

Yoğunluğun sıcaklıkla değişim katsayısı (g/ml/°C) 9.323×10^{-4}

Vizkozite Cp (15°C'de) 0.6405

» » (20°C'de) 0.5945

» » (25°C'de) 0.5525

» » (30°C'de) 0.5142

Yüzey gerilimi (dyn/cm) 15°C'de 22.99

» » » 20°C'de 22.55

» » » 30°C'de 21.69

Kritik sıcaklık (°C) 240.0

Havada kendi kendine tutuşma sıcaklığı (°C) 470.0

Kritik basınç (atm) 78.59

Buhar yoğunluğu (hava: 1) 1.11

Buhar basıncı (25°C'de Atm) 0.1632

Termal genişleme katsayısı (°C başına) 0.00117

» » » (°F başına) 0.00065

Dielektrik sabitesi (20°C'de) 32.8

Elektrik kondüktivitesi (25°C'de ohm/cm) 22×10^{-4}

Kuru havada patlama limiti (21°C'nin üzerinde). % Hacimca: 6.5 - 36.5

Ağırlık olarak 1 m³ havada 80 - 490 gr metanole tekabül eder.

Kritik çözelti sıcaklıkları (°C):

CS₂ 'de (yaklaşık) 35.0

C₆H₁₄ 'de 34.50

C₆H₁₂ 'de 46.05

Özgül ısı, sıvı (cal/g):

0 - 3°C'de 0.565 - 0.575

5 - 10°C'de 0.579 - 0.587

15 - 20°C'de 0.594 - 0.600

25 - 30°C'de 0.605 - 0.609

35 - 40°C'de 0.613 - 0.616

Özgül ısı, buhar (cal/g - mol):

0°C'de 10.27

25°C'de 10.76

100°C'de 12.20

200°C'de 14.04

Buharlaştırma ısısı, 64.7°C'de (cal/mol): 8430

Sıvının yanma ısısı, 25°C'de (cal/mol): -173650

Sıvının oluşma ısısı, 25°C'de (cal/mol): -57036

Buharın oluşma ısısı, 25°C'de (cal/mol):	-48100
Parlama noktası, açık kap (°C):	16.0
Parlama noktası, kapalı kap (°C):	12.0
Entropi (298.16°K'de):	30.2±0.2 Cal/g mol °C
Serbest Enerji, $\Delta F_{298^\circ K}$:	-44.5 Kcal/mol
Isı Kapasitesi, C_p (25°C'de):	10,8 cal/mol/°C
Yanma Isısı 20°C'de, 760 mm Hg:	182,58 Kcal/mol
Buharlaştırma Isısı (25°C'de):	279,13 cal/mol
Erime ısısı (-97.8°C'de):	22,03 cal/g

TSE Kabul ettiği (TS 2847, Ekim 1977), Sanayide kullanılan Metil Alkol'ün Fiziksel ve Kimyasal özellikleri :

Özellik	Değer
Özgül Ağırlık, 20°C/20°C da	0.7920—0.7930
Renk, Pt - Co skalası, Hazen birimi, Max.	5
Damıtma aralığı, 760 mm Hg basınçta °C, Max.	1.5
Uçucu olmayan madde miktarı, mg/ml, Max.	0.05
Su miktarı, % (Ağırlık), Max.	0.10
Serbest asitlik, asetik asit, CH ₃ COOH olarak, % (ağırlık), Max.	0.003
Sülfirik asit ile yıkama rengi, Pt - Co skalası, Hazen birimi, Max.	50
Permanganat zamanı, dakika, Min.	50

DÜNYADA METANOL İMAL EDEN BAZI FİRMALARIN
METANOL SPESİFİKASYONLARI :
THE NATIONAL PETROCHEMICAL COMPANY
BENGHAZI - LIBYA

