



JET-A1
YETERLİLİK TESTİ RAPORU

TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ
REFERANS MALZEMELER LABORATUVARI

Rapor No: KAR-G3RM-9900.2014.02

Koordinatör: Dr. Fatma AKÇADAĞ

8 Aralık 2014
Gebze/KOCAELİ

Bu yeterlilik testi çalışması “ISO/IEC 17043: 2010 Conformity Assessment - General Requirements for Proficiency Testing” standardına uygun olarak TÜBİTAK UME Referans Malzemeler Laboratuvarı tarafından düzenlenmektedir.

Yazışma adresi

TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME)
Referans Malzemeler Laboratuvarı
P.K. 54 41470 Gebze KOCAELİ
T (262) 679 50 00 F (262) 679 50 01
www.ume.tubitak.gov.tr

Koordinatör

Dr. Fatma AKÇADAĞ

e-posta: ume.yeterliliktesti@tubitak.gov.tr

Teknik Komite

Fatma AKÇADAĞ, Kevser TOPAL, Alper İŞLEYEN, Murat TUNÇ, Ahmet Ceyhan GÖREN ve
Hatice ALTUNTAŞ

Referans Malzemeler Laboratuvarı Sorumlusu

Dr. Alper İŞLEYEN



İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	4
2. ÇALIŞMANIN AMACI	5
3. TEST ÖRNEĞİ VE ÇALIŞMA PROGRAMI.....	5
4. KULLANILAN METOTLAR	5
5. SONUÇLARIN RAPORLANMASI.....	10
6. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	10
7. KAYNAKLAR.....	21
8. EK-1 ROBUST İSTATİSTİK	22

TABLolar

Tablo 1. Katılımcı laboratuvarların kullandıkları metotlar	6
Tablo 2. Katılımcı laboratuvarların kullandıkları cihazlar	8
Tablo 3. Katılımcı laboratuvarların kullandıkları cihazlar (devamı)	9
Tablo 4. Jet- A1’de kükürt, % 10, % 50 ve % 90 distilenin elde edildiği sıcaklık tayini sonuçları	12
Tablo 5. Jet- A1’de parlama noktası ve 15 °C’da yoğunluk, bakır şerit korozyonu ve GUM tayini sonuçları	13
Tablo 6. Jet- A1’de elektriksel iletkenlik, görünüş ve donma noktası ve son kaynama noktası tayini sonuçları	14
Tablo 7. Jet- A1’de Saybolt renk ve MSEP tayini sonuçları	15
Tablo 8. z-skoru dağılımları	18
Tablo 9. Sonuçların dağılımı.....	19
Tablo 10. Sonuçların dağılımı (devamı).....	20

ŞEKİLLER

Şekil 1. Jet- A1 kükürt tayini z-skorum	16
Şekil 2. Jet- A1 % 10 distilenin elde edildiği sıcaklık tayini z-skorum	16
Şekil 3. Jet- A1’de % 50 distilenin elde edildiği sıcaklık tayini z-skorum.....	16
Şekil 4. Jet- A1 % 90 distilenin elde edildiği sıcaklık tayini z-skorum	16
Şekil 5. Jet- A1 parlama noktası tayini z-skorum	17
Şekil 6. Jet- A1 15 °C’da yoğunluk tayini z-skorum	17
Şekil 7. Jet- A1 donma noktası noktası tayini z-skorum	17
Şekil 8. Jet- A1 son kaynama noktası tayini z-skorum	17

1. GİRİŞ

Günlük hayatımızın vazgeçilmez parçası olan ve kişileri doğrudan veya dolaylı yoldan etkileyen ölçümlerin doğru ve güvenilir yapılması ticaretle, bilimsel araştırmalarda, sağlıkta, sanayide ve standardizasyonda oldukça önemlidir.

