



TÜRK STANDARDI TASARISI

DRAFT TURKISH STANDARD

Bu standard 27 Nisan 2004 tarihli TSE Teknik Kurul toplantısında kabul edilerek yürürlüğe girmiş olup metin üzerindeki redaksiyonel düzeltmeler devam etmektedir.

tst 2178 ISO 9162

Revizyon

ICS 75.160.30

PETROL ÜRÜNLERİ - YAKITLAR (SINIF F)

SIVILAŞTIRILMIŞ PETROL GAZLARI - ÖZELLİKLER

Petroleum products - Fuels (class F) - Liquefied petroleum gases - Specifications

TEKNİK KURUL

2003/41301

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ

Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA

TS 2178 ISO 9162

Petrol ürünleri-Yakıtlar (F sınıfı)-Sıvılaştırılmış petrol gazları-Özellikler

Standard tasarısı II. Mutalâa değerlendirmesi

1. Uygun görüş bildiren kuruluşlar:

- Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
- Türkiye Petrolleri A.O.
- TSE Çevre Hz.Gr.
- TSE Elektrik Hz. Gr.
- TSE Hizmet Std. Hz. Gr.
- TSE Makine Hz.Gr.
- TSE Metalurji Hz.Gr.
- TSE Mühendislik
- TSE Petrokimya Hz. Gr.

2. Redaksiyonel mahiyette görüş bildiren kuruluşlar:

- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
- Türkiye Likid Petrol Gazcılar Derneği
- Aygaz A.Ş.
- TSE Standard Ö.D.K

3. Görüş bildiren kuruluşlar:

Görüş	Grubumuz görüşü
Anadolu Tasfiyehanesi A.Ş.	
Doymamış hidrokarbon tayininin 2005'ten itibaren uygulanması	Uyulmadı Mecburi uygulama ile ilgili hususlara ilgili bakanlık karar vermekte
Tayin yöntemi belirtilmediği için amonyak tayininin çıkartılması	Uyuldu
Birden fazla türde hidrokarbon olduğundan kütlece saflık özelliğinin uygulanamayacağı, çıkarılması	Uyulmadı
Koku verici madde alt sınırının belirtilmesi	Uyulmadı Bu konuda uluslar arası bir standard kaynak mevcut değil
Milangaz A.Ş.	
Doymamış hidrokarbon muhtevasının %3 ile sınırlandırılması	Uyulmadı Bu konuda uluslar arası bir standard kaynak mevcut değil

TS 2178 ISO 9162
Petrol ürünleri-Yakıtlar (F sınıfı)-Sıvılaştırılmış petrol gazları-Özellikler

Standard tasarısı I. Mutalâa değerlendirmesi

1. Uygun görüş bildiren kuruluşlar:

- Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
- Karayolları Genel Müdürlüğü
- Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş.
- TSE Metalurji Hz.Gr.

2. Redaksiyonel mahiyette görüş bildiren kuruluşlar:

- TSE Çevre Hz.Gr.
- TSE MadenHz.Gr.
- TSE Makine Hz.Gr.
- TSE Mühendislik
- TSE Standard Ö.D.K

3. Görüş bildiren kuruluşlar:

Görüş	Grubumuz görüşü
TÜPRAŞ	
Kükürt değerinin 75 ppm olarak değiştirilmesi	Uyuldu, TS EN 589’la uyul sağlanması amacıyla 100 mg/kg olarak değiştirildi
İzmit Rafinerisi	
Üretimlerinden farklı olduğundan uygun bulunmamış.	Üreticilerin Türk Standardlarına uygun üretim yapmaları gerekir
Türkiye LPG Derneği	
Madde 3.3 olarak atıcı tarifinin: (LPG Dağıtım Şirketlerine gaz tedarik eden kurum ve kuruluşlar) ilave edilmesi	Açıklık getirmek bakımından, tarif EK MA’ya ilave edilmiştir.
Madde 3.4 Olarak Müşteri tarifinin (LPG Dağıtım Şirketleri) ilave edilmesi	Açıklık getirmek bakımından, tarif EK MA’ya ilave edilmiştir.
4.2 Su muhtevası, çizelgeyen konması ve maddenin iptal edilmesi	ISO standardı olarak belirtildiğinden, madde numarası eklenmesi veya çıkarılması mümkün değil
LPG’nin depolama tanklarına alınmasından sonra izlenebilirliği kalmayacağından 7. e Maddesinin standarddan çıkartılması	ISO standardı olarak belirtildiğinden, madde numarası eklenmesi veya çıkarılması mümkün değil, bilgi büyük miktardaki satışları ilgilendirmekte olup, satıcının tarifi ile çözüm getirilmeye çalışılmıştır.
Madde 7’nin son cümlesinin, bu ifade tüpleride kapsayacağından standarddan çıkartılması,	ISO standardı olarak belirtildiğinden, madde numarası eklenmesi veya çıkarılması mümkün değil, satıcı ve alıcının tarifi ile çözüm getirilmeye çalışılmıştır
Kükürt muhtevasının TS EN 589’da belirtildiği şekilde 100 mg/kg olması	Uyuldu,.

