

DOĞAL GAZ

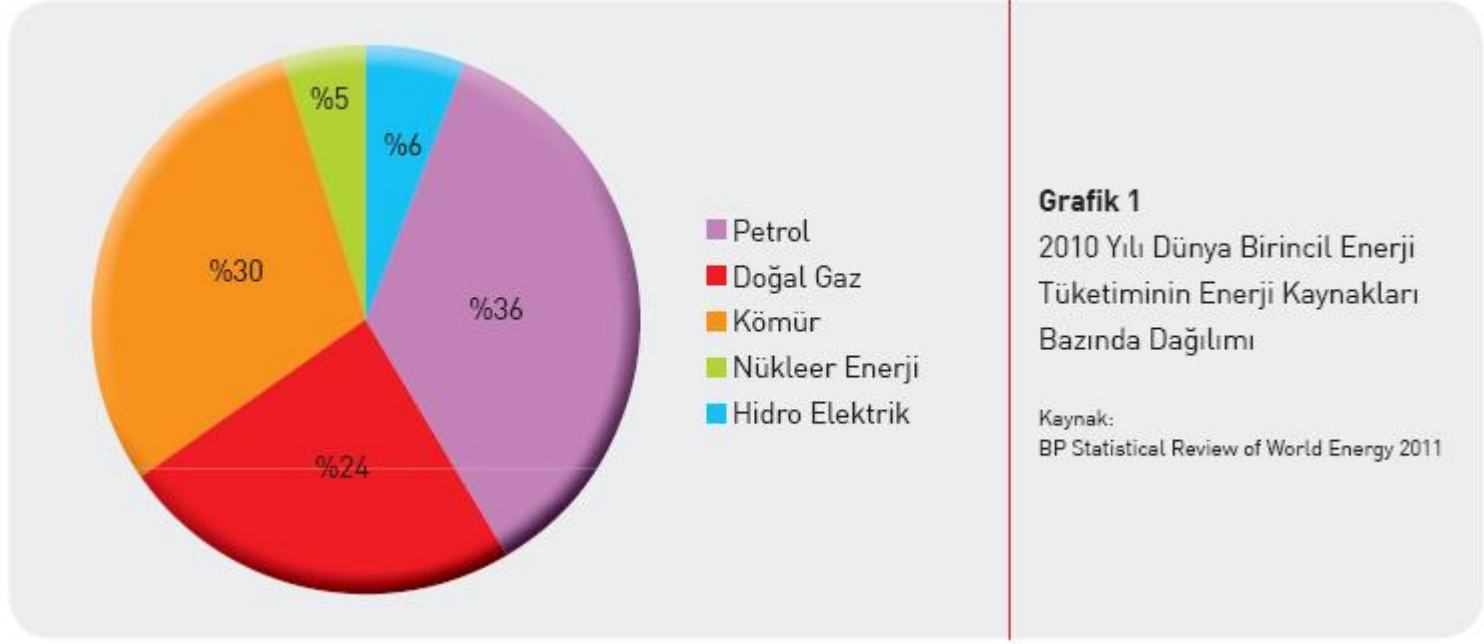
Doğal gaz, doğal olarak oluşmuş çoğunluğu metan olan bir hidrokrbon karışımıdır. Doğal gazda metanın yanında az miktarda daha yüksek alkanlar ve CO₂, N₂, H₂S veya He bulunabilmektedir.

Oluşumu petrol ile aynı olan Doğal Gaz, elektrik üretimi, ısıtma, taşımacılık, kimyasal üretimi gibi bir çok alanda kullanılan önemli bir fosil yakıttır.

Doğal gazın özellikleri :

- Renksiz ve kokusuz bir gazdır. Bu yüzden kullanıcının gaz kaçağını kolay anlayabilmesi için gaza koku verici bir madde eklenmektedir.
- Havadan hafif olduğundan sızıntı durumunda yukarıda toplanmaktadır.
- Isıl verimi yüksektir (~%55 -%58,47 net verimlilik)
- % C miktarı düşük ve % H miktarı yüksektir
- Yanma için gerekli hava miktarının daha az olması, baca gazı sıcaklığının düşmesini sağlamaktadır
- İçersinde serbest kükürt yoktur