Bir laboratuvarın yaptığı test ve ölçümlerin güvenilirliği, yaptığı ölçümlerin kalitesi ile belirlenir. Ölçüm kalitesi ise ölçüm sonuçlarının gerçekliği ve tekrarlanabilirliği ile doğru orantılıdır. Laboratuvarlar arası karşılaştırmalar (LAK) ve yeterlilik testleri (YT), kalibrasyon/deney laboratuvarlarının teknik yeterliliklerini değerlendirmekte önemli bir araçtır[4]. Bu husus, TS EN ISO/IEC 17025:2005 standardı ve TÜRKAK dokümanlarında da belirtilmektedir. Akredite laboratuvarların veya akreditasyon için başvuran laboratuvarların, akreditasyon kapsamındaki ölçüm büyüklükleri ile ilgili LAK ve/veya YT programına katılmaları ve başarılı sonuçlar elde etmiş olmaları TÜRKAK tarafından aranan bir gerekliliktir. Bu ihtiyaç dikkate alınarak, TÜBİTAK UME Kimya Grubu Laboratuvarları tarafından, 2000 yılından beri yeterlilik testleri düzenlenmektedir. Düzenlenen bu yeterlilik testi çalışmalarının sonuçlarının laboratuvarların performanslarını değerlendirme ve geliştirme yönünde katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Akaryakıtlarla ilgili yeterlilik testlerinin düzenlenmesine ilk kez bu yıl başlanmış olup, çalışma bu yıl düzenlenen ikinci çalışmadır.

Bu dönem düzenlenen JET-A1 yeterlilik testi çalışmasına katılmayı bildiren 8 laboratuvara örnekler 8 Ekim 2014 tarihinde kargo ile gönderilmiş ve laboratuvarlardan analiz sonuçlarını 31 Ekim 2014 tarihine kadar göndermeleri istenmiştir.

2. ÇALIŞMANIN AMACI

Bu çalışmada JET-A1’de kükürt, % 10 distilenin elde edildiği sıcaklık, % 50 distilenin elde edildiği sıcaklık, % 90 distilenin elde edildiği sıcaklık parlama noktası, yoğunluk @ 15 °C, bakır şerit korozyonu, GUM, elektriksel iletkenlik, görünüş, donma noktası, son kaynama noktası, saybolt renk ve MSEP tayini yapan laboratuvarların performanslarının belirlenmesi ve laboratuvarların kendi performanslarını geliştirmeye yönelik katkı sağlaması amaçlanmıştır.

3. TEST ÖRNEĞİ VE ÇALIŞMA PROGRAMI

Çalışmanın amacı, organizatörler, çalışmaya katılım koşulları, test örneği hakkında bilgi, çalışma programı, tayin edilecek parametreler, kullanılacak metotlar, sonuçların raporlanması ve çalışmanın gizliliği ile ilgili esasları içeren çalışma protokolü <http://www.ume.tubitak.gov.tr/tr/lak/kimya-grubu-laboratuvarlari-yeterlilik-testi-listesi> adresinde yayınlanmıştır. Katılımcı laboratuvarlardan, çalışmalarını bu protokole uygun olarak yürütmeleri istenmiştir.

Bu çalışmada test örneği olarak, piyasadan temin JET-A1 kullanılmıştır. Jet-A1 şişelere doldurulmadan önce karıştırılarak homojen hale getirilir. Tüm örnekler önceden temizlenmiş 1 L alüminyum şişelerde paketlenir. Çalışmaya katılmayı bildiren 8 laboratuvara JET-A1 testleri için ikiser adet şişe 8 Ekim 2014 tarihinde kargo ile gönderilmiştir. laboratuvara Çalışma sonuçlarının takibi için her bir laboratuvara ayrı bir numara verilmiştir. Laboratuvarların test örneğini analiz ederek 31 Ekim 2014 tarihine kadar göndermeleri istenmiştir.

4. KULLANILAN METOTLAR

Laboratuvarların test metodu olarak laboratuvarlarında rutin analizlerde uyguladıkları metotları kullanarak test örneğini analiz etmeleri istenmiştir. Analizlerin rutin olarak bu analizleri yapan kişi(ler) tarafından yapılması ve özel bir işlem uygulanmaması önerilmektedir. Bu çalışmaya katılan laboratuvarların analizlerde kullandıklarını bildirdikleri metotlar Tablo 1’de cihazlar ise Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcı laboratuvarların kullandıkları metotlar

Lab. No	Kükürt	% 10 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık	% 50 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık	% 90 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık	Parlama Noktası	Yoğunluk @ 15 °C	Bakır Şerit Korozyonu
01	-	-	-	-	-	-	-
02	ASTM D 4294	ASTM D86	ASTM D86	ASTM D 86	ASTM D 56	ASTM D 4052	ASTM D 130
03	TS EN ISO 8754	TS EN ISO 3405	TS EN ISO 3405	TS EN ISO 3405	-	TS EN ISO 12185	TS 2741 EN ISO 2160
04	IP 336	ASTM D 86	ASTM D 86	ASTM D 86	IP 170	ASTM D 4052	ASTM D 130
05	-	-	-	-	-	-	-
06	ASTM D 4294	-	-	-	ASTM D 56	ASTM D 4052	ASTM D 130
07	ASTM D 4294	ASTM D 86	ASTM D 86	ASTM D 86	ASTM D 56	ASTM D 4052	ASTM D 130
08	TS EN ISO20846	TS EN ISO3405	TS EN ISO 3405	TS EN ISO 3405	TS EN ISO 2719	TS EN ISO 12185	TS 2741 EN ISO 2160