Özellik olarak Amonyak'ın da eklenmesi	Yöntem belirtmediğinden uyulmadı
Özellik olarak, kütlece saflığın eklenmesi	Uyuldu
Kokulandırmanın özellik olarak belirtilmesi	Uyuldu
Çizelge Not 2'nin kaldırılması, çizelgenin içinde belirtilmesi	Mecburi bir husus olmayıp talebe bağlı olduğundan uygun görülmedi.
Petrol Araştırma Merkezi	
Madde 2. Atıf yapılan standartların yeni baskıları olduğu belirtiliyor	Madde 2. Kaynak standard eski tarihli olduğundan yeni tarihler belirtilmemiş, ancak karşılık olarak verilen Türk Standardları en son tarihli kaynaklar kullanılarak Türkçeleştirilmiştir. Uygulayıcıların TS standartlarını dikkate almaları gerekir.
Standard sadece "ticarî bütan" ve "Ticarî Propan" ı kapsamakta karışım standardı verilmemekte	Görüş dikkate alınarak, TSE notu olarak karışım ve özel hizmet propanı ilave edildi
Madde 4.2 Serbest suyun, numuneler TS 902'ye göre metal kaptalara alınması sebebiyle gözlemuayaene edilmesinin mümkün olmadığı belirtiliyor.	Numunelerin alınması ve taşınması için metal kapların kullanılması öngörülmektedir, ancak muayaene için başka kaplara aktarılması mümkündür.
Satıcının müşteriye sağlayacağı bilgilerden, C ₂ hidrokarbonların muhtevasının	Kaynak standardda bu hususta bir bilgi bulunmamakla birlikte, sınır değeri belirtilmediğinden (raporda belirtilecek) ISO 7941 dahil uygun bir yöntem kullanılabilir.
Satıcının müşteriye sağlayacağı bilgilerden, kalıntı miktarının hangi metotla belirleneceği belirtilmemiş.	Standardda kalıntı miktarı için bir yöntem önerilmemekte, satıcı bu hususta serbest bırakılmakta ancak kullandığı metodu belirtmesi istenmektedir. Ek A'da verilen yöntem bilgi içindir.
Hidrojen sülfür tayını için ASTM D 5504-94 yönteminin de kullanılması	Kaynak ISO standardı olduğundan ISO standartları varsa bunlara atıf yapmaktadır. Rutin deneyler için diğer standartlarda kullanılabilir ancak referans deneyler için ISO standardına uygunluk bakımından ISO 8819'un kullanılması gereklidir.
Anadolu Tasfiyehanesi A.Ş.	
Karışımın LPG'nin eklenmesi	Uyuldu
C ₂ , C ₃ ve C ₄ için değeri verilmemesi raporda belirtilmesi	Uyulmadı
C ₅ Karışım için en fazla %2 (mol/mol) olarak belirlenmesi	?
Dienlerin dahil edilmesinin sebebi	Kaynak olan ISO standardında verildiğinden
Kükürt miktarının 2005 yılına kadar 100 mg/kg olaması	Uyuldu
AYGAZ A.Ş.	
Türkiye LPG Derneği ile aynı görüşleri paylaşıyor.	

ADRES LİSTESİ
Opet Bulgurlu Mah. Sarıgazi Cad. No:47 81190-Üsküdar-İSTANBUL
PETPA Akaryakıt, Madeni Yağ, Petrol San. ve Tic.A.Ş. Yakacık Yolu Gül Sk. No:1 Büyükbakkalköy-İSTANBUL
M-OİL Ceyhun Aktif Kansu Cad. No:66 Balgat-ANKARA
DEM-AL Şişhane Yokuşu Demirören Han No:2 80020-Azapkapı-İSTANBUL
BP K2 Plaza Sarı Kanarya Sk. No:14 Kozyatağı-İSTANBUL
AYGAZ Büyükdere Cad. No: 145/1 Aygaz Han 80300-Zincirlikuyu-İSTANBUL
İPRAGAZ 19 Mayıs Cad. Nova Baren Plaza No: 4 Kat: 13-16 Şişli-İSTANBUL
Petrol Ofisi A.Ş. Orta Anadolu Bölge Müd. Atatürk Bul. Gama Gür İş Merkezi No: 211 Kat:9 Kavaklıdere-ANKARA
Petrol Ofisi A.Ş. Genel Müdürlüğü Ayazağa Büyükdere Cad. No:37 B Blok 80670-Maslak-İSTANBUL
İstanbul Üniversitesi Maden Fakültesi Petrol ve Doğalgaz Mühendisliği Bölümü Maslak-80626-İSTANBUL
Petrol ve Doğalgaz Mühendisliği ODTÜ İnönü Bul. 06531-ANKARA
Türkiye Petrolleri A.O. Mustafa Kemal Mah. 2. Cad. No: 86 06520-ANKARA
BOTAŞ Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş. Bilkent Plaza A-II Blok Bilkent-06530-ANKARA
Anadolu LPG Sanayicileri Derneği Simonde Bolivar Cad. Kurman Apt.No: 32 B-1 Çankaya-ANKARA
GAZAL Organize Sanayi Bölgesi P.K. 73 41480-Gebze-KOCAELİ
Akçagaz Petrol Ürünleri A.Ş. İnönü Cad. No:101 Akçaabat-TRABZON
T.C. Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Eskişehir Yolu 7. KM. No:166 ANKARA
ATAŞ Anadolu Tasfiyehanesi A.Ş. P.K. 37 MERSİN
Marmara Petrol ve Rafineri İşleri A.Ş.

Muallim Naci Cad. No: 100 Ortaköy-İSTANBUL
SHELL Oymacı Sk. No: 51 Altunizade-İSTANBUL
TÜPRAŞ Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. Tütünciftlik-KOCAELİ
Tabaş Petrolcülük A.Ş. Emirhan Cad. No: 145 80700-Beşiktaş-İSTANBUL
Total-Oil Türkiye A.Ş. Kemeraltı Cad. No:24/7 Karaköy-İSTANBUL
Likid Petrol Gazları Derneği Büyükdere Cad. No: 165/167 Aygazhan Zincirlikuyu-İSTANBUL
Likidgaz Tev. Ve Üretim San. Ve Tic.A.Ş. Şişhane Yokuşu Demirören Kan Gümüşgarden Sk. No: 2 Azapkapı-İSTANBUL
Otomotiv Sanayicileri Derneği (OSD) Atilla Sk. No: 8 Altunizade-İSTANBUL
Pal Araştırma Enstitüsü Eskişehir Yolu ODTÜ ANKARA
PET-DER Petrolcüler Derneği Bayar Cad. Gülbahar Sk. No:17/14 Kozyatağı-İSTANBUL
T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Milli Kütüphane Karşısı Eskişehir Yolu ANKARA
T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Ölçüler ve Standartlar Genel Müdürlüğü ANKARA
Tüpraş Aliaga Rafinerisi Madeni Yağ Üretim Müdürlüğü Aliaga-İZMİR
Türkiye LPG Derneği Büyükdere Cad. No:81 Kuğuhan Kat:3 Mecidiyeköy-İSTANBUL
TSE Belgelendirme Merkezi Başkanlığı
TSE Laboratuvar Dairesi Başkanlığı
TSE Çevre Hazırlık Grubu
TSE Elektrik Hazırlık Grubu
TSE Hizmet Standartları Hazırlık Grubu
TSE Kimya Hazırlık Grubu
TSE Maden Hazırlık Grubu
TSE Makine Hazırlık Grubu
TSE Metalurji Hazırlık Grubu
TSE Mühendislik Hizmetleri Hazırlık Grubu
TSE Petrokimya Hazırlık Grubu
TSE Standard ÖDK
TSE Teknik İnceleme Ünitesi
TSE Kalite Kampüsü Çayırova Tren İstasyonu Yanı Gebze-KOCAELİ

