

KİMYA EĞİTİMİ DERSİ

40. YIL PROJELERİ
PROF.DR.İNCİ MORGİL

HEDEF SORU;
CO₂ SALINIMINI AZALTMAK
İÇİN NELER YAPILABİLİR?



Çevre Kirliliğinin Nedenleri

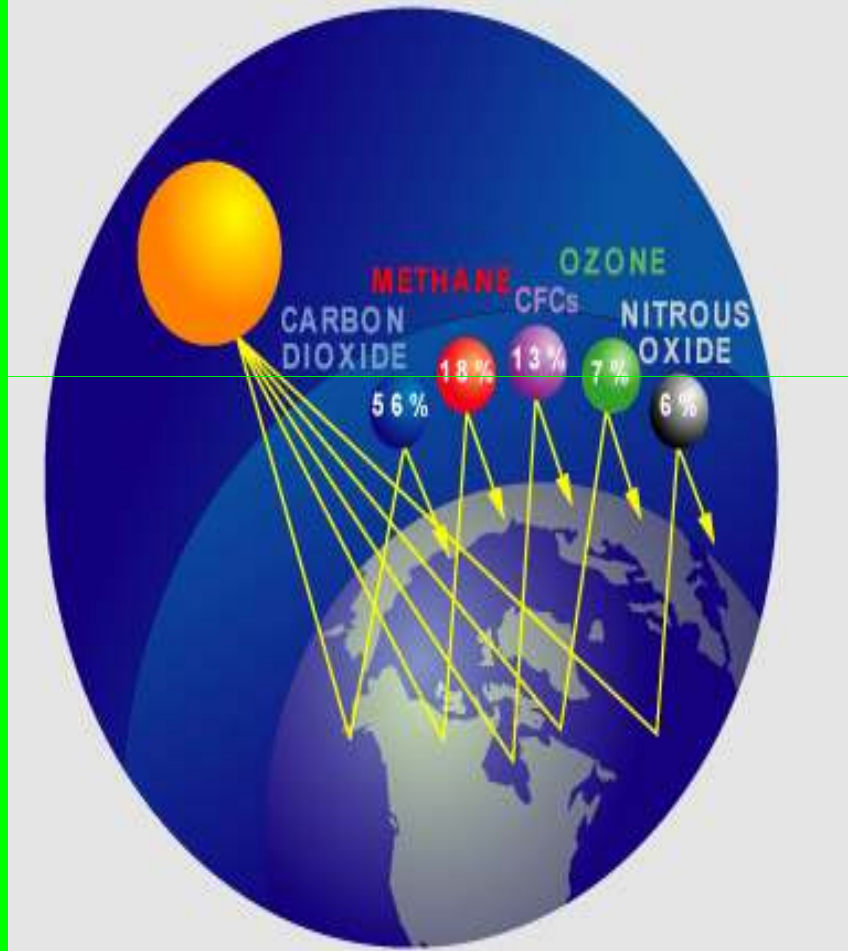
Çeşitli kaynaklardan çıkan katı, sıvı ve gaz halindeki kirletici maddelerin hava, su ve toprakta yüksek oranda birikmesi ile çevre kirliliği meydana gelmektedir.

- **HAVA KİRLİĞİ**
- **SU KİRLİLİĞİ**
- **TOPRAK KİRLİLİĞİ**
- **RADYOAKTİF KİRLENME**
- **GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ**

TEMEL ÇEVRE SORUNLARI

- İnsanların doğal kaynakları aşırı derecede sömürmesi ve böylece doğal dengeleri bozması sonucunda çok önemli sorunlar ortaya çıkmıştır. Bunlara “Çevre Sorunları” veya “İnsanlığın Ekolojik Sorunları” denmektedir. Ekonomik, ekolojik, teknolojik, sosyolojik ve politik kökenli bu sorunlar yaşamsal düzeyde önemlidir. Açlık, susuzluk, canlı türlerin yok olması, bitki örtüsü ve toprağın tahrip edilmesi, küresel ısınma ve iklim değişimi, ozon tabakasının incelmesi ve delinmesi, çevre kirlenmesi gibi süreçler, bu sorunların başlıcalarıdır.