Tablo 1. Katılımcı laboratuvarların kullandıkları metotlar (devamı)

Lab. No	GUM	Elektriksel İletkenlik	Görünüş	Donma Noktası	Son Kaynama Noktası	Saybolt Renk	MSEP
01	-	-	-	-	-	-	-
02	IP 540	ASTM D 2624	İÇ METOT	ASTM D 5972	ASDM D 86	ASTM D 6045	-
03	-	ASTM D 2624	İç Metot - AKR-AY-DT-42	-	TS EN ISO 3405	-	-
04	IP 540	ASTM D 2624	İÇ METOD	IP 435	ASTM D 86	ASTM D 156	EMCEE
05	-	-	-	-	-	-	-
06	-	ASTM D 2624	İç Metot AKR-AY-DT-42	ASTM D 7153	-	ASTM D 6045	EMCEE
07	IP 540	ASTM 2624	-	ASTM D 7153	ASTM D 86	ASTM D 6045	EMCEE Microseparometre (Microsep® Mark X)
08	-	-	-	TS1233 ISO 3016	TS EN ISO 3405	ASTM D6045	-

Tablo 2. Katılımcı laboratuvarların kullandıkları cihazlar

Lab. No	Kükürt	% 10 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık	% 50 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık	% 90 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık	Parlama Noktası	Yoğunluk @ 15 °C	Bakır Şerit Korozyonu
01	-	-	-	-	-	-	-
02	OXFORD X-RAY	HERZOG HDA 627	HERZOG HDA 627	HERZOG HDA 627	HERZOG	KYOTO	-
03	Oxford Twin-X	TANAKA AD-6	TANAKA AD-6	TANAKA AD-6	-	ANTON PAAR DMA 4500	Koehler K25339
04	OXFORD	PAC	PAC	PAC	ISL	ANTON PAAR	PETROTEST
05	-	-	-	-	-	-	-
06	Oxford Twin-X	-	-	-	Herzog HFP 362	KYOTO DA 505	Koehler
07	Oxford Twin-X RAY	PAC OptiDist	PAC OptiDist	PAC OptiDist	SETA TAG	KYOTO DA 505	KUTAY KOROZYON
08	UV-VISIBLE	TANAKA OTOMATİK DESTİLAYON CİHAZI	TANAKA OTOMATİK DESTİLAYON CİHAZI	TANAKA OTOMATİK DESTİLAYON CİHAZI	KAPALI KAP PARLAMA NOKTASI CİHAZI	OTOMATİK YOĞUNLUK CİHAZI	PETROTEST BAKIR ŞERİT KOROZYON CİHAZI

Tablo 3. Katılımcı laboratuvarların kullandıkları cihazlar (devamı)

Lab. No	GUM	Elektriksel İletkenlik	Görünüş	Donma Noktası	Son Kaynama Noktası	Saybolt Renk	MSEP
01	-	-	-	-	-	-	-
02	ANALIS P-303	MCE MC 1152	-	PHASE TEKNOLOJİ	HERZOG HDA 627	LOVIBOND	-
03	-	EMCEE 1152	Gözle	-	TANAKA AD-6	-	-
04	STANHOPE SETA	EMCEE	-	PHASE TECHNOLOGY	PAC	STANHOPE SETA	99
05	-	-	-	-	-	-	-
06	-	EMCEE	Gözle	ISL	-	-	87
07	SETA GUM	EMCEE 1152	-	ISL FZP5G2S	PAC OptiDist	LOVIBOND PFX880P	87
08	-	-	-	MANUEL AKMA NOKTASI BANYOSU	OTOMATİK DESTİLYASYON CİHAZI	RENK TAYİN CİHAZI	-

5. SONUÇLARIN RAPORLANMASI

Katılımcı laboratuvarlardan ölçüm sonuçlarının ortalamasını, belirsizlik hesaplamasının yapılması durumunda belirsizlik değerlerini, yapılmadığı durumda standart sapma değerlerini, analizlerde kullandıkları cihaz ve metodu kendilerine verilen kullanıcı adı ve şifresini kullanarak <http://www.ume.tubitak.gov.tr/tr/lak/kimya-grubu-laboratuvarlari-yeterlilik-testi-listesi> adresinde bulunan “VERİ GİRİŞİ” bölümüne girmeleri istenmiştir.

6. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada, numune hazırlanması çalışmaları TÜBİTAK UME Referans Malzemeler Laboratuvarı tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, referans değer katılımcı laboratuvar sonuçlarının ortalaması alınarak belirlenmiştir. Referans değerler aykırı değerler atıldıktan sonra kalan katılımcı sonuçlarının ortalaması alınarak belirlenmiştir.

Laboratuvarlar arası çalışmalarda sonuçların değerlendirilmesinde önemli etkenlerden bir tanesi de yeterlilik testi sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan standart sapma değeridir. Bu değer çalışmanın amacına uygun olarak belirlenmesi gerekir. Bu çalışmada standart sapma değerleri aykırı değerler atıldıktan (Grubbs’ Test) tekrar gerçekleştirilebilir standart sapma değerinin 2,8 katı alınarak belirlenmiştir. Grubbs’ Test’e göre aykırı değerler kükürt ve parlama noktası tayini çalışmalarında tespit edilmiş olup Tablo 4 ve Tablo 5’te kırmızı renkte verilmiştir.

Bu çalışmaya katılan iki laboratuvar sonuç bildirmemiştir.

Katılımcı laboratuvarların z-skoru değerleri eşitlik (1) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$z = \frac{x - X}{\sigma} \quad (1)$$

Burada,

X : referans değer

x : katılımcı laboratuvar sonucu

σ : Yeterlilik testi değerlendirmesi için standart sapma

$|z| \leq 2,0$ ise analiz uygundur.

$2,0 < |z| < 3,0$ ise kabul edilebilir, ancak problemin irdelenmesi gerekir.

$|z| \geq 3,0$ ise analiz kabul edilemez, düzeltici faaliyet uygulanmalıdır.

Laboratuvar sonuçları Tablo 4 ve Tablo 7’de, z-skorlarının grafiksel değişimleri ise Şekil 1-8’de verilmiştir. Tablo 8’de z-skoru dağılımları, Tablo 9’da ise sonuçların dağılımları verilmiştir.

JET-A1 görünüş ve bakır şerit korozyonu parametreleri sayısal değer olarak ifade edilmediğinden z-skoru hesaplanmamıştır.

GUM ve MSEP değerleri tayini çalışmalarında sonuç bildiren laboratuvar sayısı istatistiksel olarak sağlıklı bir şekilde değerlendirmek için yeterli olmadığı için ve elektriksel iletkenlik ve Saybolt renk değerleri tayini çalışmalarında da sonuç bildiren laboratuvar sayısı istatistiksel olarak sağlıklı bir şekilde değerlendirmek için yeterli olaması ve sonuçların geniş dağılım göstermesi nedeniyle z skoru değerleri hesaplanmamıştır. Sonuçlar raporlandığı şekillerde verilmiştir.

GUM değeri çalışmasında sonuç bildiren laboratuvar sayısı (üç laboratuvar) istatistiksel olarak sağlıklı bir şekilde değerlendirmek için yeterli olmadığından değerlendirme yapılamamıştır.

Katılımcı laboratuvarlardan bazıları sonuçları “< veya > değer” şeklinde raporlamış sonuçlar için z-skoru değerleri hesaplanmamıştır.

Laboratuvar sonuçları Tablo 4 ve Tablo 5’te, z-skorlarının grafiksel değişimleri ise Şekil 1-12’da verilmiştir. Tablo 6’te z-skoru dağılımları, Tablo 7’te ise sonuçların dağılımları verilmiştir.

Katılımcı laboratuvarlardan bazıları sonuçları “< veya > değer” şeklinde raporlamış sonuçlar için z-skoru değerleri hesaplanmamıştır.

Bu çalışmada katılımcı sayısının az olduğu (en az 6) durumlarda geniş dağılım göstermeyen çalışmalar için değerlendirme yapılmıştır.