Ön söz

- Bu tasarı, ISO tarafından kabul edilen ISO 9162 (1989) esas alınarak TS 2178 (Tadil 1996 - 03)'in revizyonu olarak Petrol Hazırlık Grubu'nca hazırlanmıştır.

İçindekiler

1	Kapsam.....	1
2	Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar	1
3	Tarifler	2
3.1	Ticarî propan:	2
3.2	Ticarî butan:	2
4	Özellikler.....	2
4.1	Genel.....	2
4.2	Su muhtevası	2
5	Kesinlik ve deney sonuçlarının yorumlanması	2
6	Satıcının müşteriye sağlayacağı ek bilgiler	2
7	Belgeler	2
8	Numune alma	2
Ek A (Bilgi için) - Sıvılaştırılmış petrol gazlarında buharlaşma kalıntısının tayini		4
Ek MA.....		8

Petrol ürünleri - Yakıtlar (F sınıfı) - Sıvılaştırılmış petrol gazları - Özellikler

İkaz – Bu standardın uygulanması sırasında; tehlikeli maddeler, işlemler ve cihazlarla karşılaşılabilir. Bu standardda, uygulanması sırasında ortaya çıkabilecek bütün emniyet problemleri belirtilmemiştir. Uygun sağlık ve emniyet tedbirlerini almak ve bunların uygulanabilirlik sınırlarını belirlemek standardı uygulayan kişinin sorumluluğundadır.

1 Kapsam

Bu standard sıvılaştırılmış petrol gazları olarak adlandırılan (bk. ISO 8216-3) ürünler için öngörülen özellikleri ve bu ürünlerin satıcısı tarafından müşteriye sağlanacak ek bilgileri kapsar. Bu standardın, sıvılaştırılmış petrol gazlarının alımı ve satışı ile ilgili işlemlerde uygulanması amaçlanmıştır.

2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar

Aşağıda verilen, atıf yapılan standard ve/veya dokümanın hükümleri bu standardın hükümleri sayılır. Tarih belirtilen atıflarda, daha sonra yapılan tadil ve revizyonlar uygulanmaz. Bununla birlikte, bu standarda dayalı anlaşmalarda taraflara, aşağıda verilen standard ve/veya dokümanın en yeni baskılarını uygulama imkânını araştırmaları önerilir. Tarih belirtilmeyen atıflarda, ilgili standard ve/veya dokümanın en son baskısı kullanılır. Bütün standard ve/veya dokümanların yürürlükte bulunan baskıları TSE'den temin edilebilir.

EN, ISO, IEC vb. No	Adı (İngilizce)	TS No ¹⁾	Adı (Türkçe)
ISO 3993:1984	Liquefied petroleum gas and light hydrocarbons-Determination of density or relative density-Pressure hydrometer method.	TS 1105 EN ISO 3993	sıvılaştırılmış petrol gazları ve hafif hidrokarbonlar - Yoğunluk veya bağıl yoğunluk tayini - basınçlı hidrometre metodu
ISO 4256: 1978	Liquefied petroleum gases-Determination of vapour pressure-LPG method.	TS 1298 EN ISO 4256	Sıvılaştırılmış petrol gazları- Gösterge buhar basıncının tayini- LPG metodu
ISO 4257:1988	Liquefied petroleum gas-Method of sampling.	TS 902 EN ISO 4257	Sıvılaştırılmış petrol gazları- Numune alma metodu
ISO 4259:1979	Petroleum products-Determination and application of precision data in relation to methods of test.	TS 4700 EN ISO 4259	Petrol ürünleri- Deney metotlarıyla ilgili kesinlik verilerinin tayini ve kullanılması
ISO 4260:1987	Petroleum products and hydrocarbons-Determination of sulphur content-Wickbold combustion method.	TS 7472 EN 24260	Petrol ürünleri ve hidrokarbonlarda kükürt miktarının wickbold yanma metoduyla tayini
ISO 6251:1982	Liquefied petroleum gas-Corrosiveness to copper-Copper strip test.	TS 1299 EN ISO 6251	Sıvılaştırılmış petrol gazları- Bakır korozyonu tayini-Bakır şerit metodu
ISO 7941:1988	Commercial propane and butane-Analysis by gas chromatography.	TS 6124 EN 27941	Ticarî propan ve butan-Gaz kromatografisi ile analiz
ISO 8216-3:1987	Petroleum products-Fuels (class F)-Classification-Part 3: Family L (Liquefied petroleum gas)	TS 9087 ISO 8216-3	Petrol ürünleri - Yakıtlar (Sınıf F) - Sınıflandırma - Bölüm 3: L Tipi (Sıvılaştırılmış Petrol Gazları)
ISO 8819:1987	Liquefied petroleum gas-Detection of hydrogen sulphide-Lead acetate method	TS 5255 EN ISO 8819	Sıvılaştırılmış petrol gazları-Hidrojen sülfür tayini-Kurşun asetat metodu
ISO 8973	Liquefied petroleum gas-Calculation method for density and vapour pressure	TS ISO 8973	Sıvılaştırılmış petrol gazları-Yoğunluk ve buhar basıncının hesaplanması

¹⁾ **TSE Notu:** Atıf yapılan standartların TS numarası ve Türkçe adı 3. ve 4. kolonda verilmiştir.

