



**Türkiye Akaryakıt Laboratuvarları  
Karşılaştırma Programı**

**Benzin 2008 Programı  
Birinci Çevrim**

**LAB KODU: XXX**

xx.05.2008 – xx.06.2008

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

Türkiye'de akaryakıt alanında karşılaştırma programı oluşturmak üzere bir çalışma grubu oluşturulmuş ve 2006 yılı içinde Türkiye'de akaryakıt analizleri yapan laboratuvarlar arasında benzin, motorin ve LPG ürünlerinde iki çevrim olarak pilot karşılaştırma programı uygulanmıştır.

Bundan sonra yılda iki çevrim olarak devamlı tekrarlanması planlanan bu programın amacı, katılan laboratuvarlarda kalite sistemlerinin bir gereği olan karşılaştırma programına katılımı mümkün kılmak ve laboratuvarların kendi performanslarının zamanla değişimini izleyerek daha iyiye götürebilmek üzere değerlendirme yapabilmelerine imkan sağlamaktır.

Aşağıdaki kurum ve kuruluşlar numunelerin temini, alınması ve dağıtılmasında ayrıca organizasyonun sağlanmasında PAL ile ortak bir çalışma yürütmüşlerdir.

*Türkiye Petrol Rafinerileri Anonim Şirketi:* Motorin ve Benzin numunelerinin sağlanması.

*Aygaz A.Ş.:* LPG numunelerinin sağlanması, alınması ve dağıtımı.

*Total Oil A.Ş.:* Madeni yağ numunelerinin sağlanması.

*Biodiper Yakıt ve Yağ Sanayi ve Ticaret A.Ş.:* Biyodizel numunelerinin sağlanması.

### **İletişim Bilgileri**

*Adres:* PAL-Petrol Araştırma Merkezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 06531, Ankara.

*Telefon:* (312) 210 2897

*Faks:* (312) 210 5668

*Web:* www.labkar.org.tr

### **Numunelerin Alınması**

*Motorin, benzin, madeni yağ ve biyodizel numuneleri:* Numuneler homojen dağılım sağlanacak şekilde 1 lt'lik cam şişelere alınmıştır. Numune şişeleri güvenli taşınmalarını sağlayacak şekilde ahşap kutular içinde kargo şirketleri vasıtası ile gönderilmiştir.

*LPG Numuneleri:* Numuneler 2 lt'lik çelik tüplerde ahşap kutular içerisinde katılımcılara elden teslim edilmiştir. Numune tüplerinin numune alınmadan önce temizliği ve sonrasında sızdırmazlık testleri yapılmıştır. Numunelerin homojenliğini sağlamak üzere

mümkün olan en kısa sürede numune alma işlemi tamamlanmıştır.

*Etiketleme:* Numune şişeleri ve tüpleri, üzerine numunenin cinsini, seri numarasını, alındığı tarihi ve gönderileceği laboratuvarın adını belirten bir etiket yapıştırılarak gönderilmiştir. Bu seri numarasının veri girişi sırasında katılımcı laboratuvarlar tarafından belirtilmesi gerekmektedir.

*Güvenlik:* Numuneler ile birlikte ürünün cinsine göre Malzeme ve Güvenlik Bilgi Formları laboratuvarlara teslim edilmiştir.

### **Gizlilik**

Programa katılan laboratuvarlara analiz sonuçlarını göndermeden önce bir laboratuvar kodu verilmiştir. Bu laboratuvar kodları ile katılımcılar, kendilerine ait sonuçların değerlendirmesini yapabilirler. Verilen laboratuvar kodlarının kime ait olduğu programın yürütücüsü olan Petrol Araştırma Merkezi dışında hiçbir kurum tarafından bilinmemektedir. Bu kodların PAL içerisinde de personel tarafından bilinmesine engel olacak güvenlik tedbirleri alınmıştır.

### **Protokol**

Bu karşılaştırma programında ISO 13528 "Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons" standardı temel alınmaktadır.