SERA ETKİSİ VE KÜRESEL ISINMA



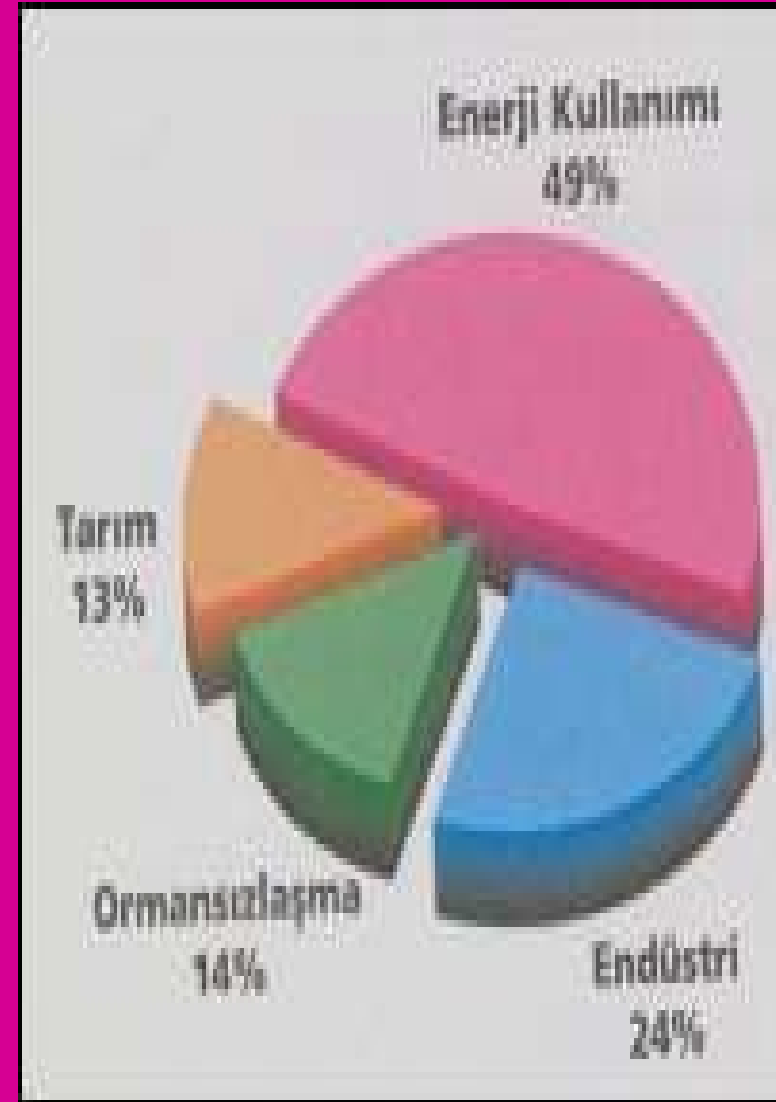
- Dünya atmosferi çeşitli gazlardan oluşur. Ayrıca küçük miktarlarda bazı asal gazlar bulunmaktadır. Güneşten gelen ışınlar (ısı ışınları/kısa dalgalı ışınlar), atmosferi geçerek yeryüzünü ısıtır. Atmosferdeki gazlar yeryüzündeki ısının bir kısmını tutar ve yeryüzünün ısı kaybına engel olurlar. (CO₂, havada en çok ısı tutma özelliği olan gazdır.)
- Atmosferin, ışığı geçirme ve ısıyı tutma özelliği vardır. Atmosferin ısıyı tutma yeteneği sayesinde suların sıcaklığı dengede kalır. Böylece nehirlerin ve okyanusların donması engellenmiş olur. Bu şekilde oluşan, atmosferin ısıtma ve yalıtma etkisine **sera etkisi** denir. Dünya atmosferi cam seralara benzer bir özellik gösterir.

HIZLI NÜFUS ARTIŞI

- İnsan dışındaki canlıların üreme ve sayılarının artış süreci “doğa yasaları”nın kontrolü altındadır. İnsanlar ise tam aksine çevresini kontrol altına alabildiklerinden, istedikleri oranda üreyebilmektedir. Bu nedenle birçok insan topluluğunda çeşitli gerekçelerle hızlı bir nüfus artışı görülmektedir. Bu bütün dünya için böyledir.