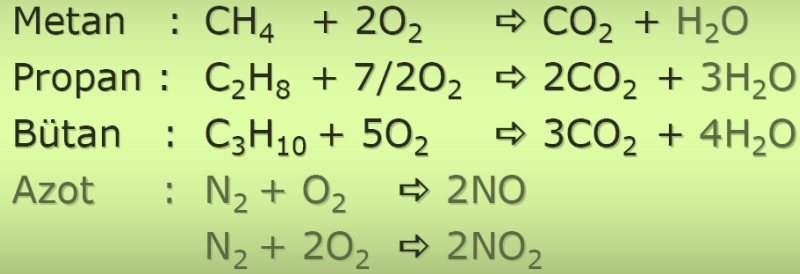
DOGAL GAZIN DÜNYA ENERJİ TÜKETİMİDEKİ YERİ



2010 yılında küresel enerji tüketimi 1973 yılından bu yana en yüksek artışı gerçekleştirerek %5,6 oranında artmıştır.

Enerji tüketim sepetini oluşturan petrol, doğal gaz, nükleer enerji, hidroelektrik ve kömür kalemlerine bakıldığında ise, 2010 yılında, tüm enerji kaynaklarında tüketim 2009 krizi sonrası artarken, en yüksek artış oranı %7,6 ile kömürde en düşük artış oranı ise %3,1 ile petrolde gerçekleşmiştir. 2010 yılında dünyadaki birincil enerji tüketiminin enerji kaynakları bazında dağılımı Grafik' de gösterilmektedir.


Bir ton petrol eşdeğeri doğalgazın yanması sonucu ortaya çıkan emisyonlar



YAKIT EMİSYONLARI	DOĞAL GAZ
Partikül madde (kg)	0,1 - 0,3
Kükürt Oksitler (kg)	-
Karbon Monoksit (kg)	0,3
Azot Oksitler (kg)	2,3 - 4,3
Hidrokarbonlar (kg)	-

KARO

Karonun dört bölümü renklerle kodlanır. Mavi bölüm sıhhi tehlikeyi, kırmızı bölüm yangın riskini, sarı bölüm kimyasal tepkime ihtimalini gösterir. Beyaz bölümde ise münferit riskler için özel işaretler bulunur. Bunun dışındaki tüm bölümlerde; 0 tehlike olmadığını gösterirken, 4 ise yüksek tehlikeye dikkat çekmektedir. Maddeye özel herhangi bir risk bulunmaması halindeyse beyaz bölüm boş bırakılır.


Özellikler	
Yoğunluk ve faz	0.717 kg/m ³ , gaz g/cm ³
Ergime noktası	-182.5 °C (90.6 K)'de 1 atm 25 °C (298 K)'de 1.5 GPa°C
Kaynama noktası	-161.6 °C (111.55 K)
Tehlikeler	
Malzeme güvenlik bilgi sayfası	Dış MGBS bağlantısı (İng.)
Ana tehlikeler	Oldukça yanıcı (F+)
NFPA 704	
Parlama noktası	-188 °C
Kendiliğinden tutuşma noktası	537 °C
Patlama limiti	%5-15

Sağlık (Mavi)	
0	Sihhi tehlike yok. Önlem gerekmemektedir. (Örn. Su)
1	Teması halinde hafif tahriş. (Örn. Aseton)
2	Yoğun veya devamlı temas halinde gecici in kapasitasyon (yetmezlik) veya muhtemel artık hastalıklar. (Örn. Diethyl eter)
3	Kısa temas halinde ciddi kalıcı veya orta dereceli artık hastalıklar. (Örn. Klor)
4	Çok kısa temas halinde ölüm veya ağır artık hastalıklar. (Örn. Fosfin, sarin, karbonmonoksit)