TEST	METOD	NETİCE
Görünüş	Gözle	Berrak ve renksiz
Renk, Hazen birimi	BS 506-66	Max. 5
Özgül Ağırlık (20°C/20°C da)	ASTM D 891	0.7926
Yoğunluk (20°C da)	ASTM D 891	0.7903
Su miktarı, ppm (Ağırlıkça)	ASTM D1364	Max. 300
Asidite, asetik asit olarak ppm (Ağ. lıkça)	ASTM D1613	Max. 30

Uçucu olmayan madde miktarı ppm (Ağ. lıkça)	ASTM D1353	Max. 10
Permanganat zamanı, dakika,	ASTM D1363	60'dan yüksek
Su ile karışabilirlik :		
1 : 2	I.C.I.	Geçer
1 : 19	BS 506.66	Geçer
Damıtma (760 mm Hg, °C):	ASTM D1078	
Başlangıç kaynama noktası		Min. 64.5
Kuruma noktası		Max. 65.5
% 95 Kazanılması		65.23'ü geçmiyecek
Alkalinite, Amonyak olarak ppm (Ağırlık)	BS 506-66	Max. 5
Aldehit ve ketonlar aseton olarak ppm (Ağırlık)	ASTM D1612	Max. 30
Etanol ppm (Ağırlık)	Simens G.L.C.	Max. 50
Demir toplam ppm (Ağırlık)	Spectrophotometrik	Max. 0.1
Uçucu Demir ppm (Ağırlık)	Spectrophotometrik	Yok
Sülfür ve sülfür bileşikleri ppm (Ağ. lık)	BS 506-66	Max. 1

COMMERCIAL SOLVENTS CORPORATION (CSC)'NİN
METANOL SPESİFİKASYONLARI :
THE UNITED STATES

Saflık. Min.	% 99.85
Özgül ağırlık, max. 20°C/20°C de	0.7926
Özgül ağırlık, max. 25°C/25°C de	0.7889
Asidite, asetik asit olarak, max.	% 0.003
Aseton max.	% 0.003
Alkalinite, amonyak olarak, max.	% 0.0003
Destilasyon aralığı, max.	15°C (64.5°C dahil)
Uçucu olmayan madde, max.	0.001 g/100 ml.
Renk, max.	5 APHA
Potasyum Permanganat zamanı, min.	50 dak. (15°C de)
Koku	Karakteristik, yabancı koku yok

1 kısım metanol, 3 kısım destile suyla seyreltilince 25°C de 1 saat bekletildikten sonra bulanıklık yok.

ADTM D1152 - 58 (1954 de benimsenmiş 1958 de tekrar gözden geçirilmiş)

Saflik, minimum,	% 99.85
Özgül ağırlık, 20°C/20°C, max.	0.7928
Renk, platin - kobalt skalasında, max.	No. 5
Destilasyon aralığı :	1,5°C (min. 64°C - 65,5°C)
Uçucu olmıyan madde, max.	0.005 g/100 ml.
Koku	karakteristik
Su, % ağırlıkça, max.	0.15
Asidite, asetik asit olarak, max. %	0.003
Aseton, max.	0.003
Potasyum Permanganat zamanı, min.	30 dakika 15±0,5°C de karanlıkta.

PERSTORP AB FİRMASININ METANOL SPESİFİKASYONLARI : ISVEÇ

Saflik	% Min. 99.9 ağırlıkça
Özgül ağırlık, 20°C/20°C,	Max. 0.7928
Özgül ağırlık, 25°C/25°C,	Max. 0.7892
Damıtma ağırlığı (760 mm Hg basıncında) :	
Başlangıç kaynama noktası	Min. 64.5
Kuruma noktası	Max. 65.5
Renk	Max. 5 APHA
Görünüş : Berrak ve içinde çökelek yok.	
Koku : Karakteristik yabancı koku yok.	
Su	% Max. 0.1 (ağırlıkça)
Aseton	% Max. 0.003 (ağırlıkça)
Asidite, asetik asit olarak :	Max. 30 ppm
Alkalinite, amonyak olarak :	Max. 5 ppm
Permanganat zamanı, dakika :	20°C Min. 30
Demir (toplam demir olarak hesaplanmış)	Max. 0.3 ppm ağırlıkça
Uçucu olmıyan madde miktarı :	Max. 50 ppm
Klorür	Yok
Su çözünürlüğü : Bulanıklık meydana getirmeksizin her oranda suyla karışabilir.	