### **Programa Ait Standard Sapmaların Belirlenmesi**

Numunelerin homojenliklerinin ve stabiliteilerinin test edilmesi, ölçüm belirsizliğinin ihmal edilebilirliğinin kontrolü ve z-skorlarının hesaplanabilmesi için programa ait standard sapmanın belirlenmesi gerekmektedir. Bu programda her bir numune laboratuvarlar tarafından bir kere ölçülmekte olduğundan laboratuvarların tekrarlanabilirlik (r, repeatability) değerleri elde edilememektedir. Dolayısı ile programda her bir ölçülen niteliğe ait ilgili standardında belirtilmiş elde edilebilirlik (R, reproducibility) değerinin 2.8'e bölünmesi ile elde edilen elde edilebilirlik standard sapması programa ait standard sapma olarak kabul edilmektedir. Bu değerler Ek-1'de tablo halinde verilmiştir. Ölçüm seviyesine bağlı olarak değişen R değerlerini hesaplarken ilgili fonksiyonlarda katılımcıların sonuçlarının ortalama değeri kullanılmaktadır. Hesapla bulunan ölçümler için programa ait standard sapma

hesaplanmamaktadır. Dolayısı ile bu ölçümlere ait z-skorlar da raporlanmamaktadır.

### **Homojenlik Testleri**

Numunelerin homojen olarak alınması sonuçların değerlendirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Alınan numuneler arasından rastgele seçilen 10'ar adet numune dağıtılmadan önce Petrol Araştırma Merkezinde analiz edilmiş, homojen olarak alınıp alınmadığı ISO 13528 standardına göre test edilmiştir. Homojen olmadığı gözlemlenen numuneler için bir önceki bölümde anlatılan program standard sapma değerleri bu heterojenliği göz önünde bulunduracak şekilde revize edilmekte ve elde edilen yeni standard sapma değer(ler)i ilgili raporlarda belirtilmektedir.

Bu çevirimde yukarıda anlatıldığı gibi uygulanan prosedürle numunelere ait yoğunluk ölçümleri yapılmış ve benzin numunelerinin homojen olduğu sonucuna varılmıştır.

### **Stabilite Testleri**

Numunelerin zaman içinde stabil kalması katılımcıların ölçümlerinin tutarlılığı açısından önem taşımaktadır. ISO 13528 standardına uygun olarak stabilite testi yapılmıştır. Bunun için alınan numuneler arasından rastgele seçilen 3 numune kullanılarak katılımcılara numunelerin gönderildiği tarihte yoğunluk ölçümleri tekrarlanmış ve ölçüm ortalamaları homojenlik testinde elde edilen ortalamalar ile karşılaştırılmıştır.

Karşılaştırma yapılırken homojenlik testi sonucunda eğer heterojenlik saptanmış ise revize edilmiş standard sapma değerleri kullanılmalıdır.

Bu çevrimde stabilite testi sonucunda benzin numunelerinin stabil olduğu gözlemlenmiştir.

### **Tanımlanmış Değer ve Belirsizliğin Hesaplanması**

Her bir test için tanımlanmış değer olarak katılımcılardan elde edilen ortak (konsensus) değer kullanılmıştır. Ortak değer olarak da ISO 13528 "Annex C"de hesaplama algoritması verilen sağlam (robust) ortalama değeri alınmıştır. Burada 'sağlam (robust) ortalama' ile katılımcı sonuçlarının değeri ne olursa olsun elenmeden, ancak uç değerlerin etkisini azaltacak şekilde tanımlanmış değer bulunmasını öngören istatistiksel yöntem anlaşılmalıdır. Bu yöntemle ortak değer

doğru belirlenebilmesi için katılımcı sonuçlarının normal veya en azından simetrik dağılıma sahip olması gerekmektedir.

Ayrıca her bir test için tanımlanmış değer belirsizliği yine "Annex C"de verilen algoritma ile hesaplanan standard sapma değerleri kullanılarak hesaplanmış ve rapor içerisinde verilmiştir. Sonuçların istatistiksel olarak z-skorlarla doğru biçimde değerlendirilebilmesi için tanımlanmış değer belirsizliğinin ihmal edilebilir olması gerekmektedir. ISO 13528'de belirtildiği gibi eğer belirsizlik program standard sapmasının %30'undan az ise ihmal edilebilir. Bu durumda z-skorlar hesaplanarak raporlanmıştır. Belirsizliğin ihmal edilemeyecek kadar büyük olduğu durumlarda yanlış yorumlanmaması açısından z-skorlar raporlanmamış bunun yerine katılımcı sonuçları ve özet istatistikleri verilmiştir.

Belirsizliğin azalmasında en önemli kriter katılımcı sayısıdır. Katılımcı sayısı ne kadar çok olur ise belirsizlik o kadar azalacak ve sağlıklı sonuçlar elde edilecektir.