- İnsanların çeşitli faaliyetlerinin küresel ısınmaya katkısı şöyledir:
- Enerji kullanımı %49,
- Endüstrileşme %24,
- Ormansızlaşma %14,
- Tarım %13'tür.



Küresel ısınma nedir?

- İnsan tarafından atmosfere verilen gazların sera etkisi yaratması sonucunda, dünya yüzeyinde sıcaklığın artmasına küresel ısınma deniyor. İklim sisteminde vazgeçilmez bir yere sahip olan sera gazları, güneş ve yer radyasyonunu tutarak, atmosferin ısınmasında başlıca etkendirler. Sera gazlarının bulunmaması durumunda yeryüzünün sıcaklığının bugüne göre 30°C daha soğuk olacağı hesaplanmıştır

İNSAN DA TEHLİKEDE

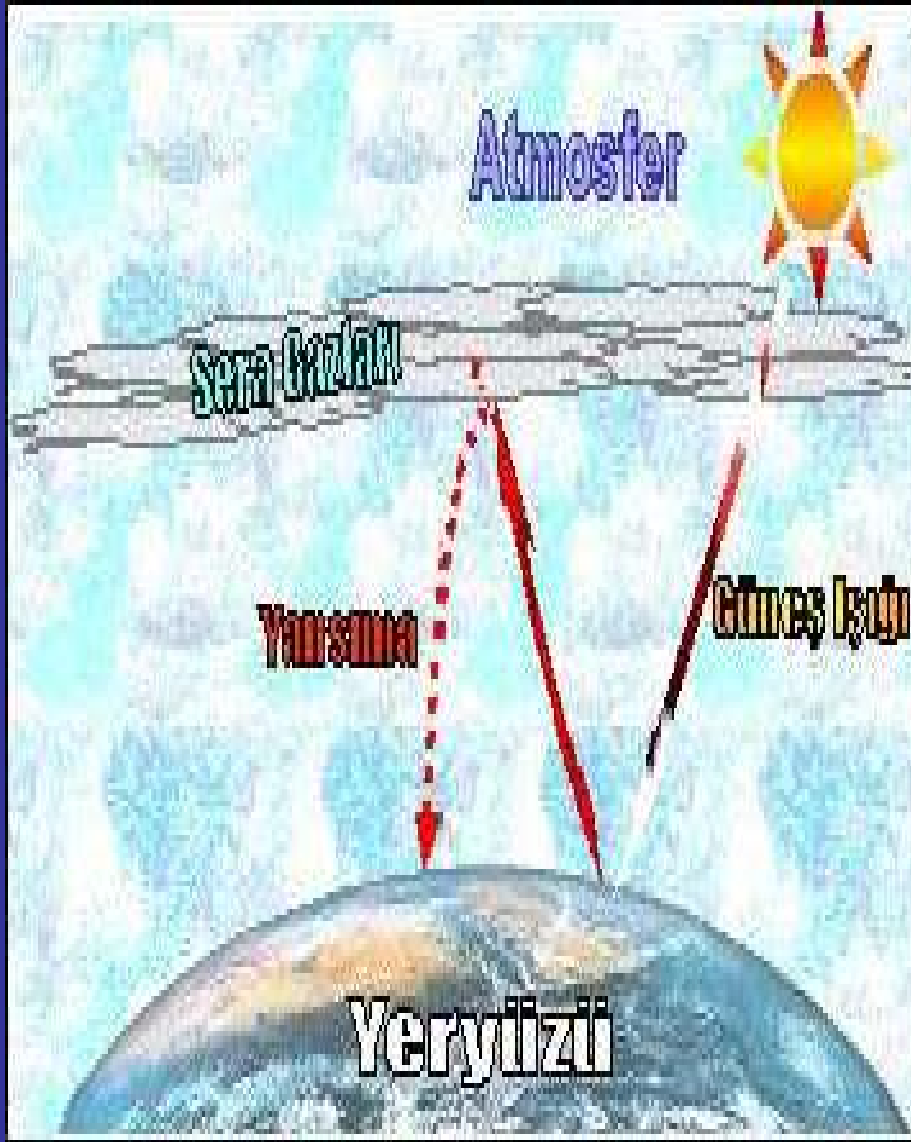
- Küresel ısınma, kalp, solunum yolu, bulaşıcı, alerjik ve diğer bazı hastalıklara sebep olacak. Sürekli sıcak hava, seller, fırtınalar gibi hava olayları, psikolojik rahatsızlıklar, hastalıklara ve ölümlere yol açacak. Yeni alanlara yayılan böcekler ve diğer hastalık taşıyıcılar, bulaşıcı hastalıkların çoğalmasına neden olacak. Hava sıcaklığının artması ve su kaynaklarındaki azalma, kolera tipi hastalıkları yaygınlaştıracak. Üretimdeki bölgesel azalmalar sonucu, açlık ve kötü beslenmede artışlar görülecek. Böcek yumurtalarının ölmesini sağlayan gece ve kış soğuklarının hafiflemesi, önemli bir sorun olacak. Kimi bölgelerde şiddetli kuraklık dönemlerinin ardından gelecek aşırı yağışlar, virüs mutasyonlarının artmasına, buna bağlı olarak da sıtma gibi hastalıkların yayılmasına neden olacak. Öte yandan tarım bitkilerinde görülen hastalıklarda da sıcaklıkla birlikte artış gözlenecek.