3 Tarifler

Bu standardın amaçları bakımından aşağıdaki tarifler geçerlidir:

3.1 Ticarî propan: Ağırlıklı olarak propan ve/veya propen ihtiva eden, hidrokarbonlardan oluşan ürün, geri kalan kısım esas olarak etan/eten ve bütan/büten izomerlerinden oluşabilir.

3.2 Ticarî bütan: Ağırlıklı olarak bütanlar ve/veya bütenler ihtiva eden, hidrokarbonlardan oluşan ürün, geri kalan kısım esas olarak propan/propen ve pentan/penten izomerlerinden oluşabilir.

4 Özellikler

4.1 Genel

Çizelge 1'de verilen yöntemlere göre tayin edildiğinde, sıvılaştırılmış petrol gazlarının özellikleri bu çizelgede belirtilen özellikleri sağlamalıdır.

4.2 Su muhtevası

Sıvılaştırılmış petrol gazları gözle muayene edildiğinde, fark edilebilir miktarda serbest veya askıda su ihtiva etmemelidir.

5 Kesinlik ve deney sonuçlarının yorumlanması

Çizelge 1'de verilen deney yöntemlerinin çoğu, tekrarlanabilirlik ve uyarlık gibi kesinlik bilgilerini içerir. Anlaşmazlık halinde, kesinlik verilerine göre deney sonuçlarının yorumlanması için ISO 4259'da belirtilen işlem uygulanmalıdır.

6 Satıcının müşteriye sağlayacağı ek bilgiler

Sıvılaştırılmış petrol gazları satıcısı müşteriye aşağıda verilen bilgileri sağlamalıdır:

a) Yoğunluk: ISO 3993 veya ISO 8973'e göre tayin edilen, 15°C'daki metre küp başına kilogram cinsinden yoğunluk.

b) C₂ hidrokarbon muhtevası: C₂ hidrokarbonlarının mol yüzdesi ve tayin yöntemi.

Soğutmalı nakliyelerde, nakliye ve depolama tesislerinin fiziksel yeterlilikleri göz önünde bulundurulmalıdır. C₂ için %2 (mol/mol) yaygın olarak kullanılan üst sınırıdır.

c) Doymamış hidrokarbonlar: ISO 7941'e göre tayin edilen doymamış hidrokarbonların mol yüzdesi.

d) Kalıntı: Kilogram başına miligram cinsinden kalıntı madde miktarı ve tayin yöntemi.

Not - Kalıntı miktarının tayini ile ilgili bir yöntem, bilgi için Ek A'da verilmiştir.

7 Belgeler

Satıcının müşteriye sağladığı belgeler aşağıdaki bilgileri içermelidir:

- Bu standarda atıf (TS 2178 ISO 9162 şeklinde),
- Tedarik edilen sıvılaştırılmış petrol gazının tipi, örneğin ticarî propan veya ticarî bütan,
- Ürünün marka adı,
- ISO gösterim kodu, örneğin ISO-F-LP veya ISO-F-LB (bk. ISO 8216-3),
- Üretim kodu ve üretim tarihi,
- Alınacak tedbirler ve emniyet hakkında tavsiyeler.

Sıvılaştırılmış petrol gazı taşınabilir kapta tedarik ediliyorsa, kap açık bir şekilde bu bilgileri ihtiva edecek şekilde işaretlenmelidir.

8 Numune alma

Soğutulmamış haldeki Sıvılaştırılmış petrol gazlarından temsili numune ISO 4257'ye göre alınmalıdır.

Soğutulmuş haldeki sıvılaştırılmış petrol gazlarından, ilgili taraflar arasında mutabık kalacakları bir yöntemle göre numune alınmalıdır.

Not - Deney sonuçları referans olarak değerlendirilecekse, sıvılaştırılmış petrol gazlarından uygun bir şekilde numune alınması son derece önemlidir.

Çizelge1 – Ticarî propan ve ticarî bütanın özellikleri

Özellik	Deney yöntemi	Ticarî propan ISO-F-LP	Ticarî bütan ISO-F-LB
Gösterge buhar basıncı, 40°C'da, kPa, en fazla	ISO 4256 ¹⁾ veya ISO 8973	1 550	520
Uçuculuk			
C ₂ hidrokarbonları		Raporda belirtilecektir ²⁾	
C ₄ hidrokarbonları, % (mol/mol), en fazla	ISO 7941	7,5	
C ₅ hidrokarbonları, % (mol/mol), en fazla	ISO 7941	0,2	2,5
Doymamış hidrokarbonlar, % (mol/mol)	ISO 7941	Raporda belirtilecektir	Raporda belirtilecektir
Dien'ler % (mol/mol), en fazla	ISO 7941	0,5	0,5
Kalıntı	³⁾	³⁾	³⁾
Bakır korozyonu, en fazla	ISO 6251	1	1
Kükürt, mg/kg, en fazla	⁴⁾	50	50
Hidrojen sülfür	ISO 8819	Geçer	Geçer
Serbest su muhtevası		Yok ⁵⁾	Yok ⁵⁾

1) Buhar basıncı konusunda anlaşmazlık söz konusu olduğunda, ISO 4256 referans alınmalıdır.

2) Bk. Madde 6, paragraf b). Soğutmalı nakliyelerde, nakliye ve depolama tesislerinin fiziksel yeterlilikleri göz önünde bulundurulmalıdır. C₂ için %2 (mol/mol) yaygın olarak kullanılan üst sınırıdır.

