

## EK-1 Florlu Sera Gazları

Maddenin Endüstriyel Tanımı	Maddenin Kimyasal Adı	Maddenin Kimyasal Formülü	Maddenin Küresel Isınma Potansiyeli (KIP) <sup>1</sup>
<b>Grup 1: Hidroflorokarbonlar (HFC'ler)</b>			
HFC-23	Triflorometan	CHF <sub>3</sub>	14 800
HFC-32	Diflorometan	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	675
HFC-41	Florometan	CH <sub>3</sub> F	92
HFC-125	Pentafloroetan	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	3 500
HFC-134	1,1,2,2-tetrafloroetan	CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	1 100
HFC-134a	1,1,1,2-tetrafloroetan	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	1 430
HFC-143	1,1,2-trifloroetan	CH <sub>2</sub> FCHF <sub>2</sub>	353
HFC-143a	1,1,1-trifloroetan	CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub>	4 470
HFC-152	1,2-difloroetan	CH <sub>2</sub> FCH <sub>2</sub> F	53
HFC-152a	1,1-difloroetan	CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub>	124
HFC-161	Floroetan	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> F	12
HFC-227ea	1,1,1,2,3,3,3-heptafloropropan	CF <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	3 220
HFC-236cb	1,1,1,2,2,3-hekzafloropropan	CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1 340
HFC-236ea	1,1,1,2,3,3-hekzafloropropan	CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1 370
HFC-236fa	1,1,1,3,3,3-hekzafloropropan	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	9 810
HFC-245ca	1,1,2,2,3-pentafloropropan	CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	693
HFC-245fa	1,1,1,3,3-pentafloropropan	CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1 030

<sup>1</sup> Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli tarafından kabul edilen Dördüncü Değerlendirme Raporuna dayanmaktadır.

<b>Maddenin Endüstriyel Tanımı</b>	<b>Maddenin Kimyasal Adı</b>	<b>Maddenin Kimyasal Formülü</b>	<b>Maddenin Küresel Isınma Potansiyeli (KIP)<sup>1</sup></b>
HFC-365 mfc	1,1,1,3,3-pentaflorobütan	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	794
HFC-43-10 mee	1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-dekafloropentan	CF <sub>3</sub> CHFCHFCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1 640
<b>Grup 2: Perflorokarbonlar (PFCs)</b>			
PFC-14	Tetraflorometan	CF <sub>4</sub>	7 390
PFC-116	Hekzafloroetan	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	12 200
PFC-218	Oktafloropropan	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	8 830
PFC-3-1-10 (R-31-10)	Dekaflorobütan	C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	8 860
PFC-4-1-12 (R-41-12)	Dodekafloropentan	C <sub>5</sub> F <sub>12</sub>	9 160
PFC-5-1-14 (R-51-14)	Tetradekafloroheksan	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	9 300
PFC-c-318	Oktaflorosiklobütan	c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	10 300
<b>Grup 3: Kükürt Hekzaflorür</b>			
	Kükürt Hekzaflorür	SF <sub>6</sub>	22 800

**EK-2**  
**Diğer Florlu Maddeler**

Maddenin Endüstriyel Tanımı	Maddenin Kimyasal Formülü	Maddenin Küresel Isınma Potansiyeli (KIP)
<b>1. Doymamış Hidro(kloro) florokarbonlar</b>		
HFC-1234yf	CF <sub>3</sub> CF=CH <sub>2</sub>	4 <sup>2</sup>
HFC-1234ze	Trans — CHF=CHCF <sub>3</sub>	7 <sup>2</sup>
HFC-1336mzz	CF <sub>3</sub> CH=CHCF <sub>3</sub>	9
HCFC-1233zd	C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> ClF <sub>3</sub>	4.5
HCFC-1233xf	C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> ClF <sub>3</sub>	1 <sup>3</sup>
<b>2. Florlu Eterler ve Alkoller</b>		
HFE-125	CHF <sub>2</sub> OCF <sub>3</sub>	14 900
HFE-134 (HG-00)	CHF <sub>2</sub> OCHF <sub>2</sub>	6 320
HFE-143a	CH <sub>3</sub> OCF <sub>3</sub>	756
HCFE-235da2 (izofloran)	CHF <sub>2</sub> OCHClCF <sub>3</sub>	350
HFE-245cb2	CH <sub>3</sub> OCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	708
HFE-245fa2	CHF <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	659
HFE-254cb2	CH <sub>3</sub> OCF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	359
HFE-347 mcc3 (HFE-7000)	CH <sub>3</sub> OCF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	575
HFE-347pcf2	CHF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	580
HFE-356pcc3	CH <sub>3</sub> OCF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	110
HFE-449sl (HFE-7100)	C <sub>4</sub> F <sub>9</sub> OCH <sub>3</sub>	297
HFE-569sf2 (HFE-7200)	C <sub>4</sub> F <sub>9</sub> OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	59
HFE-43-10pccc124 (H-Galden 1040x) HG-11	CHF <sub>2</sub> OCF <sub>2</sub> OC <sub>2</sub> F <sub>4</sub> OCHF <sub>2</sub>	1 870
HFE-236ca12 (HG-10)	CHF <sub>2</sub> OCF <sub>2</sub> OCHF <sub>2</sub>	2 800
HFE-338pcc13 (HG-01)	CHF <sub>2</sub> OCF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> OCHF <sub>2</sub>	1 500
HFE-347mmy1	(CF <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CFOCH <sub>3</sub>	343