- Buzulların erimesi ve sıcaklık artışı, okyanuslardaki suları genişletirip, denizlerin seviyesini yükseltecek. Deniz seviyesinin yükselmesi, kıyılardaki toprak kaybının yanı sıra, kıyılara yakın temiz su kaynaklarının denizle birleşmesine neden olacak. Artan buharlaşma yüzünden göl ve ırmaklarda meydana gelecek su kaybı, 21. yüzyılın en önemli meselelerinden biri olacak. Tatlı su kaynaklarının kalitesinde, tuzlu su karışımı nedeniyle azalma olacak.
- Tarım, turizm ve diğer ekonomik aktiviteler bu durumdan olumsuz etkilenecek; gelişmekte olan birçok ülkede yerli halkın beslenme ve yakıt kaynakları yok olacak. Yüksek deniz seviyesi, yüksek gel-git, kuvvetli dalga ve tsunami gibi riskli doğa olaylarına sebep olacak. Deniz seviyesindeki yükselmesiyle düz alanlar seller altında kalarak, kıyılardaki üretim alanları zarar görecek. Bunun sonucu milyonlarca insan kıyı alanları ve küçük adalardan göç edecek. Kurak bölgelerdeki çiftçiler daha çok sulama yapıp, daha fazla tarım ilâcı kullanacaklarından, bu bölgelerde tarımsal etkinliklerin maliyeti artacak. Gelişmekte olan ülkelerin kurak ve yarı kurak alanları, bazı kıyı alanları, deltalar ve küçük ada gibi bölgeleri tehlike altında kalacak. Kırsal alanlarda doğal kaynakların verimliliğindeki gerileme sonucu, kırsal alandan kente göç hızlanacak

KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SORUNU



- “*Küresel ısınma*” denince, bütün dünyada sıcaklığın sistematik bir şekilde artması süreci anlaşılmaktadır.
- *Küresel ısınmayı kanıtlayan ve Güney Kutbundan kopan son 30 yılın en büyük Buz Dağı (Hürriyet Gazetesi – 20 Mart 2002)*



- Bilim insanları, küresel ısınmada en etkili faktörün, “sera gazları” denen bazı gazların son yıllarda atmosferde hızla artması olduğu üzerinde fikir birliğine varmışlardır. Başlıca sera gazları; karbondioksit, metan, kloroflouro karbon, ozon ve azot oksitleridir. Bunlar içinde karbondioksit %50 ile en etkili sera gazı olarak bilinmektedir. Sera gazlarının, aynen can seralarda olduğu gibi küresel ısınmayı nasıl meydana getirdikleri şematik olarak gösterilmiştir