Tablo 4. Jet- A1'de kükürt, % 10, % 50 ve % 90 distilenin elde edildiği sıcaklık tayini sonuçları

Lab. No	Kükürt % (m/m)			% 10 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık °C			% 50 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık °C			% 90 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık °C		
	Referans değer = 0,060			Referans değer = 171,7			Referans değer = 206,0			Referans değer = 248,1		
	Standart sapma = 0,011			Standart sapma = 5,9			Standart sapma = 1,7			Standart sapma = 1,5		
	Sonuç	s	z	Sonuç	s	z	Sonuç	s	z	Sonuç	s	z
01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02	0,058	0,004	-0,2	172,9	0,8	0,2	205,6	0,5	-0,2	247,3	0,7	-0,5
03	0,050	-	-0,9	170,2	-	-0,3	205,3	-	-0,4	247,9	-	-0,1
04	0,061	0,0024	0,1	172	2,52	0,1	206,2	1,13	0,1	248,2	1,64	0,1
05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06	0,056	-	-0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07	0,057	0,001	-0,3	174,3	0,52	0,4	206,1	0,62	0,1	248,2	0,75	0,1
08	0,076	-	1,5	169,0	-	-0,5	206,9	-	0,5	248,8	-	0,5

Tablo 5. Jet- A1'de parlama noktası ve 15 °C'da yoğunluk, bakır şerit korozyonu ve GUM tayini sonuçları

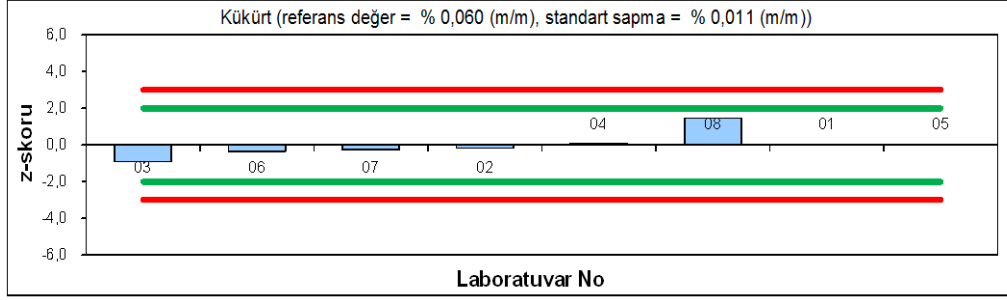
Lab. No	Parlama Noktası °C			Yoğunluk @ 15 °C kg/m3			Bakır Şerit Korozyonu		GUM		
	Referans değer = 43,8			Referans değer = 818,4					mg/100 ml		
	Standart sapma = 0,8			Standart sapma = 0,1							
	Sonuç	s	z	Sonuç	s	z	Sonuç	z	Sonuç	s	z
01	-	-	-	-	-	-	-	z-skoru hesaplanmaz.	-	-	z- skoru hesaplanmadı.
02	44,0	1,7	0,3	818,3	0,2	-1,0	1A		1,2	0,1	
03	-	-	-	818,4	-	0,0	1A		-	-	
04	43,5	1,38	-0,4	818,4	0,18	0,0	1A		0,6	0,18	
05	-	-	-	-	-	-	-		-	-	
06	43,5	-	-0,4	818,3	-	-1,0	1A		-	-	
07	44,0	0,35	0,3	818,4	0,08	0,0	1A		1,4	0,2	
08	47,5	-	4,6	818,32	-	-0,8	1A		-	-	

Tablo 6. Jet- A1’de elektriksel iletkenlik, görünüş ve donma noktası ve son kaynama noktası tayini sonuçları

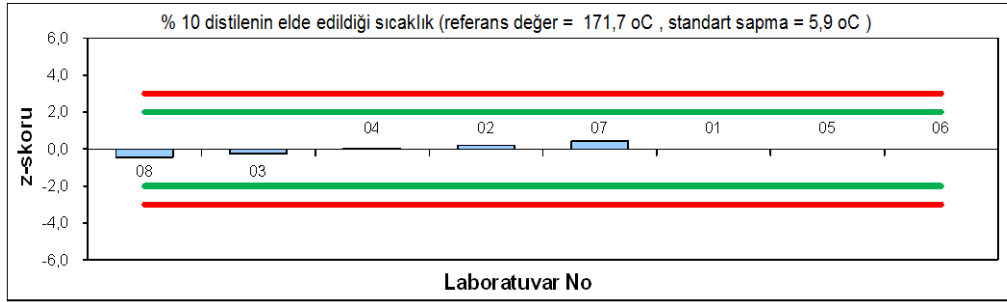
Lab. No	Elektriksel İletkenlik			Görünüş		Donma Noktası			Son Kaynama Noktası		
	pS/m					°C			°C		
						Referans değer = -51,7			Referans değer = 264,4		
				Standart sapma = 1			Standart sapma = 2,5				
	Sonuç	s	z	Sonuç	z	Sonuç	s	z	Sonuç	s	z
01	-	-	z- skoru hesaplanmadı.	-	z- skoru hesaplanmaz.	-	-	-	-	-	-
02	83	9		TEMİZ VE BERRAK		-52,3	1,5	-0,6	263,9	0,8	-0,2
03	132	-		TEMİZ VE BERRAK		-	-	-	263,4	-	-0,4
04	108	6,588		C&B		-52	0,53	-0,3	264,4	2,37	0,0
05	-	-		-		-	-	-	-	-	-
06	81	-		TEMİZ VE BERRAK		-51,4	-	0,3	-	-	-
07	80	6,1		TEMİZ VE BERRAK		-51,2	0,41	0,5	264,5	1,1	0,0
08	-	-		ŞEFFAF BERRAK		< -55	-	-	265,8	-	0,6