<sup>2</sup> Montreal Protokolü Bilimsel Değerlendirme Panelinin (SAP) 2010 Değerlendirme Raporuna dayanmaktadır (Tablo 1-11).

<sup>3</sup> Varsayılan değer, KIP henüz mevcut değil.

Maddenin Endüstriyel Tanımı	Maddenin Kimyasal Formülü	Maddenin Küresel Isınma Potansiyeli (KIP)
2,2,3,3,3-pentafloropropanol	CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	42
Bis(triflorometil)-metanol	(CF <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHOH	195
HFE-227ea	CF <sub>3</sub> CHFOCF <sub>3</sub>	1 540
HFE-236ea2 (desfluoran)	CHF <sub>2</sub> OCHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	989
HFE-236fa	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OCF <sub>3</sub>	487
HFE-245fa1	CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCF <sub>3</sub>	286
HFE 263fb2	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OCH <sub>3</sub>	11
HFE-329 mcc2	CHF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> OCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	919
HFE-338 mcf2	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	552
HFE-338mmz1	(CF <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHOCHF <sub>2</sub>	380
HFE-347 mcf2	CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	374
HFE-356 mec3	CH <sub>3</sub> OCF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	101
HFE-356mm1	(CF <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHOCH <sub>3</sub>	27
HFE-356pcf2	CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	265
HFE-356pcf3	CHF <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	502
HFE 365 mcf3	CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCH <sub>3</sub>	11
HFE-374pc2	CHF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	557
	-(CF <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> CH(OH)-	73
<b>3. Diğer Perflorlu Bileşikler</b>		
Perfloropolimetilzopropil-eter (PFPMIE)	CF <sub>3</sub> OCF(CF <sub>3</sub> )CF <sub>2</sub> OCF <sub>2</sub> OCF <sub>3</sub>	10 300
Azot triflorür	NF <sub>3</sub>	17 200
Triflorometil kükürt pentaflorür	SF <sub>5</sub> CF <sub>3</sub>	17 700
Perflorosiklopropan	c-C <sub>3</sub> F <sub>6</sub>	17 340 <sup>4</sup>

<sup>4</sup> Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli tarafından kabul edilen Dördüncü Değerlendirme Raporuna göre Minimum Değer

### **EK-3**

#### **Ürün ve Ekipman için Piyasaya Arz Sınırlamaları Listesi**

1. Soğutucu akışkan olarak hidroflorokarbon ve perflorokarbonlar içeren doğrudan genişmeli sistemleri.
2. Perflorokarbon veya triflorometan (HFC-23) içeren yangından korunma ekipmanı.
3. Florlu sera gazı içeren pencereler, ayakkabılar ve araba lastikleri.
4. Zorunlu kullanım alanları hariç, küresel ısınma potansiyeli (KIP) değeri 150 veya daha fazla olan florlu sera gazı içeren tek bileşenli köpükler.
5. Küresel ısınma potansiyeli (KIP) 150 veya daha fazla olan hidroflorokarbon içeren eğlence ve dekoratif amaçlı halka satılmak üzere pazarlanan ve satılması amaçlanan aerosol jeneratörleri ve işaret düdükları.
6. Soğutucu akışkan veya köpük şişirme ajanı olarak KIP değeri 150 veya daha fazla olan hidroflorokarbon içeren ev tipi buzdolapları ve dondurucular.

#### EK-4

### Karışımların Küresel Isınma Potansiyelinin (KIP) Hesaplanması

Bir karışımın toplam KIP değeri, florlu sera gazı olmayan maddeler de dâhil olmak üzere, her bir maddenin KIP değerleri ile çarpılan ağırlık oranlarının toplamından elde edilen ağırlıklı ortalama olarak hesaplanır.

$\Sigma$  (% X Maddesi x KIP) + (% Y Maddesi x KIP) + ... (% N Maddesi x KIP) hesaplamasındaki % değeri +/-% 1'lik bir tolerans ile ağırlık olarak payıdır.

