

BAZI HAVA KİRLLETİCİ BİLEŞENLER İÇİN
ÖRNEK TOPLAMA, DENEYSEL ANALİZ
VE VERİ DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Figen Var

Anadolu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı
Proses ve Reaktör Tasarımı Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Doç.Dr.Serap Kara

Ocak - 1990

FİGEN VAR'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "BAZI HAVA KİRLİTİCİ BİLEŞENLER İÇİN ÖRNEK TOPLAMA, DENEYSEL ANALİZ VE VERİ DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

.13 / 2 . / 1990

Başkan : Prof. Dr. Mustafa Tunel

Üye : Doç. Dr. Serap Kaya

Üye : Y.Doç. Dr. Fırat Yörükoğulları

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun . 16 SUBAT 1990
gün ve 233/7..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Rüstem Kaya
Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu araştırmada, hava kalitesini olumsuz yönde etkilediği bilinen on'a yakın bileşenden yalnızca asılı partikül, kükürt dioksit ve azot dioksit için bir yıl boyunca yirmi-dört saatlik açık ortam ölçümleri yapılmış, toplanan deneysel veriler istatistiksel analiz yardımıyla değerlendirilmiş, ilgili mevcut standartlarla karşılaştırılmıştır.

Bu kirleticilerin atmosferde dağılımlarını etkileyen temel faktörlerin a- konumsal ve yapısal özelliklere; b- çevresel faaliyetlere; c- mekanistik kavramlara; d- sisteme; e- etki ve gözlemlere bağlı olarak beş ayrı grupta irdelenebileceği kanısına varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER

Hava Kirliliği	Meteorolojik koşullar
Kükürt Oksitler	Açık atmosfer (emisyon) ölçümleri
Azot Oksitler	Hava örnekleri toplama
Partiküller	Atmosferik kirleticiler
İstatistiksel analiz	Ölçüm yöntemleri

SUMMARY

In this research, among ten components that are known to effect the air quality adversely only the suspended particles, sulfur dioxide and nitrogen dioxide concentrations are measured during a period of one year at twenty-four hour intervals. Collected experimental data are evaluated via statistical analysis and then compared with the existing relevant standards.

The basic factors effecting the dispersion of these pollutants are concluded to be interpreted in five individual categories depending on a- local and structural properties; b- environmental activities; c- mechanistic concepts; d- system; and e- other affects and observations.

KEY WORDS

Air pollution	Meteorological conditions
Sulfur oxides	Ambient air (imission) measurement
Nitrogen oxides	Air sampling
Particles	Atmospheric pollutant
Statistical analysis	Measurement methods.

TEŞEKKÜR

Genel olarak bazı hava kirletici bileşenler için örnek toplama, deneysel analiz ve veri değerlendirme yöntemlerinin incelendiği bu çalışma, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği anabilim dalında yüksek lisans tezi olarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmalarım sırasında ilgi ve yardımlarını esirgemeyen değerli zamanlarını benim için ayıran ve çalışmalarımı yönlendiren danışman hocam Doç.Dr.Serap Kara'ya en içten teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım esnasında her zaman yakın ilgilerini ve yardımlarını gördüğüm Kimya Mühendisliği Bölümü Öğretim Görevlisi Tuncay Döğeroğlu'na içten teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince ilgi ve yardımlarını gördüğüm Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölüm Başkanı Doç.Dr.Mustafa Kara'ya, Kimya Mühendisliği elemanlarına, yüksek lisans arkadaşlarıma, Uzman Şermin Tetik'e derin teşekkür borçluyum.

Çalışmamın bilgisayar destekli bölümlerinde yardımlarını esirgemeyen sistem çözümleyici End.Müh.Erhan Akmen'e ve End.Yük.Müh.Sevgi Akmen'e derin teşekkür borçluyum.

Çalışmalarıma katkılarından dolayı Eczacılık Fakültesi Öğretim üyelerinden Prof.Dr.Muzaffer Tuncel'e ve Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü öğretim üyelerinden Yrd.Doç.Dr.Ertuğrul Yörükoğulları'na en içten teşekkürü bir borç bilirim.

İmisyon ölçümlerini birlikte yürüttüğümüz Ankara'daki Refik Saydam Hıfzısıhha Enstitüsü'ne bağlı Eskişehir Sağlık ve Sosyal Yardım Müdürlüğü, Gıda ve Çevre Kontrol Şube Müdürlüğü elemanlarına da içten teşekkür ederim.

Tezi büyük bir titizlikle yazan Emine Kıyak'a ve şekillerin çiziminde emeği geçen Aydın Zibel'e ilgi ve yardımlarından dolayı en içten teşekkürlerimi iletirim.

Çalışmalarım süresince, maddi ve manevi hiç bir fedakarlığı esirgemeyen anneme ve babama, çeşitli katkılarıyla destek olan kardeşime de minnet borçluyum.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iv
SUMMARY	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
1.1 Hava Kirliliği	1
1.2 Standartlar ve Yasalar	4
1.3 Amaç	19
2. GENEL BİLGİ	21
3. HAVA KİRLİTİCİLERİN ATMOSFERDE DAĞILIMLARI VE KULLANILAN MATEMATİK MODELLER	53
3.1 Hava Kirleticilerin Atmosferde Dağılımlarını Etkileyen Faktörler	53
3.1.1 Atmosferin genel yapısı	53
3.1.2 Atmosfer ve yeryüzü arasındaki enerji dengesi	54
3.1.3 Meteorolojik olaylar	56
3.1.3.1 Basınç ve cephe sistemleri ...	60
3.1.3.2 Rüzgar durumunu etkileyen faktörler	61
3.1.4 Meteorolojik olaylara topoğrafyanın ve yerleşim şekillerinin etkisi	64
3.1.5 Atmosferde sıcaklık-basınç-nem ilişkisi	67
3.1.6 Yerel meteorolojinin duman davranışına etkisi	76
3.2 Hava Kirleticilerin Atmosferde Dağılım Modelleri	78

İÇİNDEKİLER (devam)

	Sayfa
4. DENEYSEL ÇALIŞMA	82
4.1 Materyal ve Metod	82
4.1.1 Örnek alma, analiz ve ölçüm teknikleri ..	82
4.1.1.1 Azot (NO _x) oksitleri için ölçüm yöntemleri	86
4.1.1.2 Kükürt dioksit (SO ₂) için ölçüm yöntemleri	89
4.1.1.3 Hidrojen sülfür (H ₂ S) için ölçüm yöntemleri	96
4.1.1.4 Ozon (O ₃) için ölçüm yöntemleri	97
4.1.1.5 Amonyak (NH ₃) için ölçüm yöntemleri	98
4.1.1.6 Karbon monoksit (CO) için ölçüm yöntemleri	99
4.1.1.7 Karbon dioksit (CO ₂) için ölçüm yöntemleri	102
4.1.1.8 Hidrojen (H ₂) için ölçüm yöntemleri	104
4.1.1.9 Oksijen (O ₂) için ölçüm yöntemleri	104
4.1.1.10 Klor ve klorlu bileşikler için ölçüm yöntemleri	105
4.1.2 Bu çalışmada uygulanan yöntemler	106
4.2 Deneysel Bulgular	109
4.3 Deneysel Bulguların İrdelenmesi	110
5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	116
EK 1. Ölçülen Bileşenler İçin Yıllık ve Aylık İstatistiksel Analizler	117
EK 2. Ölçülen Bileşen Derişimlerinin Hıza Bağımlılığı	179

İÇİNDEKİLER (devam)

	Sayfa
EK 3. SO ₂ Derişimlerinin pH'a Bağımlılığı	203
EK 4 Meteorolojik Veriler	205
KAYNAKLAR DİZİNİ	213

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 İllere göre kirlilik seviyeleri	5
1.2 Amerika Birleşik Devletleri ulusal hava kalitesi standartları NAAQS	14
1.3 Hava kirliliğini oluşturan bileşenlerin derişimlerinin üst sınır değerlerinin ölçüm yerine bağılı tanımları	16
1.4 Bazı hava kirletici bileşenler için sınır değerleri	17
2.1 Azot oksitleri için kaynak/oluşum/kullanım yerleri/özellikleri/etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi	22
2.2 Kükürt dioksit için kaynak/oluşum/kullanım yerleri/özellikleri/etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi	23
2.3 Hidrojen sülfür için kaynak/oluşum/kullanım yerleri/özellikleri/etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi	24
2.4 Ozon için kaynak/oluşum/kullanım yerleri/özellikleri/etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi	25
2.5 Amonyak için kaynak/oluşum/kullanım yerleri/özellikleri/etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi	26
2.6 Karbon monoksit için kaynak/oluşum/kullanım yerleri/özellikleri/etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi	27
2.7 Karbon dioksit için kaynak/oluşum/kullanım yerleri/özellikleri/etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi	28

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.8 Oksijen için kaynak/oluşum/kullanım yerleri/özellikleri/etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi	29
2.9 Hidrojen için kaynak/oluşum/kullanım yerleri/özellikleri/etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi	30
2.10 Klor ve klorlu bileşikler için kaynak/oluşum/kullanım yerleri/özellikleri/etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi	31
2.11 Partikül maddeler için kaynak/oluşum/kullanım yerleri/özellikleri/etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi	32
2.12 Bu çalışmada incelenen gazların (fiziksel, kimyasal, organoleptik ve termodinamik) özellikleri	33
2.13 Bu çalışmada incelenen gazların bazı kimyasal tepkimeleri	35
2.14 Partikül şeklindeki kirletici emisyonlar ...	51
3.1 Kirleticilerin ulaşım mesafelerine göre hava kirlenmesi olaylarının sınıflandırılması	59
4.1 Ölçüm yöntemlerinin açıklanmasında esas alınan hususlar	87
4.2 Ringelman indeksinde % okumaya karşılık $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ değerleri	108
Ek 1.1 Ölçüm verileri	120
Ek 1.2 Ölçüm sonuçları	133
Ek 1.3 Azot dioksit için yıllık ölçüm sonuçlarının istatistiksel analizleri	147

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Ek 1.4 Azot dioksit için aylık ölçüm sonuçlarının istatistiksel analizi	148
Ek 1.5 Kükürt dioksit için yıllık ölçüm sonuçlarının istatistiksel analizi	155
Ek 1.6 Kükürt dioksit için aylık ölçüm sonuçlarının istatistiksel analizi	156
Ek 1.7 Partikül için yıllık ölçüm sonuçlarının istatistiksel analizi	163
Ek 1.8 Partikül için aylık ölçüm sonuçlarının istatistiksel analizi	164
Ek 1.9 Reflektometrik duman derişimleri için yıllık ölçüm sonuçlarının istatistiksel analizi	171
Ek 1.10 Reflektometrik duman derişimleri için aylık ölçüm sonuçlarının istatistiksel analizi	172
Ek 2.1 Azot dioksit derişimlerinin hızı bağımlılığı	179
Ek 2.2 Kükürt dioksit derişimlerinin hızı bağımlılığı	181
Ek 2.3 Partikül derişimlerinin hızı bağımlılığı	183
Ek 2.4 Reflektometrik duman derişimlerinin hızı bağımlılığı	184
Ek 2.5 Düzeltilmiş hızlara göre derişim değerleri	186
Ek 3.1 SO ₂ derişimlerinin pH'a bağımlılığı	203
Ek 4.1 Meteorolojik veriler	205

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Hava kirletici bileşenler için emisyon/ emisyon/etkiler ilişkisi	2
1.2 Hava kalitesinin kontrolü amacı ile takip edilmesi gereken sistematik yöntem ve amaçlanan sonuçlar	20
3.1 Atmosfer tabakaları ve atmosferde basınç, yoğunluk ve sıcaklık dağılımı	54
3.2 Atmosfer ve yeryüzü arasındaki enerji dengesi	55
3.3 Yeryüzü ve atmosfer arasındaki enerji dengesinin a) gündüz ve b) gece durumları ..	57
3.4 Siklon ve antisiklonda yatay ve düşey hava hareketleri	61
3.5 Cephe sistemlerinden bir kesit	61
3.6 Rüzgâr hızının gece ve gündüze göre yükseklikle değişimi	63
3.7 Eddy büyüklüklerinin duman dağılımına etkileri	64
3.8 Kara ve denizler arasında gözlenen hava akımları	64
3.9 Dağ-vadi sisteminde görülen hava hareketi ..	65
3.10 Meteorolojik olaylara yerleşim şekillerinin etkisi	66
3.11 Isı adası etkisi	67
3.12 Pseudoadyabatik grafik	71
3.13 Atmosferde kararlılık durumları	73
3.14 Karışma yüksekliği tanımı	74
3.15 Islak (doygun hava) ve kuru adyabat eğrileri	76

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.16 Kararlılık sınıfına göre bir kaynaktan dağılan duman çeşitleri	79
4.1 Genelleştirilmiş hava örneği alma/ temizleme/analiz/ölçme akım şeması	83
4.2 Pararosanilin yönteminde kullanılan 30 dakika 1 saat örnek alma düzeneği	90
4.3 Pararosanilin yönteminde kullanılan 24 saat örnek alma düzeneği	91
4.4 SO ₂ 'nin elektriksel iletkenlik analizi şematik gösterim	95
4.5 SO ₂ 'nin kulometrik analizi için şematik gösterim	96
Ek 1.1 NO ₂ için normal dağılım eğrisi	146
Ek 2.1 NO ₂ için lnv-lnc grafiği	199
Ek 2.2 SO ₂ için lnv-lnc grafiği	200
Ek 2.3 Partikül için lnv-lnc grafiği	201
Ek 2.4 Reflektometrik duman derişimleri için lnv-lnc grafiği	202
Ek 4.1 Rüzgâr Yönleri	212

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Acıklama</u>
A	Absorbans
A _o	Kör çözeltinin absorbansı
B _s	Kalibrasyon eğrisi eğimi
C	Derişim $\mu\text{g}/\text{m}^3$
D	Seyreltme faktörü
g	Yerçekimi ivmesi
g _c	Çevirme faktörü
m _s	Karışma oranı
n	Mol sayısı mol/litre
N	Alkali çözelti normalitesi ekgr/litre
NO _x	(NO+NO ₂) toplamı
P	Basınç, atm, mbar
P _T	Toplam basınç, atm, mbar
P _s	Doygunluk basıncı, atm, mbar
r	Bağıl nem
R	Gaz sabiti
T	Sıcaklık °C, °K
θ	Potansiyel sıcaklık °C
v	Lineer hız (D.3.16)
v	Hacimsel hız $\text{m}^3/\text{gün}$
v	Titrasyonda sarfedilen hacim (D.4.2)
V _r	Sıcaklık ve basınca göre düzeltilmiş hacim
V	Örnek alınan hava hacmi
x	Ölçüm sonucu
x	Ölçümlerin ortalama değeri (D.1.1)
z	Ölçüm sayısı (D.1.1)
z	Yerden yükseklik m
ρ	Yoğunluk gr/cm^3
γ	Cismin hızı
α	Enlem ile yapılan açı
W	Dünya'nın açısal hızı

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Acıklama</u>
BDH	İndikatör adı
CFC	Kloroflorokarbon bileşikleri
EDTA	Etilen diamin tetra asetik asit
EPA	Environmental Protection Agency
HC	Hidrokarbon
HKD	Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri
HKD1	Ortalama Hava Kirlenmesinin Katkı Değerleri
HKD2	İstatistik Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri
IR	İnfrared
KVD	Kısa Vadeli Değerler
KVS	Kısa Vadeli Sınır Değerler
MAK	Maksimum İşyeri Atmosferi Konsantrasyonu
MEK	Maksimum Emisyon Konsantrasyonu
MİK	Maksimum İmisyon Konsantrasyonu
NAAQS	National Ambient Air Quality Standarts
NDIR	Non Dispersive Infra Red
TKD	Toplam Kirlenme Değeri
TKD1	UVD + HKD1
TKD2	KVD + HKD2
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
UV	Ultraviyole
UVD	Uzun Vadeli Değerler
UVS	Uzun Vadeli Sınır Değerler

SİMGELELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Simgeler</u>	<u>Acıklama</u>
τ	Sıcaklık profili
τ_k	Kuru havanın adyabatik profili
τ_c	Çevresel sıcaklık profili

1. GİRİŞ

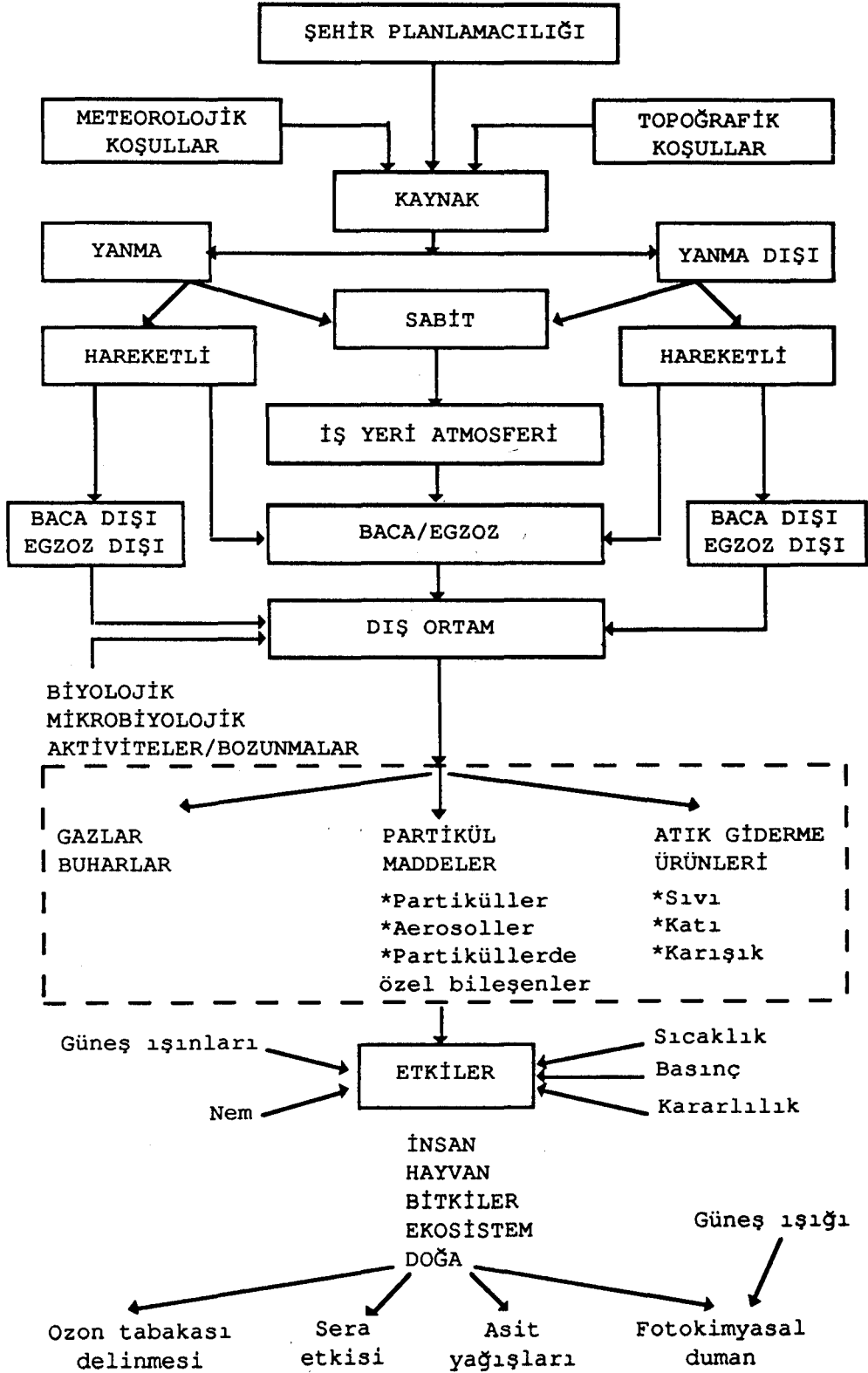
Günümüzde konforlu yaşama özenti ve buna paralel olarak endüstrileşme ve hızlı nüfus ve trafik artışı önemli çevresel ve yaşamsal sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu sorunların en önemlisi, oluşan atık miktarının canlı yaşamı ve cansız varlıkları olumsuz yönde etkileyecek düzeye ulaşması sonucu ortaya çıkan çevre kirliliğidir. Hava, su ve toprak kirliliği, radyoaktif atıklar, koku ve gürültü çevre kirliliğini etkileyen faktörler arasındadır.

1.1 Hava Kirliliği

Hava kirleticileri, durgun ve hareketli çeşitli noktasal, çizgisel ve yaygın kaynaklardan endüstriyel faaliyetler, taşıt egzozları, yakma (yakıt, çöp, sigara) işlemleri, soğutucu, sprej, aerosol kullanımı, inşaat ve hafriyat işlemleri gibi yapay yollarla ve yıldırımlar, şimşekler, volkan faaliyetleri, orman yangınları ve tarımsal yangınlar, depremler, deniz ve okyanus çalkantıları ve biyolojik bozunma gibi doğal olaylar sonucunda açığa çıkarlar (Döğeroğlu ve Kara, 1988).

Bu kirleticiler Şekil 1.1'de şematik olarak gösterildiği gibi meteorolojik topoğrafik ve iklimsel koşullara bağlı olarak kaynaktan dağılıp, çoğu kez atmosferde ikincil tepkimelere de uğrayarak canlılara ve ekolojik sistemlerine olduğu kadar bina, sanat eserleri ve metalik malzemeler gibi cansız varlıklara da zarar verirler.

Mineral, bitkisel ve hayvansal kökenli asılı ve çökebilir parçacıklar, gazlar ve buharlar şeklinde kabaca sınıflandırılabilen hava kirleticiler organik veya inorganik maddelerden oluşabilirler. Emisyon miktarları genellikle daha yüksek olan inorganik kirleticilerin etkileri, atmosferdeki yüksek yayılma hızlarına bağlıdır. Organik kökenli (triklor



Şekil 1.1 Hava kirletici bileşenler için emisyon/imisyon/ etkiler ilişkisi.

etilen, CFC gibi) kirleticiler ise genellikle dar çevreli yerel faaliyetler sonucu oluşmakla birlikte, canlı vücudundaki enzimler aracılığıyla güç bozunabilen daha zararlı ikincil organik bileşiklere dönüşebilmeleri veya atmosferdeki oksitleyicilerle ikincil tepkimeler vererek ozon tabakasını tahrip edebilmeleri açısından özel önem taşırlar.

Çok çeşitli kaynaklardan atmosfere atılan kirleticiler, atmosfer olaylarının etkisiyle yatay ve dikey yönde uzak mesafelere taşınabilirler. Kutuplardan sekiz, ekvatorundan onaltı kilometre yükseklikten başlayarak yeryüzünden 50 km yüksekliğe dek uzanan stratosfer tabakasında sıcaklık yükseklik ile artarken, bunun altındaki troposfer tabakasında sıcaklık yükseklik ile azalma gösterir. Bazen bu tabakada havanın yukarı hareket etmesini engelleyen sıcaklık inversiyonu olabilir de, atmosferin bu tabakasında genellikle hızlı sirkülasyonlar oluşur. Stratosfer tabakası, bazı kirleticilerin uzun süre depolanabildiği durgun bir bölge olduğu halde, troposferdeki su ve karaların ısınma ve soğumasından ve dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesinden kaynaklanan rüzgarlar ve hava akımları söz konusudur. Troposferin yeryüzüne yakın olan bir kilometre yükseklikteki tabakasının hareketi dağlar, vadiler, sahiller ve hatta binalardan bile etkilenir (Döğeroğlu, 1988 (b); Var, 1988).

Orta ve üst troposferle yerküre arasındaki komple hava değişimi üç hafta gibi kısa sürede gerçekleşirken kuzey ve güney yarımküre arasındaki hava değişimi üç ayda tamamlanır. Fırtınalı havalarda tüm zararlı maddelerin birkaç dakika gibi çok kısa bir süre içinde bir noktadan diğerine aktarıldığı da gözlenen ilginç olaylardan biridir.

Böylece bazı hava kirleticiler (N_2O) dikey yönde yükselerek atmosferin durgun üst tabakalarında uzun süreler kalabildiği halde (Lemonick, 1987; Arı ve Kul, 1988).bazıları da yatay yönde dağılımını kıtalararası mesafelerde dahi sürdürebilmektedir. Örneğin, Grönland adasının buzullarında, Amerika ve Avrupa'da kullanılan oto yakıtlarından

kaynaklanan kurşun derişiminin 1900 yılından bu yana üç kat arttığı gözlenmiştir.

Hava kalitesinin kontrolünde asıl amaç insan sağlığının korunması ve doğa üzerindeki zararların önlenmesidir. Hava kalitesinin korunmasına yönelik olarak Kral I.Edward'ın 1300 yılında denizlerden elde edilen kömürün kullanımını yasaklaması ile başlayan çalışma ve yasal düzenlemeler ülkemizde oldukça yeni sayılır. Oysa iklimsel koşullar, endüstriyel işlemler, bilinçsiz yakma ve özellikle kalitesiz yakıt kullanımı gibi nedenlerle hava kirliliği ülkemizde dahi pek çok ilimizi tehdit etmeye çoktan başlamıştır. Hava kirliliğinin tehlikeli boyutlara ulaştığı iller ve kirlilik seviyeleri Çizelge 1.1'de özetlenmiştir.

1.2 Standartlar ve Yasalar

Bir bölgedeki hava kalitesini (bileşimini) istenilen seviyede tutmak için tespit edilmiş kirletici derişimleri, hava kalitesi standartlarını oluşturur. Bunların hazırlanmasında siyasal ve iktisadi görüşler rol oynadığı için, standartlar bir bölgeden diğerine değişebilir. Bir endüstri bölgesi için hazırlanan standartlar, turistik olarak kabul edilen diğer bir bölgenin standartlarından farklıdır.

Hava kalitesinin tespitinde bazı kıstaslardan faydalanılır. Bunlar, birinci derece ve ikinci derece kıstaslar olmak üzere iki grupta toplanabilir. Birinci derece kıstaslar kesin olarak insan sağlığını etkileyen derişimler, ikinci derece kıstaslar ise çevre üzerindeki diğer zararları yapabilecek kirletici derişimlerdir. Hava kirliliğinin kontrolünde ilk kademe olarak birinci derece kıstasların, sonra da ikinci derece kıstasların sağlanması gereklidir.

Hava kalitesi kıstaslarının tayininde kullanılan, kirlili havanın insan sağlığı üzerindeki etkileri üç ayrı durum için incelenmektedir (Özyağcılar, 1974):

1. Laboratuvarda insanların bazı 'kirletici maddeleri

Çizelge 1.1 İllere göre kirlilik seviyeleri

İller	Ölçülen Bileşen	Ölçüm Tarihi	Diğer Açıklamalar
Adana			Tehlikeli il (2) (18)
Afyon			Tehlikeli (18)
Ağrı	SO ₂ = 700 µg/m ³ (15)		Önlem alınmazsa tehlikeli il (1) Tehlikeli il (18)
Amasya			Önlem alınmazsa tehlikeli il (1)
Ankara	SO ₂ = 700 µg/m ³ (13) Semtler SO ₂ Bahçelievler 2050 mg Çankaya 694 mg Maltepe 753 mg Kavaklıdere 788 mg Sıhhiye 871 mg SO ₂ = 1165 µg/ m ³ (23)		
Artvin			Tehlikeli (2) (18) Önlem alınmazsa tehlikeli il (1).
Balıkesir			Az tehlikeli il(2) Önlem alınmazsa tehlikeli il(1) Gübre fabrikasının (BAGFAŞ neden olduğu küçük çapta Çernobil olayı(10)

Çizelge 1.1 (devam)

İller	Ölçülen Bileşen	Ölçüm Tarihi	Diğer Açıklamalar
Bolu			Çok tehlikeli (2) Tehlikeli il (18)
Bursa	SO ₂ = 1816 µg/m ³ (1) SO ₂ = 450 µg/m ³ (1) SO ₂ = 2000 µg/m ³ (2) SO ₂ = 900-1000 µg/m ³ (2) Duman = 300 µg/m ³ (2) SO ₂ = 1800 µg/m ³ (5)	18 Ocak 1989 20 Ocak 1989 Ocak	En tehlikeli (2) Tehlikeli il (18) (21)
Çorum			Tehlikeli il (18)
Denizli	SO ₂ = 300 µg/m ³ (1) SO ₂ = 250 µg/m ³ (13)	19 Ocak 1989 18 Aralık 1989	Tehlikeli il (2) (21) (16)
Diyarbakır			Tehlikeli il (21)
Elazığ	SO ₂ = 590.8 µg/m ³ , SO ₂ = 558 µg/m ³ (8) (Ortalama değerler)	1987 Şubat ve Mart ayları	Az tehlikeli il (2) Önlem alınmazsa tehlikeli il (1)

Çizelge 1.1 (devam)

İller	Ölçülen Bileşen	Ölçüm Tarihi	Diğer Açıklamalar
Erzincan	SO ₂ = 600 µg/m ³ (15)		Önlem alınmazsa tehlikeli il (1)
Erzurum	SO ₂ = 648 µg/m ³ , Duman = 308 µg/m ³ (2) SO ₂ = 1740.15 µg/m ³ , Duman = 585.65 µg/m ³ (2) SO ₂ = 275 µg/m ³ , Duman = 234 µg/m ³ (2) SO ₂ = 909 µg/m ³ (13) SO ₂ = 1000 µg/m ³ (15) SO ₂ = 1092 µg/m ³ (4) (ort.) SO ₂ = 338 µg/m ³ (4) (ort.)	2 Ocak 1988 20 Ocak 1988 Ocak 18 Aralık 1988 1982, Ocak-Şubat 1989, Ocak-Şubat	Çok tehlikeli il (2) (12)
Eskişehir	SO ₂ = 257 µg/m ³ , Duman = 234 µg/m ³ (1) SO ₂ = 400 µg/m ³ , Duman = 300 µg/m ³ (1) SO ₂ = 45924 µg/m ³ (14) SO ₂ = 270 µg/m ³ (19)	Aralık 1989	İl Sağlık Müdürlüğü tarafından yapılan açıklama, ölçüm sonuçları standartlarının altında (6) (11). Tehlikeli il (18) (21)

Çizelge 1.1 (devam)

İller	Ölçülen Bileşen	Ölçüm Tarihi	Diğer Açıklamalar
Gaziantep	SO ₂ = 247 µg/m ³ , Duman = 201 µg/m ³ (1) SO ₂ = 251 µg/m ³ , Duman = 204 µg/m ³ (1) SO ₂ = 252 µg/m ³ , Duman = 205 µg/m ³ (1) %65 oranında CO ₂ , azot ve diğer gazlar; %85 duman (13) SO ₂ = 580 µg/m ³ (15)	17 Ocak 1989 18 Ocak 1989 19 Ocak 1989	Tehlikeli il (2) (18) (21)
Isparta			Az tehlikeli il (2) (21) önlem alınmazsa tehlikeli il (1) Tehlikeli il (16)
İçel			Tehlikeli il (18)
İstanbul			Tehlikeli il (18)
İzmir			Çok tehlikeli il (2) (12) Tehlikeli il (18)

Çizelge 1.1 (devam)

İller	Ölçülen Bileşen	Ölçüm Tarihi	Diğer Açıklamalar
Kayseri	$SO_2 = 422 \mu g/m^3$ (1) $SO_2 = 930 \mu g/m^3$ (2) $SO_2 = 400 \mu g/m^3$ (7) (12), $SO_2 = 1600 \mu g/m^3$ (5) $SO_2 = 480 \mu g/m^3$ (13) $SO_2 = 1500 \mu g/m^3$ (13)	Ocak 1988 Mayıs 1989 16 Aralık 1989 Şubat 1988	Tehlikeli il (2) (18) (21)
Kocaeli	$SO_2 = 633 \mu g/m^3$, Duman = $553 \mu g/m^3$ (1) $SO_2 = 550 \mu g/m^3$, Duman = $353 \mu g/m^3$ (1) CO = $500 \mu g/m^3$ (9) $SO_2 = 660 \mu g/m^3$, Duman = $496 \mu g/m^3$ (16) $SO_2 = 355 \mu g/m^3$ (20)	26 Aralık 1988 11 Ocak 1989 16 Ocak 1989 19 Aralık 1989	Tehlikeli il (2) (12) (18) (21)

Çizelge 1.1 (devam)

İller	Ölçülen Bileşen	Ölçüm Tarihi	Diğer Açıklamalar
Konya	SO ₂ = 600 µg/m ³ (1) SO ₂ = 220 µg/m ³ (13)		Görüş uzaklığının 10 m'ye düştüğü durumlar Aralık ayında gözleniyor (13) Tehlikeli il (18) (21)
Kütahya	SO ₂ = 386 µg/m ³ (1) Duman = 424 µg/m ³ (1)		Tehlikeli il (2)
Malatya			Tehlikeli il (2) (18) (21) Önlem alınmazsa tehlikeli il (1)
Manisa			Ocak ayı 2.haftasında 30'a yakın hastalanma olayı (1). Tehlikeli il (18)
Kahraman Maraş			Tehlikeli il (16)
Samsun			Önlem alınmazsa tehlikeli il (1)
Sivas			Önlem alınmazsa tehlikeli il (1)
Trabzon			Tehlikeli il (18)

Çizelge 1.1 (devam)

İller	Ölçülen Bileşen	Ölçüm Tarihi	Diğer Açıklamalar
Uşak	SO ₂ = 319 µg/m ³ , Duman = 179 µg/m ³ (1)	20 Ocak 1989	
Zonguldak			Hava kirliliği tehlike sınırının altında (16). Tehlikeli il (18)
Kırıkkale			Tehlikeli il (18)

- (1) 21 Ocak 1989 tarihli Hürriyet Gazetesi
- (2) 9 Ocak 1988 tarihli Hürriyet Gazetesi
- (3) 6 Mart 1988 tarihli Milliyet Gazetesi Pazar Eki
- (4) 15 Ağustos 1989 tarihli Milliyet Gazetesi
- (5) 27 Mayıs 1989 tarihli Hürriyet Gazetesi
- (6) 18 Aralık 1987 tarihli Milli İrade Gazetesi
- (7) Eylül 1988 Çevre ve İnsan Dergisi, Yıl 3, Sayı 9
- (8) Aralık 1987 Çevre ve İnsan Dergisi, Yıl 2, Sayı 6
- (9) 16 Ocak 1989 tarihli Hürriyet Gazetesi
- (10) 28 Temmuz 1989 tarihli Hürriyet Gazetesi
- (11) 4 Mayıs 1989 tarihli Sakarya Gazetesi
- (12) 17 Ocak 1988 tarihli Hürriyetin Pazar Eki
- (13) 19 Aralık 1989 tarihli Güneş Gazetesi
- (14) 22 Aralık 1989 tarihli İstikbal Gazetesi
- (15) 19 Aralık 1989 tarihli Günaydın Gazetesi
- (16) 19 Aralık 1989 tarihli Hürriyet Gazetesi
- (17) 29 Aralık 1989 tarihli Hürriyet Gazetesi
- (18) 30 Kasım 1989 tarihli Hürriyet Gazetesi
- (19) 27 Aralık 1989 tarihli Hürriyet Gazetesi
- (20) 20 Aralık 1989 tarihli Hürriyet Gazetesi
- (21) 12 Aralık 1989 tarihli Hürriyet Gazetesi
- (22) 18 Aralık 1989 tarihli Günaydın Gazetesi
- (23) 27 Aralık 1989 tarihli Hürriyet Gazetesi

bulunduran atmosferle temas ettirilmesi (örneğin rahatsız edici kokulu bir madde derişiminin bulunması);

2. Herhangi bir kirletici maddeden zarar görerek hastaneye başvurmuş kimseler üzerinde yapılan incelemeler;

3. Hava kirlenmesi faciası olarak adlandırılan olayların olduğu yerlerdeki hastalık ve ölüm kayıtlarının incelenmesi şeklindedir.

Dünya'da ve Türkiye'de hava kalitesinin korunması konusunda yapılan bazı yasal çalışmalar Döğeroğlu, 1988 (a) çalışmasında toplu halde özetlenmiştir. Burada Çizelge 1.2'de ABD'nde bazı bileşenlere ait ulusal hava kalitesi birincil ve ikincil standartları ve dayandıkları ölçüm yöntemleri örnek olarak gösterilmiştir.

Ülkemizde de çevre sorunlarınının 1982 Anayasası ile ele alınıp toplumun güncel sorunları olarak tanımlanması ve buna bağlı olarak 1983 yılında 2872 Sayılı Çevre Kanununun yürürlüğe girmesi ile yasal tanımlar yapılmış bulunmaktadır. Gerçekte daha 1930'lu yıllardan başlayarak Umumi Hıfzısıhha Kanunu ve bu Kanuna bağlı Tüzük, ülkemizde hava kirliliği ve kontrolünü ele almıştır. Ancak bu Kanun ve Tüzüğün tarihi, aradan geçen 50 yıl boyunca hava kirliliği konusunun dünyanın diğer ülkelerindeki gelişmesini yansıtmakta güçlük çekilmesine yol açacak kadar eskidir. Nitekim hava kirlenmesiyle ilgili olarak mahkemelere intikal eden davaların hemen tümü kişisel hukuk açısından ele alınmakta, medeni kanunun komşuluk hukuku ile ilgili maddeleri çalıştırılmakta, böylece kişisel zararların su yüzüne vurduğu olaylarda yargılama yoluna gidilebilmektedir. Bu nedenle de kamunun ortak mülkü olan hava kalitesinin korunması değil, sadece davanın haklarını korumak mümkün olabilmektedir. 2872 sayılı Çevre Kanununun tanımlandığı anlamda "hava kalitesi korunması" konusu ancak bir teknik yönetmelikle mümkün olabilirdi. Nitekim her türlü faaliyet sonucu atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki

Çizelge 1.2 Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Hava Kalitesi Standartları NAAQS
(Döğeroğlu, 1988(a)).

Kirlenici	İzin verilen maksimum derişimler*				Ölçüm Yöntemi	
	Ortalama Süre	Birincil Standartlar		İkincil Standartlar		
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ppm	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		ppm
Kükürt Oksitleri	Yıllık aritmetik ort	80	0.03	60	0.02	West-Gaeke pararosanilin
	Maksimum 24 saat	365	0.14	260	0.10	
	Maksimum 3 saat	-	-	1300	0.50	
Parçacıklar	Yıllık geometrik ort	75	-	60	-	24 saatlik toplanan örnek üzerinde Gravi- metrik yüksek hacimli örnekleme
	Maksimum 24 saat	260	-	150	-	
Karbon monoksit	Maksimum 8 saat	10000	9	10000	9	Dağıtıcısız infrared (NDIR) Spektroskopik analiz cihazı
	Maksimum 1 saat	40000	35	40000	35	
Fotokimyasal Oksit- leyiciler (Ozon cinsinden)	Maksimum 1 saat	160	0.008	160	0.008	Gaz fazı kimyasal analiz (Chemiluminescent) cihazı
Hidrokarbonlar (CH ₄ cinsinden)	Maksimum 3 saat (6-9:0 öğleden önce)	160	0.24	160	0.24	Gaz kromatografisinde alev iyonlaşma dedek- törü (FID)
Azot Oksitleri (NO ₂ cinsinden)	Yıllık Aritmetik Or- talama	100	0.05	100	0.05	Kimyasal ışımaya (Che- miluminescence) analiz cihazı ve NaOH ile kolorimetrik yöntem

*Birincil standartlar, insan duyarlılıklarındaki farklılıklar gözönüne alınarak, doğrudan insan sağlığını korumaya yönelik standartlardır. Daha kısıtlayıcı olan ikincil standartlar ise toplumun konforu (welfare) açısından daha temiz bir atmosfer yaratmaya ve böylece görüşü (visibility) netleştirme veya hassas süs bitkilerini koruma gibi amaçlara yöneliktir.

yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonları kontrol altına almak, insanı ve çevreyi hava alıcı ortamdaki kirlenmelerden doğacak tehlikelerden korumak, hava kirlenmesi nedeniyle çevrede ortaya çıkan, topluma ve komşuluk ilişkilerine önemli zararlar veren etkileri gidermek ve bu etkilerin ortaya çıkmasını önlemek amacıyla, 2 Kasım 1986 tarihli "Hava Kalitesi Korunması" Yönetmeliği bu gereksinmeye cevap verecek niteliktedir.

Günümüzün endüstrileşmiş ülkelerinde geçerli teknik ve yapısal/idari yaklaşımlara uygun olan bu "yönetmelik" gerek idare yapısını, gerekse mükellefleri zorlayıcı nitelikte birçok karmaşık teknik hususu kapsamına almak durumundadır. Yönetmelik sekiz kısımdan meydana gelmiştir. Birinci kısımda amaç, tanımlar ve kapsam hakkında genel bilgi verilmiş, ikinci kısımda hava kalitesi sınır değerleri, izne tabi tesisler için emisyon sınır değerleri tespit edilmiştir. Üçüncü bölümde izne tabi tesisler, dördüncü bölümde emisyonun tespiti ve sınırlandırılması, beşinci bölümde taşıtlar, altıncı bölümde hassas kirlenme bölgelerinin korunması ve temiz hava planları, yedinci bölümde ortak hükümler ve nihayet sekizinci bölümde de son hükümler verilmiştir. Bunun yanında hava kirliliğinin (emisyon) ölçüm yöntemleri bazı maddeler için belirtilmiş, kirletici değeri yüksek olan tesisler için de özel emisyon sınırları belirtilmiştir.

İnsan sağlığının korunması, çevrede kısa ve uzun vadeli olumsuz etkilerin ortaya çıkmaması için atmosferdeki hava kirleticilerin, bir arada buldukları durumda gösterecekleri zararlı etkileri de göz önüne alınarak açık hava (emisyon), emisyon ve işyeri atmosferine ait, tanımları Çizelge 1.3'de yapılan, bazı sınır değerler tespit edilmiş ve bu değerler Çizelge 1.4'de gösterilmiştir. Çizelge 1.4'de verilen kısa vadeli sınır değer (KVS), kısa sürede yüksek kirletici miktarlarının solunmasıyla ortaya çıkan kısa sü-

Çizelge 1.3 Hava kirliliğini oluşturan bileşenlerin derişimlerinin üst sınır değerlerinin ölçüm yerine bağlı tanımları
(Döğeroğlu, 1988(a); Arı ve Kul, 1988).

MEK: Sabit veya hareketli kirletici kaynakların atmosfere açılan baca veya egzoz çıkışlarındaki koşullarda müsaade edilebilen maksimum emisyon derişimidir.

MİK: Atmosferin yeryüzüne yakın tabakalarındaki çeşitli kirletici bileşenlerin, belirli süreler içinde, insan, hayvan veya bitkilere zarar vermediğinin bugünkü bilgilere göre tespit edildiği en yüksek derişim değeridir.

MAK (TLV-C): Mesken veya işyerlerindeki çalışma havasında ve nefes alma yüksekliğinde, genellikle sekiz saat süre ile ölçüldüğünde, gaz, sıvı veya toz şeklindeki kirleticilerin sağlığa zarar vermeyecek miktarda bulunmasına müsaade edilebilen ve aşılması gereken en yüksek derişimidir.

TLV-TWA: Günde sekiz saat veya haftada kırk saatlik çalışma süresi boyunca işçilerin maruz kalmasına müsaade edilen zaman ağırlıklı ortalama derişimdir.

TLV-STEL: Temaslar arasında en az altmışar dakikalık süreler olmak üzere, onbeşer dakikayı aşmayan ve her işgünü için en fazla dört defa tekrarlanan kısa süreli maruz kalma durumlarında sakınca doğurmayan ve günlük TLV-TWA değerlerinin aşılmadığı durumdaki derişim değeridir. Temas edilen onbeş dakikalık süre boyunca MAK değerini aşmamalıdır.

PEL: Müsaade edilebilir maruz kalma sınır değerleri sekiz saatlik iş süresince zaman ağırlıklı ortalama seviyelerdir.

IDLH: Yaşam ve sağlık için ani tehlike gösteren derişim, otuz dakika içinde uzaklaşıldığı taktirde herhangi bir semptom veya kalıcı sağlık etkilerinin görülmediği en yüksek derişim seviyesidir.

Çizelge 1.4 Bazı hava kirletici bileşenler için sınır değerleri
(Döğeroğlu ve Kara, 1988).

Kirletici Madde	Doğal Bileşim	MIK ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MAK (TLV-C) ppm (mg/m^3)	TLV		UVS ppm (mg/m^3)	KVS ppm (mg/m^3)
				TWA ppm (mg/m^3)	STEL ppm (mg/m^3)		
Antimon ve bileşitleri	-	-	0.1 (0.5)	-	-	-	-
Arsenik ve bileşikleri	-	-	0.05 (0.2)	-	-	-	-
Berilyum	-	0.1	(0.002)	(0.002)	(0.0025)	-	-
Bor ve bileşikleri	-	-	0.05 (0.3)	-	-	-	-
Civa	-	-	(0.1)	-	-	-	-
Çinko ve bilş. (ZnO)	-	-	(5)	(5)	(10)	-	-
Fosforlu bilş.	-	-	(0.1)	(0.1)	(0.3)	-	-
Kadmiyum ve çözünebilen bilş.	-	0.04*	(0.1)	(0.05)	(0.15)	-	-
Krom	-	-	(0.1)	(0.05)	-	-	-
Kurşun	-	2*	(0.2)	(0.15)	(0.45)	-	-
Nikel	-	-	0.001 (0.007)	-	-	-	-
Amonyak	6-20 ppb	6-20 ppb	50 (35)	25 (18)	35 (27)	-	-
Azot dioksit	0.5-4 ppb	100	5 (9)	-	1 (1.8)	100	300
Flor	-	-	0.1 (0.2)	1	-	-	-
Hidrojen sülfür	0.2 ppb	40	10 (15)	10 (15)	15 (21)	-	40 (100)
Karbondioksit	320 ppb	-	5000 (9000)	5000 (9000)	15000 (27000)	-	-
Karbonmonoksit	0.1 ppm	10000	50 (55)	50 (55)	400 (440)	10000	30000
Klor	-	100	1 (3)	1 (3)	3 (9)	100	300
Kükürt dioksit	0.2 ppb	0.2 ppb	5 (13)	2 (5)	5 (10)	150	400 (900)
Ozon	0.07 ppm (max)	300	0.1 (0.2)	0.1 (0.2)	0.3 (0.6)	-	(240)
Benzen (benzol)	0.032 ppm	-	20 (64)	10 (30)	25 (75)	-	-
Karbondioksit	-	-	10 (65)	-	-	-	-
Petrokloretilen	-	-	100 (670)	-	150 (1000)	-	-
Triklöretilen	-	-	100 (536)	-	150 (800)	-	-

*Havada asılı partikül madde içinde

reli akut etkiler için sınır değeri göstermektedir. Bu değerler günlük ortalama veya istatistiksel olarak bütün ölçüm sonuçları sayısal değerlerinin büyüklüğüne göre dizildiğinde, ölçüm sonuçlarının % 95'ini aşmaması gereken değerler olup, çöken tozlar için aşılmaması gereken maksimum aylık ortalama değerleri temsil ederler. Sürekli olmayan ölçümler için ise KVD değeri aşağıdaki gibi yaklaşık olarak hesaplanır.

$$KVD = \bar{X} + 1.64 \sqrt{\frac{2\sum (\bar{X} - X)^2}{2z - 1}} \quad (1.1)$$

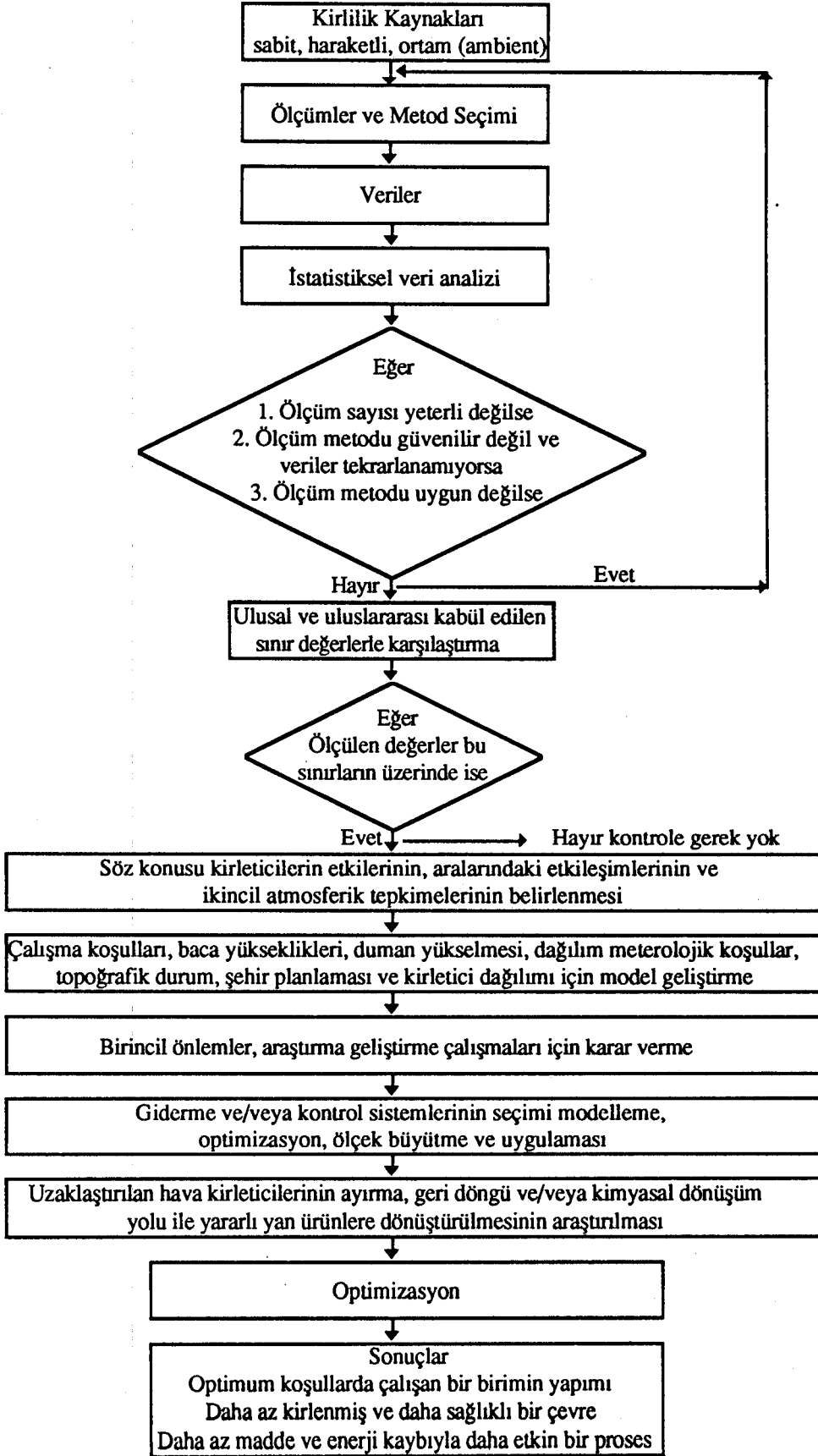
Daha düşük miktarların daha uzun süre solunmasıyla ortaya çıkan kronik etkiler için verilen uzun vadeli sınır değeri (UVS) ise bütün ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması alınarak belirlenen uzun vadeli değerlerin aşılmaması gereken üst sınırlarını gösterirler. UVS ve KVS değerleri genellikle 2 Kasım 1986 tarihli 19269 sayılı yönetmelikte belirtildiği üzere bir yıllık periyotları kapsar.

Hava kirlenmesini temsil eden değerler, ölçümlerle elde edilen "Hava Kalitesi Değerleri" ve hesapla elde edilen "Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri"dir. "Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri" (HKD), her bir tepe noktası ve bütün yayılma durumları için hesaplanan yıllık değerlerdir. "Ortalama Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri" (HKD1), bir inceleme alanındaki bütün tepe noktaları için hesaplanan "Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri"nin (HKD), % 95'inin altında, % 5'inin üstünde kaldığı değerleridir. "Toplam Kirlenme Değeri" inceleme bölgesindeki inceleme alanları için bulunan "Hava Kalitesi Değerleri" ile "Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri"nden oluşturulur. "Toplam Kirlenme Değerleri"nin sayısal büyüklükleri, "Hava Kalitesi Değerleri" belirlenen yer sayısı ile birlikte verilir. TKD1 değeri, UVD ve HKD1 değerlerinin toplanmasıyla, TKD2 ise, KVD ve HKD2 değerleri ve

2 Kasım 1986 tarihli 19269 sayılı Resmi Gazete'de verilen istatistik hava kirlenmesi seviyelerini bir arada gösteren nomoğram kullanılarak bulunur.

1.3 Amaç

Bu çalışmanın amacı Şekil 1.2'de kısaca özetlenen genel ilkeler paralelinde, hava kirliliğinde en sık karşılaşılan gaz ve toz biçimindeki bileşenlerin oluşum nedenleri, mekanizmaları, etkileri, özellikleri ve ilgili yasaları da dikkate alarak, bu bileşenler için açık ortam (imisyon) koşullarında örnek toplama, toplanan örneklerin ölçüm ve deneysel analiz yöntemleri ve deneysel verilerin değerlendirilebilme alternatiflerini saptamaktır. Bu süreç kapsamında yasal kuralların gerektirdiği ölçüm yöntemleri, topoğrafik ve meteorolojik koşullarla birlikte dikkate alınarak, özellikle Eskişehir dahilindeki Tepebaşı mahallinde Üniversitemizin Yunusemre Kampüsünde asılı partikül, kükürt dioksit ve azot dioksit için yapılan imisyon ölçümleri sonucu toplanan deneysel verilerin değerlendirilmesi, sonuçların yorumlanması ve genelleştirilebilirliğinin araştırılması asıl amaç olmuştur.



Şekil 1.2 Hava kalitesinin kontrolü amacı ile takip edilmesi gereken sistematik yöntem ve amaçlanan sonuçlar.

2. GENEL BİLGİ

Bu bölümde hava kalitesini etkileyen gaz ve partikül halindeki bazı maddelerin kaynakları, oluşumları, kullanım yerleri, çeşitli özellikleri ve etkileri hakkında yararlanılabilecek eserlere yalnızca atıf yapmakla yetinilmiş, bu eserler bölüm içinde on ayrı gaz bileşen ve partiküller için çizelgeler halinde derlenmiştir (Bkz.Çizelge 2.1-2.11).

Bu çizelgelerin etkiler bölümünde 1-5 ile numaralandırılmış olan paragraflar sırasıyla anılan kirleticilerin insanlara, hayvanlara, bitkilere, doğaya ve cansız varlıklara etkilerini belirtmektedir. Ayrıca Çizelge 2.12'de anılan kirleticilerin fiziksel, kimyasal, organoleptik ve termodinamik özellikleri topluca özetlenmiştir. Çizelge 2.13 ise tezde adı geçen gaz biçimindeki kirleticilerin değişik tepkimelerini göstermektedir. Bölümde en son verilen Çizelge 2.14 partikül şeklindeki kirleticilerin sınıflandırılmasında temel oluşturan kriterleri belirtmektedir.

Çizelge 2.1 Azot oksitleri için kaynak / oluşum / kullanım yerleri / özellikleri / etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi.

Kaynakları	Oluşum	Kullanım yerleri	Fiziksel/kimyasal/termodinamik özellikler	Etkileri
Kara,1984; Ünal,1985; Erşahan,1985; Kara ve Döğeroğlu, 1986; Kara vd.,1987; Kara ve Erşahan, 1987; Döğeroğlu, 1988(a); Döğeroğlu ve Kara, 1988; Wark and Warner, 1976; Perkins, 1974; Moore and Moore, 1976; Müezzinoğlu, 1987; Kirk-Othmer, 1978; Baykut vd., 1987; WHO, 1976; lefers, et.al., 1980; Andersen, et.al., 1961; Short, 1984; NATO (15), 1973; NATO (20), 1973 Ençevik vd., 1989; Perry, et.al., 1988; Metal finishing, 1986.	Kara,1984; Ünal,1985; Erşahan,1985; Kara ve Döğeroğlu, 1986; Kara vd.,1987; Kara ve Erşahan, 1987; Döğeroğlu, 1988(a); Döğeroğlu ve Kara, 1988; Bell and lott, 1966; Wark and Warner, 1976; Earnshaw, et.al., 1963; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Counce and Perona, 1983; Kameoka and Pigford, 1977; Andrew and Hanson, 1961; Komiyama and İnova, 1980; Perkins, 1974; Moore and Moore, 1976; Shreve and Brink, 1983; Baykut vd., 1987; Douglas, 1974; Shaw and Thomas, 1968; Stern, 1977; Keskin, 1967; Terem, 1973; Kaban, 1982.	Matheson, 1974; Braker and Mossman, 1980; Shreve and Brink, 1983; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Kirk-Othmer, 1978.	WHO, 1977; Bell and lott, 1966; Perry, et.al., 1988; Braker and Mossman, 1980; Döğeroğlu, 1988(a); Ünal,1985; Erşahan,1985; Wark and Warner, 1976; Perkins, 1974; Moore and Moore, 1976; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Matheson, 1974.	1) Döğeroğlu, 1988(a); Kirk-Othmer, 1978; Velicangil ve Velicangil, 1987; Döğeroğlu ve Kara, 1988; Braker, et.al., 1979; Kırımhan ve Özdemir, 1984; Stern, 1977; Güley ve Vural, 1976. 2,3,4) Moore and Moore, 1976; Braker, et.al., 1979; Perkins, 1974; Braker and Mossman, 1980; NATO (15), 1973; Ünal,1985; Stern, 1977;

Çizelge 2.2 Kükürt dioksit için kaynak / oluşum / kullanım yerleri / özellikleri / etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi.

Kaynakları	Oluşum	Kullanım Yerleri	Fiziksel/kimyasal/termodinamik özellikler	Etkileri
Müezzinoğlu, 1987; Döğeroğlu ve Kara, 1988; Kirk-Othmer, 1983; Holman, 1978; Ençevik vd., 1989; Döğeroğlu, 1988(a); Wark and Warner, 1976; Perkins, 1974; Moore and Moore, 1976; Shreve and Brink, 1983; Kirk-Othmer, 1978; Baykut vd., 1978; WHO, 1976; Douglas, 1974; Erdik ve Sarıkaya, 1985; 2 Kasım 1986 tarihli 19269 sayılı Resmi Gazete; Perry, et.al., 1988.	Müezzinoğlu, 1987; Kirk-Othmer, 1983; Wark and Warner, 1976; Perkins, 1974; Moore and Moore, 1976; Shreve and Brink, 1983; Douglas, 1974; Erdik ve Sarıkaya, 1985.	Shreve and Brink, 1983; Matheson, 1974; Braker and Mossman, 1980.	Kirk-Othmer, 1983; Braker and Mossman, 1980; Himmelblau, 1974; Perry, et.al., 1988; Alpaut, 1971; Saracoğlu, 1975; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Matheson, 1974.	1,2,3,4) Döğeroğlu ve Kara, 1988; Döğeroğlu, 1988(a); Braker, et.al., 1979; Moore and Moore, 1976; Perkins, 1974; Wark and Warner, 1976; Kirk-Othmer, 1978; Perry, et.al., 1988; Baykut vd., 1987; Stern, 1977; Müezzinoğlu, 1987; Güley ve Vural, 1976; 28 Ocak 1989 tarihli Cumhuriyet Gazetesi; 16 Mayıs 1989 tarihli Hürriyet Gazetesi; 16 Şubat 1989 tarihli Dünya Gazetesi.

Çizelge 2.3 Hidrojen sülfür için kaynak / oluşum / kullanım yerleri / özellikleri / etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi.

Kaynakları	Oluşum	Kullanım Yerleri	Fiziksel/kimyasal/termodinamik özellikler	Etkileri
<p>Gerçel ve Koparal, 1989; Döğeroğlu, 1988(a); Döğeroğlu ve Kara, 1988; Kirk-Othmer, 1983; Velicangil ve Velicangil, 1987; Spencer, 1971; Baykut vd., 1987; 2 Kasım 1986 tarihli 19269 sayılı Resmi Gazete; Douglas, 1974; Stern, 1976.</p>	<p>Kirk-Othmer, 1983; Baykut, 1974; Considine, 1974; Schoofs, 1985; Shreve and Brink, 1985; Pişkin, 1980; Probstein and Hicks, 1982; Perry, et.al., 1988.</p>	<p>Griswold, 1946; Groggins, 1958; Probstein and Hicks, 1982; Fredersdoff and Elliot, 1963; Berry, 1963; Pişkin, 1980; Zawacki, at.al., 1981; Braker and Mossman, 1980; Shreve and Brink, 1983.</p>	<p>Braker and Mossman, 1980; Douglas, 1974; Kirk-Othmer, 1983; Day and Underwood, 1986; Billings and DeHAAS, 1971; Gerçel ve Koparal, 1989; Alpaut, 1971 Erdik ve Sarıkaya, 1985; Matheson, 1974.</p>	<p>1) Kirk-Othmer, 1983; Braker and Mossman, 1980; Döğeroğlu ve Kara, 1988; Baykut, 1974; Velicangil ve Velicangil, 1987; Gerçel ve Koparal, 1979. 2,3) Yapılan literatür taramasında hidrojen sülfürün hayvan ve bitki sağlığına etkilerine rastlanılmamıştır. 4) Baykut, 1974; Beyer, 1977; Kirk-Othmer, 1983. 5) Tuttle and Kane, 1981; Occupational Exposure to H₂S, 1977.</p>

Çizelge 2.4 Ozon için kaynak / oluşum / kullanım yerleri / özellikleri / etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi.

Kaynakları	Oluşum	Kullanım Yerleri	Fiziksel/kimyasal/termodinamik özellikler	Etkileri
Var, 1988; Döğeroğlu, 1988(a); Döğeroğlu ve Kara, 1988; Shreve and Brink, 1983; Döğeroğlu, 1988(b); Baykut vd., 1987; Kirk-Othmer, 1981; Wark and Warner, 1976; Moore and Moore, 1976; Perkins, 1974; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Arı ve Kul, 1988; Stern, 1977; Perry, et.al., 1988.	Var, 1988; Döğeroğlu, 1988(b); Arı ve Kul, 1988; Baykut vd., 1987; Kirk-Othmer, 1981; Wark and Warner, 1976; Perkins, 1974; Moore and Moore, 1976; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Stern, 1976.	Braker and Mossman, 1980; Baykut vd., 1987; Shreve and Brink, 1983; Kirk-Othmer, 1981.	Braker and Mossman, 1980; Matheson, 1974; Himmelblau, 1974; Perry, et.al., 1988; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Kirk-Othmer, 1981.	1,4) Döğeroğlu, 1988(a); Döğeroğlu ve Kara, 1988; Braker, et.al., 1979; lemonick, 1987; Arı ve Kul, 1988; Var, 1988; Döğeroğlu, 1988(b); Güley ve Vural, 1976; Baykut vd., 1987; Moore and Moore, 1976; Perkins, 1974; Wark and Warner, 1976; Kirk-Othmer, 1981.

Çizelge 2.5 Amonyak için kaynak / oluşum / kullanım yerleri / özellikleri / etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi.

Kaynakları	Oluşum	Kullanım Yerleri	Fiziksel/kimyasal/termodinamik özellikler	Etkileri
Döğeroğlu ve Kara, 1988; Döğeroğlu, 1988(a); Shreve and Brink, 1983; Baykut vd., 1987; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Douglas, 1974; Kirk-Othmer, 1978; Stern, 1976; Wark and Warner, 1976; Perry, et.al., 1988.	Shreve and Brink, 1983; Kirk-Othmer, 1978; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Douglas, 1974; Stern, 1976; Wark and Warner, 1976; Braker and Mossman, 1980.	Braker and Mossman, 1980; Shreve and Brink, 1983; Kirk-Othmer, 1978; Douglas, 1974.	Braker and Mossman, 1980; Matheson, 1974; Alpaut, 1971; Himmelblau, 1974; Perry, et.al., 1988.	1) Döğeroğlu, 1988(a); Kirk-Othmer, 1978; Velicangil ve Velicangil, 1987; 9 Ocak 1988 tarihli Hürriyet Gazetesi; Braker, et.al., 1979; Stern, 1977.

Çizelge 2.6 Karbon monoksit için kaynak / oluşum / kullanım yerleri / özellikleri / etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi.

Kaynakları	Oluşum	Kullanım Yerleri	Fiziksel/kimyasal/termodinamik özellikler	Etkileri
Döğeroğlu ve Kara, 1988; Döğeroğlu, 1988(a); Kirk-Othmer, 1978; Shreve and Brink, 1983; Yıldırım, 1988; Müezzinoğlu, 1987; Holman, 1978; WHO, 1976; Stern, 1976; Kara, 1988; Douglas, 1974; Wark and Warner, 1976; Perkins, 1974; Perry, et.al., 1988.	Yıldırım, 1988; Wark and Warner, 1976; Perkins, 1974; Stern, 1976; Kara, 1988; Müezzinoğlu, 1987.	Shreve and Brink, 1983; Velicangil ve Velicangil, 1987; Kirk-Othmer, 1978; Braker and Mossman, 1980; Douglas, 1974.	Braker and Mossman, 1980; Matheson, 1974; Kirk-Othmer, 1978; Himmelblau, 1974; Perry, et.al., 1988.	1) Döğeroğlu, 1988(a); Kirk-Othmer, 1978; Velicangil ve Velicangil, 1987; Alpar vd., 1987; Baykut vd., 1987; Braker, et.al., 1979; Braker and Mossman, 1980; Yıldırım, 1988; Kara, 1988; 3 Eylül 1989 tarihli Milliyet Gazetesi; Güley ve Vural, 1976; Tanaç vd., 1989

Çizelge 2.7 Karbon dioksit için kaynak / oluşum / kullanım yerleri / özellikleri / etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi.

Kaynakları	Oluşum	Kullanım Yerleri	Fiziksel/kimyasal/termodinamik özellikler	Etkileri
Döğeroğlu ve Kara, 1988; Döğeroğlu, 1988(a); Kara,1988; Douglas, 1974; Shreve and Brink, 1983; Müezzinoğlu, 1987; Stern, 1976; Wark and Warner, 1976; Kirk-Othmer, 1978.	Considine, 1974; Shreve and Brink, 1983; Kirk-Othmer, 1978; Perkins, 1974; Wark and Warner, 1974; Perry, et.al., 1988.	Braker and Mossman, 1980; Kirk-Othmer, 1978; Shreve and Brink, 1983; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Douglas, 1974.	Braker and Mossman, 1980; Kirk-Othmer, 1978; Perry, et.al., 1988; Himmelblau, 1974; Alpaut, 1971.	1,4) Döğeroğlu,1988(a); Döğeroğlu ve Kara, 1988; Kirk-Othmer, 1978; Velicanğil ve Velicanğil, 1987; Çakallı, 1987; lemonick, 1987; Kara, 1988; Döğeroğlu,1988(b); Güley ve Vural, 1976.

Çizelge 2.8 Oksijen için kaynak / oluşum / kullanım yerleri / özellikleri / etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi.

Kaynakları	Oluşum	Kullanım Yerleri	Fiziksel/kimyasal/termodinamik özellikler	Etkileri
Douglas, 1974; Shreve and Brink, 1983; Kirk-Othmer, 1981; Balzhizer, et.al., 1972; Perry, et.al., 1988.	Erdik ve Sarıkaya, 1985; Saracoğlu, 1975; Kirk-Othmer, 1981; Braker and Mossman, 1980; Groggins, 1958.	Braker and Mossman, 1980; Groggins, 1958; Kirk-Othmer, 1981; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Saracoğlu, 1975.	Braker and Mossman, 1980; Matheson, 1974; Himmelblau, 1974; Perry, et.al., 1988.	1) Braker and Mossman, 1980; Braker, et.al., 1979.

Çizelge 2.9 Hidrojen için kaynak / oluşum / kullanım yerleri / özellikleri / etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi.

Kaynakları	Oluşum	Kullanım Yerleri	Fiziksel/kimyasal/termodinamik özellikler	Etkileri
Erdik ve Sarıkaya, 1985; Groggins, 1958; Shreve and Brink, 1983; Kara, 1988; Douglas, 1974.	Groggins, 1958; Shreve and Brink, 1983; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Kirk-Othmer, 1980; Braker and Mossman, 1980; Perry, et.al., 1988.	Braker and Mossman, 1980; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Saracoğlu, 1975; Groggins, 1958; Kirk-Othmer, 1980.	Braker and Mossman, 1980; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Groggins, 1958; Kirk-Othmer, 1980, Perry, et.al., 1988.	1,2,3,4) Hidrojenin insan, hayvan, bitki ve doğa üzerine olan etkilerine rastlanmamıştır. Ancak Braker and Mossman (1980) eserinde hidrojenin özel depolanma şartları belirtilmiştir.

Çizelge 2.10 Klor ve klorlu bileşikler için kaynak / oluşum / kullanım yerleri / özellikleri / etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi.

Kaynakları	Oluşum	Kullanım Yerleri	Fiziksel/kimyasal/termodinamik özellikler	Etkileri
Arı ve Kul, 1988; Kirk-Othmer, 1978; Zurer, 1988; Douglas, 1974; Shreve and Brink, 1985; Erol, 1988.	Kirk-Othmer, 1978; Zurer, 1988; Douglas, 1974; Shreve and Brink, 1985; Braker and Mossman, 1980.	Kirk-Othmer, 1978; Erdik ve Sarıkaya, 1985; Zurer, 1988; Erol, 1988; Douglas, 1974; Shreve and Brink, 1985.	Arı ve Kul, 1988; Braker and Mossman, 1980; Perry, et.al., 1988; Matheson, 1974; Himmelblau, 1974 Alpaut, 1971; Kirk-Othmer, 1978.	1) Arı ve Kul, 1988; Kirk-Othmer, 1978; Erol, 1988; Güley ve Vural, 1976; lemonick, 1987. 2,5) Klorofloro hidrokarbonların hayvan sağlığı ve cansız varlıklara ne tür etki yaptıkları konusunda herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır. 4) lemonick, 1987; Zurer, 1988; Korur, 1988; Parlar, 1988.

Çizelge 2.11 Partikül maddeler için kaynak / oluşum / kullanım yerleri / özellikleri / etkileri hakkında bilgi sağlanabilecek literatür listesi.

Kaynakları	Oluşum	Kullanım Yerleri	Fiziksel/kimyasal/termodinamik özellikler	Etkileri
Altay, 1988; Döğeroğlu, 1988(a); Kul, 1988 (halen sürmekte); Barlas, 1986; Kuleli ve Soylu, 1987; 2 Kasım 1986 tarihli 19269 sayılı Resmi gazete; Uslu, 1986; Perry, et. al., 1988; Kirk-Othmer, 1978; Müezzinoğlu, 1987; Metal finishing, 1986.	Altay, 1988; Baykut vd., 1987; Döğeroğlu, 1988(a); Wark and Warner, 1976; Moore and Moore, 1976; Perkins, 1974.	Altay, 1988; Velicangil ve Velicangil, 1987; Perkins, 1974; Wark and Warner, 1976.	Kuleli ve Soylu, 1987; Altay, 1988; Kirk-Othmer, 1978; Metal finishing, 1986.	2) Ateşoğlu ve Güler, 1987; Tuncer, 1983. 3) Ateşoğlu ve Güler, 1987. 4) Perkins, 1974; Wark and Warner, 1976; Lemonick, 1987; Kara, 1986.

Çizelge 2.12 Bu çalışmada incelenen gazların (fiziksel, kimyasal, organoleptik ve termodinamik) özellikleri.