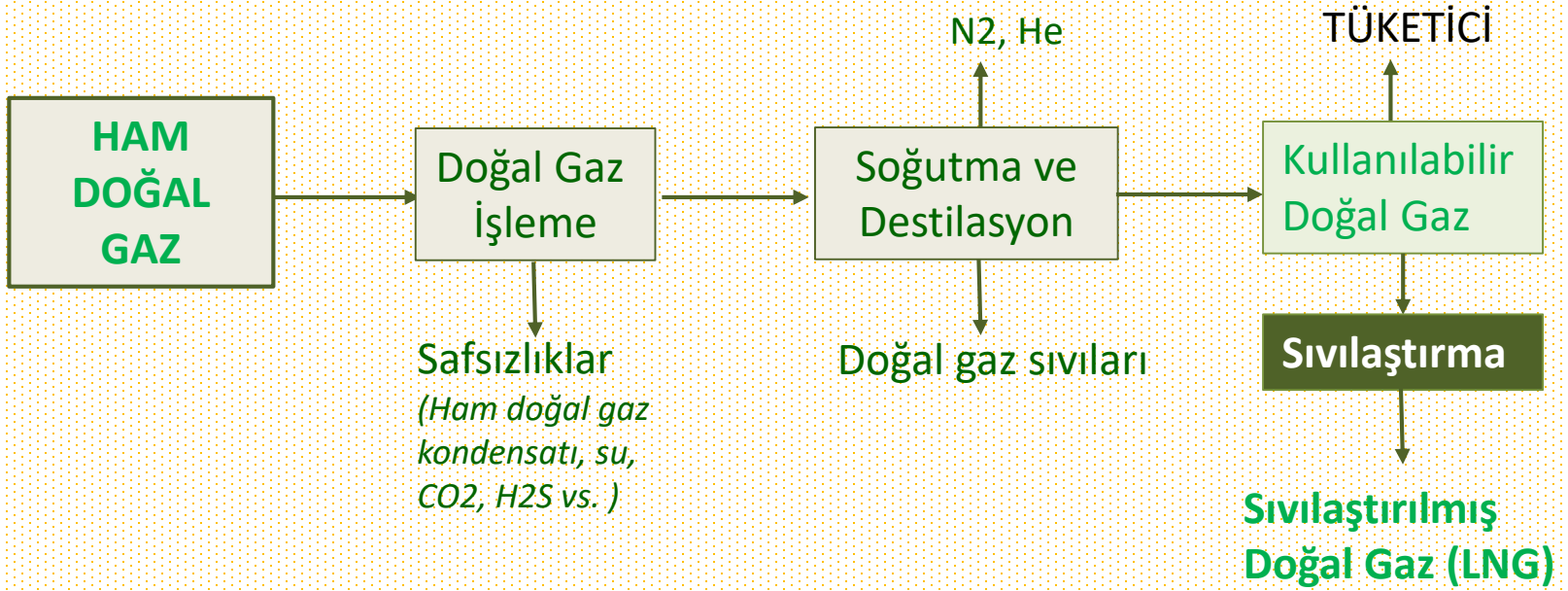
Yanabilirlik (Kırmızı)	
0	Yanmaz. (Örn. Karbondioksit)
1	Isıtıldığı takdirde yanabilir. ^[Not 1] (Örn. Madeni yağ)
2	Kısmen ısıtıldığı veya göreceli olarak yüksek basınca maruz kaldığı takdirde yanabilir. ^[Not 2] (Örn. Mazot).
3	Hemen hemen tüm basınç koşullarında yanabilecek katı ve sıvı maddeler. ^[Not 3] (Örn. Benzin).
4	Normal atmosfer basıncı ve sıcaklık altında süratle veya tamamen buharlaşabilir veya havada dağınık halde bulunur ve yanar. ^[Not 4] (Örn. Propan, hidrojen).

Kararsızlık / Tepkime (Sarı)	
0	Yangına maruz kalsa dahi kimyasal tepkimeye girmez. Suyu teması halinde tepkimeye girmez. (Örn. Helyum)
1	Normal şartlarda duragan olup, yüksek sıcaklık ve basınca tepkimeye girebilir. (Örn. Propan)
2	Yüksek sıcaklık ve basınca şiddetli bir kimyasal değişime uğrar. Suyu şiddetli tepkimeye girer veya patlayıcı bir karışım oluşturur. (Örn. Beyaz fosfor, potasyum, sodyum)
3	Yüksek ısı sonucunda patlayabilir ve patlamayla çöz ünebilir. Suyu tepkime veya sarsılma neticesinde patlama meydana gelir. (Örn. Amonyum nitrat)
4	Normal sıcaklık ve basınca altında patlayabilir ve patlamayla çöz ünebilir. (Örn. Nitrogliserin, trinitrotoluen)

Özel (Beyaz)	
	Beyaz "özel not" alanı pek çok farklı karakter veya sembol içerebilir. Aşağıdaki semboller, NFPA 704 standardında belirtilmektedir.
OX	Madde oksidanttır. (Örn. Potasyum perklorat, amonyum nitrat, hidrojen perokst)
W	Madde su ile tepkimeye girer. (Örn. Sodyum, sülfirik asit)
SA	Madde astiksiye yol açacak bir boğucu gazdır. ^[Not 4]



DOĞAL GAZ ÜRETİM AŞAMALARI



DOĞAL GAZDAN ELEKTRİK ÜRETİMİ

Doğal gazdan elektrik üretimi doğal gaz elektrik santrallerinde yapılmaktadır. Doğal gaz santralleri,

1. Basit çevrim doğal gaz santrali

2. Kombine çevrim doğal gaz santrali

Olarak iki tiptir. Basit çevrim doğal gaz santralleri bilinen sıcak buharın türbini çevirmesi ile elektrik üretilen sistemlerdir. İyi bir doğal gaz santrali kombine çevrim sistemleri içeren santrallerdir. Bu santrallerde ana üretimi gaz türbinleri yapmakta olup ayrıca atık gazların ısı kullanılarak buhar türbininden de elektrik üretilmektedir. Kombine çevrim teknolojileri ısı-güç üretiminde en verimli yöntemdir.