3) Tayin yöntemi ve bulunan sonuç raporda belirtilir.

4) ISO 4260 referans yöntem olup, kalite kontrol amacıyla aynı kesinlik bilgilerine sahip olmak şartıyla, diğer yöntemler de kullanılabilir.

5) Su muhtevası gözle muayene ile belirlenmelidir. Soğutmalı sıvılaştırılmış petrol gazlarının, atmosferik kaynama noktası sıcaklığında yapılan sevkiyatlarda, alıcı ile satıcı arasında kararlaştırılan bir yöntemle tayin edilen su muhtevasının sevkiyat sıcaklığındaki doyma seviyesinin altında olması şarttır.

Ek A **(Bilgi için)**

Sıvılaştırılmış petrol gazlarında buharlaşma kalıntısının tayini

A.1 Genel

Sıvılaştırılmış petrol gazları eser miktarda uçucu olmayan maddeler ihtiva edebilir. Bu kirletici maddeler damıtma işlemi sonucu ortaya çıkan bazı hidrokarbonları, kompresör yağlarını, vana greslerini ve hortum lâstiklerinde veya elâstomerlerinde kullanılan katkı maddelerini içerebilir.

Uygulamaların ekseriyetinde, sıvı buharlaştırılır ve yakıt, yakma cihazına gaz fazında gönderilir.

Depolama tankının doğal buharlaştırma kapasitesinin gerekli olan miktarda gaz temin etmeye yetecek düzeyde olmadığı durumlarda, buharlaştırıcılar yaygın olarak kullanılır. Bu durumda, uçucu olmayan maddelerin fazla olması çok zararlı olabilir.

Endüstride kullanılan buharlaştırıcılar ile otomotiv buharlaştırıcıları birbirinden farklıdır ve değişik enerji kaynakları kullanılabilir.

Otomotivdeki buharlaştırıcıların çoğunda, ısı kaynağı olarak motorun soğutma ortamı kullanılır. Motor tamamen ısıtıldığında, soğutucu ortamın yaklaşık 80 °C ilâ 100 °C arasında bir sıcaklığı olacaktır. Bu sıcaklık ve endüstriyel tesisatlara nazaran otomotiv buharlaştırıcısı/ basınç regülâtörünün daha karmaşık olan yapısı göz önünde bulundurulduğunda, otomotiv buharlaştırıcısının kalıntı madde miktarı konusunda en hassas cihazlar olduğu söylenebilir.

Kalıntı madde muhtevasının tayininde yaygın olarak kullanılan bir yöntem, "ASTM D-2158'de (IP 317) Standard test method for residues in liquefied petroleum," yöntemidir. Bu yöntemde, uçucu kısım 37,8°C sıcaklıkta buharlaştırılır ve kalan kısım miktarı tayin edilir. Bu buharlaştırma sıcaklığı endüstriyel buharlaştırıcılar ve otomotiv buharlaştırıcılarının çalışma sıcaklığının çok altındadır, dolayısı ile aslında uçucu ve zararsız olan hidrokarbonların da kalıntı ile birlikte tayin edildiği anlamına gelir.

Bu sebepten, hem otomotiv hem endüstriyel buharlaştırıcılardaki uygulamalar için, buharlaştırıcıdaki kalıntı muhtevası ile korelasyon kurulabilmesi bakımından sıvılaştırılmış petrol gazlarındaki kalıntı muhtevasının daha yüksek sıcaklıkta tayini için bir yöntem ihtiyacı vardır. Böyle bir yöntemle ilişkin standard şartlar, buharlaştırma sıcaklığının 100 °C civarında olması, tayinin kütle bazında yapılması ve sonucun kilogram başına miligram şeklinde ifade edilmesidir.

Gerekli olan hassasiyet seviyeleri aşağıda verilmiştir:

- 20 mg/kg'ye kadar olan değerler en yakın 1 mg'a yuvarlatılarak,
- 20 mg/kg ilâ 100 mg/kg arasındaki değerler en yakın 5 mg'a yuvarlatılarak,
- 100 mg/kg üzeri değerler en yakın 10 mg'a yuvarlatılarak verilmelidir.

Önerilen bir yöntem Madde A.2'de verilmektedir.

A.2 Sıvılaştırılmış petrol gazlarında yüksek sıcaklıkta buharlaşma kalıntısının tayini için yöntem

A.2.1 Kapsam

Bu yöntem sıvılaştırılmış petrol gazının yüksek sıcaklıkta buharlaşma kalıntısının tayinini kapsar.

A.2.2 Prensip

Kütlesi bilinen bir miktarda numune, buhar banyosunda yoğunlaştırılır. Buharlaştırma kalıntısı içindeki parçacıkların uzaklaştırılması için, zar filtreden geçirilir. Filtreden geçen kısım diklorometan yardımıyla bir buharlaştırma kabına aktarılır, buharlaşmadan sonra kalıntı kurutulur ve tartılır.

A.2.3 Reaktifler ve malzemeler

Deneylerde aksi belirtilmedikçe, yalnızca analitik saflıkta olduğu bilinen reaktifler kullanılmalıdır.

A.2.3.1 Aseton**A.2.3.2 Amonyum persülfat/sülfürik asit, 8 g/L'lık çözelti.**

Belirtilen derişimi elde etmek için bir miktar amonyum persülfat (amonyum peroksidisülfat) derişik sülfürik asitte (1,84 g/mL) dikkatli bir şekilde çözülerek yeterli hacimde bir çözelti hazırlanır.

A.2.3.3 Karbon dioksit, katı, soğutma banyosu için (Madde A.2.4.6)**A.2.3.4 Diklorometan, buharlaşma kalıntısı en fazla 5 mg/L olan**

İkaz: Diklorometan yanlış kullanıldığında tahriş edicidir ve sağlık için zararlıdır. Buharlarının teneffüs edilmesinden kaçınılmalıdır. Çeker ocakta çalışılmalıdır.