Bileşenin adı	Azot monoksit NO	Azot dioksit NO ₂	Kükürt dioksit SO ₂	Hidrojen Sülfür H ₂ S	Ozon O ₃	Amonyak NH ₃
Bileşenin simgesi	Mavi; mavi; renksiz	Renksiz; kahve; sarı tar. kırmızı.	-; -; renksiz	-; -; renksiz	-	-
Renk (katı; sıvı; gaz)	-	-	-; -; yakıcı	-; -; çürük yumurta	-	-
Koku (katı; sıvı; gaz)	-	-	-; ekşimsi	-; ekşimsi	-	-
Tat (katı; sıvı; gaz)	-	-	-	-	-	-
Molekül ağırlığı (g/gmol)	30.006	46.0055	64.063	34.076	47.9982	17.031
Üçlü nokta (°C, kPa)	163.6	-	-78.5	0.23 atm; -85.5	-	-77.7; 6.077
Kritik nokta (°C, kPa; l/kg)	-92.9; 6550; 1.933	158.2; 10132.5; 1.793	157.6; 7.884; 1.904	100.4; 9010; 2.867	-12.1; 5532; 2.292	132.4; 11277; 4.251
Kaynama noktası (°C)	-151.8	21.2	-10.0	-60.3	-111.3	-33.4
Buhar basıncı (kPa)	-167 °C; 13.332	2 °C; 39.97	10 °C; 230	0 °C; 1090	-156 °C; 1.333	211 °C; 888
	-156 °C; 53.324	12 °C; 66.661	20 °C; 330	10 °C; 1430	-142 °C; 7.999	-
	-152 °C; 101.325	19 °C; 93.325	30 °C; 462	20 °C; 1880	-118 °C; 66.661	-
	-150 °C; 133.322	27 °C; 133.322	40 °C; 630	30 °C; 2390	-109 °C; 119.99	-
Buharlaşma entalpisi (kJ/mol)	13.7762	38.116	24.92	18.67	-183 °C; 15.272	; 23.37
Erime noktası (°C)	-163.6	-11.053	-72.7	-85.6	-112	-77.7
Erime giz. ıs. (entalpisi) (kJ/mol)	2.599	14.652	7.401	2.3765	-	-77.7; 5.655
Süblimleşme noktası	-	-	-	-	-	-
Faz değişim noktası	-	-	-	-	-	-
Yoğunluk	-	-	-	-	-	-
Sıvı (g/cm ³)	-151.8 °C; 1269	20 °C; 1.446	-20 °C; 1.50	-60.3 °C; 0.96	-183 °C; 1.574	-33.7 °C; 0.6828
Gaz / mutlak (g/cm ³)	25 °C; 1.2278x10 ⁻³	21.1 °C; 3.394x10 ⁻³	25 °C; 2.668x10 ⁻³	25 °C; 1.406x10 ⁻³	25 °C; 1.964	25 °C; 0.7067x10 ⁻³
Gaz / bağıl (.....)	25 °C; 1.036 (hava=1)	21.1 °C; 2.62 (hava=1)	25 °C; 2.263	25 °C; 1.188 (hava=1)	25 °C; 1.66 (hava=1)	25 °C; 0.597 (hava=1)
Viskozite (gaz; sıvı) (cp)	25 °C; 0.0188; -	26.8 °C; 0.0142; 20 °C; 0.42	10 °C; 0.012; 0 °C; 0.40	0 °C; 0.0128; -	-; -183 °C	20 °C; 0.00982; -33.5; 0.255
Spesifik ısı (gaz)	-	-	-	-	-	-
Cp (j/(mol.K))	25 °C; 29.844	27-100 °C; 21.253	25 °C; 39.844	25 °C; 34.218	25 °C; 39.238	-
Cv (j/(mol.K))	-	-	25 °C; 30.932	25 °C; 25.806	-	46.8 °C; 1.307
Cp / Cv (-)	15 °C; 1.4	-	25 °C; 1.29	25 °C; 1.33	-	-77.7 °C; 4.29.10 ⁻³
Spesifik ısı (sıvı) (kJ/kgK)	-	-	0 °C; 1.331	-	-	-
Oluşum	-	-	-	-	-	25 °C; -45.898
Entalpisi	25 °C; 90.291	25 °C; 9.079	25 °C; -296.842	25 °C; -20.6	25 °C; 142.674	25 °C; -16.380
Gibbs serbest enerjisi (kJ/mol)	25 °C; 86.596	25 °C; 51241	25 °C; -300.164	25 °C; -33.6	25 °C; 163.163	25 °C; 0.192602
Entropisi (kJ/(mol.K))	25 °C; 0.210652	25 °C; 0.239923	25 °C; 0.248103	25 °C; 0.2057	25 °C; 0.238x823	101.325kPa; gNH ₃ /100gr çözelti
Çözünürlük	101.325kPa; cm ³ /100cm ³	-	101.3kPa; 9/100gH ₂ O	-; 9/100gH ₂ O	101.325kPa; cm ³ /100 cm ³ H ₂ O	25 °C; 34.6
	0 °C; 7.38	-	0 °C; 22.971	0 °C; 0.71	0 °C; 49.4	-
	-	-	10 °C; 16.413	10 °C; 0.53	-	-
	-	-	20 °C; 11.577	20 °C; 0.398	-	-
	-	-	30 °C; 8.247	-	-	-
	-	-	40 °C; 5.881	-	-	-
Henry sabiti	2.64.10 ⁴ atm/mol kesri	0.719 atm/mol kesri	-	-	-	-
Sıkıştırılabilirlik faktörü	-	-	-	-	-	-
Kritik koşullarda	0.253	0.466	0.253	0.283	0.280	0.242
Diğer koşullarda	-	-	-	260	-	-
Tutuşma sıcaklığı (°C)	-	-	-	4.0-4.4	-	651
Tutuşma bileşimi (hacimce λ)	-	-	-	4.3-4.6	-	15-28%
Yanma ısısı	-	-	-	-	-	-
Patlama bileşimi (hacimce %)	-	-	-	-	-	-
Yükseltgenme potansiyeli (volt)	+0.97	+0.01	+0.12	+0.14	+2.05	+0.42
Dipol momenti (/ gaz) (Ca; D)	534x10 ⁻³³ ; 0.16	1.054x10 ⁻³⁰ ; 0.316	5.34x10 ⁻³⁰ ; 1.6	3.669x10 ⁻³⁰ ; 1.10	1.835x10 ⁻³⁰ ; 0.55	4.9x10 ⁻³⁰ ; 1.47
Elektrik iletkenliği (Ω ⁻¹ /cm)	-	-	80x10 ⁻⁹	-	-	-
Isıl iletkenliği (cal/(s.cm. °C)	-	-	-	-	-	0 °C; 530x10 ⁻⁶
Gaz	25 °C; 60.6x10 ⁻⁶	26.8 °C; 275.1x10 ⁻⁶	15 °C; 21x10 ⁻⁶	15.6 °C; 33.5x10 ⁻⁶	-183 °C; 531.1x10 ⁻⁶	10 °C; 11.99x10 ⁻⁴
Sıvı	-	-	-25 °C; 529x10 ⁻⁶	-	-	25 °C; 1.0003442
Kırma indisi (gaz) nD	25 °C; 1.0002697	sıvı 20 °C; 1.4	25 °C; 1.0006022	25 °C; 1.0005845	-	-
Dielektrik sabiti	-	-	-	-	-	0 °C; 10072
Gaz	-	-	20 °C; 1.0093	0 °C; 1.004	-	-33.4 °C; 22.4
Sıvı	-	-	20 °C; 14.1	-78.5 °C; 905	-183 °C; 4.79	40 °C; 44.55
Yüzey gerilimi (dyn/cm)	-	-	-10 °C; 28.59	-	-183 °C; 38.4	-

Çizelge 2.12 (devam)

Bileşenin adı	Karbon monoksit CO	Karbon dioksit CO ₂	Hidrojen H ₂	Oksijen O ₂	Klor Cl ₂
Bileşenin simgesi	-	-	-	-	-
Renk (katı; sıvı; gaz)	-	-	-	-	-
Koku (katı; sıvı; gaz)	-	-	-	-	-
Tat (katı; sıvı; gaz)	-	-	-	-	-
Molekül ağırlığı (g/gmol)	28.0104	44.011	11.00797	15.9994	70.906
Üçlü nokta (°C, kPa)	-205.1; 15.3	-56.6; 517.97	-259.2; 7.075	-2188; 0.152	-100.98
Kritik nokta (°C, kPa; l/kg)	-140.2; 3499; 3.322	31.0; 7381.5; 2.137	-239.9; 1297; 32.242	-118.6; 5043; 2.294	144; 7710; 1.745
Kaynama noktası (°C)	-191.5	-87.5	-252.8	-183	-34.05
Buhar basıncı (kPa)	-203.43 °C; 20.00	-130 °C; 0.30803	-260 °C; 5.333	-210.5 °C; 1.332	-93.6 °C; 2.67
	-196.70 °C; 53.33	-110 °C; 4.61738	-253 °C; 93.325	-200.07 °C; 10666	-77.9 °C; 13.33
	-191.04 °C; 106.66	-90 °C; 37.2673	-250.4 °C; 230.9	-191 °C; 39.997	-47.7 °C; 53.33
	-185.07 °C; 199.98	-60 °C; 409.758	-241 °C; 1145	-181.34 °C; 119.99	-32.9 °C; 106.66
Buharlaşma entalpisi (kJ/mol)	6.046	-56.57 °C; 0.01624	-255 °C; 0.923	-182.98 °C; 6.825	-34.05 °C; 20.41
Erime noktası (°C)	-205.1	-57.0	-259.1	-	-100.98
Erime giz. ıs. (entalpisi)(kJ/mol)	-205.1 °C; 0.83554	-56.6 °C; 7.950	-259.1 °C; 0.1172	-218.787 °C; 0.44476	-1000.98 °C; 6.406
Süblimleşme noktası	Katıl. Katı II. -211.6 °C; 0.937	-78.4	-	-	-
Faz değişim noktası	-	-	-	-	-
Yoğunluk	-191.5 °C; 0.789	-25 °C; 0.713	(Doygun) 250 °C; 67.723	-218.787 °C; 1.3215	-40 °C; 1.574
Sıvı (g/cm ³)	25 °C; 1.2504x10 ⁻³	25 °C; 1.977x10 ⁻³	25 °C; 0.8235x10 ⁻³	25 °C; 1.309x10 ⁻³	20 °C; 2.980x10 ⁻³
Gaz / mutlak (g/cm ³)	- ; 0.967 (hava=1)	0 °C; 1.53 (hava=1)	25 °C; 0.0695 (hava=1)	25 °C; 1.101 (hava=1)	20 °C; 2.473 (hava=1)
Gaz / bağıl (.....)	0 °C; 0.01657; -	26.85 °C; 0.01501	26.8 °C; 0.008957; -252°C; 0.01284	25 °C; 0.02075; 17345 °C 0.156	20 °C; 0.001327; 0 °C; 0.385
Viskozite (gaz; sıvı)(cp)	-	-	-	-	-
Spesifik ısı (gaz)	25 °C; 29.204	20 °C; 37.564	26.8 °C; 28.851	25 °C; 29.427	25 °C; 8.441
Cp (j/(mol.K))	25 °C; 20.794	20 °C; 28.541	26.8 °C; 20.535	25 °C; 20.817	25 °C; 6.454
Cv (j/(mol.K))	25 °C; 1.404	20 °C; 1.316	26.8 °C; 1.405	25 °C; 1.414	25 °C; 1.308
Cp / Cv (-)	-	-	-	-182.97 °C; 1.703	30 °C; 0.9263
Spesifik ısı (sıvı)(kJ/kgK)	-	-	-	-	-
Oluşum	25 °C; -110.529	25 °C; -393.522	25 °C; 0.000	25 °C; 0.000	25 °C; 0.000
Entalpisi	25 °C; -137.164	25 °C; -394.405	25 °C; 0.000	25 °C; 0.000	25 °C; 0.000
Gibbs serbest enerjisi (kJ/mol)	25 °C; 0.197543	25 °C; 0.213685	25 °C; 0.130574	25 °C; 0.205033	25 °C; 0.222961
Entropisi (kJ/(mol.K))	101.325kPa: cm ³ /100 cm ³ H ₂ O	101.325kPa: cm ³ /1 cm ³ H ₂ O	101.325kPa: cm ³ /1 cm ³ H ₂ O	101.325kPa: cm ³ /100 cm ³ H ₂ O	101.325kPa: cm ³ /1 cm ³
Çözünürlük	0 °C; 3.537	0 °C; 0.759	20 °C; 0.0182	0 °C; 4.889	0 °C; 4.61
Henry sabiti	-	-	-	-	-
Sıkıştırılabilirlik faktörü	-	-	-	-	-
Kritik koşullarda	0.295	0.274	0.305	0.288	0.276
Diğer koşullarda	652	-	-	-	-
Tutuşma sıcaklığı (°C)	12.5-74.24	-	571.2	-	-
Tutuşma bileşimi (hacimce λ)	4.3-4.6	-	4-75%	-	-
Yanma ısısı	-	-	-	-	-
Patlama bileşimi (hacimce %)	-	-	-	-	-
Yükseltgenme potansiyeli (volt)	-	-	-2.24 Volt	-	+0.51
Dipol momenti (/ gaz)(Cm; D)	3.74x10 ⁻³⁰ ; 0.112	-	-	-	-
Elektrik iletkenliği (Ω ⁻¹ /cm)	-	-	-	-	-
Isıl iletkenliği (cal/(s.cm. °C)	-	-	-	-	-
Gaz	0 °C; 55.49x10 ⁻⁶	26.85 °C; 39.6x10 ⁻⁶	-	25 °C; 63.6x10 ⁻⁶	26.7 °C; 21x10 ⁻⁶
Sıvı	-	-	-252 °C; 288.7x10 ⁻⁶	-182.97 °C; 461x10 ⁻⁶	-
Kırma indisi (gaz) nD	0 °C; 1.000340	-	20 °C; 1000/297	25 °C; 1.0002712	25 °C; 1.000713
Dielektrik sabiti	-	-	-	-	-
Gaz	27 °C; 1.0029	-	-252.7 °C; 1.230	20 °C; 1.0004947	-
Sıvı	-	-	-252.7 °C; 1.946x10 ³	-	-
Yüzey gerilimi (dyn/cm)	-	-52.2 °C; 16.54	-	-183 °C; 13.2	0 °C; 21.90

Çizelge 2.13 Bu çalışmada incelenen gazların bazı kimyasal tepkimeleri

	Denklem
	<u>No</u>
$2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$	D.1
$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$	D.2
$4NO \longrightarrow N_2O_3 + N_2O$	D.3
$4NH_3 + 5O_2(g) \xrightarrow[\text{Katalizör}]{1000\text{ }^\circ\text{C}} 4NO + 6H_2O$	D.4
$3Cu(k) + 8HNO_3(\text{sulu}) \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2(\text{sulu}) + 2NO(g) + 4H_2O$	D.5
$2KNO_2 + 6Hg + 4H_2SO_4 \longrightarrow 3Hg_2SO_4 + K_2SO_4 + 2NO(g) + 4H_2O$	D.6
$2KNO_3 + 4H_2SO_4 + 6FeSO_4 \longrightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2NO(g) + 4H_2O$	D.7
$2HI + 2HNO_2 \longrightarrow I_2 + 2NO(g) + 2H_2O$	D.8
$NO + KMnO_4 \longrightarrow KNO_3 + MnO_2$	D.9
$4NO + 6H_2O_2 \longrightarrow 4HNO_3 + 4H_2O$	D.10
$NO + O_3 \longrightarrow NO_2^* + O_2$	D.11
$NO_2^* \longrightarrow NO_2 + hv$	D.12
$NO + O_3 \longrightarrow NO_2 + O_2 + hv$ Toplam Tepkime	D.13
$NO(g) + 1/2 O_2(g) \rightleftharpoons NO_2(g)$	D.14
$2NO + X_2 \longrightarrow 2NOX$ (X; Cl, Br)	D.15

Çizelge 2.13 (devam)

	Denklemler
	<u>No</u>
$2\text{NO} + 2\text{CO} \longrightarrow \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$	D.16
$2\text{NO} + \text{CO} \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{CO}_2$	D.17
$\text{CaS} + 4\text{NO} \longrightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{N}_2$	D.18
$\text{CH}_4 + 4\text{NO} \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{N}_2$	D.19
$4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \xrightarrow{\text{Katalizör}} 6\text{H}_2\text{O} + 5\text{N}_2$	D.20
$2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$	D.21
$3\text{HNO}_2 \longrightarrow \text{HNO}_3 + 2\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	D.22
$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ (% 70 lik derişik nitrik asitin elde edildiği tepkime)	D.23
$\text{NO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_2(\text{sulu})$	D.24
$\text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{sulu}) \longrightarrow 2\text{NO}_2^-(\text{sulu}) + \text{H}_2\text{O}$	D.25
$3\text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \longrightarrow 2\text{HNO}_3(\text{s}) + 4\text{NO}(\text{g})$	D.26
$\text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \longrightarrow 2\text{HNO}_2(\text{s})$	D.27
$\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$	
	Zeldovich mekanizması
$\text{N} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{NO} + \text{O}$	D.28
$\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$	Toplam tepkime
$2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{k}) \xrightarrow{151} 2\text{PbO}(\text{k}) + 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2$	D.30

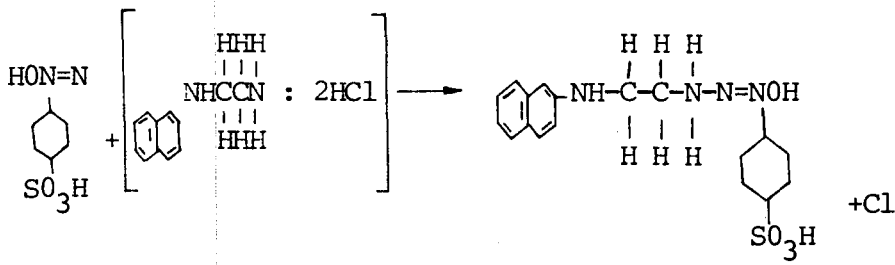
Çizelge 2.13 (devam)

	Denklem
	<u>No</u>
$\text{Cu (k)} + 4\text{HNO}_3 (\text{sulu}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 (\text{sulu}) + 2\text{NO}_2 (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	D.31
$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{I}^- + 2\text{HNO}_3 \xrightarrow[80^\circ\text{C}]{\text{1s1}} \text{C}_6\text{H}_5\text{I} + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{OH}^-$	D.32
$2\text{Cu} + \text{NO}_2 \longrightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{NO}$	D.33
$\text{C} + \text{NO}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 1/2\text{N}_2$	D.34
$7\text{H}_2 + 2\text{NO}_2 \longrightarrow 2\text{NH}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$	D.35
$\text{X}_2 + 2\text{NO}_2 \longrightarrow 2\text{XNO}_2 \quad (\text{X: Cl, Br})$	D.36
$\text{CO} + \text{NO}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{NO}$	D.37
$\text{SO}_2 + \text{NO}_2 \longrightarrow \text{SO}_3 + \text{NO}$	D.38
$\text{O}_3 + 2\text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}_2$	D.39
$\text{NO}_3 + \text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2\text{O}_5$	D.40
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NO}_2 \longrightarrow 2\text{HNO}_3$	D.41
$\text{ClNO}_2 + 2\text{NO}_2 \longrightarrow \text{ClNO} + \text{N}_2\text{O}_5 \quad (\text{Bkz.D.36})$	D.42
$2\text{RH} + 4\text{NO}_2 \longrightarrow 2\text{RNO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_3$	D.43
$\text{R}_2\text{C}=\text{CR}_2 + 2\text{NO}_2 \longrightarrow \text{R}_2\text{C}=\text{CR}_2 \cdot 2\text{NO}_2$	D.44
$\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{NO} + 1/2 \text{O}_2 \quad (600^\circ\text{C}' \text{ in üzerinde})$	D.45
$\text{CH}_4 + 4\text{NO}_2 \longrightarrow 4\text{NO} + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	D.46
$8\text{NH}_3 + 6\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{Katalizör}} 7\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$	D.47

Çizelge 2.13 (devam)

	Denklemler
	<u>No</u>
$N_2O_4(g) \rightleftharpoons N_2O_4(s)$	D.48
$N_2O_4(s) \rightleftharpoons NO_3^- + NO^+$	D.49
$M + N_2O_4 \longrightarrow MNO_3 + NO$ (M: Na, Ag, Cu)	D.50
$KN_3 + N_2O_4 \longrightarrow KNO_3 + N_2 + N_2O$	D.51
$NaClO_3 + N_2O_4 \longrightarrow NaNO_3 + NO_2 + ClO_2$	D.52
$NH_4NO_3(s) \xrightarrow[200^\circ C]{151} N_2O(g) + 2H_2O(g)$	D.53
$2N_2O_2 \longrightarrow 2N_2(g) + O_2(g)$	D.54
$NO(g) + NO_2(g) \longrightarrow N_2O_3(s)$	D.55
$4HNO_3(g) + P_4O_{10}(k) \text{ (veya } 2P_2O_5) \longrightarrow 4HPO_3(k) + 2N_2O_5$	D.56
$2N_2O_5 \longrightarrow 2NO_2 + 3O_2$	D.57
$N_2O_5 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3$	D.58
$\begin{array}{c} H & O-N=O \\ & + \\ HO & O-N=O \end{array} \longrightarrow HNO_2 + HNO_3$	D.59
$\begin{array}{c} HO-H \quad \quad \quad O-N=O \\ \quad \quad \quad \\ H \quad \quad \quad O-N=O \\ \\ NH \\ \\ \text{C}_6\text{H}_{10}\text{SO}_3\text{H} \\ \text{Sülfonilik asit} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} H_2O + HNO_2 + 1/2O_2 \\ + \\ HN-N=O \\ \\ \text{C}_6\text{H}_{10}\text{SO}_3\text{H} \\ \\ HON=N \\ \\ \text{C}_6\text{H}_{10}\text{SO}_3\text{H} \\ \text{(Diazosülfonilik asit)} \end{array}$	D.60

Çizelge 2.13 (devam)

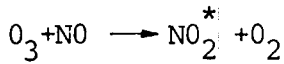


N(1-Naphtyl)ethylenediamine
dihydrochloride

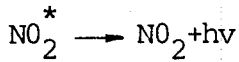
Denklem

No

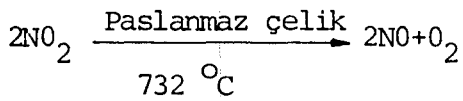
D.61



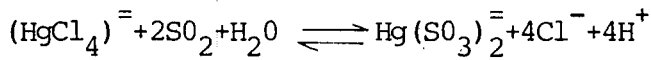
D.62



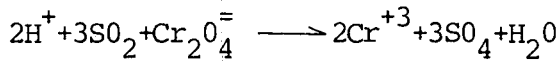
D.63



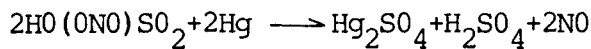
D.64



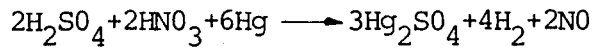
D.65



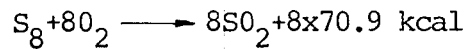
D.66



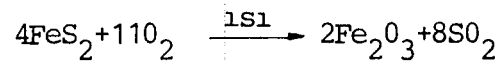
D.67



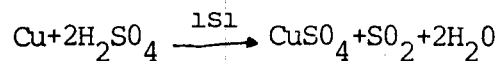
D.68



D.69



D.70



D.71



D.72

Çizelge 2.13 (devam)

	Denklem <hr style="width: 100px; margin: 0 auto;"/> No
$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_3^- \quad (K_a = 1.3 \cdot 10^{-2})$ <div style="margin-left: 100px;"> \uparrow $\text{H}^+ + \text{SO}_3^{--} \quad (K_a = 6 \cdot 10^{-8})$ </div>	D.73
$\text{SO}_3^{--} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \longrightarrow 2\text{HSO}_3^-$	D.74
$\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2 \quad (\text{Kn. } 69^{\text{g}})$	D.75
$\text{SO}_2 + \text{PCl}_5 \longrightarrow \text{POCl}_3 + \text{SOCl}_2$	D.76
$\text{SOCl}_2 + \text{HOH} \longrightarrow \text{SO}_2 + 2\text{HCl} \quad (\text{hidroliz})$	D.77
$\text{SOCl}_2 + \text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \longrightarrow \text{SO}_2 + \text{HCl} + \text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$	D.78
$2\text{C}_6\text{H}_{14} + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{C}_6\text{H}_{13}\text{SO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O}$	D.79
$\text{C}_6\text{H}_{14} + \text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{13}\text{SO}_2\text{Cl} + \text{HCl}$	D.80
$\text{SO}_2 + \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \longrightarrow -\left(\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{SO}_2\right)-$	D.81
$2\text{RMgCl} + 2\text{SO}_2 \longrightarrow (\text{RSO}_2)_2\text{Mg} + \text{MgCl}_2$	D.82
$\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \longrightarrow 3/\text{xSx} + 2\text{H}_2\text{O}$	D.83
$\text{SO}_2 + 2\text{HCO} \rightleftharpoons 1/\text{xSx} + 2\text{CO}_2$	D.84
$\text{SO}_2 + 2\text{COS} \rightleftharpoons 3/\text{xSx} + 2\text{CO}_2$	D.85
$\text{SO}_2 + \text{CS}_2 \rightleftharpoons 3/\text{xSx} + \text{CO}_2$	D.86
$\text{Zn} + 2\text{SO}_2 \longrightarrow \text{ZnS}_2\text{O}_4$	D.87
$\text{NaBH}_4 + 8\text{NaOH} + 8\text{SO}_2 \longrightarrow 4\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 + \text{NaBO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	D.88

Çizelge 2.13 (devam)

	Denklem
	<u>No</u>
$K_2HgCl_4 + SO_2 + H_2O \longrightarrow K_2HgCl_2SO_3 + 2H^+ + 2Cl^-$	D.89
$K_2HgCl_2SO_3 + HCHO + 2H^+ \longrightarrow HgCl_2 + HO-CH_2-SO_3H + 2K^+$	D.90
$ \begin{array}{c} \text{Ar}^+ - \text{NH}_3\text{Cl} \\ \\ \text{ClH}_3\text{N}^+ - \text{Ar} - \text{C} - \text{Ar} - \text{NH}_3\text{Cl} + 3\text{HO}-\text{CH}_2-\text{SO}_3\text{H} \longrightarrow \\ \\ \text{Cl} \end{array} $	
$ \begin{array}{c} \text{Ar}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{SO}_3\text{H} \\ \\ \text{HO}_3\text{S}-\text{CH}_2-\text{HN}-\text{Ar}-\text{C}-\text{Ar}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{SO}_3\text{H} + 3\text{HCl} + 3\text{H}_2\text{O} \\ \\ \text{Cl} \end{array} $	D.91
$H_2O_2 + SO_2 \longrightarrow H_2SO_4$	D.92
$H_2SO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2CO_3$	D.93
$S + H_2 \longrightarrow H_2S$	D.94
$4S + 2NaOH + H_2O \longrightarrow 2H_2S + Na_2S_2O_3$	D.95
$2NaHS + H_2SO_4 \longrightarrow 2H_2S + Na_2SO_4$	D.96
$FeS + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S$	D.97
$HgS + 2H \longrightarrow H_2S + Hg$	D.98
$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2S + CO_2$	D.99
$CS_2 + 2H_2O \longrightarrow 2H_2S + CO_2$	D.100
$2H_2S \rightleftharpoons 2H_2 + S_2$	D.101

Çizelge 2.13 (devam)

	Denklem
	<u>No</u>
$H_2S \rightarrow 2H+S$	D.102
$H_2S \rightleftharpoons H^+ + SH^- \rightleftharpoons 2H^+ + S^{2-}$	D.103
$2H_2S + O_2 \rightarrow 2H_2O + 2S$	D.104
$2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2$	D.105
$2H_2S + (1+a)O_2 \rightarrow 2H_2O + \frac{(2-a)}{n} S_n + aSO_2$	D.106
(a=0-2; n=2-8)	
$2H_2S + SO_2 \rightarrow 2H_2O + \frac{3}{n} S_n$	D.107
$H_2S + NH_3 \rightarrow NH_4^+ + HS^-$	D.108
$2Cu \text{ (veya } Ag) + H_2S \rightarrow 2Cu_2S \text{ (veya } Ag_2S) + 2H_2O$	D.109
$CuSO_4 + H_2S \rightarrow CuS + H_2SO_4$	D.110
$Cu(OH)_2 + H_2S \rightarrow CuS + 2H_2O$	D.111
$Cd(NO_3)_2 + H_2S \rightarrow CdS + 2HNO_3$	D.112
(Sarı çökelek)	
$Pb(NO_3)_2 + H_2S \rightarrow PbS + 2HNO_3$	D.113
(Siyah çökelek)	
$2SbCl_3 + H_2S \rightarrow Sb_2S_3 + 6HCl$	D.114
(Turuncu çökelek)	
$2Fe(OH)_3 + 3H_2S \rightarrow Fe_2S_3 + 6H_2O \text{ (+14.6k.cal)}$	D.115

Çizelge 2.13 (devam)

	Denklemler
	<u>No</u>
$\text{Fe}_2\text{S}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 3/2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{S} (+145\text{k.cal})$	D.116
$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{Fe}_2\text{S}_3 + (x+3)\text{H}_2\text{O}$	D.117a
$2\text{Fe}_2\text{S}_3 + 3\text{O}_2 + x\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O} + 6\text{S}$	D.117b
$\text{Na}_4\text{As}_2\text{S}_5\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{Na}_4\text{As}_2\text{S}_6\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	D.118
$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaHS}$	D.119
$2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	D.120
$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{CaS} + 2\text{H}_2\text{O}$	D.121
$\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{KHS} + \text{K}_2\text{HPO}_4$	D.122
$\text{RCHNH}_2\text{COONa} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{RCHNH}_2\text{COOH} + \text{NHS}$	D.123
$2\text{RNH}_2 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow (\text{RNH}_3)_2\text{S}$	D.124
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{S} \xrightarrow{\text{(serbest radikal)}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SH}$	D.125
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{S} \xrightarrow[\text{(katalitik)}]{\text{(asidik)}} (\text{CH}_3)_2\text{CHSH}$	D.126
$\text{CH}_2=\text{CHCOOR} + \text{H}_2\text{S} \xrightarrow{\text{(base)}} \text{HSCH}_2\text{CH}_2\text{COOR}$	D.127
$2\text{CH}_2=\text{CHCOOR} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{S}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOR})_2$	D.128
$\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{CH}_3\text{SH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{SH} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}} \text{CH}_3\text{SCH}_3$	D.129
$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{SH} \text{ (Temel olan)} + (\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{S}$	D.130

Çizelge 2.13 (devam)

	Denklem
	<u>No</u>
$Zn(CH_3COO)_2 + H_2S \longrightarrow ZnS + 2CH_3COOH$	D.131
$ZnS + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2S$	D.132
$H_2S + I_2 \rightleftharpoons S + 2I^- + 2H^+$	D.133
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_2 \text{---} \text{CH}_2 \end{array} + H_2S \longrightarrow HSCH_2CH_2OH$	D.134
$2\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_2 \text{---} \text{CH}_2 \end{array} + H_2S \longrightarrow S(CH_2CH_2OH)_2$	D.135
$NH_2C = N + H_2S \longrightarrow \begin{array}{c} NH_2CNH_2 \\ \\ S \end{array}$	D.136
$H_2O_2 + H_2S \longrightarrow 2H_2O + S$	D.137
$\text{Nişasta} + I_2 + I^- + H_2O \longrightarrow \text{Nişasta}I_2I^- \cdot H_2O$	D.138
$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \longrightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$	D.139
$Pb(CH_3COO)_2 + H_2S \longrightarrow PbS + 2CH_3COOH$	D.140
Siyah çökelek	
$Na_2 [Fe(CN)_5NO] + H_2S \longrightarrow Na_4 [Fe(CN)_5NCS]$	D.141
$Pb(NO_3)_2 + H_2S \longrightarrow PbS + 2HNO_3$	D.142
Siyah çökelek	
$4Ag + 2H_2S + O_2 \longrightarrow 2Ag_2S + 2H_2O$	D.143
Siyah çökelek	

Çizelge 2.13 (devam)

	Denklem <u>No</u>
$2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{S} + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Mn}^{+2} + 5\text{S} + 8\text{H}_2\text{O}$	D.144
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{H}_2\text{S} + 8\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Cr}^{+3} + 3\text{S} + 7\text{H}_2\text{O}$	D.145
$2\text{NO}_3^- + 3\text{H}_2\text{S} + 2\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{NO} + 3\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$	D.146
$\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 \longrightarrow 2\text{I}^+ + \text{S} + 2\text{H}^+$	D.147
$\text{H}_2\text{S} + 2\text{Fe}^{+3} \longrightarrow 2\text{Fe}^{+2} + \text{S} + 2\text{H}^+$	D.148
$2\text{Fe}^{+2} + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Fe}^{+3} + \text{O}_2 + 2\text{OH}^-$	D.149
$\text{Fe}^{+3} + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}^+$	D.150
$\text{Mn}^{+2} + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Mn}^{+4} + \text{O}_2 + 2\text{OH}^-$	D.151
$\text{Mn}^{+4} + 4\text{OH}^- \longrightarrow \text{Mn}(\text{OH})_4 \longrightarrow \text{MnO}_2 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$	D.152
$2\text{NH}_3 + 4\text{O}_3 \longrightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 + 4\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	D.153
$\text{NO}_2^- + \text{O}_3 \longrightarrow \text{NO}_3^- + \text{O}_2$	D.154
$\text{CN}^- + \text{O}_3 \longrightarrow \text{CNO}^- + \text{O}_2$	D.155
$\text{CNO}^- + 2\text{O}_3 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{NO}_3^- + \text{O}_2$	D.156
$\text{CNS}^- + 2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{CN}^- + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	D.157
$\text{O}_3 + 3\text{I}^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{I}_3^- + \text{O}_2 + 2\text{OH}^-$	D.158
$4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	D.159
$3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 \longrightarrow 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	D.160

Çizelge 2.13 (devam)

	Denklem
	<u>No</u>
$2\text{NH}_3 + 2\text{KMnO}_4 \longrightarrow 2\text{KOH} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$	D.161
$8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Cl}$	D.162
$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	D.163
$\text{NCl}_3 \cdot \text{NH}_3 + 3\text{NH}_3 \longrightarrow \text{N}_2 + 3\text{NH}_4\text{Cl}$	D.164
$\text{NI}_3 \cdot \text{NH}_3 \longrightarrow \text{N}_2 + 3\text{HI}$	D.165
$\text{NI}_3 \cdot \text{NH}_3 + 3\text{HI} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + 3\text{I}_2$	D.166
$\text{NH}_4\text{Cl} + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{NCl}_3 + 4\text{HCl}$	D.167
$2\text{NH}_3 + 2\text{P} \longrightarrow 2\text{PH}_3 + \text{N}_2$	D.168
$8\text{NH}_3 + 3\text{S} \longrightarrow 3(\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{N}_2$	D.169
$10\text{S} + 4\text{NH}_3 \longrightarrow 6\text{H}_2\text{S} + \text{N}_4\text{S}_4$	D.170
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \end{array} \xrightarrow[100^\circ\text{C}]{(\text{H}_2\text{SO}_4)} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$	D.171
$2\text{CO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 135\text{kcal}$	D.172
$\text{CO} + \text{metaloksit} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{metal}$	D.173
$\text{PdCl}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{HCl} + \text{Pd}$	D.174
$\text{CO} + \text{NaOH} \xrightarrow[\text{Sıcaklık}]{\text{Yüksek}} \text{Na}^+ \left[\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O} \end{array} \right]^-$	D.175

Çizelge 2.13 (devam)

	Denklemler
	<u>No</u>
$\text{CO} + \text{Cl}_2 \xrightarrow[\text{Kömür}]{\text{Aktif}} \begin{array}{c} \text{Cl} \\ \diagdown \\ \text{C} = \text{O} \\ \diagup \\ \text{Cl} \end{array}$	D.176
$4\text{CO} + \text{Ni} \xrightarrow{90^\circ\text{C}} \text{Ni}(\text{CO})_4 \quad (\text{Kn. } 43^\circ\text{C})$	D.177
$\text{CO} + \text{S} \longrightarrow \text{S}=\text{C}=\text{O}$	D.178
$n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O} \longrightarrow (\text{H}_2\text{C}=\text{O})_n + n\text{O}_2$ <p style="text-align: center;">Karbohidrot</p>	D.179
$\text{CO}_2 + \text{C} \rightleftharpoons 2\text{CO} - 40 \text{ kcal}$	D.180
$\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{H}_2\text{O} - 10 \text{ kcal}$	D.181
$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$	D.182
$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{HCO}_3^-$	D.183
$\text{CO}_2 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$	D.184
$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	D.185
$2\text{KOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	D.186
$2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\text{1S1}]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$	D.187
$2\text{KNO}_3 \xrightarrow{\text{1S1}} 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$	D.188
$2\text{HgO} \xrightarrow{\text{1S1}} 2\text{Hg} + \text{O}_2$	D.189

Çizelge 2.13 (devam)

	Denklem
	<u>No</u>
$2\text{BaO}_2 \xrightarrow{800^\circ\text{C}} 2\text{BaO} + \text{O}_2$	D.190
$2\text{Na}_2\text{O}_2 \xrightarrow{(\text{CuO})} 4\text{NaOH} + \text{O}_2$	D.191
$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2 \times 68.5 \text{ kcal}$	D.192
$2\text{Hg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{HgO} + 2 \times 21.5 \text{ kcal}$	D.193
$2\text{Cu} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CuO} + 2 \times 38.5 \text{ kcal}$	D.194
$4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \times 198.5 \text{ kcal}$	D.195
$4\text{Al} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \times 380 \text{ kcal}$	D.196
$2\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO} + 2 \times 28.6 \text{ kcal}$	D.197
$2\text{CO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 2 \times 67.5 \text{ kcal}$	D.198
$\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 96 \text{ kcal}$	D.199
$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 116 \text{Kcal}$	D.200
$\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HF}(\text{g}) + 130 \text{ kcal}$	D.201
$\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{Katalizör}} \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$	D.202

Çizelge 2.13 (devam)

	Denklem
	<u>No</u>
$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow$ <p style="text-align: center;">Beyaz</p>	D.203
$\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \longrightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \text{Cl}$	D.204
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \text{Cl} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow + 2\text{NH}_4^+$ <p style="text-align: center;">Beyaz</p>	D.205
$10\text{Cl}^- + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ \longrightarrow 5\text{Cl}_2 + 2\text{Mn}^{+2} + 8\text{H}_2\text{O}$	D.206
$2\text{Cl}^- + \text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ \longrightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{Mn}^{+2} + 2\text{H}_2\text{O}$	D.207
$2\text{I}^- + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$	D.208
$\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{HSO}_4^- + \text{HCl}$	D.209
$\text{HCl} + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$	D.210
$\text{NaCl}(\text{k}) + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{NaHSO}_4(\text{k}) + \text{HCl}(\text{g})$	D.211
$\text{Al}(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{Al}(\text{OH})_3 + 6\text{KCl} \xrightarrow{15\text{I}} 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{HCl}$	D.212
$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{HOCl}$	D.213
$2\text{HOCl} \longrightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{O}_2(\text{g})$	D.214
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{HOCl} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	D.215
$\text{Cl}_2 + 20\text{H}^- \longrightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$	D.216
$3\text{ClO}^- \longrightarrow 2\text{Cl}^- + \text{ClO}_3^-$	D.217

Çizelge 2.13 (devam)

	Denklem
	<u>No</u>
$2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{elektroliz}} \text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- + \text{H}_2(\text{g})$	D.218
$3\text{Cl}^- + 6\text{OH}^- \xrightarrow{\text{ısı, karıştırıcı}} 5\text{Cl}^- + \text{ClO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$	D.219
$\text{K}^+ + \text{ClO}_3^- \longrightarrow \text{KClO}_3(\text{k})$	D.220
$4\text{HClO}_3 \longrightarrow 4\text{ClO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	D.221
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{ClO}_3^- + 12\text{H}^+ + 10\text{e}^-$	D.222
$2\text{KClO}_3(\text{k}) \longrightarrow 2\text{KCl}(\text{k}) + 3\text{O}_2(\text{g})$	D.223
$4\text{KClO}_3(\text{k}) \longrightarrow 3\text{KClO}_4(\text{k}) + \text{KCl}(\text{k})$	D.224
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 8\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{ClO}_4^- + 16\text{H}^+ + 14\text{e}^-$	D.225
$2\text{ClO}_3^- + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}^+ \longrightarrow 2\text{ClO}_2(\text{g}) + \text{HSO}_4^-$	D.226
$2\text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{ClO}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	D.227
$2\text{ClO}_2(\text{g}) + 20\text{H}^- \longrightarrow \text{ClO}_2^- + \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	D.228
$5\text{HClO}_2 \longrightarrow 4\text{ClO}_2(\text{g}) + \text{H}^+ + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$	D.229
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{Br}^- \longrightarrow \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$	D.230

Çizelge 2.14 Partikül şeklindeki kirletici emisyonlar
(Döğeroğlu, 1988(a))

Kirletici Adı	Açıklama
Parçacık (Partikül)	Genellikle 0.001-500 μ boyut aralığında değişen katı ve sıvı kütleleridir. (aerosol, smog, smoke, fly ash, soot gibi). 10 μ 'dan küçük parçacıklar askıda kalabilir. 10 μ 'dan büyük parçacıklar ise çökebilir.
Aerosol	Gaz ortamı içinde genellikle kolloidsel büyüklük aralığında (0.001-1 μ) dağılmış pozitif veya negatif yüklü veya yüksüz katı veya sıvı parçacıklardır. Ancak atmosferde çapları 10000 μ 'a kadar çıkabilen aerosol tipleri de mevcuttur (toz, duman, tütsü, sis, bulut, pus, yağmur gibi).
Yağmur (Rain)	600-10000 μ boyut aralığında atmosferde dağılmış, çökebilen sıvı zerrecikleridir.
Sprey (Spray) *	Gaz içinde dağılmış olan ve boyutları 0.001-1.5 μ arasında değişebilen sıvı zerrecikleridir.
Uçucu kül (Fly ash)	1-200 μ boyut aralığında bulunan ve bünyesinde yakıtın da yer aldığı yanma gazlarındaki küllerdir.
Sis (Fog)	Sis ve bu gruba giren bulut, buharların katı çekirdekler üzerinde yoğunlaşması sonucu oluşan ve boyutları 1.5-100 μ arasında değişebilen havada dağılmış görünür aerosol parçacıklardır.
Pus (Mist) *	Havada düşebilecek boyutta (0.001-10 μ) dağılmış sıvı damlacıklardan oluşan bir dispersiyondur.

Çizelge 2.14 (devam)

Kirlenici Adı	Açıklama
<p>(Smog)</p> <p>D u m a n</p> <p>(Fume) *</p> <p>(Smoke)</p>	<p>Atmosferde bulunan çeşitli bileşenlerin güneş ışığı ile etkileşimleri sonucunda açığa çıkan ve 0.001-0.5 μ arasındaki boyutlarda bulunan kirlenici parçacıklar olup "smoke" ve "fog" kelimelerinin bir bileşimidir (photochemical smog gibi).</p> <p>Yoğunlaşma, süblimleşme veya kimyasal tepkimeler sonucunda oluşan ve gaz içinde dağılmış durumda bulunan 0.001-1 μ boyut aralığında katı ve sıvı parçacıklardır. (Hg, Sn gibi katı maddelerin süblimleşmesi ve tekrar yoğunlaşmasında olduğu gibi)</p> <p>Tam olmayan yanma sonucu açığa çıkan, çoğunlukla karbon ve diğer yanabilen maddeleri içeren parçacıklar olup, boyutları 0.001-1 μ arasında değişir.</p>
İslilik (Soot)	Karbonlu bileşiklerin tak yanmaması sonucunda katran ile yapışarak aglomere olan ve havada dağılan 0.01-5 μ boyuttaki karbon parçacıklarıdır.
Uçucu kül (Fly ash)	1-200 μ boyut aralığında bulunan ve bünyesinde yakıtın da yer aydığı yanma azlarındaki küllerdir.
Toz (Dust) *	Gaz ortamında geçici olarak asılı halde bulunabilen ve boyutları 1-10 arasında değişen katı parçacıklarıdır.

*Bu terimler teknik tanımlardır.

3. HAVA KİRLETİCİLERİN ATMOSFERDE DAĞILIMLARI VE KULLANILAN MATEMATİK MODELLER

3.1. Hava Kirleticilerin Atmosferde Dağılımlarını Etkileyen Faktörler

Noktasal, çizgisel ve alansal kaynaklardan salınan kirleticiler, bu ortamdaki kütleli hareketler (adveksiyon) ve dağılma (dispersiyon) yoluyla atmosfere yayılarak ortamın çeşitli noktalarında farklı derişimler oluştururlar. Atmosfere salınan kirleticilerin izledikleri yolların ve uğradıkları tepkimelerin belirlenebilmesi, öncelikle atmosferin yapısının ve enerji dengesinin tanınmasına ve burada gelişen olayların iyi anlaşılabilmesine bağlıdır. Derişimlerin hesaplanabilmesi ve değerlendirilebilmesi için atmosferik bilgiler yanında söz konusu ortamda meteorolojik ve topoğrafik bilgilerle, yerleşim planı, yapılaşma ve trafik durumu hakkındaki bilgilere de ihtiyaç vardır (Döğeroğlu, 1988 (b); Müezzinoğlu, 1987; Var, 1988).

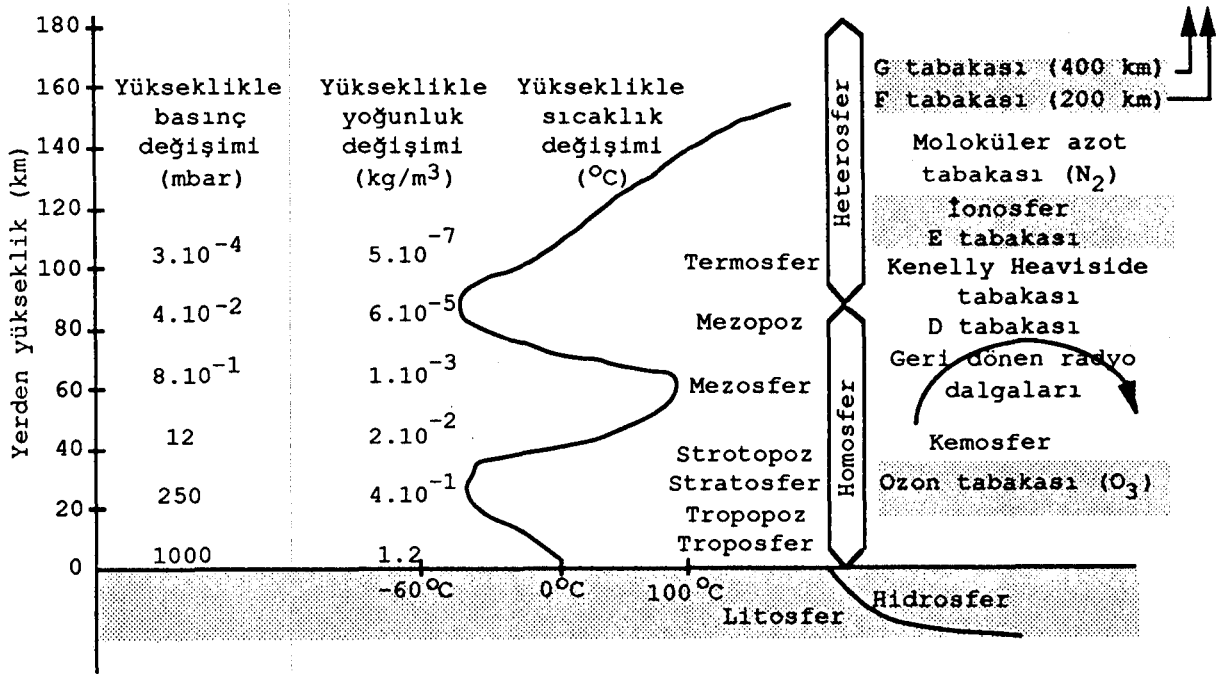
3.1.1 Atmosferin genel yapısı

Dünyayı çevreleyen ve bileşiminin büyük bir yüzdesini azot ve oksijenin oluşturduğu, yeryüzünden itibaren 9600 km'ye kadar uzanan atmosfer tabakasının bu kalınlığı, 12800 km olan dünyanın çapına kıyasla oldukça ince kalır (Döğeroğlu, 1988 (b)).

Şekil 3.1'de şematik olarak gösterildiği gibi atmosfer, moleküler derişimi açısından homosfer (88 km'ye kadar olan bölge) ve heterosfer (homosferin üzerindeki bölge) olmak üzere iki genel bölgeye ayrılır. Atmosferin alt tabakalarındaki homojen dağılım, bu tabakalarda oldukça sık rastlanan hava hareketleri (türbülens ve rüzgarlar) sayesinde gerçekleşen çok iyi karışma ile sağlanmaktadır.

Homosferin üzerinde yer alan heterosfer ise, azot tabakası (88-200 km), atomik oksijen tabakası (200-1120 km), helyum tabakası (1120-3200 km) ve hidrojen tabakasından (3200-9600 km) oluşan katmanlı bir yapıdadır (Döğeroğlu, 1988 (b)).

Kimyasal ve fiziksel özellikler temel alındığında, kemosfer ve iyonosfer olmak üzere iki kısma ayrılan atmosferin kemosfer adı verilen bölgesinin kimyasal özellikleri, burada mevcut, atomik oksijen, hidrojen ve hidroksit (OH^-) ve hidroperoksit (HO_2) gibi atom, molekül ve radikallerin etkisi altında bulunmaktadır. Adından sıkça söz edilen ozon tabakası da bu kısımda bulunmaktadır. Radyo dalgalarının bile geri dönmesini sağlayacak derecede iyon içeren iyonosfer tabakası (D), D, F₁, F₂ ve G gibi isimler alan hayali tabakalardan oluşmaktadır (Döğeroğlu, 1988 (b)).



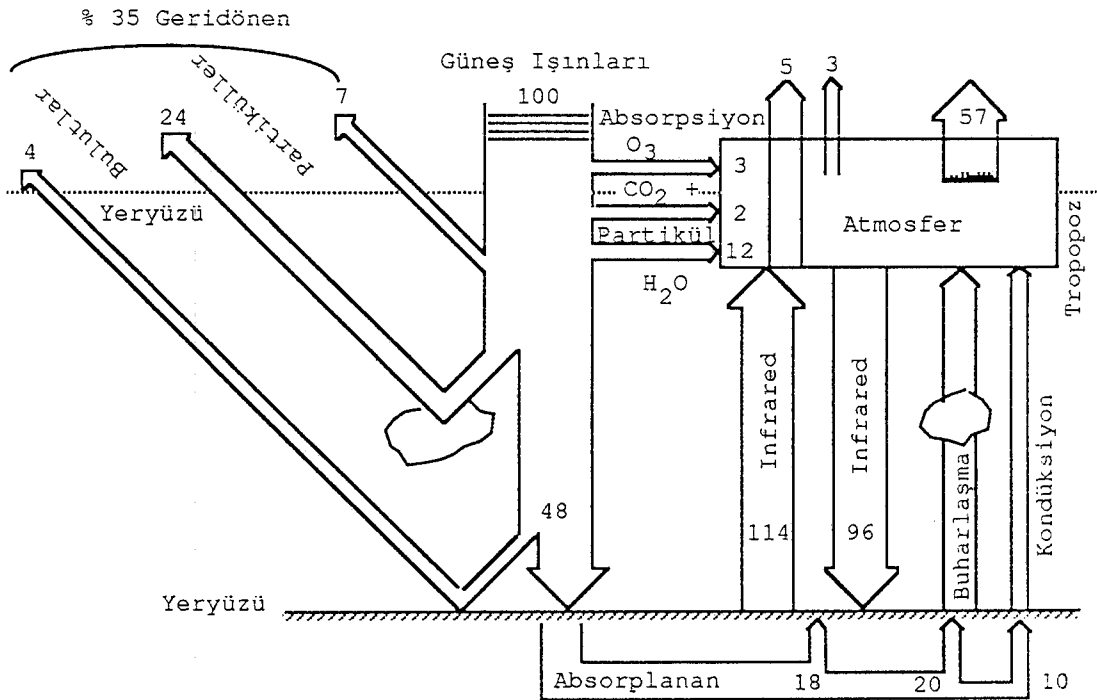
Şekil 3.1 Atmosfer tabakaları ve atmosferde basınç, yoğunluk ve sıcaklık dağılımı (Döğeroğlu, 1988 (b)).

3.1.2 Atmosfer ve yeryüzü arasındaki enerji dengesi

Bilindiği gibi enerjinin asıl kaynağı güneştir. Yeryüzünde birim alana düşen güneş enerjisinin miktarı,

coğrafik yerleşimin, mevsimlerin, günün saatlerinin ve yeryüzü üzerindeki atmosfer bileşiminin karmaşık bir fonksiyonudur.

Atmosfer ve yeryüzü arasındaki enerji dengesi Şekil 3.2'de şematik olarak gösterilmiştir. Güneşten gelen 100 birimlik enerjinin 35 birimi bulutlardan (24), partiküllerden (7) ve yeryüzünden (4) atmosfere yansır; geriye kalan 48 birimlik kısmı ise yeryüzünde absorplanır. Bu ışınların 114 birimlik bir kısmı güneş ışınlarından daha uzun dalga boylarında ve daha düşük enerjili (infrared) olarak geri döner. Atmosfere ulaşan bu enerjinin 96 birimlik kısmı yine infrared olarak yeryüzüne geri döndüğü halde, absorplanan 48 birim enerjinin 30 biriminin buharlaşma (20) ve kondüksiyon (10) yoluyla atmosfere geri döndüğü bilinmektedir. Yeryüzünde tutulan 18 birimlik enerji ortalama yeryüzü sıcaklığının, atmosfer sıcaklığından birkaç derece fazla olmasına neden olabilmektedir.



Şekil 3.2 Atmosfer ve yeryüzü arasındaki enerji dengesi (Sankey diagramı) (Döğeroğlu, 1988 (b); Wark and Warner, 1976; Perkins, 1974).

Bu denge coğrafik ve topoğrafik konuma ve mevsimlere bağılı olarak gece ve gündüz farklılık gösterebildiği gibi atmosferde çok fazla miktarda kirletici bileşenin (CO_2 , N_2O , partikül, CFC gibi) bulunması durumunda da değişebilmektedir (Şekil 3.3) (Döğeroğlu, 1988 (b)).

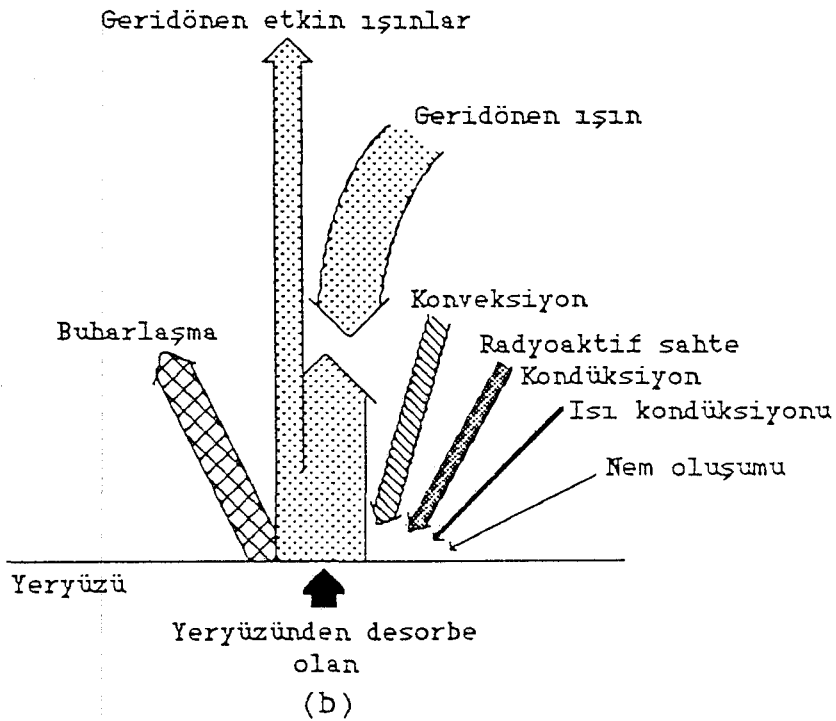
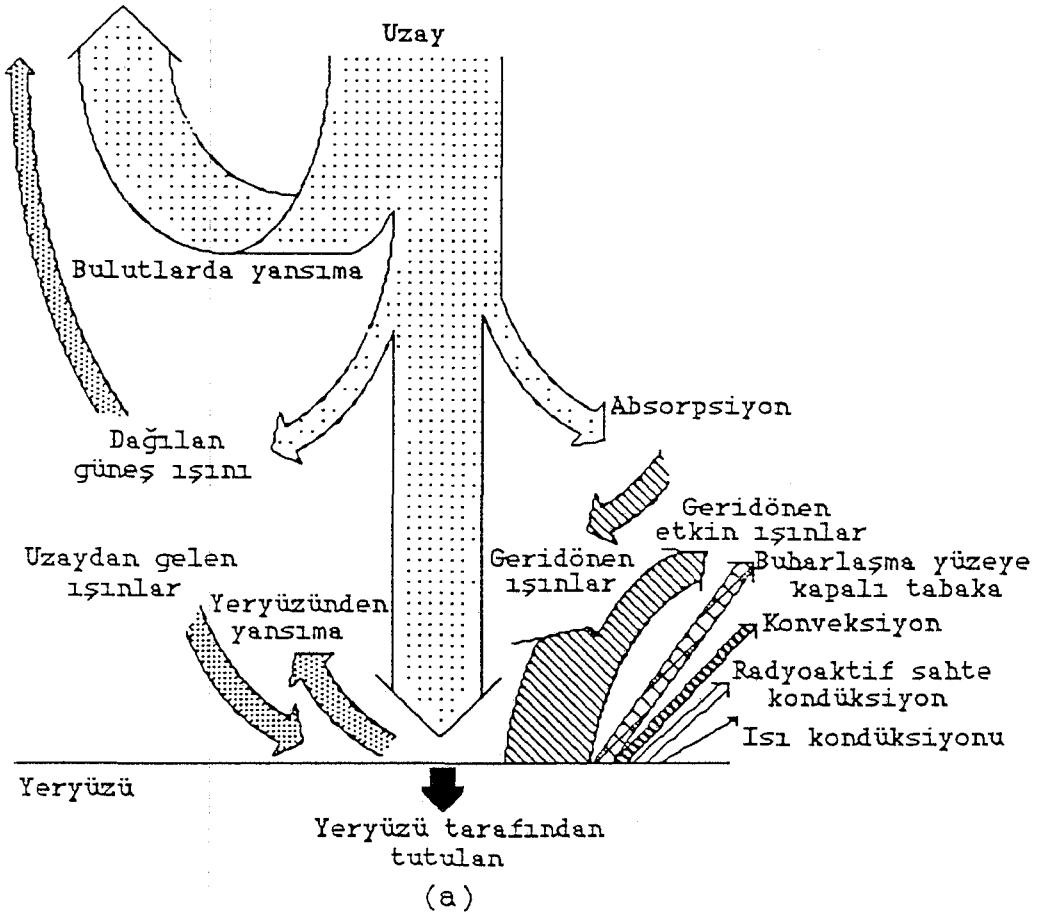
Güneş öğleyin dik olarak, sabah ve akşam saatlerinde ise belirli bir eğimle yeryüzüne ulaşmaktadır. Günün saatlerine göre, güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşırken katettiği mesafe değişeceğinden ısınma durumu farklı olacaktır.

Yeryüzünde karaların spesifik ısısı, suyun spesifik ısısından daha düşük olduğundan birim yüzey alanı tarafından absorplanan güneş enerjisi eşit olduğu halde meydana gelen sıcaklık artışları aynı değildir. Su içindeki akıntılar, enerjinin konveksiyonla taşınması ve suyun derinliklerine ulaşmasına neden olduğundan sadece kondüksiyonla ısı aktarımının gerçekleştiği karaya göre, güneş enerjisi daha derinlere inebilmektedir. Bu nedenle sular karalara kıyasla daha geç ısınıp, soğumaktadır. Karaların çabuk ısınıp, soğuması özelliği ise yukarıda belirtilen yüzeysel ısınma olayına dayanmaktadır (Döğeroğlu, 1988 (b)).

3.1.3 Meteorolojik olaylar

Kirleticilerin atmosferde yatay ve dikey yönde dağılımını etkileyen faktörler içinde en önemlisi meteorolojik olaylardır.

Meteoroloji, içinde yaşadığımız atmosfer kütesinin hava ve iklimsel değişimlerini belirlemeye yardımcı olan, atmosferin sıcaklık, basınç, rüzgar hızı ve yönü, nem, yağış, görüş uzaklığı, güneş radyasyonu gibi faktörleriyle ilgilenen bir bilim dalıdır (Müezzinoğlu, 1987; Perry and Harrison, 1977; Stern, 1976; Perkins, 1974; Moore and Moore, 1976; Wark and Warner, 1976).



Şekil 3.3 Yeryüzü ve atmosfer arasındaki enerji dengesinin (a)gündüz (b)gece durumları (Sankey Diagramları)

Hava kirlenmesinin kronik etkilerinden ziyade akut etkiler gösterdiği felaket denilen olayların (episod) tümünde, sağlık bakımından zarar gören insan topluluğu ve kirleticili kaynakların performansı yanında, o günlerdeki meteorolojik özellikler rol oynamıştır. Bu nedenle hava kirlenmesinin sağlık açısından ve ekonomik yönden olumsuz etkiler yaratmamasını sağlamanın yolu en kötü meteorolojik koşulların yıl boyunca frekanslarıyla saptanıp, bu koşullara uygun kaynak kontrol teknolojisinin uygulanmasıdır. Böylece, bir yörede hangi meteorolojik koşulların ne derecede hava kirlenmesi yaratacağının önceden bilinmesi ve bu koşullar için sağlıklı yasal veriler derlenip değerlendirilerek, kirlenme olasılığının önceden saptanması mümkün olur.

Pratik önlemler alabilmek açısından hava kirlenmesi olaylarını incelerken öncelikle bu kirlenmenin boyutlarının göz önünde bulundurulması gerekir. Meteorolojik olaylar dört ana ölçek sınıfında gerçekleşirler.

Makro ölçek: Ekvatorda ısınan ve yükselen havanın yerini yoğunluk farkları nedeniyle kutuplardan akan soğuk hava kütesinin almasıyla oluşan hava hareketleridir. Dünyanın batıdan doğuya doğru kendi eksenini etrafında dönmesi nedeniyle bu makro ölçekli rüzgarlar kuzey yarımkürede hafif sağa, güney yarımkürede ise hafif sola doğru yönelir.

Sinoptik ölçek: Kirleticilerin sabit yüksek ve alçak basınç merkezleri, cephe sistemleri ve buna benzer kıtalararası hava hareketleriyle taşınması sinoptik ölçekli olaylardır.

Mezo ölçek: Kirleticilerin kara-deniz esintileri, dağvadi hava akımları gibi yerel hava hareketleri ile taşınması mezo ölçekte gerçekleşir. Kirleticilerin bu yolla yayılımı kent ve sanayi bölgelerinin planlanması ve baca tasarımı gibi çalışmalarla kontrol edilebilir.

Mikro ölçek: Bina çevrelerindeki çevrimler, ağaçlık yerlerdeki hava hareketleri gibi yere yakın hava tabakasında meydana gelen hava hareketleriyle ilgili kirlenmenin taşınma

ölçeğidir.

Hava kütlelerinin makro, mezo, sinoptik veya mikro ölçekli yer değiştirmesi yerel hava kalitesini etkilediğinden bu kütlelerin hareket biçimleri ve olasılıklarının belirlenmesi açısından meteorolojik veri yöntemler özel önem taşır.

Hava kirlenmesinin coğrafi ölçekleri, etkili olacağı maksimum yükseklik, olay süreleri ve olaydan sorumlu olacak veya önlem alabilecek en uygun örgüt adları, kirleticilerin muhtemel menziline göre Çizelge 3.1'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.1 Kirleticilerin ulaşım mesafelerine göre hava kirlenmesi olaylarının sınıflandırılması (Müz-zinoğlu, 1987)

Kategori	Düşey Mesafe	Ortalama Kirlenme Süresi	Önlemekle Görevli Örgüt
Yerel	Baca yüksekliği	Saatler	Yerel
Kentsel	Bir kilometre	Günler	Metropolitan (Belediye)
Ulusal	Troposfer	Aylar	Devlet
Sınır Ötesi	Stratosfer	Yıllar	Komşu devletler
Global	Atmosfer	Onyıllar	Komşu Devletler Uluslararası

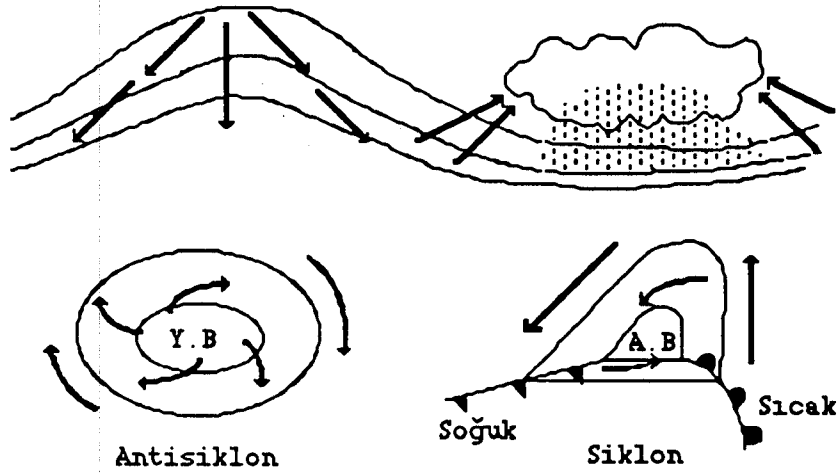
Rüzgâr doğrultusuna dik yönde, yüksek binalarla çevrili olan bir sokakta sıkışıp kalan hava kütlelerinde, trafikten kaynaklanan ekzoz gazlarının giderek yoğunlaşması yerel kirlenmelere örnek gösterilebilir. Kentsel kirlenmelerin tipik örnekleri ise ülkemizde Ankara, Bursa, Erzurum, Eskişehir gibi kentlerimizde yaşanmıştır. Uluslararası boyutlarda sınır ötesi kirlenmelerin en iyi örneği, İngiltere ve Batı Avrupa'nın kuzeyde yer alan sanayi ülkelerinden İskandinavya'ya iletilen SO₂ gazının neden olduğu sanılan ve İskandinavya'ya düşen yağışın asiditesinin

yükselmesi ile sonuçlanan olaydır. Dünya çapında ele alındığında hava kirlenmesi, daha da geniş bir perspektif içerisinde incelenebilen radyoaktif madde aktarımı, volkan ve yapay kaynaklardan atılan partikül sorunu, süpersonik uçakların neden olduğu kirlenmelerle stratosferdeki ozon tabakasının tüketimi ve benzeri sorunları kapsar.

3.1.3.1 Basınç ve cephe sistemleri

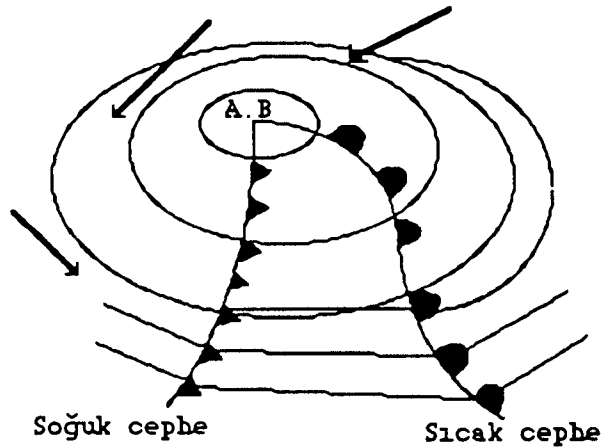
Daha önce de bahsedildiği gibi atmosferde, yörenin denize yakınlığına veya kıta içlerinde olduğuna bağlı olarak ısınma-soğuma biçimleri ve hızı az veya çok değişebilir. Ek olarak yerkürenin kendi eksenini etrafındaki dönüşü nedeniyle hava kütleleri savrulma ve çevrilme hareketleri yaparlar. Bu iki nedenden kaynaklanan kütleli girdaplar, siklon ve antisiklonlar olarak adlandırılır. Antisiklon veya yüksek basınç modülü bulutsuz, hafif rüzgarlı, kararlı hava koşullarına neden olur. Böyle günlerde antisiklonun yerleştiği bir veya birkaç gün içinde kirleticilerin yayımlandıkları nokta civarında dağılıp uzaklaşmaları şansı yoktur. Antisiklonda düşey hava hareketi yukarıdan aşağıya doğru, yatay hava hareketi saat ibresi yönündedir. Siklon veya alçak basınç modülü ise değişik sıcaklık ve nemlilikte iki hava kütesinin arasında cephe sistemi boyunca oluşur. Siklonda düşey hava hareketi yukarıya doğru, yatay hava hareketi ise saat ibresinin ters yönündedir. Şekil 3.4'de antisiklon ve siklonda görülen hava hareketleri ve yönleri basitçe gösterilmiştir.

Şekilden de görülebileceği üzere kirlenmeyi arttıran antisiklonlara karşılık, beraberinde soğuk ve sıcak cephe sistemleri taşıyan siklonlar kirleticilerin yükselmesi bakımından uygun hava koşullarını sağlarlar.



Şekil 3.4 Siklon ve antisyklonda yatay ve düşey hava hareketleri (Müezzinoğlu, 1987).

Meteoroloji dilinde basınç ve dolayısı ile sıcaklığı farklı kütleler arasındaki sınır, cephe (front) olarak adlandırılır. Cephe bir hava kütesinin sıcaklığına bağlı olarak daha sıcak yeni bir hava kütesiyle yer değiştirmesine yol açar. Sıcak bir cephe soğuk bir cephe tarafından izlendiğinde oluşan hava hareketi Şekil 3.5'de gösterilmiştir.



Şekil 3.5 Cephe sisteminden bir kesit (Müezzinoğlu, 1987).

3.1.3.2 Rüzgar durumunu etkileyen faktörler

Yatay hava hareketleri olarak bilinen rüzgarların

oluşumuna neden olan başlıca etkenler, basınç değişimleri, Coriolis etkisi ve sürtünmedir.

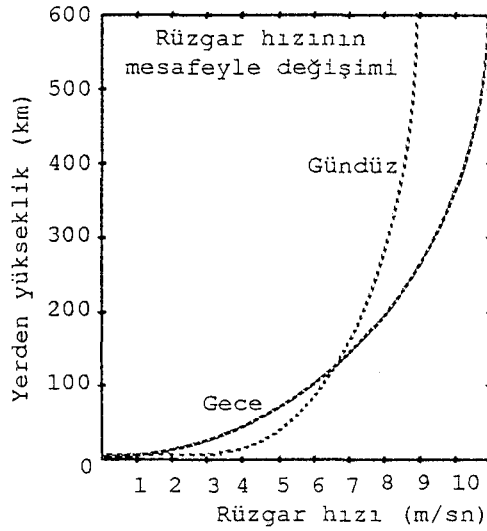
Basınç değişimi, atmosferin her noktasının güneş tarafından eşit derecede ısıtılmaması, nedeniyle oluşan sıcaklık farklılıkları sonucu meydana gelir.

Dönen bir koordinat sisteminde hareket eden bir cismin yörüngesinde sapmaya neden olan kuvvet (Coriolis kuvveti), referans sistemi saat ibresi yönünde dönerken sapmanın cismin soluna doğru, saatin ters yönünde dönerken de cismin sağına doğru olmasını gerektirir. Coriolis kuvvetinin en açık etkisi boylam çizgisi üzerinde hareket eden bir cismin yörüngesinde görülür. Yerküre üzerinde kuzey-güney doğrultusunda, boylam çizgisi boyunca hareket eden bir cisim, kuzey yarımkürede sağa doğru, güney yarımkürede ise sola doğru görünür bir sapmaya uğrar. Bunun nedeni Dünya'nın batıdan doğuya doğru dönmesi ve yeryüzündeki bir noktanın teğetsel hızının noktanın enleminin de bir fonksiyonu olmasıdır. Coriolis sapması, cismin ve Dünya'nın hareketine ve enleme bağlı olarak,

$$\text{Coriolis sapması} = 2 \gamma S \sin \alpha \quad (3.22)$$

şeklinde ifade edilir. Dönen hareketli referans sisteminin Dünya olduğu ve bunun üzerinde hareket eden cismin hava olduğu düşünülecek olursa, Coriolis kuvvetinin atmosfer dinamiği çalışmalarında ne derece önemli olduğu açıkça ortaya çıkar. Bu kuvvetin, atmosferde rüzgar hareketi ve yönünü etkilediği gibi, hidrosferde de deniz ve okyanus akıntılarının yönünü etkilediği bilinmektedir (Döğeroğlu, 1988 (b)).

Rüzgar hızının yükseklikle değişiminin arazi özellikleri ve günün saatlerinin (Şekil 3.6) bir fonksiyonu olmasının nedeni, aslında havadaki Eddy hareketlerinin değişimine dayanmaktadır.



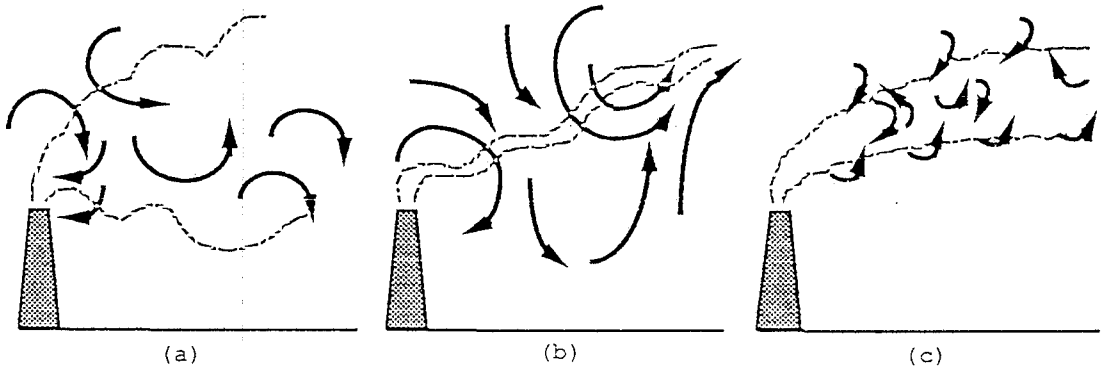
Şekil 3.6 Rüzgar hızının gece ve gündüze göre yükseklikle değişimi (Perkins, 1974; Wark and Warner, 1976).

Gündüz saatlerinde güneşin verdiği ısının etkisiyle meydana gelen ısıl türbülens, karışmaya neden olarak rüzgar hızı profilinin, geceye göre daha düzgün ve dik olmasına neden olmaktadır. Ayrıca, şiddetli rüzgarların etkisiyle meydana gelen mekanik türbülens ve doğal ve yapay yükseltilere bağlı olarak gelişen türbülens mevcut hava hareketlerini etkilemektedir (Wark and Warner, 1976).

Eddy hareketleri, bir hava parçacığının bir yerden başka bir yere taşınması ve özellikle kirleticilerin yer değiştirmesi ve seyrelmesi açısından özel önem taşır. Güneşli günlerde, öğleden sonra saatlerinde ısıl türbülensin etkisiyle görülen geniş eddylerin dağılmaya etkisi oldukça zayıftır. Duman dağılımında en etkin eddyler duman boyutuna yakın büyüklükteki olanlardır (Şekil 3.7).

Yukarıda bahsedilen mekanik veya ısıl türbülansın bağlı etkinliği Prandtl tarafından sıkıştırılabilen akışkanlar için tanımlanmış olan, boyutsuz Richardson (Ri) sayısı ile belirlenebilir:

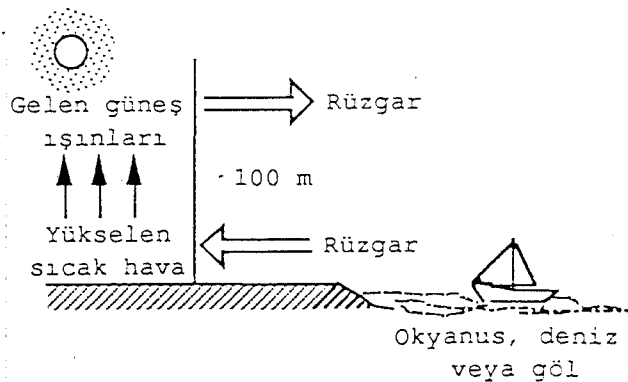
$$R_i = \frac{\left(\frac{g}{t} \right) \frac{dT}{dz}}{\left(\frac{du}{dz} \right)^2} \quad (3.1)$$



Şekil 3.7 Eddy büyüklüklerinin duman dağılımına etkileri
(Perkins, 1974).

3.1.4 Meteorolojik olaylara topoğrafyanın ve yerleşim şekillerinin etkisi

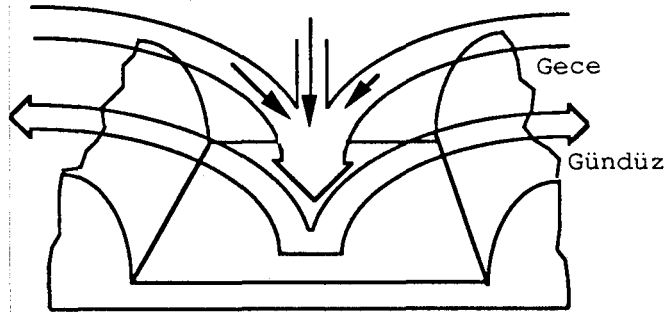
Yüzey şekilleri, yerel rüzgar oluşumlarını ve bunların yönlerini etkilemektedir. Bu durum belirgin olarak deniz ve karalarda görülmektedir. Gündüz saatlerinde güneşe maruz kalan denizlerin üzerindeki havanın sıcaklığı, karaların üzerindeki havaya göre daha soğuk olduğundan, karaların üzerindeki hava yükselerek hareket eder ve denizler üzerindeki daha soğuk olan havayla yer değiştirir. Gece olduğunda denizler üzerindeki hava, karalar üzerindeki havaya oranla daha sıcak olacağından bu olayın tam tersi bir durum gözlenir, ancak gece gerçekleşen bu hava hareketinin hızı, sıcaklık farkının gündüz olduğu kadar fazla olmaması nedeniyle azdır (Şekil 3.8) (Döğeroğlu, 1988 (b)).



Şekil 3.8 Kara ve denizler arasında gözlenen hava akımları
(Perkins, 1974).

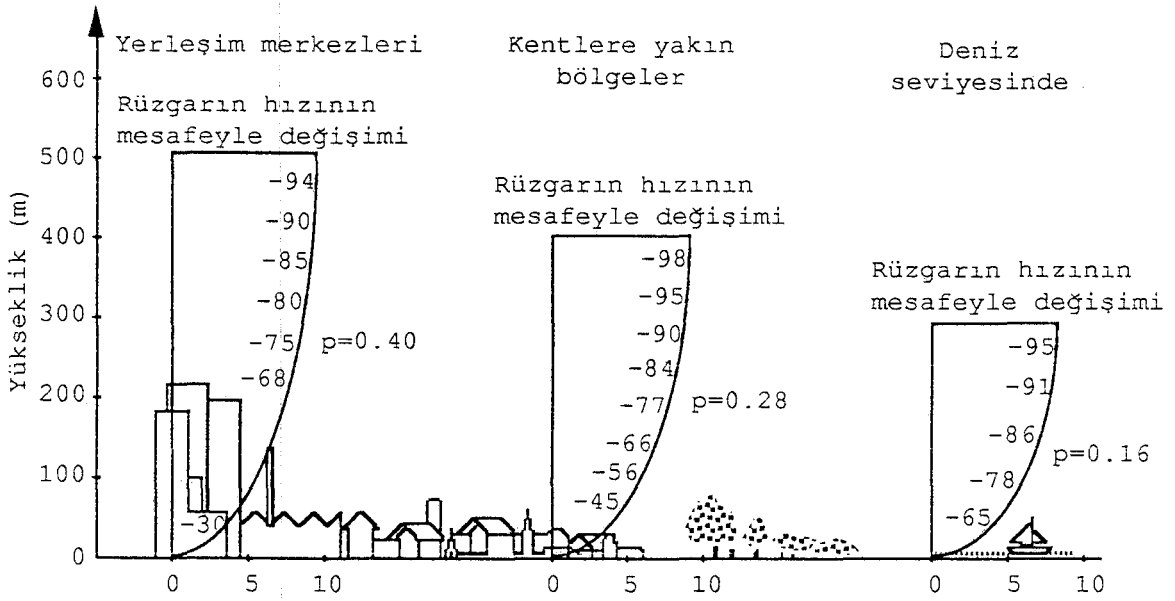
Topoğrafik etkiler sebebiyle meydana gelen ikinci rüzgar sistemi dağ-vadi rüzgarlarıdır. Şekil 3.9'da görüldüğü gibi, hava geceleri vadiden aşağıya doğru hareket eder. Gündüz saatlerinde ise bunun tam tersine ısınan hava yükseleceğinden, yukarı doğru hareket ederek, dağların eğimine uygun tarzda yükselmektedir. Isıl türbülensin etkisiyle gündüz saatlerinde yukarıya doğru olan akım hızı, gece saatlerindeki akım hızı kadar kuvvetli değildir (Döğeroğlu, 1988 (b)).

Deniz-kara ve dağ-vadi rüzgarları, meteorolojide hava kirleticilerin dağılımı açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle de, büyük kuvvet santralleri, genellikle deniz kıyılarında kurulmakta, böylelikle kirleticiler esen rüzgarla denize doğru taşınmaktadır. Eğer kirletici kaynak, vadi içerisinde ise düzenli gelişen hava hareketleri sayesinde vadide tutulacaktır. Bunun nedeni, gündüz yukarı doğru gelişen hareketle uzaklaşan kirleticiler, gece yine vadi içine gelecektir.



Şekil 3.9 Dağ-vadi sisteminde görülen hava hareketi (Perkins, 1974).

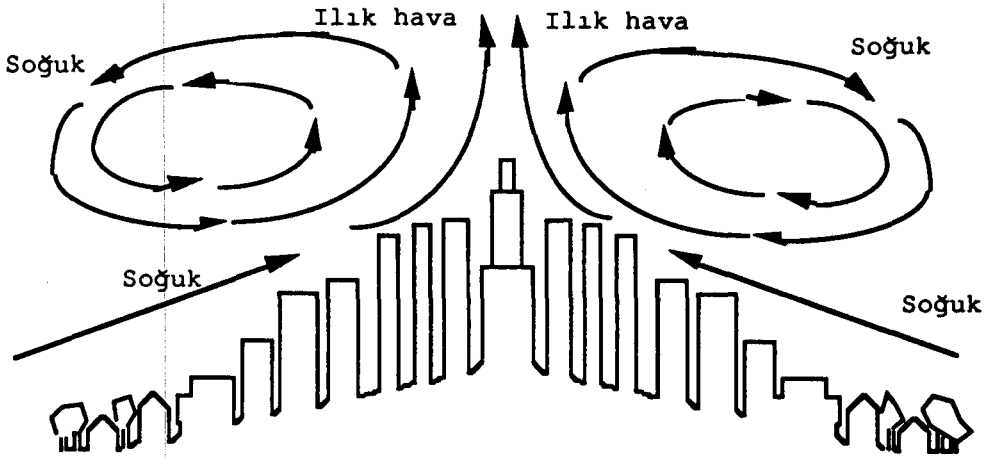
Evler, büyük binalar, fabrikalar ve diğer yapılar, büyük hava kütlelerinin serbestçe hareketini engeller ve rüzgar hareketlerini ve hızlarını etkiler (Şekil 3.15).