Yukarıda belirtildiği gibi tanımlanmış değer ve belirsizlik hesaplamalarında kullanılan standart sapma hesaplamaları ISO 13528 standardı "Annex C" de verilen "Algorithm A" kullanılarak yapılmıştır. Bu hesaplama yöntemi standart sapma ve tanımlanmış değerlerin tekrar tekrar yenilenmesini gerektirmektedir. Bu amaçla doğrulanması sağlanmış bir yazılım hazırlanarak rapor içerisindeki istatistiklerin hesaplanmasında kullanılmıştır.

### **Sonuçların Değerlendirilmesi**

Bir önceki bölümde belirtildiği gibi eğer tanımlanmış değer belirsizliği ihmal edilebilir düzeyde ise sonuçlar rapor edilirken z-skor değerleri de verilmiştir. Aksi durumda sadece sonuçlar ve bunlara ait ilgili istatistikler verilmiştir.

Ayrıca daha önce de belirtildiği gibi hesaplama ile elde edilen parametreler için z-skorlar raporlanmamıştır. Bu durumda sadece katılımcılara ait sonuçlar ve ilgili istatistikler verilmiştir.

Z-skor değerleri laboratuvarların tanımlanmış değere göre hatalarını görmeleri ve sonuçlarını diğer laboratuvarlara göre değerlendirmeleri için kullanılır. Z-skor değeri aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanır:  $z = (x - X)/\sigma$ . Burada x : katılımcı laboratuvarın ölçüm

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

değerini,  $X$  : tanımlanmış değeri ve  $\sigma$  programa ait standard sapmayı ifade etmektedir.

Normal dağılım varsayımına göre z-skör değerlerinin yaklaşık %95'i -2 ve +2 arasındadır. Analiz sonuçlarının bu sınırlar içerisinde olması beklenmelidir. Z-skör değeri -2'den küçük veya +2'den yüksek olması durumunda bu bir 'UYARI' olarak algılanmalıdır. Z-skör değerinin -3'den küçük veya +3'den yüksek olması 'ÖNLEM' alınmasını gerektirir. Aşağıda verilen şartların olması durumunda laboratuvarların harekete geçmesi önerilir:

- Herhangi bir 'ÖNLEM' gerektiren sonuçta.
- Birbirini takip eden iki 'UYARI' alan sonuçta.
- Tanımlanmış değere karşı aynı yönde hatanın olduğu birbirini takip eden 9 sonuçta.

Laboratuvarların performanslarını yukarıdaki kriterler çerçevesinde değerlendirmeleri için karşılaştırma programına düzenli katılımları önemlidir.

#### Yetersiz Performans Kaynakları

Karşılaştırma programları laboratuvarların müşterilerine sundukları sonuçların doğruluğunu test ettikleri ve laboratuvarın kalitesine olan güveni tesis ettikleri araçlardan biridir. Bu nedenle karşılaştırma programı çerçevesinde yapılan analizlerde ve sonuçların raporlanmasında diğer numunelerden farklı davranılmaması önerilmektedir. Hata kaynakları analitik olduğu kadar analitik olmayan nedenlerden de ileri gelebilir. Ancak raporlanan sonuç önemli olduğundan her türlü hata kaynağının bertaraf edilmesi gerekir. Bu hata kaynaklarından başlıcaları aşağıda sıralanmıştır:

- Kalibrasyonun doğruluğunun sağlanamamış olması,
- Analizi yapan kişinin bilgi eksikliği,
- Uygun metodun kullanılmamış olması,
- Cihazın uygun olmaması,
- Hesaplama yapılan yanlışlar,
- Sonuçlar girilirken yapılan birim hatası,
- Ölçüm yapılmadığı halde sıfır değerinin girilmesi, vb.