**LURGI FİRMASININ METANOL SPESİFİKASYONLARI :
BATI ALMANYA**

HAM METANOL :

Görünüş	berrak
Su miktarı	2.5 - 14 (Ağırlıkça %)
Permanganat zamanı, dakika.	60 - 100
Dimetil eter	0.01 - 0.05 (Ağırlıkça %)
Daha yüksek moleküllü alkoller	0.02 (Ağırlıkça %)
Uçucu demir	0.07 mg/l
Aseton	6 - 12 mg/l
Ester değeri	8 - 12 0,1 N.Na HO/100 ml mamul
Asit değeri	6 - 10 » » »

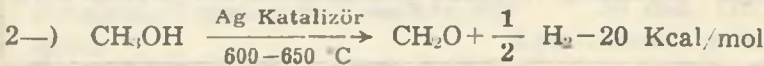
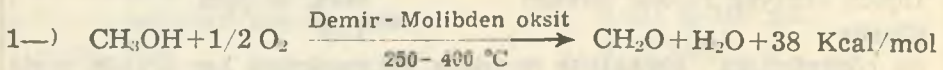
SAF METANOL :

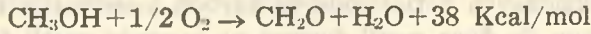
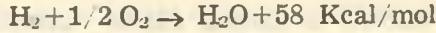
Metanol miktarı (Ağırlıkça)	% 99.9
Özgül ağırlık (20°C/4°C)	0.7920 kg/l
Su miktarı max. (Ağırlıkça)	% 0.02
Kaynama aralığı	0.5°C
Permanganat zamanı, minimum.	60 dakika
Asidite, asetik asit olarak, max. (Ağırlıkça)	% 0.002
Aldehit ve ketonlar, aseton olarak, max. (Ağırlıkça)	% 0.001
Uçucu demir, max.	0,01 mg/l
Etanol	10 ppm.

METANOLÜN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

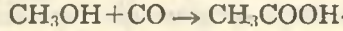
Metanol, monohidrik alifatik alkollerin ilk üyesidir. Metan'ın bir hidrokksi türevi veya suyun bir alkil türevi olarak kabul edilir. Her iki tür ile de benzerlikleri vardır. Son derece reaktiftir ve şartlara bağlı olarak asit veya baz olarak rol oynar. Hidrojen bağı yapabilme özelliğinden dolayı metanol; bazı organik ve inorganik maddelerle kompleksler oluşturur.

Ticari olarak asıl kullanımı, formaldehit üretimindedir. Reaksiyon yüksek ısıda ve katalizörler etkisinde cereyan eder.

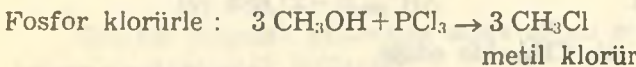
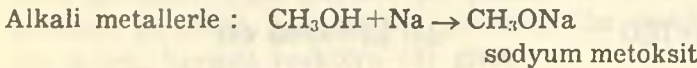
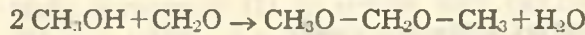
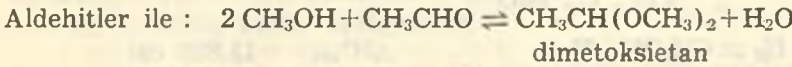
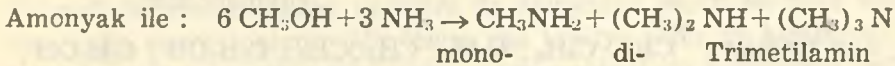
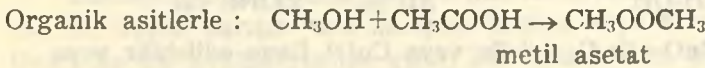
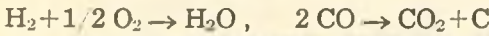
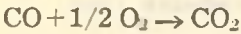
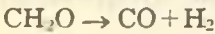
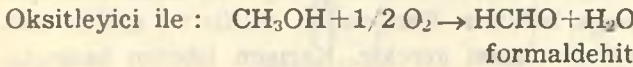




Metil Alkolün bir diğer önemli kullanılış yeri ise karbon monoksit ile 350°C'de ve 700 Atm. Basınç altında ve kobalt karbonil etkisinde oluşan reaksiyon neticesinde asetik asit üretimidir.