Şekil 3.10 Meteorolojik olaylara yerleşim şekillerinin etkisi

Dikey bina duvarları, dar caddeler ve şehir merkezleri, şehir dışındaki boş arazilere göre, gün boyunca daha fazla absorpladığı güneş enerjisini gece daha uzun sürede geri vermektedir. Yükseltelerin fazla olması nedeniyle, şehir merkezlerinin üzerinde yoğun hale gelen sıcak hava yükselerek kirlilikleri de beraberinde taşıyarak daha soğuk havanın yer aldığı şehir dışındaki yerlere doğru hareket eder. Buradaki daha soğuk olan hava ise şehir merkezine doğru kayar, şehir merkezleri ve çevresindeki alanlarda meydana gelen bu çevrime ısı adası etkisi (heat-island effect) adı verilir (Şekil 3.11).

Bu çevrim, yalnızca kuvvetli rüzgarların etkisiyle bozulabilir. Havadaki küçük partiküller, şehir merkezlerinde, daha yoğun olduğundan güneş ışıklarının bir kısmının yere ulaşmasını ve bu yüzden de havanın ısınmasını engellerler. Özellikle rüzgarsız günlerde, toz birikmesi ve sis oluşumu yoluyla kirliliğin artmasına neden olurlar (Wark and Warner, 1976).



Şekil 3.11 Isı adası etkisi (Wark and Warner, 1976; Perkins, 1974).

3.1.5 Atmosferde sıcaklık-basınç-nem ilişkisi

Hava kirlenmesinin meteorolojik olaylarla ilişkilendirilmesi için kuru ve nemli havanın termodinamik özelliklerinin bilinmesi gerekir.

Yeryüzüne yakın olan, troposfer tabakasında sıcaklığın yükseklikle azaldığı, stratosfer tabakasında ise genellikle sabit kaldığı bilinmektedir (Şekil 3.1). Böyle bir sıcaklık dağılımı, troposfer tabakasındaki havanın hareketli, stratosfer tabakasındaki havanın durgun olduğunu düşündürür (Perkins, 1974; Wark and Warner, 1976; Döğeroğlu, 1988 (b)).

Sıcaklık ve basıncın yükseklikle değişimini veren bir model geliştirmek üzere, dA yüzey alanı ve dz yüksekliğindeki hacim elemanı üzerinde kurulan statik kuvvet denkleğine göre, bu elemana etki eden net kuvvetler toplamı sıfır ($\sum F=0$) olduğundan basıncın yükseklikle değişimi için

$$\frac{g}{g_c} \rho dz dA + dP dA = 0 \quad \text{veya} \quad dP = - \frac{g}{g_c} \rho dz \quad (3.1)$$

ifadesi yazılabilir. Yoğunluk (ρ) sürekli pozitif olduğundan

3.1 eşitliği basıncın yükseklikle azalması gerektiğini gösterir.

Normal koşullar altında havanın ideal gaz davranışına uyduğu kabul edilerek, yoğunluk için;

$$PV = nRT; \quad P = \rho RT; \quad \rho = \frac{P}{RT} \quad (3.2)$$

yazılabilir. Bu yoğunluk ifadesi 3.1 bağıntısında yerine konulup,

$$dP = - \frac{g}{g_c} \left(\frac{P}{RT} \right) dz \quad (3.3)$$

izotermal atmosfer koşullarının ($T = \text{sabit}$) geçerli olduğu varsayımı yapılarak integre edilirse,

$$\int_{P_1}^{P_2} \frac{dP}{P} = - \frac{g}{g_c} \left(\frac{1}{RT} \right) \int_{z_1}^{z_2} dz \quad \text{veya} \quad \ln \left(\frac{P_1}{P_2} \right) = \frac{g}{g_c} \frac{1}{RT} (z_2 - z_1) \quad (3.4)$$

eşitliği elde edilir. Yükseklik için referans seviye yer yüzünde ($z_1 = 0$) alınır, basıncın yükseklikle değişimi için aşağıdaki bağıntı yazılabilir:

$$P_2 = P_1 e^{-z \frac{g}{g_c} \cdot \frac{1}{RT}} \quad (3.5)$$

Bu eşitlik sabit sıcaklıkta basıncın yükseklikle üstel (exponansiyel) olarak azaldığını gösterir. Modele göre yükseklik sonsuza ulaştığında basıncın da sıfır olması gerekir. Ancak bu model, genellikle herbiri kendi içinde üniform fakat farklı sıcaklıkta olan bir seri hava tabakası için uygulanır.

Basıncın, sıcaklık ve hacmin atmosferik koşullara bağımlılığını en iyi izah eden model politropik (adyabatik ve izotermal olmayan) atmosfer koşullarının göz önüne alın-

masıyla yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilir.

$$PV^n = \text{sabit} \quad (3.6)$$

ilişkinine göre $n = k = c_p/c_v = 1$ izotermal atmosfer koşullarını; $n = 1.4$ ise izentropik (adyabatik) atmosfer koşullarını simgeler.

İki ayrı konumdaki atmosfer kütlesi için 3.6 eşitliği

$$P_1 V_1^n = P_2 V_2^n \quad \text{veya} \quad P_1^{1/n} \cdot V_1 = P_2^{1/n} \cdot V_2 \quad (3.7)$$

şeklinde ifade edilebilir. İdeal gaz varsayımının geçerli olduğu hallerde molar hacim ($v = RT/p$) ifadesi 3.7 eşitliğinde yerine konulduğunda ($p = p_2$ ve $T = T_2$ için)

$$T = T_1 \left(\frac{P}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} \quad (3.8)$$

ifadesi elde edilir. Bu ifade eşliğinde 3.4 bağıntısı, integre edilirse basınç ve yükseklik arasındaki ilişkiyi veren aşağıdaki parabolik ifade bulunur.

$$\int_{P_2}^{P_1} RT_1 \left(\frac{P}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} \frac{dP}{P} = \frac{g}{g_c} (z_2 - z_1) \quad (3.9)$$

$$z_2 - z_1 = \frac{n}{n-1} RT_1 \frac{g_c}{g} \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} \right] \quad (3.10)$$

Sıcaklık dağılımını bulmak üzere 3.4 eşitliği kullanılarak elde edilen

$$z_2 - z_1 = - \frac{n}{n-1} \left(\frac{g_c}{g} \right) R (T_2 - T_1) \quad (3.11)$$

şeklindeki ifade, sıcaklığın yükseklikle lineer olarak değiştiğini, eğimin ise $-(n-1)/nR \times (g/g_c)$ olduğunu gösterir. Sıcaklığın yükseklikle azalması (lapse rate) olarak bilinen bu eğim değerinin normal veya standart değeri A.B.D.'de -3.5 °F/1000 ft (-0.65 °C/100 m) olarak alınır. Buna göre yapılan hesaplama sonucunda $n = 1.23$ bulunur. $n = 1.2$ olduğunda politropik atmosferin geçerli olduğu yükseklik sınırı ($p_2 = 0$ olduğu yükseklik) için

$$z_2 = - \frac{nRT}{n-1} \left(\frac{g_c}{g} \right) = 12 \text{ km} \quad (3.12)$$

hesaplanır. Bu mesafe troposferin üst kısımlarına rastlamakta, ekvatorda daha yüksekte, kutuplarda ise daha alçakta bulunmaktadır. Buradan da görüleceği üzere, politropik hal ($n = 1.2$) yaklaşımı troposfer tabakasında iyi bir uyum sağlamaktadır. Troposferin üzerindeki stratosfer tabakasında ise sıcaklık genellikle sabit olduğundan izotermal atmosfer koşullarının ($n = 1$) kullanılması daha uygun olacaktır (Perkins, 1974).

Gerçekte izentropik (adyabatik) koşullarda ($n = 1.4$) eğim (lapse rate) değeri -0.0054 °F/ft (-1 °C/100 m) olarak alınabilir.

Kuru hava için R/c_p oranı 0.288 alınarak 3.8 bağıntısı yardımıyla aşağıdaki Poisson eşitliği yazılabilir:

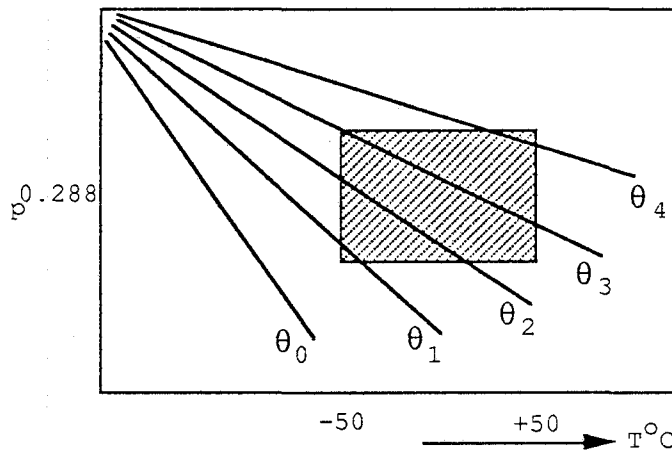
$$\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{P_1}{P_2} \right)^{0.288} \quad (3.13)$$

Bu eşitlikten yararlanarak potansiyel sıcaklık, (θ kuru hava paketinin basıncını adyabatik olarak 1000 milibara getirmek

suretiyle elde edilen sıcaklık) hesaplanabilir.

$$\theta = T \left(\frac{1000}{P} \right)^{0.288} \quad (3.14)$$

Bu tanımda kullanılan T ve $p^{0.288}$ parametreleri Şekil 3.12'de görüldüğü gibi karşılıklı grafiğe geçirildiğinde bir seri doğrular elde edilir. Değişik θ değerleri için elde edilen bu düz çizgilerden bir kısmı "pseudo adyabatik grafik" olarak adlandırılır. Şekil 3.12'deki taralı alan, aşağı atmosferde sık karşılaşılan ve hava tahminlerinde kullanılan $(-50^{\circ}\text{C})-(+50^{\circ}\text{C})$ sıcaklık ve 1050-400 milibar basınç aralıklarını kapsayan bölgeyi temsil etmektedir.



Şekil 3.12 Pseudoadyabatik grafik (Müezzinoğlu, 1987).

Hava sıcaklığının yükseklikle azalma hızı, kirleticilerin düşey dağılma olasılığını etkileyen çok önemli bir bilgidir. Bir hava paketinin düşey doğrultuda yükselmesi soğumasına, alçalması ısınmasına yol açar. Düşey koordinatta sıcaklık gradyenti (lapse rate)

$$\tau = - \frac{dT}{dz} \quad (3.15)$$

azalan bir profil gösterir. Termodinamik sistemde adyabatik

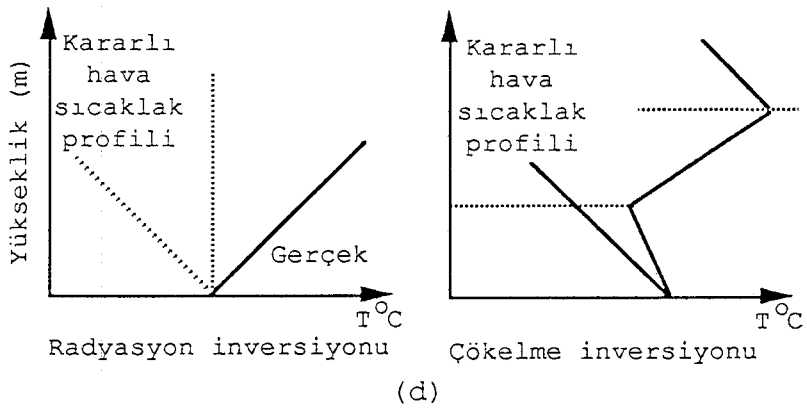
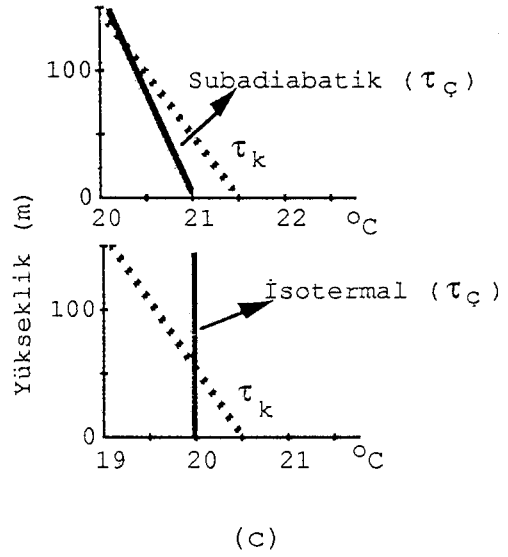
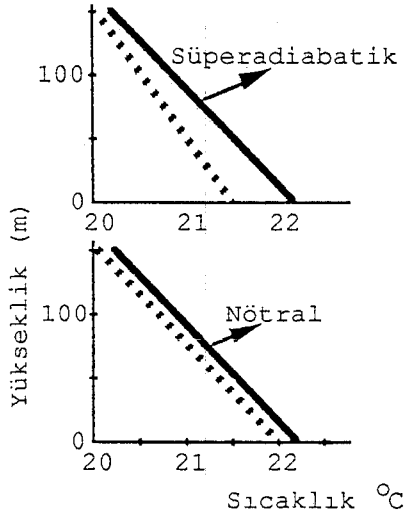
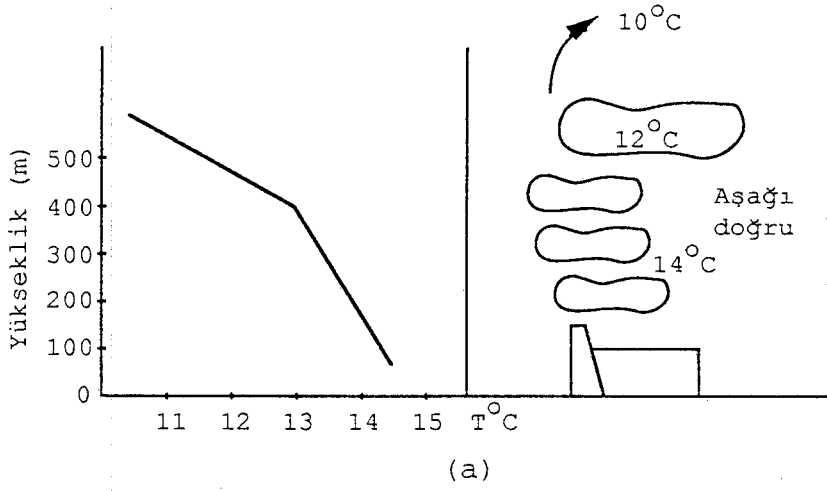
olarak hareket eden bir hava paketi "kuru havanın adyabatik profili" denilen teorik bir eğime uyacak şekilde ısı kaybeder. Adyabatik profil daha önceden belirtildiği gibi her yüz metrede yaklaşık 1°C'lik düşüş gösterir. Ancak adyabatik koşulları varsaymak gerçek dışıdır ve atmosferde yatay hava hareketleri de mevcuttur. Bir bacadan yükselen kirli hava paketinin gerçek sıcaklık profiline bağlı olarak muhtemel davranışı Şekil 3.13 a'da gösterilmiştir.

Bu durumda gerçek çevresel sıcaklık profilinin eğimi τ_c kuru havanın adyabatik profil eğimine (τ_k) eşitse ($\tau_k = \tau_c$) hava kütlelerinin düşey doğrultudaki hızının ($v = dz/dt$) zamanla değişiminin (ivmesinin)

$$\frac{dv}{dt} = \frac{gz}{T_c} (\tau_c - \tau_k) \quad (3.16)$$

sıfır olması gerekir. Bu durumda hız sabit kaldığından kirletici, kaynaktan ilk çıkış hızı ile hareketine devam eder. Bu da sadece belli bir momentuma sahip olan gaz paketlerinin yükselebilmesi, diğerlerinin güçlük ve sadece yatay doğrultuda dağılması demektir. Eşitlik 3.16'da g/T_c pozitif bir sayı olup z ise yükseklikle artar ($z > 0$). Buna göre $\tau_c < \tau_k$ olduğunda, hava paketinin ivmesi negatif bulunur. Diğer bir deyişle adyabat eğiminin pozitif olması, gerçek sıcaklık profilinin şiddetli "kararlılık" durumuna karşılık geldiğini gösterir. Yani kirliliği içeren hava kütleleri yükselemez, yalnızca yatay düzlemde dağılırlar (Şekil 3.13 b).

Üçüncü temel hal ise $\tau_c > \tau_k$ yani kuru adyabatın $d\theta/dz > 0$ olduğu durumla ilgilidir. Eşitlik 3.16'da dv/dt 'nin yükselme için pozitif olduğu ve τ_c ile τ_k arasındaki fark arttıkça bu hali, hava kütlelerinin kolayca yükselebildiği bir koşul olarak tanımlanabilir. Kararsız olarak adlandırılabilen bu tür hava, yerden kaynaklanan kirleticilerin kolayca yükseliş dağılabileceği günlerde Şekil 3.13 c'ye göre açıklanabilir.

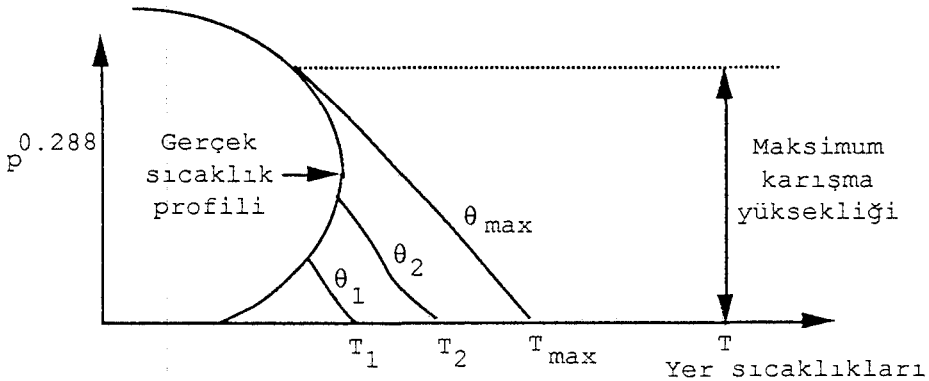


Şekil 3.13 Atmosferde kararlılık durumları

Eğer gerçek sıcaklık profili, yükseklikle artarsa, buna inversiyon denir. İversiyon yer kabuğunun çabuk ısınıp, soğuması nedeniyle güneşin doğuş ve batışı sıralarında olursa radyasyon inversiyonu, soğuk hava kütlelerinin meteorolojik ve topoğrafik zorunluluklarla çökmesiyle oluşursa çökme inversiyonu adını alır. Radyasyon inversiyonu yerden, çökme inversiyonu ise soğuk hava kütesinin inebildiği en düşük, yükseklikten başlar (Şekil 3.13 d).

Ölçümle bulunan sıcaklık profilinin herhangi bir andaki yer sıcaklığına ait kuru adyabatla kesiştiği yüksekliğe o andaki "karışma yüksekliği" (mixing depth) adı verilir.

Gün boyunca rastlanan maksimum yer sıcaklığıyla, o güne ait sıcaklık profilinin kesiştiği seviye ise o günkü "maksimum karışma yüksekliği"dir. Şekil 3.14'de görülen maksimum karışma yüksekliği eğer dışarıdan sisteme nem eklenmezse oluşabilecek yoğunlaşma (kondensasyon) bulutlarının alt sınırını gösterir. Bu tür bulutlar kümülüs bulutları olup, radyasyonla yer kabuğunun ısınıp, konveksiyonla atmosferi ısıtması yoluyla yerel olarak oluşurlar.



Şekil 3.14 Karışma yüksekliği tanımı (Müezzinoğlu, 1987).

Nemli havanın termodinamik davranışları da benzer şekilde açıklanabilir. Su buharının hava sıcaklığındaki % 100 bağıl neme karşılık gelen basınç değerine (P_s) doygunluk

basıncı denir. Bu değer bağıl nem hesabında sadece sıcaklığın fonksiyonu olarak alınabilir. Normal atmosfer sıcaklıklarında her 11°C'lik yükselme için P_s 'nin iki kat arttığı hesaplanabilir. Atmosferde gerçek nem oranı genellikle o sıcaklıktaki doygunluk değerinden daha azdır ve

$$\text{Bağıl nem} = r = \frac{P}{P_s} \quad (3.17)$$

eşitliğine göre P_s doygunluk nemine ve P gerçek nem kısmi basınçları arasındaki ilişkiden yararlanılarak tanımlanır. Kısmi basınçlar cinsinden bulunan bağıl nemden başka kuru havada su buharının kütle/kütle boyutuyla tanımlanmasını sağlayan karışma oranı,

$$m_s = \frac{\rho_{\text{buhar}}}{\rho_{\text{kuru hava}}} \quad (3.18)$$

ifadesinde ρ hava paketinde bulunan buharın ve kuru havanın yoğunluklarını göstermektedir. İdeal gaz varsayımı ile,

$$P = \rho_{\text{buhar}} \cdot R_{\text{buhar}} \cdot T \quad (3.19)$$

$$(P_T - P) = \rho_{\text{kuru hava}} \cdot R_{\text{kuru hava}} \cdot T \quad (3.20)$$

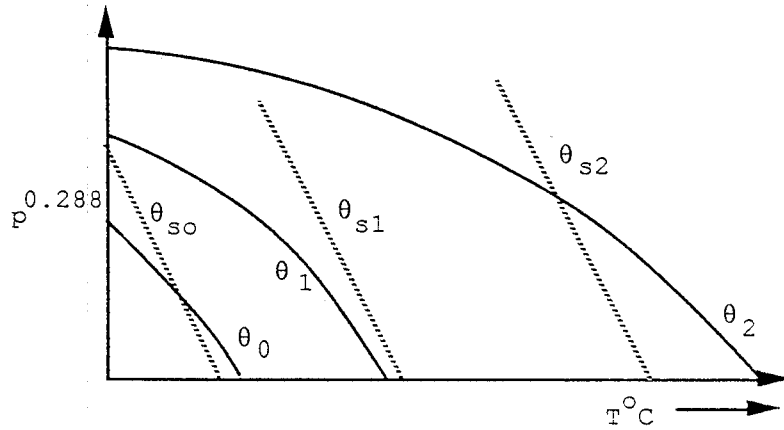
eşitlikleri elde edilir. Buradan doygun hava için bağıl nem % 100 olduğundan

$$m_s = \frac{(P_s / T \cdot R_{\text{buhar}})}{(P_T - P_s) T \cdot R_{\text{kuru hava}}} = \frac{0,622 \text{ es}}{(P_T - P_s)} \quad (3.21)$$

yazılabilir. Görüldüğü gibi su buharının hava içindeki karışım oranı sıcaklık ve basınca bağlı olarak değişir. Bağıl nem yüzdeleri, su buharı basıncının hava sıcaklığı ile değişimini veren psikrometrik grafikler yardımıyla hesaplan-

bilir.

Daha önce kuru hava için bahsedilen pseudo adyabatik nomogramda kuru adyabat grafiklerinde gösterilen θ değerleri yerine doygunluk değerinde su buharı taşıyan havanın ıslak adyabat potansiyel sıcaklık θ_s değerleri gösterilebilir. Şekil 3.15'de görülen ıslak adyabatların basıncı, sıcaklık azaldıkça azaldığından su buharı yoğunlaşarak ayrışır. Böylelikle açığa çıkan yoğunlaşma ısı, hacmin genişlemesi için gereken işin yapımına harcadığından belli bir basınç düşmesine karşı gelen sıcaklık düşmesi kuru hava için hesaplanandan daha az olacak ve bu nedenle ıslak adyabatlar, kuru adyabatlara kıyasla daha dik yükseleceklerdir.



Şekil 3.15 Islak (Doygun hava) ve kuru adyabat eğrileri (Müezzinoğlu, 1987).

3.1.6 Duman davranışına yerel meteorolojinin etkisi

Gerçek (çevresel) düşey sıcaklık değişim grafiği ile havanın termodinamik kuralları uyarınca bir ideal gaz gibi düşünülerek hesaplanmasıyla belirlenen "kuru havanın adyabatik sıcaklık profili" yani $-1^{\circ}\text{C}/100$ m'lik teorik eğim arasındaki farklılaşma, bir kaynaktan atmosfere bırakılan dumanın atmosferde nasıl davranacağını belirleyen en önemli faktördür. Bu faktörü meteoroloji dilinde "kararlılık (stabilite)" olarak bilinen bir parametre ile belirlemek alışlagelmiş bir yöntemdir.

Türkiye genelinde Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün tavsiyeleri doğrultusunda hazırlanmış kararlılık sınıfları (A, çok kararsız; B kararsız; C/I, nötral; C/II, nötral; D, kararlı; E çok kararlı) ve bunların uygulanabileceği koşullar 2 Kasım 1986 tarihli ve 19269 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Hava Kalitesinin Korunması yönetmeliğinde derlenmiştir. Ayrıca pek çok kaynakta değişik meteorolojik koşullara (güneşin yatayla yaptığı açı, güneşin eğimi, değişik mevsimler, güneşli, bulutlu, parçalı bulutlu gibi) göre hazırlanmış kararlılık sınıfı tabloları mevcuttur (Döğeroğlu, 1988 (b); Müezzinoğlu, 1987).

Atmosferik kararlılık sınıfına göre bir kaynaktan dağılan dumanın durumunda da farklılıklar görülmektedir (Şekil 3.16).

Dikey sıcaklık gradyenti süperadyabatik ve hava aşırı türbülent olduğunda duman dağılımı halkalı (looping) şekilde gözlenir (Şekil 3.16.a). Bu olay ılık mevsimler döneminde, parlak gökyüzünde ortaya çıkar. Isıl türbülens dumanı zemine doğru taşıyan büyük dalgalara neden olur. Aşırı türbülens hareketleri dumanı dağıtır.

Subadyabatik, izotermalden daha düşük olan dikey sıcaklık gradyenti, dumanın konik (coning) biçiminde şekillenerek dağılımını sağlar. Dağılma, halkalı dağılma biçiminden daha yavaştır. Ancak dumanın ilk zemine ulaştığı dip kısmının kaynaktan uzaklığı halkalı biçimde görülenden daha büyüktür. Konik duman dağılımı geceleri ve ortalama rüzgar hızları ile birlikte görülür (Şekil 3.16.b).

Sıcaklık gradyenti pozitif yani inversiyon olduğunda duman dağılımı şerit (fanning) şeklindedir. Hava çok kararlı olduğu zaman dikey dumanın yayılması minimuma indirgenir. Aynı zamanda dumanın yatay dağılımı da çok az olabilir. Bu nedenle bu tür durumlarda derişimin saptanması zordur. Şerit şeklindeki dağılım yüksek zemin derişimlerine yol açmamasına

rağmen tütme (fumigation) koşulları için belirleyici olur. İnversiyon kalktığında, negatif sıcaklık gradyent bölgesinde karışma görülür. Kararlı olmayan hava duman yüksekliğine ulaştığı zaman aşağıya doğru olan karışma ortaya çıkabilir. Bunun sonucu yüksek yer seviyesi derişimleri görülür. Yer seviyesi inversiyonunun bozulmasına neden olan tütme normal olarak 30 dakikadan önce sona ermez. Ancak sahilde deniz meltemi koşullarında gerçekleşiyorsa o zaman problem saatlerce varlığını koruyabilir (Şekil 3.16.c,d).

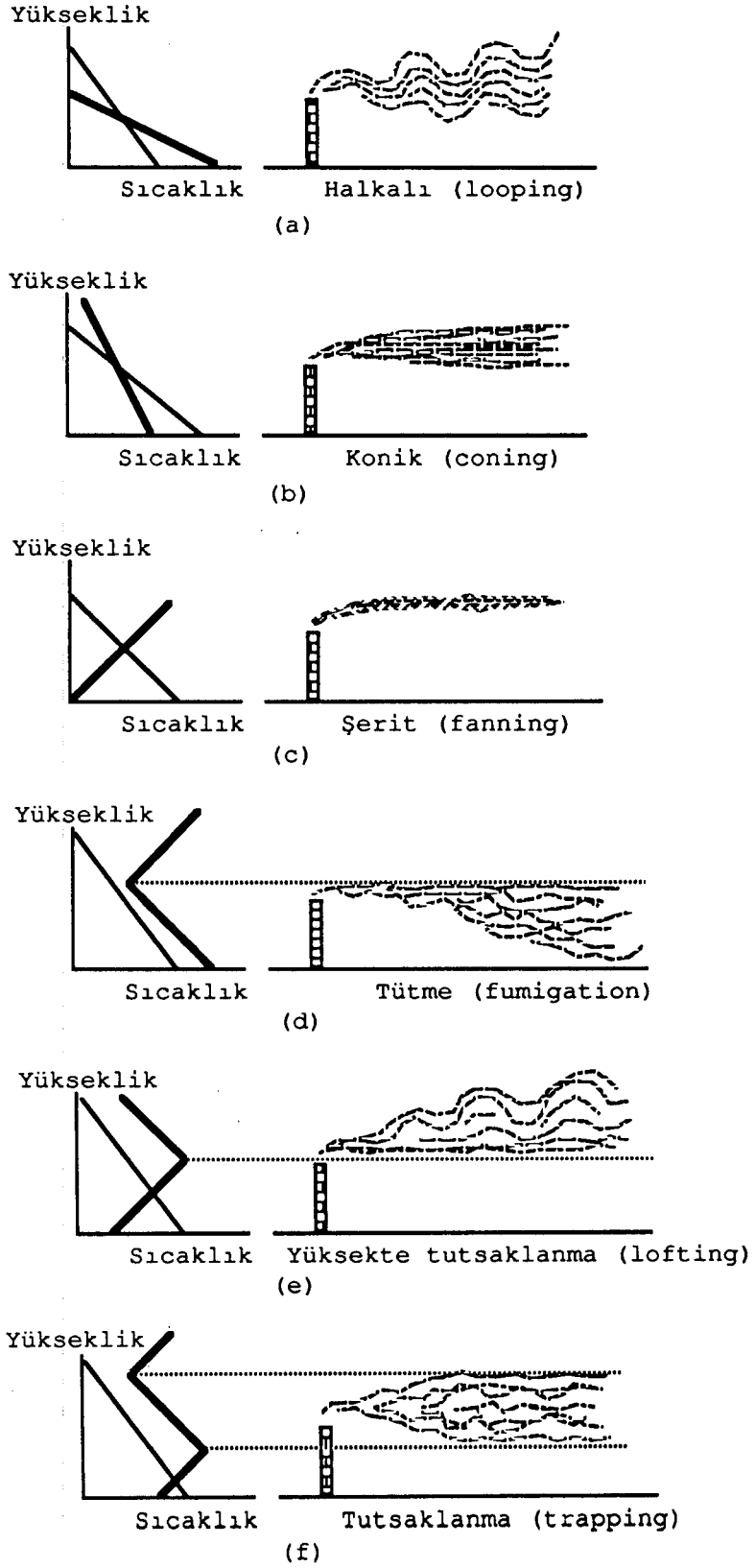
İnversiyon sadece duman altında ve duman alt akım karışımlarında oluşuyorsa dumanın yüksekte tutsaklanması (lofting) gözlenir (Şekil 3.16.e). Bu durum radyasyon inversiyonunun arttığı akşam saatlerinde ortaya çıkabilir. Baca yüksekliğinin inversiyonun altında kalması halinde bu durum sürekliliğini koruyacaktır. Ancak baca yüksekliği sonrasında inversiyon büyürken yüksekte tutsaklanma koşulları şerit şeklindeki dağılıma kayacaktır.

Dumanın inversiyonlar arasında yakalandığı ve sınırlandırılmış dikey bir yükseklik içerisinde yayınabileceği (diffüze olabileceği) koşulları tuzaklama (trapping) belirler. Ayrıca bacanın uzak rüzgar profiline ilk olarak ulaştığı yüksek seviyeli bir inversiyon tarafından ortaya çıkan duman genişlemesini tanımlar (Şekil 3.16.f).

3.2 Hava Kirleticilerin Atmosferde Dağılım Modelleri

Hava kalitesinin, mevcut en iyi teknolojiyi kullanarak en etkin tarzda kontrol edilebilmesi için,

- a. Emisyonların, imisyon (açık ortam) standartlarının sağlanacağı seviyelere düşürüleceği miktarların;
- b. Konutsal alanların ve yüksek bacaların yer seviyesi derişimlerine bağlı katkılarının;
- c. Yeni bir emisyon kaynağının yerleştirileceği yerin;



Şekil 3.16 Kararlılık sınıfına göre bir kaynaktan dağılan duman çeşitleri (Perkins, 1974).

- d. Çalışma saatlerinin değiştirilerek trafik yükünün azaltılmasının; hava kalitesinin iyileşmesine etkilerinin;
- e. Diğer kirleticilerin (ozon gibi) başlatıcısı olan (birincil kirletici) maddelerin (azot dioksit) gibi emisyonların da % 50 azalmanın ikincil kirletici bileşen (ozon) derişimlerindeki değişmeye etkilerinin;
- f. Gelecekte beklenen hava kalitesinin bilinmesi, tahmin edilebilmesi ve/veya hesaplanabilmesi istenir. Bu amaçla her biri farklı varsayımlara dayanan ve aşağıdaki tarzda sınıflandırılabilen değişik Hava Kalitesi Benzetim (Air Quality Simulation-AQS) modelleri geliştirilmiştir (Stern, 1976; Wark and Warner, 1976; Perkins, 1974; Perry and Harrison, 1977; Warren Spring laboratory kitapçığı, 1989; Roffman, 1976; Müezzinoğlu, 1988; Bird, et.al.,1960)
- I. Yaklaşık modeller
- a. Orantılı ölçekleme (proportional scaling) metodu
 - b. Ampirik teknikler
 - c. Akışkan modelleri
- II. Temel nümerik metodlar
- a. Gauss difüzyon modelleri
 - b. Kütlenin korunumu modelleri
 - 1.Euler çok-kutu modeli
 - 2.Lagrange hareketli-hücre modeli
- III. Küçük ölçekli hareketli-kaynak modelleri
- a. Cadde-kanyon modeli
 - b. Otoban modeli
 - c. Hava alanı modeli
- IV. Yarı-inert (Quasy-inert) hava kirleticiler için modeller
- a. Kükürt dioksit ve partikül modelleri (kısa ve uzun süreli)

b. Karbon monoksit modeli

V. Fotokimyasal kirleticiler için modeller

Uygulama açısından bu modellerin

A. Stratejik planlama (şehir ölçekli ve yerel ölçekli)

B. Taktik öngörme

şeklinde iki grupta incelenmesi mümkündür. Ancak hava kalitesinin kontrolünde karar verme mekanizmasının etkinliği aşağıdaki modellerden elde edilen sonuçların birlikte değerlendirilmesine bağlıdır:

1. Stratejik modeller
2. Kontrol-maliyeti modelleri
3. Sağlık etkisi, biyolojik etki ve madde etki modelleri
4. Sosyal ekonomik ve politik etki modelleri
5. Kirleticilerin etkileşim modelleri
6. Yukarıdaki beş modelin tümünü, belirli ağırlık faktörleriyle birleştiren modeller.

4. DENEYSEL ÇALIŞMA

4.1 Materyal ve Metod

4.1.1 Örnek alma, analiz ve ölçüm teknikleri genel özeti

Çok değişken nitelik ve nicelik taşıyan kirleticileri içeren gaz ve partikül biçimindeki hava örneklerinin, kaynağında (baca, egzoz ve işyeri atmosferi) ve/veya dağıldıkları dış atmosfer ortamında analizleri için öncelikle karışımdan sağlıklı örnek alınması ve sonra bu örneği oluşturan esas bileşenlerin uygun fakat en pratik, hızlı ve ekonomik yöntemlerle kesikli veya sürekli (monitoring) tarzda, yerinde veya taşındıkları ayrı bir laboratuvarında kalitatif ve kantitatif tayinlerin yapılması gerekir.

Hava kalitesinin kontrolü amacıyla ölçülmesi gereken parametrelerin çeşitliliği kadar, ilgili örnekleme ve ölçme yöntemleri de

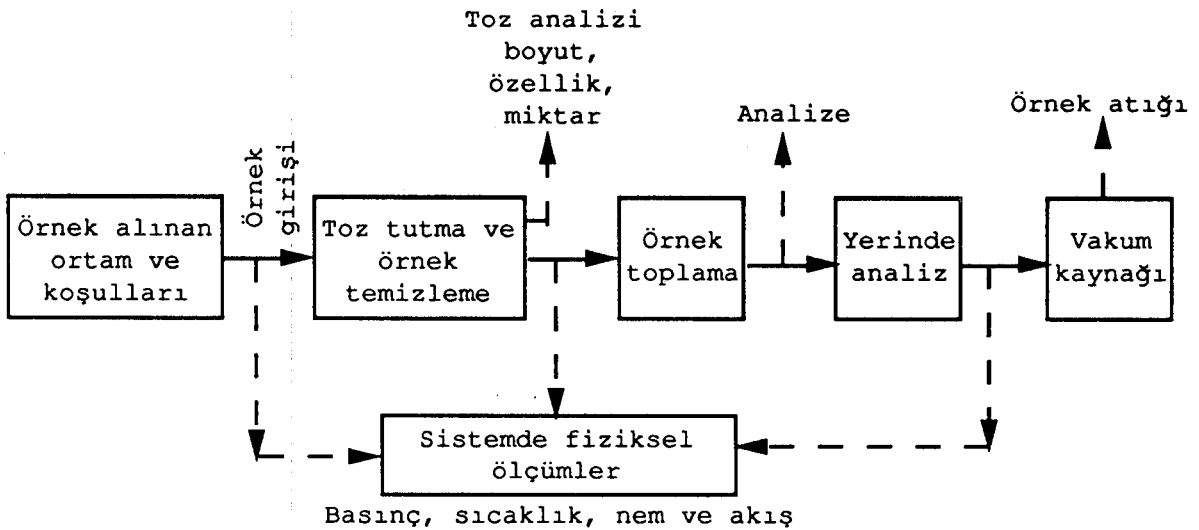
- a. Örneği oluşturan bileşenlerin niteliklerine (gaz/partikül, organik/inorganik v.b.), etkilerine (insan/hayvan/bitki/eşya/doğa üzerine etkiler, fotokimyasal duman/sera etkileri, ozon tabakasına etkiler, korosif/kanserojen/allerjik etkiler v.b.), derişimlerine ve girişim olasılıklarına;
- b. Örneği bulunduğu koşullara (işyeri atmosferi/baca/egzoz, dış atmosfer, topoğrafik durum, meteorolojik koşullar, rüzgâr/inversiyon durumları, sıcaklık/basınç/nem/debi v.b.) ve
- c. Yürürlükte bulunan ulusal/bölgesel/işlemsel yasal kısıtlamalara ve standartlara

bağlı olarak önemli farklılıklar gösterir.

2 Kasım 1986 tarih ve 19269 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nde de belirtildiği gibi, bir inceleme bölgesinde inceleme alanları-

nın, ölçme konularının, ölçüm yüksekliği, yeri ve metodunun, ölçüm sıklığının ve her bir ölçüm için gereken sürenin doğru seçimi, gazlardan örnek alma şeklini seçmek, gerçekçi yorum yapabilmek ve sonuçta uygun önlem alabilmek açısından özel önem taşır.

Kaynağından çekilen bir örnekte gerçekleştirilen işlem safhaları (ön temizleme/preconditioning, tutma, analiz ve çeşitli ölçümler) Şekil 4.1'de şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.1 Genelleştirilmiş hava örneği alma/temizleme/analiz/ölçme akış şeması.

Şekilden de anlaşılacağı gibi özellik ve koşulları belirli bir kaynaktan çekilen hava örneği, analiz edilmeden önce çeşitli işlemlere tabi tutulur. Bu öncelikli işlemler aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

- Kaynak dış atmosferde, hava kalitesi ölçmeleri kural olarak yer seviyesinden, binadan veya ekili alandan 1,5-4,0 m arasındaki yüksekliklerde ve binadan en az 1,5 m yan mesafe tutularak yapılmalı, ormanda yapılan ölçmeler, dirsekler yardımıyla yüksekte tutulmalıdır.

- b. Kaynak bir baca ise örnek alma noktaları, özellikle katı parçacıkların baca kesiti boyunca dengesiz dağılımına ve gaz oluş rejiminin bozulmasına neden olabilecek dirsek, eklenti, flanş ve benzeri engellerden yeterince uzakta seçilmeli, temel ilke olarak ölçme hatalarını azaltmak amacı ile et kalınlığı mümkün olduğu kadar az olan ve bacadaki normal akış rejimini az etkileyen örnek alma ağız ve boruları kullanılmalı, örnekleme sisteminin borusu ve ağız baca içine akış doğrultusuna paralel olarak yerleştirilmelidir.
- c. Gazların örnek alma borusuna giriş hızının, kaynaktaki akış hızına eşit tutulmasına ve böylece örnek alma debisinin kaynaktaki debiye oranının, kaynağın normal akış rejimini bozmayacak kadar düşük olmasına çalışılmalıdır (izokinetik örnekleme). Kaynaktaki ve örnekleme orifisindeki akım hızı oranıyla (U_0/U), gözlenen ve kaynaktaki gerçek partikül derişimleri oranı (C/C_0) arasında, örnekleme orifisinin ve partiküllerin çapına, partikül yoğunluğuna ve gazın viskozitesine de bağlı olarak Watson tarafından geliştirilmiş olan ampirik bir bağıntı mevcuttur (Holman, 1978). Bu bağıntı, özellikle büyük boyutlu parçacıkların anizotropik örneklenmesi sırasında ortaya çıkan büyük hataların ancak izokinetik örnekleme ile önlenebileceğini vurgulamaktadır.
- ç. Örnekleme sistemine hava girişi veya sistemden dışarıya gaz kaçağı olmamalı, örnekleme hattı mümkün olduğunca kısa tutulmalı ve örnekteki gaz bileşenler ile kullanılan borular arasında korozyon ve benzeri kimyasal tepkimelerin olmaması için uygun malzemedен yapılmış borular kullanılmalıdır. Örneğin SO_2 içeren gaz örnekleri için taygon tüp veya boruların kul-

lanılması tavsiye edilmektedir.

- d. Örnek alma cihazının kaynak ile katı parçacıkların tutulduğu kısım arasında kalan bölümünde sıcaklık yoğunlaşmayı önleyecek düzeyde tutulmalı, ancak sıcak gazların (baca ve egzoz gazları) soğutulması ve böylece tutulma verimlerinin arttırılması için örnekleme sistemine bir soğutucu eklenmelidir.
- e. Örnek miktarı, sonradan yapılacak analiz ve ölçümler için yeterli olmalı, örnek alma cihazına giren toplam gaz hacmi bilinmeli, bu amaçla bir akış ölçer (rotametre ve benzeri debimetreler veya toplam değer gösteren sayaçlar) kullanılmalı, ayrıca ölçülen bu hacmin standart koşullara (0°C ve 1 atm) indirgenebilmesi için sisteme sıcaklık ve statik basınç ölçebilen cihazlar da eklenmelidir.
- f. Cihazdaki katı parçacık (toz, kurum v.b.) tutucusunun (siklon, darbeli mekanik ayırıcı, kağıt/cam/bez/membran filtre veya elektrostatik tutucu) verimi yüksek olmalı, toplanan partiküllerde boyut, özellik ve miktar tayinleri gibi çeşitli fiziksel veya kimyasal analizler yapılmalıdır.
- g. İstenen kirletici bileşeni tayin etmek üzere öncelikle bu bileşenle girişim yapabilen diğer istenmeyen bileşenleri gaz karışımından uzaklaştırmak için, esas bileşenin tutulmasında da kullanılabilen absorpsiyon, adsorpsiyon, soğutma, yoğunlaştırma (çiğlenme, noktalarına göre gazları ayırmak için) veya katalitik olan veya olmayan çeşitli tepkimelerle yeni kimyasal bileşikler oluşturma tekniklerinden yararlanılabilir.

Böylece üretildikleri kaynaktan veya dış atmosfer havasından çekilerek partiküllerinden ve yanındaki yabancı bileşenlerinden arındırılmış ve uygun bir spesifik ortamda tutulmuş olan çeşitli kirletici gazların emisyon ve imisyon

derişimleri, bu kirleticilerin gaz ve sıvı gazlarındaki çok çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklerinden yararlanarak, kuru ve yaş yöntemlerle ve farklı enstrümantal tekniklerle, herbiri ayrı bir tekniğe dayanan ve çalıştırılması ihtisas gerektiren hassas cihazlar kullanılarak, kesikli veya sürekli şekilde ölçülebilir.

Gazlar için uygulanabilen ölçüm metadları ve prensipleri arasında gravimetrik, reflektometrik, refraksiyon ve interferometrik, kondüktometrik (iletkenlik), potansiyometrik, elektrokimyasal, titrimetrik (test çözeltisinde redox), kalorimetrik, kolorimetrik (NDIR, UV prensipleri) kulometrik (elektriksel yük miktarına dayanır), spektrometrik, spektrofotometrik yöntemlerle ses hızı, paramagnetik susseptibilite, iyon seçici membran elektrod prensiplerinin kullanıldığı teknikler ve gaz kromatografisi, kütle spektrografisi, iyon kromatografisi gibi cihazlar sayılabilir.

Bu çalışmada gaz kirleticiler için mevcut ölçüm yöntemleri Bölüm 4.1.1.1-4.1.1.10'da belirtilmiş olup bu yöntemlerin izahında Çizelge 4.1'de özetlenen hususlara cevap oluşturabilecek bir düzen izlenmiştir.

4.1.1.1 Azot oksitleri (NO_x) için ölçüm yöntemleri

Azot oksitlerinin derişimlerinin ölçülmesi, kondüktometrik, potansiyometrik, elektrokimyasal, spektrofotometrik ve kolorimetrik, fotometrik, geçirgenlik (gaza geçirgen membranlar), floresan ve mağnetik susseptibilite esasına dayandığı gibi, bazik ortamda değişik yaş yöntemlerle de gerçekleştirilebilir. Bu konuyla ilgili olarak, Döğeroğlu (1988 (a)) çalışmasından ayrıntılı bilgi edinilebilir.

Son yıllarda geliştirilen, azot oksitlere özgü sürekli kimyasal ışımaya tekniği, atmosferik basınçta azot monoksit ile ozon arasındaki tepkimeye dayanır ve genellikle 0.005-10 ppm aralığındaki derişimler ölçülebilir. Ancak bazı hallerde

Çizelge 4.1 Ölçüm yöntemlerinin açıklanmasında esas alınan hususlar.

Ölçülen bileşen	Ölçüm yönetiminde kullanılan
Metodun ismi	indikatörler
Ölçüm tekniği/yöntemi	Hazırlanış şekilleri
Örnek toplama tekniği	pH
Ölçülebilir derişim aralığı	Kararlılık süreleri
Ölçümün yapıldığı sıcaklık/ba- sınç aralığı	Kararsızlık göstergeleri
Örnek alma süresi	Kararsızlık önleme işlemleri
Ölçüm düzeneği	Ölçüm yönetiminde kullanılan
Absorplayıcı	titrantlar
Tipi	Hazırlanış şekilleri
Boyutları	pH
Yapım özellikleri	Kararlılık süreleri
Etkinliği	Kararsızlık göstergeleri
Diğer özellikler	Kararsızlık önleme işlemleri
Dağıtıcı	Ölçüm yönetiminde kullanılan
Tipi	stok çözeltiler
Boyutları	Hazırlanış şekilleri
Yapım özellikleri	pH
Etkinliği	Kararlılık süreleri
Diğer özellikler	Kararsızlık göstergeleri
Akış ölçümü	Kararsızlık önleme işlemleri
Tipi	Ölçüm yönetiminde kullanılan
Ölçüm şekli	kalibrasyon çözeltileri
Kalibrasyon/Standardizasyon	Hazırlanış şekilleri
Ölçüm İşlemleri	pH
Girişim yapan gazlar/diğer bileşenler	Kararlılık süreleri
Girişimin önlenmesi	Kararsızlık göstergeleri
Kalibrasyon/standardizasyon	Kararsızlık önleme işlemleri
Parçacık uzaklaştırma gerek- liliği	Standardizasyon
Ölçüm yönetiminde kullanılan	Ölçüm yönetiminde kullanılan
belirteçler	çalışma çözeltileri
Hazırlanış şekilleri	Hazırlanış şekilleri
pH	pH
Kararlılık süreleri	Kararlılık süreleri
Kararsızlık göstergeleri	Kararsızlık göstergeleri
Kararsızlık önleme işlem- leri	Kararsızlık önleme işlemleri
	Ölçüm yöntemi ile ilgili hesaplamalar

25 hatta 250 ppm'e kadar ölçüm yapmak da mümkün olababilir (Kara vd., 1987).

Analitik yöntemler arasında en iyi bilinen ve çoğunlukla uygulananı, Saltzman (1954) tarafından geliştirilen, hızlı ölçüm yapabilen, ucuz ve basit bir yöntemdir (Bozan, 1985). Bu yöntem nitrit iyonunun diazonyum tuzu ile birlikte renkli azo boyası verdiği özel bir tepkimeye dayanır. Sülfanilik asit, N(1-Naphthyl)-ethylenediamine dihydrochloride ve buzlu asetik asitten oluşan bir ayıraç çözeltisi kullanılır. Bu ayıraç çözeltisinin NO_2 ile verdiği tepkimeden oluşan kırmızı-mor renkli boya saatlerce kalabilir ve 550 nm dalga boyunda kolorimetrik veya spektrofotometrik yöntemle ölçülebilir. Saltzman yönteminde kullanılan diazotlayıcı kenetleme (coupling) ayıraçları, havadaki azot dioksidin absorptlayıcı çözeltide nitrit iyonlarına dönüşerek, oldukça renkli azo boya oluşturmasını sağlar. Havada NO_2 derişimini aşan miktarlarda kuvvetli oksitleyici ve indirgeyici maddeler bulunuyorsa, azo boyaalarının bozunmasını önlemek için renk şiddetinin beklenmeden ölçülmesi gerekir. Böyle bir sistemde hem toplam NO_x hem de NO_2 miktarını ölçmek için, NO oksitleyici bir ortam önerilmiştir (Nation, 1974).

Diğer bir analitik yöntem Jacobs-Hochheiser tarafından önerilmiştir (Houser, 1972; Jacobs 1958). Bu yöntemde azot dioksit gazı 0.1 N sulu NaOH çözeltisinden kabarcıklar halinde geçirilerek, kararlı sodyum nitrit çözeltisinin oluşması sağlanır. Bu nitrit iyonları daha sonra sülfanilamid ve N-(1-Naphthy) ethylene diamine ile birlikte asidik çözeltide azo boyasına dönüşür ve kolorimetrik veya spektrofotometrik olarak ölçülebilir.

Yarı kantitatif dedektör tüpleri azot diokside duyarlı bir indikatör ve silikajel içerir, hava bu tüpten geçince indikatörün renk değişiminden 0.5 ppm'e kadar olan NO_x derişimleri belirlenir. Doğrudan NO ölçümüne elverişli tüpler henüz mevcut olmadığından, tüp bir oksitleyici ile

birlikte kullanılarak azot monoksidin önce azot diokside yükseltgenmesi sağlanır (Kara vd., 1987).

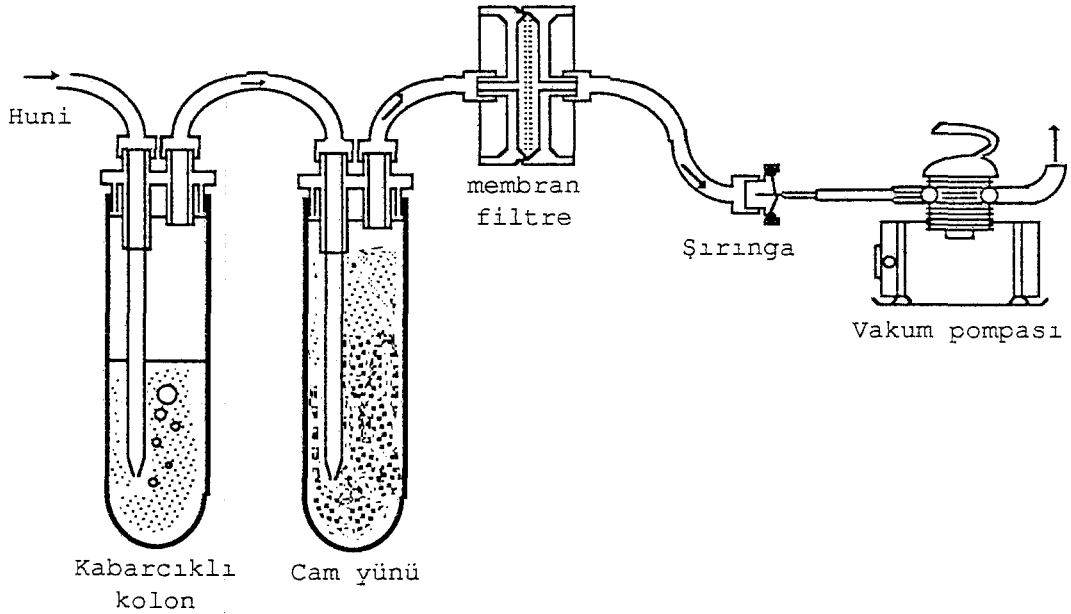
NO_x tayini için kullanılabilen bir diğer yöntemde son zamanlarda geliştirilen iyon seçici (ion selectivite) elektrodlardır (Kara, 1984). Direkt voltaj kaydedilerek sürekli ölçüm yapılabilir. Ancak bu metodda NO ve NO₂ gazlarının sıvı fazda nitrat ve nitrit iyonları halinde çözünmüş olması gerekir.

4.1.1.2 Kükürt dioksit (SO₂) için ölçüm yöntemleri

Kükürt dioksidin emisyon ve imisyon derişimleri SO₂ gazının çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklerinden yararlanılarak, kuru ve yaş yöntemlerle ve farklı enstrümantal tekniklerle kesikli veya sürekli şekilde ölçülebilir (Perkins, 1974; Wark and Warner, 1976; WHO, 1976; Holman, 1978; Perry and Harrison, 1977; 2 Kasım 1986 tarihli 19269 sayılı Resmi Gazete; İlim ve Yılmaz, 1987; Kirk-Othmer, 1983; ASTM Standarts, 1980; Cheremisinoff and Morresi, 1978; Belanger, 1974; Bruckenstein, et.al., 1980; Daspupta, et.al., 1980; Schwarz, et.al., 1974; Kınayığıt vd., 1984).

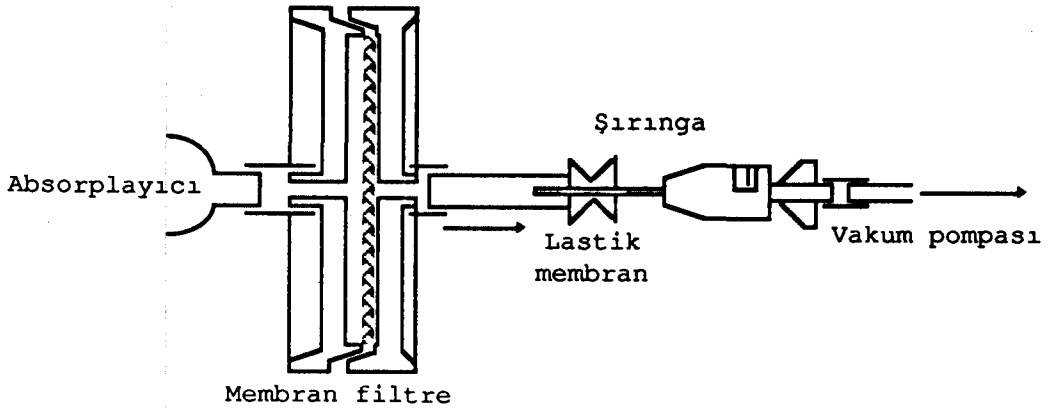
Spektrofotometrik yöntem esasına dayanan pararosanilin veya West-Geake metodunda, havada 25-1000 µg/m³ derişim aralığındaki SO₂ miktarını belirlemek mümkündür (Wark and Warner, 1976; WHO, 1976; Holman, 1978; Perry and Harrison, 1977; İlim ve Yılmaz, 1987; Cheremisinoff and Morresi, 1978; ASTM standarts, 1980). Yöntemde hava örnekleri üç değişik şekilde alınabilir (24 saatlik, 1 saatlik ve 30 dakikalık). Şekil 4.2 ve 4.3'de yöntemde kullanılan 30 dakika-1 saat ve 24 saatlik örnek alma düzeneği gösterilmiştir. Absorplayıcı sistem tümüyle camdan yapılmış olup absorpsiyon tüpleri (midget impinger) 162'ye 32 mm, iki kısımlı kapatıcı polipropilen ile donatılmıştır. Dağıtıcılar yaklaşık 8 mm dış çaplı, 6 mm iç çaplı ve 152 mm uzunluklu cam tüp şeklin-

dedir. Hava örneği çekiş pompası akış kontrol cihazı içerisinde en az 0.7 atm'lik basınç diferansiyeli koruyabilecek bir pompa şeklindedir. Akış kontrol cihazı olarak deneme çözeltisi içinde sabit bir akışı sağlayabilecek herhangi bir cihaz kabul edilebilir. Akış kalibrasyon cihazı ise 0.2-1lt/dak aralığındaki hava akışının ölçümünü sağlayabilecek bir sabun köpüklü akış ölçer veya yağ veya kuru gaz test sayacı şeklindedir.

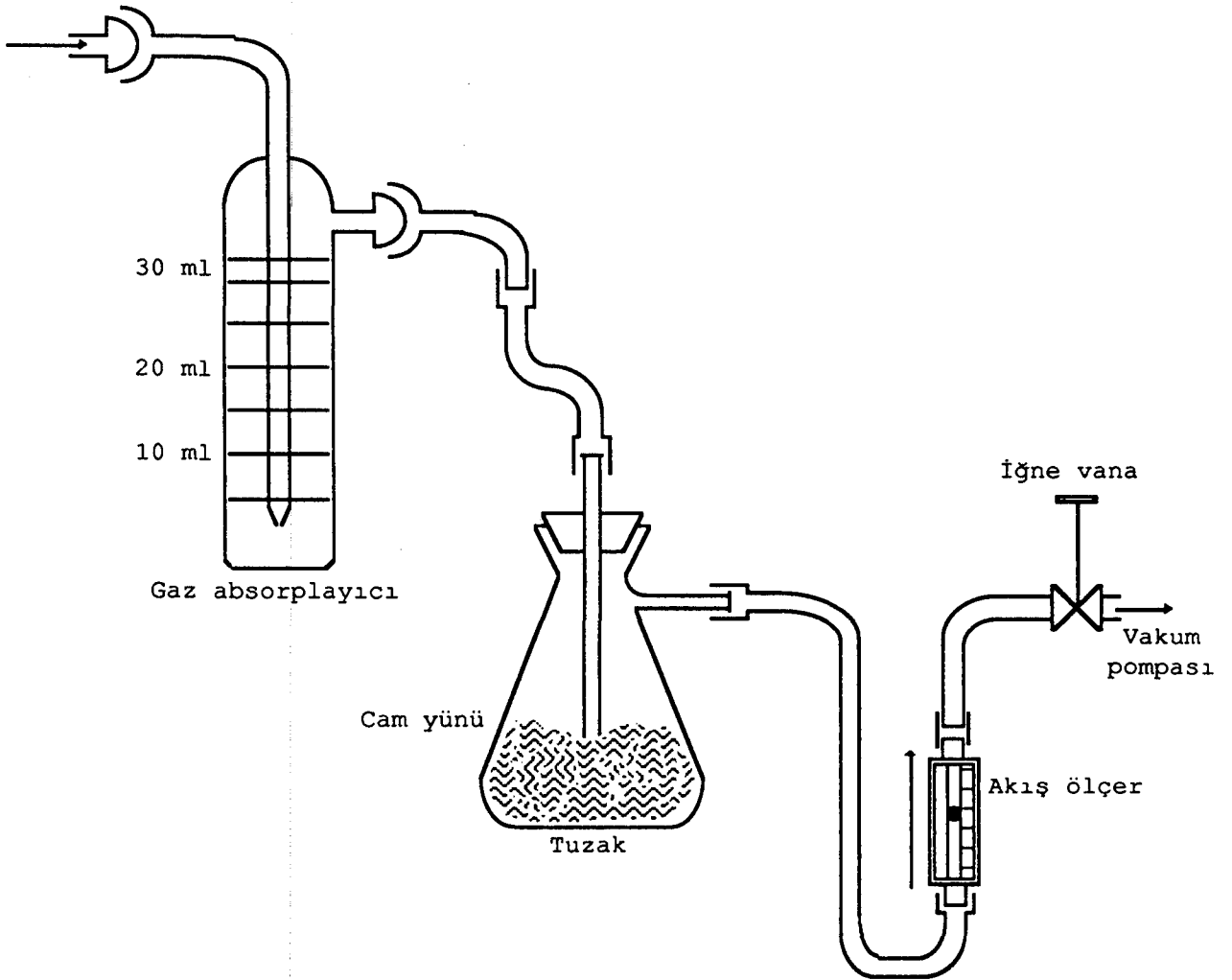


Şekil 4.2 Parasetamol yönteminde kullanılan 30 dakika-1 saat örnek alma düzeneği (WHO, 1976).

Yöntemde ölçüm esnasında girişim yapabilecek bileşenlerin etkilerini önlemek amacıyla bazı tedbirler alınır. Azot oksitlerin girişimi sülfamik asit veya aseton ilavesi; O_3 girişimi örnek alındıktan sonra işlem süresinin uzatılması ile; Mn, Cr, Fe gibi metallere gelen girişim ise etilen diamin tetra asetik asit disodyum tuzu (Na-EDTA) ve fosforik asit katılımı ile önlenir. Ayrıca örneğin toplanmasından sonra absorplayıcı belirteçte herhangi bir çökelek gözlenmesi durumunda, santrüfuj işlemi yapılır.



Kritik orifisle akış kontrolü



Şekil 4.3 Pararosanilin yönteminde kullanılan 24 saat örnek alma düzeneği (WHO, 1976).

Metodda kükürt dioksit, potasyum tetrakloromerkürat

çözeltisi içinde (havanın belli bir hacminin geçirilmesiyle) absorplanır ve potasyumdiklorosülfimerkürat (DCSM) kompleksi oluşur (Bkz.Bölüm 2) (D.89).

Kompleks halinde bağlanan SO_2 havadaki ozon ve azot oksitleri gibi kuvvetli oksitleyicilere karşı kararlılık kazanır. Bu çözelti $5\text{ }^\circ\text{C}$ sıcaklıktaki bir soğutucu içinde yaklaşık bir ay kadar bozulmadan kalabilmektedir. DCSM kompleksine ilave edilen formaldehit çözeltisi, hidroksi metil sülfanik asit bileşiğini oluşturur (Bkz.Bölüm 2) (D.90).

Bu çözeltiye ilave edilen PRA hidroklorür kırmızı-mor renkli metil sülfanik asit meydana getirir (PRA: pararosanilin) (Bkz.Bölüm 2) (D.91).

Şiddetle renklenen kırmızı-mor renkli çözeltinin absorpsiyonu UV-VIS spektrofotometresinde pH 1.6 ± 0.1 de 548 nm dalga boyunda okunabilir. Son çözeltinin sıcaklığı $25\text{ }^\circ\text{C}$ civarında olduğu zaman en sıhhatli okuma yapılabilmektedir.

Her bir çalışmada 10 ml korunmalı TCM çözeltisi ve 2 ml çalışma sülfat-TCM çözeltisi ile kör (blank) çözelti hazırlanır. Daha sonra örneği içeren çözeltiye 8 ml TCM çözeltisinin ilavesinden sonra 1 ml % 0.6 sülfamik asit eklenerek, 10 dakika süreyle tepkimenin tamamlanması için beklenir. Ayrıca bu süre sonunda % 0.2 'lik 2 ml formaldehit ve 5 ml pararos anilin çözeltileri hassas olarak ilave edilir. Bu işlemden sonra 30 ile 60 dakika arasında kör ve numune çözeltisi distile su eklenerek karıştırılır ve örneğin (A), kör (A_0) çözeltisinin absorpsiyon değerleri spektrofotometrede 548 nm dalga boyunda referans çözelti distile su alınarak okunur. Bu esnada spektrofotometrenin hücre kısmında elektrik akımı oluşturabilecek sıcaklık değişimlerine dikkat edilmelidir.

Yöntemin kalibrasyonunda çalışma sülfat-TCM çözeltisinden, $0,5,1,2,3$ ve 4 ml alınarak, TCM çözeltisi ile 10 ml 'ye tamamlanır. Uygun belirteçlerin ilavesi ile elde edilen çözelti absorpsiyonları okunur. Toplam derişime karşı, SO_2

absorbans değerleri grafiğe geğirildiğinde, lineer bir ilişki elde edilmelidir. Çizilen eğriden eğim (B_s) hesaplanır. Bu eğim ile örnek alınan hava hacmi 760 mm-Hg ve 25°C'deki referans koşullara dönüştürüldükten sonra aşağıdaki gibi SO₂ derişimi hesaplanır:

$$\mu\text{g}/\text{m}^3 = \frac{(A-A_0) (10^3) (B_s)}{V_r} \times D \quad (4.1)$$

Titrimetrik veya H₂O₂ metodu (Wark and Warner, 1976, Holman, 1978; Perry and Harrison, 1977; WHO, 1976; Kirk-Othmer, 1983; İlim ve Yılmaz, 1987) ile havada 0.01-10 ppm derişim aralığındaki SO₂ llebilir. Bu metod bugün için SO₂ nin hızlı ve sürekli analizinde en çok kullanılan metoddur.

rnek alma işlem süresi yüksek akış hızlarında (5 dakika ile 4 saat) ve düşük akış hızlarında (4 ile 72 saat) değişir. Yüksek akış hızları için, 500 ml kapasiteli tüm absorplayıcı sistemler uygundur. Düşük akış hızları için 125 ml'lik Dreschel tipi gaz yıkama Şişeleri tercih edilir. Yüksek akış hızlarında orifis dağıtıcılar veya delikli cam disklerle bağlantılı dağıtıcılar kullanılır. Akış hızlarını ölçmek için düşük akış hızlarında örnek alınmasında 1.5 lt/dak'lık bir akış ölçer ile yüksek akış hızında 5-40 lt/dak'lık bir akış ölçer ile veya $\pm 0.02 \text{ m}^3$ 'lk bir hassasiyetle hacim okuması için kuru bir gaz sayacı kullanımı yerinde olacaktır.

lm işlemlerinde girişim yapan bileşenler CO₂; NH₃; HCl, HNO₃ ve CH₃COOH gibi asit buharlarıdır. CO₂'den gelen girişim absorplayıcı H₂O₂ zeltisi pH'ınının 4.5'a ayarlanması ile önlenirken, NH₃'ten gelen girişim ise çözeltideki mevcut amonyağın ayrı işlemler ile saptanmasıyla bulunur (WHO, 1976). Örneğin toplanması esnasında hava akımından parçacıkları uzaklaştırmak için filtre kağıdı (Whatman No. 4.25-

7.00 cm çapa eşdeğer) kullanılır.

Yöntemde H_2O_2 çözeltisinde absorplanan SO_2 , sülfürik aside yükseltgenir. İşlem sonunda koyu renkli şişelere alınan çözelti, daha sonra 1-2 damla BDH indikatörü damlatılarak alkali çözeltiler (Na_2CO_3 , NaOH, sodyum tetra borat) ile renk dönüşümüne kadar titre edilir. Sonuçta SO_2 derişimi aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$S = \frac{32.000 \times N \times v}{V} \quad (4.2)$$

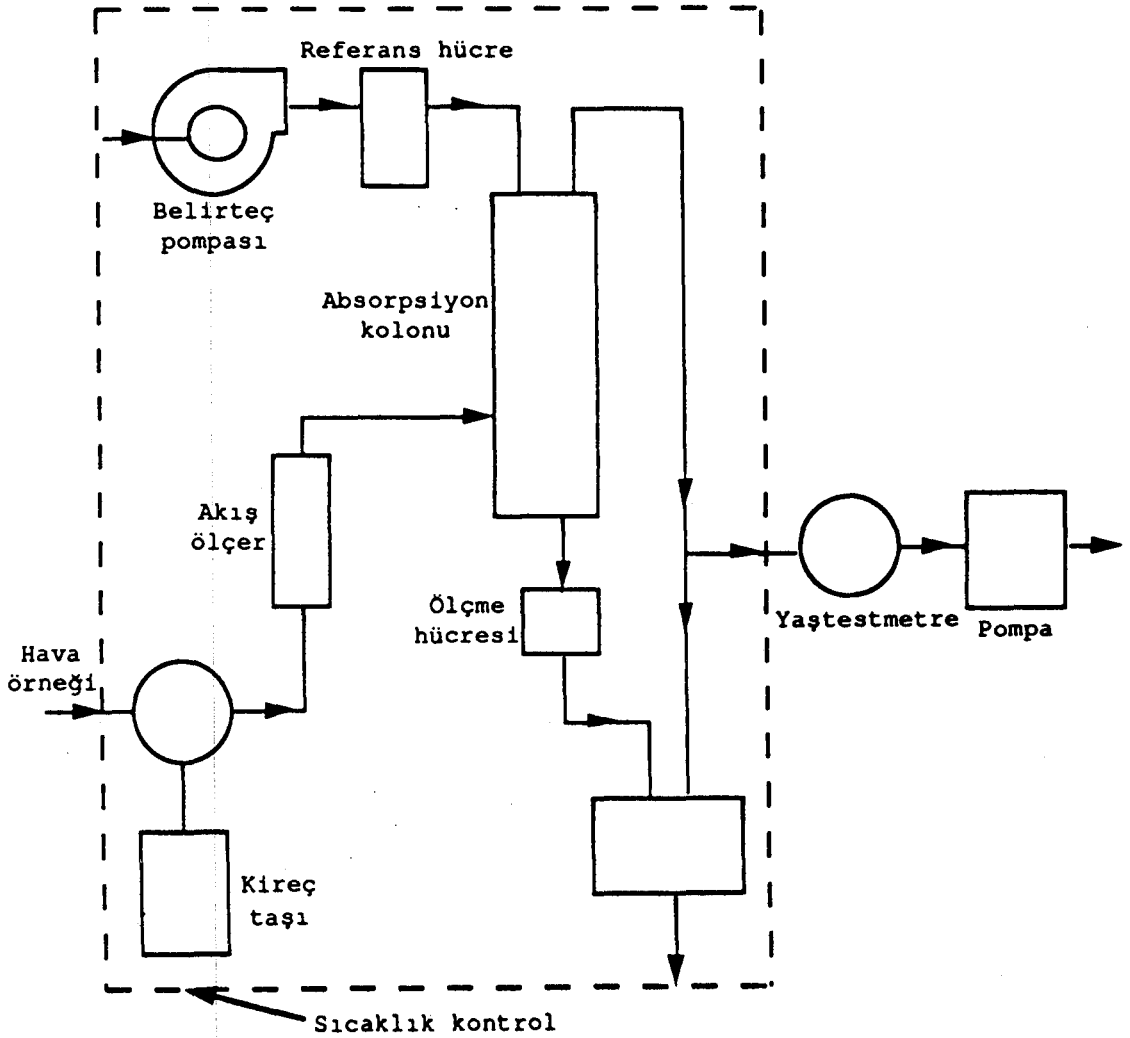
Diğer bir metod da, SO_2 'nin uygun belirteçlerde sülfat iyonuna oksitlenmesi esnasında mevcut SO_2 miktarına bağlı olarak çözelti elektriksel iletkenliği değişiminin ölçülmesi şeklindedir (Holman, 1978; Perry and Harrison, 1977; Belanger, 1974). Bu metod ile SO_2 'nin havada 0-20 ppm arasında değişen derişimleri ölçülebilir. Belirteç olarak su veya H_2O_2 çözeltileri kullanılabilir. Metodda elektriksel iletkenlik sıcaklığın fonksiyonu olduğundan Şekil 4.4'de gösterilen deney sisteminde sıcaklık kontrolü iyi yapılmalıdır.

Absorplayıcı belirteç, referans hücreden geçtikten sonra, ters akım prensibine göre çalışan kolondan geçerken SO_2 gazını absorplar. Oluşan yeni çözelti iletkenlik ölçüm hücresinden geçirilir. İletkenlik hücrelerine uygulanan gerilim ile mevcut dirençlerin gösterdiği akım ölçülür. İlgili bağıntılar ile SO_2 derişimi hesaplanır.

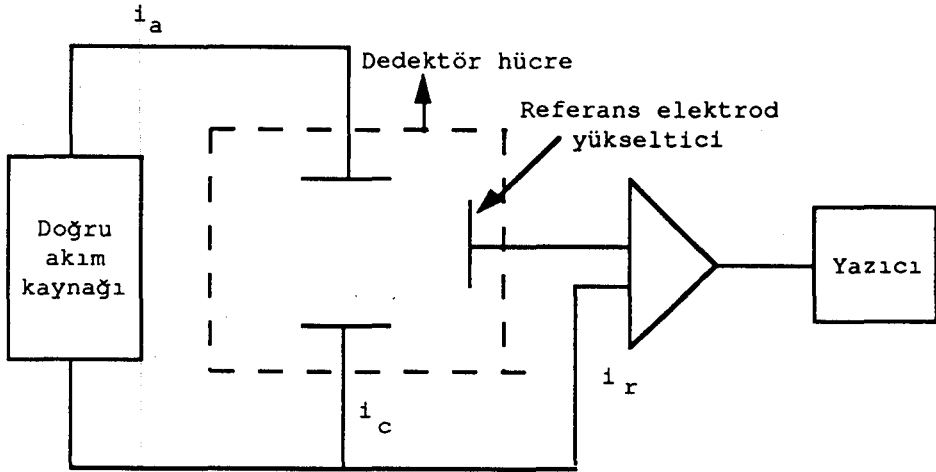
Elektriksel yük miktarına göre değişen SO_2 derişiminin belirlendiği kulometrik metod (Holman, 1978; Perry and Harrison, 1977; Bruckenstein, et.al., 1980) da Şekil 4.5'de gösterildiği gibi KI'nın buffer çözeltisini içeren dedektör hücrenin anodunda üretilen I_2 ile hava örneği içindeki SO_2 tepkimeye girer. I_2 'nin reaktif olmayan kısmı, sonradan katod da I^- indirgenir. Tepkime sonucu referans elektrod akı-

mı, anot ve katod elektrod akımları arasındaki farktan bulunur. Bu akım SO_2 derişimi ile orantılıdır.

Alev fotometrik dedektör eşliğinde gaz kromatografisi ile SO_2 'nin havada 0-0.05 ppm aralığındaki derişimlerini tayin etmek mümkündür (Perry and Harrison, 1977). Ayrıca Schiff tepkimesi mekanizmaları ile tetrakloromerkürat olmaksızın atmosferik SO_2 derişimleri (0.02-1 ppm) spektrofotometrik veya kolorimetrik olarak bulunabilir (Dasgupta, et.al., 1980). Flouresans metodu ile de SO_2 'nin yaydığı fotonların ölçülmesi sonucu 8.6 ppb-1.8 ppm aralığındaki derişimleri belirlenebilir (Schwarz, et.al., 1974).



Şekil 4.4 SO_2 'nin elektriksel iletkenlik analizi şematik gösterim (Holman, 1978).



Şekil 4.5 SO₂'nin kulometrik analizi için şematik gösterim (Holman, 1978).

4.1.1.3 Hidrojen sülfür (H₂S) için ölçüm yöntemleri

Hidrojen sülfür gazının ölçümü için kalitatif ve kantitatif yöntemler mevcuttur. Bu yöntemler Gerçel ve Koparal (1989) çalışmasında ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Genellikle koku alma sınırı yardımıyla; kolorimetrik olarak; alev fotometrik dedektör eşliğinde gaz kromatografisi ile; iyon seçici elektrot metodu ile; metal sülfür dönüşümünden sonra fotometri metodu ve ayarlı civa asetat çözeltisiyle titrasyon ile de H₂S derişimlerini tayin etmek mümkün olur (Holman, 1978; Bamesburger, et.al., 1969; Perry and Young, 1977; Asono, et.al., 1980; Pore, 1966; TS, 1809 Ocak, 1975).

İyodimetrik titrasyon metodunda hidrojen sülfür gazının tayini, hidrojen sülfürün metal sülfürleri halinde çökebilme özelliğine dayanır. Oluşan çökelek hidroklorik asit ile çözüldürüldükten sonra aşırı iyot çözeltisi ilave edilir. Hidrojen sülfür iyot tepkimesi sonucunda arta kalan aşırı iyodun pişmiş nişasta indikatörü yanında geri titresi ile H₂S'e eşdeğer iyot miktarı bulunur. Yapılan stokiyometrik hesaplamalarla H₂S miktarına geçilir (Standart Methods, 1965).

Metilen mavisi metodu H_2S derişiminin 1 gr/100 ft³ olduğu durumlar için geçerlidir. Üretilen gaz çinko asetat çözeltisi içerisinde geçirilerek N.N dimetil parafenilen diamin ve $FeCl_3$ çözeltisinin ilavesinden sonra oluşan mavi rengin absorbandsı 745 nm dalga boyunda referans çözeltiliye karşı okunur. Daha önceden hazırlanan kalibrasyon eğrisi yardımıyla okunan absorbands değerinden hidrojen sülfürün derişimine geçilir (ASTM Standards, 1980).

Kemiluminesans yöntemi hidrojen sülfür için oldukça hassas bir methodur. Bu methodda H_2S 'in düşük derişimlerini kimyasal ışımaya prensibine dayanarak sürekli ölçebilme kolaylığının yanında, seçimsel olmasından dolayı bilinen birçok girişimin etkisinden de kurtulunur (Sparling and Young, 1982).

4.1.1.4 Ozon (O_3) için ölçüm yöntemleri

Ozon ve oksidant derişimlerinin ölçülmesi için önerilen metodlar genellikle potasyum iyodür tekniğini veya ozonun ultraviyole absorpsiyonunu temel alan spektrofotometrik yöntemlerdir (WHO, 1976; Perry and Harrison, 1977; Kirk-Othmer, 1981; Alpar vd., 1982; Bergshoeff, et.al., 1980; Fontijn, et.al., 1970).