#### Kullanılan İşaretler

$\hat{\sigma}$	Standart Sapma	Standard Deviation
$u_x$	Tanımlanmış Değer Belirsizliği	Uncertainty of the assigned value
$x$	Ölçüm Sonucu	Test Result
$X$	Tanımlanmış Değer	Assigned Value
$s_s$	Numuneler Arası Standart Sapma	Between Samples Std. Deviation
$p$	Veri Sayısı	Number of Data
$z$	z-skör Değeri	z-score Value

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
DİSTİLYASYON,  
İLK KAYNAMA NOKTASI

---

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	34.1
Standart Sapma:	1.898
En Yüksek Değer:	37.7
En Düşük Değer:	29.3
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.433</b> < 0.91
Birim:	C

---

---

Lab	Sonuç	Z-Skor
101	33.6	-0.2
122	32.6	-0.5
113	33.4	-0.2
133	31.4	-0.9
120	36.4	0.8
104	34.3	0.1
136	36.0	0.6
124	36.5	0.8
114	36.3	0.7
128	35.9	0.6
117	36.4	0.8
109	31.8	-0.8
102	32.5	-0.5
126	33.4	-0.2
132	37.7	1.2
135	35.0	0.3
129	31.1	-1.0
152	33.8	-0.1
131	33.7	-0.1
112	34.9	0.3
107	34.0	0.0
111	33.1	-0.3
125	29.3	-1.6
116	32.3	-0.6
137	33.8	-0.1
144	33.7	-0.1
151	37.5	1.1
149	33.6	-0.2
139	34.3	0.1
143	35.0	0.3

---

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
%5'İN DİSTİLE EDİLDİĞİ SICAKLIK  
DEĞERİ

---

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	45.9
Standart Sapma:	1.888
En Yüksek Değer:	50.1
En Düşük Değer:	39.8
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.431</b> < 0.69
Birim:	C

---

---

Lab	Sonuç	Z-Skor	
101	44.6	-0.5	
122	44.9	-0.4	
113	42.0	-1.7	
133	46.1	0.1	
120	46.7	0.4	
104	43.7	-0.9	
136	47.0	0.5	
124	43.7	-0.9	
114	48.1	1.0	
128	50.1	1.8	
117	49.6	1.6	
109	41.0	-2.1	UYARI
102	44.6	-0.5	
126	46.6	0.3	
132	45.7	-0.1	
135	45.0	-0.4	
129	45.2	-0.3	
152	44.9	-0.4	
131	45.2	-0.3	
112	48.3	1.1	
107	47.0	0.5	
111	45.2	-0.3	
125	39.8	-2.6	UYARI
116	44.0	-0.8	
137	46.0	0.1	
144	46.9	0.4	
151	48.1	1.0	
149	46.9	0.4	
139	46.9	0.4	
143	48.0	0.9	

---

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
%10'UN DİSTİLE EDİLDİĞİ SICAKLIK  
DEĞERİ

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	51.7
Standart Sapma:	1.634
En Yüksek Değer:	56.5
En Düşük Değer:	45.4
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.373</b> < 0.620
Birim:	C

Lab	Sonuç	Z-Skor	
101	50.6	-0.5	
122	50.3	-0.7	
113	49.9	-0.9	
133	51.6	0.0	
120	52.0	0.1	
104	50.5	-0.6	
136	52.9	0.6	
124	50.8	-0.4	
114	53.7	1.0	
128	56.5	2.3	UYARI
117	55.3	1.7	
109	48.6	-1.5	
102	50.4	-0.6	
126	52.0	0.1	
132	51.4	-0.1	
135	50.0	-0.8	
129	51.0	-0.3	
152	50.9	-0.4	
131	50.9	-0.4	
112	53.8	1.0	
107	53.0	0.6	
111	52.3	0.3	
125	45.4	-3.0	ÖNLEM
116	50.4	-0.6	
137	51.2	-0.2	
144	52.6	0.4	
151	53.4	0.8	
149	52.9	0.6	
139	52.4	0.3	
143	53.5	0.9	

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
%20'NİN DİSTİLE EDİLDİĞİ SICAKLIK  
DEĞERİ

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	61.7
Standart Sapma:	1.604
En Yüksek Değer:	66.0
En Düşük Değer:	55.1
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.366</b> < 0.770
Birim:	C

Lab	Sonuç	Z-Skor
101	60.5	-0.5
122	60.4	-0.5
113	60.4	-0.5
133	61.9	0.1
120	62.3	0.2
104	60.4	-0.5
136	62.4	0.3
124	61.2	-0.2
114	63.6	0.7
128	66.0	1.7
117	65.2	1.4
109	59.0	-1.1
102	60.3	-0.6
126	61.9	0.1
132	60.7	-0.4
135	60.0	-0.7
129	60.8	-0.4
152	61.2	-0.2
131	60.9	-0.3
112	63.8	0.8
107	63.0	0.5
111	62.7	0.4
125	55.1	-2.6 UYARI
116	61.0	-0.3
137	61.0	-0.3
144	62.7	0.4
151	63.8	0.8
149	62.3	0.2
139	62.5	0.3
143	63.0	0.5