Kombine Çevrim Doğal Gaz Santrali : Kombine çevrim doğal gaz santrallerinin 4 ana ünitesi vardır.

1. Gaz türbini

2. Atık ısı kazanı

3. Buhar türbini

4. Jeneratör

Kombine çevrim santralinde doğal gazdan elektrik 5 adımda üretilir.

1. Doğal gazın yanması ile gaz türbininde sıcak gazlar oluşur.

2. Sıcak gazlar gaz türbininde türbin kanatlarını döndürerek geçer

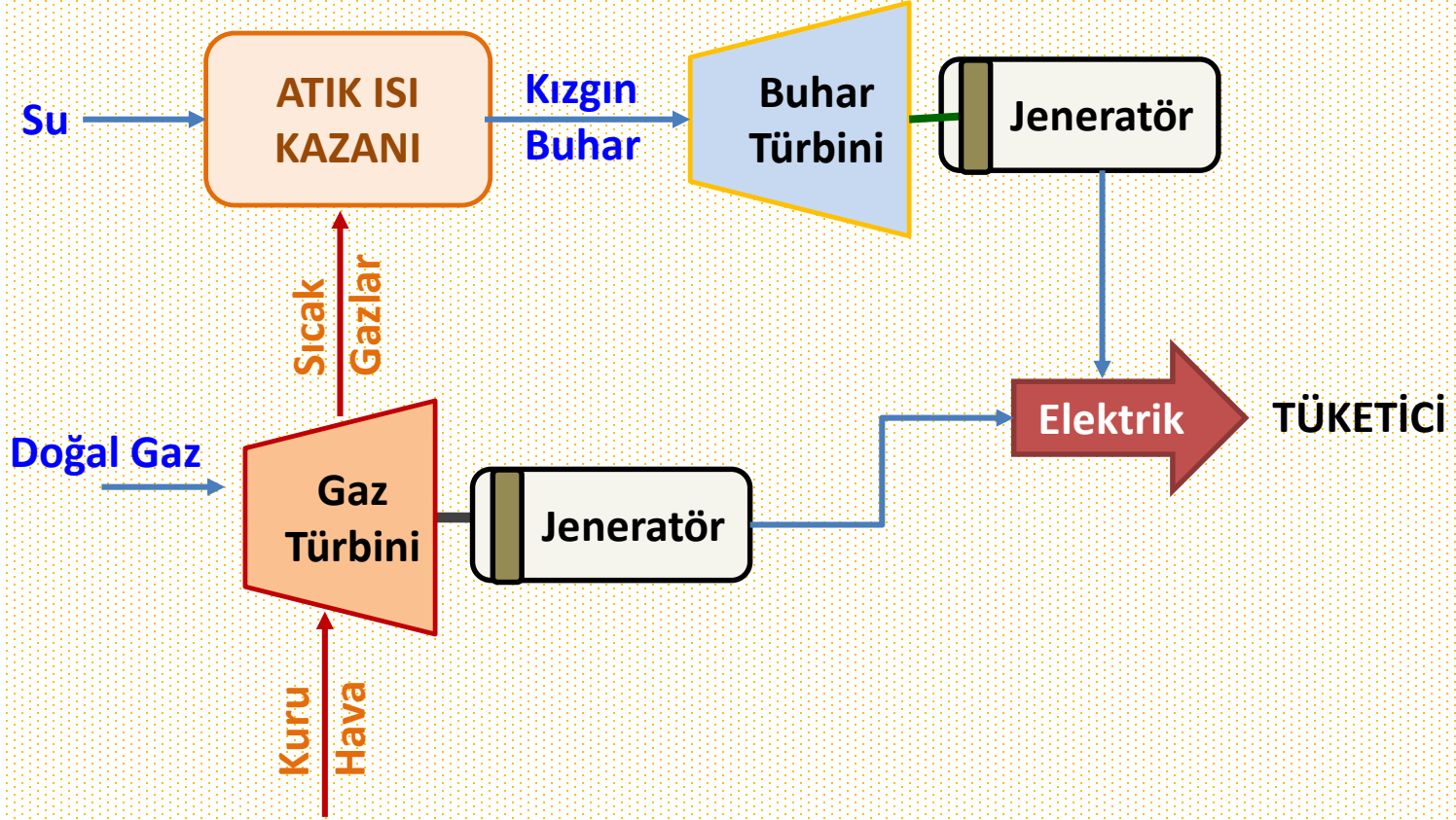
3. Gaz türbini kanatları jeneratörün milini döndürür ve jeneratör elektrik üretir.