Potasyum iyodür tekniği (Kirk-Othmer, 1981; WHO, 1976; Alpar vd., 1982; Perry and Harrison, 1977) kullanarak yapılan ozon analizi, çözeltinin pH'ı, ozon derişimi ve ortam sıcaklığı gibi pek çok değışkene bağılı olduğundan önceden önlem alınmasını gerektirir. Gaz faz ozon derişiminin ölçülmesi esnasında KI çözeltisi içerisine gaz transfer hızı ve iyot, iyodat oluşturan iyot buharı ile ozonun olası, gaz fazı tepkimeleri kontrol edilmelidir. Bazik koşullar altında KI içerisinde, kabarcıklandırıldığı zaman gazdaki ozonun 1 molü, 1 mol iyotu serbest bırakır (aynı şekilde pH=7 de, 1.1-1.3 mol ve hidroiyodür asidinin derişik çözeltilerinde

de 2.5-3 mol iyot açığa çıkar). Serbest bırakılmış iyot, standart tiyosülfat çözeltisi ile geri titre edilir. Genellikle, ağırlıkça %2 KI çözeltisinin 400 ml'si gaz yıkama şişesi içerisinde, açık tüp kabarcıklandırıcı ile alınır. KI'ün çok aşırı stokiometrik miktarları, serbest bırakılan iyotun, periyodata oksitlenmesinden oluşan ozonun etkilerini engellemek için kullanılır. İki eşdeğer titre edilebilir iyot serbest bırakan tepkime (Bkz.Bölüm 2) D.158'de gösterildiği gibidir. Bu yöntem zaman alıcıdır ve KI tepkimesinden dolayı ozonun uzaklaştırılmasından sonra gazın hacmini kesin olarak ölçmek için aletler gerektirir (Alpar vd., 1982). Ayrıca potasyum iyodür tekniği kullanarak amperometrik veya galvanik hücrelerde örneklenen ozonun elektrokimyasal ve kolorimetrik analizleri mümkündür (Perry and Harrison, 1977; WHO, 1976). Bazı çalışmalarda ise ozonun daha iyi absorplanması için KI'lı çözeltiye diasetilhidrolutidine (DDL metodu) veya sülfürik asit ilavesi yapılır (Perry and Harrison, 1977).

Su içinde çözülmüş halde ozonun sürekli analizi için güvenilir aletler bulunmaktadır (Kirk-Othmer, 1981). Suda ozon analizi tekniği polarografiksel olarak belirlenebilen duyarlı bir çözelti içerisinde poroz teflon zarı içerisinde çözülmüş ozonun taşınımından ibarettir. Klasik yöntem yani potasyum iyodür oksidasyonu, su içinde ozon yardımıyla oluşabilen diğer oksidantların ve ozonun ölçülmesine olanak sağlar.

EPA, tüm ozon analizlerinin temel bir standart yöntem, yani UV absorpsiyonuna göre karşılaştırılabilir olmasını gerekli kılmıştır. Ozon 254 nm dalga boyunda UV ışığını kuvvetli şekilde absorplar, daha sonra fotometrik yöntemler ile ozon derişimi tayin edilebilir (WHO, 1976; Perry and Harrison, 1977).

Kimyasal ışımaya yönteminde etilenin ozon ile gaz fazı tepkimesi ile sürekli ölçüm yapılabilir (WHO, 1976; Fontijn,

et.al., 1970). Ozon bozunma durumunda ışık yayınlayan kısa ömürlü ozonit üretmek için aşırı etilen ile hızlı şekilde tepkime verir. Bu ışığın şiddeti fotometrik olarak ölçülür. Ölçülen ışığın şiddeti doğrudan hava içindeki ozon derişimi ile ilişkilidir. Ticari analiz aletleri genellikle güvenilir ve kolay çalıştırılır oldukça spesifik ve duyarlıdır. Yöntemde kararlı ozon derişimlerini üretmek için ozon jeneratörü gereklidir (Perry and Harrison, 1977; Fontijn, et.al., 1970).

Dehidroakridin yönteminde, ozon ile 9,10-dehidroakridinm spesifik tepkimesi yöntemin esasını oluşturur (WHO, 1976). Tepkime sonucu oluşan akridin spektrofotometrik olarak ölçülmektedir. Bu yöntem ozon için kısa dönem ölçümler istendiğinde ve kimyasal ışımaya cihazlarının olmadığı durumlarda önerilmektedir.

4.1.1.5 Amonyak (NH_3) için ölçüm yöntemleri

Havadaki amonyağın düşük derişimleri, mineral yağ içeren asbestos tıkaç akımmetreden geçirilmesiyle ölçülebilir. Akış hızı 3 lt/dak olacak şekilde tasarlanan bir sistemde, gaz 0.01 N'lik standart sülfürik asit çözeltisinden geçirilir. İşlem tamamlanınca standart NaOH ile metil kırmızısı indikatörü eşliğinde titre edilir. Sonuçta, absorpsiyon verimi yüksek, kabul edilebilir analitik değerler arasında ölçüm sonuçları elde edilir (Saltzman, 1961; Alpar vd., 1982).

Amonyak ölçümleri esnasında ortamdaki CO_2 'in girişiminin anlaşılması için bazı çalışmalar yapılmıştır: 100 ppm NH_3 , 1000 ppm CO_2 karışımı 1 dakika süreyle etkileştirildiğinde seyreltik seçici asid ortamında CO_2 'in absorplanmadığı görülmüştür (Saltzman, 1961).

Diğer testlerde CO_2 'in alkalilerle indirgenmesi durumdaki etkiler incelenmiştir. Denemelerde absorplayıcı çözelti olarak, 0.01M KH_2PO_4 ve 0.01M Na_2HPO_4 (pH = 6.8) nötral

et.al., 1970). Ozon bozunma durumunda ışık yayınlayan kısa ömürlü ozonit üretmek için aşırı etilen ile hızlı şekilde tepkime verir. Bu ışığın şiddeti fotometrik olarak ölçülür. Ölçülen ışığın şiddeti doğrudan hava içindeki ozon derişimi ile ilişkilidir. Ticari analiz aletleri genellikle güvenilir ve kolay çalıştırılır oldukça spesifik ve duyarlıdır. Yöntemde kararlı ozon derişimlerini üretmek için ozon jeneratörü gereklidir (Perry and Harrison, 1977; Fontijn, et.al., 1970).

Dehidroakridin yönteminde, ozon ile 9,10-dehidroakridin spesifik tepkimesi yöntemin esasını oluşturur (WHO, 1976). Tepkime sonucu oluşan akridin spektrofotometrik olarak ölçülmektedir. Bu yöntem ozon için kısa dönem ölçümler istendiğinde ve kimyasal ışımaya cihazlarının olmadığı durumlarda önerilmektedir.

4.1.1.5 Amonyak (NH_3) için ölçüm yöntemleri

Havadaki amonyağın düşük derişimleri, mineral yağ içeren asbestos tıkaç akımmetreden geçirilmesiyle ölçülebilir. Akış hızı 3 lt/dak olacak şekilde tasarlanan bir sistemde, gaz 0.01 N'lik standart sülfürik asit çözeltisinden geçirilir. İşlem tamamlanınca standart NaOH ile metil kırmızısı indikatörü eşliğinde titre edilir. Sonuçta, absorpsiyon verimi yüksek, kabul edilebilir analitik değerler arasında ölçüm sonuçları elde edilir (Saltzman, 1961; Alpar vd., 1982).

Amonyak ölçümleri esnasında ortamdaki CO_2 'in girişiminin anlaşılması için bazı çalışmalar yapılmıştır: 100 ppm NH_3 , 1000 ppm CO_2 karışımı 1 dakika süreyle etkileştirildiğinde seyreltik seçici asid ortamında CO_2 'in absorplanmadığı görülmüştür (Saltzman, 1961).

Diğer testlerde CO_2 'in alkalilerle indirgenmesi durumdaki etkiler incelenmiştir. Denemelerde absorplayıcı çözelti olarak, 0.01M KH_2PO_4 ve 0.01M Na_2HPO_4 (pH = 6.8) nötral

buffer çözeltileri kullanılmıştır. Belirteç kalibrasyonu amonyum hidroksit veya amonyum bikarbonat çözeltisi kullanılarak yapılır. İşlemler sonucunda CO₂'in girişim etkisi görülmemiştir (Saltzman, 1961).

4.1.1.6 Karbon monoksit (CO) için ölçüm yöntemleri

Ortamdaki CO derişiminin ölçülmesi için önerilen en güvenilir yöntem sürekli non dispersive infrared radiation (NDIR) tekniğidir (WHO, 1976; Holman, 1978; Cheremisinoff and Morresi, 1978; 2 Kasım 1986 tarihli 19269 sayılı Resmi Gazete; Ho, et.al., 1982; ASTM Standarts, 1980; Wark and Warner, 1976; Perry and Harrison, 1977). NDIR analiz edicilerin esası, kızıl ötesi radyasyonun spesifik absorpsiyonuna dayanır. Çoğu analiz ediciler çift ışınlı çalışırlar; atmosferik basınçta 1.0 mg/m³'e kadar minimum CO derişimlerini saptamaya elverişlidirler. Bu yöntemde CO₂ ve su buharı girişimde bulunabilir. NDIR tekniğinin pek çok avantajları mevcuttur: akış hızına bağıl olarak duyarsızdırlar; ortam havasının sıcaklık değışmesinden bağımsızdırlar; geniş derişim aralığında hassas durumdadırlar; ve kısa cevap zamanına sahiptirler. NDIR analiz edicilerin sınırlamaları ise, titreşimlere hassas olmaları, yüksek maliyetleri ve düşük derişimlere duyarsız olmalarıdır.

NDIR analiz ediciler genellikle sıfır hava ve yüksek basınç silindirlerindeki azot veya havada bilinen CO standartları kullanılarak kalibre edilirler (WHO, 1976; Holman, 1978; Wark and Warner, 1976).

Gaz kromotografi yöntemi CO ölçümü için otomatikleştirilmiş yarı sürekli bir yöntemdir (WHO, 1976; Ho, et.al., 1982). Havada 0.03-50 mgCO/m³ derişim aralığındaki CO derişimlerinin belirlenmesi mümkündür. Yöntemde CO, sudan, CO₂'den, CH₄'den ve diğler hidrokarbonlardan bir kolonda (stripper) ayrılır. Daha sonra bir alev iyonlaşma dedektörü

(FID) içerisinde geçen ve CO olarak üretilen sinyal havadaki CO derişimiyle orantılıdır. Ticari analiz ediciler genellikle CO, CH₄ ve toplam hidrokarbonların ölçümlerini gerçekleştirmek için tasarımlanır (WHO, 1976).

Dedektör tüpleri 5 mg/m³ üzerindeki derişimlerde CO seviyesinin tespiti için kullanılır (WHO, 1976; Kirk-Othmer, 1978; Ho, et.al., 1982; Saltzman, 1961). Hava örneği, CO olması halinde rengini değiştirecek kimyasal bir belirteç ile doyurulmuş silikajel içeren özel olarak üretilmiş tüpler içerisinde geçirilir. Belirli bir hava hacmine maruz kalınmasından sonra tüpteki oluşmuş lekenin uzunluğu CO derişimini tayin için kullanılır. Örnek alma için cihaz portatifdir ve test birkaç dakika içinde gerçekleştirilebilir. Yöntemde kullanılan belirteçler: CO varlığında sarıdan siyaha dönüşen potasyum palla di sülfid; renksiz iken mavimsi bir yeşile dönüşen iyodin pentaoksit ve oleum karışımı; sarıdan, mavi renkler içinden yeşil serisine dönüşen palladyum sülfat ve amonyum molibdat karışımıdır (WHO, 1976).

Yöntemde nitroz dumanları, SO₂, hidrokarbon buharları, amonyak, hidrojen sülfid ve su buharı gibi girişim yapabilecek gazları absorplamak için belirleyici belirtecin üst akımına konulmuş ek maddeler vardır (WHO, 1976).

Yöntem çok basit ve işletme bakımından kolaydır. Lekenin uzunluğunun ölçüldüğü dedektör tüplerinin kullanımı, ekonomik olduğunda ve CO derişimlerinin çok acil olarak değerlendirilmesinin istendiği durumlarda bu yöntem önerilir.

Ayrıca havanın absorpsiyon şişesi içinde bulunan kandan geçirilmesi ve kandaki spektral değişmenin spektroskop ile belirlenmesi sonucu, CO derişimi saptanabilir (Alpar vd., 1982).

Orsat cihazı ile de CO derişiminin belirlenmesi mümkündür (Alpar vd., 1982; Döğeroğlu, 1988 (a)). Cihaz 0-100 ml arasında taksimatlı bir cam gaz büreti ile, herbiri bir muslukla bu bürete bağlı olan camdan yapılmış bir seri ab-

sorpsiyon şişesinden ibarettir. Bakır I klorür çözeltisi, bakır I sülfat çözeltisi, haolamid, ponza taşı, I_2O_2 , sülfürik asit ve hopcalite CO absorplayıcı alternatif çözelti ve maddelerdir (Döğeroğlu, 1988 (a)).

Piezoelektrik kristal ile ortamdaki CO ölçülmesinde ise kristalin altın elektrotlarına civa buharları adsorplanır (Ho, et.al., 1982; WHO, 1976). Karbon monoksit $210^{\circ}C$ 'de civa oksit (HgO) ile tepkimeye girerek, civa buharlarını serbest bırakır. Hassas derişim aralıklarında (0-5 ppb) tayin yapılabilen bu yöntemde civa buharları adsorplandıktan sonra piezoelektrik kristalinin kütlesi ve vibrasyonu değişir. Bu farklılıktan yararlanılarak CO derişimi hesaplanabilir (Ho, et.al., 1982) veya atomik absorpsiyon cihazından faydalanılır.

İyot pentaoksit metodunda, I_2O_5 tüplerinde örneklenen CO'in 1-10 ppm aralığındaki derişimleri ölçülebilir (Holman, 1978; Kirk-Othmer, 1978). Tepkime sonucu açığa çıkan I_2 'nin titrimetrik, fotometrik, kolorimetrik tayini mümkündür.

4.1.1.7 Karbon dioksit (CO_2) için ölçüm yöntemleri

Karbon dioksit derişiminin belirlenmesinde en iyi sonucu veren metod, belirli miktardaki havanın ayarlı $Ba(OH)_2$ çözeltisinden geçirilerek CO_2 'in $BaCO_3$ şeklinde tutulması ve geriye kalan $Ba(OH)_2$ 'in gene ayarlı asitle titre edilmesidir (Alpar vd., 1982; Holman, 1978; Saltzman, 1961). Hava örneği 500-1000 ml hacminde özel erlenmayer kaplar içerisine alınır. Kapların ağzı iki delikli bir lastik tıpa ile kapatılmış olup, deliklerde ayrıca birer ufak cam tıpa ile sıkıca tıkanır. Bu kapların, önce lastik tıpanın alt hizasına kadar su ile doldurulup suyun miktarı ölçülmek üzere hacimleri tayin edilir ve üstlerine yazılır. Diğer taraftan bir şişe içersine 20 gr $Ba(OH)_2$ ve 1 gr $BaCl_2$ 'yi karıştırarak hazırlanan karışımdan 1.7 gr'ınının 1 lt hacmindeki çözeltisi

konur. Sisteme bağlı küçük bir şişeye kireç doldurulur. Diğer bir kap içerisinde 5.6325 gram saf oksal asit damıtık su içinde çözülür, litreye tamamlanır. Bu çözeltinin 1 ml'si 1 ml CO₂ 'ye eşdeğerdir.

İşleme geçilmeden önce numune kapları 3 dakika süreyle su buharı ile temizlenir, damıtık su ile doldurulup kapakları kapanır. Numunenin alınacağı yerde kapak açılır ve su boşaltılarak kapların hava numunesi ile dolması sağlanır. Kapaklar tekrar sıkıca kapanır. Bu arada şişelerin elle tutularak fazla ısıtılmaması ve numunenin çok miktarda CO₂ ihtiva eden nefesle kirlenmemesi için dikkatli olunması gerekir. 10 ml'lik bir pipet Ba(OH)₂ çözeltisinin bulunduğu şişenin lastik borusuna takılıp bir ucundan emilerek birkaç kere çözelti ile yıkandıktan sonra, doldurulur ve numune kabındaki tıpanın deliklerinden birine sokularak çözelti boşaltılır. Kapak tekrar hemen kapanır. Kap eksenini etrafında 20 dakika çevrilerek çözeltinin her yüzeyi iyice ıslatması sağlanır. Bu süre sonunda 1/10 ml taksimatlı olan ve ucu uzun ve sivri bir büret, oksal asit çözeltisi ile doldurulur. Büret tıpadaki delikten biri içine sokulur. Bir kaç damla fenolftalein ilave edilir ve Ba(OH)₂'in fazlası titre edilir. Aynı koşullar altında ve sadece Ba(OH)₂ kullanılarak şahit deneme yapılır. Deneyin yapıldığı sıcaklık ve basınç da tespit edilir. Numune kabında bulunan havanın, bu koşullardaki hacmi hesaplanır. Bu hesaplama yapılırken ilave edilen 10 ml Ba(OH)₂ hacmini de dikkate almak gerekir. Bulunan hava hacminde CO₂ miktarı hesaplanır. Sonuç 10000 de bir kısım olarak verilmelidir.

Orsat cihazı ile karbon dioksit analizi için % 36'lık KOH çözeltisi kullanılır. 282 gr KOH, 500 ml distile saf su da çözülür (doğun çözelti) ve böylece hazırlanan % 36'lık KOH çözeltisi plastik kaplarda saklanır. Çözelti hacminin 30-40 misli gaz absorplayabilir. Karbon dioksit gazının, KOH çözeltisinde absorpsiyonu (Bkz.Bölüm 2) D.186'ya göre ger-

çekleşmektedir (Alpar vd., 1982).

Karbon dioksit absorplayıcı diğer alternatifler, olarak % 36' lık KOH yerine, % 32'lik NaOH çözeltisi veya CO₂ 'ce çok seyreltik çözeltiler için veya başka asidik gazların bulunmadığı durumda Ba(OH)₂ kullanılabilir. Ayrıca safnolit ve askorit de kullanılabilir (Alpar vd., 1982).

4.1.1.8 Hidrojen (H₂) için ölçüm yöntemleri

Hidrojen derişimi pek çok metolla ölçülebilir (Groggins, 1958). Standart bir orsat düzeneğinde, analiz yaklaşık ±0.2 yüzde doğrulukla, hidrojen içeren gazın sıcak bakır oksitten geçirilmesiyle mümkün olur. Daha hassas analizler için hidrojen sıvı azot sıcaklığına kadar soğutulmuş silikajel üzerinden geçirilir. Bu düşük sıcaklıkta tüm saf-sızlıklar absorbe edilir. Analiz aynı zamanda gravimetrik olarak gaz örneğinin yanma bölgelerinden geçirilmesiyle de yapılabilir (Groggins, 1958).

Kütle spektrometresi hidrojen karışımları için çok iyi sonuç verir. Hidrojen analizi için kullanılan aletlerde hid-rojen karışım içerenlerin ısıl iletkenliği önemlidir. Hidrojen ayrıca ince duvarlı bir palladyum veya platin kabın toplam basıncının ölçülmesiyle de belirlenebilir. Bu metodun esasını hidrojen moleküllerinin, diğer gazların büyük moleküllerine karşın, daha gözenekli yapıya sahip olması oluşturur. Hidrojen analizi için kullanılan başka bir metod da hidrojenin β ışınını absorplama özelliğine dayanır. Bu yöntem ile sıvı karışımlarında hidrojenin karbona olan oranını belirlemek olasıdır (Groggins, 1958).

4.1.1.9 Oksijen (O₂) için ölçüm yöntemleri

Havadaki oksijen analizi için daha önceki bölümlerde bahsedilen Orsat cihazında alkali pirogallol çözeltisi kul-

lanılır Alpar vd., 1982; Kirk-Othmer, 1982). Bu çözelti hacminin 27 katı kadar O₂ absorplayabilirse de, 10 mislini absorpladıktan sonra oldukça pasifleşir.

Oksijen absorplayıcı diğer alternatifler, sodyum ditiyonit (Na₂S₂O₄) çözeltisi, sarı fosfor krom-II klorür çözeltisi, amonyaklı bakır-I klorür çözeltisidir. Numunede CO, asetilen ve asidik gazlar bulunmadığı takdirde O₂ 'yi en iyi absorplayan çözelti amonyaklı bakır-I-klorür çözeltisidir (Döğeroğlu, 1988 (a)).

4.1.1.10 Klor ve klorlu bileşikler için ölçüm yöntemleri

Klorlu bileşiklerin kapsamı geniş olduğundan, bu çalışmada sadece bazı inorganik klorlu bileşiklerin ölçüm yöntemi üzerinde durulmuştur. Organik klorlu bileşiklerin ölçüm yöntemleri Arı ve Kul (1988) çalışmasında ayrıntılı şekilde incelenmiştir.

Klor ve klordioksit gazları hem üretim sistemlerinde hem kimyasal analizlerde birbiriyle ilişkili oldukları için birlikte düşünülür (Saltzman, 1961). Bu reaktif maddelerin daha yüksek derişimlerinin ölçülmesi için tümüyle cam sistemler önerilmektedir. Nötral iyodid veya asit iyodid absorplayıcı çözeltilerde absorplanan Cl ve ClO₂'in, açığa çıkardığı iyodun spektrofotometrede 352 nm dalga boyunda yapılan okumasıyla Cl ve ClO₂ derişimi bulunabilir (asit belirteci için $Cl_2 = I_2$, $ClO_2 = 1/2 I_2$; nötral belirteç için $ClO_2 = 5/2 I_2$ temelinde sonuçlar hesaplanabilir). Bu yöntemde ozon, peroksitler, kükürt dioksit, hidrojen sülfür ve indirgeyici toz maddelerin girişimi beklenebilir.

Hidroklorik asit derişiminin ölçülmesinde analitik teknikler iyi sonuç verir (Saltzman, 1961). Havadaki HCl, 0.01 N'lik NaOH çözeltisinden geçirilerek absorplanır. Daha sonra 0.01 N'lik sülfürik asit ile metil kırmızısı kullanıldığı zaman kırmızı veya metilen mavisi-metilen kırmızısı karışımı

kullanıldığı zaman gri renge kadar titre edilir. Bu metod ile 470 ppm derişimine kadar HCl'nin ölçülmesi mümkündür. Diğer bir metod da hava örneği 10 ml su içinde absorplanır ve cam elektrodlar ile pH değişimi ölçülür. 0.001 N'den 0.01 N'e kadar HCl standart serisinin pH'ı ölçülür. pH değerlerine karşılık HCl derişimlerinin logaritması grafiğe geçirilir. Böylelikle pH'ı bilinen çözeltinin içerikçe HCl miktarına geçilebilir. Bu metod basittir ancak doğru sonuçlar için pH ölçümünün geniş aralıkta olmasını gerektirir (Saltzman, 1961).

4.1.2 Bu çalışmada uygulanan yöntemler

Çalışmanın deneysel bölümünde daha önceki bir çalışmada kullanılan düzeneğin (Döğeroğlu, 1988 (a)) yanısıra, Çevre Genel Müdürlüğü'nün ve Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı'nın yazılı emirleri doğrultusunda, Ankara'daki Refik Saydam Hıfzısıhha Enstitüsü'ne bağlı Eskişehir Sağlık ve Sosyal Yardım Müdürlüğü, Gıda ve Çevre Kontrol Şubu Müdürlüğü tarafından Bölümümüze aktarılmış yarı otomatik hava kirliliği ölçüm cihazı ile 13 Kasım 1988-13 Kasım 1989 tarihleri arasında 24 saatlik sürelerle havadaki (imiyon) azot dioksit (NO_2), kükürt dioksit (SO_2) ve partikül ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bununla beraber belirtilen son tarihten itibaren de ölçümlere devam edilmiş ancak ölçüm sonuçlarının değerlendirilebilmesi açısından 2 Kasım 1986 tarihli 19269 Sayılı Resmi Gazetede belirtilen bir yıllık ölçüm periyodu bu çalışmada esas alınmıştır.

Ölçüm düzeneği aşağıdaki kısımlardan oluşmuştur.

- a. Örnek alınan noktaya yerleştiren örnekleme borusu (0.6 cm iç çaplı, mm kalınlığındaki tygon boru, bina duvarından dışarıya 1.5-2 m uzatılmıştır);
- b. Gaz karışımında bulunan partiküllerin tutulmasını sağlayan filtre (örnekleme borusunun dış ucuna

yerleştirilmiştir);

- c. Gaz karışımındaki kükürt ve azot oksitlerinin tutulmasını sağlayan uygun absorplayıcı çözeltileri içeren seri bağlı 100 cc'lik gaz yıkama (Dreschel) şişeleri (genellikle 50 cc numunelerle çalışılmıştır);
- d. Vakum ve ani hız değişimi etkisiyle, gaz yıkama şişelerindeki çözeltilerin, sistemin sonraki bölümlerine aktarılmasını (kaçmasını) önlemek üzere kullanılan bir emniyet kabı;
- e. Sisteme çekilen gazı debisini gösteren gaz sayacı (sabun köpüklü akım ölçerle de sık sık denetlenmiştir);
- f. Akvaryum pompası (dışarıdan sisteme gaz çekişini sağlamak üzere vakum yapacak tarzda ayarlanmış özel pompa).

Gaz karışımında (havada) SO_2 derişimleri, gaz yıkama şişelerine konan yükseltgeyici çözelti yardımıyla SO_2 'yi sülfürik asit haline dönüştürmek ve sonra bu asidi BDH indikatörü eşliğinde bazla titre etmek suretiyle belirlenmiş; NO_2 derişimleri ise, bu gazı, yine bir gaz yıkama şişesine konan Saltzman ayracında tutup, oluşan renk şiddetinin 550 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak (Schimadzu UV-120-01) ölçmek suretiyle saptanmıştır. Ölçüm düzeneği ve SO_2 ve NO_2 ölçüm metodları ile ilgili detaylar ayrı bir kaynakta daha önce verilmiştir (Döğeroğlu, 1988 (a)).

Filtre sistemine önceden boş tartıma alınan Whatman 1; 7 cm ϕ özellikteki filtre kağıtları yerleştirilmiş gaz örnek alma işlemleri sonunda filtrede tutulan partikül miktarları gravimetrik yolla ağırlık farklarından belirlenmiş, bilinen gaz akım hızları yardımıyla, birim hacim gaz karışımındaki ağırlık değerlerine dönüştürülmüştür. Ayrıca partikül (duman) derişimleri İl Sağlık Müdürlüğü'ndeki reflektometre (ışık yansıması) cihazı kullanılarak da tespit edilmiş, reflektometre okumaları (A),

$$\text{Derişim} = \frac{18.055 \times A}{\text{Düzeltilmiş Gaz Hacmi}} \quad (4.3)$$

bağıntısı yardımıyla derişim değerlerine dönüştürülmüştür. İfadedeki A değeri Çizelge 4.2'de verilen % okumalara karşılık, $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ değerlerinden hesaplanır.

Çizelge 4.2 Ringelman indeksinde % okumaya karşılık $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ değerleri

%	(A) $\mu\text{g}/\text{cm}^2$	%	(A) $\mu\text{g}/\text{cm}^2$
1	0.5	21	15.2
2	1.0	22	16.4
3	1.5	23	14.4
4	2.0	24	18.6
5	2.5	25	19.6
6	3.0	26	20.8
7	3.8	27	22.2
8	4.5	28	22.3
9	5.2	29	24.8
10	5.8	30	26.2
11	6.6	31	27.4
12	7.2	32	29.0
13	8.2	33	30.6
14	8.8	34	32.3
15	9.6	35	33.8
16	10.5	36	35.8
17	11.4	37	37.8
18	12.2	38	39.6
19	12.4	39	41.8
20	14.2	40	44.2

4.2 Deneysel Bulgular

Sistemdeki mekanik aksaklıklar nedeniyle veri alınamayan günler dışındaki ölçüm verileri ve sonuçları aylık periyodlar halinde Çizelge Ek 1.1-1.2'de verilmiştir. Çalışma süresince azot dioksit (NO_2) için toplam 334 günlük, kükürt dioksit (SO_2) ve partikül için toplam 339 günlük veri alınmıştır.

Verilerin 2 Kasım 1986 tarihli 19269 sayılı Resmi Gazete'nin öngördüğü kurallar uyarınca yorumlanabilmesi açısından ölçülen her bileşen için aylık ve yıllık istatistiksel değerlendirme yapılmış, sonuçlar Çizelge Ek 1.3-1.10'da derlenmiştir. Bu değerlendirmeye göre ölçümler süresince karşılaşılan en büyük NO_2 değeri $155.21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (15 Ekim 1989), en küçük NO_2 değeri $1.18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 Aralık 1988) tür. Yıllık ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması olan uzun vadeli değer NO_2 için $18.34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak bulunmuştur (Çizelge Ek 1.3-1.4). Bu değer 2 Kasım 1986 tarihli 19269 sayılı Resmi Gazete'de verilen uzun vadeli sınır değeri ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) aşmaktadır. Tüm ölçüm sonuçları sayısal değerlerinin büyüklüğüne göre dizildiğinde, ölçüm sonuçlarının % 95'ini aşmaması gereken değer olarak tanımlanan kısa vadeli değer $93 \mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak bulunmuş (Şekil Ek 1.1), ancak yaklaşık değer $66.43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak hesaplanmıştır (Bkz. Bölüm 1, D.1.1). Her iki yolla bulunan KVD değerlerinin, Resmi Gazete'de belirtilen kısa vadeli sınır değeri ($300 \mu\text{g}/\text{m}^3$) aşmadığı görülmektedir.

Ölçümler süresince karşılaşılan en büyük SO_2 derişimi $238482.39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (29 Ekim 1989) en küçük SO_2 derişimi 0'dır. KVD ve UVD ise sırasıyla $41015.19 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $9162.83 \mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak hesaplanmıştır (Çizelge Ek 1.5-1.6). Bu değerler Resmi Gazete'de verilen KVS ($400 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ve UVS değerini ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) fazlasıyla aşmaktadır.

Benzer şekilde partikül derişimlerinin değerlendirilmesinde, gravimetrik yöntemle hesaplanan en büyük partikül

değerinin 11.26 mg/m^3 ($11260 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) (15 Nisan 1989) en küçük partikül değerinin -16.76 mg/m^3 (filtre kağıdında ağırlık kaybı) ($-16700 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) (5 Kasım 1989) olduğu görülmüştür. Bu durumda ağırlık kaybına karşılık gelen negatif miktarların mutlak değerleri de dikkate alınarak partiküller için KVD ve UVD değerleri 1980 mg/m^3 ($19800 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) ve 1.83 mg/m^3 ($1830 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) olarak hesaplanmışsa da bu çalışmada gravimetrik ağırlık kayıplarının kesin nedeni henüz yorumlanamadığından sonuçların sınır değerlerle karşılaştırılması uygun görülmemiştir. Partiküller için KVS değeri $300 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, UVS değeri ise $150 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ olarak belirlenmiştir (Çizelge Ek 1.7-1.8). Ayrıca reflektometre cihazı kullanılarak bulunan sonuçlara göre en yüksek duman değeri $742 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (6 Kasım 1989) en düşük duman değeri 0 bulunmuştur. Bu veriler için KVD ve UVD değerleri sırasıyla $187.03 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ve $58.19 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ şeklinde olup, Resmi Gazete'de verilen değerlerin altında kalmaktadır (Çizelge Ek 1.9-1-10).

4.3 Deneysel Bulguların İrdelenmesi

Önceki açıklamalardan anlaşılacağı gibi, çalışmada toplam partikül derişimi gravimetrik, çoğunlukla yanmamış hidrokarbon partiküllerinin bir ölçüsü olan duman derişimleri reflektometrik yöntemlerle belirlenmiş, gaz şeklindeki SO_2 ve NO_2 derişimleri ise kimyasal tepkimeli absorpsiyon prensiplerine göre tutularak gaza özel analiz yöntemleri uygulanmıştır.

Bu tür bir çalışmada verilerin sağlıklı yorumlanabilmesi açısından uygulanan işlem şekilleri ve proses koşulları çok önemlidir. Bu mühendislik parametreleri dışında örnek alınan ortamın bileşimi, meteorolojik koşulları, esas bileşen yanında bulunan ve girişime neden olabilecek komponentlerin varlığı, örnek alınan noktanın konumu analiz sonuçlarının irdelenmesinde göz önüne alınması gereken temel

faktörlerdir. Tüm bu faktörler ise açık ortamdan alınan örneğin topoğrafik faktörleriyle yakından ilişkilidir.

Bilindiği gibi çalışmada açık ortamdan partikül ve gaz örneklerinin toplanması için, kurulacak istasyonun öncelikle yer ve konumunun belirlenmesi gerekir. Bu çalışmada esas olan istasyon, Üniversitenin Tepebaşı tarafındaki Hastaş binasının güneye ve doğuya bakan kesişen duvarları arasında kalan boşlukta, binanın birinci katındaki Eczacılık Fakültesi'ne ait Farmosatik Kimya öğrenci ve araştırma laboratuvarlarının, ikinci katındaki yine Eczacılık Fakültesi'ne ait öğrenci ve araştırma Analitik Kimya laboratuvarlarının, üçüncü katındaki Kimya Mühendisliği araştırma laboratuvarı ve dördüncü katında Kimya Mühendisliği'ne ait Sınai Kimya öğrenci ve araştırma laboratuvarlarının çok çeşitli kimyasal faaliyet ürünlerinin bu laboratuvarlara ait pencerelerden veya bu pencerelere yerleştirilmiş vantilatörler aracılığıyla açık ortama atıldığı kısımdan örnek almak üzere kurulmuştur. Anılan ilgili yönetmeliğe göre örnek alma ucunun yerden ve yan duvarlardan mesafesi sırasıyla 1.5-4 ve 1.5 m olarak belirlenmiş olup, çalışmada bu koşullara uyulmuştur. Verilerin değerlendirilmesi sırasında özellikle SO₂ derişimlerinin beklenenin çok üzerinde bulunması nedeniyle, belirtilen mahalde gerekli koşullara uyularak istasyonun yeri bir kaç kez değiştirilmiş, ancak sonuçlarda pek farklılık olmadığı gözlenmiştir.

Önceki alt bölümlerde açıklandığı üzere gaz bileşenlerden SO₂ "test çözeltisinde redoks" genel adıyla anılan ve gazların sıvılarda hızlı kimyasal tepkimeli absorpsiyonuna dayanan bir metodla pH'ı önceden sülfürik asit veya amonyak ile 4.5'a ayarlanmış H₂O₂ çözeltisinde tutularak, Türkiye'de genel olarak uygulanan standart metod uyarınca BDH indikatörü ve (pH>4.5 için mavi; pH<4.5 için sarı) ayarlı Na₂CO₃ eşliğinde titrasyon metodu ile analiz edilmiştir. Ancak bu metodun yalnızca SO₂'ye spesifik olmayıp bu gazla birlikte

ortamda bulunabilen HCl, HNO₃ ve benzeri tüm asitleri de titre edebileceği açıktır. Ayrıca analiz metodu ortamda amonyak ve benzeri bazik komponentlerin bulunduğu durumda da varolduğu bilinen SO₂ veya diğer asitlerin derişimini de 0 olarak gösterebilmektedir. Çünkü bu durumda özellikle bazik bileşenlerin eşdeğer derişimlerinin asidik olanlardan yüksek olması sonucunda nötralizasyon söz konusu olduğundan pH'ın 4.5'un üzerine çıkması ve böylece BDH indikatörü damlatıldığında çözeltinin hemen mavi renk alması kaçınılmazdır. Aslında çözelti 4.2 <pH< 5.8 aralığında BDH indikatörü ile asit bulunmadığı fikrini verebilen mavi renge dönüşebilmektedir. Bu nedenle ABD ve İngiltere'de belirtilen metodla H₂SO₄'e dönüştürülen SO₂ derişimleri, sülfat analizine spesifik iyon kromotoğrafisi metodu ve benzeri gelişmiş tekniklerle tayin edilmektedir (Perry and Harrison, 1977).

Verilerin alındığı süre içinde bulunan korkunç SO₂ derişimlerinin pH'a ve yerel konuma bağlılığı araştırılırken diğer gözlemlere bağlı nedenler üzerinde de uzun süre durulmuş, bu kapsamda istasyonun gaz çekiş hızı ve bu hızdaki azalma, çevresel sıcaklık durumu, gazın toplandığı çözelti-lerin görünümü (bazı hallerde berraklığın kaybolması, bulanıklık), pompalardaki tahribat (korozyon, pompa yağının çabuk bozulması, körük yıpranması), literatürde sözü edilmeyen filtre kağıtlarındaki ağırlık azalması, inanılmaz çözelti kayıpları, kişisel sağlık problemleri ve ilgili laboratuarlardan oluşan kimyasal madde ve tepkimelerin çeşitliliği ayrı ayrı not edilmiştir. Ulaşılan sonuç, SO₂ gazının tutma yönteminden ziyade analiz yönteminin uygulanmasında mutlaka yerel faktörlerin etkin olduğu ve bu nedenle Türkiye'de genellikle uygulanan titrasyon yönteminin her yöre için geçerli sonuçlar veremeyeceği, sülfata spesifik analiz metodunun uygulanmasının yerel karşılaştırmalar açısından dahi şart olduğudur.

Çalışmada derişiminin belirlenmesi istenen ikinci gaz

bileşen, NO_2 , Saltzman çözeltisinde yine kimyasal tepkimeli gaz absorpsiyonu ile tutulmuş, tutulan gazın asetik asit içeren bu spesifik çözeltide oluşturduğu boyar madde kompleksinin (azo boyası) renk şiddeti kolorimetrik olarak mor ötesi görünür bölgede (550 nm) kalibrasyon eğrisi yardımıyla derişim değerlerine dönüştürülmüştür. Bu maddenin derişim değerlerini etkileyen (girişim yapabilen) en önemli gaz bileşen SO_2 'dir (Döğeroğlu, 1988 (a)). Bu nedenle azot oksitlerinin belirlenmesi istenen her ortamda öncelikle SO_2 gazının uzaklaştırılması gerekir. Onun için kurulan istasyonda partiküllerinden arındırılmış gaz akımı önce SO_2 absorpsiyonuna tabi tutulmuş, daha sonra gazın NO_2 yakalayıcı özel absorpsiyon şişesinden geçirilmesi sağlanmıştır. Yine de bazı hallerde NO_2 'nin tutulduğu çözeltinin belirlenen berrak eflatun-mor renkleri yerine, sık sık bulanık ve sarımsı bir görünüm almış olması, ortamdaki SO_2 derişimlerinin gerçekten çok yüksek olabileceğinin ve anılan debilerdeki çekiş hızlarındaki bu SO_2 'nin tümünün H_2O_2 çözeltisinde tutulamayabileceğinin açık bir kanıtıdır.

Bu çalışmada partikül ölçümleri ve analizleri sırasında da, önemli bir kısmı henüz açıklanamamış olan bazı özel durumlar ile karşılaşılmıştır. Örneğın gravimetrik yöntemle yapılan analizlerde ağırlık azalmasını doğrudan SO_2 derişimleri ile veya reflektometrik duman ölçüm sonuçları ile bağdaştırmak (korrele etmek) mümkün olmamıştır. Ölçülen gaz bileşenlere paralel olarak partiküller (gravimetrik) için hıza bağımlılığın araştırılması süresinde hızın derişim değerlerinin en fazla etkilediği komponentin partikül olduğu ($k = -1.42$) bu etkinin reflektometrik duman derişimleri ($k = -0.57$), NO_2 ($k = -0.411$) ve SO_2 ($k = -0.002$) sırasında azaldığı, özellikle SO_2 için böyle bir etkinin söz konusu olamayabileceği (tepkimenin çok hızlı olması nedeni ile) sonucuna varılmıştır (Çizelge Ek 2.1-2.5) (Şekil Ek 2.1-2.4). Aslında önceki paragraflarda da bahsedildiği gibi

duman ve partikül ölçüm metodları arasında önemli prensip farklılıkları vardır. Bu iki yöntemle deney sonuçları karşılaştırılırken bu farklılıkların ve nedenlerini dikkate alınması gerekir.

Gravimetrik değerlere göre UVS ve KVS hesaplamalarında özellikle KVS değerinin bulunması için kullanılan D.1.1 denkleminde yer alan karekök terimi, negatif ölçüm sonuçlarının da mutlak değerlerini kullanılmasını gerektirdiğinden ve bu nedenle ölçülen en yüksek partikül değerinin üzerinde bir KVS değeri elde edildiğinden şimdilik bu istatistiksel sonucun göz önüne alınmaması gerektiği düşünülmüştür (Çizelge Ek 1.7-1.8). Ayrıca duman değerlerinin 0 olarak bulunduğu günlere karşılık gelen gravimetrik değerlerin karşılaştırılması da ilginçtir (Çizelge Ek 1.2).

Not edilmesi gereken bir diğer husus ise partikül tutucu filtrelerin örnek alma ucundan (hunisinden) uzaklığının (konumunun) gözlenen etkileridir. Çalışmanın seyri sırasında, kullanılan sistem, yapıcısından alınan standart şekliyle (filtre huniden yaklaşık 3 m uzaklıkta) uygulandığında, örnek alma hunisi ile filtre arasındaki tygon boru hattında partiküllerin birikerek bir tıkaç oluşturduğu ve bu nedenle filtrede tutulan partikül miktarını yanılgılara neden olacak derecede düşük bulunduğu anlaşılmıştır (Eskişehir İl Sağlık Müdürlüğü'nde uygulanan şekliyle). Bu nedenle sistemdeki filtre orjinal konumundan çıkarılarak örnek alma hunisinin hemen yakınına monte edilmiş, deneylerin devamı böylece sağlanmıştır.

Her ne kadar bu çalışmada, kullanılan sistemin parametrik sınırları içinde kalan hız değerleri arasındaki koşullarda çalışmalar yürütüldüyse de, literatürde "Hi-Vol sampler" adı verilen yüksek hacimli (30 lt/st gibi) toz örnekleyici sistemlerin kullanıldığından da bahsedilmektedir.

Ancak genellikle Amerikan EPA sistemi olarak bilinen bu yöntemler İngiltere gibi bazı Avrupa ülkeleri tarafından fazla benimsenmemektedir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu çalışmada hava kalitesini etkileyen gaz ve partikül halindeki bazı maddelerin kaynakları, oluşumları, kullanım yerleri, çeşitli özellikleri ve etkileri yararlanılabilecek eserlere yalnızca atıf yapılarak incelenmiş; hava kirleticilerin atmosferde dağılımlarını gösteren matematik modeller isimleri anılarak özetlenmiş; kirleticilerin atmosferde dağılımlarını etkileyen temel faktörler incelenmiş ve Eskişehir'in Tepebaşı mahallinde partikül, SO₂ ve NO₂'nin açık atmosfer ölçümleri bir yıl süreyle günlük olarak gerçekleştirilerek sonuçların istatistiksel analizi yapılmış ilgili mevcut standartlarla karşılaştırılmıştır.

Bu çalışmada karşılaşılan sorunları ve kazanılan deneyimleri de dikkate alarak imisyon ölçümleri ile ilgili analiz sonuçlarının doğru ve sağlıklı yorumlanabilmesi açısından göz önüne alınması gereken faktörlerin aşağıdaki tarzda sınıflandırılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

A. Konumsal ve yapısal etkiler

- a. Mahallerin (Köprübaşı, Tepebaşı gibi) yükselti farkı, meteorolojik durum farkı, binaların etkisi, yol durumu ve trafiğin etkileri, bacaların etraftaki dağılımları ve ölçüm yerinden yükseklikleri,
- b. Örnek alma noktasının duvarlardan yan uzaklığı ve yerden dikey yüksekliği,
- c. Kirleticilerin açık atmosfere deşarj farklılıkları (kirleticilerin davlumbazlarda toplanarak fanlar aracılığı ile cebri veya doğal çekişli bacalar ile dış atmosfere deşarj edilmesi yerine, Üniversitemizin ilgili biriminde ve benzeri diğer birçok özel faaliyet yapan kuruluşlarda olduğu gibi birden fazla noktadan ve farklı dikey yüksekliklerde

doğrudan veya vantilatörler aracılığı ile pencerelerden salınması gibi).

B. Çevresel faaliyet etkileri

- a.Çevrede bulunan kurum veya birimlerin aktivite türleri,
- b.Özellikle kimyasal madde çeşitliliğinin söz konusu olduğu laboratuvarlardaki faaliyetlerin etkileri (HCl, HNO₃, H₂S gibi asidik ve NH₃ gibi bazik bileşenlerin ve bunların girişimlerinin etkileri, ölçülmesi istenen spesifik maddeleri (partikül SO₂, NO₂ gibi) tutucu ortam ve çözeltilerde diğer bileşenlerin meydana getirebilecekleri etkiler),
- c.Fazla sayıda kişinin, kimyasal çalışmasının söz konusu olduğu Üniversite ve benzeri araştırma laboratuvarlarında iş yoğunluklarındaki dönemlik değişimler (tatil günleri, sınav süreleri ve programlı sistematik aktiviteler),
- d.Örnek alınan nokta veya bina çevresindeki özel kimyasal işlem, trafik durumu, yakıt vs. durumu ile ilgili yıllık, dönemlik, haftalık, günlük ve hatta saatlik programların ve kullanılan madde envanterlerinin kesin tespiti,
- e.Bu çevresel faktörlere bağlı uygun analiz metodunun seçimi ve mevcut uygulanan standart metodların incelikli yorum ve adaptasyonu (SO₂ için asit-baz titrasyonu yerine, toplam sülfat analizi yapabilecek spesifik metodların uygulanması gibi) ve hatta mümkünse girişimleri önleyici tedbirlerin alınması.

C. Gaz absorpsiyonunu etkileyen faktörler

- a.Gaz çekiş debileri (literatürde gaz çekiş debilerinin bir insanın normal günlük hava teneffüs hızı olan 2 m³/gün değerine ayarlandığı görülmektedir),
- b.Kimyasal tepkimelerin varlığı ve tepkimelerin hız-

- ları,
- c. Gaz kabarcıklarının boyut dağılımı ve gaz sıvı ara yüzey alanı,
 - d. Diğer kimyasal bileşenlerin (asidik, bazik, organik, vs) girişim olasılıkları,
 - e. pH özgü analiz metodlarında çözeltilerin pH değişimleri ve bu değişimin gözleniş yöntemleri,
 - f. Sıcaklık (ve basınç),
 - g. Homojen dağılımı etkileyen karışma durumu ve karışma hızı.
- D. İmisyon (açık ortam) örneklerinin toplanması için istasyon olarak seçilen sistemin ve cihazın kullanımından ve özelliklerinden kaynaklanan etkiler
- a. Uygun yer, uzaklık, yükseklik ve filtre konumunun seçimi,
 - b. Güvenilir hız ayarlaması ve bu hızın kalibrasyonu,
 - c. Güvenilir zaman ayarlaması (bekçi ve benzeri elemanlar eliyle veya başka kontrol edilemeyen nedenlerle meydana gelen elektrik kesintileri, pompaların sürekli çekiş sürelerinin tespitinde belirsizlik yaratmakta ve cihazın set edildiği sürede sürekli çalışması ve aynı hızın garanti edilmesi mümkün olamamaktadır),
 - d. Dayanıklı malzeme kullanımı (pompaların, körüklerin, hatların ve filtre ortamlarının (selülozik filtre yerine teflon filtre seçimi gibi)),
 - e. Özellikle absorpsiyon sistemlerinin sıcaklığa önemli derecede bağlı oluşu nedeniyle termostatlı sistemlerin kullanımı (tepkime hızları Arrhenius bağıntısı uyarınca sıcaklıkla değişebildiği gibi, gözlemlerimiz özellikle soğuk kış günlerinde gaz absorplayıcı çözeltilerin donabildiğini ve hatlarda kristallenme olabildiğini de göstermiştir, bu nedenle termostatlı bir sistemin kullanımı çok

önemlidir).

E. Diğer etki ve gözlemler

- a. Gaz ve katı bileşenlerin tutulduğu ortamda beklenmeyen gözlemler (SO_2 çözeltilisinde bulanıklık ve partikül oluşumu, NO_2 çözeltilisinin renginde bulanıklık ve sararma, filtrelerde ağırlık azalması, nemlenme, kırılgenlik, renk değişimi vs),
- b. Karlı günlerde kar tabakalarının beyaz rengini sarıya dönüştüren nedenlerin belirlenmesi, yağmur sularında özel madde miktarlarının tespiti ve civardaki malzemelerde (bina boya ları, pencere çerçeveleri gibi) gözlenen yıpranma, renk ve görünüm değişimleri.

Bu çalışmada günlük ortalama partikül, NO_2 ve SO_2 ölçümleri ve analizleri sırasında yukarıda belirtilen hemen tüm hususların ayrı ayrı incelenmesini gerektiren durumlar ortaya çıkmış, ancak çalışmanın yasal süresi içinde bazı verilerin hıza bağımlılığı ile SO_2 derişimlerinin hızla birlikte pH'a bağımlılığı incelenebilmiştir (Çizelge Ek 2.2 ve 3.1).

Bu çalışmada kaydedilen madde derişimleri ile daha sonraki çalışmalarda elde edilebilecek verileri bağdaştırmak amacıyla, 1/11/1989 - 16/1/1990 tarihleri arasında Eskişehir Meteoroloji Müdürlüğü tarafından kurumumuza iletilen yedişer saatlik ortalama meteorolojik veriler tezin Ek-4 kısmında yer almıştır.

**EK 1. Ölçülen Bileşenler İçin Yıllık ve Aylık
İstatistiksel Analizler**

Çizelge Ek 1.1 Ölçüm verileri

K A S I M / L 9 8 8															
TARİH	Z A M BAS.	A N BIT.	CRNEK ABS.	REF. ABS.	SIC. C	SAYAC BASLANGIC	CKUMA BITIS	BAS- SO2	BIT- SO2	BAS- NO2	BIT- NJ2	FILTRE BOS	KAGIDI DOLU	NAZCOJ SARF.	REF. KUMA
13/11/1988	15:27	15:27	0.174	0.038	8.50	1031.8935	1034.1825	50.00	41.50	50.00	50.00	0.3515	0.3520	42.330	6.41960
14/11/1988	15:55	15:55	0.132	0.038	10.00	1034.1937	1036.4566	50.00	42.00	50.00	50.00	0.3501	0.3526	83.160	6.70620
15/11/1988	16:12	16:12	0.177	0.038	15.00	1036.4646	1038.7718	50.00	35.00	50.00	50.00	0.3171	0.3223	12.480	5.99760
16/11/1988	16:24	16:24	0.190	0.038	13.00	1038.7788	1040.6490	50.00	38.00	50.00	50.00	0.3439	0.3433	32.680	4.05280
17/11/1988	16:36	16:36	0.153	0.038	12.00	1040.6560	1043.1364	50.00	40.00	50.00	50.00	0.3435	0.3425	166.600	3.24660
18/11/1988	17:05	17:05	0.173	0.038	12.00	1043.1364	1045.4048	50.00	35.00	50.00	50.00	0.3641	0.3611	59.500	4.39980
19/11/1988	17:15	17:15	0.180	0.038	8.00	1045.4112	1047.5206	50.00	40.00	50.00	50.00	0.3546	0.3526	143.000	5.07350
20/11/1988	17:28	17:28	0.175	0.038	12.50	1047.5268	1049.3844	50.00	36.00	50.00	38.00	0.3395	0.3432	9.000	2.99390
21/11/1988	17:35	17:35	0.156	0.038	14.00	1049.3909	1051.3708	50.00	42.00	50.00	46.00	0.3318	0.3334	8.400	3.65910
22/11/1988	17:41	17:41	0.207	0.038	17.00	1051.3766	1053.3076	50.00	31.00	50.00	43.00	0.3543	0.3539	6.200	6.92510
23/11/1988	17:50	16:58	0.225	0.038	14.20	1053.3132	1055.1076	50.00	34.00	50.00	44.00	0.3540	0.3535	6.800	6.13300
24/11/1988	17:08	16:00	0.203	0.038	14.30	1055.1126	1056.6109	50.00	34.00	50.00	44.00	0.3497	0.3468	6.800	6.13300
25/11/1988	16:13	16:10	0.000	0.000	14.00	1056.6200	1058.5900	50.00	34.00	50.00	0.00	0.3480	0.3462	49.50J	3.45420
26/11/1988	16:10	16:10	0.000	0.000	13.00	1058.5970	1061.1670	50.00	36.00	50.00	0.00	0.3451	0.3453	36.00J	4.05280
27/11/1988	16:10	16:10	0.000	0.000	11.00	1061.1740	1063.3336	50.00	36.00	50.00	0.00	0.3439	0.3447	36.00J	3.50610
28/11/1988	16:52	16:52	0.000	0.000	14.00	1063.3388	1065.8488	50.00	50.00	50.00	0.00	0.3493	0.3479	J.00J	2.43720
29/11/1988	16:52	16:52	0.000	0.000	11.00	1065.8490	1067.0334	50.00	36.00	50.00	0.00	0.3428	0.3417	8.60J	1.66010
30/11/1988															

Çizelge Ek 1.1 (devam)

A R A L I K / 1 9 8 3															
TARİH	Z A M RAS.	A N BİL.	CRAEK AFS.	REF. AFS.	SIC. C	SAYAC BASLANGIC	CKLPA EITIS	BAS. SO2	EIT. SO2	BAS. NO2	UIT. NJ!	FILTRE BOS	KAGICI DOLU	NA2CO3 SARF.	REF. JKU4A
01/12/1988	11:27	11:27	0.000	0.038	13.60	1067.0386	1069.5486	50.00	44.00	50.00	50.00	0.3455	0.3473	9.900	5.07350
02/12/1988	11:40	11:40	0.022	0.038	14.30	1069.5504	1071.7314	50.00	35.50	50.00	50.00	0.3457	0.3471	205.400	7.45410
03/12/1988	11:48	11:48	0.053	0.038	17.70	1071.7338	1073.8486	50.00	36.00	50.00	50.00	0.3414	0.3439	164.400	7.68500
04/12/1988	12:08	12:08	0.000	0.000	19.00	1073.8550	1075.8828	50.00	40.00	50.00	50.00	0.3470	0.3484	172.000	6.34950
05/12/1988	12:31	12:31	0.059	0.038	17.60	1075.8886	1077.8536	50.00	40.00	50.00	50.00	0.3445	0.3456	210.000	7.37370
06/12/1988	12:33	12:33	0.052	0.038	19.00	1077.8988	1075.8392	50.00	36.00	50.00	50.00	0.3587	0.3637	154.800	8.48440
07/12/1988	12:23	12:23	0.032	0.038	20.00	1075.8444	1081.9206	50.00	38.00	50.00	50.00	0.3365	0.3402	273.600	6.70620
08/12/1988	12:34	12:34	0.050	0.038	19.50	1081.9268	1083.9774	50.00	38.00	50.00	50.00	0.3423	0.3417	195.700	5.32850
09/12/1988	12:11	12:11	0.147	0.038	22.50	1083.9838	1086.1078	50.00	36.00	50.00	50.00	0.3395	0.3409	226.300	4.39930
10/12/1988	12:25	12:25	0.169	0.038	19.50	1086.1138	1088.1474	50.00	38.00	50.00	50.00	0.3523	0.3528	224.200	4.05280
11/12/1988	12:40	12:40	0.108	0.020	20.40	1088.1530	1090.1444	50.00	36.00	50.00	50.00	0.3459	0.3402	201.600	4.51940
12/12/1988	12:50	12:50	0.165	0.020	22.00	1090.1506	1092.2038	50.00	38.00	50.00	50.00	0.3422	0.3429	197.600	5.26470
13/12/1988	13:10	13:10	0.156	0.020	19.60	1092.2102	1094.2533	50.00	38.00	50.00	50.00	0.3490	0.3437	205.200	7.37370
14/12/1988	15:41	15:41	0.125	0.020	10.50	1094.2566	1095.5538	50.00	38.00	50.00	44.00	0.3523	0.3521	140.600	3.55890
15/12/1988	15:53	17:30	0.126	0.020	11.50	1095.9008	1098.1120	50.00	35.00	50.00	41.00	0.3464	0.3462	234.000	3.71770
16/12/1988															
17/12/1988	11:31	11:31	0.148	0.020	12.50	1098.1174	1100.0438	50.00	34.00	50.00	44.00	0.3592	0.3537	112.200	5.59140
18/12/1988	11:45	12:19	0.126	0.020	10.50	1100.0458	1102.0554	50.00	36.00	50.00	44.00	0.3391	0.3377	194.400	3.55300
19/12/1988	12:37	12:37	0.179	0.020	12.00	1102.0618	1104.1018	50.00	34.00	50.00	44.00	0.3620	0.3612	180.200	3.82940
20/12/1988	12:52	13:53	0.174	0.020	13.50	1104.1080	1106.1816	50.00	34.00	50.00	44.00	0.3296	0.3300	197.200	3.94110
21/12/1988	13:11	13:11	0.155	0.020	14.50	1106.1876	1108.2270	50.00	34.00	50.00	44.00	0.3520	0.3527	139.400	4.22040
22/12/1988	13:29	13:29	0.160	0.020	12.00	1108.2360	1110.2360	50.00	38.00	50.00	50.00	0.3431	0.3436	10.260	4.63900
23/12/1988	13:38	13:38	0.160	0.020	9.00	1110.2360	1112.1950	50.00	40.00	50.00	46.00	0.3435	0.3440	112.000	3.60930
24/12/1988	13:45	13:45	0.138	0.020	13.50	1112.1950	1114.0534	50.00	40.00	50.00	46.00	0.3440	0.3439	134.000	3.99700
25/12/1988	13:56	13:56	0.118	0.020	14.00	1114.0534	1115.9426	50.00	38.00	50.00	46.00	0.3534	0.3529	95.000	2.75920
26/12/1988	14:00	14:02	0.153	0.020	14.15	1115.9426	1117.9592	50.00	34.00	50.00	44.00	0.3455	0.3445	127.500	1.98280
27/12/1988	14:26	14:26	0.157	0.020	16.65	1117.9592	1119.9470	50.00	36.00	50.00	44.00	0.3450	0.3445	113.400	3.24660
28/12/1988	14:38	14:38	0.137	0.020	15.00	1119.9470	1121.4530	50.00	40.00	50.00	45.00	0.3475	0.3457	110.000	2.26720
29/12/1988	14:53	14:53	0.144	0.020	10.00	1121.4530	1123.4516	50.00	36.00	50.00	44.00	0.3528	0.3507	126.900	2.02290
30/12/1988	15:00	15:00	0.170	0.020	11.00	1123.4516	1125.4540	50.00	34.00	50.00	44.00	0.3534	0.3527	136.000	2.99890
31/12/1988	15:05	15:25	0.150	0.020	12.00	1125.4540	1127.3840	50.00	38.00	50.00	46.00	0.3334	0.3338	120.000	6.14730

Çizelge Ek 1.1 (devam)

D C A K / I 3 9																	
TARİH	Z A M A N BAS. BIT.	CRK AES.	REF. AES.	SIC. C	SAYAC BASLANGIC	EKLEME BITIS	PAS. SO2	BIT. SO2	PAS. NO2	BIT. NJ2	FILTRE BOS	KAGIDI DOLU	NA2CO3 SARF.	REF. KUMA			
01/01/1989	15:40 15:26	0.140	0.011	13.50	1127.3840	1129.3328	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3316	0.3229	116.000	03.32000			
02/01/1989	15:37 15:37	0.156	0.011	11.00	1129.3328	1131.3888	50.00	34.00	50.00	42.00	0.3466	0.3448	85.000	01.80000			
03/01/1989	15:53 15:37	0.162	0.011	9.00	1131.3888	1133.4434	50.00	32.00	50.00	44.00	0.3410	0.3337	83.200	02.40000			
04/01/1989	16:04 16:05	0.176	0.011	11.00	1133.4434	1135.4944	50.00	30.00	50.00	43.00	0.3440	0.3442	135.000	13.30000			
05/01/1989	16:15 16:15	0.165	0.011	14.00	1135.4944	1137.5664	50.00	32.00	50.00	44.00	0.3310	0.3293	175.200	14.20000			
06/01/1989	16:24 16:24	0.162	0.011	12.50	1137.5664	1139.5545	50.00	32.00	50.00	44.00	0.3503	0.3501	163.200	14.20000			
07/01/1989	16:37 16:37	0.139	0.011	11.00	1139.5545	1141.5208	50.00	26.00	50.00	44.00	0.3371	0.3385	162.000	06.72000			
08/01/1989	16:42 16:42	0.125	0.011	12.00	1141.5208	1143.5016	50.00	36.00	50.00	46.00	0.3485	0.3477	194.400	02.50000			
09/01/1989	16:52 16:52	0.105	0.011	16.00	1143.5016	1145.5480	50.00	32.00	50.00	41.00	0.3385	0.3377	129.000	01.75000			
10/01/1989	17:02 17:02	0.154	0.011	5.50	1145.5480	1147.6270	50.00	30.00	50.00	42.00	0.3487	0.3473	180.000	06.12000			
11/01/1989	17:17 14:10	0.118	0.011	6.50	1147.6270	1149.6626	50.00	40.00	50.00	45.00	0.3368	0.3283	120.000	06.06000			
12/01/1989	17:23 13:55	0.147	0.011	8.00	1149.6626	1151.1426	50.00	38.00	50.00	38.00	0.3376	0.3373	95.000	05.62000			
13/01/1989	14:10 12:00	0.071	0.011	1.00	1151.1426	1153.0608	50.00	45.00	50.00	48.00	0.3425	0.3415	45.000	01.40000			
14/01/1989	12:26 12:33	0.088	0.011	9.50	1153.0608	1154.9028	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3408	0.3414	105.000	01.40000			
15/01/1989	13:02 13:02	0.102	0.011	16.50	1154.9028	1156.8008	50.00	38.00	50.00	48.00	0.3340	0.3383	104.500	02.50000			
16/01/1989	13:14 13:14	0.127	0.011	15.00	1156.8008	1158.7051	50.00	38.00	50.00	46.00	0.3341	0.3339	138.700	03.47000			
17/01/1989	13:31 13:26	0.165	0.011	20.00	1158.7051	1160.6256	50.00	38.00	50.00	46.00	0.3189	0.3179	136.800	03.12000			
18/01/1989	14:03 14:03	0.108	0.011	24.00	1160.6256	1162.5300	50.00	34.00	50.00	46.00	0.3324	0.3307	107.100	07.80000			
19/01/1989	14:06 14:06	0.146	0.011	22.50	1162.5300	1164.4140	50.00	36.00	50.00	46.00	0.3400	0.3404	104.400	04.22000			
20/01/1989	15:28 15:28	0.140	0.011	15.50	1164.4140	1166.2184	50.00	38.00	50.00	46.00	0.3350	0.3328	83.600	02.70000			
21/01/1989	15:32 15:32	0.140	0.011	15.50	1166.2184	1168.0950	50.00	38.00	50.00	46.00	0.3280	0.3273	85.500	05.80000			
22/01/1989	15:44 14:41	0.167	0.011	16.50	1168.0950	1169.9192	50.00	40.00	50.00	43.00	0.3496	0.3488	68.000	03.40000			
23/01/1989	15:04 05:45	0.190	0.011	21.00	1169.9192	1170.7740	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3408	0.3405	56.000	05.60000			
24/01/1989																	
25/01/1989	15:42 09:02	0.112	0.013	8.50	1170.7960	1172.2590	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3360	0.3344	35.200	01.50000			
26/01/1989	16:08 16:08	0.153	0.013	7.50	1172.2590	1174.1560	50.00	40.00	50.00	46.00	0.3346	0.3335	60.000	06.28000			
27/01/1989	16:29 15:09	0.159	0.013	14.00	1174.1560	1176.0110	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3457	0.3460	80.000	05.32000			
28/01/1989	15:15 13:01	0.115	0.013	13.50	1176.0110	1177.8250	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3320	0.3313	73.500	02.70000			
29/01/1989	13:15 13:15	0.123	0.013	15.00	1177.8250	1179.1146	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3421	0.3429	94.500	01.50000			
30/01/1989	13:25 13:25	0.138	0.013	24.00	1179.1146	1180.2492	50.00	38.00	50.00	44.00	0.3380	0.3403	91.200	04.53000			
31/01/1989	13:36 13:38	0.130	0.013	20.00	1180.2492	1182.2740	50.00	36.00	50.00	44.00	0.3525	0.3530	131.400	05.80000			

Çizelge Ek 1.1 (devam)

M A R T / 1 9 8 9															
TARİH	Z A M BAS.	A N BIT.	CRNEK ABS.	REF. ABS.	SIC. C	SAYAC BASLANGIC	CKLPA BITIS	BAS. SO2	BIT. SO2	BAS. NO2	BIT. NJ2	FILTRE BOS	KAGIDI DOLU	AA2CO3 SARF.	REF. JKUHA
01/03/1989	15:04	15:04	0.077	0.024	18.50	1234.3480	1235.1489	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3363	0.3365	67.200	3.66190
02/03/1989	15:18	15:18	0.087	0.024	26.00	1235.1520	1236.6426	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3294	0.3296	58.800	3.40230
03/03/1989	16:30	12:42	0.063	0.024	25.00	1235.6452	1236.3744	50.00	46.00	50.00	49.00	0.3381	0.3386	25.300	2.71120
04/03/1989	13:05	13:09	0.066	0.024	31.00	1236.3772	1236.9074	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3367	0.3373	64.400	3.24660
05/03/1989	13:30	13:30	0.161	0.024	28.00	1236.5066	1237.1566	50.00	40.00	50.00	44.00	0.3303	0.3307	60.000	2.44320
06/03/1989															
07/03/1989															
08/03/1989															
09/03/1989															
10/03/1989															
11/03/1989															
12/03/1989															
13/03/1989															
14/03/1989															
15/03/1989	14:07	14:07	0.185	0.024	32.00	0008.7224	0010.3005	50.00	40.00	50.00	46.00	0.3449	0.3449	50.000	6.92510
16/03/1989	14:14	14:14	0.190	0.024	31.50	0010.3005	0011.9612	50.00	36.00	50.00	46.00	0.3466	0.3464	36.000	5.45600
17/03/1989	14:26	14:26	0.175	0.024	30.00	0011.9612	0013.9762	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3483	0.3481	40.000	4.81950
18/03/1989	15:05	14:00	0.175	0.024	28.50	0012.5762	0015.9860	50.00	38.00	50.00	46.00	0.3391	0.3389	22.300	1.82260
19/03/1989	14:10	14:10	0.186	0.024	30.00	0015.5860	0017.3402	50.00	42.00	50.00	44.00	0.3416	0.3413	21.000	2.10300
20/03/1989															
21/03/1989	10:38	10:38	0.150	0.024	29.50	0017.3402	0019.0140	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3496	0.3495	10.000	1.82260
22/03/1989	12:00	12:00	0.120	0.024	28.50	0019.0140	0020.6600	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3443	0.3440	2.100	1.46150
23/03/1989	12:15	12:05	0.090	0.024	23.50	0022.6600	0023.2734	50.00	45.00	50.00	49.00	0.3385	0.3387	1.687	1.32260
24/03/1989	13:13	13:13	0.067	0.012	18.00	0023.2734	0025.5780	50.00	42.00	50.00	49.00	0.3388	0.3399	1.050	1.82260
25/03/1989	13:27	12:25	0.062	0.012	17.00	0025.5780	0027.8380	50.00	45.00	50.00	49.00	0.3549	0.3530	0.000	1.36500
26/03/1989	13:51	13:51	0.082	0.012	21.50	0027.8380	0029.6060	50.00	46.00	50.00	49.00	0.3525	0.3534	0.000	1.30070
27/03/1989	13:58	13:58	0.082	0.012	24.00	0029.6060	0029.1792	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3395	0.3369	0.000	2.31120
28/03/1989	13:24	13:24	0.082	0.012	26.00	0029.1792	0030.7816	50.00	40.00	50.00	49.00	0.3395	0.3394	1.000	2.23200
29/03/1989	14:14	14:14	0.124	0.012	31.50	0030.7816	0032.4179	50.00	38.00	50.00	48.00	0.3426	0.3424	0.950	3.45600
30/03/1989	14:28	14:28	0.061	0.012	28.50	0032.4179	0033.4258	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3365	0.3381	58.900	2.23200
31/03/1989	14:31	13:34	0.107	0.012	29.50	0033.4258	0035.0656	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3312	0.3310	4.600	3.66190

Cizelge Ek 1.1 (devam)

N I S A N / 1 9 8 9																
TARİH	Z A M BAS.	A N BIT.	CRNEK ABS.	REF. ABS.	SIC. C	SAYAC BASLANGIC	CKUMA BITIS	BAS. SO2	EIT. SO2	BAS- NO2	BIT- NJ2	FILTRE BOS	KAGIDI DJLU	AA2CO3 SARF.	REF. CKUMA	
01/04/1989	13:48	13:48	0.092	0.012	33.50	0035.0656	0036.8792	50.00	38.00	50.00	44.00	0.3455	0.3450	1.900	1.98280	
02/04/1989	14:00	14:00	0.169	0.012	35.50	0036.8792	0037.6074	50.00	34.00	50.00	44.00	0.3329	0.3316	1.700	1.64200	
03/04/1989	14:26	14:26	0.151	0.012	35.00	0038.6074	0040.2016	50.00	32.00	50.00	46.00	0.3505	0.3492	3.200	1.94270	
04/04/1989	14:36	14:36	0.148	0.012	35.00	0040.2016	0041.8534	50.00	32.00	50.00	42.00	0.3423	0.3391	8.000	1.82260	
05/04/1989	15:01	15:01	0.192	0.012	34.00	0041.8534	0043.5501	50.00	30.00	50.00	42.00	0.3371	0.3368	2.250	4.22040	
06/04/1989	15:10	15:10	0.159	0.012	28.50	0043.5501	0045.2274	50.00	36.00	50.00	44.00	0.3435	0.3424	1.500	2.22320	
07/04/1989	15:22	15:22	0.157	0.012	29.50	0045.2274	0047.0289	50.00	30.00	50.00	42.00	0.3467	0.3453	2.250	1.67310	
08/04/1989	15:30	15:30	0.179	0.009	27.00	0047.0289	0048.0374	50.00	30.00	50.00	42.00	0.3337	0.3332	1.500	2.34920	
09/04/1989	15:41	15:41	0.140	0.009	26.00	0049.0374	0049.8242	50.00	40.00	50.00	46.00	0.3384	0.3379	1.000	1.46150	
10/04/1989	15:49	15:49	0.143	0.009	20.50	0049.8242	0051.4370	50.00	38.00	50.00	44.00	0.3329	0.3328	39.900	2.19920	
11/04/1989	16:00	16:00	0.148	0.009	24.00	0051.4370	0053.0300	50.00	34.00	50.00	45.00	0.3423	0.3447	1.700	1.82260	
12/04/1989	16:08	16:08	0.168	0.009	24.00	0053.0300	0054.6332	50.00	36.00	50.00	46.00	0.3332	0.3323	0.000	3.82940	
13/04/1989	16:24	16:24	0.151	0.009	22.50	0054.6332	0056.2624	50.00	36.00	50.00	46.00	0.3304	0.3302	0.900	2.85510	
14/04/1989	16:46	16:46	0.136	0.009	18.00	0056.2624	0057.5848	50.00	36.00	50.00	46.00	0.3462	0.3464	0.000	1.46150	
15/04/1989	16:57	16:57	0.149	0.009	15.50	0057.5848	0058.4024	50.00	36.00	50.00	46.00	0.3319	0.3475	0.000	1.53370	
16/04/1989	17:10	17:10	0.153	0.009	15.50	0059.4024	0061.5410	50.00	36.00	50.00	46.00	0.3394	0.3437	32.400	1.46150	
17/04/1989	17:18	17:18	0.194	0.009	18.50	0061.5410	0063.1366	50.00	36.00	50.00	46.00	0.3435	0.3378	5.400	2.44320	
18/04/1989	17:21	17:21	0.121	0.009	23.50	0063.1366	0064.3560	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3421	0.3419	50.000	1.82260	
19/04/1989	11:40	11:40	0.146	0.009	25.00	0064.3560	0065.5162	50.00	36.00	50.00	46.00	0.3401	0.3396	0.000	1.82260	
20/04/1989	11:51	11:51	0.126	0.009	24.00	0065.5162	0067.4408	50.00	46.00	50.00	44.00	0.3420	0.3418	0.000	1.46150	
21/04/1989	11:58	11:58	0.113	0.009	25.50	0067.4408	0068.9512	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3449	0.3463	0.000	1.20420	
22/04/1989																
23/04/1989																
24/04/1989	08:30	08:30	0.133	0.009	18.00	0183.5224	0184.6664	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3281	0.3275	3.000	2.44320	
25/04/1989	10:30	10:30	0.119	0.009	20.00	0184.6664	0185.7864	50.00	40.00	50.00	49.00	0.3467	0.3431	0.000	2.22320	
26/04/1989	10:50	10:50	0.125	0.009	21.50	0185.7864	0187.0623	50.00	38.00	50.00	40.00	0.3397	0.3406	38.000	2.95100	
27/04/1989	11:07	11:07	0.133	0.009	25.00	0187.0623	0188.1023	50.00	40.00	50.00	44.00	0.3418	0.3429	2.000	2.26720	
28/04/1989	11:15	11:15	0.142	0.019	27.00	0188.1023	0189.0842	50.00	36.00	50.00	46.00	0.3261	0.3255	47.500	1.82260	
29/04/1989	11:31	11:31	0.143	0.019	27.00	0189.0842	0190.1862	50.00	36.00	50.00	48.00	0.3404	0.3396	9.000	1.90270	
30/04/1989	11:45	11:45	0.135	0.019	24.00	0190.1862	0191.4458	50.00	32.00	50.00	46.00	0.3349	0.3324	0.000	1.13990	

Çizelge Ek 1.1 (devam)

M A Y I S / 1 9 8 9															
TARİF	Z A N EŞ.	A N BIT.	CRNEK ABS.	REF. ABS.	SIC. C	SAYAC BASLANGIC	CKUMA BITIS	EAS- SO2	BIT- SO2	BAS- NO2	BIT. NJ2	FILTRE BOS	KAGIDI DOLU	NA2CO3 SARF.	REF. CKUMA
01/05/1989	11:55	11:40	0.144	0.019	24.00	0191.4458	0192.4368	50.00	34.00	50.00	46.00	0.3489	0.3464	0.950	1.13993
02/05/1989	11:46	11:46	0.141	0.019	21.50	0192.4368	0193.4140	50.00	38.00	50.00	46.00	0.3304	0.3305	0.000	1.46150
03/05/1989	11:58	11:58	0.140	0.019	21.00	0193.4140	0194.3214	50.00	38.00	50.00	46.00	0.3339	0.3343	0.000	1.53370
04/05/1989	11:56	11:56	0.174	0.019	21.50	0194.3214	0195.2854	50.00	38.00	50.00	49.00	0.3412	0.3409	0.000	1.17200
05/05/1989	12:45	12:45	0.233	0.019	22.00	0195.2854	0196.6136	50.00	40.00	50.00	49.00	0.3334	0.3339	0.000	1.30070
06/05/1989	12:49	12:49	0.165	0.019	22.00	0196.6136	0197.6334	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3429	0.3427	0.000	1.20420
07/05/1989	13:00	13:00	0.145	0.019	14.50	0197.6334	0199.0344	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3315	0.3314	30.000	1.13990
08/05/1989	14:24	14:24	0.152	0.019	15.50	0199.0344	0200.1012	50.00	44.00	50.00	49.00	0.3339	0.3337	55.000	1.36500
09/05/1989	14:32	14:32	0.163	0.019	21.00	0200.1012	0200.6942	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3341	0.3339	44.000	1.36500
10/05/1989	15:40	15:40	0.190	0.019	22.00	0052.5958	0052.5004	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3366	0.3364	39.600	2.31120
11/05/1989	16:50	16:50	0.177	0.019	20.00	0000.0000	0000.4600	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3401	0.3398	44.000	1.20420
12/05/1989	17:05	11:45	0.123	0.019	25.00	0000.0000	0000.4500	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3287	0.3286	0.000	1.30070
13/05/1989	12:07	12:07	0.200	0.019	32.50	0000.0000	0000.4500	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3409	0.3409	0.000	1.30070
14/05/1989	12:48	12:48	0.201	0.019	33.00	0000.0000	0000.4500	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3413	0.3414	0.000	1.53370
15/05/1989	14:30	14:30	0.186	0.019	27.00	0000.0000	0000.4500	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3381	0.3382	0.000	2.22320
16/05/1989	14:44	14:44	0.299	0.019	32.00	0000.0000	0000.5000	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3560	0.3569	0.000	1.13990
17/05/1989	14:56	14:56	0.194	0.019	34.50	0000.0000	0000.5000	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3387	0.3369	0.000	1.13990
18/05/1989	15:50	15:50	0.203	0.019	29.00	0000.0000	0000.5000	50.00	38.00	50.00	48.00	0.3454	0.3443	0.000	1.26850
19/05/1989	17:55	17:00	0.242	0.019	23.50	0000.0000	0000.5000	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3459	0.3433	30.000	1.82260
20/05/1989	18:06	17:50	0.226	0.019	24.00	0000.0000	0001.0000	50.00	44.00	50.00	44.00	0.3552	0.3536	0.000	1.46150
21/05/1989	18:00	18:00	0.241	0.019	22.50	0000.0000	0000.8600	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3354	0.3359	0.000	1.64200
22/05/1989	18:10	18:10	0.143	0.019	16.00	0000.0000	0000.9000	50.00	48.00	50.00	48.00	0.3371	0.3375	0.000	1.30070
23/05/1989	18:23	14:45	0.102	0.019	17.00	0000.0000	0000.8600	50.00	48.00	50.00	48.00	0.3465	0.3482	0.000	1.13990
24/05/1989	15:05	15:05	0.142	0.019	16.50	0000.0000	0000.8600	50.00	48.00	50.00	48.00	0.3455	0.3449	0.000	1.20420
25/05/1989	15:38	15:38	0.142	0.019	16.50	0000.0000	0000.9200	50.00	48.00	50.00	48.00	0.3401	0.3395	0.000	1.46150
26/05/1989	16:38	16:38	0.128	0.019	21.50	0000.0000	0000.9200	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3428	0.3429	0.000	2.80710
27/05/1989	16:52	16:52	0.140	0.019	22.00	0000.0000	0000.6000	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3339	0.3340	0.000	1.23630
28/05/1989	17:40	17:40	0.130	0.019	19.50	0000.0000	0000.6900	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3321	0.3320	0.000	1.30070
29/05/1989	17:45	17:45	0.139	0.019	20.50	0000.0000	0000.7200	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3344	0.3343	0.000	1.67310
30/05/1989	17:58	17:58	0.139	0.019	22.00	0000.0000	0000.9000	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3451	0.3452	0.000	1.64200
31/05/1989	18:05	18:05	0.140	0.019	23.00	0000.0000	0000.9500	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3424	0.3425	0.000	2.44320