Sanayide yaygın olarak görülen reaksiyonları; Oksidasyon ve esterifikasyon reaksiyonlarıdır. Bu reaksiyonlardan bazıları şunlardır :



Metanol bazı komplekslerin elde edilmesinden ve düşük molekül ağırlıklı propilen polimeri üretiminde aktivatör olarak kullanılır. Ayrıca metanoldan çeşitli metodlarla polimetilen elde edilir.

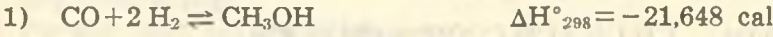
METANOL'ÜN ÜRETİMİ

Metanol, günümüzde en önemli olarak hidrojen ve karbon monoksitten (az miktarda karbon dioksitli) yüksek basınçta elde edilir. Aynı

zamanda hidrojen ve karbon dioksitten düşük basınçta hidrokarbonların doğrudan oksidasyon neticesinde ve karbon monoksitin iki basamakta hidrojenasyonu ile önce metil format ve sonrada metil formatın metanole dönüşmesi ile elde edilir. Metanol ayrıca Fisher - Tropsch veya diğer sentezlerin yan ürünü olarak ve ayrıca da odunun destilasyonu ile elde edilir.

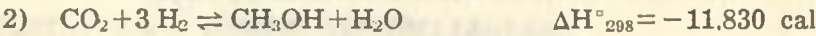
Modern yüksek basınçlı proseslerde, metanol; 100 - 600 atm. ve 250 - 400°C de karbon monoksit veya karbon dioksitin hidrojen ile indirgenmesi ile elde olunur. Genellikle, her iki proseste gaz karışımında iki kısım hidrojen ve bir kısım karbon monoksit veya üç kısım hidrojen ve bir kısım karbon dioksit bulunur. Karışımdan sülfür ve sülfür ihtiva eden maddelerin uzaklaştırılması gerekir. Karışım istenen basınçta, basınçlı gazın sirkülasyon ile çinko ve krom oksit karışımlarından oluşan bir katalizör üzerinden geçirilmesi, yoğunlaştırılması, ayrıştırılması ve üretilen metanolün saflaştırılması ile elde edilir.

Reaksiyonlar :

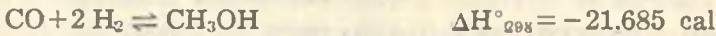


Katalizör : $\text{ZnO} + \text{Cr}_2\text{O}_3$ (+Cu veya CuO) ilave edilebilir veya edilmeyebilir.

Yan ürünler : CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , CH_3OCH_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, CO_2 , C, H_2O



Bu reaksiyon iki bölümden oluşur.



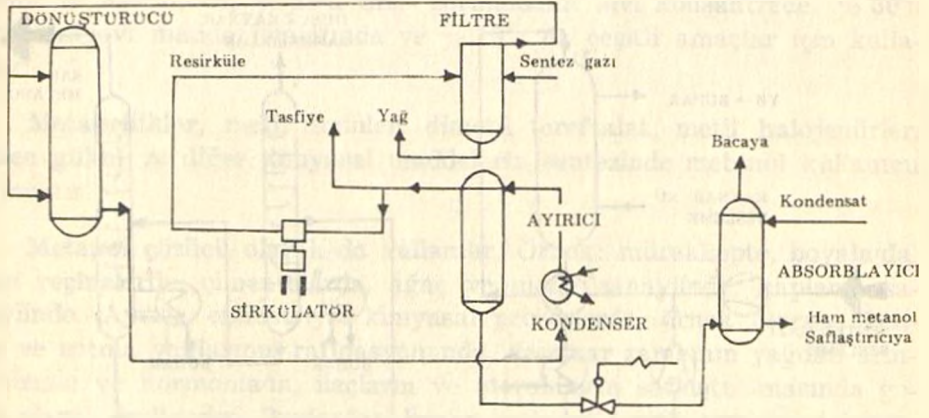
Yan ürün olarak daha çok CH_4 elde edilir.