Suyun Önemi



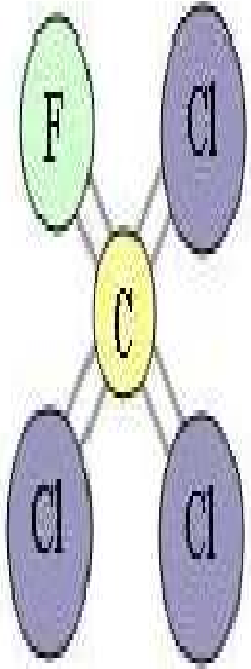
- Bütün canlıların yaşamını sürdürebilmesi için mutlak surette suya gereksinimleri bulunmaktadır. Bu gerçek, “*susuz yaşam olmaz.*” Özdeyişi ile ifade edilmektedir. Bütün dünyada ve ülkemizde içilip kullanılacak su miktarı gittikçe azalmaktadır. Bunun başlıca nedenleri aşağıda açıklanmıştır:

OZON TABAKASININ TAHRİBİ SORUNU

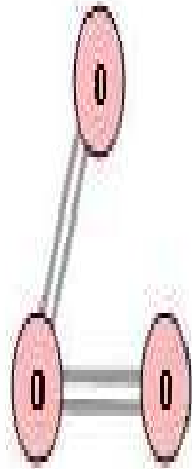
- **OZON NEDİR?**
- Ozon, kimyasal formülü O_3 olan bir gazdır. Atmosferin doğal bir bileşendir. Atmosferde hacimce ortalama 0,02 ppm kadar bulunur. Konsantrasyonu yeryüzünden itibaren yaklaşık 30 km'ye kadar artar ve ondan sonra azalmaya başlar. Yaklaşık sekseninci kilometrede sıfır olur. Atmosferde en derişik olduğu yerdeki konsantrasyonu 0,2 ppm kadardır.

- Bu tabaka güneşten çıkan zararlı ultraviyole ışınlarını (dalga boyları: 280 – 320 milimikron) absorbe ederek, yeryüzüne gelen miktarını azaltır. O nedenle güneşten tüm ışın enerjisinin %9'unu oluşturacak şekilde çıkan morötesi (ultraviyole) ışınlarının, ancak %2'si yeryüzüne ulaşabilir. Bu olay çok önemlidir. Çünkü bu orandan daha yüksek morötesi ışınları bazı zararlı sonuçlar doğurur. Bunların başlıcaları şunlardır:
- İnsanlarda cilt kanseri, katarakt hastalıkları ve bunlara bağlı ölüm oranları artmaktadır. Bağışıklık sistemini tahrip etmektedir.
- Tarlalarda tarımsal ürünlere zarar verir.
- Denizlerdeki algler ve planktonlar zarar görür. Böylece bitkisel planktonların oksijen üretimi, karbondioksit tüketimi işlevleri bozular.