Çizelge Ek 1.1 (Devam)

M A Z I R A N / 1 9 8 9																
TARİH	Z A M BAS.	A N BIT.	CRNEK ABS.	REF. ABS.	SIC. C	SAYAC BASLANGIC	CKLMA BITIS	BAS. SO2	BIT. SO2	BAS. NO2	BIT. NJ2	FILTRE SOS	KAGIDI DOLU	NA2CO3 SARF.	REF. OKUMA	
01/06/1989	18:15	18:15	0.124	0.031	22.50	0000.0000	0000.5760	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3338	0.3339	0.000	2.02290	
02/06/1989	18:30	18:30	0.058	0.031	22.70	0000.0000	0000.5760	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3419	0.3408	0.000	1.46150	
03/06/1989	18:55	18:10	0.075	0.031	21.00	0000.0000	0000.6000	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3336	0.3325	0.000	1.23630	
04/06/1989	18:40	18:06	0.085	0.031	24.00	0000.0000	0000.6000	50.00	48.00	50.00	48.00	0.3393	0.3383	0.000	1.23630	
05/06/1989	18:22	17:32	0.150	0.031	28.00	0000.0000	0000.6000	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3590	0.3588	55.200	1.82260	
06/06/1989	17:58	17:32	0.130	0.031	25.00	0000.0000	0000.6000	50.00	48.00	50.00	49.00	0.3393	0.3391	38.400	1.56980	
07/06/1989	17:53	17:36	0.095	0.031	24.00	0000.0000	0000.5760	50.00	48.00	50.00	49.00	0.3258	0.3259	0.000	1.17200	
08/06/1989	17:44	17:32	0.100	0.031	24.50	0000.0000	0000.6350	50.00	48.00	50.00	49.00	0.3330	0.3331	0.000	1.13990	
09/06/1989	17:44	17:44	0.074	0.031	25.00	0000.0000	0000.6400	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3441	0.3440	2.400	1.13990	
10/06/1989	18:02	17:55	0.090	0.031	24.00	0000.0000	0000.5720	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3370	0.3373	1.200	1.13990	
11/06/1989	18:00	17:45	0.085	0.031	21.50	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	44.00	0.3334	0.3333	0.000	1.13990	
12/06/1989	17:55	18:20	0.079	0.031	21.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	44.00	0.3416	0.3415	10.500	1.49760	
13/06/1989	18:35	17:32	0.133	0.031	22.50	0000.0000	0000.5760	50.00	46.00	50.00	44.00	0.3459	0.3459	10.500	1.26850	
14/06/1989	17:55	17:55	0.418	0.031	24.00	0000.0000	0000.5720	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3370	0.3371	0.000	2.10300	
15/06/1989	18:10	17:45	0.195	0.002	23.00	0000.0000	0000.5760	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3483	0.3482	40.000	1.20420	
16/06/1989	17:50	17:11	0.169	0.002	20.50	0000.0000	0000.5760	50.00	48.00	50.00	48.00	0.3294	0.3293	32.000	1.90270	
17/06/1989	17:15	17:15	0.105	0.002	22.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3484	0.3482	0.800	1.53370	
18/06/1989	18:00	18:00	0.120	0.002	23.00	0000.0000	0000.5760	50.00	32.00	50.00	48.00	0.3358	0.3357	0.000	1.26850	
19/06/1989	18:10	18:10	0.130	0.002	22.00	0000.0000	0000.5760	50.00	32.00	50.00	48.00	0.3536	0.3535	0.000	1.23630	
20/06/1989	18:20	18:00	0.118	0.002	21.50	0000.0000	0000.5760	50.00	34.00	50.00	48.00	0.3404	0.3403	0.000	1.46150	
21/06/1989	18:10	18:00	0.124	0.002	20.00	0000.0000	0000.5760	50.00	34.00	50.00	48.00	0.3608	0.3609	70.000	1.17200	
22/06/1989	18:10	17:58	0.084	0.002	20.50	0000.0000	0000.5760	50.00	34.00	50.00	48.00	0.3346	0.3345	0.000	1.23630	
23/06/1989	18:00	10:18	0.055	0.002	24.00	0000.0000	0000.5760	50.00	36.00	50.00	48.00	0.3435	0.3434	0.000	1.13990	
24/06/1989	18:00	15:30	0.092	0.002	23.00	0000.0000	0000.5760	50.00	36.00	50.00	48.00	0.3364	0.3365	0.000	1.36500	
25/06/1989	16:30	15:30	0.092	0.002	23.00	0000.0000	0000.5760	50.00	36.00	50.00	48.00	0.3386	0.3388	0.000	1.36500	
26/06/1989	16:30	16:30	0.200	0.002	26.00	0000.0000	0000.5000	50.00	36.00	50.00	48.00	0.3416	0.3415	0.000	1.17200	
27/06/1989	17:00	17:00	0.182	0.002	26.00	0000.0000	0000.5000	50.00	36.00	50.00	48.00	0.3299	0.3331	0.000	1.13990	
28/06/1989	17:10	17:10	0.075	0.002	25.50	0000.0000	0000.5000	50.00	36.00	50.00	48.00	0.3378	0.3377	0.000	1.17200	
29/06/1989	17:35	17:35	0.067	0.002	24.50	0000.0000	0000.5000	50.00	36.00	50.00	48.00	0.3383	0.3381	18.000	1.26850	
30/06/1989	18:00	18:00	0.082	0.002	24.00	0000.0000	0000.5000	50.00	36.00	50.00	48.00	0.3224	0.3222	0.000	1.26950	
30/06/1989	18:15	17:32	0.120	0.002	27.00	0000.0000	0000.5000	50.00	36.00	50.00	48.00	0.3224	0.3222	0.000	1.26950	

Çizelge Ek 1.1 (devam)

TARİH	Z A M	A N	A R	T	E	M	M	U	Z	/	1	9	8	9	FİLTRE BOŞ	MAGİDİ DOLU	NAZARİ SARF.	REF. ÖKÜMA
	BAS.	BIT.	CRAN. ABS.	REF. ARS.	SIC. C	BASLANGIC	SAYAC ÇKUMA	BITTIS	BAS. SO2		BIT. SO2	BAS. NO2	BIT. NO2	YIT. YJ2				
01/07/1989	17:40	17:40	0.233	0.002	28.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		36.00	50.00	50.00	48.00	0.3391	0.3386	0.000	1.20420
02/07/1989	17:50	17:30	0.181	0.002	25.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		34.00	50.00	50.00	48.00	0.3364	0.3339	0.000	1.20420
03/07/1989	17:40	17:40	0.062	0.002	25.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		36.00	50.00	48.00	48.00	0.3337	0.3335	0.000	0.00000
05/07/1989	17:46	17:20	0.053	0.002	26.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		43.00	50.00	48.00	48.00	0.3394	0.3345	63.000	0.20000
06/07/1989	17:52																0.000	0.00000
07/07/1989																		
08/07/1989																		
09/07/1989																		
10/07/1989																		
11/07/1989																		
12/07/1989																		
13/07/1989																		
14/07/1989																		
15/07/1989	13:30	13:30	0.155	0.032	43.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		31.00	50.00	50.00	42.00	0.3271	0.3271	0.000	1.26950
16/07/1989	13:15	13:15	0.149	0.032	38.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		39.00	50.00	50.00	48.00	0.3257	0.3257	0.000	0.00000
17/07/1989	13:16	13:15	0.070	0.032	27.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		40.00	50.00	50.00	48.00	0.3257	0.3257	0.000	0.00000
18/07/1989	13:16	13:15	0.062	0.032	30.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		42.00	50.00	50.00	48.00	0.3281	0.3281	0.000	1.17900
19/07/1989	13:16	13:15	0.123	0.032	28.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		42.00	50.00	50.00	48.00	0.3485	0.3454	0.000	1.13900
20/07/1989	13:16	13:15	0.092	0.032	27.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		40.00	50.00	50.00	48.00	0.3404	0.3402	0.000	0.40000
21/07/1989	13:16	13:15	0.091	0.032	29.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		40.00	50.00	50.00	48.00	0.3354	0.3354	0.000	0.40000
22/07/1989	13:17	13:17	0.092	0.032	29.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		42.00	50.00	50.00	48.00	0.3354	0.3354	0.000	0.40000
23/07/1989	13:17	13:17	0.092	0.032	29.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		42.00	50.00	50.00	48.00	0.3354	0.3354	0.000	0.40000
24/07/1989	13:17	13:17	0.092	0.032	29.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		42.00	50.00	50.00	48.00	0.3354	0.3354	0.000	0.40000
25/07/1989	13:17	13:17	0.092	0.032	29.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		42.00	50.00	50.00	48.00	0.3354	0.3354	0.000	0.40000
26/07/1989	13:17	13:17	0.092	0.032	29.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		42.00	50.00	50.00	48.00	0.3354	0.3354	0.000	0.40000
27/07/1989	13:17	13:17	0.092	0.032	29.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		42.00	50.00	50.00	48.00	0.3354	0.3354	0.000	0.40000
28/07/1989	13:17	13:17	0.092	0.032	29.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		42.00	50.00	50.00	48.00	0.3354	0.3354	0.000	0.40000
29/07/1989	13:17	13:17	0.092	0.032	29.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		42.00	50.00	50.00	48.00	0.3354	0.3354	0.000	0.40000
30/07/1989	13:17	13:17	0.092	0.032	29.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		42.00	50.00	50.00	48.00	0.3354	0.3354	0.000	0.40000
31/07/1989	13:17	13:17	0.092	0.032	29.00	0000.0000	0000.0000	0000.5760	50.00		42.00	50.00	50.00	48.00	0.3354	0.3354	0.000	0.40000

Çizelge Ek 1.1 (devam)

A G U S T O S / 1 9 8 9															
TARİH	Z A M BAS.	M A N BIT.	CRNEK ABS.	REF- ABS.	SIC. C	SAYAC BASLANGIC	CKUPA BITIS	BAS- SO2	BIT- SO2	BAS- NO2	BIT- NJ2	FILTRE BOS	KAGIDI DOLU	NA2CO3 SARF.	REF. OKUMA
01/08/1989	17:29	17:29	0.093	0.032	22.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3358	0.3343	0.000	1.20420
02/08/1989	17:35	17:35	0.098	0.032	26.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3374	0.3372	0.000	0.70000
03/08/1989	17:45	17:45	0.081	0.032	25.00	0000.0000	0000.5760	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3562	0.3564	0.000	0.20000
04/08/1989	17:50	17:50	0.074	0.032	23.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3368	0.3329	0.000	1.20420
05/08/1989	17:55	17:55	0.082	0.032	24.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3499	0.3495	0.000	1.36500
06/08/1989	18:00	18:00	0.083	0.013	22.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3283	0.3282	0.000	1.46150
07/08/1989	18:10	18:10	0.079	0.013	28.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3247	0.3249	0.000	1.36500
08/08/1989	18:20	18:20	0.072	0.013	29.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3499	0.3494	0.000	0.60000
09/08/1989	18:30	17:30	0.085	0.013	27.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3544	0.3542	0.000	0.40000
10/08/1989	17:35	17:35	0.096	0.013	25.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.337E	0.3377	0.000	1.30070
11/08/1989	17:40	17:40	0.097	0.013	26.00	0000.0000	0000.5760	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3457	0.3454	0.000	1.17200
12/08/1989	17:48	17:48	0.098	0.013	28.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3301	0.3302	0.000	1.26850
13/08/1989	17:55	17:55	0.100	0.013	28.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3338	0.3336	0.000	1.23630
14/08/1989	18:00	18:00	0.110	0.013	29.00	0000.0000	0000.5760	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3389	0.3387	0.000	0.90000
15/08/1989	18:00	18:00	0.096	0.013	30.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3342	0.3343	0.000	1.33280
16/08/1989	18:00	18:00	0.082	0.013	30.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3392	0.3391	0.000	0.60000
17/08/1989	17:50	17:50	0.102	0.013	30.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3289	0.3271	0.000	1.36500
18/08/1989	18:00	18:00	0.095	0.013	29.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3385	0.3384	0.000	1.17200
19/08/1989	18:10	18:10	0.072	0.013	27.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3285	0.3231	0.000	1.26850
20/08/1989	18:15	17:43	0.068	0.013	28.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3307	0.3296	0.000	1.17200
21/08/1989	17:53	17:53	0.098	0.013	28.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3264	0.3272	0.000	1.33280
22/08/1989	17:58	17:58	0.079	0.013	29.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3405	0.3402	0.000	1.36500
23/08/1989	18:10	18:10	0.120	0.013	29.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3556	0.3556	0.000	0.90000
24/08/1989	18:10	18:00	0.140	0.013	29.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3480	0.3481	0.000	0.40000
25/08/1989	18:15	18:15	0.135	0.013	29.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3473	0.3472	0.000	1.33280
26/08/1989	18:20	17:50	0.132	0.013	28.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3366	0.3367	0.000	1.33280
27/08/1989	18:00	18:00	0.118	0.013	28.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3411	0.3412	0.000	1.36500
28/08/1989	18:12	18:12	0.130	0.013	27.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3161	0.3146	0.000	1.33280
29/08/1989	18:20	18:20	0.140	0.013	28.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3363	0.3364	0.000	1.39710
30/08/1989	18:30	17:50	0.142	0.013	23.00	0000.0000	0000.5760	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3321	0.3323	0.000	0.90000
31/08/1989	18:00	17:29	0.080	0.013	25.00	0000.0000	0000.5760	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3384	0.3385	0.000	1.36500

Çizelge Ek 1.1 (devam)

E Y L E L / 1 9 8 9															
TARİH	Z A M A N BAS.	BIT.	CRNEK ABS.	REF. ABS.	SIC. C	SAYAC BASLANGIC	CKLPA BITIS	BAS. SO2	BIT. SO2	UAS. NO2	BIT. NJ2	FILTRE BOŞ	KAGIDI DOLU	NA2CO3 SARF.	REF. ÖKUMA
01/09/1989	17:50	17:50	0.102	0.031	26.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3236	0.3237	0.000	0.10000
02/09/1989	18:00	18:00	0.104	0.031	25.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3504	0.3503	0.000	0.70000
03/09/1989	18:10	18:10	0.098	0.031	25.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3408	0.3407	0.000	1.17200
04/09/1989	18:20	18:20	0.095	0.031	26.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3513	0.3512	0.000	0.10000
05/09/1989	18:30	18:30	0.092	0.031	24.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3319	0.3318	0.000	0.10000
06/09/1989	18:40	18:30	0.087	0.031	23.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3414	0.3413	0.000	0.40000
07/09/1989	18:40	18:25	0.097	0.031	22.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3315	0.3311	0.000	0.50000
08/09/1989	18:30	18:15	0.092	0.031	24.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3314	0.3312	0.000	0.50000
09/09/1989	18:20	18:00	0.098	0.031	23.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3317	0.3314	0.000	0.70000
10/09/1989	18:05	17:55	0.099	0.031	24.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3264	0.3262	0.000	0.60000
11/09/1989	18:00	17:50	0.103	0.031	22.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3507	0.3503	0.000	1.17200
12/09/1989	17:55	17:45	0.108	0.031	21.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3353	0.3349	0.000	0.60000
13/09/1989	17:50	17:45	0.099	0.031	22.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3489	0.3487	0.000	0.60000
14/09/1989	17:55	17:40	0.101	0.031	23.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3378	0.3375	0.000	0.60000
15/09/1989	17:45	17:45	0.110	0.032	24.00	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3434	0.3432	0.000	0.90000
16/09/1989															
17/09/1989															
18/09/1989	18:00	17:45	0.112	0.031	22.50	0000.0000	0000.5760	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3435	0.3434	0.000	1.17200
19/09/1989	17:50	17:50	0.100	0.031	23.00	0000.0000	0000.5760	50.00	40.00	50.00	48.00	0.3335	0.3332	0.000	1.17200
20/09/1989	18:00	17:30	0.098	0.031	25.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3646	0.3645	0.000	0.00000
21/09/1989	18:00	17:45	0.080	0.031	22.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3351	0.3355	0.000	1.30070
22/09/1989	18:00	17:45	0.067	0.031	20.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3376	0.3377	0.000	0.40000
23/09/1989	18:00	17:45	0.075	0.031	20.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3394	0.3395	0.000	1.13990
24/09/1989	18:00	17:30	0.065	0.031	21.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3465	0.3464	0.000	0.80000
25/09/1989	18:10	17:50	0.083	0.031	20.50	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3498	0.3499	0.000	0.50000
26/09/1989	18:00	17:45	0.079	0.031	21.50	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3376	0.3374	0.000	1.20420
27/09/1989	18:05	18:00	0.050	0.031	22.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3407	0.3408	0.000	0.90000
28/09/1989	18:15	18:00	0.095	0.031	20.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3376	0.3374	0.000	0.50000
29/09/1989	18:05	17:30	0.083	0.031	19.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3499	0.3498	0.000	0.90000
30/09/1989	17:45	17:00	0.093	0.031	20.00	0000.0000	0000.5760	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3424	0.3425	0.000	1.60590

Çizelge Ek 1.1 (devam)

E K İ M / 1 9 8 9															
TARİH	Z A BAS.	A A BIT.	CRAEK ABS.	REF. ABS.	SIC. C	SAYAC BASLANGIC	CKLPA BITİS	BAS. SO2	BIT. SO2	BAS. NO2	BIT. NJ2	FILTRE BOS	KAGIDI DOLU	NA2CO3 SARF.	REF. JKU4A
01/10/1989	17:05	17:05	0.076	0.031	14.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3385	0.3384	0.000	0.20000
02/10/1989	17:25	17:25	0.085	0.031	13.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3347	0.3346	0.000	0.50000
03/10/1989	17:40	17:40	0.072	0.031	16.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3524	0.3525	0.000	0.00000
04/10/1989	17:50	17:50	0.067	0.031	15.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3393	0.3392	0.000	0.70000
05/10/1989	17:55	17:55	0.067	0.031	11.00	0000.0000	0000.0625	50.00	42.00	50.00	49.00	0.3548	0.3549	0.000	0.00000
06/10/1989	18:15	18:10	0.067	0.031	12.00	0000.0000	0000.0625	50.00	42.00	50.00	49.00	0.3476	0.3477	0.000	0.00000
07/10/1989	18:15	18:00	0.092	0.031	14.00	0000.0000	0000.0625	50.00	42.00	50.00	49.00	0.3375	0.3373	0.000	1.17200
08/10/1989	18:10	17:45	0.100	0.031	11.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	49.00	0.3521	0.3522	0.000	0.40000
09/10/1989	17:55	17:45	0.075	0.031	13.00	0000.0000	0000.0625	50.00	43.00	50.00	49.00	0.3428	0.3429	0.000	0.80000
10/10/1989	17:00	17:00	0.086	0.031	10.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3334	0.3337	0.000	0.70000
11/10/1989	17:00	17:00	0.112	0.031	11.00	0000.0000	0000.0625	50.00	42.00	50.00	49.00	0.3377	0.3379	0.000	0.30000
12/10/1989	17:10	17:10	0.115	0.031	12.00	0000.0000	0000.0625	50.00	42.00	50.00	49.00	0.3415	0.3417	0.000	0.10000
13/10/1989	17:20	17:20	0.117	0.012	11.00	0000.0000	0000.0625	50.00	42.00	50.00	49.00	0.3496	0.3495	0.000	1.17200
14/10/1989	17:30	17:30	0.100	0.012	10.00	0000.0000	0000.0625	50.00	42.00	50.00	49.00	0.3533	0.3531	0.000	1.33280
15/10/1989	17:40	17:40	0.140	0.012	11.00	0000.0000	0000.0625	50.00	42.00	50.00	49.00	0.3577	0.3575	0.000	1.67810
16/10/1989	17:45	17:45	0.135	0.012	10.00	0000.0000	0000.0625	50.00	43.00	50.00	49.00	0.3503	0.3509	0.000	1.33280
17/10/1989	18:00	18:00	0.120	0.012	9.00	0000.0000	0000.0625	50.00	43.00	50.00	48.00	0.3479	0.3478	0.000	1.49760
18/10/1989	18:10	17:45	0.107	0.012	9.00	0000.0000	0000.0625	50.00	43.00	50.00	48.00	0.3432	0.3431	0.000	1.36500
19/10/1989	17:50	17:50	0.102	0.012	10.00	0000.0000	0000.0625	50.00	43.00	50.00	48.00	0.3622	0.3621	0.000	0.10000
20/10/1989	18:00	18:00	0.107	0.012	14.00	0000.0000	0000.0625	50.00	42.00	50.00	48.00	0.3435	0.3434	0.000	0.10000
21/10/1989	18:10	18:10	0.102	0.012	15.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	49.00	0.3524	0.3523	0.000	0.60000
22/10/1989	18:15	17:50	0.098	0.012	14.00	0000.0000	0000.0625	50.00	46.00	50.00	49.00	0.3458	0.3459	0.000	0.70000
23/10/1989	17:55	17:45	0.099	0.012	14.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	49.00	0.3329	0.3328	0.000	0.10000
24/10/1989	17:50	17:30	0.120	0.012	13.00	0000.0000	0000.0625	50.00	46.00	50.00	49.00	0.3486	0.3487	0.000	0.00000
25/10/1989	17:35	17:15	0.122	0.012	13.00	0000.0000	0000.0625	50.00	46.00	50.00	49.00	0.3480	0.3481	0.000	0.60000
26/10/1989	17:20	17:10	0.111	0.012	14.00	0000.0000	0000.0625	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3548	0.3547	0.000	0.30000
27/10/1989	17:20	17:20	0.114	0.012	14.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	49.00	0.3598	0.3599	22.000	0.20000
28/10/1989	17:30	17:30	0.088	0.012	15.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	49.00	0.3394	0.3393	11.000	0.80000
29/10/1989	17:40	17:40	0.093	0.012	16.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3369	0.3369	44.000	0.60000
30/10/1989	17:45	17:45	0.098	0.012	14.00	0000.0000	0000.0625	50.00	46.00	50.00	48.00	0.3354	0.3355	0.000	0.60000
31/10/1989	17:50	17:50	0.124	0.012	13.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	49.00	0.3356	0.3357	0.000	0.90000

Çizelge Ek 1.1 (devam)

K A S I M / İ Y B 9																
TARİH	Z A M BAS.	A N BIT.	CRNEK ABS.	REF. ABS.	SIC. C	SAYAC BASLANGIC	CKLMA BITIS	BAS. SO2	BIT. SO2	BAS. NO2	BIT. NJ2	FILTRE BOS	KAGIDI DOLU	NA2CO3 SARF.	REF. KUMA	
C1/11/1985	18:00	18:CC	0.103	0.012	12.00	0000.0000	0000.0625	50.00	46.00	50.00	49.00	0.3412	0.3411	0.000	0.01000	
C2/11/1985	18:10	18:CC	0.099	0.012	11.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3364	0.3365	0.000	0.20000	
C3/11/1985	18:05	17:45	0.086	0.012	14.00	0000.0000	0000.0625	50.00	48.00	50.00	49.00	0.3455	0.3453	0.000	0.01000	
C4/11/1985	17:52	17:36	0.073	0.012	13.00	0000.0000	0000.0625	50.00	48.00	50.00	49.00	0.3360	0.3359	0.000	0.50000	
C5/11/1985	17:43	17:40	0.082	0.012	14.00	0000.0000	0000.0625	50.00	46.00	50.00	49.00	0.3424	0.3425	0.000	2.44320	
C6/11/1985	17:58	17:58	0.100	0.012	13.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	49.00	0.3418	0.3414	0.000	0.01000	
C7/11/1985	18:10	17:31	0.104	0.012	15.00	0000.0000	0000.0625	50.00	46.00	50.00	49.00	0.3462	0.3464	22.000	0.01000	
C8/11/1985	17:45	17:45	0.102	0.012	16.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	48.00	0.3415	0.3417	0.000	0.10000	
C9/11/1985	17:55	17:50	0.067	0.012	12.00	0000.0000	0000.0625	50.00	46.00	50.00	49.00	0.3420	0.3417	0.000	0.00000	
C10/11/1985	18:01	17:20	0.041	0.012	12.00	0000.0000	0000.0625	50.00	48.00	50.00	49.00	0.3480	0.3481	0.000	0.60000	
C11/11/1985	17:29	16:42	0.040	0.012	10.00	0000.0000	0000.0625	50.00	46.00	50.00	49.00	0.3302	0.3301	0.000	1.20420	
C12/11/1985	16:54	16:54	0.046	0.012	9.00	0000.0000	0000.0625	50.00	46.00	50.00	49.00	0.3514	0.3515	0.000	1.13990	
C13/11/1985	17:30	17:33	0.042	0.012	10.00	0000.0000	0000.0625	50.00	48.00	50.00	49.00	0.3579	0.3578	0.000	0.70000	
C14/11/1985	17:48	18:05	0.051	0.012	12.00	0000.0000	0000.0625	50.00	48.00	50.00	49.00	0.3388	0.3387	0.000	1.36500	
C15/11/1985	18:12	18:10	0.048	0.012	11.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	49.00	0.3379	0.3377	0.000	1.33280	
C16/11/1985	18:15	17:45	0.060	0.012	14.00	0000.0000	0000.0625	50.00	46.00	50.00	49.00	0.3394	0.3391	0.000	1.26850	
C17/11/1985	17:55	17:00	0.043	0.012	13.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	49.00	0.3344	0.3345	0.000	1.39710	
C18/11/1985	17:10	17:10	0.056	0.012	12.00	0000.0000	0000.0625	50.00	44.00	50.00	49.00	0.3356	0.3353	0.000	1.33280	
C19/11/1985																
C20/11/1985																
C21/11/1985																
C22/11/1985																
C23/11/1985																
C24/11/1985	14:10	14:10	0.021	0.012	16.00	0000.0000	0000.0712	50.00	50.00	50.00	50.00	0.4977	0.4996	0.000	1.49760	
C25/11/1985	15:05	15:05	0.030	0.012	10.00	0000.0000	0000.0712	50.00	48.00	50.00	48.00	0.5233	0.5237	0.000	0.90000	
C26/11/1985	16:00	16:00	0.025	0.012	11.00	0000.0000	0000.0712	50.00	48.00	50.00	48.00	0.5021	0.5023	0.000	1.75000	
C27/11/1985	17:00	17:00	0.032	0.012	8.00	0000.0000	0000.0712	50.00	48.00	50.00	48.00	0.5060	0.5124	0.000	1.00000	
C28/11/1985	17:10	17:10	0.023	0.012	7.00	0000.0000	0000.0712	50.00	48.00	50.00	48.00	0.5164	0.5032	0.000	0.00000	
C29/11/1985	17:45	17:45	0.026	0.012	9.00	0000.0000	0000.0712	50.00	48.00	50.00	48.00	0.5182	0.5186	0.000	1.36500	
C30/11/1985	18:00	18:00	0.030	0.012	10.00	0000.0000	0000.0712	50.00	48.00	50.00	48.00	0.5143	0.5147	0.000	1.53370	

Çizelge Ek 1.2 Ölçüm sonuçları

K A S I M / 1 9 8 8													
TARİH	Z A M A N	SIC.	S A Y A Ç	D K U M A	V2	V0	PARTİKÜL	REF.OKU.	SO2	ÇÖZ.KAYBI	NO2	ÇÖZ.KAYB	
	BAŞ.	BİT.	C	BAŞLANGIÇ	BİTİŞ	(M3GAZ)	(NM3GAZ/GÜN)	(MG/NM3)	(MIKG/NM3)	(MIKG/NM3)	(ML)	(MIKG/NM3)	(ML)
13/11/88	15:27	15:27	8.5	1031.8935	1034.1885	2.29500	2.22570	0.22465	52.08	6085.995	8.500	4.5425	0.000
14/11/88	15:55	15:55	10.0	1034.1937	1036.4566	2.26290	2.18294	0.87039	55.47	12190.532	8.000	3.2012	0.000
15/11/88	16:12	16:12	15.0	1036.4646	1038.7718	2.30720	2.18703	2.24048	49.51	1826.038	11.000	4.7248	0.000
16/11/88	16:24	16:24	13.0	1038.7788	1040.8490	2.07020	1.97610	-0.45544	37.03	5292.040	12.000	5.7182	0.000
17/11/88	16:36	16:36	12.0	1040.8560	1043.1364	2.28040	2.18438	-0.68669	26.83	24406.010	10.000	3.9137	0.000
18/11/88	17:05	17:05	12.0	1043.1364	1045.4048	2.26840	2.17289	-1.42667	36.56	8762.524	15.000	4.6187	0.000
19/11/88	17:15	17:15	8.0	1045.4112	1047.5206	2.10940	2.04935	-1.26869	44.70	22329.031	10.000	5.1510	0.000
20/11/88	17:28	17:28	12.5	1047.5268	1049.3844	1.85760	1.77627	1.97042	30.48	1621.375	14.000	4.3576	12.000
21/11/88	17:35	17:35	14.0	1049.3909	1051.3708	1.97990	1.88332	0.63717	54.25	1427.267	8.000	5.8104	4.000
22/11/88	17:41	17:41	17.0	1051.3766	1053.3076	1.93100	1.81780	-0.71515	68.78	1091.429	19.000	5.9438	7.000
23/11/88	17:50	16:58	14.2	1053.3132	1055.1076	1.79440	1.70568	-0.58628	64.92	1275.738	16.000	7.1721	6.000
24/11/88	17:08	16:00	14.3	1055.1126	1056.8109	1.69830	1.61377	-1.67310	68.62	1348.395	16.000	6.6888	6.000
25/11/88	16:10	16:10	14.0	1056.8200	1058.9900	2.17000	2.06415	-0.96892	30.21	7673.861	16.000	0.0000	50.000
26/11/88	16:10	16:10	13.0	1058.9970	1061.1670	2.17000	2.07136	-0.04828	35.33	5561.563	14.000	0.0000	50.000
27/11/88	16:10	16:10	11.0	1061.1740	1063.3336	2.15960	2.07595	0.04817	30.49	5549.267	14.000	0.0000	50.000
28/11/88	16:52	16:52	14.0	1063.3388	1065.8488	2.51000	2.38756	-0.96333	18.81	0.000	0.000	0.0000	50.000
29/11/88	16:52	16:52	11.0	1065.8490	1067.0334	1.18440	1.13853	-1.58099	26.33	2417.152	14.000	0.0000	50.000
30/11/88													

Çizelge Ek 1.2 (devamı)

A R A L I K / 1 9 8 8													
TARİH	ZAMAN BAŞ.	ZAMAN BİT.	SIC. C	SAYAC BAŞLANGIÇ	OKUMA BİTİŞİ	V2 (M3GAZ)	V0 (NM3GAZ/GÜN)	PARTİKÜL (MG/NM3)	REF.OKU. (MIKG/NM3)	SO2 (MIKG/NM3)	COZ.KAYBI (ML)	NO2 (MIKG/NM3)	COZ.KAYBI (ML)
01/12/88	11:27	11:27	13.6	1067.0386	1069.5486	2.51000	2.39089	0.46008	38.31	1325.030	6.000	-1.1815	0.000
02/12/88	11:40	11:40	14.3	1069.5504	1071.7314	2.18100	2.07244	0.62728	64.94	31715.273	10.500	3.0131	0.000
03/12/88	11:48	11:48	17.7	1071.7378	1073.8486	2.11080	1.98220	0.80715	70.00	26539.137	14.000	4.3878	0.000
04/12/88	12:08	12:08	19.0	1073.8550	1075.8828	2.02780	1.89585	0.52747	65.23	29031.833	10.000	5.9994	0.000
05/12/88	12:31	12:13	17.6	1075.8886	1077.8936	2.00500	1.88357	0.26545	70.73	35676.933	10.000	4.7756	0.000
06/12/88	13:23	12:00	19.0	1077.8988	1079.8392	1.94040	1.81414	2.37027	84.44	27305.500	14.000	4.9174	0.000
07/12/88	12:23	12:25	20.0	1079.8448	1081.9206	2.07580	1.93411	1.80962	62.60	45267.332	12.000	4.3817	0.000
08/12/88	12:34	12:00	18.0	1081.9268	1083.9774	2.05060	1.92376	-0.67576	50.01	32552.917	12.000	4.3280	0.000
09/12/88	12:11	12:12	22.0	1083.9838	1086.1078	2.12400	1.96560	0.25438	40.41	36923.077	14.000	4.1224	0.000
10/12/88	12:25	12:25	19.5	1086.1138	1088.1474	2.03360	1.89803	-0.15806	38.55	37799.192	12.000	5.1309	0.000
11/12/88	12:40	12:40	20.4	1088.1530	1090.1444	1.99140	1.85294	1.13333	44.04	34816.022	14.000	3.5306	0.000
12/12/88	12:50	12:50	22.0	1090.1506	1092.2038	2.05320	1.90008	-0.10526	50.03	33278.599	12.000	5.6731	0.000
13/12/88	13:10	13:10	15.6	1092.2102	1094.2533	2.04310	1.93266	-3.10453	68.93	33975.971	12.000	5.2313	0.000
14/12/88	15:41	15:41	10.5	1094.2586	1095.8938	1.63520	1.57464	-0.19052	40.80	28572.800	12.000	4.3623	6.000
15/12/88	15:53	17:30	11.5	1095.9008	1098.1120	2.21120	2.12182	-0.18052	31.63	35290.458	11.000	3.0453	9.000
16/12/88													
17/12/88	11:31	11:31	12.5	1098.1174	1100.0438	1.92640	1.84206	-0.65144	54.80	19491.222	16.000	4.5458	6.000
18/12/88	11:45	12:19	10.5	1100.0498	1102.0554	2.00560	1.93132	-1.08734	33.26	32210.095	14.000	3.5905	6.000
19/12/88	12:37	12:37	12.0	1102.0618	1104.1018	2.04000	1.95411	-0.51174	35.38	29509.086	16.000	5.3230	6.000
20/12/88	12:52	12:53	13.5	1104.1080	1106.1816	2.07360	1.97589	0.20244	36.01	31937.001	16.000	5.0987	6.000
21/12/88	13:11	13:11	14.5	1106.1876	1108.2270	2.03940	1.93654	0.00000	39.35	23034.897	16.000	4.5605	6.000
22/12/88	13:29	13:29	12.0	1108.2328	1110.2360	2.00320	1.91085	-0.05211	43.65	1711.025	12.000	5.4239	0.000
23/12/88	13:38	13:38	9.0	1110.2360	1112.1950	1.95900	1.89648	0.26365	34.37	29022.189	10.000	5.0488	4.000
24/12/88	13:45	13:45	13.5	1112.1950	1114.0534	1.85840	1.77083	-0.56471	40.75	24214.634	10.000	4.5374	4.000
25/12/88	13:56	13:56	14.0	1114.0534	1115.9429	1.88950	1.79733	-0.77893	27.72	16913.978	12.000	3.7291	4.000
26/12/88	14:00	14:02	14.2	1115.9429	1117.9598	2.01690	1.91751	-0.78226	18.67	21277.594	16.000	4.5375	6.000
27/12/88	14:26	14:26	16.7	1117.9598	1119.9470	1.98720	1.87297	-0.53391	31.30	19374.576	14.000	5.0646	6.000
28/12/88	14:38	14:38	15.0	1119.9470	1121.4530	1.50600	1.42756	-1.75124	28.67	24657.458	10.000	5.4835	5.000
29/12/88	14:53	14:53	10.0	1121.4530	1123.4516	1.99860	1.92798	-1.45230	18.94	20913.080	14.000	4.2075	6.000
30/12/88	15:00	15:00	11.0	1123.4516	1125.4540	2.00240	1.92484	-0.72733	20.13	22609.672	16.000	5.0700	6.000
31/12/88	15:05	15:25	12.0	1125.4540	1127.3840	1.93000	1.84874	-0.21636	61.99	20770.903	12.000	4.0093	4.000

Çizelge Ek 1.2 (devam)

D C A K / 1 9 8 9													
TARİH	ZAMAN BAŞ.	SIC. BİT.	SIC. C	SAYAC BAŞLANGIÇ	OKUMA BİTİŞİ	V2 (M3GAZ)	V0 (NM3GAZ/GÜN)	PARTİKÜL (MG/NM3)	REF.OKU. (MIKG/NM3)	SO2 (MIKG/NM3)	COZ.KAYRI (ML)	NO2 (MIKG/NM3)	COZ.KAYRI (ML)
01/01/89	15:40	15:26	13.5	1127.3840	1129.3328	1.94880	1.85697	-5.16971	32.28	19989.553	10.000	4.9577	2.000
02/01/89	15:37	15:37	11.0	1129.3328	1131.3888	2.05600	1.97637	-1.31554	16.44	13762.605	16.000	4.6905	7.000
03/01/89	15:53	15:37	9.0	1131.3888	1133.4434	2.05460	1.98903	-1.50827	21.79	13385.419	18.000	5.6242	6.000
04/01/89	16:04	16:05	11.0	1133.4434	1135.4944	2.05100	1.97156	0.00000	121.80	21911.583	20.000	5.3505	7.000
05/01/89	16:15	16:15	14.0	1135.4944	1137.5664	2.07200	1.97093	-1.01475	130.08	29094.894	18.000	5.1116	6.000
06/01/89	16:24	16:24	12.5	1137.5664	1139.5945	2.02810	1.93930	-0.15469	132.20	26929.304	18.000	5.0937	6.000
07/01/89	16:37	16:37	11.0	1139.5945	1141.5208	1.92630	1.85169	0.48604	65.52	27996.047	14.000	4.5222	6.000
08/01/89	16:42	16:42	12.0	1141.5208	1143.5016	1.98080	1.89740	-0.79056	23.79	32785.918	14.000	4.1092	4.000
09/01/89	16:52	16:52	16.0	1143.5016	1145.5480	2.04640	1.93310	-0.77596	16.34	21188.764	18.000	2.9642	9.000
10/01/89	17:02	17:02	9.5	1145.5480	1147.6270	2.07900	2.00909	-0.84615	55.00	28669.696	20.000	5.6879	8.000
11/01/89	17:17	14:10	6.5	1147.6270	1149.4626	1.83560	1.79291	-4.90822	67.07	21417.695	10.000	3.9929	5.000
12/01/89	17:23	13:55	8.0	1149.4626	1151.1426	1.68000	1.63217	-0.36761	62.17	18625.511	12.000	5.4008	12.000
13/01/89	14:10	12:00	1.0	1151.1426	1153.0608	1.91820	1.91120	-0.78485	13.23	7534.533	5.000	2.2405	2.000
14/01/89	12:29	12:33	9.5	1153.0664	1154.9028	1.83640	1.77464	0.11270	34.59	18933.418	8.000	3.0965	2.000
15/01/89	13:02	13:02	16.5	1154.9080	1156.8008	1.89280	1.78492	2.24100	25.29	18734.733	12.000	3.6385	2.000
16/01/89	13:14	13:14	19.0	1156.8066	1158.7051	1.89850	1.77497	-0.61973	39.37	25005.493	12.000	4.4697	4.000
17/01/89	13:31	13:26	20.0	1158.7118	1160.6256	1.91380	1.78317	-1.06552	92.34	24549.538	12.000	5.9066	4.000
18/01/89	14:52	14:52	24.0	1160.6310	1162.5300	1.89900	1.74555	-1.37492	80.60	19633.926	16.000	3.6830	4.000
19/01/89	15:09	15:09	22.5	1162.5360	1164.4140	1.87800	1.73501	0.00000	43.91	19255.220	14.000	6.1888	4.000
20/01/89	15:28	15:22	15.5	1164.4190	1166.2184	1.79940	1.70273	-1.76188	28.63	15711.240	12.000	5.4225	4.000
21/01/89	15:33	15:33	12.5	1166.2240	1167.9050	1.60100	1.60740	-0.62212	65.15	17021.277	12.000	5.6386	2.000
22/01/89	15:44	14:31	16.5	1167.9106	1169.5192	1.60860	1.51692	-1.05477	40.47	14344.857	10.000	7.2452	2.000
23/01/89	15:04	09:45	21.0	1169.5260	1170.7740	1.24800	1.15886	-0.69033	88.49	15463.473	10.000	10.9002	2.000
24/01/89													
25/01/89	15:42	09:02	8.5	1170.7960	1172.2590	1.46300	1.41882	-1.40962	19.09	7938.992	6.000	4.9797	2.000
26/01/89	16:08	16:08	7.5	1172.2640	1174.1960	1.93120	1.87956	-0.85126	60.33	10215.157	10.000	5.0943	4.000
27/01/89	16:29	15:09	14.0	1174.2020	1176.0110	1.80900	1.72076	0.17434	55.82	14877.147	10.000	6.0552	2.000
28/01/89	15:15	13:01	13.5	1176.0172	1177.4850	1.46780	1.39864	0.00000	34.85	16816.336	8.000	4.9877	4.000
29/01/89	13:15	13:15	15.0	1177.4910	1179.1146	1.62360	1.53904	-0.06498	29.33	19640.612	8.000	5.1008	2.000
30/01/89	13:25	13:25	24.0	1179.1208	1180.2492	1.12840	1.03722	1.92823	79.72	28136.750	12.000	7.8840	6.000
31/01/89	13:36	13:36	20.0	1180.2554	1182.2740	2.01860	1.88081	0.26584	55.68	22356.325	14.000	4.0695	4.000

Çizelge Ek 1.2 (devam)

S U B A T / 1 9 8 9													
TARİH	Z A M A N BAŞ. BİT.	SİC. C	S A Y A C BAŞLANGIÇ	D K U H A BİTİŞİ	V2 (M3GAZ)	V0 (NM3GAZ/GÜN)	PARTİKUL (MG/NM3)	REF.ÖKÜ. (MIKG/NM3)	S02 (MIKG/NM3)	ÇÖZ.KAYBI (ML)	NO2 (MIKG/NM3)	ÇÖZ.KAYBI (ML)	
01/02/89	13:49	13:49	19.0	1182.2800	1184.2578	1.97780	1.84911	-1.18976	26.36	28727.334	10.000	3.9946	4.000
02/02/89	14:12	14:12	28.5	1184.2636	1186.2036	1.94000	1.75662	-1.76475	59.61	19510.196	16.000	5.4508	4.000
03/02/89	14:36	14:36	28.5	1186.2092	1188.0930	1.88380	1.70573	0.82076	43.19	21386.738	12.000	4.7714	4.000
04/02/89	14:50	14:50	26.0	1188.0986	1189.8520	1.75340	1.60093	-0.56217	42.86	17849.625	12.000	5.5277	2.000
05/02/89	15:00	15:00	25.5	1189.8574	1191.6320	1.77460	1.62300	-0.30807	50.06	19716.574	10.000	5.6724	2.000
06/02/89	15:19	15:19	18.5	1191.6378	1193.4840	1.84620	1.72903	-0.28918	54.30	19988.086	14.000	4.7295	6.000
07/02/89	15:45	15:45	12.5	1193.4890	1195.2690	1.78000	1.70207	0.35251	40.31	15360.120	12.000	6.3732	2.000
08/02/89	16:00	16:00	12.5	1195.2740	1197.0680	1.79400	1.71545	-0.52464	73.89	18467.458	14.000	5.3025	4.000
09/02/89	16:12	16:12	14.0	1197.0738	1198.9160	1.84220	1.75234	-0.74187	53.58	7304.519	10.000	1.3270	4.000
10/02/89	16:33	16:33	9.0	1198.9822	1200.7386	1.75640	1.70034	-0.64693	21.24	12044.650	10.000	1.8048	2.000
11/02/89	16:55	13:55	15.0	1200.7440	1202.3118	1.56780	1.48614	-0.47102	18.22	9043.563	8.000	1.3926	2.000
12/02/89	14:05	14:05	22.5	1202.3178	1204.1824	1.86460	1.72263	0.00000	35.64	5294.230	12.000	1.6157	2.000
13/02/89	14:25	13:46	25.0	1204.1882	1206.0624	1.87420	1.71697	-0.23297	39.96	6709.494	14.000	5.8555	4.000
14/02/89	14:01	13:46	17.5	1206.0690	1207.9106	1.84160	1.73066	-0.75116	26.08	4567.044	12.000	4.0704	4.000
15/02/89	14:03	13:12	16.5	1207.9174	1209.6782	1.76080	1.66044	0.72270	41.32	9154.200	12.000	5.8489	4.000
16/02/89	13:22	13:22	23.0	1209.6848	1211.5694	1.88460	1.73816	-0.28766	31.16	13623.602	10.000	6.8320	1.000
17/02/89	13:45	13:45	22.5	1211.5740	1213.5324	1.95840	1.80928	0.33162	37.92	18482.490	12.000	6.3506	4.000
18/02/89	14:46	13:11	19.5	1213.5358	1215.2236	1.68780	1.57528	-0.06348	17.19	17063.633	10.000	6.5559	4.000
19/02/89	13:33	13:33	20.5	1215.2290	1217.1276	1.89860	1.76599	-0.79276	38.85	14133.715	10.000	5.8092	4.000
20/02/89	14:14	14:14	23.5	1217.1310	1219.0006	1.86960	1.72142	-1.27801	60.83	8829.919	12.000	6.1900	4.000
21/02/89	14:27	14:27	23.0	1219.0060	1220.8950	1.88900	1.74222	-0.40179	60.11	18367.370	10.000	7.1054	4.000
22/02/89	14:43	14:43	22.0	1220.9010	1222.8302	1.92920	1.78533	0.05601	30.34	16346.558	12.000	6.3159	2.000
23/02/89	14:57	14:57	26.5	1222.8370	1224.7442	1.90720	1.73845	-0.17257	43.10	12148.753	6.000	6.8967	8.000
24/02/89	15:12	12:46	21.0	1224.7515	1226.4678	1.71630	1.59371	-1.12944	67.52	7589.838	8.000	3.4481	2.000
25/02/89	12:58	12:58	18.0	1226.4748	1228.3390	1.86420	1.74889	-1.08640	56.78	8050.821	6.000	2.8157	2.000
26/02/89	13:19	13:19	23.5	1228.3442	1230.2382	1.89400	1.74389	-0.86015	53.84	10789.671	8.000	5.7293	2.000
27/02/89	13:32	13:32	22.5	1230.2464	1232.3922	2.14580	1.98241	-0.25222	30.97	8474.534	8.000	2.7000	2.000
28/02/89	14:22	14:22	15.0	1232.3970	1234.3460	1.94900	1.84749	-0.97429	80.14	12834.711	12.000	2.5141	6.000

Çizelge Ek 1.2 (devam)

M A R T / 1 9 8 9													
TARİH	Z A M A N BAŞ.	SİC. BİT.	S İ Y A Ç C	S A Y A Ç BAŞLANGIÇ	O K U M A BİTİŞİ	V2 (M3GAZ)	V0 (NM3GAZ/GÜN)	PARTİKÜL (MG/NM3)	REF.OKU. (MIKG/NM3)	SO2 (MIKG/NM3)	COZ.KAYBI (ML)	NO2 (MIKG/NM3)	COZ.KAYBI (ML)
01/03/89	15:04	15:04	18.5	1234.3480	1235.1489	0.80090	0.75007	-0.39996	88.15	20669.324	8.000	5.0428	2.000
02/03/89	15:18	15:18	26.0	1235.1520	1235.8426	0.69060	0.63055	-0.63437	97.42	29840.615	8.000	6.8333	4.000
03/03/89	16:30	12:42	25.0	1235.8452	1236.3744	0.52920	0.48480	-0.20627	100.97	16699.670	4.000	5.8607	1.000
04/03/89	13:09	13:09	31.0	1236.3772	1236.9074	0.53020	0.47613	0.63008	123.11	43282.297	4.000	9.2931	2.000
05/03/89	13:30	13:30	28.0	1236.9086	1237.1586	0.25000	0.22674	-1.32310	194.55	84678.486	10.000	39.5273	6.000
06/03/89													
07/03/89													
08/03/89													
09/03/89													
10/03/89													
11/03/89													
12/03/89													
13/03/89													
14/03/89													
15/03/89	14:07	14:07	32.0	8.7224	10.3005	1.57810	1.41253	-0.63715	88.52	11327.193	10.000	7.7954	4.000
16/03/89	14:14	14:14	31.5	10.3005	11.9612	1.66070	1.48890	-0.40298	66.16	7737.256	14.000	7.6252	4.000
17/03/89	14:26	14:26	30.0	11.9612	13.9762	2.01500	1.81550	-0.16524	47.92	7050.399	10.000	5.9357	2.000
18/03/89	15:09	14:00	28.5	13.9762	15.9860	2.00980	1.81982	-0.60446	18.08	4009.188	12.000	5.8252	4.000
19/03/89	14:10	14:10	30.0	15.9860	17.3402	1.35420	1.22012	-0.49175	31.12	5507.655	8.000	8.6860	6.000
20/03/89													
21/03/89	10:38	10:38	29.5	17.3402	19.0140	1.67380	1.51057	-0.39720	21.78	2118.406	10.000	7.8426	2.000
22/03/89	12:00	12:00	28.5	19.0140	20.6600	1.64600	1.49041	-0.20129	17.70	450.883	8.000	4.5968	2.000
23/03/89	12:15	12:05	23.5	20.6600	22.2734	1.61340	1.48553	-0.33658	22.15	363.399	5.000	3.2368	1.000
24/03/89	12:13	12:13	18.0	22.2734	23.9780	1.70460	1.59916	-0.50026	20.58	210.110	8.000	3.8724	1.000
25/03/89	12:27	12:27	17.0	23.9780	25.8380	1.86000	1.75097	-1.08511	14.08	0.000	7.000	2.0804	1.000
26/03/89	12:51	12:51	21.5	25.8380	27.6060	1.76800	1.63893	0.06102	14.33	0.000	4.000	3.1116	1.000
27/03/89	13:28	13:28	24.0	27.6060	29.1792	1.57320	1.44607	-2.42035	28.06	0.000	10.000	4.0962	2.000
28/03/89	13:52	13:52	26.5	29.1792	30.7816	1.60240	1.46062	-0.34232	27.48	219.085	10.000	3.4915	1.000
29/03/89	14:14	14:14	31.5	30.7816	32.4179	1.63630	1.46703	-0.40899	67.15	207.221	12.000	5.4484	2.000
30/03/89	14:28	14:28	28.0	32.4179	33.4288	1.01090	0.91686	-0.54534	43.78	20522.217	8.000	3.8141	2.000
31/03/89	14:31	13:34	29.5	33.4288	35.0656	1.63680	1.47718	-0.13539	44.76	996.493	4.000	4.5897	2.000

Çizelge Ek: 1.2 (devam)

N İ S A N / 1 9 8 9													
TARİH	Z A M A N BAŞ. BİT.	SİC. C	S A Y A C BAŞLANGIÇ	O K U M A BİTİŞİ	V2 (M3GAZ)	V0 (NM3GAZ/GÜN)	PARTİKÜL (MG/NM3)	REF.OKU. (MIKG/NM3)	SO2 (MIKG/NM3)	COZ.KAYBI (ML)	NO2 (MIKG/NM3)	COZ.KAYB (ML)	
01/04/89	13:48	13:48	33.5	35.0656	36.0792	1.81360	1.61538	-0.30952	22.16	376.382	12.000	3.2398	6.000
02/04/89	14:00	14:00	35.5	36.0792	38.6074	1.72820	1.52933	-1.24237	19.39	355.711	16.000	6.7159	6.000
03/04/89	14:26	14:26	35.0	38.6074	40.2016	1.59420	1.41304	-1.06154	24.82	724.679	18.000	6.7278	4.000
04/04/89	14:36	14:36	35.0	40.2016	41.8534	1.65180	1.46410	-2.25394	22.48	1748.514	18.000	5.8006	8.000
05/04/89	15:01	15:01	34.0	41.8534	43.5501	1.69670	1.50879	-0.72906	50.50	477.204	20.000	7.4498	8.000
06/04/89	15:10	15:10	28.5	43.5501	45.2274	1.67730	1.51875	-0.98765	26.43	316.049	20.000	6.3319	6.000
07/04/89	15:22	15:22	29.5	45.2274	47.0289	1.80150	1.62582	-1.04563	18.64	442.853	20.000	5.5693	8.000
08/04/89	15:30	15:30	27.0	47.0289	49.0374	2.00850	1.82774	-0.38299	23.70	262.619	20.000	5.8081	8.000
09/04/89	15:41	15:41	26.0	49.0374	49.8242	0.78680	0.71838	-1.94883	36.73	445.447	10.000	12.4718	4.000
10/04/89	15:49	15:49	20.5	49.8242	51.4370	1.61280	1.50015	-0.59994	28.88	8511.149	12.000	5.8435	6.000
11/04/89	16:00	16:00	24.0	51.4370	53.0300	1.59300	1.46427	1.16099	22.47	371.516	16.000	6.3512	5.000
12/04/89	16:08	16:08	24.0	53.0300	54.6332	1.60320	1.47365	-0.81430	46.92	0.000	14.000	7.3793	4.000
13/04/89	16:24	16:24	22.5	54.6332	56.2624	1.62920	1.50515	-0.26575	34.25	191.343	14.000	6.4524	4.000
14/04/89	16:46	16:46	18.0	56.2624	57.9848	1.72240	1.61586	-0.12377	16.33	0.000	14.000	5.3754	4.000
15/04/89	16:57	16:57	15.5	57.9848	59.4024	1.41760	1.34144	11.25656	20.64	0.000	14.000	7.1378	4.000
16/04/89	17:10	17:10	15.5	59.4024	61.5410	2.13860	2.02370	1.77892	13.04	5123.289	14.000	4.8666	4.000
17/04/89	17:18	17:18	10.5	61.5410	63.1366	1.59560	1.49434	-4.34975	29.52	1156.363	14.000	8.4671	4.000
18/04/89	17:21	11:18	23.5	63.1366	64.3560	1.21940	1.12275	-0.97974	39.29	14250.724	10.000	7.1192	2.000
19/04/89	11:40	11:40	25.0	64.3560	65.9162	1.56020	1.42931	-0.76960	23.02	0.000	12.000	6.6512	4.000
20/04/89	11:51	11:51	24.0	65.9162	67.4408	1.52460	1.40140	-0.71357	18.83	0.000	10.000	5.4617	6.000
21/04/89	11:58	11:58	25.5	67.4408	68.9512	1.51040	1.38137	0.79631	15.74	0.000	10.000	5.3730	2.000
22/04/89													
23/04/89													
24/04/89	08:30	08:30	18.0	183.5224	184.6664	1.14400	1.07324	-1.02493	41.10	894.488	10.000	8.2455	2.000
25/04/89	10:30	10:30	20.0	184.6664	185.7864	1.12000	1.04355	-3.54559	38.46	0.000	10.000	7.6794	1.000
26/04/89	10:50	10:50	21.5	185.7864	187.0623	1.27590	1.18275	0.25365	45.05	10281.125	12.000	6.7077	4.000
27/04/89	11:07	11:07	25.0	187.0623	188.1023	1.04000	0.95275	0.20992	42.96	671.740	10.000	8.5143	6.000
28/04/89	11:15	11:15	27.0	188.1023	189.0842	0.98190	0.89353	-1.23107	36.83	17011.180	12.000	9.4147	4.000
29/04/89	11:31	11:31	27.0	189.0842	190.1862	1.10200	1.00282	-1.39606	34.26	2871.901	14.000	8.8245	2.000
30/04/89	11:49	11:49	29.0	190.1862	191.4458	1.25960	1.13865	-2.54688	18.07	0.000	10.000	6.9675	4.000

Çizelge Ek 1.2 (devam)

M A Y I S / 1 9 8 9													
TARİH	Z A M A N	SIC.	S A Y A C	O K U M A	V2	V0	PARTİKÜL	REF.OKU.	S02	ÇÖZ.KAYBI	NO2	ÇÖZ.KAYB	
	BAS.	RİT.	C	BASLANGIÇ	RİTİF	(M3GAZ)	(MG/NM3)	(MIKG/NM3)	(MIKG/NM3)	(ML)	(MIKG/NM3)	(ML)	
01/05/89	11:55	11:40	24.0	191.4458	192.4368	0.99100	0.91092	-3.18359	22.59	333.729	16.000	9.3851	4.000
02/05/89	11:46	11:46	21.5	192.4368	193.4140	0.97720	0.90586	-0.44157	29.13	0.000	12.000	9.2110	4.000
03/05/89	11:58	11:58	21.0	193.4140	194.3214	0.90740	0.84259	0.11868	32.86	0.000	12.000	9.8215	4.000
04/05/89	11:56	11:56	21.5	194.3214	195.2854	0.96400	0.89362	-1.34285	23.68	0.000	12.000	12.6365	1.000
05/05/89	12:45	12:45	22.5	195.2854	196.6136	1.32820	1.22707	-0.32598	19.14	0.000	10.000	11.7556	1.000
06/05/89	12:49	12:49	22.0	196.6136	197.8334	1.21980	1.12883	-0.79729	19.26	0.000	10.000	8.2188	2.000
07/05/89	13:00	13:00	14.5	197.8334	199.0344	1.20100	1.14043	-0.43843	18.05	8417.877	10.000	6.8836	2.000
08/05/89	14:24	14:24	15.5	199.0344	200.1012	1.06680	1.00948	-0.89155	24.41	17434.719	6.000	8.4438	1.000
09/05/89	14:32	14:32	21.0	200.1012	200.8942	0.79300	0.73636	-1.49383	33.47	19121.082	6.000	12.4055	2.000
10/05/89	15:40	15:40	22.0	52.5958	52.9804	0.30460	0.28188	-2.12857	148.84	44955.300	6.000	39.2429	2.000
11/05/89	16:50	16:50	20.0	0.0000	0.4600	0.46000	0.42860	-2.56650	50.73	32851.143	6.000	23.6445	2.000
12/05/89	17:05	17:05	25.0	0.0000	0.4500	0.45000	0.41225	-1.69800	56.97	0.000	6.000	15.2341	2.000
13/05/89	12:07	12:07	32.5	0.0000	0.4500	0.45000	0.40213	-2.23808	58.40	0.000	6.000	29.2827	2.000
14/05/89	12:48	12:48	33.0	0.0000	0.4500	0.45000	0.40147	-0.74725	68.97	0.000	10.000	29.5886	2.000
15/05/89	14:30	14:30	27.0	0.0000	0.4500	0.45000	0.40950	-0.24420	98.82	0.000	8.000	26.3158	2.000
16/05/89	14:44	14:44	32.0	0.0000	0.5000	0.50000	0.44754	0.00000	45.99	0.000	6.000	42.0984	2.000
17/05/89	14:56	14:56	34.5	0.0000	0.5000	0.50000	0.44390	-6.08245	46.36	0.000	6.000	25.5626	2.000
18/05/89	15:50	15:50	29.0	0.0000	0.5000	0.50000	0.45199	-3.09741	50.67	0.000	12.000	26.5262	2.000
19/05/89	17:55	17:00	23.5	0.0000	0.5000	0.50000	0.46037	-6.29928	71.48	20852.792	4.000	32.0891	2.000
20/05/89	18:06	17:50	24.0	0.0000	1.0000	1.00000	0.91919	-2.39341	28.71	0.000	6.000	13.5936	6.000
21/05/89	18:00	18:00	22.5	0.0000	0.8600	0.86000	0.79452	-0.50345	37.31	0.000	6.000	18.5036	2.000
22/05/89	18:10	18:10	16.0	0.0000	0.9000	0.90000	0.85017	-0.11762	27.62	0.000	2.000	9.0659	2.000
23/05/89	18:23	14:45	17.0	0.0000	0.8600	0.86000	0.80959	-1.11167	25.42	0.000	2.000	5.9061	2.000
24/05/89	15:05	15:05	16.5	0.0000	0.8600	0.86000	0.81098	-1.84961	26.81	0.000	2.000	9.4160	2.000
25/05/89	15:38	15:38	16.5	0.0000	0.9200	0.92000	0.86756	-1.26792	30.42	0.000	2.000	9.0487	2.000
26/05/89	16:20	16:20	21.5	0.0000	0.9200	0.92000	0.85284	-0.93804	59.43	0.000	4.000	7.7823	2.000
27/05/89	16:52	16:52	22.0	0.0000	0.8000	0.80000	0.74034	0.13507	30.15	0.000	4.000	10.5073	2.000
28/05/89	17:40	17:40	19.5	0.0000	0.6900	0.69000	0.64400	-0.15528	36.47	0.000	4.000	10.9709	2.000
29/05/89	17:45	17:45	20.5	0.0000	0.7200	0.72000	0.66971	-0.59727	45.24	0.000	4.000	11.9351	2.000
30/05/89	17:58	17:58	22.0	0.0000	0.9000	0.90000	0.83288	-0.12007	35.59	0.000	4.000	9.2541	2.000
31/05/89	18:05	18:05	23.0	0.0000	0.9500	0.95000	0.87618	-0.45653	50.35	0.000	4.000	8.8782	2.000

Çizelge Ek 1.2 (devam)

H A Z İ R A N / 1 9 8 9												
TARİH	Z A M A N BAŞ. BİT.	SİC. C	S A Y A C BAŞLANGIÇ	D K U H A BİTİŞ	V2 (M3GAZ)	V0 (NH3GAZ/GÜN)	PARTİKÜL (MG/NH3)	REF.OKU. (MIKG/NH3)	SO2 (MIKG/NH3)	ÇBZ.KAYBI (ML)	NO2 (MIKG/NH3)	ÇBZ.KAYBI (ML)
01/06/89	18:15 18:15	22.5	0.0000	0.5760	0.57600	0.53214	-1.50336	68.64	0.000	4.000	12.4724	2.000
02/06/89	18:30 18:30	22.7	0.0000	0.5760	0.57600	0.53170	-3.57291	49.62	0.000	4.000	8.9916	2.000
03/06/89	18:55 18:10	21.0	0.0000	0.6000	0.60000	0.55714	-2.87181	40.06	0.000	4.000	5.6361	2.000
04/06/89	18:40 18:06	24.0	0.0000	0.6000	0.60000	0.55152	-2.35712	40.47	0.000	2.000	6.9876	2.000
05/06/89	18:22 17:32	28.0	0.0000	0.6000	0.60000	0.54419	-1.83759	60.47	32459.251	4.000	20.8516	2.000
06/06/89	17:58 17:32	25.0	0.0000	0.6000	0.60000	0.54966	-0.54579	51.56	22355.638	2.000	13.1217	1.000
07/06/89	17:53 17:36	24.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52945	-1.51100	39.97	0.000	2.000	8.8065	1.000
08/06/89	17:44 17:32	26.5	0.0000	0.6350	0.63500	0.57881	0.00000	35.56	0.000	2.000	8.6848	1.000
09/06/89	17:44 17:44	25.0	0.0000	0.6400	0.64000	0.58631	-0.17056	35.10	1309.887	6.000	5.2340	2.000
10/06/89	18:02 17:55	24.0	0.0000	0.5720	0.57200	0.52578	0.00000	39.14	730.343	6.000	8.0083	2.000
11/06/89	18:00 17:45	21.5	0.0000	0.5760	0.57600	0.53395	-0.74913	38.54	0.000	6.000	6.6160	6.000
12/06/89	17:55 18:20	21.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53486	-1.12179	50.55	6282.018	6.000	5.8709	6.000
13/06/89	18:35 17:32	22.5	0.0000	0.5760	0.57600	0.53214	-1.69128	43.04	6314.128	4.000	12.5395	6.000
14/06/89	17:55 17:55	24.0	0.0000	0.5720	0.57200	0.52578	0.00000	72.22	0.000	4.000	52.5292	2.000
15/06/89	18:10 17:45	23.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53124	-0.56472	40.93	24094.571	4.000	25.9275	2.000
16/06/89	17:50 17:11	20.5	0.0000	0.5760	0.57600	0.53577	-0.74659	64.12	19112.679	2.000	22.2450	2.000
17/06/89	17:15 17:15	22.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53304	-0.75041	51.95	480.264	6.000	13.7902	2.000
18/06/89	18:00 18:00	23.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53124	-1.50591	43.11	0.000	18.000	15.8520	2.000
19/06/89	18:10 18:10	22.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53304	-1.12562	41.80	0.000	18.000	17.1374	2.000
20/06/89	18:20 18:00	21.5	0.0000	0.5760	0.57600	0.53395	-0.74913	49.42	0.000	16.000	15.5043	2.000
21/06/89	18:10 18:00	20.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53468	-1.49065	39.43	41730.094	16.000	16.2233	2.000
22/06/89	18:10 17:50	20.5	0.0000	0.5760	0.57600	0.53577	-1.11908	41.66	0.000	16.000	10.9227	2.000
23/06/89	18:00 18:18	24.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52945	-0.94438	38.87	0.000	14.000	7.1441	2.000
24/06/89	15:30 15:30	23.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53124	-0.75296	46.39	0.000	14.000	12.0905	2.000
25/06/89	16:30 16:30	25.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52768	-1.13705	46.70	0.000	12.000	26.7786	2.000
26/06/89	17:00 17:00	26.0	0.0000	0.5000	0.50000	0.45652	-1.31429	46.35	0.000	14.000	20.1389	2.000
27/06/89	17:10 17:10	25.5	0.0000	0.5000	0.50000	0.45729	6.77907	45.01	0.000	14.000	11.3927	2.000
28/06/89	17:35 17:35	24.5	0.0000	0.5000	0.50000	0.45882	-1.74360	46.12	0.000	14.000	10.1103	2.000
29/06/89	18:00 18:00	24.0	0.0000	0.5000	0.50000	0.45960	-0.65274	49.83	12532.637	14.000	12.4223	2.000
30/06/89	18:15 17:32	27.0	0.0000	0.5000	0.50000	0.45500	-0.87912	50.34	0.000	14.000	18.5082	2.000

Çizelge Ek 1.2 (devam)

T E M H U Z / 1 9 8 9													
TARİH	Z A M A N BAŞ. BİT. C	SIC. C	S A Y A C BAŞLANGIÇ	OKUMA RİTİŞ	V2 (M3GAZ)	V0 (NM3GAZ/GÜN)	PARTİKÜL (MG/NM3)	REF.OKU. (MIKG/NM3)	SO2 (MIKG/NM3)	ÇZ.KAYBI (ML)	NO2 (MIKG/NM3)	ÇZ.KAYB (ML)	
01/07/89	17:40	17:40	28.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52242	-2.10559	41.62	0.000	14.000	31.5563	2.000
02/07/89	17:50	17:30	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	-6.52980	41.76	0.000	16.000	24.3969	2.000
03/07/89	17:40	17:30	28.5	0.0000	0.5760	0.57600	0.52155	-1.15042	0.00	0.000	18.000	10.8100	2.000
04/07/89	17:45	17:40	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	-5.56953	0.00	0.000	14.000	8.3950	1.000
05/07/89	17:48	17:20	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	-0.76821	6.94	38717.855	14.000	10.9649	2.000
06/07/89	17:32	17:20	28.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52242	-1.14850	0.00	0.000	7.000	2.8688	2.000
07/07/89													
08/07/89													
09/07/89													
10/07/89													
11/07/89													
12/07/89													
13/07/89													
14/07/89													
15/07/89													
16/07/89	13:36	13:36	43.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.49762	-0.80383	46.02	0.000	19.000	15.4351	8.000
17/07/89	15:30	15:30	38.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.50562	-0.79111	21.43	0.000	11.000	9.8744	4.000
18/07/89	16:10	16:10	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	-0.38411	20.81	0.000	10.000	29.7423	2.000
19/07/89	16:15	16:15	27.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52416	-3.24328	39.26	0.000	10.000	5.1738	2.000
20/07/89	16:35	16:09	30.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.51897	-0.19269	40.77	0.000	6.000	3.9879	2.000
21/07/89	16:19	16:19	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	-4.60927	39.53	0.000	8.000	6.9958	1.000
22/07/89	16:35	16:35	28.5	0.0000	0.5760	0.57600	0.52155	-6.71077	13.85	0.000	8.000	12.7114	1.000
23/07/89	16:56	16:56	27.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52416	-3.05250	13.78	0.000	10.000	5.8149	0.000
24/07/89	17:26	17:26	27.5	0.0000	0.5760	0.57600	0.52329	-0.76439	3.45	0.000	10.000	6.9554	2.000
25/07/89	17:35	17:35	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	-2.68874	42.87	0.000	10.000	8.2237	2.000
26/07/89	17:47	17:47	26.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52591	-2.66205	20.60	0.000	10.000	8.0063	2.000
27/07/89	17:50	17:50	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	-0.96026	48.44	0.000	8.000	5.6195	2.000
28/07/89	18:00	17:20	21.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53486	-1.49572	30.38	0.000	8.000	8.7563	0.000
29/07/89	17:44	17:44	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	-0.57616	45.10	0.000	8.000	6.5789	2.000
30/07/89	17:50	17:26	27.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52416	-0.38156	39.26	0.000	8.000	7.8969	2.000
31/07/89	17:39	17:39	27.5	0.0000	0.5760	0.57600	0.52329	-1.33769	47.10	0.000	8.000	6.0121	4.000

Çizelge Ek 1.2 (devam)

A B U S T O S / 1 9 8 9

Z A M A N		SIC.	S A Y A C	OKUMA		V2	V0	PARTIKUL	REF.OKU.	SO2	ÇÖZ.KAYBI	NO2	ÇÖZ.KAYBI
TARİH	BAŞ.	BİT.	C	BAŞLANGIÇ	BİTİŞ	(M3GAZ)	(NM3GAZ/GÜN)	(MG/NM3)	(MIKG/NM3)	(MIKG/NM3)	(ML)	(MIKG/NM3)	(ML)
01/08/89	17:29	17:29	22.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53304	-3.37686	40.79	0.000	8.000	8.1670	2.000
02/08/89	17:35	17:35	26.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52591	-0.76059	24.03	0.000	8.000	8.9563	2.000
03/08/89	17:45	17:45	25.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52768	-0.37902	6.84	0.000	10.000	6.6270	2.000
04/08/89	17:50	17:50	23.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53124	-9.03546	40.93	0.000	8.000	5.6422	2.000
05/08/89	17:55	17:55	24.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52945	-1.69988	46.55	0.000	6.000	6.7397	2.000
06/08/89	18:00	18:00	22.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53304	-0.56281	49.50	0.000	8.000	9.3720	2.000
07/08/89	18:10	18:10	28.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52242	-1.33992	47.17	0.000	8.000	9.0161	2.000
08/08/89	18:20	18:20	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	-1.72848	20.81	0.000	6.000	8.0866	2.000
09/08/89	18:30	17:20	27.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52416	-0.76313	13.78	0.000	8.000	9.8031	2.000
10/08/89	17:30	17:30	25.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52768	-1.51607	44.50	0.000	6.000	11.2254	2.000
11/08/89	17:35	17:35	26.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52591	-1.33103	40.24	0.000	10.000	11.3989	2.000
12/08/89	17:40	17:40	28.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52242	-0.19142	43.84	0.000	8.000	11.6116	2.000
13/08/89	17:48	17:48	28.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52242	-1.53133	42.73	0.000	6.000	11.8848	2.000
14/08/89	17:55	17:55	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	-1.72848	31.21	0.000	10.000	13.2949	2.000
15/08/89	18:00	18:00	30.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.51897	-0.38538	46.37	0.000	8.000	11.4138	2.630
16/08/89	18:10	17:45	30.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.51897	-0.38538	20.87	0.000	8.000	9.4886	2.000
17/08/89	17:50	17:50	30.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.51897	-3.66110	47.49	0.000	8.000	12.2389	2.000
18/08/89	18:00	18:00	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	-0.96026	40.64	0.000	8.000	11.2390	2.000
19/08/89	18:10	18:10	27.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52416	-1.71703	43.69	0.000	6.000	8.0331	2.000
20/08/89	18:15	17:43	28.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52242	-3.25409	40.50	0.000	6.000	11.6116	2.000
21/08/89	17:53	17:53	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	1.15232	46.22	0.000	8.000	7.5384	2.000
22/08/89	17:58	17:50	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	-0.96026	47.33	0.000	8.000	9.0460	2.000
23/08/89	18:10	18:10	28.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52242	-1.14850	31.10	0.000	8.000	14.6170	2.000
24/08/89	18:10	18:00	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	0.00000	13.87	0.000	8.000	16.7215	2.000
25/08/89	18:15	18:15	29.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52069	-0.57616	46.22	0.000	8.000	17.4068	2.000
26/08/89	18:20	17:50	28.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52242	-1.14850	46.06	0.000	8.000	16.2563	2.000
27/08/89	18:00	18:00	28.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52242	-0.19142	47.17	0.000	8.000	14.3438	2.000
28/08/89	18:12	18:12	27.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52416	-4.00641	45.91	0.000	8.000	15.9300	2.000
29/08/89	18:20	18:20	28.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52242	-0.57425	48.28	0.000	8.000	17.3491	2.000
30/08/89	18:30	17:50	23.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53124	-0.18824	30.59	0.000	10.000	17.3298	2.000
31/08/89	18:00	17:29	25.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52768	-0.73804	46.70	0.000	10.000	9.0615	2.000

Çizelge Ek 1.2 (devam)

E Y L Ü L / 1 9 8 8															
Z A M A N			SIC.	S A Y A C		O K U M A		V2	V0	PARTİKÜL	REF.OKU.	S02	ÇÖZ.KAYBI	N02	ÇÖZ.KAYBI
TARİH	BAŞ.	BİT.	C	BAŞLANGIÇ	BİTİŞ	(M3GAZ)	(NM3GAZ/GÜN)	(MG/NM3)	(MIKG/NM3)	(MIKG/NM3)	(ML)	(MIKG/NM3)	(ML)	(MIKG/NM3)	(ML)
01/09/89	17 50	17 50	26.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52591	-1.14088	3.43	0.000	8.000	9.6348	2.000		
02/09/89	18 00	18 00	25.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52768	-0.75804	23.95	0.000	8.000	9.8729	2.000		
03/09/89	18 10	18 10	25.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52768	-1.51607	40.10	0.000	8.000	9.0615	2.000		
04/09/89	18 20	18 20	26.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52591	-0.57044	3.43	0.000	8.000	8.6849	2.000		
05/09/89	18 30	18 30	24.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52945	-1.69988	3.41	0.000	8.000	8.2224	2.000		
06/09/89	18 40	18 30	23.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53124	-0.75296	13.59	0.000	8.000	7.5230	2.000		
07/09/89	18 40	18 25	22.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53304	-0.93802	13.55	0.000	8.000	8.8365	2.000		
08/09/89	18 30	18 15	24.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52945	-0.75550	17.05	0.000	8.000	8.2224	2.000		
09/09/89	18 20	18 00	23.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53124	-1.31767	23.79	0.000	8.000	9.0607	2.000		
10/09/89	18 05	17 55	24.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52945	-0.75550	20.46	0.000	8.000	9.1660	2.000		
11/09/89	18 00	17 50	22.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53304	-1.31322	39.70	0.000	8.000	9.6398	2.000		
12/09/89	17 55	17 45	21.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53486	-2.43054	13.50	0.000	8.000	10.2741	2.000		
13/09/89	17 50	17 45	22.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53304	-1.68843	20.32	0.000	8.000	9.1042	2.000		
14/09/89	17 55	17 40	23.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53124	-1.50591	20.39	0.000	8.000	9.4037	2.000		
15/09/89	17 45	17 45	24.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52945	-0.75550	30.69	0.000	8.000	10.5139	2.000		
16/09/89															
17/09/89															
18/09/89	18 00	17 45	22.5	0.0000	0.5760	0.57600	0.53214	-0.93960	39.76	0.000	8.000	10.8631	2.000		
19/09/89	17 50	17 50	23.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53124	-0.94119	39.83	0.000	10.000	9.2694	2.000		
20/09/89	18 00	17 30	25.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.52768	-1.13705	0.00	0.000	6.000	9.0615	2.000		
21/09/89	18 00	17 45	22.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53304	-0.10760	44.06	0.000	6.000	6.5604	2.000		
22/09/89	18 00	17 45	20.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53668	-1.11798	13.46	0.000	6.000	4.7872	2.000		
23/09/89	18 00	17 45	20.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53668	-0.74532	38.35	0.000	6.000	5.8510	2.000		
24/09/89	18 00	17 30	21.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53486	-0.93482	27.01	0.000	6.000	4.5366	2.000		
25/09/89	18 10	17 50	20.5	0.0000	0.5760	0.57600	0.53577	-1.49318	16.85	0.000	6.000	6.9266	2.000		
26/09/89	18 00	17 45	21.5	0.0000	0.5760	0.57600	0.53395	-1.12370	40.72	0.000	6.000	6.4156	2.000		
27/09/89	18 05	18 00	22.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53304	-1.31322	30.48	0.000	6.000	7.8993	2.000		
28/09/89	18 15	18 00	20.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53668	-1.11798	16.82	0.000	6.000	8.5106	2.000		
29/09/89	18 05	17 30	19.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53852	-1.67175	30.17	0.000	6.000	6.8917	2.000		
30/09/89	17 45	17 00	20.0	0.0000	0.5760	0.57600	0.53668	-0.74532	54.03	0.000	6.000	8.2446	2.000		