Sentez gazı (CO ve H_2); temel olarak, kok kömüründen elde edilen su gazından ve tabii gazdan sağlanır. CO_2 ve H_2 karışımı ise bütül alkol fermantasyonundan elde edilir.

Metanol Sentezi :

Metanolün karışık karbon oksitleri ve hidrojenden elde edilmesi, yalnız karbon monoksit ve hidrojenden eldesinden farklı değildir. Her iki

proseste resirkülasyon ihtiva eder ve dönüşümler eşdeğerdedir. Genel bir akım şeması şekil 1'de verilmiştir.



Basınçlı sentez gazı, resirküle gaz ile ortamdaki su ve yağı da ayıran bir kaptaki karışır. Gaz karışımı kısmen veya tamamen katalizör ihtiva eden bir dönüştürücüye girer. Dönüştürücüden çıkan karışım su soğutmalı bir kondenserden ve sonra da ayırıcıdan geçer. Metanol kondensatı daha sonra toplanır. Bir kısım gaz tasfiye edilir ve kondensat safılaştırılmak üzere sevk edilir. Elde edilen metanol iki basamaklı rafinasyon ile % 99.9'a kadar safılaştırılır.

Sentez gazı bir türbo kompresör (1) ile sirküle eden gaz ile karışmadan önce sevk edilir. Eğer gaz 500 psi basıncın üzerinde bir gazlaştırma prosesinden geliyorsa, kompresyon gerekmez. Isı eşanjöründe (2) ısıtıldıktan sonra, karışım reaktöre (3) girer.

Metanol oluşumu esnasında açığa çıkan serbest ısı yüksek basınçlı buhar oluşturularak kullanılır.

Reaktörü terkeden ve metanol ihtiva eden gaz ısı eşanjöründe (2) sirküle eden gaz ile ve soğutucuda hava veya gaz ile soğutulur.

Yoğunlaşan hem metanol bir ayırıcıya (5) gazların ayrıştırılması için girer. Ayrılan bu gaz sirküle gazı olarak kullanılmak üzere bir turbo kompresör (6) ile reaktöre geri döner.

desinde kullanılır. Bu oranın daha da artacağı tahmin edilmektedir. Formaldehit üretiminin ise (% 86'sı metanolden, % 14'ü hidrokarbonların oksidasyonu neticesi yan ürün) yaklaşık % 50'si reçine (fenolik, üre, melamin ve asetal)'de, % 10'u üre - formaldehit sıvı konsantrede, % 30'u özel kimyevi madde imalatında ve % 10'u da çeşitli amaçlar için kullanılır.

Metakrilikler, metil aminler, dimetil tereftalat, metil halojenürler, etilen glikol ve diğer kimyasal maddelerin sentezinde metanol kullanımı artmıştır.

Metanol çözücü olarak da kullanılır. Örnek: mürekkepte, boyalarda, bazı reçinelerde, çimentolarda, ağaç ve metal sanayiinde, kaplama sanayiinde. Ayrıca endüstriyel kimyasal proseslerde, örnek olarak; benzin ve ısıtma yağlarının rafinasyonunda, dammar zambının yağdan arındırılması ve hormonların, ilaçların ve steroidlerin saflaştırılmasında geniş olarak kullanılır. Bunlardan başka metanol çeşitli temizleme işlemlerinde, örnek olarak, kaplanacak çelik yüzeylerin yıkanmasında, elektronik tüplerin boşaltımdan evvel temizlenmesinde, kullanımdan önce reçine tabakalarının temizliğinde ve özel olarak deri, fotoğraf filimleri ile camın temizliğinde kullanılır.