A.2.3.5 Deterjan, lâboratuvar tipi**A.2.3.6 Pentan****A.2.4 Cihazlar**

Genel lâboratuvar cihazları ve aşağıdakiler

A.2.4.1 Buharlaştırma kabı, borosilikat camdan yapılmış, 150 mL kapasiteli, 90 mm çaplı.**A.2.4.2 Filtre tutucusu, camdan yapılmış, 47 mm çaplı membran filtreler için, 300 mL'lik huni ve filtre destek elekli bir huni kaidesinden oluşan.****A.2.4.3 Membran filtre, disk şeklinde, beyaz, düz, gözenek büyüklüğü 0,80 µm, çapı 47 mm olan.****A.2.4.4 Numune tüpü, paslanmaz çelikten yapılmış, iki vanalı, en yüksek çalışma basıncı 2,5 Mpa (25 bar) olan, kapasitesi 0,5 litre, deneye tâbi tutulan kısmın miktarına bağlı olarak 0,5 L, 1L veya 2,5 L kapasiteli (bk. Madde A.2.6).****A.2.4.5 Soğutma serpantini, paslanmaz çelikten, iç çapı 4 mm, uzunluğu 2 m olan borudan yapılmış, serpantin çapı soğutma banyosuna uygun ve numune tüpüne (Madde A.2.4.4) bağlantı için bağlantı tertibatı olan.****A.2.4.6- Soğutma banyosu, sıcaklığı -60°C'un altında tutabilmek için katı karbon dioksit (Madde A.2.3.3) ile soğutulan ve aseton gibi uygun bir sıvı ihtiva eden ve soğutma serpantinin (Madde A.2.4.5) içine yerleştirilmesine uygun.****A.2.4.7 Etüv, sıcaklığı 105 °C ± 5 °C'da tutulabilen.****A.2.4.8 Terazı, 10 kg kapasiteli, 1 g veya daha iyi yaklaşımla tartma yapabilen.****A.2.4.9 Analitik terazı, 0,1 mg yaklaşımla tartma yapabilen.****A.2.4.10 Termometre, -60 °C sıcaklığı ölçebilen.****A.2.5 Cihazların hazırlanması**

A.2.5.1 Yeni buharlaştırma kapları (Madde A.2.4.1) kullanımdan önce 12 saat süreyle lâboratuvar deterjanına (A.2.3.5) batırılarak temizlenir. Anlaşmazlık halinde veya anormal sonuçlar elde edildiğinde, kap 12 saat süreyle amonyum persülfat/sülfürik asit çözeltisine (Madde A.2.3.2) batırılarak temizlenir. Kap maşa kullanarak temizleme çözeltisinden çıkarılır ve bundan sonra yalnızca maşa ile taşınır. Kap musluk suyuyla ve arkasından deiyonize suyla yıkanır ve 105 °C ± 5 °C'da tutulan etüvde 30 dakika süreyle (Madde A.2.4.7) kurutulur. Kap, kullanılmadan önce 30 dakika süreyle kurutma maddesi ihtiva etmeyen bir desikatörde bekletilir.

A.2.5.2 Kullanılmış kaplar, pentan (Madde A.2.3.6) ile iyice çalkalanarak ve gerekiyorsa temiz, lifsiz bir bez veya yumuşak kâğıt ile silinerek üzerindeki tüm organik maddeler uzaklaştırılır. Aseton ile durulanır ve yalnızca maşa ile tutularak $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 'da tutulan etüve yerleştirilir ve 30 dakika süreyle kurutma maddesi ihtiva etmeyen bir desikatörde bekletilir. Kaplar hâlâ yeterli ölçüde temiz değil ise veya anlaşmazlık söz konusu ise veya anormal sonuçlar elde edilmiş ise, önce pentan ile çalkalanarak tüm organik maddeler uzaklaştırıldıktan sonra Madde A.2.5.1'de belirtildiği şekilde temizlenir.

A.2.5.3 Numune tüpleri (Madde A.2.4.4) aseton ve pentan ile çalkalanarak temizlenir ve kuru hava veya azot akımı ile kurutulur. Yalnızca bu tayinde kullanılmak üzere ayrı tüpler bulundurulması önerilir.

A.2.6 Deney Numunesi

Uygun kapasitede temiz bir numune silindiri (Madde A.2.4.4) kullanılarak, beklenen buharlaşma kalıntısı miktarına bağlı olarak, Çizelge A.1'de verilen miktarda deney numunesi alınmalıdır.

Çizelge A.1 - Beklenen buharlaşma kalıntısına göre alınacak deney numunesi miktarı

Beklenen buharlaşma kalıntısı, mg/kg	Deney numunesi miktarı, g
10'dan az	1 000
10 ila 20	400
20 üzeri	200

A.2.7 İşlem

A.2.7.1 Terazî (Madde A.2.4.8) kullanılarak, numuneyi içeren numune silindiri 1 g hassasiyetle tartılır. Uygun koruyucu eldivenleri takarak, numune silindirinin dip vanası, -60°C 'da soğutma banyosunda (Madde A.2.4.6) tutulan soğutma serpantinine (Madde A.2.4.5) bağlanır. Silindir muhtevasının tamamı soğutma serpantini vasıtasıyla 50 mL diklorometan (Madde A.2.3.4) ihtiva eden bir behere aktarılır. (**İkaz** - Bk. Madde A.2.3.4)

Silindir, soğutma serpantininden ayrılır ve 1 g yaklaşımla tekrar tartılır.

A.2.7.2 Beher, çeker ocaktaki bir buhar banyosuna yerleştirilir ve beherdeki numune, sıvının seviyesi yaklaşık 5 mm oluncaya kadar buharlaştırılır. Banyoya gelen buhar miktarı, beherdeki sıvı ağır ağır kaynayacak şekilde ayarlanır.