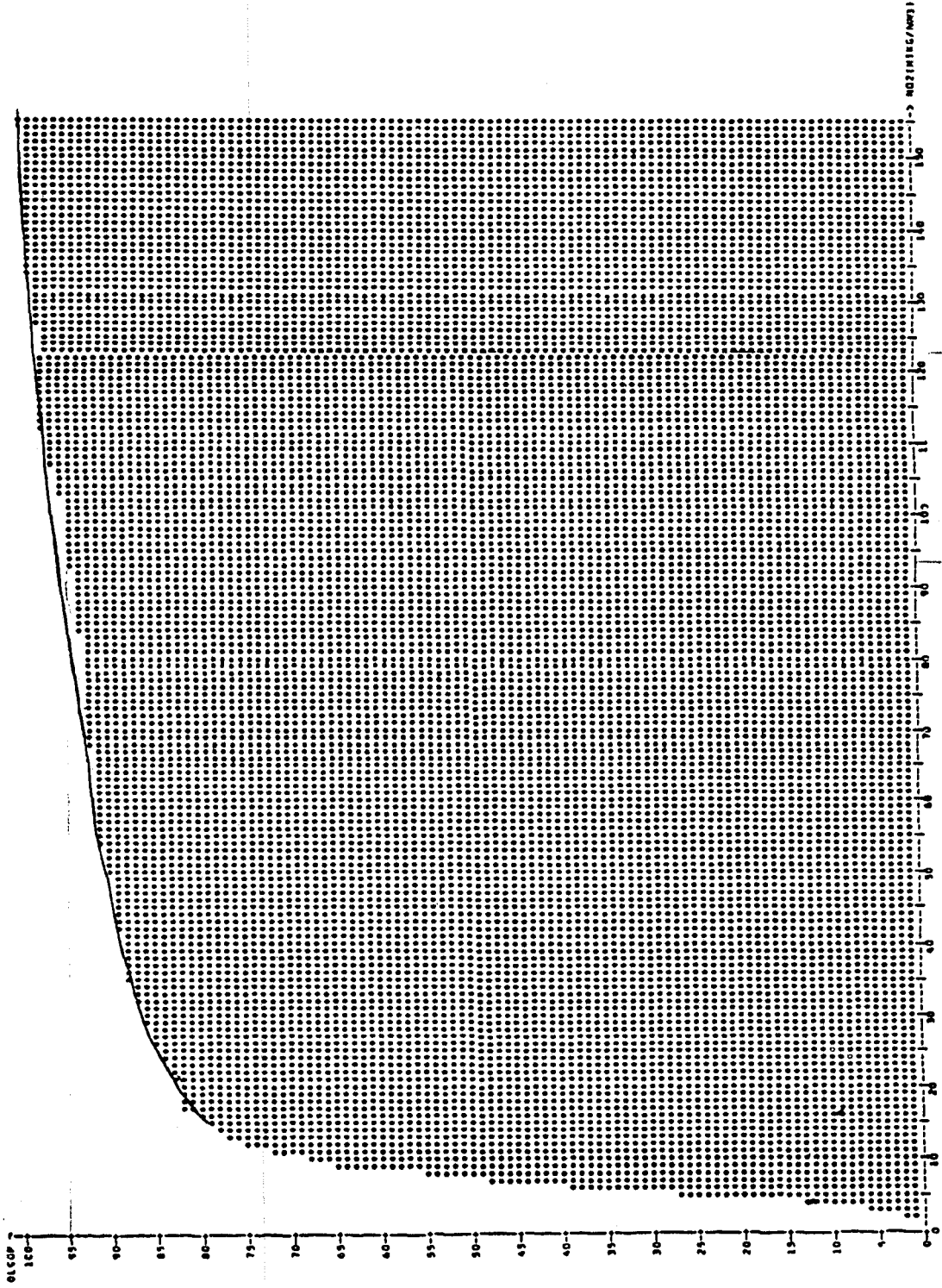
Çizelge Ek 1.2 (devam)

E K İ M / 1 9 8 9

TARİH	Z A M A N		SIC.	S A Y A Ç		D K U M A		V2	V0	PARTİKÜL	REF.OKU.	SO2	ÇBZ.KAYBI	NO2	ÇBZ.KAYBI
	BAŞ.	BİT.	C	BAŞLANGIÇ	BİTİŞ	(M3GAZ)	(NM3GAZ/GÜN)	(MG/NM3)	(MIKG/NM3)	(MIKG/NM3)	(MIKG/NM3)	(ML)	(ML)	(MIKG/NM3)	(ML)
01/10/89	17:05	17:05	14.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05945	-8.41043	60.74	0.000	6.000	54.0200	2.000		
02/10/89	17:25	17:25	13.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05966	-11.73315	151.32	0.000	6.000	64.5958	2.000		
03/10/89	17:40	17:40	16.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05904	-6.77507	0.00	0.000	6.000	49.5600	2.000		
04/10/89	17:50	17:50	15.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05924	-5.06415	213.34	0.000	6.000	43.3692	2.000		
05/10/89	17:55	17:55	11.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.06008	-13.31558	0.00	0.000	8.000	43.6537	1.000		
06/10/89	18:15	18:10	12.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05987	-10.02171	0.00	0.000	7.000	60.1440	1.000		
07/10/89	18:15	18:00	14.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05945	-8.41043	355.94	0.000	8.000	74.7527	1.000		
08/10/89	18:10	17:45	11.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.06008	-1.66445	120.21	0.000	6.000	83.6696	1.000		
09/10/89	17:55	17:55	13.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05966	-13.40932	242.11	0.000	7.000	53.7302	1.000		
10/10/89	17:55	16:55	10.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.06029	-6.63460	209.63	0.000	6.000	65.1045	2.000		
11/10/89	17:00	17:00	11.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.06008	-11.65113	90.15	0.000	8.000	98.2209	1.000		
12/10/89	17:10	17:10	12.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05987	-8.35143	30.16	0.000	8.000	102.2159	1.000		
13/10/89	17:20	17:20	11.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.06008	-9.98668	352.20	0.000	8.000	127.3233	1.000		
14/10/89	17:30	17:30	10.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.06029	-4.97595	399.13	0.000	8.000	106.3374	1.000		
15/10/89	17:40	17:40	11.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.06008	-11.65113	504.30	0.000	8.000	155.2132	1.000		
16/10/89	17:45	17:45	10.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.06029	-13.26920	399.13	0.000	7.000	140.6307	1.000		
17/10/89	18:00	18:00	9.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.06051	-14.87357	446.85	0.000	7.000	127.3768	2.000		
18/10/89	18:10	17:45	9.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.06051	-3.30524	407.29	0.000	8.000	112.0444	2.000		
19/10/89	17:50	17:50	10.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.06029	-3.31730	29.95	0.000	7.000	106.5347	2.000		
20/10/89	18:00	18:00	14.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05945	-8.41043	30.37	0.000	8.000	114.0422	2.000		
21/10/89	18:10	18:10	15.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05924	-6.75219	182.87	0.000	6.000	110.6818	1.000		
22/10/89	18:15	17:50	14.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05945	-13.45669	212.59	0.000	4.000	105.3090	1.000		
23/10/89	17:55	17:45	14.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05945	-15.13877	30.37	0.000	6.000	106.6144	1.000		
24/10/89	17:50	17:30	13.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05966	-10.05699	0.00	0.000	4.000	131.8831	1.000		
25/10/89	17:35	17:15	13.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05966	0.00000	181.58	0.000	6.000	134.3254	1.000		
26/10/89	17:20	17:10	14.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05945	-13.45669	91.11	0.000	4.000	118.8440	2.000		
27/10/89	17:20	17:20	14.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05945	-13.45669	60.74	118418.839	6.000	124.9962	1.000		
28/10/89	17:30	17:30	15.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05924	-6.75219	243.02	59419.311	6.000	93.4646	1.000		
29/10/89	17:40	17:40	16.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05904	-13.55014	183.49	238482.305	6.000	97.9112	2.000		
30/10/89	17:45	17:45	14.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05945	-6.72034	182.22	0.000	4.000	103.2382	2.000		
31/10/89	17:50	17:50	13.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05966	-10.05699	272.37	0.000	6.000	136.7677	1.000		

Çizelge Ek 1.2 (devam)

K A S I M / 1 9 8 9													
Z A M A N		SIC.	S A Y A Ç	D K U M A	V2	V0	PARTİKÜL	REF.OKU.	S02	ÇÖZ.KAYBI	NO2	ÇÖZ.KAYBI	
TARİH	BAŞ.	BIT.	C	BAŞLANGIÇ	BITİŞ	(M3GAZ)	(M3GAZ/GÜN)	(MG/NM3)	(MIKG/NM3)	(MIKG/NM3)	(ML)	(MIKG/NM3)	(ML)
01/11/89	18:00	18:00	12.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05987	-3.34057	3.02	0.000	4.000	110.7339	1.000
02/11/89	18:10	18:00	11.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.06008	-6.65779	60.10	0.000	6.000	103.3435	2.000
03/11/89	18:05	17:45	14.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05945	-8.41043	3.04	0.000	2.000	90.6835	1.000
04/11/89	17:52	17:36	13.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05966	-16.76165	151.32	0.000	2.000	74.4895	1.000
05/11/89	17:43	17:40	14.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05945	-6.72834	742.00	0.000	4.000	85.7817	1.000
06/11/89	17:58	17:58	15.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05924	-13.50439	3.05	0.000	6.000	108.2222	1.000
07/11/89	18:10	17:31	15.5	0.0000	0.0625	0.06250	0.05914	-3.38181	3.05	119039.567	4.000	113.3327	1.000
08/11/89	17:45	17:45	16.5	0.0000	0.0625	0.06250	0.05894	-8.48320	30.63	0.000	6.000	108.9748	2.000
09/11/89	17:55	17:50	12.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05987	1.67029	0.00	0.000	4.000	66.9271	1.000
10/11/89	18:01	17:20	12.5	0.0000	0.0625	0.06250	0.05976	0.00000	181.28	0.000	2.000	35.3538	1.000
11/11/89	17:29	16:42	10.5	0.0000	0.0625	0.06250	0.06019	-3.32281	361.22	0.000	4.000	33.8908	1.000
12/11/89	16:54	16:54	9.5	0.0000	0.0625	0.06250	0.06040	-6.62252	340.74	0.000	4.000	41.0101	1.000
13/11/89	17:30	17:33	10.5	0.0000	0.0625	0.06250	0.06019	-14.95265	209.98	0.000	2.000	36.3116	1.000
14/11/89	17:48	18:09	12.5	0.0000	0.0625	0.06250	0.05976	-13.38688	412.40	0.000	2.000	47.5448	1.000
15/11/89	18:13	18:10	11.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.06008	-14.98003	400.53	0.000	6.000	43.6537	1.000
16/11/89	18:15	17:45	14.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05945	-6.72834	385.24	0.000	4.000	58.8218	1.000
17/11/89	17:55	17:00	13.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05966	-6.70466	422.81	0.000	6.000	37.8553	1.000
18/11/89	17:10	17:10	12.0	0.0000	0.0625	0.06250	0.05987	-10.02171	401.93	0.000	6.000	53.5417	1.000
19/11/89													
20/11/89													
21/11/89													
22/11/89													
23/11/89													
24/11/89	14:10	14:10	16.0	0.0000	0.0712	0.07120	0.06726	19.32798	402.01	0.000	0.000	9.9474	0.000
35/11/89	15:05	15:05	10.0	0.0000	0.0712	0.07120	0.06808	-4.36808	236.60	0.000	2.000	18.7041	2.000
26/11/89	16:00	16:00	11.0	0.0000	0.0712	0.07120	0.06844	-1.46113	461.74	0.000	2.000	13.5559	2.000
27/11/89	17:00	17:00	8.0	0.0000	0.0712	0.07120	0.06917	86.74281	339.51	0.000	2.000	20.6351	2.000
28/11/89	17:10	17:10	7.5	0.0000	0.0712	0.07120	0.06930	-193.36219	26.05	0.000	2.000	11.3280	2.000
29/11/89	17:45	17:45	9.0	0.0000	0.0712	0.07120	0.06893	-2.90149	357.54	0.000	2.000	14.4948	2.000
30/11/89	18:00	18:00	10.0	0.0000	0.0712	0.07120	0.06808	-4.36808	403.19	0.000	2.000	18.7041	2.000



Şekil 1.1 Azot dioksit için normal dağılım eğrisi

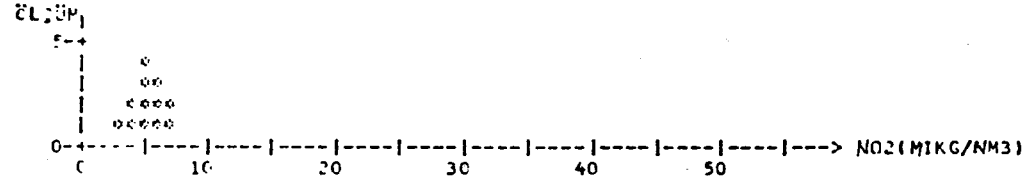
Çizelge Ek 1.3 Azot dioksit için yıllık ölçüm sonuçlarının istatistiksel analizi

ÖZEM	1600-09
ÖLÇÜM SAYISI	334
ORTALAMA	10.3369
EM ÖZÜM NÖZ DEĞERİ	155.21000
EM NÖZÜM NÖZ DEĞERİ	1.10000
STANDART SAPMA	29.94523
VARYANS	898.14265
BASIKLIK	10.11041
ÇARPIMLIK	2.80576
KISA VADELİ DEĞER	66.42638

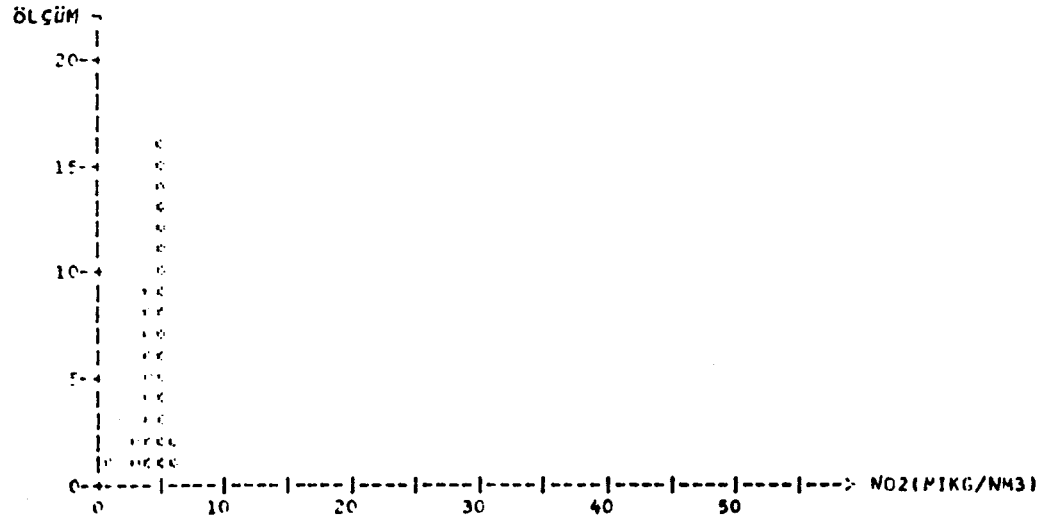


Çizelge Ek 1.4 Azot dioksit için aylık istatistiksel analiz sonuçları

DÜNEM ----->	KASIM/1988
ÖLÇÜM SAYISI ----->	12
ORTALAMA ----->	5.14917
EN BÜYÜK NO2 DEĞERİ ---->	7.17000
EN KÜÇÜK NO2 DEĞERİ ---->	3.20000
STANDART SAPMA ----->	1.15299
VARYANS ----->	1.32939
BASIKLIK ----->	1.90057
ÇARPIKLIK ----->	0.13696
KISA VADELİ DEĞER ----->	6.99851

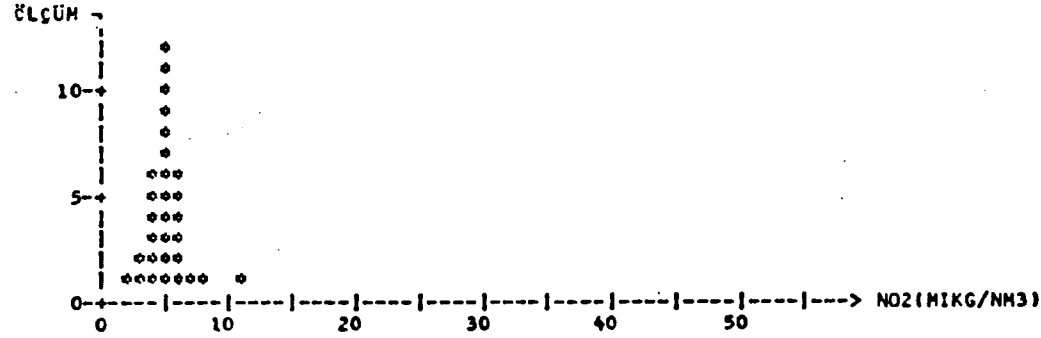


DÜNEM ----->	ARALIK/1988
ÖLÇÜM SAYISI ----->	30
ORTALAMA ----->	4.50033
EN BÜYÜK NO2 DEĞERİ ---->	5.99000
EN KÜÇÜK NO2 DEĞERİ ---->	1.18000
STANDART SAPMA ----->	0.95963
VARYANS ----->	0.92089
BASIKLIK ----->	5.61251
ÇARPIKLIK ----->	-1.38030
KISA VADELİ DEĞER ----->	6.06070

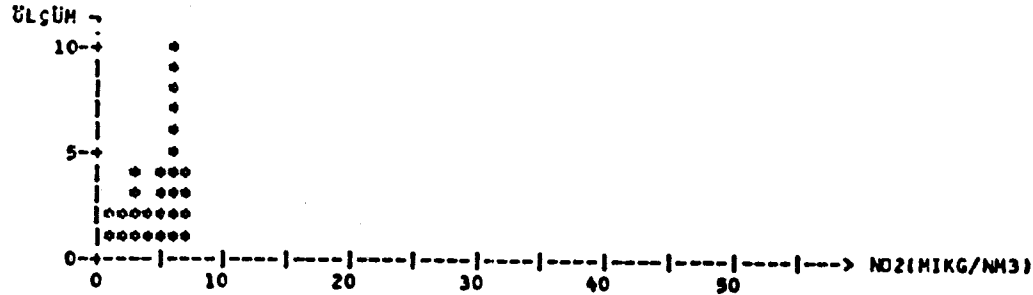


Çizelge Ek 1.4 (devam)

DÖNEM ----->	OCAK/1989
ÖLÇÜM SAYISI ----->	30
ORTALAMA ----->	5.13200
EN BÜYÜK NO2 DEĞERİ ---->	10.90000
EN KÜÇÜK NO2 DEĞERİ ---->	2.24000
STANDART SAPMA ----->	1.60846
VARYANS ----->	2.58715
BASIKLIK ----->	6.52297
ÇARPIMLIK ----->	1.36976
KISA VADELİ DEĞER ----->	7.74743

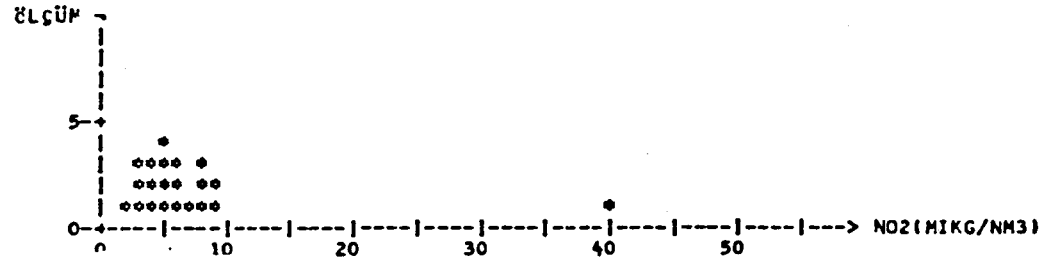


DÖNEM ----->	ŞUBAT/1989
ÖLÇÜM SAYISI ----->	28
ORTALAMA ----->	4.74536
EN BÜYÜK NO2 DEĞERİ ---->	7.10000
EN KÜÇÜK NO2 DEĞERİ ---->	1.32000
STANDART SAPMA ----->	1.83979
VARYANS ----->	3.38483
BASIKLIK ----->	1.89552
ÇARPIMLIK ----->	-0.60002
KISA VADELİ DEĞER ----->	7.73506

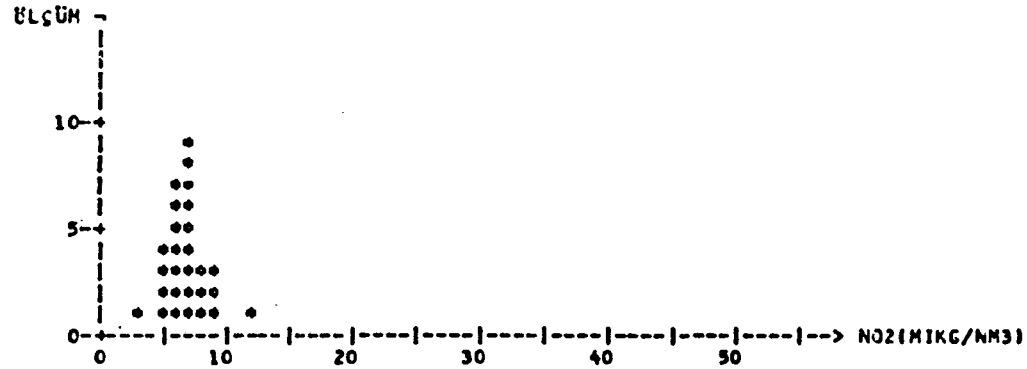


Çizelge Ek 1.4 (devam)

DÖNEM ----->	MART/1989
ÖLÇÜM SAYISI ----->	21
ORTALAMA ----->	7.07190
EN BÜYÜK NO2 DEĞERİ ---->	39.52000
EN KÜÇÜK NO2 DEĞERİ ---->	2.08000
STANDART SAPMA ----->	7.69201
VARYANS ----->	59.16703
BASIKLIK ----->	15.10214
ÇARPIKLIK ----->	3.53109
KISA VADELİ DEĞER ----->	19.53201

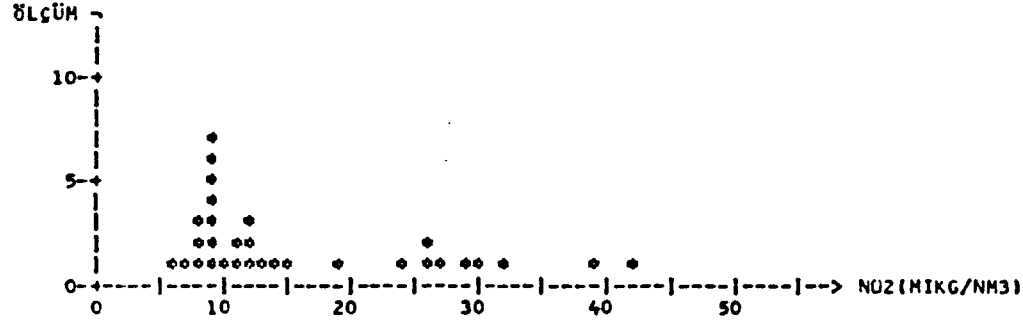


DÖNEM ----->	NİSAN/1989
ÖLÇÜM SAYISI ----->	28
ORTALAMA ----->	6.38536
EN BÜYÜK NO2 DEĞERİ ---->	12.47000
EN KÜÇÜK NO2 DEĞERİ ---->	3.23000
STANDART SAPMA ----->	1.71873
VARYANS ----->	2.95403
BASIKLIK ----->	5.16363
ÇARPIKLIK ----->	0.95322
KISA VADELİ DEĞER ----->	9.67833



Çizelge Ek 1.4 (devam)

DÖNEM ----->	MAYIS/1989
ÖLÇÜM SAYISI ----->	31
ORTALAMA ----->	16.22484
EN BÜYÜK NO2 DEĞERİ ---->	42.09000
EN KÜÇÜK NO2 DEĞERİ ---->	5.90000
STANDART SAPMA ----->	10.10843
VARYANS ----->	102.18045
BASIKLIK ----->	2.89683
ÇAPPIKLİK ----->	1.07889
KISA VADELİ DEĞER ----->	32.66623

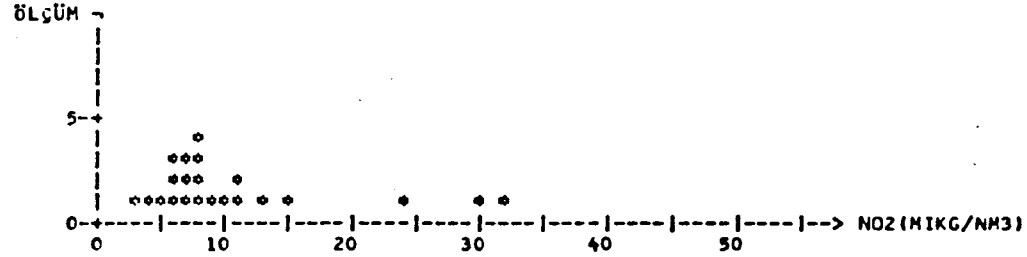


DÖNEM ----->	HAZİRAN/1989
ÖLÇÜM SAYISI ----->	30
ORTALAMA ----->	14.68000
EN BÜYÜK NO2 DEĞERİ ---->	52.52000
EN KÜÇÜK NO2 DEĞERİ ---->	5.23000
STANDART SAPMA ----->	9.56567
VARYANS ----->	91.50204
BASIKLIK ----->	8.61286
ÇAPPIKLİK ----->	2.12221
KISA VADELİ DEĞER ----->	30.23418

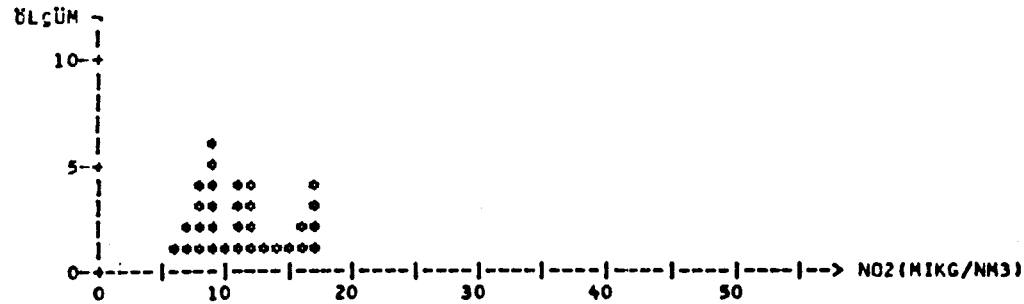


Çizelge Ek 1.4 (devam)

DÖNEM ----->	TEMMUZ/1989
ÖLÇÜM SAYISI ----->	22
ORTALAMA ----->	10.75727
EN BÜYÜK NO2 DEĞERİ --->	31.55000
EN KÜÇÜK NO2 DEĞERİ --->	2.86000
STANDART SAPMA ----->	7.85630
VARYANS ----->	61.72140
BASIKLIK ----->	4.31349
ÇARPIKLIK ----->	1.58094
KISA VADELİ DEĞER ----->	23.49090

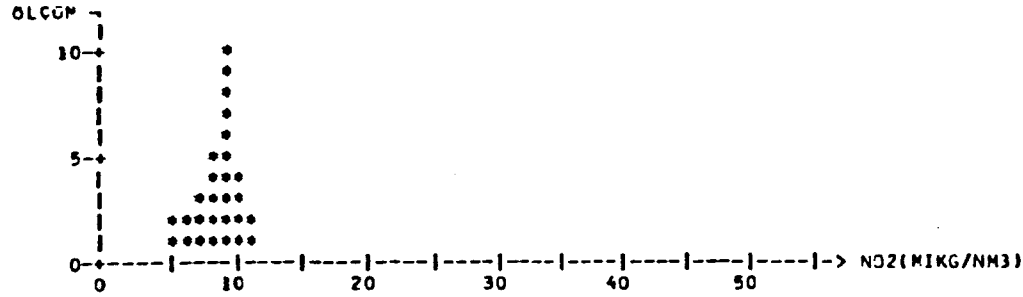


DÖNEM ----->	AĞUSTOS/1989
ÖLÇÜM SAYISI ----->	31
ORTALAMA ----->	11.33161
EN BÜYÜK NO2 DEĞERİ --->	17.40000
EN KÜÇÜK NO2 DEĞERİ --->	5.64000
STANDART SAPMA ----->	3.46860
VARYANS ----->	12.03118
BASIKLIK ----->	1.94158
ÇARPIKLIK ----->	0.37707
KISA VADELİ DEĞER ----->	16.97329

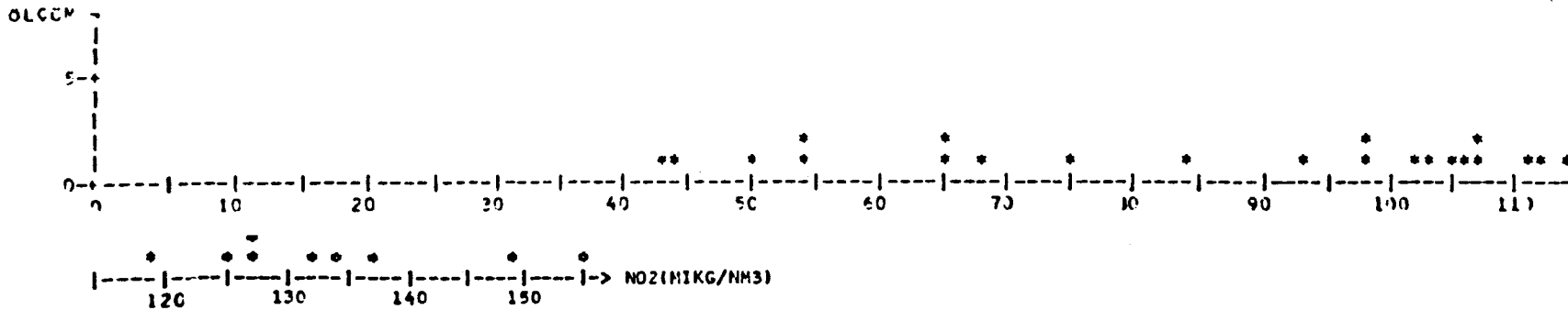


Çizelge Ek 1.4 (devam)

DÖNEM -----> EYLÜL/1989
 ÖLÇÜM SAYISI -----> 28
 ORTALAMA -----> 8.31643
 EN BÜYÜK NO2 DEĞERİ ---> 10.86000
 EN KÜÇÜK NO2 DEĞERİ ---> 4.53000
 STANDART SAPMA -----> 1.6196E
 VARYANS -----> 2.62335
 BASIKLIK -----> 2.72656
 ÇARPIKLIK -----> -0.71277
 KISA VADELİ DEĞER -----> 10.94844

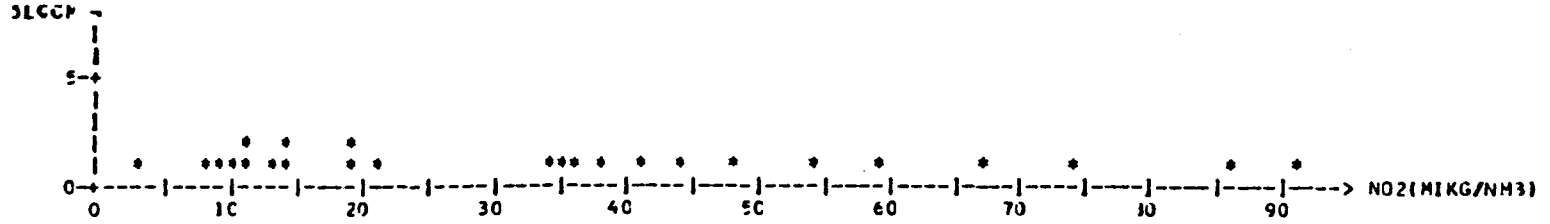


DÖNEM -----> EKİM/1989
 ÖLÇÜM SAYISI -----> 31
 ORTALAMA -----> 58.79097
 EN BÜYÜK NO2 DEĞERİ ---> 155.21000
 EN KÜÇÜK NO2 DEĞERİ ---> 43.36000
 STANDART SAPMA -----> 31.43217
 VARYANS -----> 987.99126
 BASIKLIK -----> 1.97889
 ÇARPIKLIK -----> -0.25132
 KISA VADELİ DEĞER -----> 149.91545



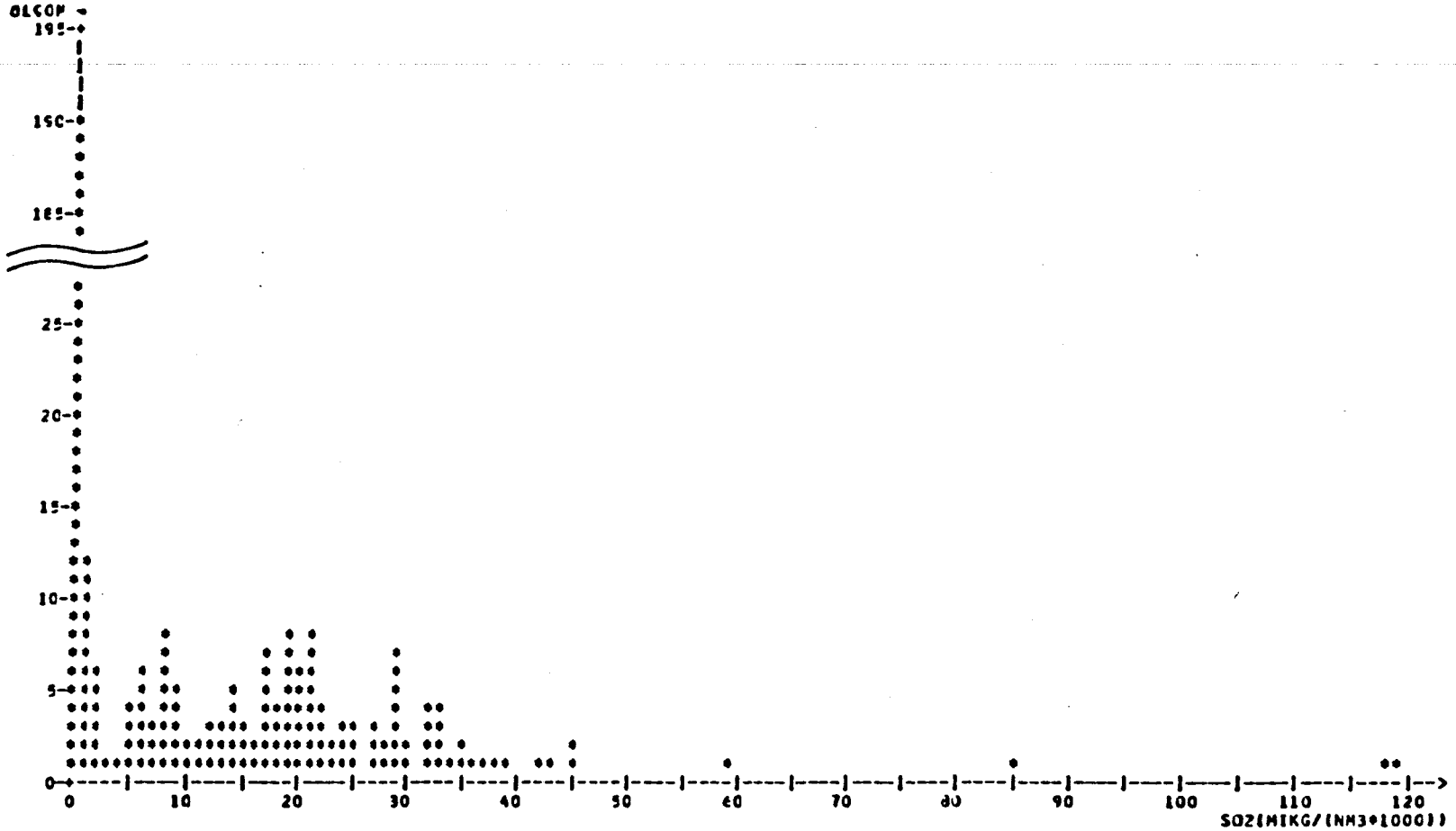
Çizelge Ek 1.4 (devam)

DONEM ----->	KASIM/1989
OLCCP SAYISI ----->	25
ORTALAMA ----->	34.30960
EN BÜYÜK NO2 DEĞERİ ----->	50.68000
EN KÜÇÜK NO2 DEĞERİ ----->	3.34000
STANDART SAPMA ----->	25.57515
VARYANS ----->	654.08812
BASIKLIK ----->	2.31985
GAFFIKLIK ----->	0.71902
KISA VACELI DEĞER ----->	75.82264



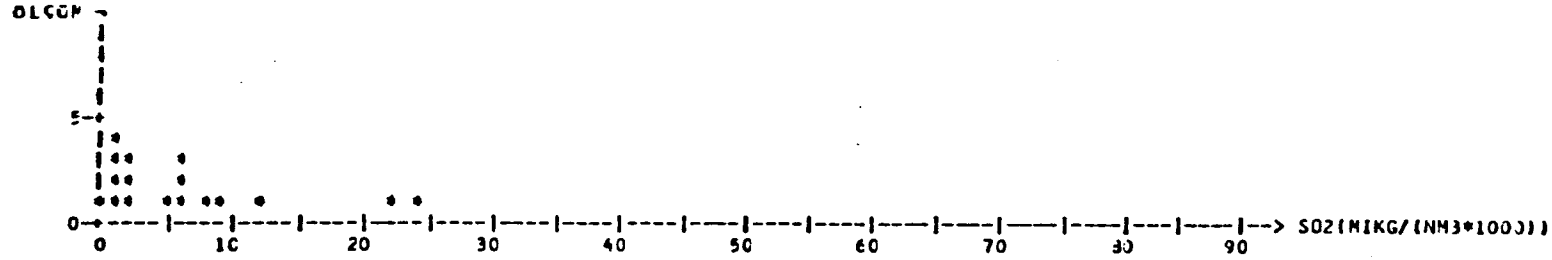
Çizelge Ek 1.5 Kükürt dioksit için yıllık ölçüm sonuçlarının istatistiksel analizi

BÖLGE ----->	1988-1989
ÖLÇÜM SAYISI ----->	339
ORTALAMA ----->	9142.825
EN BÜYÜK SO ₂ DEĞERİ ----->	238482.385
EN KÜÇÜK SO ₂ DEĞERİ ----->	0.000
STANDART SAPMA ----->	19438.973
VARYANS ----->	377873.657
BASIKLIK ----->	64.225
CARPILIKLIK ----->	6.255
KISA VADELİ DEĞER ----->	41015.186

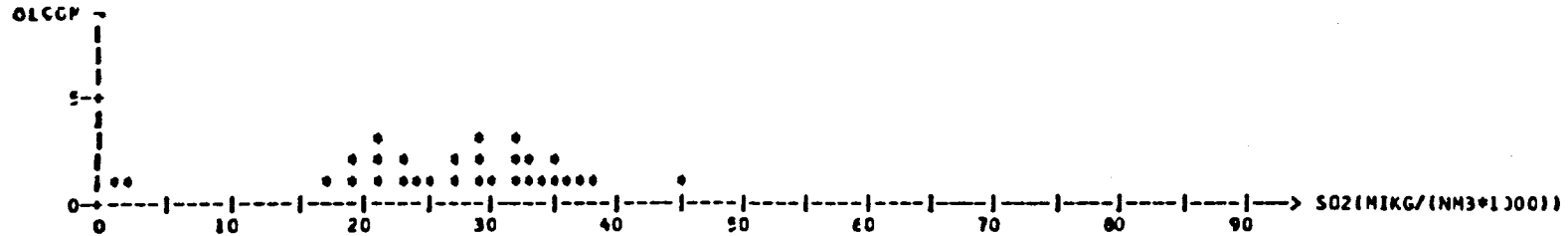


Çizelge Ek 1.6 Kükürt dioksit için aylık istatistiksel analiz sonuçları

DÖNEM ----->	KASIM/1988
ÖLÇÜM SAYISI ----->	17
ORTALAMA ----->	6403.425
EN BÜYÜK SO ₂ DEĞERİ ---->	24406.010
EN KÜÇÜK SO ₂ DEĞERİ ---->	0.000
STANDART SAPMA ----->	7188.110
VARYANS ----->	51668.929
BASIKLIK ----->	3.862
CARFİKLİK ----->	1.427
KISA VADELİ DEĞER ----->	18011.938

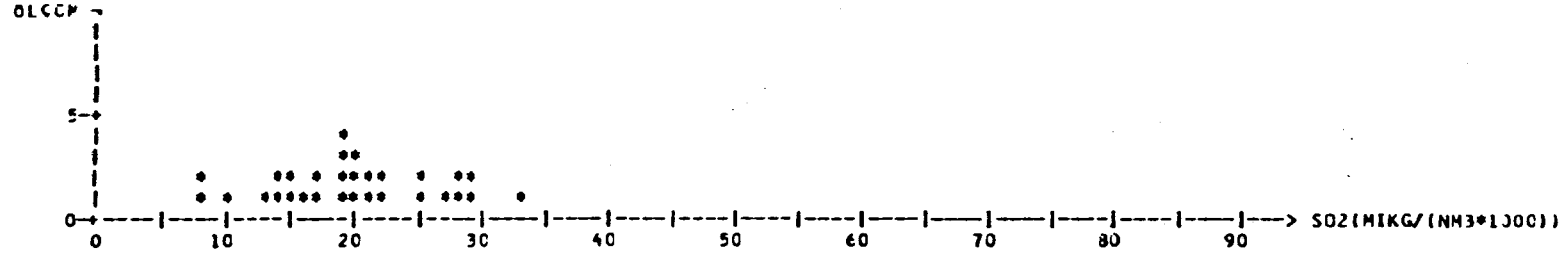


DÖNEM ----->	ARALIK/1988
ÖLÇÜM SAYISI ----->	30
ORTALAMA ----->	26923.919
EN BÜYÜK SO ₂ DEĞERİ ---->	45267.332
EN KÜÇÜK SO ₂ DEĞERİ ---->	1325.030
STANDART SAPMA ----->	9533.104
VARYANS ----->	50880.081
BASIKLIK ----->	4.085
CARFİKLİK ----->	-0.925
KISA VADELİ DEĞER ----->	42425.150

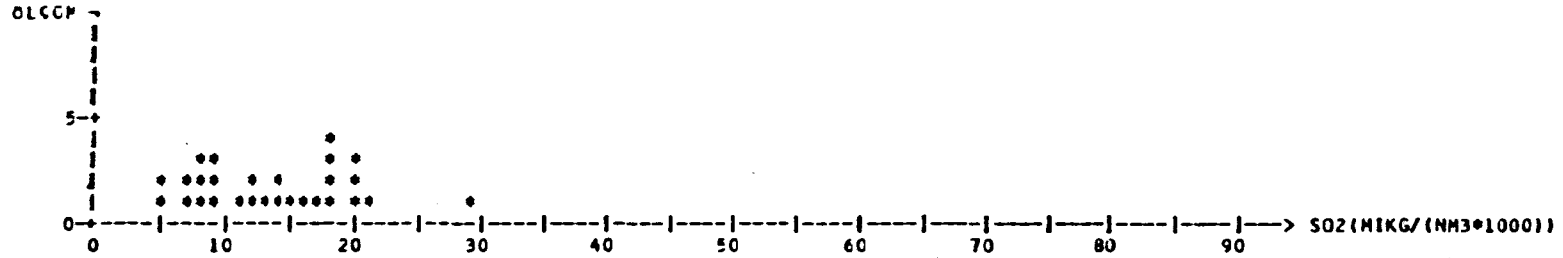


Çizelge Ek 1.6 (devam)

DCAEM ----->	CCAK/1989
OLCCM SAYISI ----->	30
ORTALAMA ----->	19731.134
EN BÜYÜK SO2 DEĞERİ ----->	32785.918
EN KÜÇÜK SO2 DEĞERİ ----->	7534.533
STANDART SAPMA ----->	6315.379
VARYANS ----->	39884.007
BASIKLIK ----->	2.337
ÇARPIKLIK ----->	0.045
KISA VADELİ DEĞER ----->	30000.207

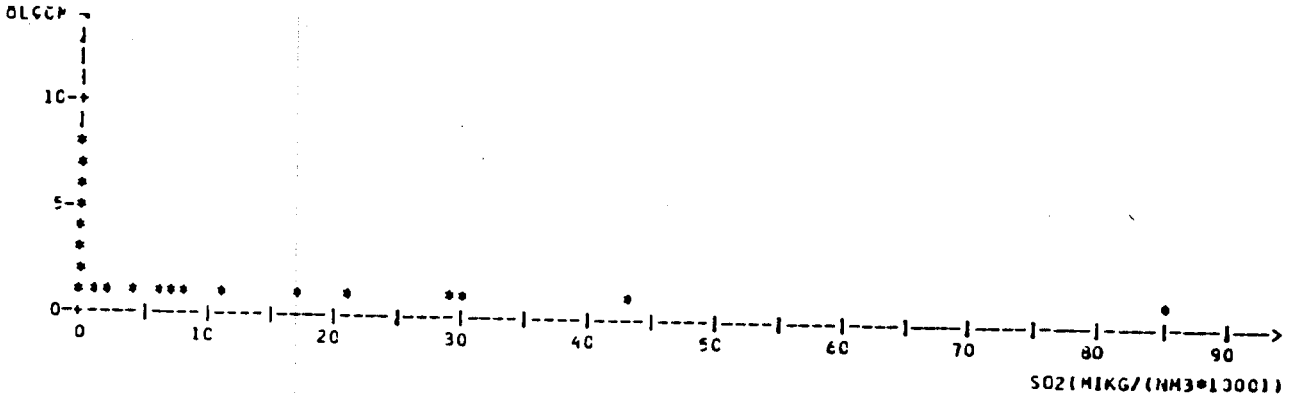


DCAEM ----->	SUBAT/1989
OLCCM SAYISI ----->	28
ORTALAMA ----->	13637.837
EN BÜYÜK SO2 DEĞERİ ----->	28727.334
EN KÜÇÜK SO2 DEĞERİ ----->	4567.044
STANDART SAPMA ----->	5840.436
VARYANS ----->	34110.689
BASIKLIK ----->	2.509
ÇARPIKLIK ----->	0.405
KISA VADELİ DEĞER ----->	23128.677

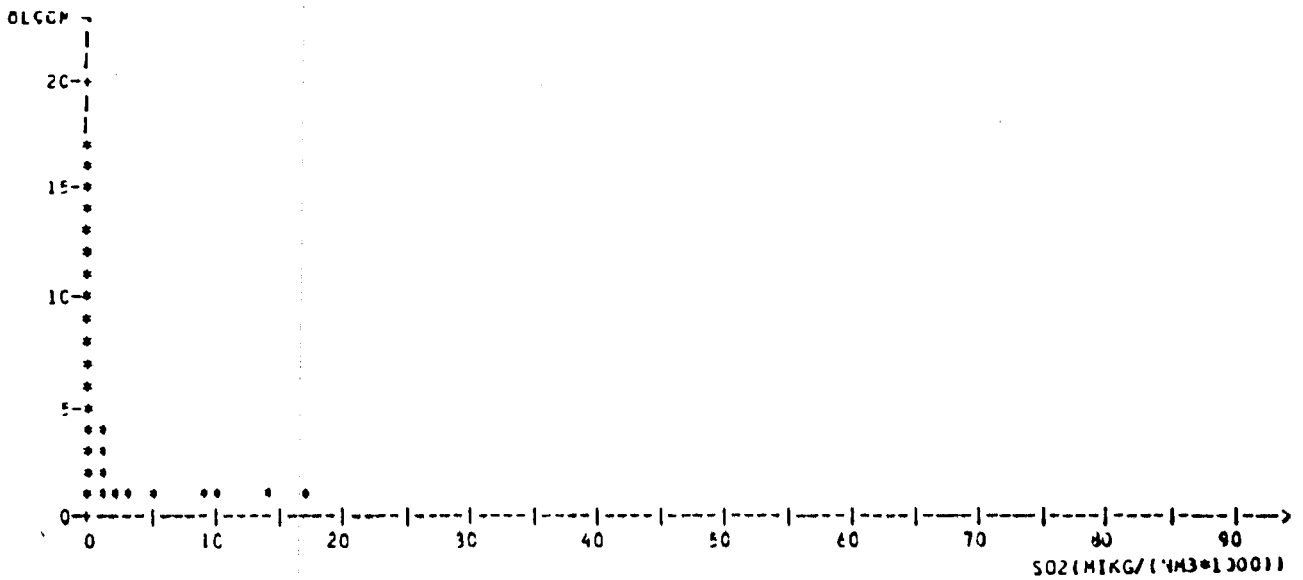


Çizelge Ek 1.6 (devam)

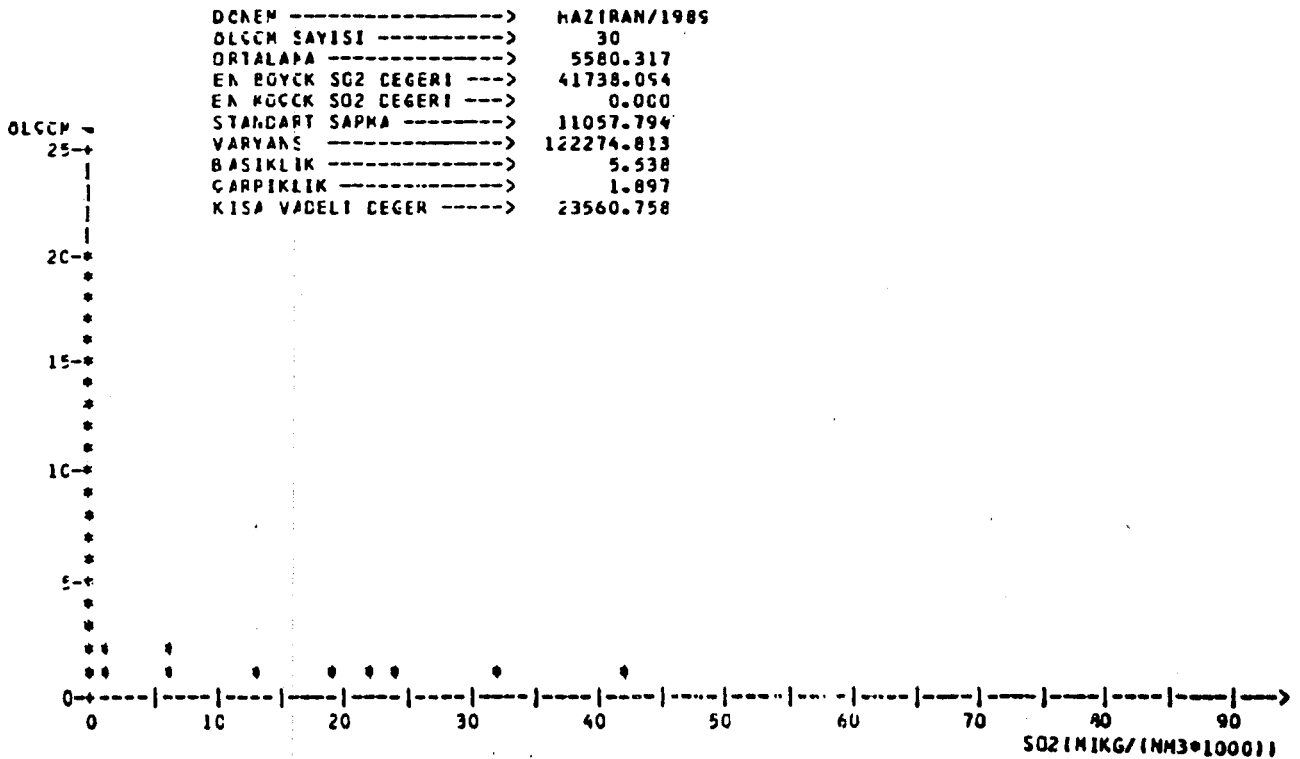
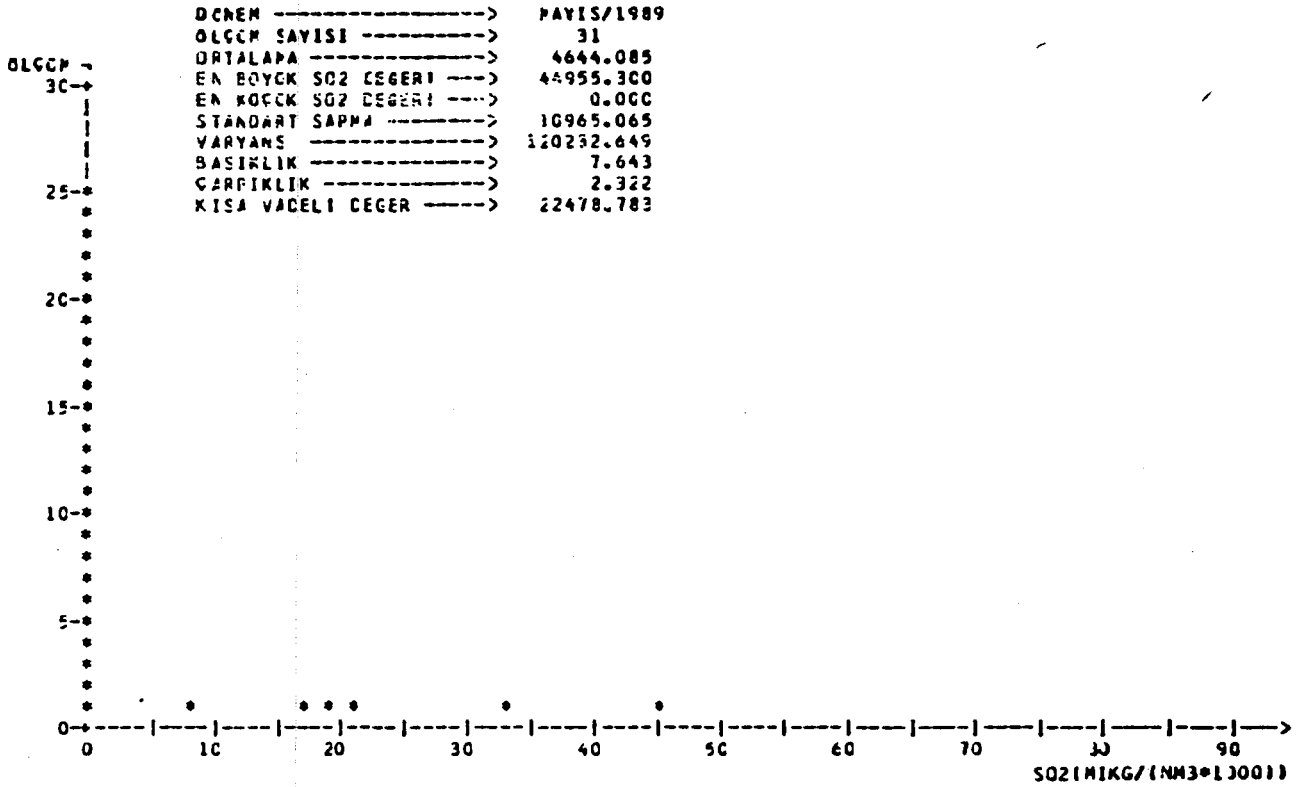
DCNEM ----->	MART/1989
OLGCM SAYISI ----->	21
ORTALAMA ----->	12566.186
EN BÜYÜK SO2 DEĞERİ ----->	64678.486
EN KÜÇÜK SO2 DEĞERİ ----->	0.000
STANDART SAPMA ----->	20530.933
VARYANS ----->	421519.206
BASIKLIK ----->	7.550
ÇARPIKLIK ----->	2.172
KISA VADELİ DEĞER ----->	45822.763



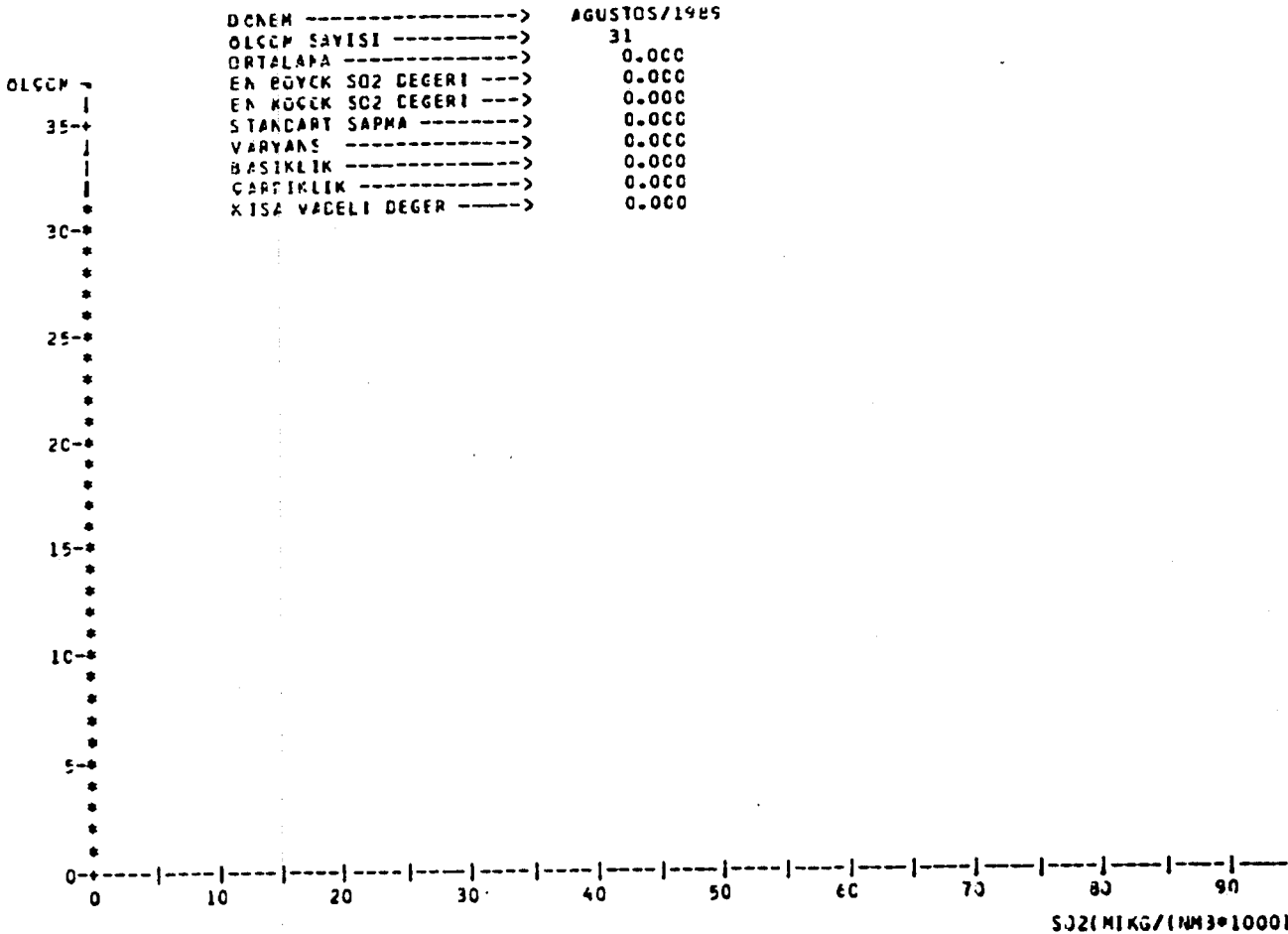
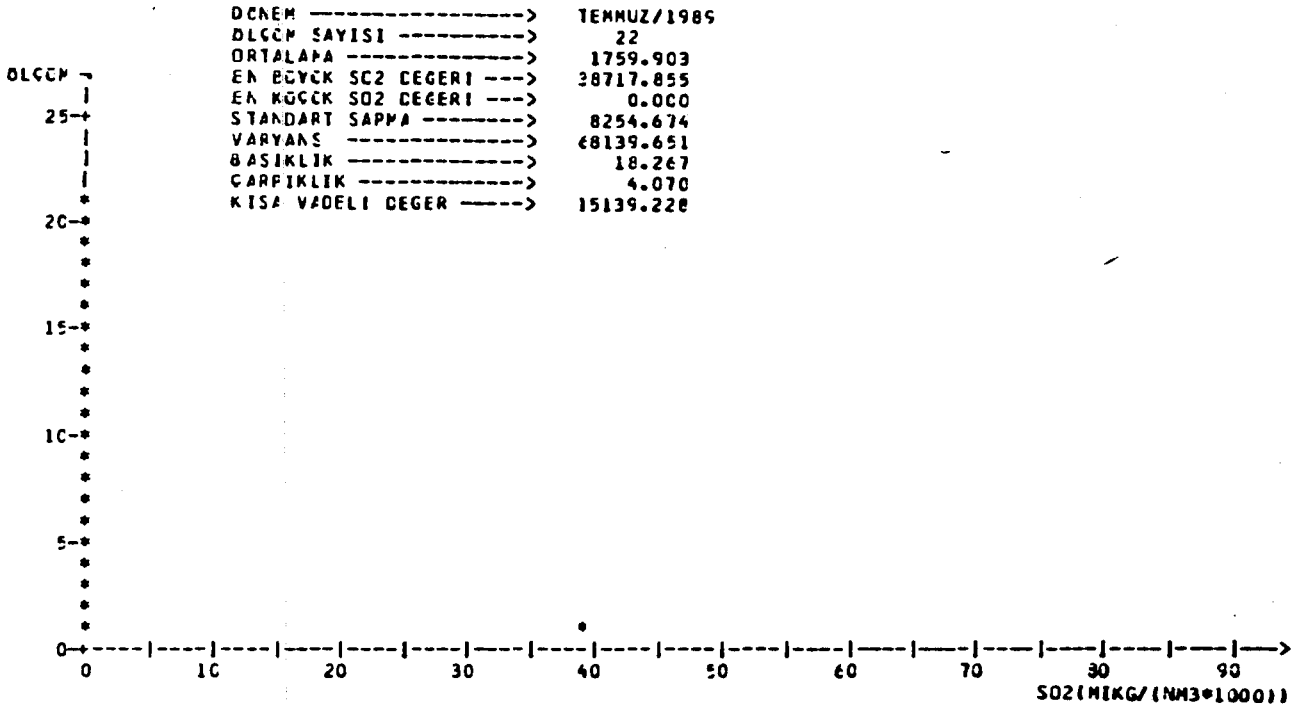
DCNEM ----->	NİSAN/1989
OLGCM SAYISI ----->	28
ORTALAMA ----->	2374.43E
EN BÜYÜK SO2 DEĞERİ ----->	17011.180
EN KÜÇÜK SO2 DEĞERİ ----->	0.000
STANDART SAPMA ----->	4532.363
VARYANS ----->	20542.318
BASIKLIK ----->	6.060
ÇARPIKLIK ----->	2.057
KISA VADELİ DEĞER ----->	9739.631

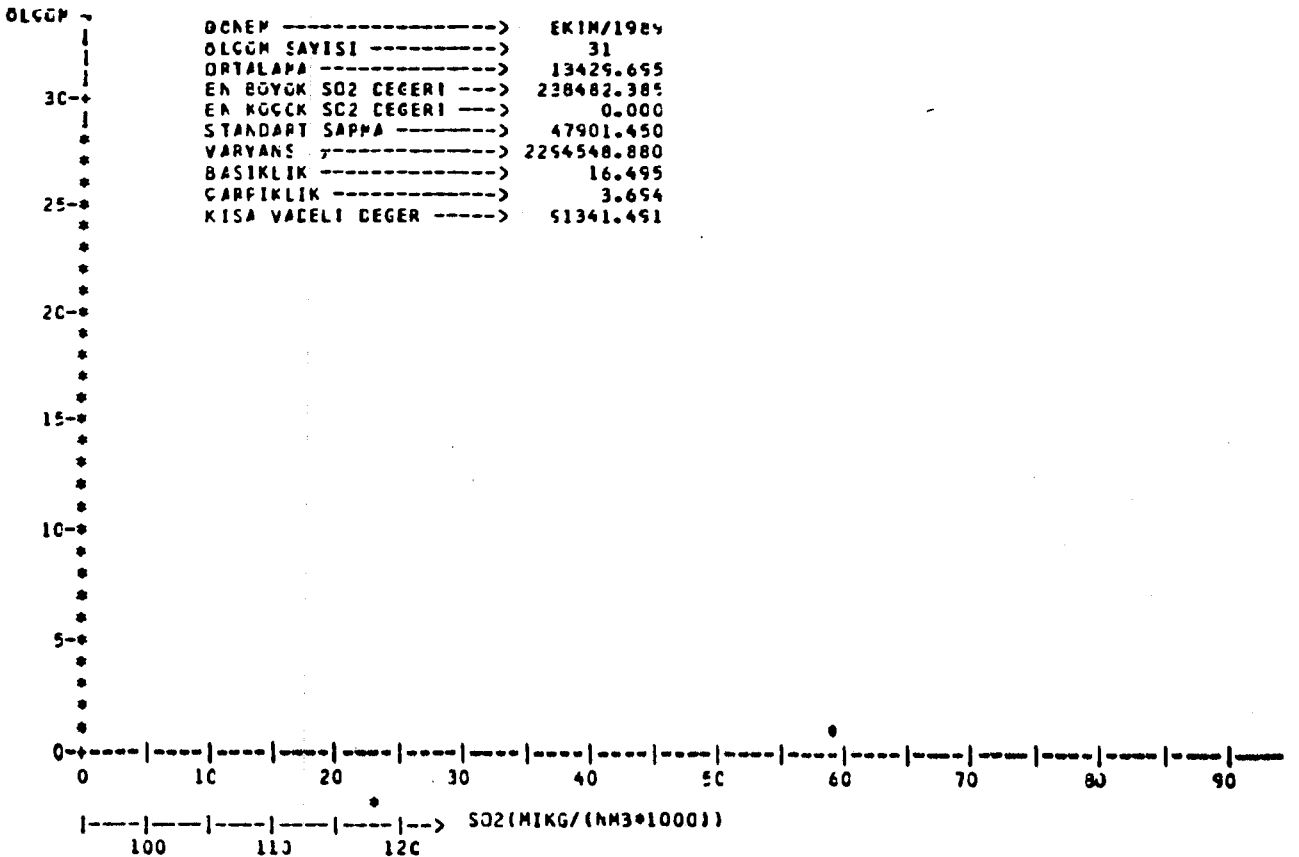
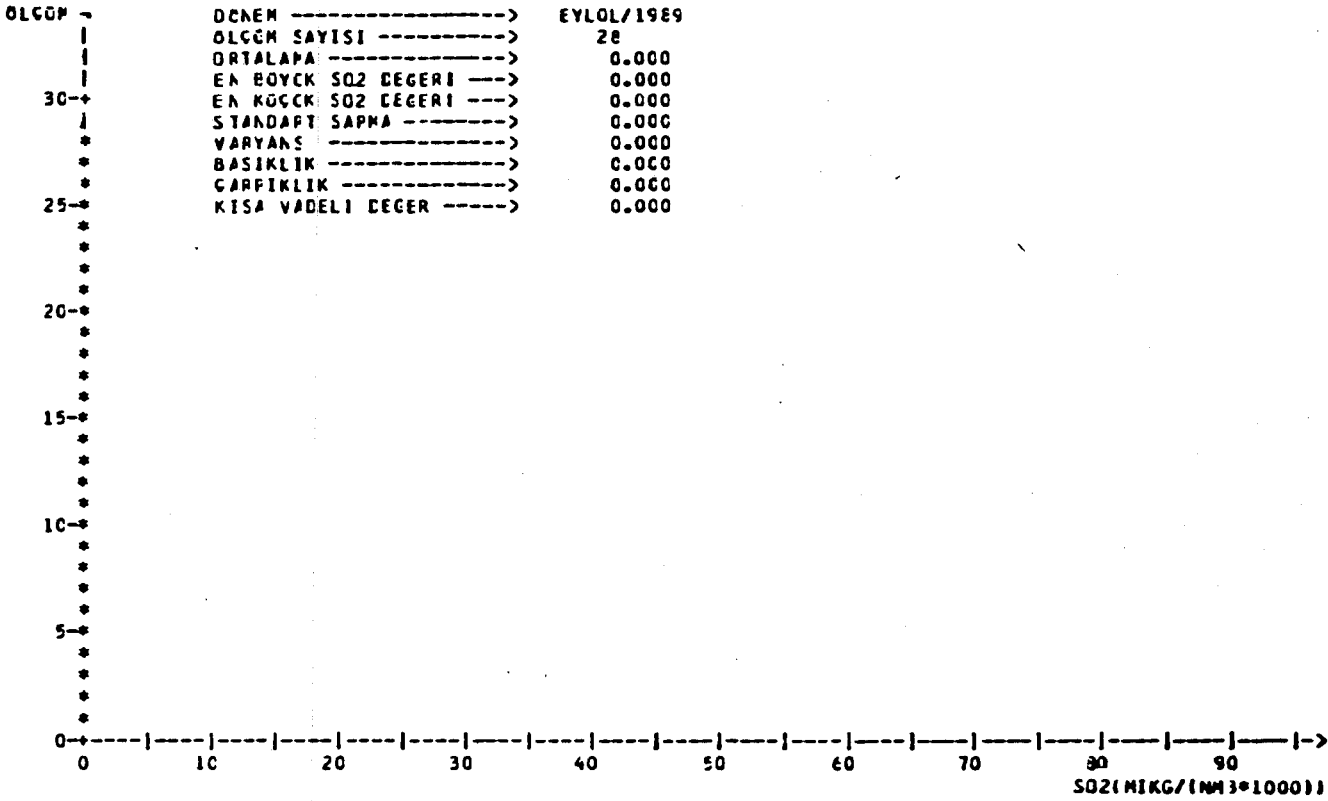


Çizelge Ek 1.6 (devam)



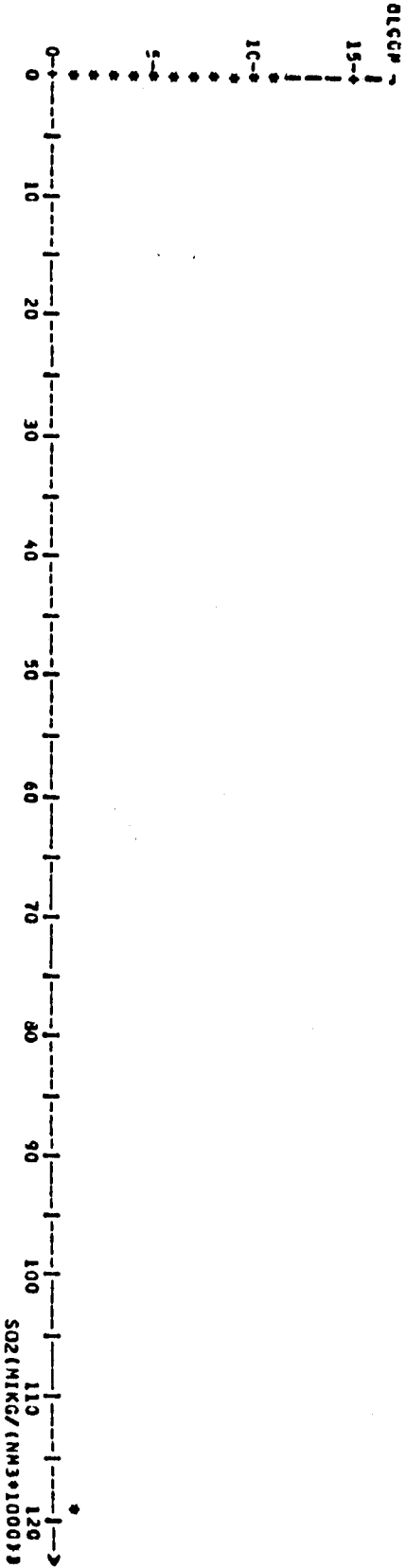
Çizelge Ek 1.6 (devam)





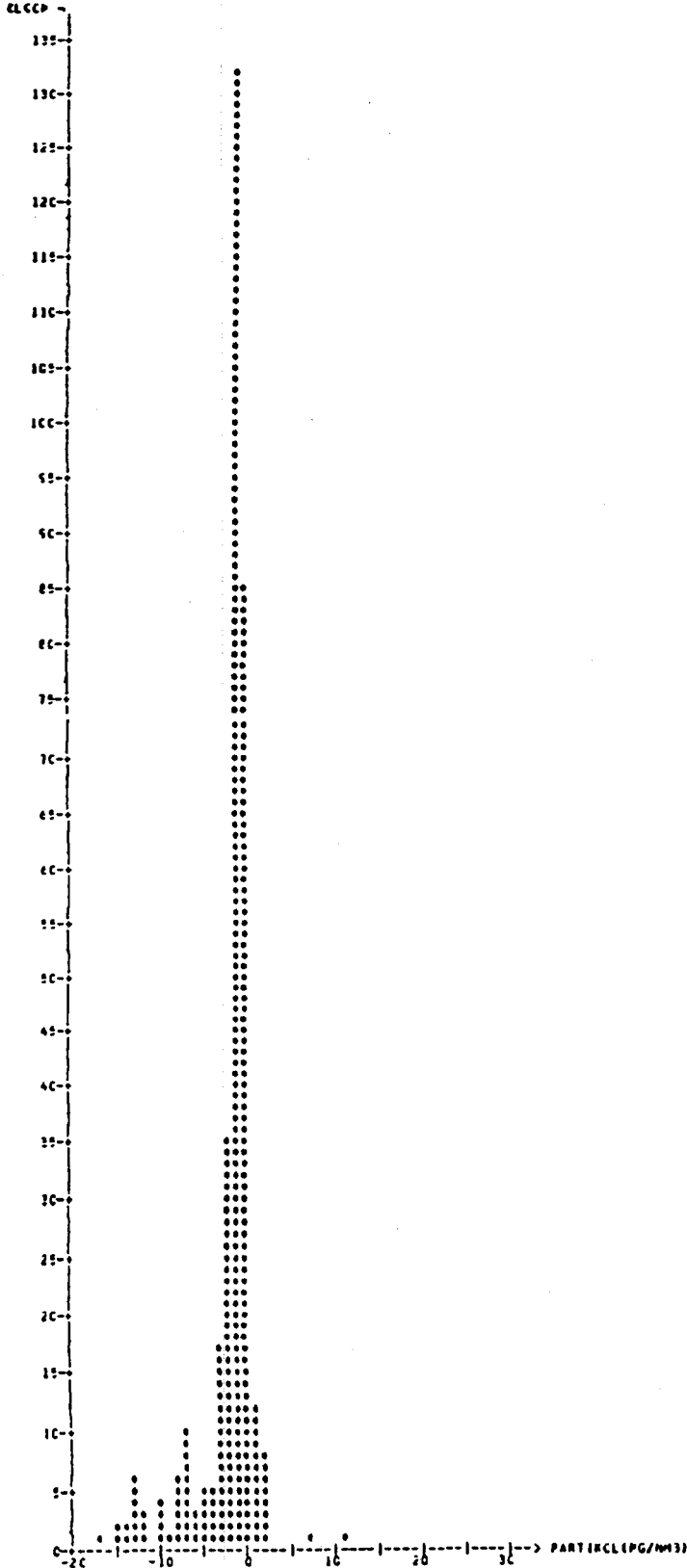
Çizelge Ek 1.6 (devam)

DENEM	----->	MASIM/1989
OLCCH SAYISI	----->	12
ORTALAMA	----->	9919.964
EN BOYUK SO2 CEGERI	----->	119039.567
EN KOCUK SO2 CEGERI	----->	0.000
STANDART SAPMA	----->	34363.763
VARYANS	----->	1160868.220
ÖSİKLİK	----->	8.479
CARPIKLİK	----->	2.666
KISA VADELİ DEĞER	----->	65037.778



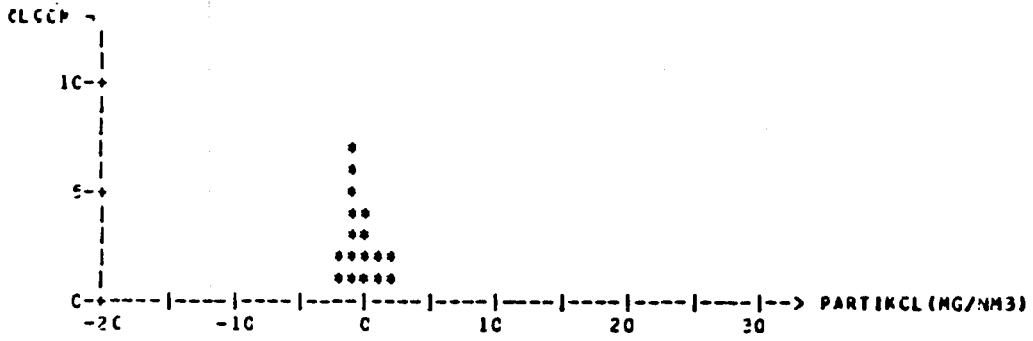
Çizelge Ek 1.7 Partikül için yıllık ölçüm sonuçlarının
istatistiksel analizi

DEKAP ----->	1980-1986
ÖLÇÜM SAYISI ----->	336
ORTALAMA ----->	-1.03225
EN DÜŞÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	11.25656
EN YÜKSEK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-16.76165
STANDART SAPMA ----->	3.00256
VARYANS ----->	-6.02337
MASİHLİK ----->	13.01666
GÜVENLİK ----->	-2.71422
KISA VADELİ DEĞER ----->	15.00344