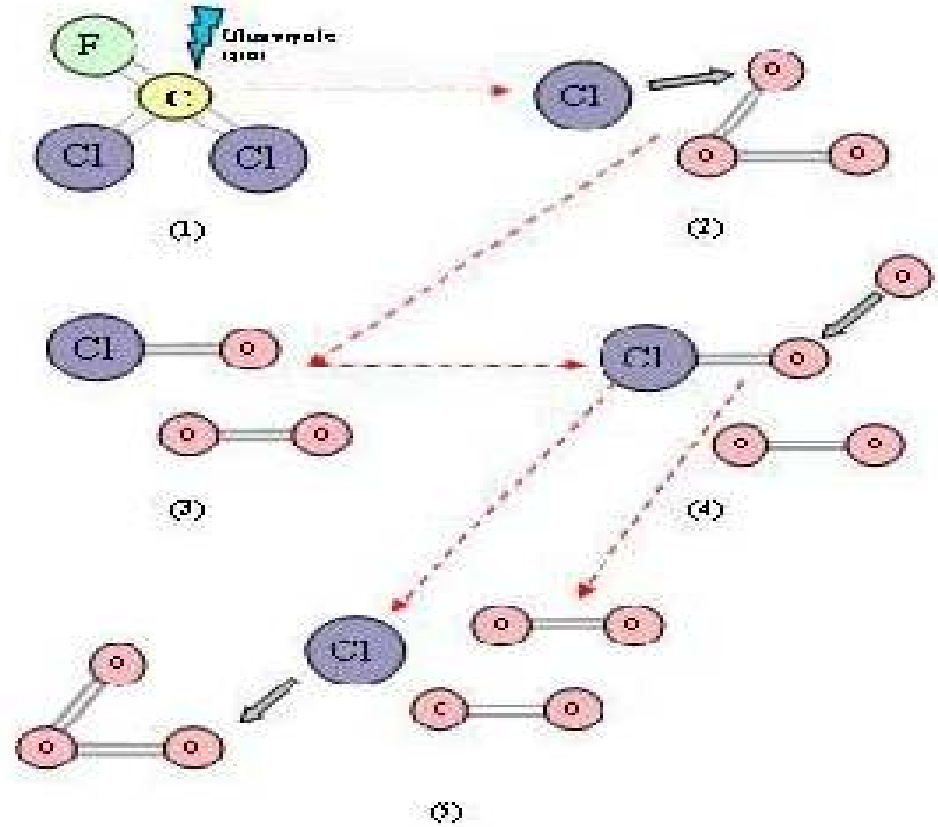
Kloroflourkarbon



Ozon



Kimyasal Reaksiyon



Kloroflourkarbon gazı molekülleri tarafından ozon molekülünün nasıl parçalandığını gösteren şematik açıklama.

KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞMELERİ



- Bilim adamları, dinazorların iklim değışikliği, volkanik patlamalar ve dünyaya düşen meteorlar yüzünden bunalıma girip soyunun tükenmiş olabileceğini iddia ediyorlar.70 milyon yıl öce yaşam dinozorlar için hiç de kolay değildi. Volkanlar patlıyor, sel felaketleri yaşanıyor, iklim gelgitleri dünyayı yaşanmaz kılıyordu. Dinozorlar, bu yaşam koşullarına daha fazla dayanamayıp, sinirleri giderek zayıflayan dev yaratıklar sonunda strese yenil düşükleri ve tamamen yok oldukları belirtilmektedir



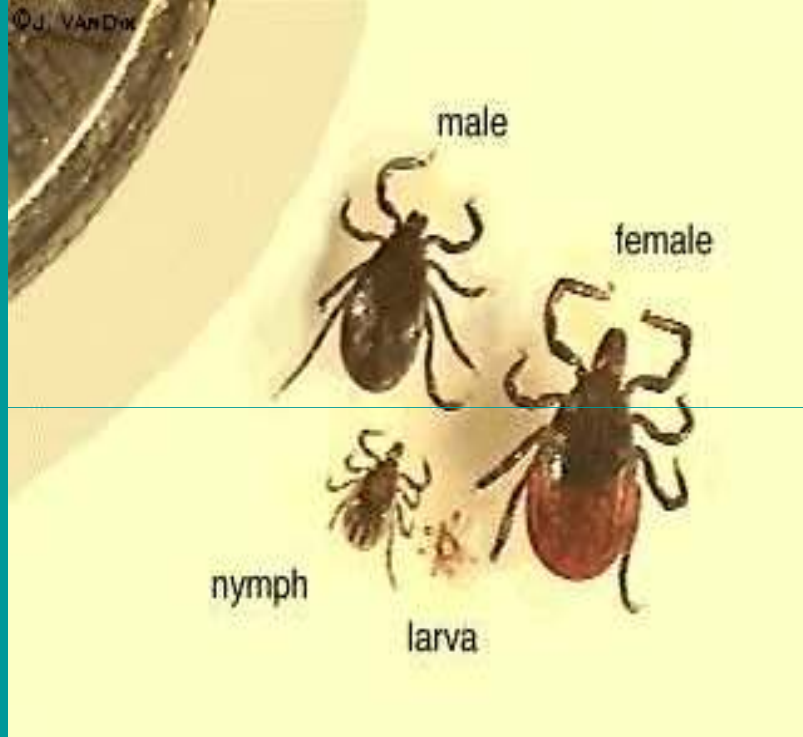
- Son yıllarda sıkça kullanılan bir terim haline gelen “Küresel Isınma”, dünya için ciddi bir tehdit oluşturuyor. Bilim adamlarına göre, küresel ısınma ormanların yok olmasına; deniz seviyesinin yükselmesine ve büyük iklim değişikliklerine yol olmasına, deniz seviyesinin yükselmesine ve büyük iklim değişikliklerine yol açacaktır.
- Bilim adamları, küresel ısınmaya, insanların son 50 yıldır kullandıkları fosil yakıtların yarattığı kirliliğin neden olduğunu belirtiyor. Küresel ısınma nedeniyle aşırı sıcaklar ve kuraklık artıyor.