Not - Sıçrama ile olabilecek kayıpları önlemek için numunenin çok kuvvetli bir şekilde buharlaşmasına müsaade edilmemelidir.

A.2.7.3 Filtre tutucusuna (Madde A.2.4.2) bir filtre diski (Madde A.2.4.3) yerleştirilir ve deney numunesinden Madde A.2.7.2'de elde edilen kısmın tamamını hafif bir vakum uygulayarak dikkatli bir şekilde filtreden geçirilir. Süzüntü 0,1 mg yaklaşımla analitik terazî (Madde A.2.4.9) kullanarak önceden tartılmış temiz bir buharlaştırma kabına (bk. Madde A.2.5) aktarılır, buharlaştırma kabı bir buhar banyosuna yerleştirilir ve muhtevası buharlaştırılmaya başlanır.

Beher, toplamı 100 mL olacak şekilde üç kısım diklorometan ile üç defa durulanır, durulama sıvıları filtreden geçirilir ve süzüntüler buharlaştırma kabına aktarılır.

Not - Numune alma hattına 0,8 μm göz açıklıklı bir membran filtre takılmışsa, yukarıda belirtilen süzme işlemi yapılmayabilir. Ancak, bu durumda, soğutma serpantininin ve buharlaştırma beherinin çok temiz olması için özel ihtimam gösterilmelidir.

A.2.7.4 Buharlaştırma kabının muhtevası buharlaşmaya bırakılır. Buharlaştırma kabı buhar banyosundan çıkarılır, kabın dış kısmındaki nem temiz ve lifsiz bir bez veya yumuşak kâğıt ile silinir ve 30 dakika süreyle $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 'da tutulan etüve yerleştirilir. Buharlaştırma kabı etüvden çıkarılır, desikatörde soğumaya bırakılır ve analitik terazî (Madde A.2.4.9) kullanılarak 0,1 mg yaklaşımla tartılır.

A.2.7.5 Madde A.2.7.3 ve Madde A.2.7.4'te belirtilen işlemler izlenerek, deney numunesi yerine 150 mL diklorometan kullanılarak ve beherin durulanması işlemi yapılmadan paralel bir tanık deney yapılır.

A.2.8 Sonuçların gösterilmesi

Buharlaştırma kalıntısı, kilogram başına miligram cinsinden aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$\frac{(m_2 - m_3) \times 10^3}{m_1}$$

Burada;

- m_1 : Deney numunesinin kütlesi, g,
 m_2 : Deney sonucu elde edilen kalıntı kütlesi, mg,
 m_3 : Tanık deney sonucu elde edilen kalıntı kütlesi mg
dir.

A.2.9 Deney raporu²⁾

Deney raporu en az aşağıdaki bilgileri içermelidir:

- Kullanılan deney yöntemine atıf (TS 2178 ISO 9162 Ek A şeklinde),
- Deney sonucu ve kullanılan birimler (Madde A.2.8),
- Tayin sırasında karşılaşılan herhangi bir anormal durum,
- Bu standarda belirtilmeyen veya tercihe bırakılan ancak tayin sırasında gerçekleştirilen herhangi bir işlem.

²⁾ **TSE notu:** Deney raporu, burada istenilen bilgilere ilâveten, TS EN ISO/IEC 17025'te verilen bilgileri de ihtiva edecek şekilde düzenlenebilir.

Ek MA

MA.1 Bu standard otomotiv yakıtı olarak kullanılan sıvılaştırılmış petrol gazlarını kapsamaz.

MA.2 Tarifler

Bu standardın amaçları bakımından, aşağıdaki tarifler geçerlidir:

MA.2.1 Satıcı: LPG dağıtım şirketlerine gaz tedarik eden kurum ve kuruluşlar.

MA.2.2 Müşteri: LPG Dağıtım Şirketleri

MA.2.3 Tüketici: LPG'yi yakıt olarak tüketen kişi veya kuruluş.

MA.2.4 Sıvılaştırılmış Petrol Gazı: Petrolün damıtılması ve parçalanması esnasında elde edilen ve sonradan basınç altında sıvılaştırılabilen, başlıca propan, bütan ve izomerleri gibi hidrokarbonlar veya bunların karışımı.

MA.2.5 Karışım LPG: Ticarî propan ile ticarî bütanın karışımından meydana gelen LPG.

MA.2.6 Özel hizmet propanı: Esas itibariyle propandan oluşan ve kütlece saflığı en az %98 olan bir hidrokarbon.

Not - Bu yakıtın bileşimi ve yanma özellikleri, bu standardda belirtilen diğer yakıtlarinkine göre daha az değişkendir.

MA.3 Karışım LPG ve özel hizmet propanının özellikleri ile ticarî propan ve ticarî bütana Türkiye için farklı veya ilave olarak uygulanacak özellikler Çizelge MA1'de verilmiştir.

MA.4 Diğer hükümler

LPG dağıtım şirketleri tarafından tüketiciye LPG temin edilmesinde aşağıda belirtilen hususlara uyulmalıdır.

MA.4.1 Kokulandırma

Sıvılaştırılmış petrol gazları renksiz ve kokusuz olup, sızıntı veya kaçak sonucunda çevre emniyeti ve insan sağlığına zararlı olabilir.

Sıvılaştırılmış petrol gazlarının ortam içerisinde sağlığa zararlı, parlayıcı ve patlayıcı karışım oluşturmaktan fark edilebilmeleri için, içerisine koku verici maddeler karıştırılmalıdır.

Koku verici maddeler, sıvılaştırılmış petrol gazlarının hava içerisinde karışım oranının alt yanabilme sınırları (havada) buhar yüzdesinin beşte birine ulaşması durumunda kolaylıkla hissedilebilecek nispetlerde katılmalıdır.

Genel olarak 1 ton sıvılaştırılmış petrol gazı içerisine 21 g etil merkaptan (C₂H₅SH) veya 137 g tiyofen (C₄H₄S) veya 30 g amil merkaptan (C₅H₁₁SH) katılması yeterlidir.