Tablo 7. Jet- A1'de Saybolt renk ve MSEP tayini sonuçları

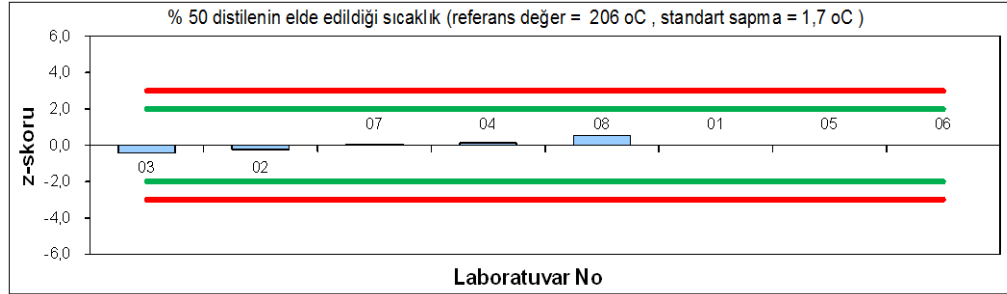
Lab. No	Saybolt Renk			MSEP		
	Sonuç	s	z	Sonuç	s	z
01	-	-	z- skoru hesaplanmadı.	-	-	z- skoru hesaplanmadı.
02	16	1		-	-	
03	-	-		-	-	
04	18	1,14		99	2,12	
05	-	-		-	-	
06	16	-		87	-	
07	16	1		87	-	
08	16,0	-		-	-	



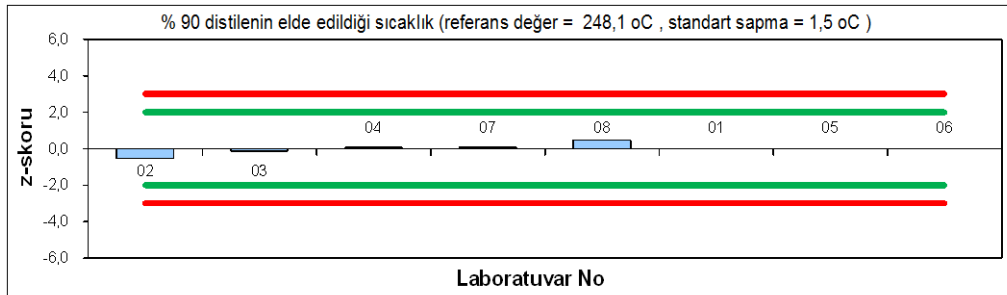
Şekil 1. Jet- A1 kükürt tayini z-skorum



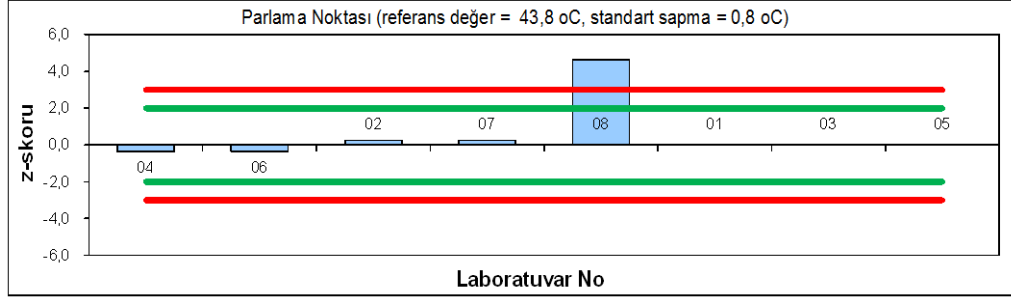
Şekil 2. Jet- A1 % 10 distilenin elde edildiği sıcaklık tayini z-skorum