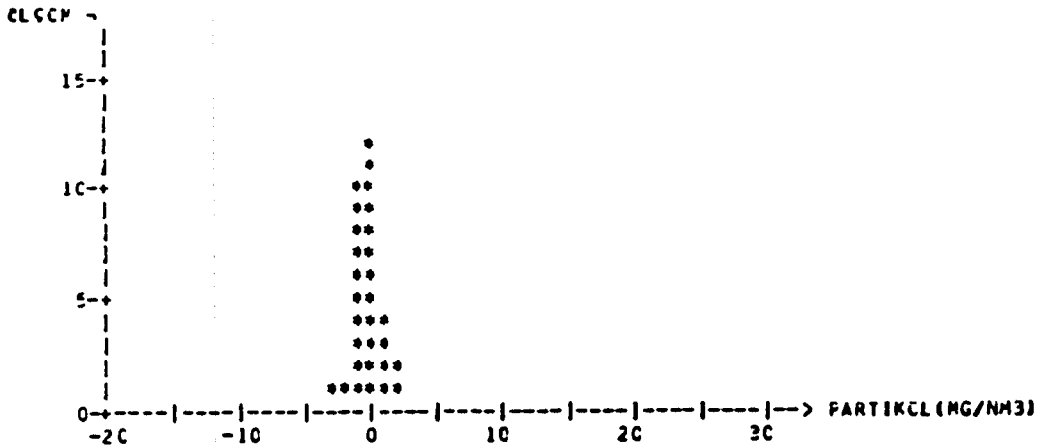


Çizelge Ek 1.8 Partikül için aylık istatistiksel analiz sonuçları

DCNEM ----->	KASIM/1988
OLGEM SAYISI ----->	17
ORTALAMA ----->	-0.29778
EN EGYCK PARTIKL DEGERI ->	2.24048
EN KUCCK PARTIKL DEGERI ->	-1.67310
STANDART SAPMA ----->	4.46275
VARYANS ----->	-19.91650
BASIKLIK ----->	0.01135
CARFIKLIK ----->	0.01340
KISA VADELİ DEGER ----->	24.66494

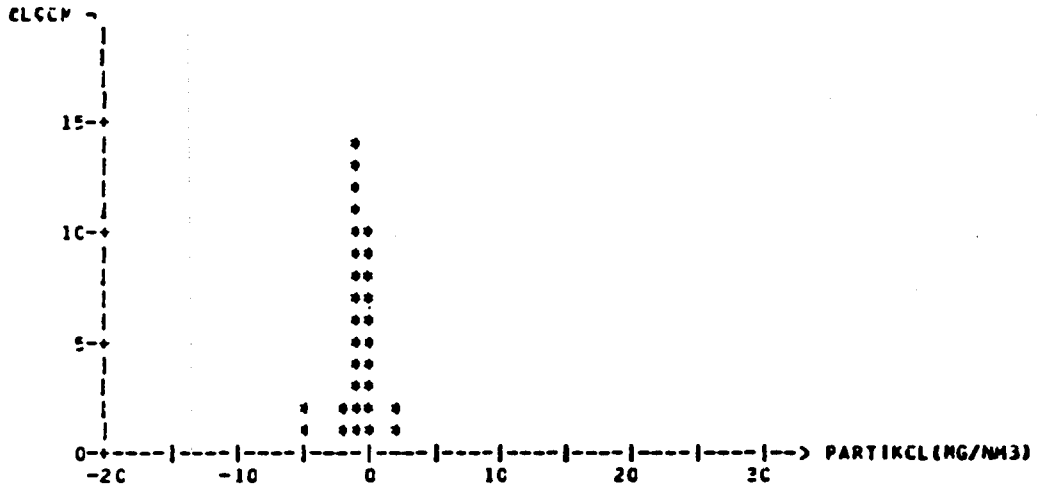


DCNEM ----->	ARALIK/1988
OLGEM SAYISI ----->	30
ORTALAMA ----->	-0.16037
EN EGYCK PARTIKL DEGERI ->	2.37027
EN KUCCK PARTIKL DEGERI ->	-3.10453
STANDART SAPMA ----->	4.43017
VARYANS ----->	-19.62639
BASIKLIK ----->	0.01266
CARFIKLIK ----->	-0.00204
KISA VADELİ DEGER ----->	24.79347

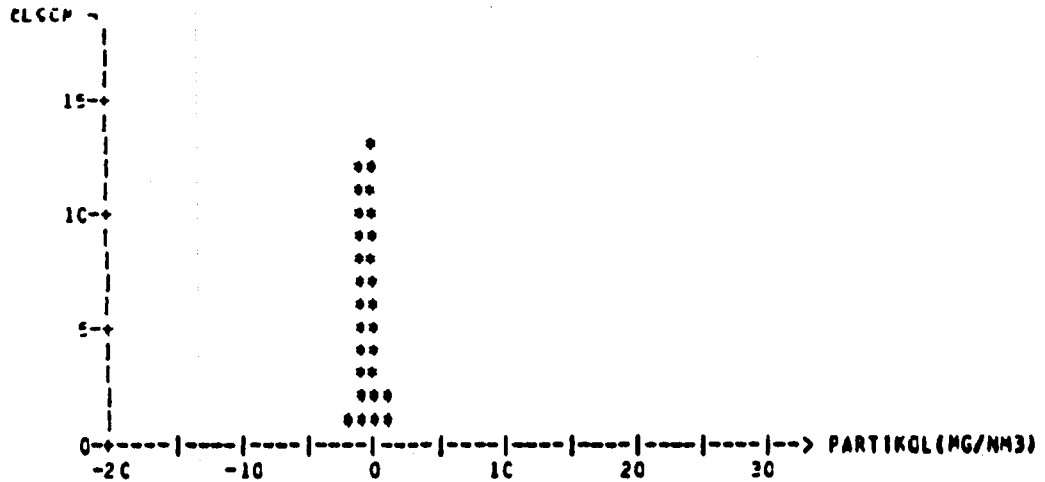


Çizelge Ek 1.8 (devam)

DONEM ----->	OCAK/1985
OLCCP SAYISI ----->	30
ORTALAMA ----->	-0.73144
EN BÜYÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	2.24100
EN KÜÇÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-5.16971
STANDART SAPMA ----->	4.30350
VARYANS ----->	-18.52359
BASIKLIK ----->	0.06044
GARFİKLİK ----->	-0.04674
KISA VADELİ DEĞER ----->	23.91680

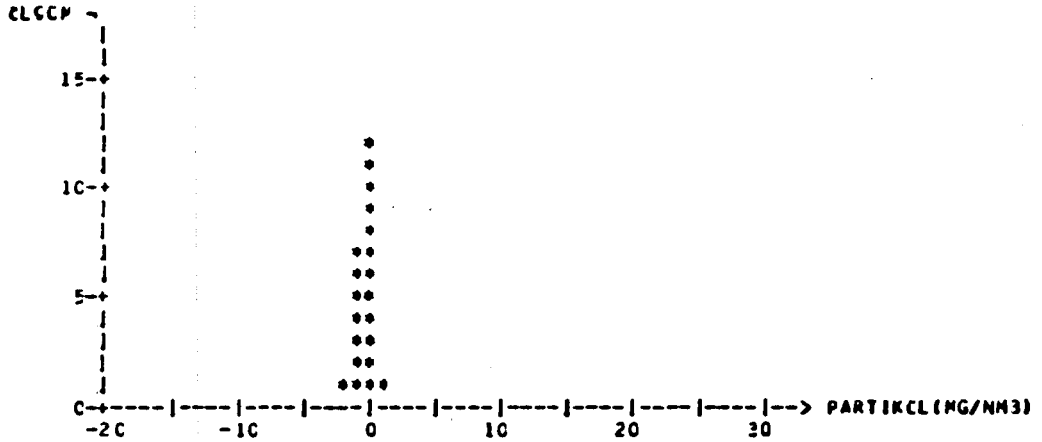


DONEM ----->	ŞUBAT/1985
OLCCP SAYISI ----->	28
ORTALAMA ----->	-0.44635
EN BÜYÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	0.82076
EN KÜÇÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-1.76475
STANDART SAPMA ----->	4.51453
VARYANS ----->	-20.38102
BASIKLIK ----->	0.00023
GARFİKLİK ----->	0.00025
KISA VADELİ DEĞER ----->	24.69516

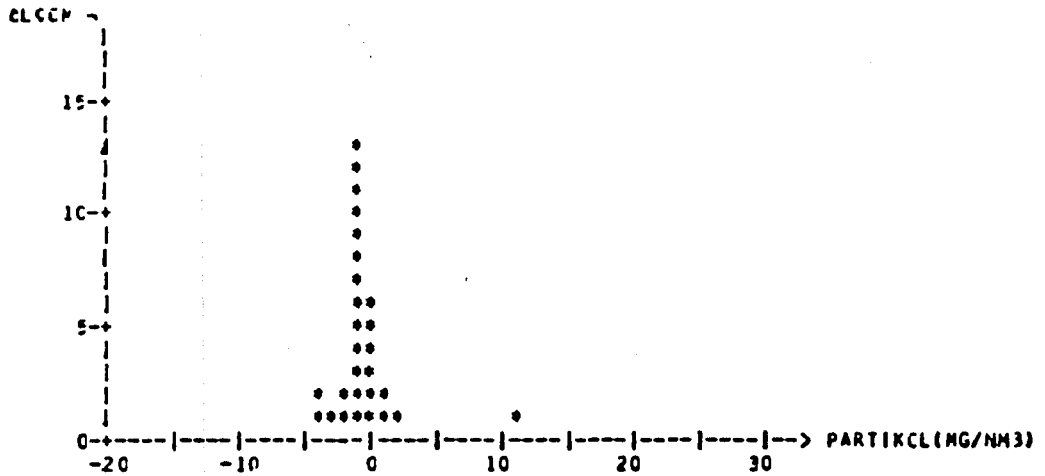


Çizelge Ek 1.8 (devam)

DONEM ----->	MART/1985
OLCCP SAYISI ----->	21
ORTALAMA ----->	-0.50224
EN BÜYÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	6.6300E
EN KÜÇÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-2.42035
STANDART SAPMA ----->	4.54500
VARYANS ----->	-20.65702
BASIKLIK ----->	0.00177
ÇARPIKLIK ----->	-0.00306
KISA VADELİ DEĞER ----->	24.66032

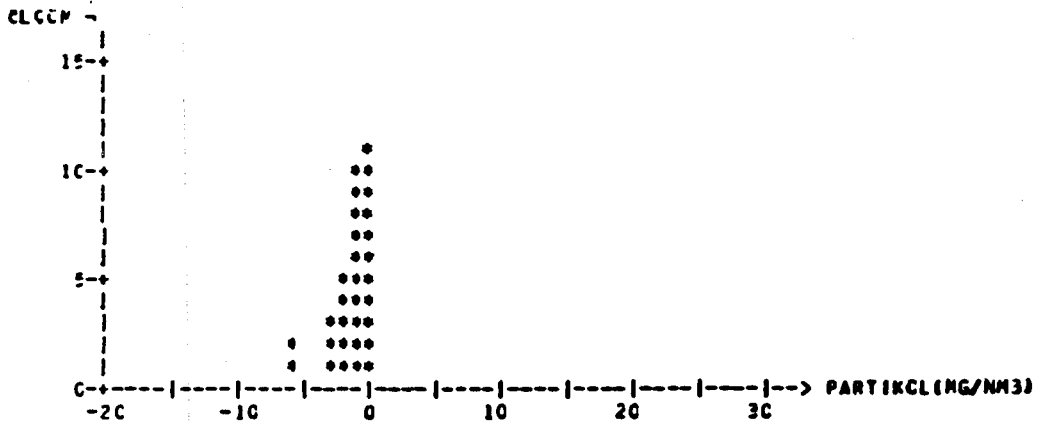


DONEM ----->	NISAN/1985
OLCCP SAYISI ----->	28
ORTALAMA ----->	-0.45550
EN BÜYÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	11.25656
EN KÜÇÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-4.34575
STANDART SAPMA ----->	3.72127
VARYANS ----->	-13.84786
BASIKLIK ----->	3.58155
ÇARPIKLIK ----->	1.05145
KISA VADELİ DEĞER ----->	22.57085

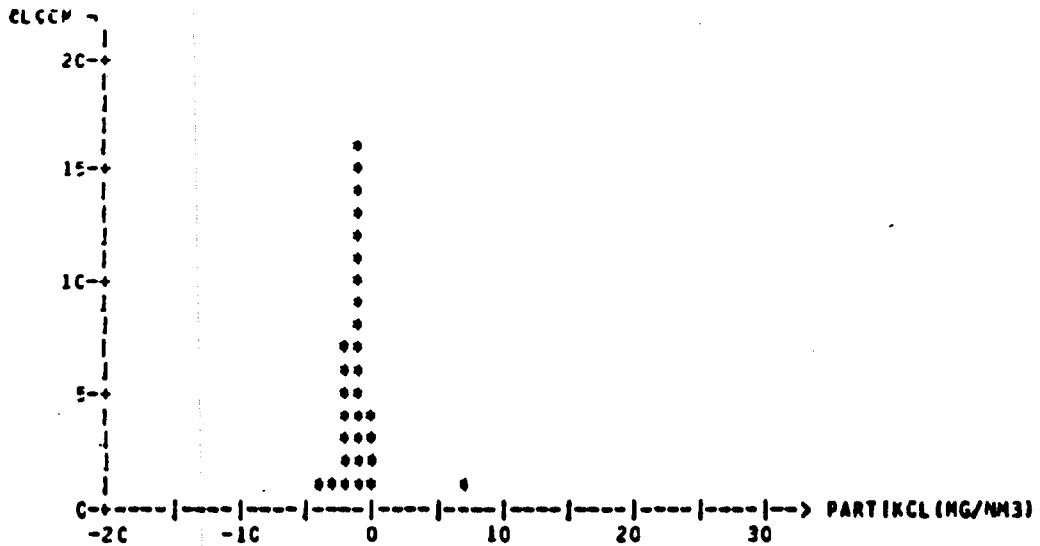


Çizelge Ek 1.8 (devam)

DCNEM ----->	MAYIS/1989
OLCCM SAYISI ----->	21
ORTALAMA ----->	-1.35593
EN BÜYÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	0.13507
EN KÜÇÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-6.25528
STANDART SAPMA ----->	4.26082
VARYANS ----->	-18.15461
BASIKLIK ----->	0.10883
GARPIKLİK ----->	-0.08842
KISA VADELİ DEĞER ----->	23.15283

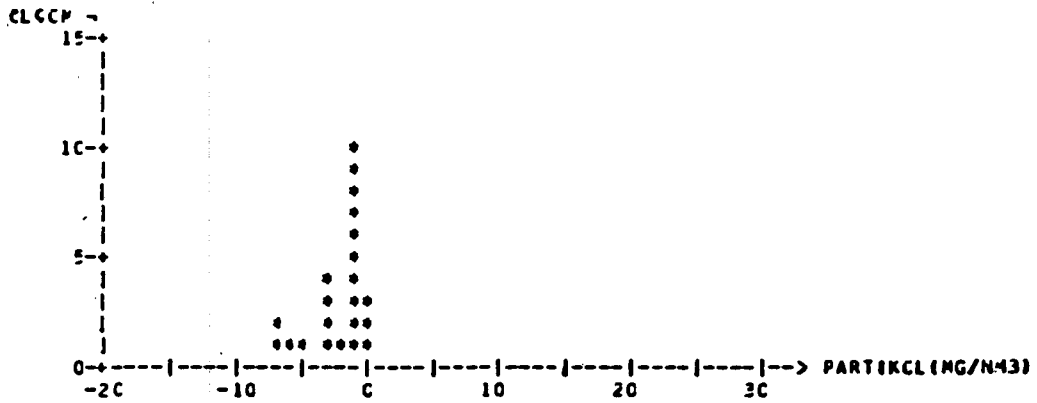


DCNEM ----->	HAZİRAN/1989
OLCCM SAYISI ----->	30
ORTALAMA ----->	-0.88768
EN BÜYÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	6.77507
EN KÜÇÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-3.57291
STANDART SAPMA ----->	4.23637
VARYANS ----->	-17.94682
BASIKLIK ----->	0.36550
GARPIKLİK ----->	0.18405
KISA VADELİ DEĞER ----->	23.59560

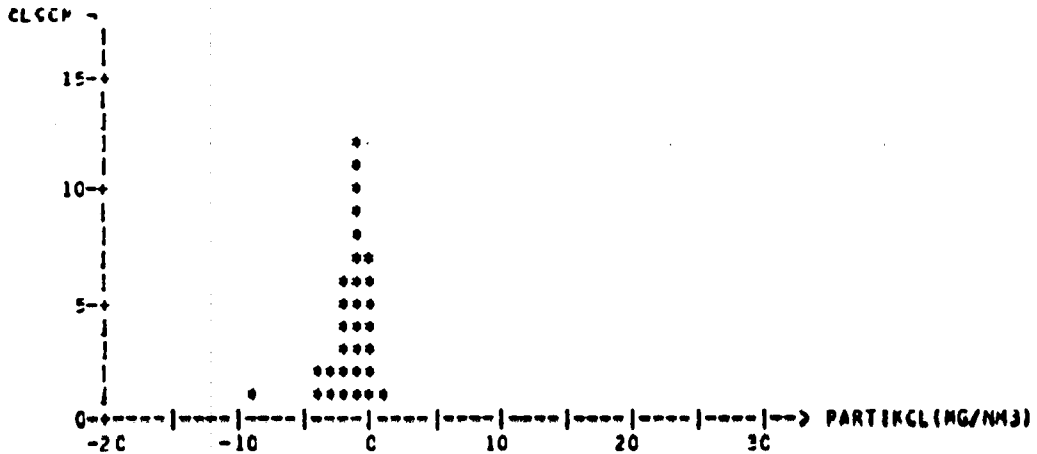


Çizelge Ek 1.8 (devam)

DCNEP ----->	TEMMUZ/1989
OLCCP SAYISI ----->	22
ORTALAMA ----->	-2.17846
EN BÜYÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-0.15265
EN KÜÇÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-6.71077
STANDART SAPMA ----->	4.11255
VARYANS ----->	-16.91342
BASIKLIK ----->	0.16095
ÇARPIKLIK ----->	-0.12524
KISA VADELİ DEĞER ----->	21.92383

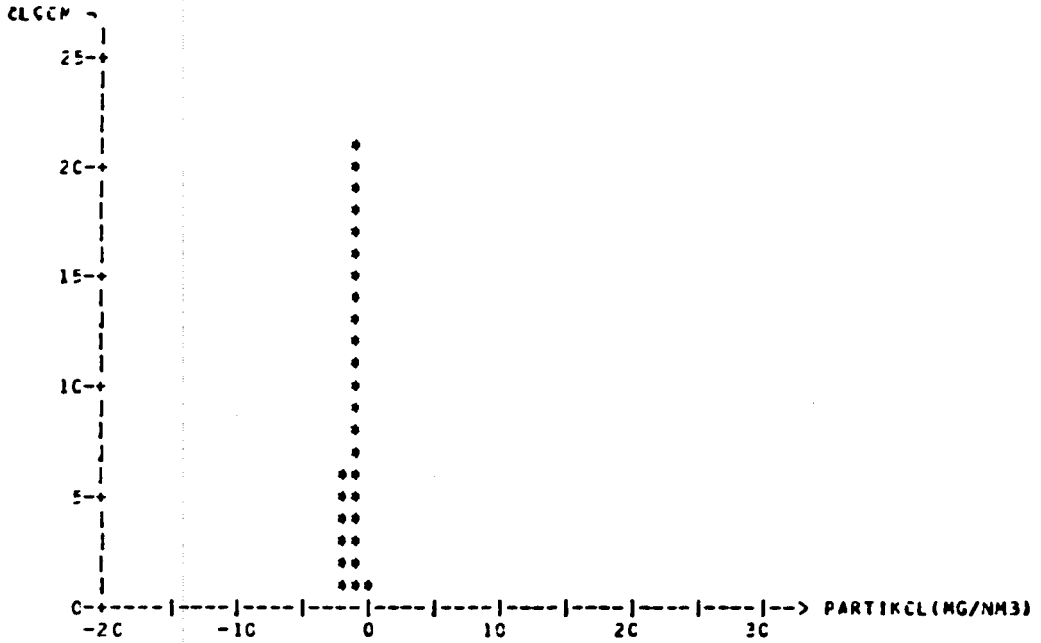


DCNEP ----->	AĞUSTOS/1989
OLCCP SAYISI ----->	31
ORTALAMA ----->	-1.44217
EN BÜYÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	1.15232
EN KÜÇÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-9.03546
STANDART SAPMA ----->	4.17245
VARYANS ----->	-17.40571
BASIKLIK ----->	0.37037
ÇARPIKLIK ----->	-0.15795
KISA VADELİ DEĞER ----->	22.86456

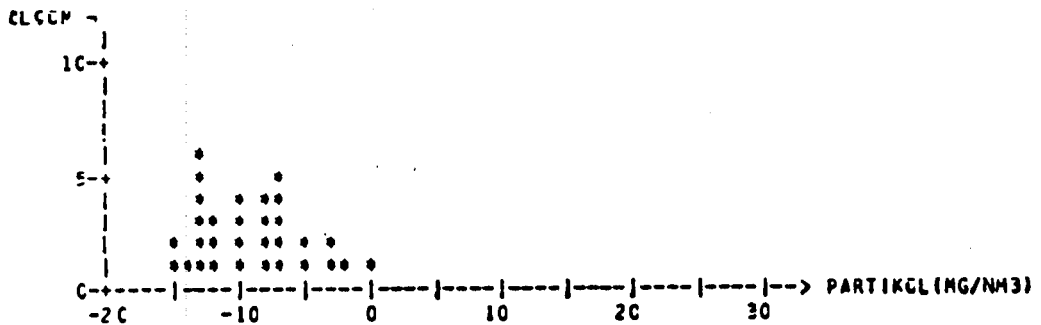


Çizelge Ek 1.8 (devam)

DCNEM ----->	EYLÜL/1985
ÖLÇÜM SAYISI ----->	28
ORTALAMA ----->	-1.12024
EN KÜÇÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-0.18760
EN BÜYÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-2.43054
STANDART SAPMA ----->	4.53183
VARYANS ----->	-20.53746
BASIKLIK ----->	0.00036
ÇARPIKLIK ----->	-0.00063
KISA VADELİ DEĞER ----->	24.06125

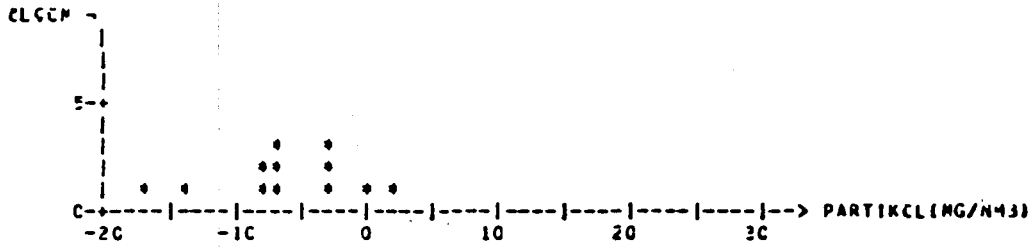


DCNEM ----->	EKİM/1985
ÖLÇÜM SAYISI ----->	31
ORTALAMA ----->	-9.18183
EN KÜÇÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	0
EN BÜYÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-15.13877
STANDART SAPMA ----->	2.06550
VARYANS ----->	-4.26627
BASIKLIK ----->	32.15662
ÇARPIKLIK ----->	3.05673
KISA VADELİ DEĞER ----->	14.82447



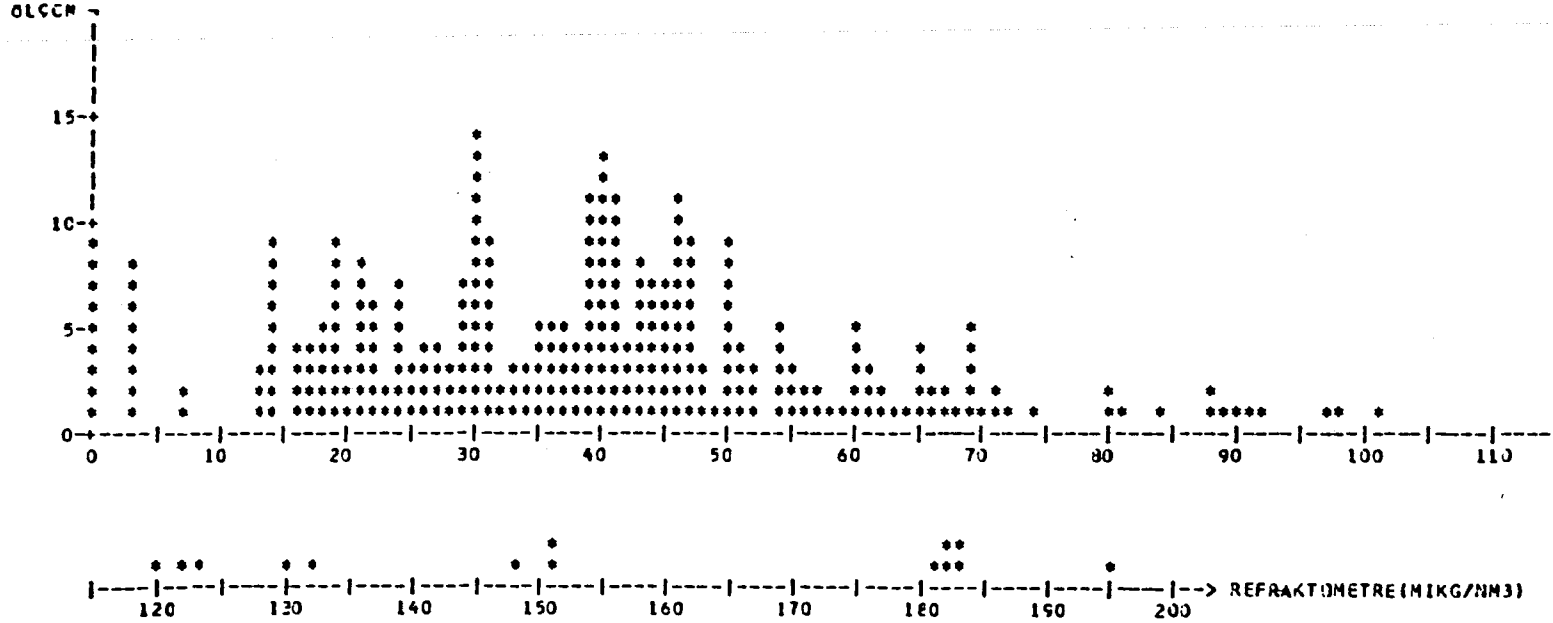
Çizelge Ek 1.8 (devam)

DEMEM ----->	KASIP/1985
ÖLÇÜM SAYISI ----->	12
ORTALAMA ----->	-6.25527
EN BÜYÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	1.67029
EN KÜÇÜK PARTİKÜL DEĞERİ ->	-16.76165
STANDART SAPMA ----->	2.34207
VARYANS ----->	5.48528
BASIKLIK ----->	56.96260
GARFİKLİK ----->	-4.60305
KISA VADELİ DEĞER ----->	20.19512



Çizelge Ek 1.9 Reflektometrik duman derişimleri için yıllık ölçüm sonuçlarının istatistiksel analizi

DOAEM -----> 15A8-89
OLÇGM SAYISI -----> 339
ORTALAMA -----> 58.12891
EN BÜYÜK REF. DEĞERİ --> 742.00000
EN KÜÇÜK REF. DEĞERİ --> 0.00000
STANDART SAPMA -----> 78.61953
VARYANS -----> 6181.03012
BASIKLIK -----> 27.90803
GARIKLIK -----> 4.44440
KISA VADELİ DEĞER -----> 187.02968



Çizelge Ek 1.10 Reflektometrik duman derişimleri için aylık istatistiksel analiz sonuçları

DCNEM -----> KASIM/1988
ÖLÇÜM SAYISI -----> 17
ORTALAMA -----> 42.96471
EN BÜYÜK REF. DEĞERİ --> 68.78000
EN KÜÇÜK REF. DEĞERİ --> 18.81000
STANDART SAPMA -----> 15.70933
VARYANS -----> 246.78312
BASIKLIK -----> 1.66631
CARPILIK -----> 0.29336
KISA VADELİ DEĞER -----> 68.33466

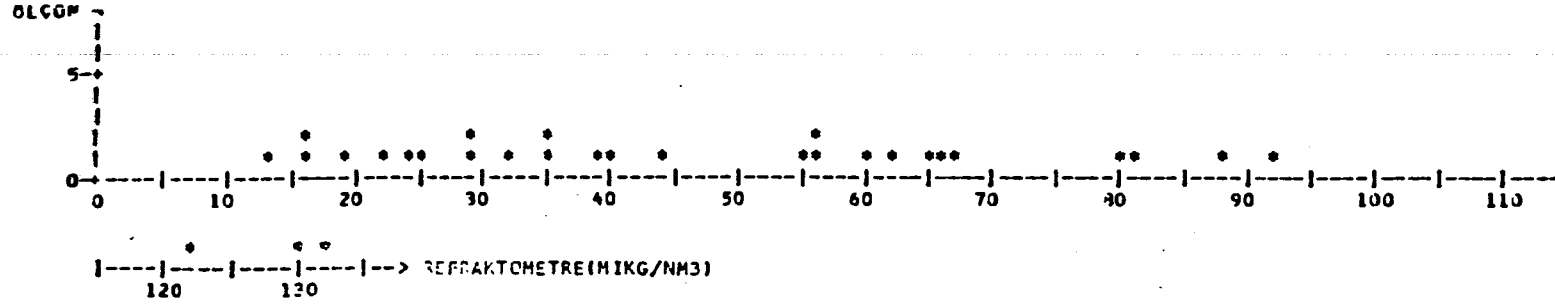


DCNEM -----> ARALIK/1988
ÖLÇÜM SAYISI -----> 20
ORTALAMA -----> 45.12133
EN BÜYÜK REF. DEĞERİ --> 64.44000
EN KÜÇÜK REF. DEĞERİ --> 18.67000
STANDART SAPMA -----> 16.77144
VARYANS -----> 281.28123
BASIKLIK -----> 2.25786
CARPILIK -----> 0.50759
KISA VADELİ DEĞER -----> 72.39240

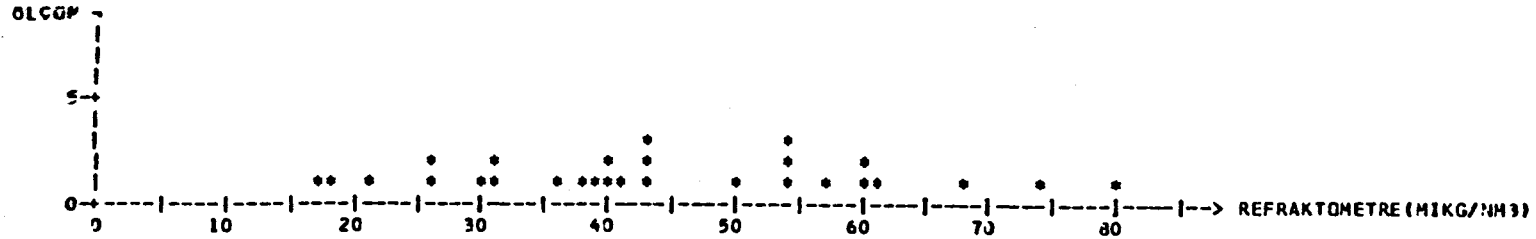


Çizelge Ek 1.10 (devam)

DÖNEM -----> CCAK/1989
 ÖLÇÜM SAYISI -----> 30
 ORTALAMA -----> 54.38167
 EN BÜYÜK REF. DEĞERİ --> 132.20000
 EN KÜÇÜK REF. DEĞERİ --> 13.23000
 STANDART SAPMA -----> 33.48764
 VARYANS -----> 1121.42230
 BASIKLIK -----> 2.84469
 ÇARPIMLIK -----> 0.85959
 KISA VADELİ DEĞER -----> 108.83400

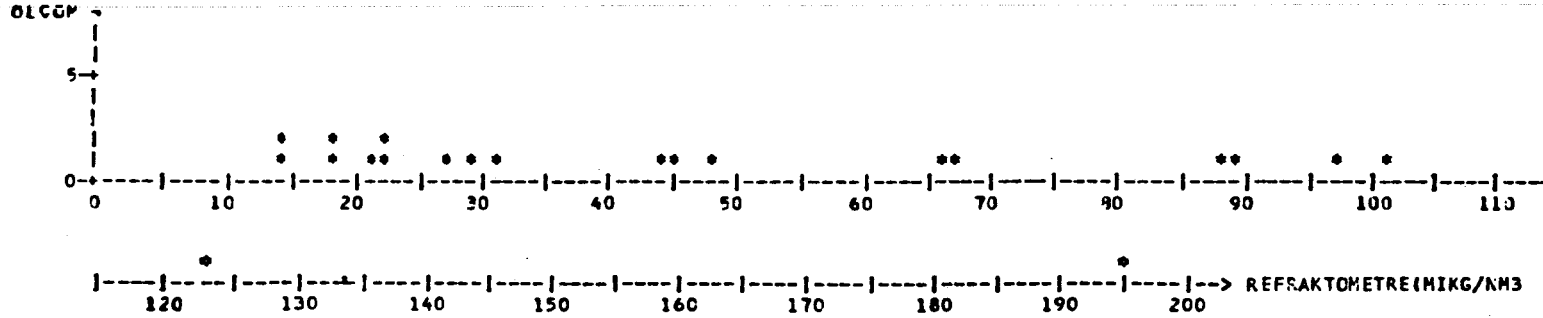


DÖNEM -----> SUBAT/1989
 ÖLÇÜM SAYISI -----> 28
 ORTALAMA -----> 44.12036
 EN BÜYÜK REF. DEĞERİ --> 80.14000
 EN KÜÇÜK REF. DEĞERİ --> 17.19000
 STANDART SAPMA -----> 16.39975
 VARYANS -----> 268.95178
 BASIKLIK -----> 2.26211
 ÇARPIMLIK -----> 0.28245
 KISA VADELİ DEĞER -----> 70.77032

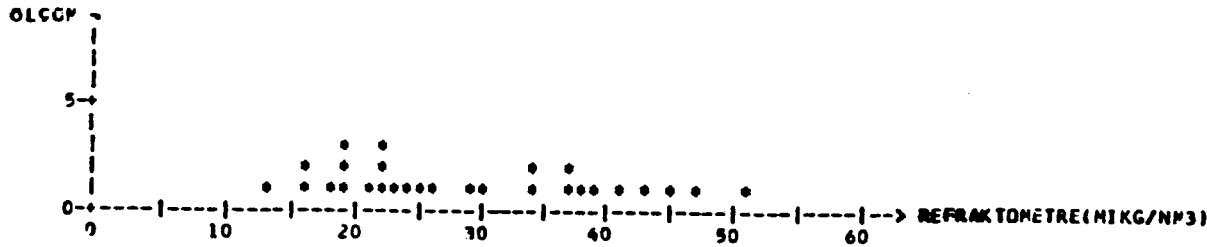


Çizelge Ek 1.10 (devam)

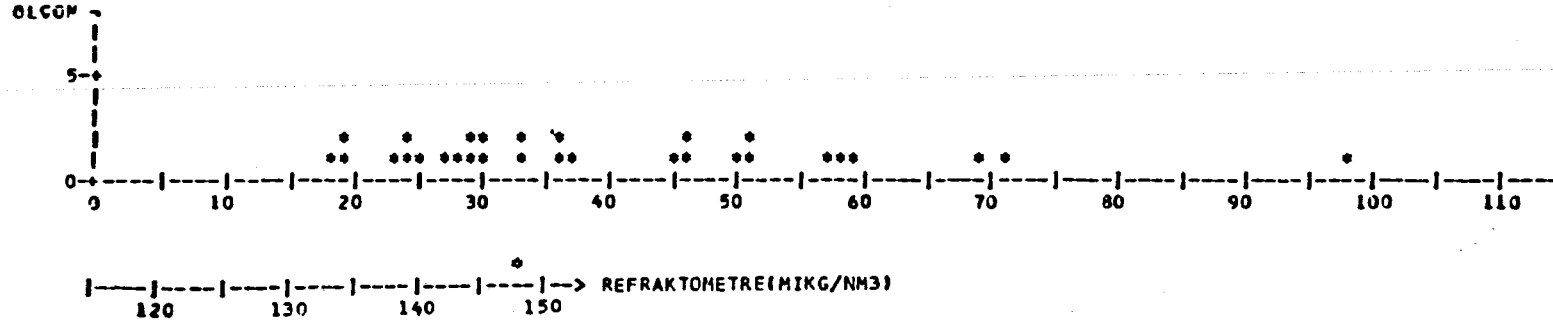
DCNEM:-----> MART/1989
 ÖLÇÜM SAYISI -----> 21
 ORTALAMA -----> 56.12619
 EN BÜYÜK REF. DEĞERİ --> 154.55000
 EN KÜÇÜK REF. DEĞERİ --> 14.08000
 STANDART SAPMA -----> 45.95432
 VARYANS -----> 2111.79972
 BASIKLIK -----> 4.40822
 ÇARPILIK -----> 1.34225
 KISA VACELİ DEĞER -----> 130.56652



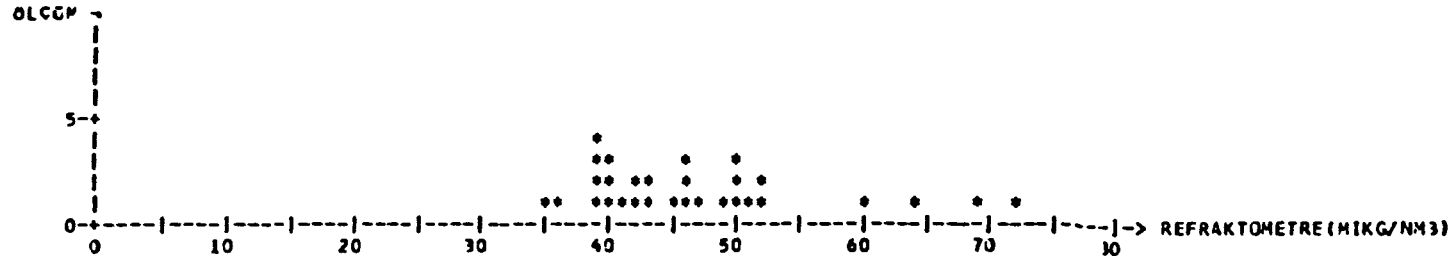
DCNEM:-----> NISAN/1989
 ÖLÇÜM SAYISI -----> 28
 ORTALAMA -----> 28.94679
 EN BÜYÜK REF. DEĞERİ --> 50.50000
 EN KÜÇÜK REF. DEĞERİ --> 13.04000
 STANDART SAPMA -----> 10.64155
 VARYANS -----> 113.24265
 BASIKLIK -----> 1.81893
 ÇARPILIK -----> 0.39345
 KISA VACELİ DEĞER -----> 46.23955



DCAEM -----> PAZIS/1989
 ÖLÇM SAYISI -----> 31
 ORTALAMA -----> 43.60452
 EN BÜYÜK REF. DEĞERİ --> 148.04000
 EN KÜÇÜK REF. DEĞERİ --> 18.05000
 STANDART SAPMA -----> 26.56877
 VARYANS -----> 705.89977
 BASIKLIK -----> 8.47794
 ÇARPILIK -----> 2.14909
 KISA VADELİ DEĞER -----> 66.81868

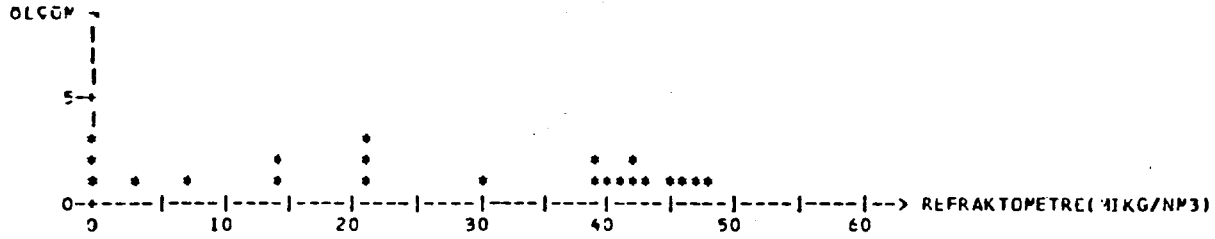


DCAEM -----> PAZIRAN/1989
 ÖLÇM SAYISI -----> 30
 ORTALAMA -----> 46.90167
 EN BÜYÜK REF. DEĞERİ --> 72.22000
 EN KÜÇÜK REF. DEĞERİ --> 25.10000
 STANDART SAPMA -----> 9.22111
 VARYANS -----> 85.02886
 BASIKLIK -----> 3.77442
 ÇARPILIK -----> 1.18495
 KISA VADELİ DEĞER -----> 61.85558

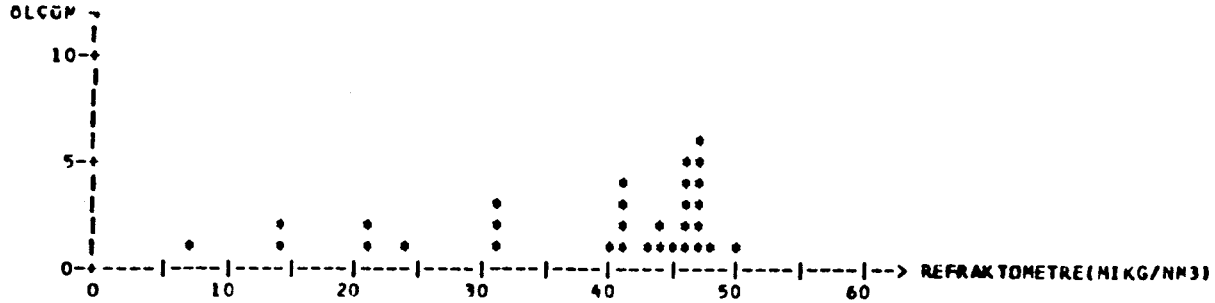


Çizelge Ek 1.10 (devam)

DÖNEM -----> TEMMUZ/1999
 ÖLÇÜM SAYISI -----> 22
 ORTALAMA -----> 27.40773
 EN BÜYÜK REF. DEĞERİ --> 48.44000
 EN KÜÇÜK REF. DEĞERİ --> 0.00000
 STANDART SAPMA -----> 17.58450
 VARYANS -----> 309.21462
 BASIKLIK -----> 1.45891
 ÇARPIKLIK -----> -0.36746
 KISA VADELİ DEĞER -----> 55.90900

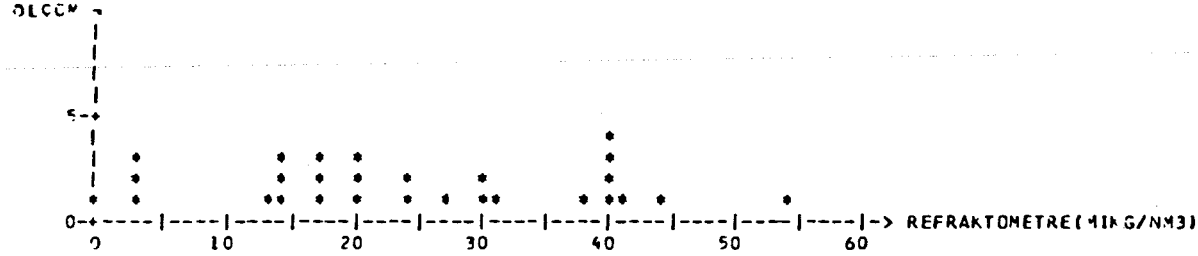


DÖNEM -----> AGUSTOS/1989
 ÖLÇÜM SAYISI -----> 31
 ORTALAMA -----> 28.12677
 EN BÜYÜK REF. DEĞERİ --> 49.50000
 EN KÜÇÜK REF. DEĞERİ --> 6.84000
 STANDART SAPMA -----> 11.97563
 VARYANS -----> 143.41576
 BASIKLIK -----> 3.09433
 ÇARPIKLIK -----> -1.18999
 KISA VADELİ DEĞER -----> 57.60516

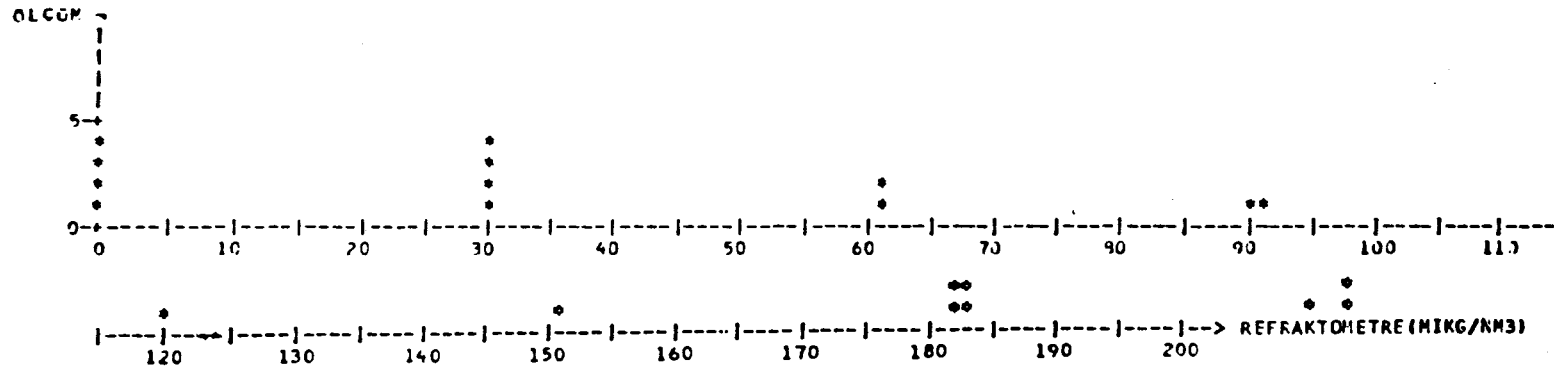


Çizelge Ek 1.10 (devam)

DONEM -----> EYLUL/1989
 OLCUM SAYISI -----> 28
 ORTALAMA -----> 24.24643
 EN BÜYÜK REF. DEGERI --> 54.03300
 EN KÜÇÜK REF. DEGERI --> 0.00000
 STANDART SAPMA -----> 14.14445
 VARYANS -----> 200.06545
 BASIKLIK -----> 2.02342
 CARPIKLIK -----> 0.12338
 KISA VADELİ DEGER -----> 47.23148

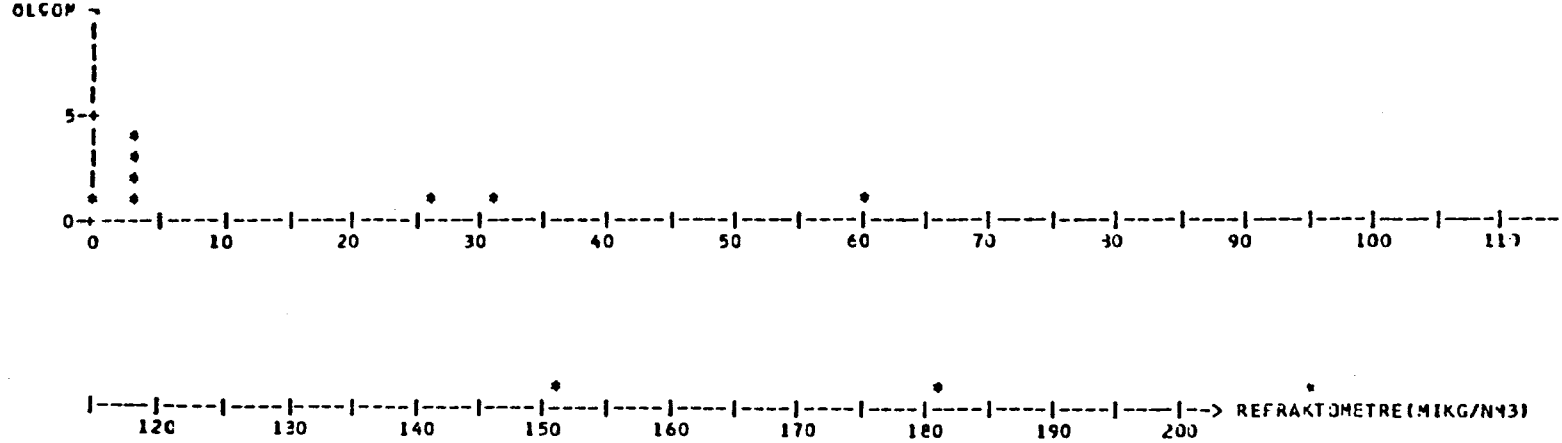


DONEM -----> EKIM/1989
 OLCUM SAYISI -----> 31
 ORTALAMA -----> 183.35415
 EN BÜYÜK REF. DEGERI --> 504.30000
 EN KÜÇÜK REF. DEGERI --> 0.00000
 STANDART SAPMA -----> 149.67075
 VARYANS -----> 2241.34560
 BASIKLIK -----> 2.01903
 CARPIKLIK -----> 0.47376
 KISA VADELİ DEGER -----> 426.79400



Çizelge Ek 1.10 (devam)

DCNEM -----> KASIM/1989
OLGEM SAYISI -----> 25
ORTALAMA -----> 253.5592C
EN BOYUK REF. DEGERI --> 742.00000
EN KUCUK REF. DEGERI --> 0.00000
STANDART SAPMA -----> 199.02281
VARYANS ----->35610.07960
BASIKLIK -----> 2.28005
CARPIKLIK -----> 0.21616
KISA VACELI DEGER -----> 576.60886



EK 2. Ölçülen Bileşen Değişimlerinin
Hıza Bağımlılığı

Çizelge Ek 2.1 Azot dioksit derişimlerinin hıza bağımlılığı
(Regresyon denklemi, $\ln c = 1.86 - 0.411 \ln v$)

Günler	VBS	lnVBS	VSM	lnVS	CBS	lnCBS	CSM	lnCSM
9/2/89	1.35	0.3	1.84	0.609	12.434	2.52	5.003	1.61
10/2/89	2.87	1.05	1.76	0.565	4.392	1.479	1.327	0.282
11/2/89	2.80	1.02	1.57	0.450	7.971	2.07	1.805	0.59
12/2/89	3.75	1.32	1.86	0.620	7.383	1.99	1.392	0.33
13/2/89	4.00	1.38	1.87	0.625	5.676	1.73	5.858	1.76
14/2/89	2.49	0.91	1.84	0.609	8.282	2.11	4.070	1.40
15/2/89	8.57	2.14	1.76	0.565	5.024	1.614	5.85	1.76
16/2/89	3.47	1.24	1.88	0.631	7.996	2.07	6.832	1.92
17/2/89	1.40	0.33	1.96	0.672	6.839	1.92	6.350	1.84
20/2/89	0.91	-0.09	1.87	0.625	18.94	2.94	5.812	1.75
21/2/89	1.039	0.03	1.89	0.636	3.005	1.10	7.106	1.96
28/3/89	12.1	2.49	1.60	0.470	1.832	0.605	3.492	1.25
29/3/89	9.22	2.22	1.64	0.494	1.765	0.568	6.444	1.86
30/3/89	6.35	1.84	1.01	0.0099	2.416	0.882	3.8141	1.33
31/3/89	7.46	2.00	1.64	0.494	1.773	0.572	4.589	1.523
20/12/89	1.78	0.57	0.0712	-2.64	4.89	1.58	18.89	2.93
22/12/89	1.96	0.67	0.0712	-2.64	2.88	1.05	2.098	0.74
23/12/89	1.76	0.56	0.0712	-2.64	3.55	1.26	23.02	3.13

Çizelge Ek 2.1 (devam)

Günler	V	lnV	C	lnC
8-9/1/90	0.0453	-3.094	228.7	5.432
9-10/1/90	0.0450	-3.101	260.1	5.561
10-11/1/90	0.0450	-3.101	4857	1.580
11-12/1/90	0.04485	-3.104	20.39	3.015
12-13/1/90	0.0444	-3.114	18.585	2.922
13-14/1/90	0.0458	-3.083	3.181	1.157
14-15/1/90	0.0484	-3.028	0	∞
8-9/1/90	0.5030	-0.687	127.7	4.849
9-10/1/90	0.9902	-0.00984	55.06	4.008
10-11/1/90	1.045	0.044	3.913	1.364
11-12/1/90	0.8411	-0.173	3.88	1.355
12-13/1/90	1.125	0.117	3.49	1.249
13-14/1/90	1.5037	0.407	2.42	0.883
14-15/1/90	1.2526	0.225	4.21	1.437
8-9/1/90	1.3175	0.275	16.99	2.832
9-10/1/90	2.3327	0.847	3.46	1.241
10-11/1/90	1.74135	0.554	3.38	1.217
11-12/1/90	1.740	0.553	4.559	1.517
12-13/1/90	2.3230	0.842	3.71	1.311
13-14/1/90	1.6539	0.503	2.848	1.046
14-15/1/90	0.6685	-0.402	8.90	2.186

Çizelge Ek 2.2

Kükürt dioksit derişimlerinin hıza bağımlılığı
(Regresyon denklemi, $\ln c = 7.32 - 0.002 \ln v$)

Günler	VBS	lnVBS	VSM	lnVS	CBS	lnCBS	CSM	lnCSM
9/2/89	1.35	0.3	1.84	0.609	Yok	-	37336.47	10.527
10/2/89	2.87	1.05	1.76	0.565	2698	7.900	7305.93	8.896
11/2/89	2.80	1.02	1.57	0.450	1995	7.598	12047.05	9.396
12/2/89	3.75	1.32	1.86	0.620	2739	7.915	9044.41	9.109
13/2/89	4.00	1.38	1.87	0.625	2349	7.761	6713.28	8.811
14/2/89	2.49	0.91	1.84	0.609	1238	7.121	4567.2	8.426
15/2/89	8.57	2.14	1.76	0.565	500	6.214	9156.62	9.122
16/2/89	3.47	1.24	1.88	0.631	2124	7.661	13624.85	9.519
17/2/89	1.40	0.33	1.96	0.672	24319	10.099	18483.30	9.824
20/2/89	0.91	-0.09	1.87	0.625	1544	7.342	14141.64	9.556
21/2/89	1.039	0.03	1.89	0.636	1470	7.293	1836.96	7.515
28/3/89	12.1	2.49	1.60	0.470	Yok	-	219.085	5.389
29/3/89	9.22	2.22	1.64	0.494	6.444	1.863	207.221	5.333
30/3/89	6.35	1.84	1.01	0.0099	Yok	-	20522.22	9.929
31/3/89	7.46	2.00	1.64	0.494	Yok	-	996.493	6.904
20/12/89	1.78	0.57	0.0712	-2.64	Yok	-	55220	10.919
22/12/89	1.96	0.67	0.0712	-2.64	Yok	-	Yok	-
23/12/89	1.76	0.56	0.0712	-2.64	232.163	5.447	Yok	-
24/12/89	1.97	0.675	x		206878	5.332	-	-
26/12/89	1.72	0.542	x		237.008	5.468	-	-
28/12/89	1.17	0.157	x		627.085	6.441	-	-
29/12/89	1.95	0.667	x		208.214	5.338	-	-

Çizelge Ek 2.2 (devam)

Günler	V	lnV	C	lnC
11-12/1/90	0.04485	-3.104	713	6.569
12-13/1/90	0.0444	-3.114	364	5.897
13-14/1/90	0.0458	-3.083	349	5.855
14-15/1/90	0.0484	-3.028	330.6	5.800
9-10/1/90	0.9902	-0.00984	259	5.556
10-11/1/90	1.045	0.044	352	5.863
13-14/1/90	1.6539	0.503	174	5.159
14-15/1/90	0.6685	-0.402	479	6.171

Çizelge Ek 2.3 Partikül derişimlerinin hıza bağımlılığı
(Regresyon denklemi, $\ln C = 6.80 - 1.42 \ln v$)

Günler	v	lnV	C	lnC
8-9/1/90	0.0453	-3.094	4415	8.392
9-10/1/90	0.0450	-3.101	60000	11.002
10-11/1/90	0.0450	-3.101	95556	11.460
11-12/1/90	0.04485	-3.104	84727	11.340
12-13/1/90	0.0444	-3.114	143972	11.87
13-14/1/90	0.0458	-3.083	211790	12.26
14-15/1/90	0.0484	-3.028	173392	12.06
8-9/1/90	0.5030	-0.687	596.42	6.39
9-10/1/90	0.9902	-0.00984	Yok	-
10-11/1/90	1.045	0.044	Yok	-
11-12/1/90	0.8411	-0.173	Yok	-
12-13/1/90	1.125	0.117	800.00	6.680
13-14/1/90	1.5037	0.407	931.037	6.83
14-15/1/90	1.2526	0.225	2794	7.93
8-9/1/90	1.3175	0.28	Yok	-
9-10/1/90	2.3327	0.847	128.6	4.85
10-11/1/90	1.74135	0.554	172.28	5.14
11-12/1/90	1.740	0.553	Yok	-
12-13/1/90	2.3230	0.842	129.14	4.86
13-14/1/90	1.6539	0.503	1209.26	7.09
14-15/1/90	0.6685	-0.402	2992	8.03

Çizelge Ek 2.4 Reflektometrik duman derişimlerinin hıza bağımlılığı (Regresyon denklemi: $\ln C = 3.99 - 0.57 \ln v$)

Günler	V	$\ln V$	C	$\ln C$
9/2/89	1.84	0.609	53.58	3.981
10/2/89	1.76	0.565	21.24	3.055
11/2/89	1.57	0.450	18.22	2.902
12/2/89	1.86	0.620	35.64	3.573
13/2/89	1.87	0.625	39.96	3.687
14/2/89	1.84	0.609	26.08	3.261
15/2/89	1.76	0.565	41.32	3.721
16/2/89	1.88	0.631	31.16	3.439
17/2/89	1.96	0.672	37.92	3.635
20/2/89	1.87	0.625	60.83	4.108
21/2/89	1.89	0.636	60.11	4.096
28/3/89	1.60	0.470	80.14	4.383
29/3/89	1.64	0.494	67.15	4.206
30/3/89	1.01	0.0099	43.78	3.779
31/3/89	1.64	0.494	44.76	3.801

Çizelge Ek 2.4 (devam)

Günler	V	lnV	C	lnC
11-12/1/90	0.04485	-3.104	261.67	5.565
12-13/1/90	0.0444	-3.114	528.23	6.269
13-14/1/90	0.0458	-3.083	216.81	5.379
14-15/1/90	0.0484	-3.028	317.08	5.759
8-9/1/90	0.5030	-0.687	73.58	4.298
10-11/1/90	1.045	0.044	55.97	4.024
11-12/1/90	0.8411	-0.173	53.66	3.982
12-13/1/90	1.125	0.117	54.56	3.999
13-14/1/90	1.5037	0.407	17.41	2.857
14-15/1/90	1.2526	0.225	79.27	4.372
8-9/1/90	1.3175	0.275	37.00	3.610
9-10/1/90	2.3327	0.847	19.73	2.982
10-11/1/90	1.74135	0.554	65.11	4.176
11-12/1/90	1.740	0.553	33.61	3.514
12-13/1/90	2.3230	0.842	45.08	3.808
13-14/1/90	1.6539	0.503	33.62	3.515
14-15/1/90	0.6685	-0.402	110.19	4.702

Çizelge Ek 2.5 Düzeltilmiş hızlara göre derişim değerleri

K A S İ M / 1 9 8 8

TARİH	VO NM3GAZ/CÜN	PARTİKÜL MG/NM3	PARTİKÜL* MG/NM3	SO2 MIKG/NM3	SO2* MIKG/NM3	NO2 MIKG/NM3	NO2* MIKG/NM3
13/11/1988	2.22570	0.22464	0.26147	6085.99	6087.29	4.54	4.74
14/11/1988	2.18293	0.87038	0.93555	12190.58	12192.72	3.20	3.31
15/11/1988	2.18777	2.24048	2.54373	1826.03	1826.36	4.72	4.90
16/11/1988	1.97610	-0.45544	-0.44773	5292.03	5291.91	5.71	5.68
17/11/1988	2.18438	-0.68669	-0.77829	24406.00	24410.31	3.91	4.05
18/11/1988	2.17288	-1.42667	-1.60491	8762.56	8764.01	4.61	4.77
19/11/1988	2.04934	-1.26870	-1.31337	22329.14	22330.22	5.15	5.20
20/11/1988	1.77626	1.97043	1.66493	1621.28	1620.79	4.35	4.15
21/11/1988	1.38331	0.63717	0.58503	1427.27	1427.10	5.81	5.66
22/11/1988	1.81780	-0.71515	-0.62443	1091.42	1091.22	5.94	5.71
23/11/1988	1.70567	-0.58627	-0.46765	1275.74	1275.33	7.17	6.71
24/11/1988	1.61376	-1.67311	-1.23365	1348.40	1347.82	6.68	6.12
25/11/1988	2.06414	-0.96892	-1.01333	7673.89	7674.38		
26/11/1988	2.07136	-0.04827	-0.05073	5561.56	5561.95		
27/11/1988	2.07595	0.04817	0.05078	5549.26	5549.67		
28/11/1988	2.38755	-0.36332	-1.23880	0.00	0.00		
29/11/1988	1.13852	-1.58099	-0.71034	2417.17	2414.45		

A R A L I K / 1 9 9 8

TARİH	VO NM3GAZ/GÜN	PARTİKÜL MG/NM3	PARTİKÜL* MG/NM3	SO2 MIKG/NM3	SO2* MIKG/NM3	NO2 MIKG/NM3	NO2* MIKG/NM3
01/12/1988	2.39089	0.46007	0.59281	1325.02	1325.50		
02/12/1988	2.07244	0.62727	0.65977	31715.27	31717.52	3.01	3.05
03/12/1988	1.93227	0.30715	0.79700	26539.27	26538.79	4.33	4.37
04/12/1988	1.89595	0.52746	0.49383	29031.83	29028.72	5.97	5.86
05/12/1988	1.89356	0.26545	0.24377	35677.12	35672.84	4.77	4.65
06/12/1988	1.91414	2.37026	2.06369	27305.50	27300.17	4.91	4.72
07/12/1988	1.93410	1.80962	1.72553	45267.56	45264.53	4.38	4.32
08/12/1988	1.22375	-0.67576	-0.63747	32553.08	32550.55	4.32	4.25
09/12/1988	1.96560	0.25437	0.24817	36922.07	36921.79	4.12	4.09
10/12/1988	1.89972	-0.15905	-0.14673	37799.39	37795.43	5.13	5.02
11/12/1988	1.85293	1.13334	1.01685	34816.21	34810.89	3.53	3.42
12/12/1988	1.90008	-0.10525	-0.09785	33278.59	33275.18	5.67	5.55
13/12/1988	1.93266	-3.10452	-2.95714	33975.97	33973.64	5.23	5.15
14/12/1988	1.57463	-0.19052	-0.13566	28573.06	28559.39	4.36	3.95
15/12/1988	2.12181	-0.18851	-0.20501	35290.62	35294.79	3.04	3.12
17/12/1988	1.84205	-0.65144	-0.57051	19491.32	19488.12	4.54	4.39
18/12/1988	1.93131	-1.08734	-1.03469	32210.26	32208.00	3.59	3.53
19/12/1988	1.95410	-0.51174	-0.49514	29509.23	29507.86	5.32	5.27
20/12/1988	1.97589	0.20244	0.19898	31937.00	31936.22	5.09	5.07
21/12/1988	1.93654	0.00000	0.00000	23034.99	23033.41	4.56	4.50
22/12/1988	1.91935	-0.05211	-0.04913	1711.02	1710.89	5.42	5.33
23/12/1988	1.89647	0.26364	0.24447	29022.34	29019.25	5.04	4.93
24/12/1988	1.77093	-0.56470	-0.47597	24214.63	24208.73	4.55	4.33
25/12/1988	1.79732	-0.77993	-0.66927	16914.07	16910.45	3.72	3.56
26/12/1988	1.91751	-0.78226	-0.73684	21277.59	21275.80	4.53	4.45
27/12/1988	1.87296	-0.53391	-0.48640	19374.67	19372.13	5.06	4.92
28/12/1988	1.42756	-1.75123	-1.08493	24657.45	24640.83	5.48	4.77
29/12/1988	1.92797	-1.45230	-1.37859	20913.18	20911.65	4.20	4.14
30/12/1988	1.92484	-0.72733	-0.68882	22609.67	22607.93	5.09	5.01
31/12/1988	1.84973	-0.21635	-0.19349	20771.01	20767.74	4.80	4.65

Çizelge Ek 2.5 (devam)

O C A K / 1 9 8 9

TARİH	VO NM3GAZ/CCN	PARTİKÜL MG/NM3	PARTİKÜL* MG/NM3	SO2 MIKG/NM3	SO2* MIKG/NM3	NO2 MIKG/NM3	NO2* MIKG/NM3
01/01/1989	1.85697	-5.16971	-4.65271	19980.55	19986.58	4.95	4.80
02/01/1989	1.97636	-1.31554	-1.29351	13762.67	13762.34	4.60	4.66
03/01/1989	1.98202	-1.50828	-1.49553	13385.48	13385.33	5.62	5.61
04/01/1989	1.97155	0.00000	0.00000	21911.69	21911.06	5.35	5.31
05/01/1989	1.97092	-1.01475	-0.99386	29095.04	29094.18	5.11	5.08
06/01/1989	1.93930	-0.15469	-0.14806	26929.30	26927.64	5.00	5.02
07/01/1989	1.85168	0.48604	0.43566	27926.19	27991.88	4.52	4.38
08/01/1989	1.89739	-0.79055	-0.73358	32786.09	32782.63	4.10	4.02
09/01/1989	1.97310	-0.77595	-0.73935	21188.76	21187.32	2.96	2.92
10/01/1989	2.00908	-0.84615	-0.85161	28669.83	28670.09	5.63	5.69
11/01/1989	1.72291	-4.90822	-4.20256	21417.69	21413.01	3.90	3.81
12/01/1989	1.63217	-0.36760	-0.27544	18625.51	18617.94	5.40	4.96
13/01/1989	1.91119	-0.78485	-0.73582	7534.57	7533.88	2.24	2.19
14/01/1989	1.77464	0.11269	0.09509	18933.41	18928.89	3.00	2.94
15/01/1989	1.78492	2.24099	1.90667	18734.73	18730.47	3.63	3.47
16/01/1989	1.77486	-0.61973	-0.52310	25005.63	24999.66	4.46	4.25
17/01/1989	1.78316	-1.06552	-0.90529	24549.67	24544.04	5.90	5.63
18/01/1989	1.74554	-1.37493	-1.13333	19634.03	19628.69	3.63	3.48
19/01/1989	1.73500	0.00000	0.00000	19255.33	19249.85	6.13	5.83
20/01/1989	1.70272	-1.76188	-1.40196	15711.33	15706.27	5.42	5.07
21/01/1989	1.60740	-0.62212	-0.45614	17021.27	17013.83	5.63	5.15
22/01/1989	1.51691	-1.05477	-0.71229	14344.95	14337.02	7.24	6.46
23/01/1989	1.15885	-0.69033	-0.31806	15463.60	15446.73	10.90	9.71
25/01/1989	1.41882	-1.40962	-0.86571	7938.99	7933.54	4.97	4.32
26/01/1989	1.37956	-0.85126	-0.77939	10215.15	10213.88	5.00	4.96
27/01/1989	1.72075	0.17434	0.14081	14877.23	14872.75	6.05	5.69
28/01/1989	1.39363	0.00000	0.00000	16816.45	16804.43	4.93	4.30
29/01/1989	1.53903	-0.06497	-0.04478	19648.73	19638.44	5.10	4.58
30/01/1989	1.03721	1.92824	0.75897	29137.02	29100.09	7.88	6.01
31/01/1989	1.89081	0.26584	0.24362	22356.32	22353.57	4.06	3.96

Çizelge Ek 2.5 (devam)

S U B A T / 1 9 8 9

TARİH	VO NM3GAZ/GÜN	PARTIKÜL MG/NM3	PARTIKÜL* MG/NM3	SO2 MIKG/NM3	SO2* MIKG/NM3	NO2 MIKG/NM3	NO2* MIKG/NM3
01/02/1989	1.84910	-1.18976	-1.06434	28727.48	28722.98	3.99	3.86
02/02/1989	1.75661	-1.76476	-1.46778	12510.30	12505.24	5.45	5.16
03/02/1989	1.72572	0.82076	0.65473	21386.86	21380.05	4.77	4.46
04/02/1989	1.60093	-0.56217	-0.40983	17849.62	17841.68	5.52	5.04
05/02/1989	1.62300	-0.30807	-0.22900	12716.57	12708.33	5.67	5.20
06/02/1989	1.72203	-0.28917	-0.23516	19988.08	19982.26	4.72	4.45
07/02/1989	1.70206	0.35251	0.28034	15360.21	15355.25	6.37	5.96
08/02/1989	1.71545	-0.52464	-0.42190	18467.45	18461.78	5.30	4.97
09/02/1989	1.75233	-0.74186	-0.61488	7304.56	7302.62	1.32	1.25
10/02/1989	1.70234	-0.64692	-0.51374	12044.64	12040.73	1.80	1.68
11/02/1989	1.48614	-0.47101	-0.30895	9043.56	9038.19	1.32	1.23
12/02/1989	1.72262	0.00000	0.00000	5294.26	5292.68	1.61	1.51
13/02/1989	1.71696	-0.23296	-0.18757	6709.53	6707.48	5.85	5.49
14/02/1989	1.73066	-0.75115	-0.61168	4567.04	4565.72	4.07	3.83
15/02/1989	1.66044	0.72270	0.55489	9154.20	9150.79	5.84	5.41
16/02/1989	1.73816	-0.28766	-0.23569	13623.60	13619.77	6.83	6.44
17/02/1989	1.80929	0.33162	0.28763	18482.49	18478.78	6.35	6.09
18/02/1989	1.57528	-0.06348	-0.04522	17063.63	17055.48	6.55	5.94
19/02/1989	1.76598	-0.79276	-0.66435	14133.79	14130.27	5.80	5.51
20/02/1989	1.72141	-1.27802	-1.03283	8829.97	8827.32	6.19	5.82
21/02/1989	1.74221	-0.40178	-0.33028	18367.47	18362.40	7.10	6.71
22/02/1989	1.79532	0.05601	0.04766	16346.64	16342.93	6.31	6.02
23/02/1989	1.73844	-0.17256	-0.14141	12148.82	12145.41	6.89	6.51
24/02/1989	1.59370	-1.12944	-0.81812	7589.88	7586.43	3.44	3.14
25/02/1989	1.74888	-1.08640	-0.89793	8050.86	8048.70	2.81	2.66
26/02/1989	1.74388	-0.86015	-0.70805	10789.73	10786.77	5.72	5.41
27/02/1989	1.98241	-0.25221	-0.24906	8474.53	8474.38	2.69	2.69
28/02/1989	1.84748	-0.97430	-0.87050	12834.78	12832.74	2.51	2.43

Çizelge Ek 2.5 (devam)

M A R T / 1 9 8 9

TARİH	VO NM3GA7/GÜN	PARTİKÜL MG/NM3	PARTİKÜL* MG/NM3	SO2 MIKG/NM3	SO2* MIKG/NM3	NO2 MIKG/NM3	NO2* MIKG/NM3
01/03/1989	0.75007	-0.39996	-0.09935	28669.32	28613.14	5.04	3.36
02/03/1989	0.63054	-0.63437	-0.12316	29841.08	29772.27	6.83	4.25
03/03/1989	0.48480	-0.20627	-0.02757	16699.66	16652.40	5.86	3.27
04/03/1989	0.47613	0.63008	0.08209	43282.29	43158.23	9.29	5.15
05/03/1989	0.22674	-1.32310	-0.06011	84678.48	84310.58	39.52	16.15
15/03/1989	1.41252	-0.63715	-0.38884	11327.27	11319.39	7.79	6.75
16/03/1989	1.48890	-0.40298	-0.26502	7737.25	7732.68	7.62	6.75
17/03/1989	1.81549	-0.16524	-0.14402	7050.43	7049.07	5.93	5.70
18/03/1989	1.81981	-0.60445	-0.52860	4009.20	4008.45	5.82	5.60
19/03/1989	1.22012	-0.49175	-0.24375	5507.65	5502.21	8.68	7.08
21/03/1989	1.51056	-0.39720	-0.26663	2118.41	2117.23	7.84	6.98
22/03/1989	1.42040	-0.20128	-0.13256	450.88	450.61	4.59	4.07
23/03/1989	1.48552	-0.33658	-0.22064	363.40	363.18	3.23	2.86
24/03/1989	1.59916	-0.50026	-0.36413	210.11	210.01	3.87	3.53
25/03/1989	1.75096	-1.08511	-0.89838	0.00	0.00	2.08	1.96
26/03/1989	1.63892	0.06101	0.04599	0.00	0.00	3.11	2.86
27/03/1989	1.44607	-2.42035	-1.52715	0.00	0.00	4.09	3.58
28/03/1989	1.46061	-0.34232	-0.21908	219.08	218.94	3.49	3.06
29/03/1989	1.46702	-0.40899	-0.26338	207.22	207.09	5.44	4.79
30/03/1989	0.91686	-0.54533	-0.18016	20522.21	20490.22	3.81	2.76
31/03/1989	1.47717	-0.13539	-0.08804	996.50	995.89	4.58	4.05

Çizelge Ek 2.5 (devam)

N I S A N / 1 9 8 9

TARİH	VO NM3GAZ/GÜN	PARTİKÜL MG/NM3	PARTİKÜL* MG/NM3	SO2 MIKG/NM3	SO2* MIKG/NM3	NO2 MIKG/NM3	NO2* MIKG/NM3
01/04/1989	1.61537	-0.30952	-0.22954	376.38	376.22	3.23	2.96
02/04/1989	1.52933	-1.24237	-0.84875	355.71	355.52	6.71	6.01
03/04/1989	1.41304	-1.06154	-0.64817	724.67	724.17	6.72	5.83
04/04/1989	1.46409	-2.25395	-1.44739	1748.52	1747.43	5.80	5.10
05/04/1989	1.50879	-0.72906	-0.48860	477.20	476.93	7.44	6.63
06/04/1989	1.51874	-0.98766	-0.66811	316.05	315.87	6.33	5.65
07/04/1989	1.62581	-1.04563	-0.77917	442.35	442.67	5.56	5.11
08/04/1989	1.02773	-0.38298	-0.33699	262.62	262.57	5.80	5.59
09/04/1989	0.71838	-1.94882	-0.45533	445.44	444.53	12.47	8.18
10/04/1989	1.50915	-0.59994	-0.39980	8511.14	8506.25	5.84	5.19
11/04/1989	1.46427	1.16098	0.74566	371.51	371.28	6.35	5.58
12/04/1989	1.47364	-0.81431	-0.52776	0.00	0.00	7.37	6.50
13/04/1989	1.50514	-0.26575	-0.17748	191.34	191.23	6.45	5.74
14/04/1989	1.61585	-0.12377	-0.09142	0.00	0.00	5.37	4.92
15/04/1989	1.34143	11.25664	6.38399	0.00	0.00	7.13	6.05
16/04/1989	2.02370	1.77891	1.80891	5123.28	5123.40	4.86	4.89
17/04/1989	1.49433	-4.34977	-2.87552	1156.37	1155.69	8.46	7.51
18/04/1989	1.12275	-0.97973	-0.43156	14250.72	14234.27	7.11	5.61
19/04/1989	1.42931	-0.76960	-0.47761	0.00	0.00	6.65	5.79
20/04/1989	1.40140	-0.71357	-0.43061	0.00	0.00	5.46	4.71
21/04/1989	1.38137	0.79631	0.47082	0.00	0.00	5.37	4.61
24/04/1989	1.07323	-1.02494	-0.42346	894.49	893.38	8.24	6.38
25/04/1989	1.04354	-3.54562	-1.40770	0.00	0.00	7.67	5.87
26/04/1989	1.18275	0.25364	0.12029	10291.12	10270.32	6.70	5.40
27/04/1989	0.95275	0.20991	0.07323	671.73	670.74	8.51	6.27
28/04/1989	0.89352	-1.23108	-0.39209	17011.37	16983.97	9.41	6.76
29/04/1989	1.00292	-1.39606	-0.52381	2871.90	2867.93	8.82	6.64
30/04/1989	1.13864	-2.54689	-1.14450	0.00	0.00	6.96	5.52

Çizelge Ek 2.5 (devam)

M A Y I S / 1 9 9 9

TARİH	VO NM ³ GAZ/GÜN	PARTİKÜL MG/NM ³	PARTİKÜL* MG/NM ³	SO ₂ MIKG/NM ³	SO ₂ * MIKG/NM ³	NO ₂ MIKG/NM ³	NO ₂ * MIKG/NM ³
01/05/1989	0.91091	-3.18362	-1.04211	333.73	333.20	9.38	6.79
02/05/1989	0.90585	-0.44157	-0.14340	0.00	0.00	9.21	6.65
03/05/1989	0.84258	0.11868	0.03477	0.00	0.00	9.82	6.88
04/05/1989	0.39362	-1.34285	-0.42776	0.00	0.00	12.63	7.07
05/05/1989	1.22706	-0.32598	-0.16289	0.00	0.00	11.75	7.61
06/05/1989	1.12882	-0.79729	-0.35390	0.00	0.00	8.21	6.49
07/05/1989	1.14042	-0.43842	-0.19745	8417.95	8408.49	6.88	5.46
08/05/1989	1.00948	-0.89154	-0.33767	17434.71	17410.89	8.44	6.37
09/05/1989	0.73635	-1.49385	-0.36149	19121.34	19083.16	12.40	8.22
10/05/1989	0.29188	-2.12856	-0.13173	44955.30	44779.47	39.24	17.53
11/05/1989	0.42860	-2.56649	-0.28799	32851.14	32750.09	23.64	12.55
12/05/1989	0.41224	-1.69803	-0.18030	0.00	0.00	15.23	7.96
13/05/1989	0.40212	-2.23813	-0.22940	0.00	0.00	29.28	15.14
14/05/1989	0.40147	-0.74725	-0.07641	0.00	0.00	29.50	15.25
15/05/1989	0.40950	-0.24420	-0.02568	0.00	0.00	26.31	13.71
16/05/1989	0.44754	0.00000	0.00000	0.00	0.00	42.09	22.75
17/05/1989	0.44390	-6.08245	-0.71739	0.00	0.00	25.56	13.76
18/05/1989	0.45198	-3.09748	-0.37481	0.00	0.00	26.52	14.39
19/05/1989	0.46037	-6.29928	-0.78242	20852.79	20791.62	32.08	17.54
20/05/1989	0.91919	-2.39341	-0.79357	0.00	0.00	13.59	9.87
21/05/1989	0.79451	-0.50345	-0.13571	0.00	0.00	18.50	12.66
22/05/1989	0.85017	-0.11762	-0.03490	0.00	0.00	9.06	6.37
23/05/1989	0.80958	-1.11168	-0.30778	0.00	0.00	5.90	4.07
24/05/1989	0.81098	-1.84961	-0.51334	0.00	0.00	9.41	6.49
25/05/1989	0.86756	-1.26792	-0.38727	0.00	0.00	9.04	6.41
26/05/1989	0.85283	-0.93805	-0.27963	0.00	0.00	7.78	5.48
27/05/1989	0.74033	0.13507	0.03293	0.00	0.00	10.50	6.08
28/05/1989	0.64400	-0.15527	-0.03106	0.00	0.00	10.97	6.38
29/05/1989	0.66971	-0.59727	-0.12631	0.00	0.00	11.93	7.61
30/05/1989	0.83288	-0.12006	-0.03460	0.00	0.00	9.25	6.45
31/05/1989	0.87618	-0.45652	-0.14140	0.00	0.00	8.87	6.32