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
%30'UN DİSTİLE EDİLDİĞİ SICAKLIK  
DEĞERİ

---

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	73.1
Standart Sapma:	1.861
En Yüksek Değer:	77.3
En Düşük Değer:	65.2
Tanımlanmış Değer	<b>0.425</b> < 0.860
Belirsizliği:	
Birim:	C

---

---

Lab	Sonuç	Z-Skor
101	71.9	-0.4
122	72.2	-0.3
113	71.3	-0.6
133	73.4	0.1
120	74.3	0.4
104	72.1	-0.4
136	73.5	0.1
124	71.5	-0.6
114	71.1	-0.7
128	77.3	1.5
117	76.0	1.0
109	70.3	-1.0
102	71.9	-0.4
126	73.6	0.2
132	72.3	-0.3
135	71.0	-0.7
129	72.4	-0.3
152	72.7	-0.1
131	72.2	-0.3
112	75.8	0.9
107	74.0	0.3
111	74.0	0.3
125	65.2	-2.8 UYARI
116	72.5	-0.2
137	73.2	0.0
144	75.3	0.8
151	76.3	1.1
149	74.6	0.5
139	74.4	0.4
143	75.0	0.7

---

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
%40'IN DİSTİLE EDİLDİĞİ SICAKLIK  
DEĞERİ

---

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	87.4
Standart Sapma:	2.022
En Yüksek Değer:	91.5
En Düşük Değer:	78.9
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.461</b> < 0.950
Birim:	C

---

---

Lab	Sonuç	Z-Skor
101	86.0	-0.4
122	86.8	-0.2
113	85.1	-0.7
133	87.7	0.1
120	88.3	0.3
104	86.5	-0.3
136	87.1	-0.1
124	84.7	-0.8
114	89.2	0.6
128	86.7	-0.2
117	90.5	1.0
109	84.5	-0.9
102	86.3	-0.3
126	88.2	0.3
132	86.2	-0.4
135	84.0	-1.1
129	86.2	-0.4
152	87.8	0.1
131	86.2	-0.4
112	90.1	0.9
107	88.0	0.2
111	88.4	0.3
125	78.9	-2.7 UYARI
116	86.0	-0.4
137	87.6	0.1
144	89.6	0.7
151	91.5	1.3
149	88.9	0.5
139	89.5	0.7
143	89.5	0.7

---

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
%50'NİN DİSTİLE EDİLDİĞİ SICAKLIK  
DEĞERİ

---

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	103.3
Standart Sapma:	1.818
En Yüksek Değer:	107.6
En Düşük Değer:	94.6
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.415</b> < 0.950
Birim:	C

---

---

Lab	Sonuç	Z-Skor
101	102.2	-0.3
122	103.9	0.2
113	102.1	-0.4
133	103.7	0.1
120	103.9	0.2
104	102.4	-0.3
136	102.7	-0.2
124	101.0	-0.7
114	104.1	0.3
128	101.9	-0.4
117	105.7	0.8
109	101.0	-0.7
102	101.9	-0.4
126	103.9	0.2
132	102.3	-0.3
135	100.0	-1.0
129	101.9	-0.4
152	103.7	0.1
131	103.0	-0.1
112	105.9	0.8
107	105.0	0.5
111	103.1	-0.1
125	94.6	-2.7 UYARI
116	102.5	-0.2
137	103.3	0.0
144	105.6	0.7
151	107.6	1.4
149	104.6	0.4
139	105.2	0.6
143	105.0	0.5

---

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
%60'IN DİSTİLE EDİLDİĞİ SICAKLIK  
DEĞERİ

---

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	117.4
Standart Sapma:	1.437
En Yüksek Değer:	121.4
En Düşük Değer:	110.6
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.328</b> < 0.850
Birim:	C