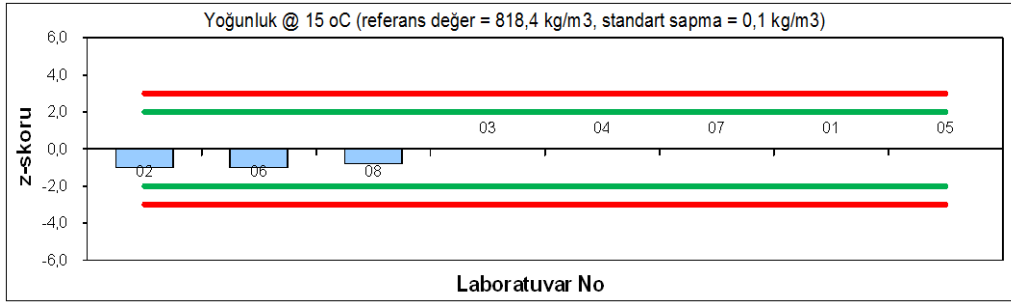
Şekil 3. Jet- A1'de % 50 distilenin elde edildiği sıcaklık tayini z-skorum



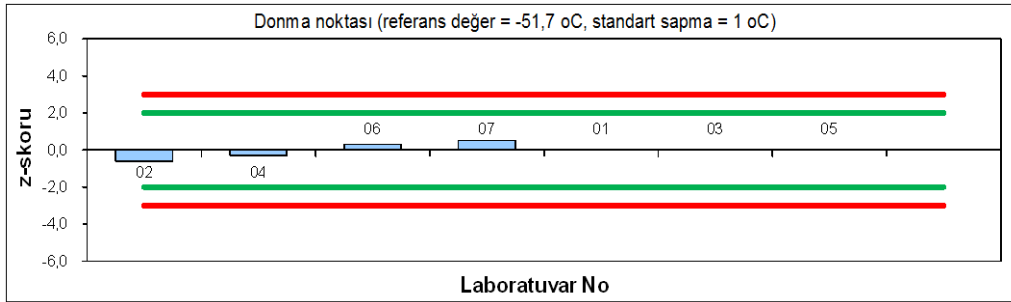
Şekil 4. Jet- A1 % 90 distilenin elde edildiği sıcaklık tayini z-skorum



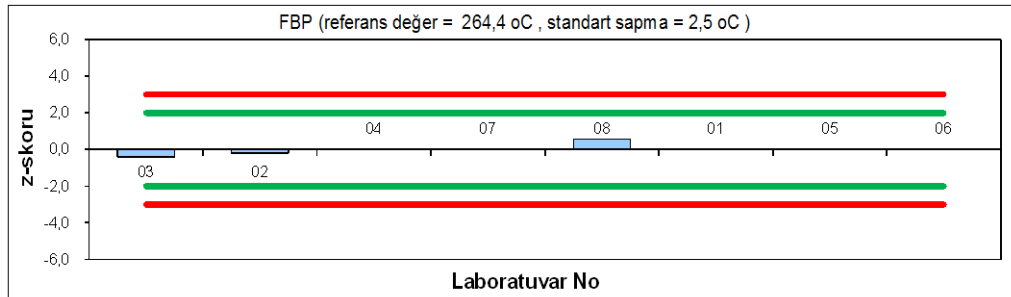
Şekil 5. Jet- A1 parlama noktası tayini z-skorum



Şekil 6. Jet- A1 15 °C'ta yoğunluk tayini z-skorum



Şekil 7. Jet- A1 donma noktası tayini z-skorum



Şekil 8. Jet- A1 son kaynama noktası tayini z-skorum

Tablo 8. z-skoru dağılımları

Parametre	Birim	$ z \leq 2,0$		$2,0 < z < 3,0$		$ z \geq 3,0$		Toplam Laboratuvar Sayısı
		Laboratuvar Sayısı	%	Laboratuvar Sayısı	%	Laboratuvar Sayısı	%	
Kükürt	% (m/m)	6	100,0	-	-	-	-	5
% 10 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık	°C	5	100	-	-	-	-	4
% 50 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık	°C	5	100	-	-	-	-	4
% 90 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık	°C	5	100	-	-	-	-	4
Parlama Noktası	°C	4	80	-	-	1	20	5
Yoğunluk @ 15 °C	kg/m ³	6	100	-	-	-	-	5
Bakır Şerit Korozyonu	2 h @ 100 oC	z-skoru hesaplanmaz.						5
GUM	mg/100 ml	Sonuç sayısı yetersiz olduğundan hesaplanmadı.						6
Elektriksel İletkenlik	pS/m	Sonuç sayısı yetersiz olduğundan hesaplanmadı.						0
Görünüş		z-skoru hesaplanmaz.						6
Donma Noktası	°C	4	100	-	-	-	-	5
Son Kaynama Noktası	°C	5	100	-	-	-	-	4
Saybolt Renk		Sonuç sayısı yetersiz olduğundan hesaplanmadı.						0
MSEP		Sonuç sayısı yetersiz olduğundan hesaplanmadı.						5