- Dünya küresel ısınmanın neden olduğu sel, kasırga, fırtına ve orman yangınlarıyla boğuşuyor. Son birkaç ayda yaşanan felaketler bile dünyayı bekleyen tehlikeyi gözler önüne seriyor. Küresel ısınmanın en büyük sorumlusu gelişmiş ülkelerdir. Çünkü karbondioksit üretiminin üçte ikisi zengin ülkeler tarafından gerçekleştiriliyor. Bunların başında da Amerika, Almanya, Japonya ve Çin geliyor.



- Deniz seviyesinin yükselmesi gel-git, kuvvetli dalga ve tsunami gibi olaylara sebep olacaktır. Kuvvetli dalgaların neden olduğu seller gelişmekte olan ülkelerde ortalama yılda 46 milyon insanı etkiliyor. Deniz seviyesi yükseldiğinde bu rakam 92 milyona ulaşacaktır.

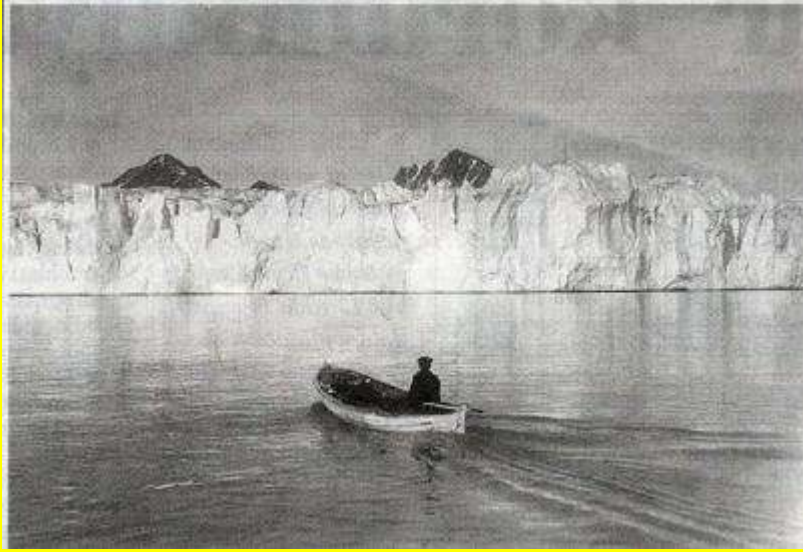


Epidemiyologlara göre küresel ısınmanın yol açabileceği sağlık sorunları şunlardır; Ilık ve yağışlı kışlar sonucunda Lyme hastalığı gibi kene benzeri böceklerle yayılan hastalıklardır. Bulaşıcı hastalıklar: Sivrisineklerin taşıdığı sıtma özellikle gecenin sıcak olduğu yerleri seviyor. Sivrisineklerin taşıdığı beyin iltihabı virüsü özellikle ılık kış havasından hoşlanıyor. Beyaz ayaklı farenin idrarı, kakası ve tükürüğüyle yayılan virütik bir hastalık olan ve akciğer etkileyen hantavirüs sendromu, güneybatı ABD'de ılık hava, kurak yaz ve yoğun yağmurlar sonucunda tekrar ortaya çıkmıştır. Sivrisinekler sarıhummaya benzer bir hastalık olan dang hummasının da yayılmasına yol açıyorlar. Tek hücreli bir parazit olan cryptosporidiosis suya bulaşabilir. Su taşkınları ve parazitin filtrelenmesini engelleyen aşırı erozyon, sulak alanların tahribatı gibi olaylar da parazit salgınına yol açabilir. Yaşlıları ve çok gençleri etkileyen güneş çarpması ve sıcakla bağlantılı diğer hastalıklar; Sıcak ve güneş ışığında yoğunlaşan kirli hava dumanının yol açtığı astım ve diğer solunum yolu hastalıklarıdır.