---

---

Lab	Sonuç	Z-Skor
101	116.5	-0.3
122	117.8	0.1
113	116.3	-0.4
133	118.0	0.2
120	117.9	0.2
104	117.1	-0.1
136	117.1	-0.1
124	116.2	-0.4
114	117.9	0.2
128	116.8	-0.2
117	119.1	0.6
109	116.2	-0.4
102	116.5	-0.3
126	118.1	0.2
132	116.4	-0.4
135	114.0	-1.2
129	116.4	-0.4
152	118.0	0.2
131	117.0	-0.1
112	119.9	0.9
107	119.0	0.6
111	114.1	-1.2
125	110.6	-2.4 UYARI
116	116.8	-0.2
137	116.8	-0.2
144	119.9	0.9
151	121.4	1.4
149	118.8	0.5
139	119.3	0.7
143	119.0	0.6

---

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
YOĞUNLUK, 15 °C'da

Tanımlanmış değer belirsizliği ihmal edilemeyecek kadar büyük olduğundan katılımcıları yanıltmamak amacıyla z-skorlar hesaplanmamıştır.

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	760.7
Standart Sapma:	0.457
En Yüksek Değer:	7604.0
En Düşük Değer:	759.8
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.104</b> > 0.050
Birim:	kg / m <sup>3</sup>

**BENZİN**  
KÜKÜRT MİKTARI

Tanımlanmış değer belirsizliği ihmal edilemeyecek kadar büyük olduğundan katılımcıları yanıltmamak amacıyla z-skorlar hesaplanmamıştır.

Katılımcı Sayısı:	29
Tanımlanmış Değer:	1.1
Standart Sapma:	1.024
En Yüksek Değer:	380.0
En Düşük Değer:	0.0
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.238</b> > 0.120
Birim:	mg / kg

Lab	Sonuç
149	7604.0
128	764.4
151	762.1
132	761.7
152	761.4
102	761.2
144	761.1
139	761.1
111	761.1
136	760.9
114	760.8
131	760.7
125	760.7
124	760.7
107	760.7
137	760.6
122	760.6
109	760.6
143	760.5
135	760.5
129	760.5
104	760.5
133	760.4
120	760.4
117	760.3
113	760.3
101	760.3
116	760.1
112	760.1
126	759.8

Lab	Sonuç
149	380
152	81
128	60
102	3
126	2.5
109	2.5
133	1.9
125	1.5
122	1.5
117	1.5
151	1.4
144	1.4
129	1.4
143	1.2
135	1
139	0.9
104	0.9
132	0.8
137	0.6
120	0.5
114	0.5
101	0.3
136	0.3
107	0.2
124	0.1
131	0
116	0
113	0
112	0

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
BENZEN MİKTARI

Tanımlanmış değer belirsizliği ihmal edilemeyecek kadar büyük olduğundan katılımcıları yanıltmamak amacıyla z-skorlar hesaplanmamıştır.

---

Katılımcı Sayısı:	11
Tanımlanmış Değer:	2.2
Standart Sapma:	0.161
En Yüksek Değer:	2.4
En Düşük Değer:	1.0
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.061</b> > 0.020
Birim:	% hacim

---

Lab	Sonuç
129	yok
152	yok
131	yok
116	yok
144	yok
151	yok
149	yok
139	yok
143	yok
136	2.4
107	2.3
109	2.3
102	2.2
117	2.2
126	2.2
120	2.1
124	2.1
135	2
114	1.9
104	1

---

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
%70'İN DİSTİLE EDİLDİĞİ SICAKLIK  
DEĞERİ

---

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	128.6
Standart Sapma:	1.129
En Yüksek Değer:	132.0
En Düşük Değer:	123.5
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.258</b> < 0.770
Birim:	C

---

---

Lab	Sonuç	Z-Skor
101	127.3	-0.5
122	128.6	0.0
113	127.9	-0.3
133	129.1	0.2
120	129.0	0.1
104	128.5	-0.1
136	128.4	-0.1
124	128.2	-0.2
114	129.1	0.2
128	128.9	0.1
117	130.1	0.6
109	127.9	-0.3
102	127.7	-0.4
126	129.1	0.2
132	127.9	-0.3
135	126.0	-1.0
129	127.9	-0.3
152	129.2	0.2
131	128.6	0.0
112	130.8	0.8
107	129.0	0.1
111	126.9	-0.7
125	123.5	-2.0 UYARI
116	128.1	-0.2
137	127.6	-0.4
144	130.5	0.7
151	132.0	1.3
149	129.4	0.3
139	130.0	0.5
143	130.0	0.5

---

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
%80'NİN DİSTİLE EDİLDİĞİ SICAKLIK  
DEĞERİ