Tablo 9. Sonuçların dağılımı

	Kükürt % (m/m)	% 10 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık °C	% 50 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık °C	% 90 Distilenin Elde Edildiği Sıcaklık °C	Parlama Noktası °C	Yoğunluk @ 15 °C kg/m3	Bakır Şerit Korozyonu 2 h @ 100 oC	GUM mg/100 ml
Laboratuvar sayısı (n)	6	5	5	5	5	6	6	3
Ortanca	0,058	172,0	206,1	248,2	44,0	818,4		1,2
Ortalama değer	0,060	171,7	206,0	248,1	44,5	818,4		1,1
Referans değer	0,060	171,7	206,0	248,1	43,8	818,4		
Standart sapma	0,011	5,9	1,7	1,5	0,8	0,1		
Maksimum değer	0,076	174,3	206,9	248,8	47,5	818,4		1,4
Minimum değer	0,050	169	205,3	247,3	43,5	818,3		0,6
Dağılım aralığı (Maks-Min)	0,026	5	1,6	1,5	4,0	0,1		0,8

Tablo 10. Sonuçların dağılımı (devamı)

	Donma Noktası °C	Son Kaynama Noktası °C	Saybolt Renk 0	MSEP .
Laboratuvar sayısı (n)	4	5	5	3
Ortanca	-52	264,4	16,0	87
Ortalama değer	-52	264,4	16,4	91
Referans değer	-52	264,4		
Standart sapma	1	2,5		
Maksimum değer	-51,2	265,8	18	99
Minimum değer	-52,3	263,4	16	87
Dağılım aralığı (Maks-Min)	1,1	2,4	2	12

7. KAYNAKLAR

1. ISO/IEC 17043: 2010, Conformity assessment - General Requirements for Proficiency Testing
2. ISO 13528: 2005, Statistical Methods for Use in Proficiency Testing by Interlaboratory Comparisons
3. ISO/IEC 17025: 2005, General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories
4. Farrant, T., Practical Statistics for the Analytical Scientist, RSC, 1997
5. Lawn, R.E., Thompson, M. and Walker F, R., Proficiency Testing in Analytical Chemistry, RSC, 1997
6. Thompson, M., Ellison, S.R. and Wood, R., The International Harmonized Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories, Pure & Appl. Chem., Vol. 78, No. 1, p. 145-196, 2006
7. ISO 5725-6: 2001, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results Use in practice of accuracy values
8. Petrol Yeterlik Testi Çalışması Protokolü, Ekim 2014

8. EK-1 ROBUST İSTATİSTİK

Robust istatistik ile veri setinde outlier yapmadan tüm verileri dikkate alarak değerlendirme yapılır. Bu durumda ortalama değer olarak median kullanılır.

Robust Ortalama (median)

Konsensus değer tüm katılımcıların sonuçlarının robust ortalaması (median) alınarak hesaplanabilir. Robust ortalama basit olarak median olarak tanımlanır.

Tüm sonuçlar ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$) en küçükten en büyüğe doğru sıra dizilir. Sıraya dizilen sonuçlarda sonuç sayısı tek ise en ortadaki değer, eğer sonuç sayısı çift ise ortadaki iki değer ortalaması alınarak hesaplanan değer median'dır.

Simetrik bir dağılımda median ve ortalama değer birbirinin aynıdır. Median çok farklı değerlerden etkilenmez.

$$X = \begin{cases} X_m & n \text{ tek sayı ise } 1, 3, 5 \\ \frac{X_m + X_{m+1}}{2} & n \text{ çift sayı ise } 2, 4, 6 \end{cases}$$

Örnek

Sonuç (g)	5,6	5,4	5,5	5,4	5,6	5,3	5,2
Küçükten büyüğe sıralanmış değerler							
Sonuç (g)	5,2	5,3	5,4	5,4	5,5	5,6	5,6

Median = 5,4