Örneğin formül, %60 dimetil eter, %10 HFC-152a ve %30 izobütandan oluşan bir gaz karışımına uygulandığında;

(%60 x 1) + (%10 x 124) + (%30 x 3)  
→ Toplam KIP = 13,9'dur.

Aşağıdaki tabloda gösterilen, flor içermeyen maddelerin KIP değerleri, karışımların KIP değerlerinin hesaplanmasında kullanılır. Bu ekte listelenmeyen diğer maddeler için varsayılan değer olarak sıfır değeri uygulanır.

#### Flor İçermeyen Maddelerin KIP Değerleri

Maddenin Ticari Adı	Maddenin Endüstriyel Gösterimi	Maddenin Kimyasal Formülü	Maddenin Küresel Isınma Potansiyeli (KIP) Değeri <sup>5</sup>
Karbondiyoksit		CO <sub>2</sub>	1
Metan		CH <sub>4</sub>	25
Azot oksit		N <sub>2</sub> O	298
Dimetil eter		CH <sub>3</sub> OCH <sub>3</sub>	1
Metilen klorür		CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	9
Metil klorür		CH <sub>3</sub> Cl	13
Kloroform		CHCl <sub>3</sub>	31
Etan	R-170	CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	6
Propan	R-290	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	3
Bütan	R-600	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	4
İzobütan	R-600a	CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	3
Pentan	R-601	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	5 <sup>6</sup>
İzopentan	R-601a	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	5 <sup>6</sup>

<sup>5</sup> Aksi belirtilmediği sürece Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli tarafından kabul edilen Dördüncü Değerlendirme Raporuna dayanmaktadır.

<sup>6</sup> Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli tarafından kabul edilen Dördüncü Değerlendirme Raporunda yer almayan madde, diğer hidrokarbonların KIP değerlerine dayanan varsayılan değer.

<b>Maddenin Ticari Adı</b>	<b>Maddenin Endüstriyel Gösterimi</b>	<b>Maddenin Kimyasal Formülü</b>	<b>Maddenin Küresel Isınma Potansiyeli (KIP) Değeri<sup>5</sup></b>
Etoksietan (dietyl eter)	R-610	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	4
Metil format	R-611	HCOOCH <sub>3</sub>	25
Hidrojen	R-702	H <sub>2</sub>	6
Etilen	R-1150	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0
Propilen	R-1270	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	2
Siklopentan		C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	5 <sup>6</sup>

## EK-5

### Sızıntı Kontrolleri ve Ekipman Onarımı

#### 1) Sabit Soğutma, İklimlendirme ve Isı Pompası Ekipmanın ve Soğutmalı Kamyonlar ve Treylerlerin Soğutma Ünitelerinin Sızıntı Kontrolleri

a) Bağlantı yerleri, gövdesi dahil olmak üzere vanaları, değiştirilebilir filtre ve kurutucular üzerindeki dahil olmak üzere contaları, sistemin titreşime tabi olan kısımları ve güvenlik veya işletim cihazlarına olan bağlantıları düzenli olarak kontrol edilir.

b) Sızıntı kontrollerinde, belgelendirilmiş gerçek kişiler, sızıntı riski olan devre ve bileşenleri sistem içerisindeki soğutucu akışkana uygun gaz tespit sistemleriyle kontrol etme, ultraviyole algılama sıvısı veya uygun bir boya, tescilli köpük solüsyonları uygulama veya sabun köpüğü kullanma yöntemlerinden en az birini uygular. Bahsedilen gaz tespit sistemleri en az on iki (12) ayda bir kontrol edilir.

c) Ekipman üreticisinin onayı ile soğutucu devrelerine morötesi çözültisi veya boya uygulanır. Belgelendirilmiş gerçek kişiler, yukarıda belirtilen yöntemleri izleyerek ekipmanın kalan kısımlarını inceler ve oksijen içermeyen azot ile basınç testi yapmadan önce florlu sera gazlarını ekipmandan geri kazanır.

d) Sabit soğutma, iklimlendirme ve ısı pompası ekipmanında ve kamyon ile treyler soğutma sistemlerinin dolaylı sızdırmazlık kontrollerinde, sıcaklık ve basınç değerleri belgelendirilmiş gerçek kişiler vasıtasıyla ölçülerek soğutucu akışkan şarj seviyesi kontrol edilir.

e) Bir sabit sızıntı tespit sisteminin uyarı vermesi, ünitenin yetersiz soğutma sağlaması, sistemin değişik noktalarında yağ lekelerinin varlığı, emniyet elemanlarında hasar ve sistemdeki soğutucu akışkan miktarının düşüklüğü durumlarında, sabit soğutma, iklimlendirme ve ısı pompası ile soğutmalı kamyon ve treylerdeki soğutma ünitelerinde sızıntı kontrolü yapar.