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	139.1
Standart Sapma:	1.161
En Yüksek Değer:	142.9
En Düşük Değer:	134.6
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.265</b> < 0.650
Birim:	C

Lab	Sonuç	Z-Skor
101	137.7	-0.7
122	139.0	-0.1
113	138.7	-0.2
133	139.4	0.1
120	139.5	0.2
104	138.9	-0.1
136	139.2	0.0
124	138.4	-0.3
114	139.7	0.3
128	138.9	-0.1
117	140.4	0.6
109	138.3	-0.4
102	137.9	-0.6
126	139.4	0.1
132	138.4	-0.3
135	137.0	-1.0
129	139.3	0.1
152	139.6	0.2
131	139.3	0.1
112	141.7	1.2
107	138.0	-0.5
111	139.3	0.1
125	134.6	-2.1 UYARI
116	138.3	-0.4
137	138.2	-0.4
144	141.2	0.9
151	142.9	1.7
149	139.8	0.3
139	140.5	0.6
143	140.5	0.6

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
%90'NİN DİSTİLE EDİLDİĞİ SICAKLIK  
DEĞERİ

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	152.1
Standart Sapma:	1.387
En Yüksek Değer:	157.4
En Düşük Değer:	143.8
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.316</b> < 0.560
Birim:	C

Lab	Sonuç	Z-Skor	
101	150.1	-1.0	
122	152.0	0.0	
113	151.8	-0.1	
133	152.8	0.4	
120	153.1	0.6	
104	151.9	-0.1	
136	151.9	-0.1	
124	151.5	-0.3	
114	152.0	0.0	
128	151.8	-0.1	
117	153.8	0.9	
109	150.9	-0.6	
102	150.9	-0.6	
126	152.0	0.0	
132	143.8	-4.4	ÖNLEM
135	147.0	-2.7	UYARI
129	152.0	0.0	
152	152.2	0.1	
131	151.9	-0.1	
112	156.2	2.2	UYARI
107	152.0	0.0	
111	152.5	0.2	
125	146.5	-3.0	ÖNLEM
116	151.7	-0.2	
137	150.9	-0.6	
144	155.1	1.6	
151	157.4	2.8	UYARI
149	153.1	0.6	
139	153.1	0.6	
143	153.5	0.8	

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
%95'İN DİSTİLE EDİLDİĞİ SICAKLIK  
DEĞERİ

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	162.2
Standart Sapma:	1.974
En Yüksek Değer:	185.3
En Düşük Değer:	157.5
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.45</b> < 0.76
Birim:	C

Lab	Sonuç	Z-Skor	
101	159.3	-1.1	
122	161.7	-0.2	
113	162.7	0.2	
133	162.6	0.2	
120	163.3	0.4	
104	162.7	0.2	
136	161.9	-0.1	
124	161.6	-0.2	
114	162.4	0.1	
128	160.9	-0.5	
117	164.4	0.9	
109	160.2	-0.8	
102	160.7	-0.6	
126	163.5	0.5	
132	160.9	-0.5	
135	160.0	-0.9	
129	162.1	0.0	
152	161.5	-0.3	
131	163.0	0.3	
112	171.0	3.5	ÖNLEM
107	161.0	-0.5	
111	161.9	-0.1	
125	157.5	-1.8	
116	160.8	-0.5	
137	159.4	-1.1	
144	169.8	3.0	ÖNLEM
151	185.3	9.1	ÖNLEM
149	163.8	0.6	
139	164.9	1.1	
143	164.5	0.9	

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
DİSTİLYASYON  
SON KAYNAMA NOKTASI

---

Katılımcı Sayısı:	30
Tanımlanmış Değer:	187.8
Standart Sapma:	2.277
En Yüksek Değer:	192.3
En Düşük Değer:	173.5
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.52</b> < 1.13
Birim:	C

---

---

Lab	Sonuç	Z-Skor
101	187.1	-0.2
122	185.6	-0.6
113	187.5	-0.1
133	183.6	-1.1
120	183.5	-1.2
104	188.5	0.2
136	190.2	0.6
124	187.2	-0.2
114	192.3	1.2
128	190.0	0.6
117	191.3	0.9
109	187.5	-0.1
102	188.6	0.2
126	186.7	-0.3
132	188.2	0.1
135	188.0	0.0
129	190.4	0.7
152	191.1	0.9
131	185.4	-0.6
112	188.8	0.3
107	189.0	0.3
111	189.1	0.3
125	173.5	-3.8
116	184.7	-0.8
137	184.6	-0.9
144	187.9	0.0
151	189.5	0.4
149	186.3	-0.4
139	188.2	0.1
143	187.5	-0.1