MA.4.2 Ambâlajlama

Sıvılaştırılmış petrol gazları, Madde MA4.1'e göre kokulandırılmış durumda, dökme veya TS 55 EN 1442 ve TS 5306'ya uygun tüplere doldurulmuş olarak piyasaya arz edilir.

Sıvılaştırılmış petrol gazları;

- TS 1445'e göre dökme veya TS 55 EN 1442 ve TS 5306'ya uygun tüplere doldurulmuş durumda taşınır,
- TS 1446'ya göre depolanır,
- TS 1449'a göre doldurulur ve boşaltılır,
- TS 2179'a göre kullanılır.

MA.4.3 İşaretleme

Tüplere doldurulmuş durumda piyasaya arz edilen sıvılaştırılmış petrol gazları TS 55 EN 1442'ye uygun olarak işaretlenir.

Dökme olarak piyasaya arz edilen sıvılaştırılmış petrol gazları TS 1445'e uygun olarak işaretlenir.

Depolanmakta olan sıvılaştırılmış petrol gazları TS 1446'ya uygun olarak işaretlenir.

Çizelge MA1 - Karışım LPG ve Özel hizmet propanının özellikleri ile ticari propan ve ticari bütana Türkiye için Çizelge 1'den farklı veya ilâve olarak uygulanacak özellikler

Özellik	Deney yöntemi	Ticarî propan ISO-F-LP	Ticarî bütan ISO-F-LB	Karışım LPG	Özel hizmet propanı
Gösterge buhar basıncı, 40°C'da, kPa, en fazla	ISO 4256 ¹⁾ veya ISO 8973			1430	1550
Uçuculuk					
C ₂ hidrokarbonları				Raporda belirtilecek ²⁾	Raporda belirtilecek ²⁾
C ₄ hidrokarbonları, % (mol/mol), en fazla	ISO 7941				7,5
C ₅ hidrokarbonları, % (mol/mol), en fazla	ISO 7941			2,0	0,2
Doymamış hidrokarbonlar, % (mol/mol)	ISO 7941			Raporda belirtilecek	Raporda belirtilecek
Dien'ler % (mol/mol), en fazla	ISO 7941			0,5	0,5
Kalıntı	³⁾			³⁾	³⁾
Bakır korozyonu, en fazla	ISO 6251			1	1
Kükürt, mg/kg, en fazla	⁴⁾	100	100	100	100
Hidrojen sülfür	ISO 8819			Geçer	Geçer
Serbest su muhtevası				Yok ⁵⁾	Yok ⁵⁾
Kütlece saflık oranı % kütlece, en az		95	95	95	98
Koku		Alt alevlenme sınırının %20'sinde farklı ve hoş olmayan			

1) Buhar basıncı konusunda anlaşmazlık söz konusu olduğunda, ISO 4256 referans alınmalıdır.
2) Bk. Madde 6, paragraf b). Soğutmalı nakliyelerde, nakliye ve depolama tesislerinin fiziksel yeterlilikleri göz önünde bulundurulmalıdır; C₂ için %2 (mol/mol) yaygın olarak kullanılan üst sınırıdır.
3) Tayin yöntemi ve bulunan sonuç raporda belirtilir.
4) ISO 4260 referans metot olup, kalite kontrol amacıyla aynı kesinlik bilgilerine sahip olmak şartıyla, diğer yöntemlerde kullanılabilir.
5) Su muhtevası gözle muayene ile belirlenmelidir. Soğutmalı sıvılaştırılmış petrol gazlarının, atmosferik kaynama noktası sıcaklığında yapılan sevkiyatlarda, alıcı ile satıcı arasında kararlaştırılan bir yöntemle tayin edilen su muhtevasının sevkiyat sıcaklığındaki doyma seviyesinin altında olması şarttır.

MA.4.4 Özel bilgiler

Kısa bir sürede ve düşük derişimde solunması halinde insanlarda zehirlenme belirtisi göstermez.

Yapılan deneyler, %1 nispetinde ticarî bütan veya ticarî propan veya bunları karışımı bulunan havanın 10 min süre ile solunmasının insanlarda herhangi bir zehirlenme belirtisine sebep olmadığını göstermiştir. %10 nispetinde ticarî bütan veya ticarî propan veya bunları karışımı bulunan havanın 2 min süre ile solunması baş dönmesine sebep olabilir.

Kullanma esnasında, sıvılaştırılmış petrol gazlarının patlayıcı ve parlayıcı özellikleri yanında, havadan ağır olmaları sebebiyle zemine çökerek yayılma ve havasızlıktan boğulmaya sebep olma özelliği de dikkate alınmalıdır.

Sıvılaştırılmış petrol gazlarının diğer yaklaşık özellikleri Çizelge MA 2'de verilmiştir.

Çizelge MA 2 - Sıvılaştırılmış petrol gazlarının diğer yaklaşık özellikleri

Özellik	Ticari Propan	Ticari Bütan	Ticari Bütan - Ticari Propan karışımı	Özel hizmet propanı
İlk kaynama noktası (atmosfer basıncında) $^{\circ}\text{C}$	- 46	- 9	-	-46
Sıvı fazın özgül ısısı (15,6 $^{\circ}\text{C}$), kJ/(Kg. $^{\circ}\text{C}$)	1366	1276		1366
Bir litre LPG'nin (sıvı fazdaki) buhar hacmi (atmosfer basıncında ve 15,6 $^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta), m ³	0,271	0,235	-	0,271
Hava – gaz karışımlarının parlama sınırları (havada) hacimce buhar yüzdesi				
Üst	2,15	1,55	-	2,15
Alt	9,60	9,60	9,60	9,60
Kaynama noktasında buharlaşma ısısı				
kJ/kg	430	388	-	430
kJ/L	219	226	-	219
Alev sıcaklığı (havada), $^{\circ}\text{C}$, en çok	1980	2008	-	1980