4. Gaz türbininden çıkan sıcak gazlar atık ısı kazanından geçirilerek su buharı oluşturulur.

5. Basınçlı su buharı buhar türbinini çalıştırır ve jeneratör elektrik üretir.

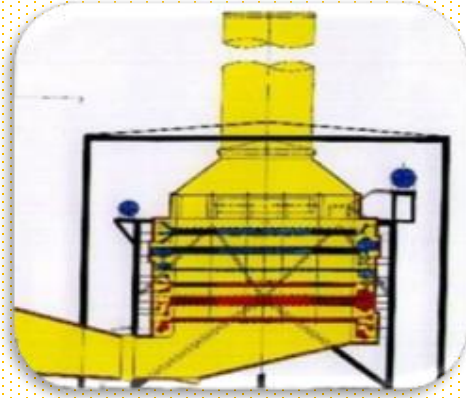
Kombine doğal gaz santrallerinde, Gaz türbin çevrimi ve buhar türbin çevriminin bir sistem içine alınarak birbirini tamamlayıcı şekilde çalıştırılması önem arz etmektedir.

KOMBİNE ÇEVİRİM DOĞAL GAZ SANTRALI



ANA ÜNİTELER

ATIK ISI KAZANI



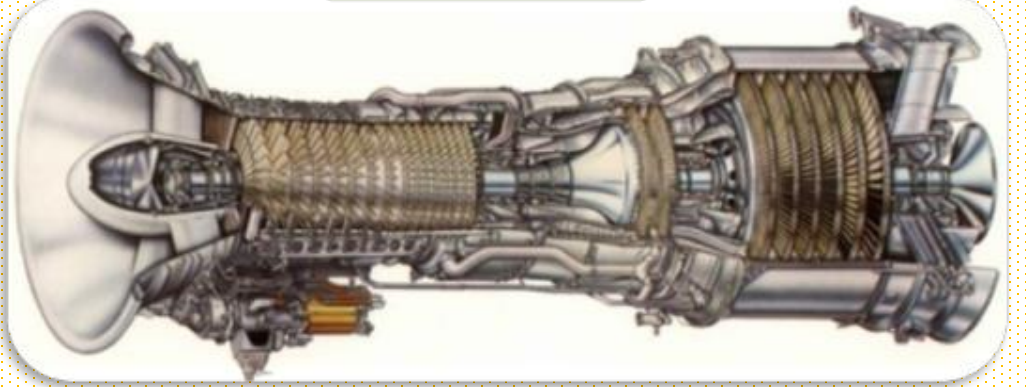
JENERATÖR



BUHAR TÜRBİNİ



GAZ TÜRBİNİ



Not: *Bu ders notlarının hazırlanmasında aşağıdaki kaynaklardan yararlanılmış olup ticari bir amaç gütmemektedir. Ticari olarak kullanılamaz.*

1. Aral Olcay, Kimyasal Teknolojiler, Gazi Kitapevi, Ankara, 1998.
2. Tchobanoglous, George, Kreith, Frank, Handbook of Solid Waste Management, 2002, McGraw-Hill Profession Publishing.
3. Moulijn, J.A., Makkee, M., Van Diepen, A., Chemical Process Technology, John Wiley & Sons, 2005.
4. Hengstebeck, R.J., Petroleum Processing, McGraw-Hill Book Company, Inc.
5. Chernyky, S.P., New Organic Synthesis Processes, Mir Publishers, Moskow, 1991.
6. Archis W. Culp, Jr., , 1991, Principles of Energy Conversion, Mc Graw-Hill
7. Gerard M. Crawley, Energy, Macmillan Publishing, 1975
8. Johannes Jensen, Bent Sorensen, Fundamentals of Energy Storage, John Wiley & Sons, 1983
9. N. Berkowitz, Academic Press, An Introduction to Coal Technology, 1979