---

ÖNLEM

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**BENZİN**  
BUHAR BASINCI

---

Katılımcı Sayısı:	29
Tanımlanmış Değer:	63.9
Standart Sapma:	0.828
En Yüksek Değer:	70.3
En Düşük Değer:	60.4
Tanımlanmış Değer Belirsizliği:	<b>0.192</b> < 0.330
Birim:	kPa

---

---

Lab	Sonuç	Z-Skor	
101	64.2	0.3	
122	64.9	0.9	
113	63.9	0.0	
133	70.3	5.8	ÖNLEM
120	62.4	-1.3	
104	63.2	-0.6	
136	63.4	-0.4	
124	63.5	-0.3	
114	63.8	-0.1	
128	66.0	1.9	
117	63.7	-0.1	
109	63.1	-0.7	
102	63.7	-0.1	
126	63.2	-0.6	
132	64.6	0.7	
135	64.5	0.6	
129	64.5	0.6	
152	66.4	2.3	UYARI
131	63.2	-0.6	
112	65.3	1.3	
107	60.4	-3.1	ÖNLEM
125	63.0	-0.8	
116	63.5	-0.3	
137	63.3	-0.5	
144	69.8	5.4	ÖNLEM
151	67.8	3.6	ÖNLEM
149	63.2	-0.6	
139	63.8	-0.1	
143	63.6	-0.2	

---

TÜRKİYE AKARYAKIT LABORATUVARLARI KARŞILAŞTIRMA PROGRAMI  
BENZİN 2008 -1

**EK.1. İLGİLİ ANALİZ STANDARDINA GÖRE ELDE EDİLEBİLİRLİK DEĞERLERİ**

ANALİT	STANDARD NO	ELDE EDİLEBİLİRLİK
Distilasyon, İlk Kaynama Noktası	TS 1232 EN ISO 3405	8.5
%5'in Distile Edildiği Sıcaklık Değeri	TS 1232 EN ISO 3405	$2.53(\Delta C/\Delta V)+2.0$
%10'in Distile Edildiği Sıcaklık Değeri	TS 1232 EN ISO 3405	$2.64(\Delta C/\Delta V)+3.0$
%20'nin Distile Edildiği Sıcaklık Değeri	TS 1232 EN ISO 3405	$3.97(\Delta C/\Delta V)+2.9$
%30'un Distile Edildiği Sıcaklık Değeri	TS 1232 EN ISO 3405	$3.97(\Delta C/\Delta V)+2.9$
%40'ın Distile Edildiği Sıcaklık Değeri	TS 1232 EN ISO 3405	$3.97(\Delta C/\Delta V)+2.9$
%50'nin Distile Edildiği Sıcaklık Değeri	TS 1232 EN ISO 3405	$3.97(\Delta C/\Delta V)+2.9$
%60'ın Distile Edildiği Sıcaklık Değeri	TS 1232 EN ISO 3405	$3.97(\Delta C/\Delta V)+2.9$
Yoğunluk, 15 °C'de	TS EN ISO 12185	0.5
Kükürt Miktarı	TS EN ISO 20846	3-60 mg/kg arası $X*0.1749+0.96$ >60-500 mg/kg arası $X*0.1573+2$
Benzen Miktarı	ASTM D5134	$0.092(X)^{0.67}$
%70'in Distile Edildiği Sıcaklık Değeri	TS 1232 EN ISO 3405	$3.97(\Delta C/\Delta V)+2.9$
%80'in Distile Edildiği Sıcaklık Değeri	TS 1232 EN ISO 3405	$2.64(\Delta C/\Delta V)+3.0$
%90'ın Distile Edildiği Sıcaklık Değeri	TS 1232 EN ISO 3405	$2.53(\Delta C/\Delta V)+2.0$
%95'in Distile Edildiği Sıcaklık Değeri	TS 1232 EN ISO 3405	$2.53(\Delta C/\Delta V)+2.0$
Distilasyon, Son Kaynama Noktası	TS 1232 EN ISO 3405	10.5
Buhar Basıncı	TS EN 13016-1	$0.776X^{1/3}$