Çizelge Ek 2.5 (devam)

H A Z I R A N / 1 9 9 9

TARİH	VO NM3GAZ/GÜN	PARTİKÜL MG/NM3	PARTİKÜL* MG/NM3	SO2 MIKG/NM3	SO2* MIKG/NM3	NO2 MIKG/NM3	NO2* MIKG/NM3
01/06/1989	0.53214	-1.50336	-0.22938	0.00	0.00	12.47	7.23
02/06/1989	0.53178	-3.57290	-0.54462	0.00	0.00	8.99	5.21
03/06/1989	0.55714	-2.97180	-0.46769	0.00	0.00	5.63	3.33
04/06/1989	0.55151	-2.35716	-0.37838	0.00	0.00	6.98	4.11
05/06/1989	0.54418	-1.83762	-0.28943	32459.84	32375.45	20.85	12.21
06/06/1989	0.54966	-0.54579	-0.08719	22355.63	22297.96	13.12	7.71
07/06/1989	0.52945	-1.51100	-0.22889	0.00	0.00	8.80	5.10
08/06/1989	0.57881	0.00000	0.00000	0.00	0.00	8.68	5.21
09/06/1989	0.58630	-0.17056	-0.02986	1309.90	1306.69	5.23	3.16
10/06/1989	0.52577	0.00000	0.00000	730.35	728.40	8.00	4.62
11/06/1989	0.53394	-0.74914	-0.11485	0.00	0.00	6.61	3.84
12/06/1989	0.53485	-1.12180	-0.17240	6282.13	6265.58	5.87	3.41
13/06/1989	0.53214	-1.69128	-0.25805	6314.12	6297.42	12.53	7.27
14/06/1989	0.52577	0.00000	0.00000	0.00	0.00	52.53	30.33
15/06/1989	0.53124	-0.56471	-0.08595	24094.57	24030.77	25.92	15.03
16/06/1989	0.53576	-0.74660	-0.11501	19113.03	19062.74	22.24	12.94
17/06/1989	0.53304	-0.75041	-0.11477	490.26	478.99	13.79	3.00
18/06/1989	0.53124	-1.50591	-0.22921	0.00	0.00	15.85	9.19
19/06/1989	0.53304	-1.12561	-0.17215	0.00	0.00	17.13	9.95
20/06/1989	0.53394	-0.74914	-0.11485	0.00	0.00	15.50	9.01
21/06/1989	0.53668	-1.49064	-0.23020	41738.09	41628.42	16.22	9.44
22/06/1989	0.53576	-1.11990	-0.17252	0.00	0.00	10.92	6.35
23/06/1989	0.52945	-0.94437	-0.14305	0.00	0.00	7.14	4.13
24/06/1989	0.53124	-0.75295	-0.11460	0.00	0.00	12.09	7.01
25/06/1989	0.52767	-1.13707	-0.17142	0.00	0.00	26.77	15.48
26/06/1989	0.45652	-1.31429	-0.16131	0.00	0.00	28.13	15.33
27/06/1989	0.45728	6.77921	0.83401	0.00	0.00	11.30	6.21
28/06/1989	0.45882	-1.74360	-0.21553	0.00	0.00	10.11	5.52
29/06/1989	0.45959	-0.65275	-0.08088	12532.90	12496.10	12.42	6.78
30/06/1989	0.45500	-0.87912	-0.10738	0.00	0.00	18.50	10.07

Çizelge Ek 2.5 (devam)

T F M M U Z / 1 9 8 9

TARİH	VO NM3GAZ/GÜN	PARTİKÜL MG/NM3	PARTİKÜL* MG/NM3	SO2 MIKG/NM3	SO2* MIKG/NM3	NO2 MIKG/NM3	NO2* MIKG/NM3
01/07/1989	0.52241	-2.10562	-0.31296	0.00	0.00	31.55	18.17
02/07/1989	0.52068	-6.52992	-0.96599	0.00	0.00	24.39	14.03
03/07/1989	0.52155	-1.15041	-0.17058	0.00	0.00	10.80	6.22
04/07/1989	0.52068	-5.56963	-0.82393	0.00	0.00	8.39	4.82
05/07/1989	0.52068	-0.76822	-0.11364	38718.59	38614.52	10.96	6.30
06/07/1989	0.52241	-1.14852	-0.17070	0.00	0.00	2.86	1.65
16/07/1989	0.49762	-0.80382	-0.11150	0.00	0.00	15.43	8.71
17/07/1989	0.50562	-0.79110	-0.11225	0.00	0.00	9.87	5.61
18/07/1989	0.52068	-0.38411	-0.05682	0.00	0.00	29.74	17.10
19/07/1989	0.52416	-3.24328	-0.48435	0.00	0.00	5.17	2.98
20/07/1989	0.51897	-0.19268	-0.02837	0.00	0.00	3.98	2.29
21/07/1989	0.52068	-4.60935	-0.68187	0.00	0.00	6.99	4.02
22/07/1989	0.52155	-6.71076	-0.99510	0.00	0.00	12.71	7.31
23/07/1989	0.52416	-3.05250	-0.45586	0.00	0.00	5.81	3.35
24/07/1989	0.52328	-0.76440	-0.11388	0.00	0.00	6.95	4.00
25/07/1989	0.52068	-2.68879	-0.39776	0.00	0.00	8.22	4.72
26/07/1989	0.52591	-2.66205	-0.39943	0.00	0.00	8.00	4.62
27/07/1989	0.52068	-0.96028	-0.14205	0.00	0.00	5.61	3.23
28/07/1989	0.53485	-1.49574	-0.22987	0.00	0.00	8.75	5.09
29/07/1989	0.52068	-0.57616	-0.08523	0.00	0.00	6.57	3.78
30/07/1989	0.52416	-0.38156	-0.05698	0.00	0.00	7.89	4.55
31/07/1989	0.52328	-1.33771	-0.19929	0.00	0.00	6.01	3.46

A G U S T O S / 1 9 9 9

TARİH	VO NM3GAZ/GÜN	PARTİKÜL MG/NM3	PARTİKÜL* MG/NM3	SO2 MIKG/NM3	SO2* MIKG/NM3	NO2 MIKG/NM3	NO2* MIKG/NM3
01/08/1989	0.53304	-3.37685	-0.51647	0.00	0.00	8.16	4.74
02/08/1989	0.52591	-0.76058	-0.11412	0.00	0.00	8.95	5.17
03/08/1989	0.52767	-0.37902	-0.05714	0.00	0.00	6.62	3.83
04/08/1989	0.53124	-9.03546	-1.37530	0.00	0.00	5.64	3.27
05/08/1989	0.52945	-1.69987	-0.25750	0.00	0.00	6.73	3.90
06/08/1989	0.53304	-0.56280	-0.08607	0.00	0.00	9.37	5.44
07/08/1989	0.52241	-1.33994	-0.19915	0.00	0.00	9.01	5.19
08/08/1989	0.52068	-1.72850	-0.25570	0.00	0.00	8.03	4.65
09/08/1989	0.52416	-0.76312	-0.11396	0.00	0.00	9.80	5.65
10/08/1989	0.52767	-1.51609	-0.22856	0.00	0.00	11.22	6.49
11/08/1989	0.52591	-1.33102	-0.19971	0.00	0.00	11.39	6.58
12/08/1989	0.52241	-0.19142	-0.02845	0.00	0.00	11.61	6.63
13/08/1989	0.52241	-1.53136	-0.22760	0.00	0.00	11.88	6.84
14/08/1989	0.52068	-1.72850	-0.25570	0.00	0.00	13.29	7.64
15/08/1989	0.51897	-0.38537	-0.05674	0.00	0.00	11.41	6.55
16/08/1989	0.51897	-0.38537	-0.05674	0.00	0.00	9.48	5.45
17/08/1989	0.51897	-3.66109	-0.53907	0.00	0.00	12.23	7.02
18/08/1989	0.52068	-0.96028	-0.14205	0.00	0.00	11.23	6.46
19/08/1989	0.52416	-1.71703	-0.25642	0.00	0.00	8.03	4.63
20/08/1989	0.52241	-3.25414	-0.48367	0.00	0.00	11.61	6.68
21/08/1989	0.52068	1.15233	0.17046	0.00	0.00	7.53	4.33
22/08/1989	0.52068	-0.96028	-0.14205	0.00	0.00	9.04	5.20
23/08/1989	0.52241	-1.14852	-0.17070	0.00	0.00	14.61	3.41
24/08/1989	0.52068	0.00000	0.00000	0.00	0.00	16.72	9.61
25/08/1989	0.52068	-0.57616	-0.08523	0.00	0.00	17.40	10.01
26/08/1989	0.52241	-1.14852	-0.17070	0.00	0.00	16.25	9.36
27/08/1989	0.52241	-0.19142	-0.02845	0.00	0.00	14.34	9.26
28/08/1989	0.52416	-4.00641	-0.59931	0.00	0.00	15.93	9.18
29/08/1989	0.52241	-0.57426	-0.08535	0.00	0.00	17.34	9.99
30/08/1989	0.53124	-0.18823	-0.02865	0.00	0.00	17.32	10.04
31/08/1989	0.52767	-0.75804	-0.11428	0.00	0.00	9.06	5.24

Çizelge Ek 2.5 (devam)

E Y L Ü L / 1 9 8 9

TARİH	VO NM3GAZ/GÜN	PARTİKÜL MG/NM3	PARTİKÜL* MG/NM3	SO2 MIKG/NM3	SO2* MIKG/NM3	NO2 MIKG/NM3	NO2* MIKG/NM3
01/09/1989	0.52591	-1.14087	-0.17118	0.00	0.00	9.63	5.56
02/09/1989	0.52767	-0.75804	-0.11428	0.00	0.00	9.87	5.70
03/09/1989	0.52767	-1.51609	-0.22856	0.00	0.00	9.06	5.24
04/09/1989	0.52591	-0.57043	-0.08559	0.00	0.00	8.68	5.01
05/09/1989	0.52945	-1.69987	-0.25750	0.00	0.00	8.22	4.76
06/09/1989	0.53124	-0.75295	-0.11460	0.00	0.00	7.52	4.36
07/09/1989	0.53304	-0.93801	-0.14346	0.00	0.00	8.83	5.13
08/09/1989	0.52945	-0.75550	-0.11444	0.00	0.00	8.22	4.76
09/09/1989	0.53124	-1.31767	-0.20056	0.00	0.00	9.00	5.21
10/09/1989	0.52945	-0.75550	-0.11444	0.00	0.00	9.16	5.30
11/09/1989	0.53304	-1.31322	-0.20085	0.00	0.00	9.63	5.59
12/09/1989	0.53485	-2.43058	-0.37353	0.00	0.00	10.27	5.97
13/09/1989	0.53304	-1.68842	-0.25823	0.00	0.00	9.10	5.28
14/09/1989	0.53124	-1.50591	-0.22921	0.00	0.00	9.40	5.45
15/09/1989	0.52945	-0.75550	-0.11444	0.00	0.00	10.51	6.08
18/09/1989	0.53214	-0.93960	-0.14336	0.00	0.00	10.86	6.30
19/09/1989	0.53124	-0.94119	-0.14326	0.00	0.00	9.26	5.37
20/09/1989	0.52767	-1.13707	-0.17142	0.00	0.00	9.06	5.24
21/09/1989	0.53304	-0.18760	-0.02869	0.00	0.00	6.56	3.80
22/09/1989	0.53668	-1.11798	-0.17265	0.00	0.00	4.78	2.78
23/09/1989	0.53668	-0.74532	-0.11510	0.00	0.00	5.85	3.40
24/09/1989	0.53485	-0.93484	-0.14366	0.00	0.00	4.53	2.63
25/09/1989	0.53576	-1.49320	-0.23003	0.00	0.00	6.92	4.03
26/09/1989	0.53394	-1.12372	-0.17227	0.00	0.00	6.41	3.72
27/09/1989	0.53304	-1.31322	-0.20085	0.00	0.00	7.89	4.58
28/09/1989	0.53668	-1.11798	-0.17265	0.00	0.00	8.51	4.95
29/09/1989	0.53852	-1.67124	-0.25934	0.00	0.00	6.89	4.01
30/09/1989	0.53668	-0.74532	-0.11510	0.00	0.00	8.24	4.80

Çizelge Ek 2.5 (devam)

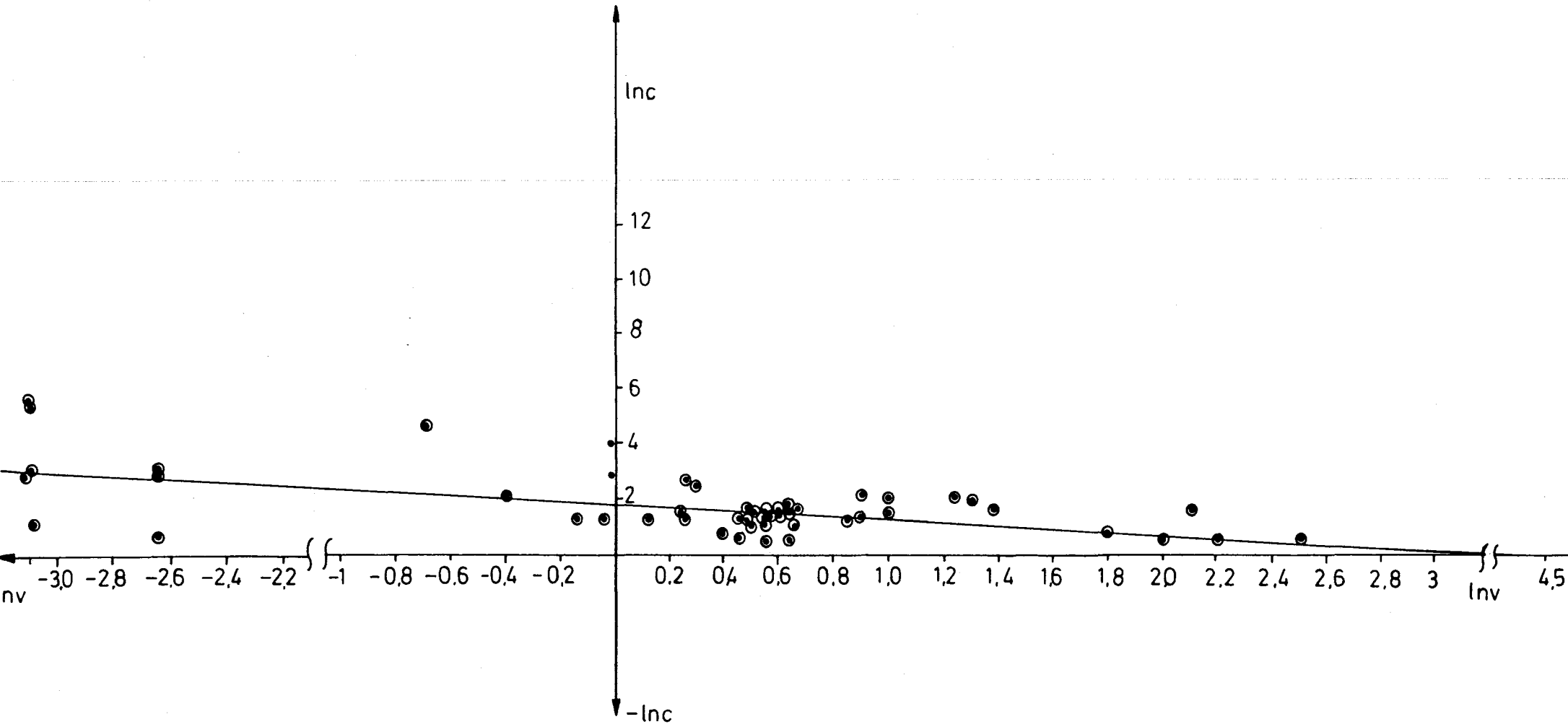
E K İ M / İ 9 8 9

TARİH	VO NM3GAZ/GÜN	PARTİKÜL MG/NM3	PARTİKÜL* MG/NM3	SO2 MIKG/NM3	SO2* MIKG/NM3	NO2 MIKG/NM3	NO2* MIKG/NM3
01/10/1989	0.05945	-8.41042	-0.05710	0.00	0.00	54.01	12.73
02/10/1989	0.05965	-11.73512	-0.08005	0.00	0.00	64.60	15.25
03/10/1989	0.05903	-6.77621	-0.04554	0.00	0.00	49.56	11.65
04/10/1989	0.05924	-5.06414	-0.03421	0.00	0.00	43.36	10.20
05/10/1989	0.06007	-13.31779	-0.09176	0.00	0.00	43.66	10.33
06/10/1989	0.05986	-10.02338	-0.06872	0.00	0.00	68.15	16.11
07/10/1989	0.05945	-8.41042	-0.05710	0.00	0.00	74.75	17.62
08/10/1989	0.06007	-1.56472	-0.01147	0.00	0.00	83.68	19.81
09/10/1989	0.05965	-13.41156	-0.09149	0.00	0.00	53.73	12.68
10/10/1989	0.06029	-6.63459	-0.04595	0.00	0.00	65.10	15.43
11/10/1989	0.06007	-11.65307	-0.08029	0.00	0.00	98.23	23.25
12/10/1989	0.05986	-8.35282	-0.05726	0.00	0.00	2.23	24.16
13/10/1989	0.06007	-9.98834	-0.06882	0.00	0.00	27.34	30.14
14/10/1989	0.06029	-4.97594	-0.03446	0.00	0.00	6.33	25.21
15/10/1989	0.06007	-11.65307	-0.08029	0.00	0.00	55.23	36.75
16/10/1989	0.06029	-13.26919	-0.09190	0.00	0.00	48.63	35.24
17/10/1989	0.06050	-14.87603	-0.10354	0.00	0.00	27.39	30.25
18/10/1989	0.06050	-3.30578	-0.02300	0.00	0.00	12.06	26.60
19/10/1989	0.06029	-3.31729	-0.02297	0.00	0.00	6.53	25.26
20/10/1989	0.05945	-8.41042	-0.05710	0.00	0.00	14.04	26.88
21/10/1989	0.05924	-6.75219	-0.04561	0.00	0.00	10.68	26.05
22/10/1989	0.05945	-13.45668	-0.09136	0.00	0.00	5.38	24.84
23/10/1989	0.05945	-15.13977	-0.10279	0.00	0.00	6.61	25.13
24/10/1989	0.05965	-10.05867	-0.06861	0.00	0.00	31.90	31.13
25/10/1989	0.05965	0.00000	0.00000	0.00	0.00	34.34	31.71
26/10/1989	0.05945	-13.45668	-0.09136	0.00	0.00	18.84	29.01
27/10/1989	0.05945	-13.45668	-0.09136	118418.93	117589.09	24.99	29.46
28/10/1989	0.05924	-6.75219	-0.04561	59419.31	59002.55	93.46	22.00
29/10/1989	0.05903	-13.55243	-0.09109	238522.78	236848.12	97.92	23.01
30/10/1989	0.05945	-6.72834	-0.04568	0.00	0.00	3.23	24.33
31/10/1989	0.05965	-10.05867	-0.06861	0.00	0.00	36.79	32.29

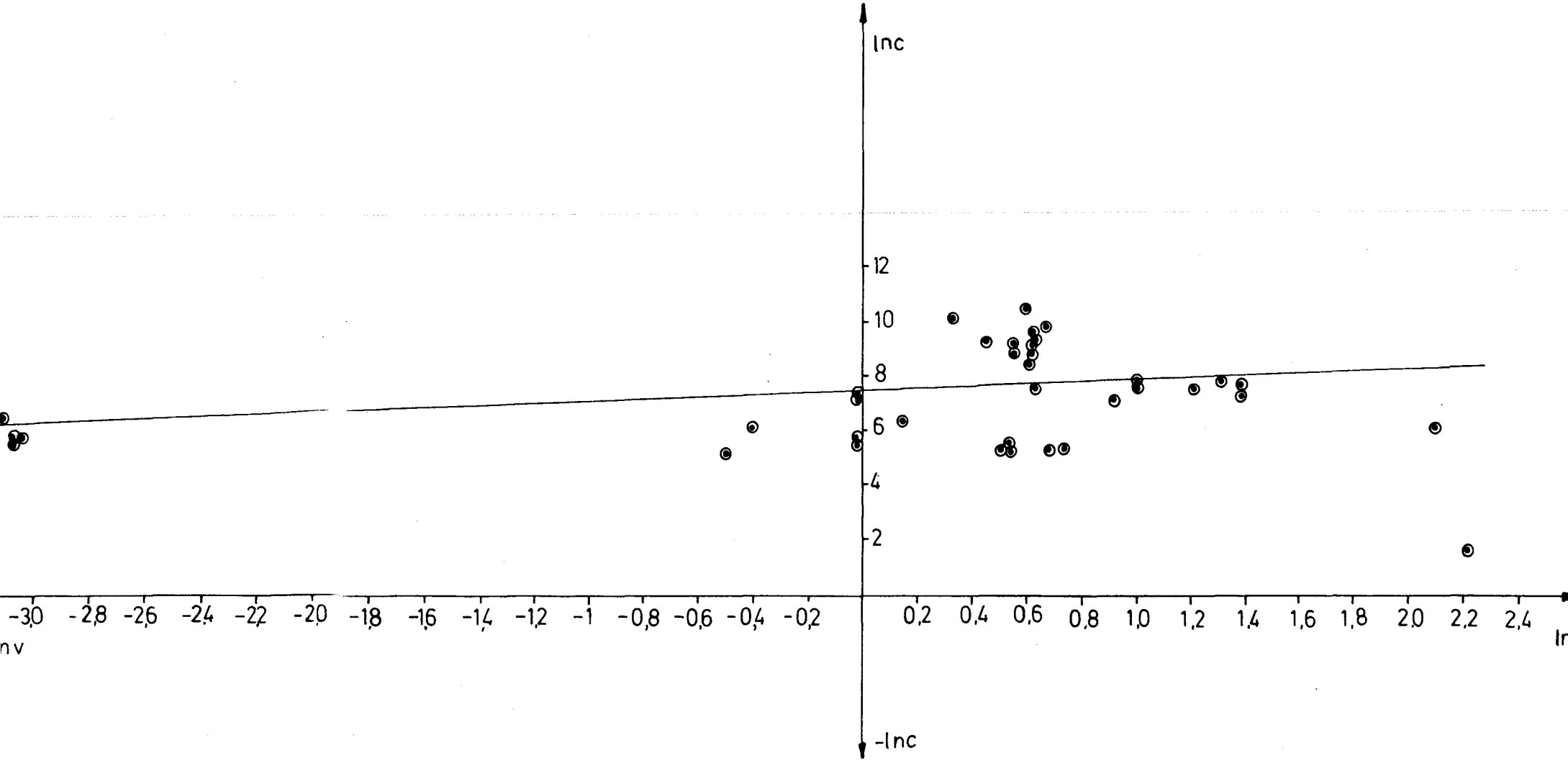
Çizelge Ek 2.5 (devam)

K A S I M / 1 9 8 9

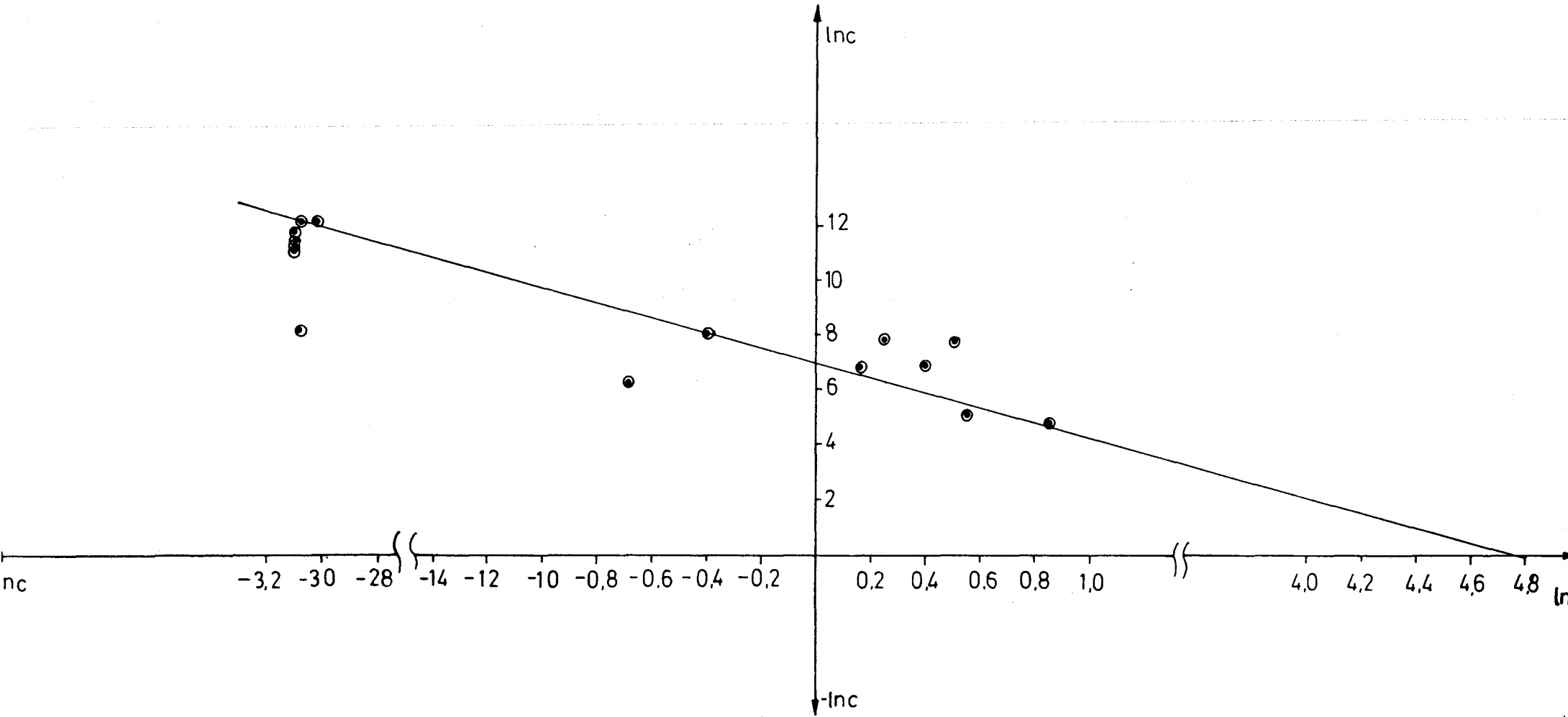
TARİH	VO MM3GAZ/SON	PARTİKÜL MG/MM3	PARTİKÜL* MG/MM3	SO2 MIKG/MM3	SO2* MIKG/MM3	NO2 MIKG/MM3	NO2* MIKG/MM3
01/11/1989	0.05986	-3.34112	-0.02290	0.00	0.00	10.75	26.18
02/11/1989	0.06007	-6.65889	-0.04588	0.00	0.00	3.36	24.47
03/11/1989	0.05945	-8.41042	-0.05710	0.00	0.00	90.68	21.37
04/11/1989	0.05765	-16.76445	-0.11436	0.00	0.00	74.50	17.58
05/11/1989	0.05945	-6.72834	-0.04568	0.00	0.00	85.78	20.22
06/11/1989	0.05924	-13.50438	-0.07122	0.00	0.00	8.22	25.47
07/11/1989	0.05914	-3.38180	-0.02279	119039.56	118204.23	13.33	26.66
08/11/1989	0.05893	-8.48464	-0.05689	0.00	0.00	8.90	25.60
09/11/1989	0.05986	1.67056	0.01145	0.00	0.00	66.93	15.82
10/11/1989	0.05976	0.00000	0.00000	0.00	0.00	35.35	8.35
11/11/1989	0.06018	-3.32336	-0.02295	0.00	0.00	33.80	3.03
12/11/1989	0.06039	-6.62361	-0.04598	0.00	0.00	41.01	0.73



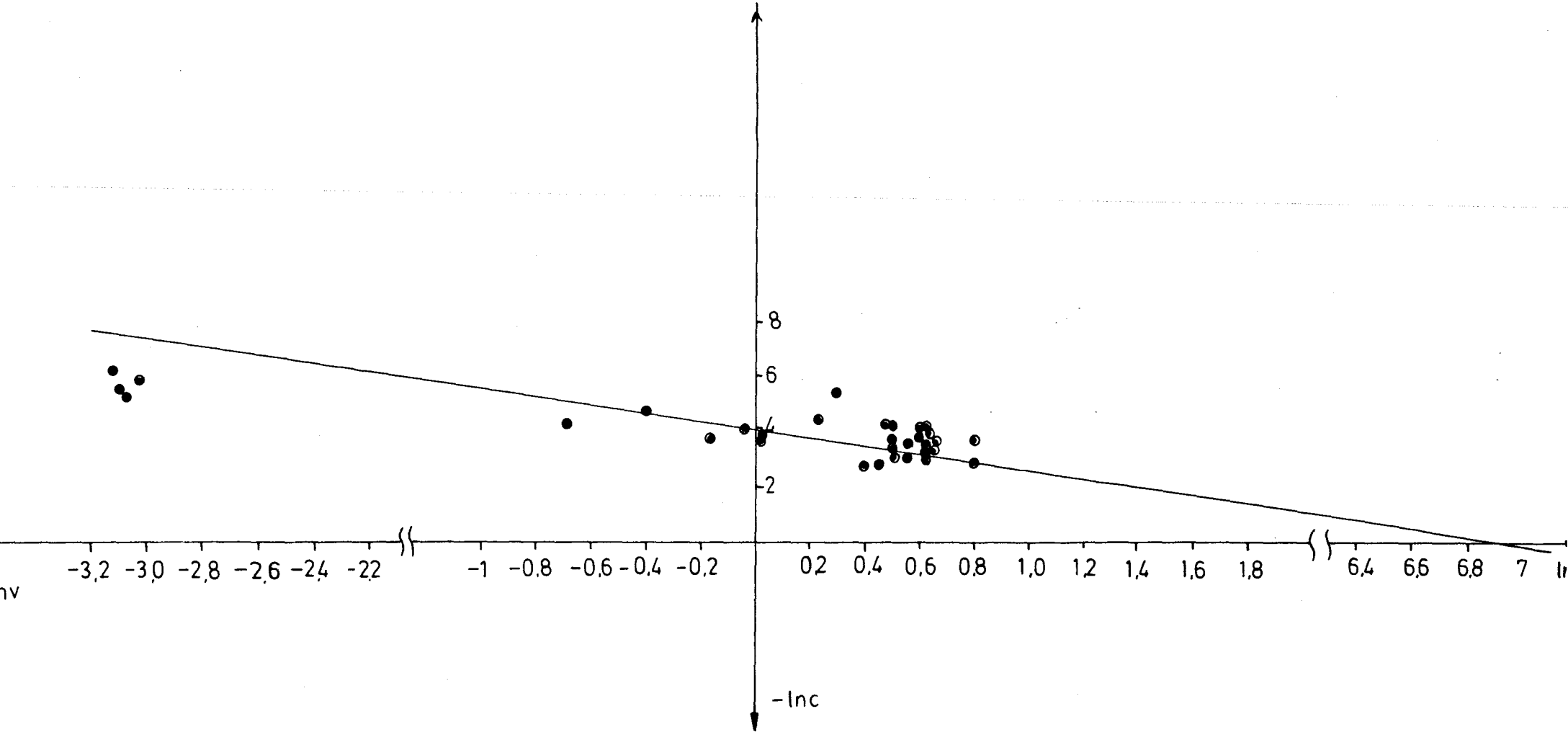
Şekil Ek 2.1 NO₂ için lnv-lnc grafiği.



Şekil Ek 2.2 SO_2 için $\ln v$ - $\ln c$ grafiği.



Şekil Ek 3.2 Partikül için $\ln v$ - $\ln c$ grafiği.



Şekil Ek 2.4 Reflektometrik duman derişimleri için $\ln v$ - lnc grafiği

EK 3. SO₂ Derişimlerinin pH'a Bağımlılığı

Çizelge Ek 3.2 SO₂ derişimlerinin pH'a bağımlılığı

Günler	Akım hızı (m ³ /gün)	pH		CSO ₂ (µg/m ³)
		İlk	Son	
8-9/1/90	0.0453	2.20	2.50	17660
8-9/1/90	0.5030	2.20	2.76	31800
8-9/1/90	1.3175	5.40	7.13	- YOK -
9-10/1/90	0.0450	4.50	4.20	- YOK -
9-10/1/90	0.9902	4.50	3.0	258.53
9-10/1/90	2.3327	9.74	7.53	- YOK -
10-11/1/90	0.0450	4.22-4.55	4.33	- YOK -
10-11/1/90	1.0450	4.22-4.55	3.2	352.15
10-11/1/90	2.3230	2.71	2.87	468.360
11-12/1/90	0.04485	4.52	4.40	713.489
11-12/1/90	0.8411	2.75	2.6	2606
11-12/1/90	1.74135	5.80	3.60	147.012
12-13/1/90	0.0444	4.46	4.50	363.640
12-13/1/90	1.1250	2.71	2.70	14.22
12-13/1/90	1.740	5.75	3.35	331.030

Çizelge Ek 3.2 (devam)

Günler	Akım hızı (m ³ /gün)	pH		CSO ₂ (µg/m ³)
		İlk	Son	
13-14/1/90	0.0458	4.54	4.60	349.34
13-14/1/90	1.5037	5.80	4.45	21.281
13-14/1/90	1.6539	4.54	3.68	174.130
14-15/1/90	0.0484	4.46	4.48	330.58
14-15/1/90	0.6685	4.46	3.65	478.68
14-15/1/90	1.2526	5.90	3.64	459.840
15-16/1/90	0.0477	4.16		1341.72
15-16/1/90	0.9588	5.77		2002.50
15-16/1/90	2.0172	4.16		174.50
16-17/1/90	0.0472	4.50	4.34	- YOK -
16-17/1/90	0.9394	4.50	3.50	647.22
16-17/1/90	2.767	4.50	3.35	161.90

Ek 4. Meteorolojik Veriler

Çizelge Ek 4.1 Meteorolojik veriler

TARİH	SAAT	Basınç (mb)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Rüzgar yönü	Rüzgar hızı (m/sec)	Kapalılık tamamı 10	HADİSE	GÖRÜŞ
1.11.1989	07	928.6	94	3.6	SSW	0.7	4	Sisli puslu	1.2
	14	928.2	46	17.0	NW	2.8	1	-	20
	21	931.0	78	11.2	SW	2.6	2	Kuru duman	10
2.11.1989	07	932.0	94	5.8	ENE	0.4	7	kuru duman	10
	14	931.4	41	17.4	SW	1.0	3	-	20
	21	931.8	86	9.0	ENE	0.8	2	Kuru duman	5
3.11.1989	07	931.7	97	2.6	C	0.0	5	Sisli puslu	0.8
	14	930.4	43	18.4	WSW	1.0	0	Puslu	10
	21	930.8	72	11.4	SW	1.0	5	Sisli	0.8
4.11.1989	07	930.0	94	3.0	C	0.0	5	Sisli puslu	0.8
	14	927.4	52	17.4	ENE	1.5	0	-	20
	21	927.0	64	9.4	ESE	0.8	0	Kuru duman	10
5.11.1989	07	926.0	94	2.1	C	0.0	0	Kuru duman	10
	14	923.8	43	17.4	ENE	2.6	1	-	20
	21	924.0	77	10.0	WSW	1.2	1	Kuru duman	15
6.11.1989	07	924.6	97	3.0	SW	0.3	5	Sisli puslu	0.6
	14	923.0	46	17.2	ENE	1.6	2	-	20
	21	923.6	74	8.8	SSE	0.7	0	Kuru duman	5
7.11.1989	07	924.0	94	2.2	SSE	0.4	2	Puslu sisli	1.8
	14	921.4	38	19.0	NNE	2.3	8	-	20
	21	922.8	54	11.2	ESE	2.0	8	Kuru duman	5
8.11.1989	07	924.0	69	7.6	ESE	2.6	8	-	20
	14	922.8	57	15.6	E	1.2	10	-	20
	21	923.0	71	12.4	WSW	1.0	3	-	20
9.11.1989	07	920.0	81	10.7	ESE	3.4	10	Yağmurlu	20
	14	918.5	87	11.0	ESE	4.5	10	Yağmurlu	20
	21	920.2	87	8.0	SW	1.8	10	Yağmurlu	20
10.11.1989	07	922.4	91	3.4	SSW	0.4	8	Puslu sisli	1.8
	14	922.4	58	11.9	NNW	3.8	7	-	20
	21	924.0	91	7.7	WNW	3.0	9	Yağmurlu	20
11.11.1989	07	924.6	92	6.8	W	2.0	10	Yağmurlu	20
	14	925.0	84	8.9	NNW	3.8	10	-	20
	21	927.0	90	5.8	N	1.8	4	-	20
12.11.1989	07	926.4	95	4.2	WSW	2.0	8	-	20
	14	925.6	67	7.6	W	0.4	10	Puslu	1.8
	21	925.6	84	6.8	SW	1.4	10	-	20

Çizelge Ek 4.1 (devam)

TARİH	SAAT	Basınç (mb)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Rüzgar yönü	Rüzgar hızı (m/sec)	Kapalılık tamamı 10	HADİSE	GÖRÜŞ
13.11.1989	07	924.8	89	5.4	SW	1.6	10	Puslu	1.8
	14	922.8	72	9.0	WNW	3.8	7	-	20
	21	922.6	82	6.6	W	1.5	10	Yağmurlu	12
14.11.1989	07	921.0	86	6.6	W	1.8	9	-	20
	14	919.6	95	6.6	WNW	3.0	10	Yağmurlu	10
	21	920.0	87	7.0	NNW	2.3	8	Yağmurlu	10
15.11.1989	07	922.2	89	4.8	WNW	3.3	10	Puslu	1.8
	14	921.8	76	7.8	NNW	3.8	7	-	20
	21	921.8	88	3.6	SW	0.4	0	Puslu	1.8
16.11.1989	07	922.0	97	-2.0	SSE	0.4	10	Sisli	0.02
	14	920.5	53	9.4	WSW	2.3	3	-	20
	21	921.3	73	5.3	SSW	2.0	6	Kuru duman	10
17.11.1989	07	921.6	95	3.4	SE	1.4	10	Yağmurlu ve karlı	10
	14	925.0	90	0.2	WNW	6.0	6	-	20
	21	929.0	85	-1.0	W	1.6	5	-	20
18.11.1989	07	930.8	86	-3.0	WSW	0.7	8	Karlı (hafif)	1.8
	14	929.2	52	2.4	SW	2.7	5	-	20
	21	930.4	85	-0.7	WSW	2.3	2	Kuru duman	10
19.11.1989	07	931.2	86	-2.0	SW	1.0	3	Puslu	10
	14	931.0	55	2.1	WNW	2.8	2	-	20
	21	931.1	78	-1.1	SE	0.7	4	Puslu	1.4
20.11.1989	07	931.0	90	-5.8	ESE	1.0	1	Puslu	1.8
	14	929.0	54	3.8	ESE	1.8	2	-	20
	21	930.6	82	-1.0	ESE	3.0	3	-	20
21.11.1989	07	929.8	92	-4.2	E	1.5	2	Puslu	1.8
	14	928.2	78	2.0	ESE	2.8	10	Yağmurlu	10
	21	927.8	90	1.4	E	2.3	10	Kuru duman	10
22.11.1989	07	926.7	88	0.2	ESE	2.0	6	Puslu	1.8
	14	924.8	77	9.2	ESE	2.2	9	-	20
	21	925.0	88	7.2	ESE	1.6	0	Puslu	1.8
23.11.1989	07	921.0	94	5.2	ENE	0.8	9	Çisentili	1.8
	14	918.2	61	13.8	SSW	3.8	8	-	20
	21	917.2	71	12.0	SSW	1.8	7	-	20
24.11.1989	07	916.2	88	9.4	WSW	2.7	9	Yağmurlu	10
	14	919.6	83	8.8	WSW	3.3	8	-	20
	21	922.8	96	4.8	WSW	2.0	2	-	20

Çizelge Ek 4.1 (devam)

TARİH	SAAT	Basınç (mb)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Rüzgar yönü	Rüzgar hızı (m/sec)	Kapalılık tamamı 10	HADİSE	GÖRÜŞ
25.11.1989	07	921.6	88	4.4	ESE	2.3	10	Kuru dumah	10
	14	916.4	58	14.4	WSW	5.3	8	-	20
	21	915.6	62	13.9	S	0.8	8	-	20
26.11.1989	07	916.0	83	9.1	SSW	2.8	10	Yağmurlu	10
	14	916.7	91	8.6	WSW	0.8	9	Yağmurlu	1.8
	21	916.8	89	5.4	WSW	2.3	10	Kuru duman	5
27.11.1989	07	916.6	91	0.8	WSW	3.2	10	Puslu	1.8
	14	920.0	75	3.4	WNW	2.8	6	-	20
	21	922.6	81	1.2	WSW	1.5	0	Puslu	1.8
28.11.1989	07	919.0	90	1.4	ESE	3.3	10	Yağmurlu	5
	14	915.0	96	2.7	E	1.4	10	Yağmurlu	5
	21	916.2	91	3.2	WSW	3.0	10	Yağmurlu	5
29.11.1989	07	921.2	84	0.2	W	3.3	10	Kuru duman	15
	14	923.0	73	2.2	W	3.0	10	Hafif kar	20
	21	926.0	70	-0.4	WNW	3.3	7	-	20
30.11.1989	07	930.4	75	-4.6	NNW	3.4	8	Hafif kar	1.8
	14	932.0	71	-3.2	NW	4.5	8	Hafif kar	1.8
	21	934.2	74	-5.2	WNW	1.2	0	Puslu	1.8
1.12.1989	07	935.2	88	-7.4	WSW	2.3	3	Kuru duman	5
	14	935.0	54	-0.4	N	2.0	3	-	20
	21	936.4	82	-4.2	C	0.0	0	Kuru duman	5
2.12.1989	07	936.6	91	-7.5	SE	0.8	3	Puslu	1.5
	14	935.6	51	0.7	SE	0.8	2	-	20
	21	936.0	82	-2.8	WNW	1.6	0	-	20
3.12.1989	07	935.8	90	-2.6	WSW	2.3	10	Hafif kar	5
	14	934.8	86	-0.4	WNW	3.3	10	Hafif kar	6
	21	935.8	86	-0.8	WNW	1.6	10	Puslu	6
4.12.1989	07	933.4	91	-1.6	WSW	1.5	10	Puslu	1.8
	14	931.8	61	2.6	NNE	1.6	3	-	20
	21	931.0	84	-1.6	SE	1.2	0	Puslu	1.8
5.12.1989	07	929.7	88	-5.8	ESE	2.3	0	Kuru duman	5
	14	925.4	70	2.8	E	2.8	0	-	20
	21	925.0	90	-1.2	SE	1.5	0	Kuru duman	10
6.12.1989	07	926.4	91	-3.6	NE	0.4	10	Puslu	1.5
	14	928.0	67	2.4	WNW	3.3	6	-	20
	21	929.2	89	-0.6	SW	0.4	0	Puslu	1.5

Çizelge Ek 4.1 (devam)

TARİH	SAAT	Basınç (mb)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Rüzgar yönü	Rüzgar hızı (m/sec)	Kapalılık tamamı 10	HADİSE	GÖRÜŞ
7.12.1989	07	926.8	89	-4.8	ESE	0.4	0	Puslu	1.5
	14	922.8	84	1.4	ESE	2.8	0	-	20
	21	923.4	76	5.0	WSW	3.3	6	Puslu	1.8
8.12.1989	07	921.8	94	3.8	WSW	1.8	10	Yağmurlu	0.5
	14	924.2	74	2.1	W	2.7	10	Kuru duman	8
	21	924.6	82	0.8	SW	0.8	8	Puslu	1.8
9.12.1989	07	921.4	90	0.2	ESE	2.0	10	Yağmurlu	5
	14	916.9	94	2.0	ESE	3.8	10	Yağmurlu	1.8
	21	915.0	90	2.8	ESE	1.8	10	Yağmurlu	5
10.12.1989	07	909.0	63	11.2	WSW	4.2	9	Yağmurlu	10
	14	912.8	92	-1.1	W	3.3	10	Karlı	0.8
	21	917.8	89	-1.8	WNW	4.0	10	Sisli	0.8
11.12.1989	07	921.8	75	-3.2	WNW	2.8	10	Puslu	1.8
	14	923.0	65	-1	NNW	1.5	3	-	20
	21	924.0	80	-7.0	SW	1.0	0	Puslu	1.8
12.12.1989	07	923.8	83	-12.2	C	0.0	10	Sisli	0.05
	14	924.0	79	-6.0	ENE	1.6	2	Puslu	1.8
	21	926.0	88	-10.2	ESE	2.7	9	Puslu	1.8
13.12.1989	07	926.2	83	-6.4	ESE	5.0	10	Puslu	1.8
	14	926.3	77	-5.0	ESE	4.8	10	-	20
	21	928.0	77	-6.0	ESE	3.8	10	Kuru duman	5
14.12.1989	07	928.2	84	-7.2	ESE	3.8	10	Sisli	0.7
	14	928.6	81	-5.0	E	3.8	10	-	1.8
	21	930.6	91	-5.0	ESE	2.7	10	Puslu	1.8
15.12.1989	07	930.8	85	-3.6	E	2.2	10	Kuru duman	5
	14	928.4	71	-0.7	ENE	3.2	3	-	20
	21	928.0	89	-2.3	ESE	3.3	4	Kuru duman	5
16.12.1989	07	926.0	88	-3.0	ESE	3.4	7	Puslu	1.5
	14	925.8	79	2.9	ESE	1.2	9	Kuru duman	15
	21	926.8	92	0.6	SE	0.7	8	Sisli	0.4
17.12.1989	07	928.6	87	1.2	ESE	0.4	9	Kuru duman	4
	14	928.4	83	4.8	ESE	1.6	5	Kuru duman	4
	21	929.2	95	4.4	SE	1.0	7	Puslu	1.8
18.12.1989	07	930.2	96	-0.8	ESE	1.2	10	Sisli	0.02
	14	929.8	82	8.5	ESE	1.4	5	Kuru duman	5
	21	932.2	94	3.8	SE	0.3	10	Sisli	0.02

Çizelge Ek 4.1 (devam)

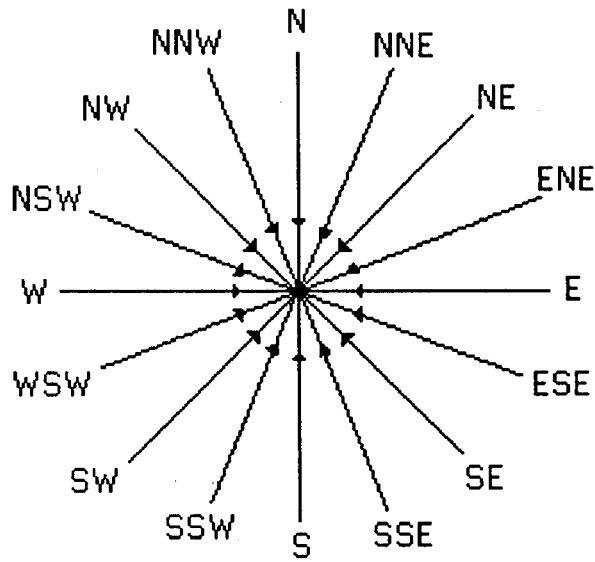
TARİH	SAAT	Basınç (mb)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Rüzgar yönü	Rüzgar hızı (m/sec)	Kapalılık tamamı 10	HADİSE	GÖRÜŞ
19.12.1989	07	934.3	93	-4.3	ESE	2.3	10	Sisli	0.02
	14	933.0	94	4.2	ESE	2.3	10	Sisli	0.6
	21	933.0	92	2.9	ESE	3.3	10	Sisli	0.01
20.12.1989	07	931.0	90	1.0	ESE	2.3	10	Sisli	0.01
	14	930.4	86	2.6	NE	0.3	10	Sisli	0.01
	21	932.0	88	1.0	WSW	1.0	10	Sisli	0.01
21.12.1989	07	934.2	94	-0.8	ESE	1.5	10	Sisli	0.01
	14	932.2	84	1.2	SE	1.2	10	Sisli	0.6
	21	933.2	88	0.4	ESE	3.2	10	Sisli	0.3
22.12.1989	07	932.0	86	-0.4	ENE	1.8	10	Sisli	0.05
	14	930.1	87	1.1	ESE	3.4	10	Sisli	0.4
	21	930.2	84	0.2	ESE	2.3	8	Puslu	1.8
23.12.1989	07	927.8	86	0.4	ESE	3.8	10	Puslu	1.8
	14	926.4	81	1.4	ESE	4.0	10	Puslu	1.8
	21	926.0	88	0.2	ESE	2.7	10	Puslu	1.5
24.12.1989	07	926.2	90	-0.2	SW	0.4	10	Puslu	1.5
	14	924.8	84	4.0	ENE	1.5	10	Puslu	4
	21	925.7	89	2.2	ESE	2.0	10	Çizinti	5
25.12.1989	07	924.4	87	0.5	ESE	1.4	10	Puslu	10
	14	923.9	84	1.6	ENE	2.0	10	Puslu	12
	21	923.4	80	1.5	ESE	3.0	10	Çizinti	10
26.12.1989	07	922.4	86	1.0	ESE	3.3	10	Yağmurlu	10
	14	922.6	85	2.0	ENE	3.0	10	Karlı	8
	21	923.4	83	2.6	ESE	2.3	10	Puslu	5
27.12.1989	07	922.8	86	3.8	ESE	3.0	10	Puslu	1.5
	14	920.0	76	5.6	ESE	5.6	10	Yağışlı	1.5
	21	918.6	82	6.2	ESE	1.6	10	Yağışlı	1.5
28.12.1989	07	924.8	72	3.6	NW	0.8	4	Yağışlı	10
	14	926.8	52	8.3	SSW	3.4	6	-	20
	21	927.9	86	4.0	SE	1.4	4	Puslu	12
29.12.1989	07	927.6	85	2.8	ESE	3.0	10	Puslu	10
	14	925.8	91	5.5	ESE	3.4	10	-	20
	21	924.0	88	6.4	ENE	2.8	8	Puslu	12
30.12.1989	07	922.0	89	5.4	SE	0.7	10	Yağmurlu	5
	14	921.2	77	6.8	WNW	2.0	10	Yağmurlu	20
	21	920.0	92	3.5	WSW	2.2	10	Yağmurlu	5

Çizelge Ek 4.1 (devam)

TARİH	SAAT	Basınç (mb)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Rüzgar yönü	Rüzgar hızı (m/sec)	Kapalılık tamamı 10	HADİSE	GÖRÜŞ
31.12.1989	07	921.2	85	-4.0	WNW	4.8	10	Karlı	15
	14	922.0	88	0.4	WNW	4.4	10	Karlı	10
	21	926.2	84	1.6	WNW	4.5	9	Puslu	1.8
1.1.1990	07	927.0	81	1.2	WNW	1.6	7	-	20
	14	925.6	64	3.4	NE	0.8	10	-	20
	21	924.8	90	0.6	E	1.0	10	-	20
2.1.1990	07	922.6	90	0.6	ESE	2.2	10	-	20
	14	921.2	81	2.9	ESE	2.8	10	-	20
	21	921.1	88	2.6	WSW	1.5	7	Kuru duman	10
3.1.1990	07	920.1	92	0.1	WSW	2.2	9	Kuru duman	10
	14	919.1	74	3.2	WNW	1.4	9	-	20
	21	920.0	85	-0.2	WSW	2.6	9	Kuru duman	15
4.1.1990	07	921.6	84	-2.0	WNW	2.6	10	Karlı	2
	14	923.4	78	-1.2	WNW	5.3	10	Karlı	3
	21	927.8	78	-3.2	WNW	3.8	10	Karlı	3
5.1.1990	07	931.2	85	-5.0	WNW	3.3	8	Karlı	1.5
	14	931.7	64	-1.6	NNW	4.5	3	-	20
	21	933.2	77	-6.4	WSW	2.3	0	Pus-Kırağı	10
6.1.1990	07	935.2	80	-10.4	SSE	1.0	1	Kırağı	20
	14	935.1	60	-4.6	ESE	5.0	1	-	20
	21	936.2	69	-10.4	ESE	2.6	0	-	20
7.1.1990	07	935.7	80	-10.3	ESE	1.6	0	Kırağı	12
	14	934.8	58	-2.7	ESE	2.2	1	-	20
	21	935.6	79	-7.4	SSW	0.8	0	Pus-Kırağı	1.2
8.1.1990	07	937.4	83	-6.2	WSW	2.3	8	Karlı	1.8
	14	936.4	70	-0.2	WNW	2.2	8	-	20
	21	938.2	84	-4.4	C (Sakin)	0.0	0	Pus-Kırağı	5
9.1.1990	07	938.2	87	-11.0	C (Sakin)	0.0	6	Sisli	0.8
	14	936.1	88	-6.0	ESE	2.0	8	Puslu	15
	21	935.3	87	-8.6	ESE	3.0	8	Puslu	10
10.1.1990	07	935.0	89	-9.4	NW	0.8	7	Sisli	0.6
	14	935.0	56	-0.1	WNW	1.6	7	-	20
	21	936.8	81	-6.2	ESE	1.4	0	Kırağı	20
11.1.1990	07	938.9	87	-10.9	ESE	3.3	10	Puslu	1.8
	14	937.8	79	-5.0	ESE	2.7	4	-	20
	21	938.9	91	-7.7	ESE	2.0	6	Puslu	10

Çizelge Ek 4.1 (devam)

TARİH	SAAT	Basınç (mb)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Rüzgar yönü	Rüzgar hızı (m/sec)	Kapalılık tamamı 10	HADİSE	GÖRÜŞ
12.1.1990	07	937.0	88	-10.0	ESE	1.6	10	Pus-Kırağı	1.5
	14	936.0	90	-6.0	ENE	1.5	10	Kuru duman	10
	21	936.2	92	-6.6	E	1.0	8	Kuru duman	5
13.1.1990	07	935.6	90	-7.8	Sakin	0.0	10	Sisli	0.05
	14	933.8	94	-6.0	ENE	0.8	10	Sisli	0.6
	21	933.0	91	-6.8	ENE	0.3	10	Sisli	0.5
14.1.1990	07	930.2	87	-8.8	ESE	1.5	10	Sisli ve sıvı	0.5
	14	928.0	92	-5.8	ENE	1.0	10	Puslu	0.5
	21	928.2	91	-7.0	E	1.2	10	Sisli	1.8
15.1.1990	07	929.0	88	-8.0	WNW	0.3	10	Puslu	0.5
	14	930.0	96	-2.6	ESE	1.8	9	Puslu	10
	21	932.1	91	-5.2	ENE	1.2	10	Puslu	1.8
16.1.1990	07	931.4	92	-4.8	ENE	0.4	10	Puslu	1.2
	14	930.0	80	-2.2	E	1.6	10	Puslu	4
	21	929.8	91	-3.8	ENE	1.0	10	Puslu	4



Şekil Ek 4.1 Rüzgar yönleri

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Alpar, S.R., Hakdiyen, M.İ. ve Bigat, T., 1982, Sınai kimya analiz metodları, Cilt 1, 6.Baskı, İstanbul, 528 s.
- Alpaut, O., 1971, Teorik analitik kimya, Hacettepe Üniversitesi yayınları, Başnur Matbası, Ankara, 293 s.
- Altay, K., 1988, Bazı metal, metaloit ve tozlarının hava kalitesine etkileri ve tayin yöntemleri, Bitirme Ödevi, Anadolu Üniversitesi, Müh.Mim.Fak. Kimya Müh.Böl., Eskişehir, 37 s.
- Andersen, H.C., Green, W.J., and Steele, D.R., 1961, Catalytic treatment of nitric acid plant tail gas, Ind.Eng.Chem. 53, 3, 199-205.
- Andrew, S.P.S. and Hanson D., 1961, The dynamics of nitrous gas absorption, Che.Eng.Sci., 14, 105-114.
- Annual book of ASTM standarts, 1980, Gaseous fuels coal and coke; atmospheric analysis part 26, 936p.
- Arı, M. ve Kul, İ., 1988, Bazı halojenli inorganik ve organik maddelerin hava kalitesine etkileri ve tayin yöntemleri, Bitirme Ödevi, Anadolu Üniversitesi, Müh. Mim.Fak. Kimya Müh.Böl., Eskişehir, 71 s.
- Ateşoğlu, Ç. ve Güler, M., 1987, Çevrede kurşun kirliliği, Bitirme Ödevi, Anadolu Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fak., Kimya Böl., 28 s.
- Balzhizer, R.E., Samuels, M.R., and Eliassen, J.D., 1960, Chemical engineering thermodynamics, Prentice-Hall, New Jersey, 696 p
- Barlas, H., 1986, Dizel Ekzos Gazları ve Çevre, Çevre Kirliliği ve Kirleticilerin İnsan Bedenine Etkisi, TMMOB Kimya Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi tarafından yayımlanan Sempozyum Bildirileri (Ed.Emre Dölen), ss. 135-145, 6-8 Ocak 1986.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Baykut, F., 1974, Anorganik kimya praktimu (Kalitatif Analiz) İstanbul Üniversitesi Yayını, 4.Baskı, İstanbul, 427.
- Baykut, F., Aydın, A., ve Baykut, S., 1987, Çevre sorunları ve korunma, İstanbul Üniversitesi Yayını, Mühendislik Fakültesi, No:73, Güryay Matbacılık Tic. Lit. Şt, İstanbul, 419s.
- Belanger, G., 1974, Determination of sulfur dioxide by anodic oxidation on lead dioxide electrodes, Analytical Chemistry, 46, 11, 1576-1577.
- Bell, C.F. and Lott, K.A.K., 1966, Modern approach to inorganic chemistry, Second Edition, Butterworths, London, 331p.
- Bergshoeff, B., Lanting, W.R., Prop, M.G., and Reynders, R.F., 1980, Improved neutral buffered potassium iodide method for ozone in the air, Analytical Chemistry 52, 3, 541-546.
- Berry, R.1., 1981, Membranes separate gas, Chemical Engineering (New features section) p. 63-67, July 13.
- Beyer, B., 1977, Sulfur energy and environment, Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam.
- Billings, R.M. and DeHAAS, G.B., 1971, Air pollution control handbook, pollution control in the pulp and paper industry, (Ed.Lund, H.I), Chapter 18, Mc Graw Hill, pp 18-28.
- Bird, R.B., Steward, W.E., and Lightfoot, E.N., 1960, Transport phenomena, John Wiley and Sons, New York, 780p.
- Bozan, B., 1985, Azot dioksit gazının derişiminin Saltzman yöntemi ile ölçümü, Bitirme Ödevi, Anadolu Üniversitesi Müh.Mim.Fak. Kimya Müh.Böl., 23 s.
- Braker, W. and Mossmon, A.L., 1980, Matheson gas data book, Matheson Gas Products. Six Edition, 711 Secaucu NJ 07094.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Braker, W., Mossman, A.L., and Siegel, D., 1979, Effects of exposure to toxic gases-first aid and medical treatment, Second Edition, 172 p.
- Bruckenstein, S., Tucker, A.K., and Gifford, R.P., 1980, Determination of sülfür dioxide by reaction with electrogenerated bromine in a thin layer cell having a gas porous wall, Analytical Chemistry, 52, 14, 2396-2400.
- Cheremisinoff, N.P. and Morresi, A., 1981, Air pollution sampling and analysis deskbook, Ann Arbor Science, Michigan, 489 p.
- Counce, R.M. and Perona, J.J., 1983, Scrubbing of gaseous nitrogen oxides in packed towers, AIChE Journal 291, 26-32.
- Cumhuriyet Gazetesi, 28 Ocak, 1989, İstanbul.
- Day, R.A. and Underwood, A.L., 1986, Quantitative analysis, Fifth Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 774p.
- Dasgupta, K.P., DeCesare, K., and Ullrey, C.J., 1980, Determination of atmospheric sulfur dioxide without tetrachloromercurate (II) and the mechanism of the Schiff reaction, Analytical Chemistry, 52, 12, 1912-1922.
- Douglas, M.C., 1974, Air pollution chemical and process technology encyclopedia, McGraw Hill, New York, 602-603, 420-422, 1261 p.
- Döğeroğlu, T. ve Kara, S., 1988, Bazı hava kirleticilerin canlı yaşamına ve cansız varlıklara etkisi, Çevre 88, Dördüncü Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi, 5-9 Haziran, İzmir, 12 s.
- Döğeroğlu, T., 1988 (a), Azot oksitlerinin hava kalitesine etkileri, uzaklaştırılma ve değerlendirilebilme seçenekleri, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Müh.Mim.Fak.Kimya Müh. Böl., Eskişehir 212 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Döğeroğlu, T., 1988(b), Meteorolojik olaylar ve topografik koşulların hava kirleticilerin dağılımına etkisi, Doktora Seminer Çalışması, Anadolu Üniversitesi, Müh.Mim.Fak.Kimya Müh.Böl., Eskişehir.
- Dünya Gazetesi, 16 Şubat 1989, İstanbul.
- Earnshaw, A., Hewlet, P.C., and Larkwarthy, L.F., 1963, Transition metal oxide with some oxygen carrying cobalt compounds, *Nature*, 199, 483.
- Ençevik, N., Demir, S. ve Gülmez, F., 1989, Hareketli kaynakların hava kirliliğine katkısı konusunda Eskişehir için yöresel etüd, Bitirme Ödevi, Anadolu Üniversitesi, Müh.Mim.Fak. Kimya Müh.Böl., Eskişehir, 82 s.
- Erdik, E., ve Sarıkaya, Y., 1985, Temel üniversite kimyası, Cilt 2, 1003 s.
- Erşahan, H., 1985, Azot dioksit giderici bir hareketli yataklı adsorpsiyon kulesi tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Müh.Mim.Fak. Kimya Müh.Böl., Eskişehir, 71 s.
- Erol, S., 1988, Esnek poliüretan sünger üretim teknolojisi ve üretim sisteminde sıcaklık dağılımının modellenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Müh. Mim.Fak. Kimya Müh.Böl., Eskişehir, 174s.
- Ertuğrul, L., 1987, Kadmiyumun insan sağlığına etkileri, Çevre Koruma (Environmental Protection) Dergisi, Ekim.
- Fontijn, A., Sabadell, A.J., and Ronco, R.J., 1970, Homogeneous chemiluminescent measurement of nitric oxide with ozon implication for continuous selective monitoring of gaseous air pollutant, *Analytical Chemistry*, 42, 6, 575-579.
- Fredersdoff, V.C.G. and Elliot, M.A., 1963, Chemistry of coal utilization, institute of gas technology (Ed. Lowry, H.H.), Supplementary volume, John Wiley and Sons, New York, 1142 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gerçel, H.F ve Koparal, A.S., 1989, Hidrojen sülfür gazının özellikleri, hava kalitesine etkileri, analiz ve giderilme yöntemleri, Bitirme Ödevi, Anadolu Üniversitesi, Müh.Mim.Fak. Kimya Müh.Böl., Eskişehir, 107 s.
- Griswold, J., 1946, Fuels, combustion and furnaces, McGraw-Hill, New York, 496 s.
- Groggins, P.H., 1958, Unit process in organic synthesis, Fifth Edition, Mc Graw-Hill, New York, pp 657-658.
- Güley, M.ve Vural, N., 1976, Toksikoloji, Ankara Üniversitesi Ecz.Fak.Yayınları, 1.Baskı, Ankara.
- Himmelblau, D., 1974, Basic principles and calculations in chemical engineering, Third Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 542p.
- Holman, J.P., 1978, Experimental methods for engineers, third edition, Mc Graw-Hill, Tokyo, 493p.
- Ho, H.M., Gaibault, G.G., and Scheide, P.E., 1982, Detection of carbon monoxide in ambient air with a piezoelectric crystal, Analytical Chemistry, 54, 12, 1998-2002.
- Houser, T.R. and Shy, C.M., 1970, Position paper for NOx measurement, Env.Sci.and Tech., 6, 10, 890-894.
- Hürriyet Gazetesi, 16 Mayıs, 1989, İstanbul
- Hürriyet Gazetesi, 9 Ocak, 1989, İstanbul
- İlim, M. ve Yılmaz, R.A., 1987, Havadaki kükürt dioksit tayininde TCM ve hidrojen peroksit metodlarının uygulanabilirliklerinin karşılaştırılması incelenmesi, Çevre Dergisi,4 17-28.
- Jacobs, M.B. and Hochheiser, S., 1958, Continious sampling and ultramicro determination of nitrogen dioxide in air, Anal.Chem., 30, 3, 426-428.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kaban, Y., 1982, Kömür bazına dayalı gübre fabrikalarında çevre kirliliği ve doğa ile ilişkileri, güneydoğu Avrupa ülkeleri mühendisleri sürekli konferansı, sanayileşme sürecinde çevresel etkiler, Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı ve Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, 14-16 Nisan, 1982, Ankara, 10 s.
- Kameoka, Y. and Pigford, R.L., 1977, Absorption of nitrogen dioxide into water, sülfiric acid, sodium hydroxide and alkaline sodium sülfite aqueous solution, Ind.Eng Chem.Fund., 16, 1, 163-169.
- Kara, S., 1988, "Baca gazı analizi ile kazanlarda yakıt ekonomisi sağlanması", TMMOB (Türk Mühendisler ve Mimarlar Odası Birliği), Kimya Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, Bursa İl Temsilciliği tarafından düzenlenen seminere özel çağrılı tebliğ, 20 Ekim 1988.
- Kara, S. ve Erşahan, H., 1987, Azotdioksit giderici ve hareketli silikajel yataklı bir adsorpsiyon kulesi tasarımı, Uluslararası Çevre '87 Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 5-9 Haziran 1987, İstanbul, 329-340.
- Kara, S., Kaytakoğlu, S. ve Döğeroğlu, T., 1987, Azot oksitlerinin oluşturulması, ölçümü ve giderilmesi, Uluslararası Çevre 87 Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 5-9 Haziran 1987, İstanbul, 307-328.
- Kara, S. ve Döğeroğlu, T., 1987, Azotdioksit-hava karışımları için adsorpsiyon denge diagramları, Anadolu Üniversitesi, Müm.Mim.Fak.Yayınları No. 36 (Prof.Dr.Suat Mirza Anısına Armağan), Cilt2, 95-103.
- Kara, S., 1984, Hava kirliliğini kontrol amacı ile azot oksitlerinin uzaklaştırılmasında kullanılabilecek tekniklerin incelenmesi ve karşılaştırılması, Tübitak Proje Raporu I, ÇAĞ 89, Anadolu Üniversitesi, Müm. Mim.Fak.Kimya Müh.Böl., Eskişehir, 28 s.
- Keskin, H., 1967, Temel kimya dersleri, 2.Baskı, Şirketi Mürettibiye Basımevi İstanbul, 763 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kırımhan, S., ve Özdemir, M., 1984, Erzurum'da azot oksit gazlarının hava kirliliğine katkısı, Doğa Bilim Dergisi, 13, 8, 3, 269-273.
- Kınayyığıt, G., Kayabaşlı, E., Atakan, S., Özgür, D. ve Arıkol, M., 1984, Baca gazlarında bulunan kirleticiler için ölçme yöntemleri ve İzmit Seka fabrikasında bir uygulama, TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Makina ve Enerji Sistemleri Bölümü, Gebze-Kocaeli, 29=s.
- Kirk-Othmer, 1978, Encyclopedia of chemical technology, Vol. 1, John Wiley and Sons, New York, 624-649, 767 p.
- Kirk-Othmer, 1978, Encyclopedia of chemical technology, Vol. 3, John Wiley and Sons, New York, 249, 813-815 p.
- Kirk-Othmer, 1978, Encyclopedia of chemical technology, Vol. 4, John Wiley and Sons, New York, 400-401 p.
- Kirk-Othmer, 1978, Encyclopedia of chemical technology, Vol. 14, John Wiley and Sons, New York, 192-193 p.
- Kirk-Othmer, 1978, Encyclopedia of chemical technology, Vol. 15, John Wiley and Sons, New York, 811-812 p.
- Kirk-Othmer, 1978, Encyclopedia of chemical technology, Vol. 6, John Wiley and Sons, New York, 98-103, 488, 506-507 p.
- Kirk-Othmer, 1978, Encyclopedia of chemical technology, Vol. 5, John Wiley and Sons, New York, 668-745 p.
- Kirk-Othmer, 1978, Encyclopedia of chemical technology, Vol. 9, John Wiley and Sons, New York, 863 p.
- Kirk-Othmer, 1983, Encyclopedia of chemical technology, Vol. 22, John Wiley and Sons, New York, 135-150, 115-122 p.
- Kirk-Othmer, 1981, Encyclopedia of chemical technology, Vol. 16, John Wiley and Sons, New York, 683-713, 653-682 p.
- Kirk-Othmer, 1978, Encyclopedia of chemical technology, Vol. 2, John Wiley and Sons, New York, 118-145 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Komiyama, H. and Inove, H., 1980, Absorption of nitrogen oxides into water, Chem.Eng.Sci., 35, 154-161.
- Korur, E. (çev), "Ozon tabakasını kurutabilecek miyiz?" (Farman J., New Scientist) Bilim ve Teknik, 21 (244), ss. 26-29, Mart 1988.
- Kul, İ., 1988, Partikül madde özelliklerinin ve dağılımının hava kalitesinin kontrolünde yeri ve önemi, Yüksek lisans tezi (halen sürmekte), A.Ü. Müh. Mim. Fak. Kimya Müh. Bölümü, Eskişehir.
- Kuleli, Ö. ve Soylu, A.M., 1979, İşyerlerinde toz sorunu tanım, ölçüm ve giderme yöntemleri, KMO Dergisi, sayı 93-94, 56-67 s, Mart-Haziran.
- Lefers, J.B., Boks, F.C., Van den Bleek, C.M., Van den Berg, P.J., 1980, The oxidation and absorption of nitrogen oxides in nitric acid in relation to the tail gas problem of nitric acid plants, Chem.Eng.Sci., 35, 19, 145-153.
- Lemonick, M.D., 1987, The heat is on, Time dergisi, No. 42, October, 46-53.
- Matheson, Guide to safe handling of compressed gases, 1974, Matheson gas products, Inc., Second Edition, England.
- Metal finishing, Guide book and Directory'86, 1986, Ventilation and air pollution control, Lea Ronal, New York
- Milliyet Gazetesi, 3 Eylül, 1989, İstanbul.
- Moore, W.J. and Moore, A.E., 1976, Environmental chemistry, Academic Press, New York, 500 p.
- Müezzinoğlu, A., 1987, Hava kirliliğinin ve kontrolünün esasları, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 293 s.
- Müezzinoğlu, A., 1988, İzmir'de hava kirlenmesi, Çevre ve İnsan Dergisi, 2(4), 58-64.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Nation, G.H., 1974, A portable apparatus for the determination of nitrogen oxides, J. of the Inst. of Fuel, September, 199-202.
- NATO, 1973, Air pollution, control techniques for nitrogen oxide emissions from stationary sources, Committee on the Challenges of Modern Society (CCMS), No. 20, NATO 1110, Brüksel-Belçika, 132 p.
- NATO, 1973, Air pollution, air quality criteria for nitrogen oxides, Committee on the Challenges of Modern Society (CCMS), No. 15, NATO 1110, Brüksel-Belçika, 213 p
- Occupational.Exposure to hydrogen sulfide, 1977, Criteria Document, department of healt education welfare (NIOSH) publication No: 77-158 National Technical information Service publication No: PB274196, National Institute of Occupational Safety and Healt.
- Özyağcılar, M., "Hava Kirlenmesinin Kontrolü", KMO Dergisi, Sayı 63, ss. 29-31, Şubat 1974.
- Parlar, H., 1988, Abiotic degradation of environmental chemicals, Çevre 88, Dördüncü Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi, 5-9 Haziran, Atatürk Kültür Merkezi, İzmir (Bu bildiri teknik aksaklıklar sonucu bildiriler kitabında yayınlanmamıştır).
- Perkins, H.C., 1974, Air Pollution, Mc Graw Hill, New York, 407p.
- Perry, R.H., Green, D.W., and Maloney, J.O., 1988, Perry's chemical engineers handbook, Sixth Edition, McGraw Hill, Kosaida, Tokyo.
- Perry, R. and Harrison, 1977, Handbook of air pollution analysis, Second Edition, University Press, London, 634p.
- Pore, J.P.J., 1966, Air Pollution Control Assoc., 16, 325-332.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Probstein, R.F. and Hicks, R.E., 1982, Synthetic Fuels, McGraw Hill, New York, 490p.
- Resmi Gazete, 1986, 2 Kasım, Sayı: 19296, 169 s.
- Roffman, A., 1976, Air quality considerations in site qualification studies for a fossil fueled electric generating plant, Institute of Enviromental Sciences, Philadelphia, Pennsylvania, April 25-28, 33 s.
- Saracoğlu, S.A., 1975, Temel kimya, İkinci Baskı, Çağlayan Basımevi, İstanbul, 428 s.
- Saltzman, B.E., 1954, Colorimetric microdetermination of nitrogen dioxide in the atmosphere, Analytical Chemistry, 26, 12, 1949-1955.
- Saltzman, B.E., 1961, Preparation and analysis of sixteen toxic gases, Analytical Chemistry, 33, 8, 1100-1112.
- Shreve, R.N. and Brink, J.A., 1983, Kimyasal proses endüstrileri, (Çev.İ.Çataltaş), Cilt 1, 567 s.
- Shreve, R.N. and Brink, J.A., 1985, Kimyasal proses endüstrileri, (Çev.İ.Çataltaş), Cilt 2, 564 s.
- Schoofs, G.R., "Sulfur condensation in claus catalyst", Hydrocarbon Processing, 71-73, February 1.
- Shaw, J.T. and Thomas, A.C., 1968, Oxides of nitrogen in relation to the combustion of coal, Kömür Bilimi Konferansında sunulan yayın, Prag, Çekoslavakya, 10-14 Haziran.
- Short, H., 1984, Sea burial of radwaste still drawned in debate, Chemical Engineering, 91, 5, 14-18.
- Sparling, S.R. and Yaung, E.S., 1982, Online chemiluminescence dedector for hydrogen sülfide and methyl mercaptan, Analytical Chemistry, 54, 2, 318-320.
- Spencer, E.M., 1971, "Pollution control in the thermal industry", Industrial pollution control handbook, (Ed.Lund, H.I.) Chapter 14, Mc Graw Hill, 1-31p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Stern, C.A., 1976, Air pollution, air pollutants, their transformation and transport, Vol. 1, third edition, Academic Press, New York, 715p.
- Stern, C.A., 1977, Air pollution, the effect of air pollution, Vol. 2, Third edition, Academic Press, New York, 684p.
- Tanaç, G., Velibeşe, S. ve Yangın, R., 1989, Sigaranın gebelik ve yeni doğan bebek üzerine etkileri, Dirim Tıp Dergisi, 64, 3-4, 82-85.
- Terem, H.N., 1973, Anorganik sınai kimya, İstanbul Üniversitesi Yayınları, 3.baskı, Şirketi Mürettibiye Basımevi, İstanbul, 551 s.
- Tutle, R.N. and Kane, E.D.S., 1981, H₂S corrosion in oil and gas production, National Association of Corrosion Engineers, Houston, Texas.
- Türk Standartları, TS 1809/Ocak 1975, sanayide kullanılan borik asit, boroksit, disodyum tetra boratlar ve ham sodyum boratlar için volumetric metot ile kükürt bileşiklerinin tayini, YOK, 661. 651.
- Tuncer, S., 1983, Kadmiyum'un bazı akvatik organizmalarda birikimi, Çevre Koruma (Environmental Protection) Dergisi, Ekim.
- Uslu, O., 1986, Çevre etki değerlendirmesi, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı yayınları, Ankara, 168 s.
- Ünal, P., 1985, Azot monoksit giderici dolgulu bir absorpsiyon kolonunun tasarımı, Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniv.Müh.Mim.Fak.Kimya Müh.Bölümü, 91 s.
- Var, F., 1988, Atmosfer bir reaktör mü?, Yüksek lisans seminer çalışması, Anadolu Üniversitesi Müh.Mim.Fak.Kimya Müh.Bölümü, Eskişehir.
- Velicangil, S. ve Velicangil, Ö., 1987, Endüstri sağlığı (işçi sağlığı iş hijyeni) ve meslek hastalıkları, İşgün basımevi, Ankara, 464 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yıldırım, R., 1988, Sigara mı sağlık mı? Bilim ve Teknik, 21 (244) ss. 3-10, Mart 1988.
- Wark, K. and Warner, C.F., 1976, Air pollution its origin and control, Harper Row Pub, 519p.
- Warren Spring laboratory kitapçığı, 1989, Ozone monitoring in the United Kingdom, Department of Trade and Industry, Gunnels Wood Road, Stevenage, Hertfordshire SG1 2BX, United Kingdom.
- World Health Organization (WHO), 1976, Selected methods of measuring air pollutants, Geneva.
- World Health Organization (WHO), 1977, Enviromental health criteria 4, oxides of nitrogen, Geneva, 79 p.
- Zawacki, T.S., Duncan, D.A. and Macriss, R.A. "Process optimized for high pressure gas cleanup" Hydrocarbon Processing, 143-149 p.