Son senelerde metanol için yeni yeni kullanım sahaları açılmaktadır. Bunlar arasında: yakıt donmasını önleyici, yakıt hücresi komponenti, roket jet ve patlamalı motorlarda yakıt ilave, kömür, kömür katranı, gaz ve sıvı hidrokarbonların arıtıcısı, tohum dezefektantı, uranyum cevherine arıtıcı olarak kullanılışı sayılabilir.

METANOLÜN MUHTELİF TESİRLERİ VE GEREKLİ EMNİYET TEDBİRLERİ

1) YANGIN VE PATLAMA

Yanıcı olan metanol buharı hava ile belirli oranda karıştığında patlayıcıdır.

Metanol buharının kıvılcımla kapalı yerde parlama nok: 11 - 12°C

- » » kendi kendine parlama nok: 470°C
- » » Hava ile karıştığında patlama oranı hacimca % 6.5 - 36,5 arasındadır. Ağırlık olarak bir m³ hava 80 - 490 gr metanole karşı gelir.

2) METANOLÜN TANINMASI

Etil alkolden ayırmak için, şüpheli sıvı boraks ile karıştırılır. Alev denemesi yapılır. Metanol ise derhal yeşil alev verir. Etil alkol ise yeşil ışığı, derişik H_2SO_4 ilâve edilirse verecektir.

3) İNSAN SAĞLIĞINA TESİRLERİ

Metanol zehirleyicidir. Metanolün çok az miktarda yutulması bile ölüm tehlikesi doğurur. Ekseriya zehirlenmenin belirtileri bir kaç saat, bazen bir kaç gün sonra ortaya çıkar.

Metanolün içilmesi, karın ve bağırsakta şikayetlerden ziyade sersemleme, baş ağrısı, baş dönmesi, titreme ile bulantı ve kusmalara yol açar. Ağır zehirlenme şuur kaybına yol açar.

Metanolün 30 cm^3 gibi bir miktarda yutulması, bir kaç gün sonra ölümle neticelenir. Fakat bazen nefes tıkanıklığı (boğulma) ile beraber ani ölümlere yol açar. Çok defa zehirlenme görme sinirini ve duygusunu tahrip eder. Genellikle bu iki veya üç gün sonra vuku bulur.

Hatta 5 cm^3 gibi daha az miktarı kısmi körlükten başlayarak tamamen körlüğe kadar her türlü hasara yol açabilir.

Uzun süreler metanol buharının teneffüs edilmesi, aynen metanol yutulmuş gibi tesir eder. Yüksek konsantrasyonlardaki buhar, nefes borusu Müköza dokusunu ve gözleri rahatsız eder. Sekiz saatlik çalışma için işyerinde müsaade edilebilir. Maksimum metanol buharı konsantrasyonu 1 m^3 havada 200 cm^3 ($200/1.000.000$)'dür.

Metanol aynı zamanda deri vasıtasıyla vücuda geçer ve böylece zehirler. Deri (cilt) kurur ve çatlar, enfeksiyon (mikrop kapma) ve ekzamaya karşı hassasiyet hasıl olur. Böyle durumlarda yağlı deri kremi sürülür.

4) KORUYUCU TEÇHİZAT

Sıvı metanole maruz kalma (damlama, sıçrama v.b.) tehlikesi bulunduğu taktirde çalışanlar, sınıksız uyan maske takmalıdır. Büyük miktarlarda sıvı metanolla çalışılması halinde koruyucu plastik elbiseler ve eldivenler kullanılmalıdır.

Metanol teneffüs etme tehlikesi halinde yüzü tamamen örten filitreli gaz maskesi takılmalıdır.

Metanol muhafaza kaplarına veya tanklarına girerken koruyucu elbise,

başlık veya maske, eldiven takılmalıdır. Sırtta taşınan hava tüpü, emniyet kemeri, ayrıca dışarı ile irtibat sağlayan bir halat veya ip bulunmalıdır.