#### 2) Sabit Yangından Korunma Ekipmanının Sızıntı Kontrolleri

a) Sabit yangından korunma ekipmanı sızıntı kontrolleri, TS ISO 14520 veya EN 15004 standartlarına uygun olarak 13 üncü maddede belirtilen zaman çizelgesine göre yerine getirilir.

b) Sabit yangından korunma ekipmanı üzerindeki sızıntı kontrolleri, kapların, bileşenlerin ve bağlantıların kontrol edilmesi belgelendirilmiş gerçek kişiler tarafından yapılır.

c) Sızıntı tespit sisteminin sistemdeki bir sızıntıyla ilgili olarak uyarı vermesi, sıcaklığı ayarlanmış olan kaptaki %10'luk veya daha fazla basınç kaybının veya %10 yangın söndürücü madde kaybının yaşanması hâlinde sabit yangından korunma ekipmanı üzerinde sızıntı kontrolü yapılır.

d) Sabit yangından korunma ekipmanının basınç ölçerleri ve ağırlık izleme ekipmanı en az 12 (on iki) ayda bir kontrol edilir.

#### 3) Sızıntı Onarımı

a) Sızıntıları kontrol eden belgelendirilmiş gerçek kişiler, 5 (beş) ton CO<sub>2</sub> eşdeğeri florlu sera gazı içeren sabit soğutma, iklimlendirme ve ısı pompası ekipmanı, sabit yangından korunma ekipmanı, soğutmalı kamyon ve römorklardaki soğutma üniteleri ve 6 (altı) kilogram veya daha fazla kükürt hekzaflorür içeren elektrik şalt ekipmanı ile ilgili olarak EKOMVET'e daha önce girilen verileri kontrol eder. Geçmişte sızıntının tespit edilmiş olması hâlinde, belgelendirilmiş gerçek kişiler bu bilgiyi hesaba katarak daha önce sızıntı yaptığı tespit edilen ekipman parçalarına özellikle dikkat eder.

b) Belgelendirilmiş gerçek kişiler tarafından florlu sera gazıyla doldurulmasından önce ekipmanın sızıntısının onarılması ve sızıntı kontrollerinin yapılması işlemlerinin yerine getirilmesinden ekipman operatörü sorumludur. Ekipman operatörü ayrıca oksijensiz azot ile basınç testi yapılmadan ve azot ile sızıntı kontrolü gerçekleştirilmeden önce florlu sera gazlarının soğutma, iklimlendirme ve ısı pompası ekipmanından ve soğutmalı kamyon ve römorklardaki soğutma ünitelerinden geri kazanılmasından da sorumludur.

**EK-6****Hidroflorokarbonların İmhası için Kabul Edilmiş Teknolojiler Listesi**

<b>Teknoloji</b>	<b>Konsantre Kaynaklar</b>		<b>Seyreltik Kaynaklar</b>
	<b>Triflorometan harici Hidroflorokarbonlar</b>	<b>Triflorometan</b>	<b>Hidroflorokarbonlar</b>
<b>DRE*</b>	99.99%	99.99%	95%
Çimento Fırını	Kabul edilmiş	Belirsiz	Kabul edilmiş
Gaz/Duman Oksidasyonu	Kabul edilmiş	Kabul edilmiş	
Sıvı Enjeksiyonlu Püskürtmeli Yakma	Kabul edilmiş	Kabul edilmiş	
Kentsel Katı Atık Yakma			Kabul edilmiş
Gözenekli Termal Reaktör	Kabul edilmiş	Belirsiz	
Kraking Reaktörü	Kabul edilmiş	Kabul edilmiş	
Döner Fırında Yakma	Kabul edilmiş	Kabul edilmiş	Kabul edilmiş
Argon Plazma Arkı	Kabul edilmiş	Kabul edilmiş	
İndüktif Bağlı Radyo Frekanslı Plazma	Belirsiz	Belirsiz	
Mikrodalga Plazma	Belirsiz	Belirsiz	
Nitrojen Plazma Arkı	Kabul edilmiş	Kabul edilmiş	
H <sub>2</sub> ve CO <sub>2</sub> ile kimyasal reaksiyon	Kabul edilmiş	Kabul edilmiş	
Gaz fazlı katalitik dehalojenasyon	Kabul edilmiş	Belirsiz	
Kızgın buhar reaktörü	Kabul edilmiş	Kabul edilmiş	
Isıl metan reaksiyonu	Belirsiz	Belirsiz	

\*DRE (İmha ve Arındırma Verimliliği) bir yakma fırınında bir bileşiğin imha edilen ya da arındırılan molekül sayısının sisteme giren molekül sayısına göre yüzde olarak oranıdır.