
| نا        | ک  | LoQ-0.4              | ۳۶.۵                                  | ۴۴                                       | ۵۶.۶                                     |
| نیکل      | ک  | LoQ-0.06             | ۰.۱۴                                  | ۰.۱۷                                     | ۰.۲۲                                     |
| پ         | ک  | LoQ-0.5              | ۰.۴۵                                  | ۰.۵۴                                     | ۰.۷                                      |
| سرب       | βL | LoQ-0.12             | ۰.۳۷                                  | ۰.۴۵                                     | ۰.۵۷                                     |
| س         | ک  | LoQ-5.0              | ۰.۴۱                                  | ۰.۴۹                                     | ۰.۶۴                                     |
| ش         | αL | LoQ-0.06             | ۰.۶۲                                  | ۰.۷۴                                     | ۱                                        |
| سی        | ک  | LoQ-0.4              | ۰.۹                                   | ۱.۱                                      | ۱.۴                                      |
| اسان      | αL | LoQ-0.06             | ۰.۵۲                                  | ۰.۶۲                                     | ۰.۸                                      |
| تی        | ک  | LoQ-0.06             | ۰.۱۷                                  | ۰.۲۱                                     | ۰.۲۶                                     |
| تل        | αL | LoQ-0.06             | ۰.۳۴                                  | ۰.۴۲                                     | ۰.۵۲                                     |
| پنجم      | ک  | LoQ-0.06             | ۰.۱۴                                  | ۰.۱۷                                     | ۰.۲۲                                     |
| روی       | ک  | LoQ-0.5              | ۰.۱۴                                  | ۰.۱۷                                     | ۰.۲۲                                     |

حد تشخیص = LoD حد تعیین مقدار =  
LoQ = 3 x LoD

جدول ۱. محدودیت های تشخیص در سطوح مختلف توان (زمان شمارش ۱۰۰ ثانیه)

اطلاعات بیشتر در [thermofisher.com/performx](https://thermofisher.com/performx)