Sıçrayan metanol, bol miktarda su ile yıkanmalıdır. Elbise metanol ile ıslandığı takdirde derhal çıkarılmalı ve vücut sabunlanarak yıkanmalıdır.

5) PATLAMAYA KARŞI TEDBİRLER

Metanol patlayıcı malzemeler nizamnamesine göre «B» grubu patlayıcı madde olup kapalı yerde 11 - 12°C sıcaklıkta dahi kıvılcım gördüğü takdirde parlar. Metanol depolama sahaları tehlikeli saha kapsamına girer. Metanol tankları nefeslik vanaları teçhiz edilmiş olmalıdır. Nefeslik vanalarının havaya açılan ağızlarında alev kesici tedbirler alınmalıdır. Metanol buharının yoğun olduğu kapalı veya açık sahalarda çıplak alev veya lamba ile dolaşmak, sigara içmek kesinlikle yasaktır. Kıvılcımlanma yapacak teçhizat veya makinadan sakınmalıdır.

Metanol buharının mevcut olduğu elektrikli cihazlar kıvılcım yapmayan tipten olmalıdır. Metanolün elektrik iletkenliğinden dolayı, iyi iletken olmayan sıvılara (örnek, mineral yağları) nazaran statik elektriklenmesi düşük olmakla beraber, yine de (örnek olarak; hortum uçlarında, plastik ve lâk kaplanmış borularda ve kaplarda) tehlikeli elektriklenmeler olabilir. Bu gibi durumlarda cihazlar topraklanmalıdır.

Metanol bulunan saha ve tankların civarına yeterli sayıda seyyar yangın söndürücü yerleştirilmelidir. Karbondioksitli ve kuru tozlu söndürücüler metanol yangınları için uygundur. Köpüklü söndürücülerin köpüğü metanol için özel seçilmişse bu tip söndürücü de kullanılabilir. Su kullanıldığı takdirde sprey veya sis nozulu takılmalıdır.

6) İLK YARDIM

Zehirlenme halinde, hasta bir battaniyeye sarılarak açık havaya çıkarılmalıdır. Sadece solunum kesilmesi (ki nadiren vuku bulur) halinde suni teneffüs yaptırılmalıdır.

Hastaya yardım edenler de doktor muayenesinden geçirilmelidir. Göze metanol temas ettiği takdirde en az 10 dakika bol su ile yıkanmalıdır. Göze bandaj yapılarak ışıktan korunmalıdır. Ayrıca derhal göz doktoruna gösterilmelidir. Cilde metanol sıçramışsa bol su ile yıkanmalı metanol sıçrayan elbise hemen çıkarılmalıdır. Eğer metanol yutulmuşsa,

yutan şahısın şuru yerinde ise derhal kusturulur. Örnek: bir çay kaşığı tuz bir bardak ılık suda karıştırılarak içirilmelidir. Mümkün olduğu kadar çabuk doktora götürülmeli, bu arada da her 15 dakikada bir, bir çay kaşığı bikarbonat suda çözülerek içirilmelidir.

FAYDALANILAN KAYNAKLAR

- 1—) Kirk - Othmer. Encyclopedia of Chemical Technology Vol: 13, 1971.
- 2—) J.F. Walker. Formaldehyde. 3rd ed. Reinhold Pub. Corp. New York, 1964.
- 3—) Industrial Chemicals. Third Ed. p.: 502 - 6. 1965 John Wiley and Sons Inc. New York.
- 4—) Encyclopedia of Science and Technology. Vol: 1, 8. 1966. McGraw Hill.
- 5—) Lurgi Express Information. Methanol. Frankfurt. 1978.
- 6—) Safety regulations for handling methanol. West Germany. 1965.
- 7—) Hydrocarbon Processing. November 1977. p: 182 - 3.
- 8—) Methanol Data Sheet 407. The Chemical Section of the National Safety Council. U.S.A.
- 9—) A.R. Chauvel, P.R. Courty. Select best formaldehyde Catalyst. Paris.