- Küçük ada devletleri, küresel ısınma ve iklim değişikliğinden en fazla etkilenen devletler olacaktır. Deniz seviyelerindeki yükselme, erozyona ve toprak kaybına yol açacak, ekosisteme büyük ölçüde zarar verecek ve insanlar kıyılardan göç etmek zorunda kalacaklardır. Mercan adaları ve balık yatakları büyük hasar görecektir. Ada ülkelerinin en önemli gelir kaynağı olan turizm gerileyecek ve adalarda yaşayan insanlar gerek çevre sorunlarından ve gerekse turizm gelirlerinin azalmasından dolayı, ana kara ülkelerine göç edeceklerdir. Böyle bir gelişim ise, dünya ülkelerinde siyasi çalkantılara yol açacaktır

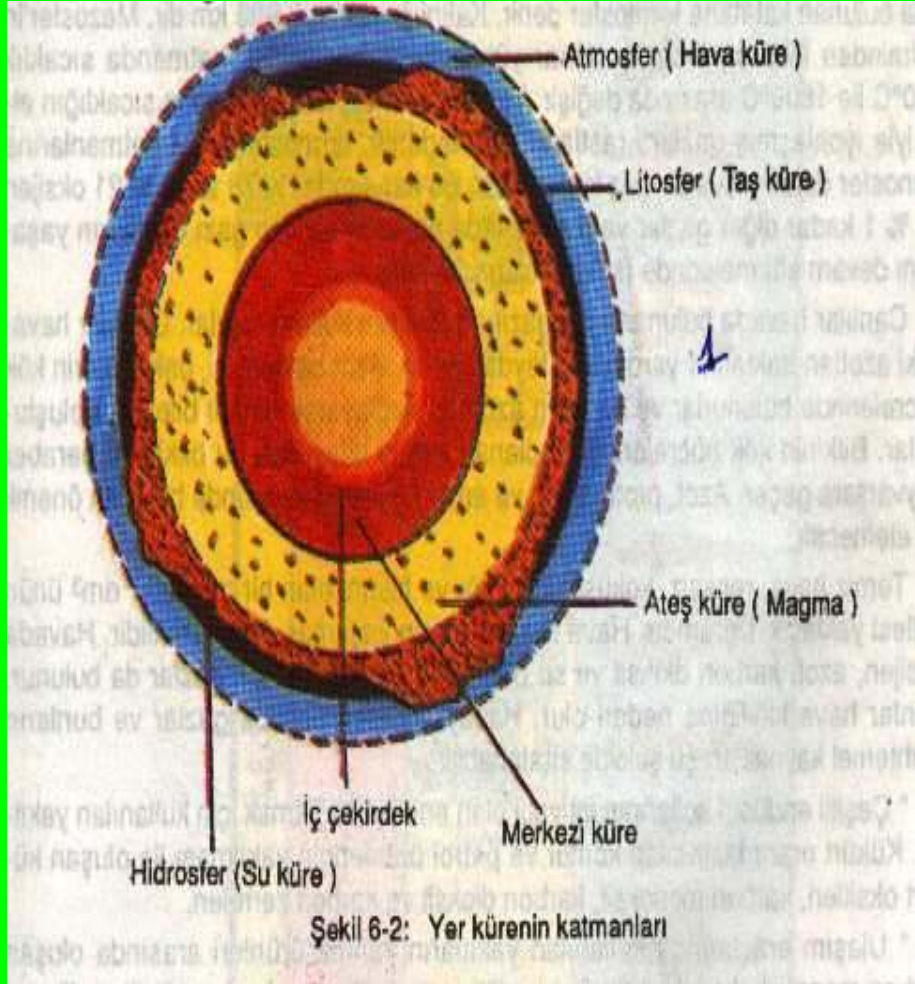
(MERCANLAR KÜRESEL ISINMADAN ETKİLENİYOR.)



- *Kuzey Kutbu yakınlarındaki Blomstrandbreen Buzulu'nun 1918 ve 2002 yılındaki durumları (Foto: Reuters).*



HAVA KÜRE (ATMOSFER)



- Atmosfer içerdiği oksijen aracılığı ile doğrudan doğruya içinde hayatın gelişmesini sağladığı gibi, oluşturduğu başka uygun koşullarla o hayatın sürmesine de olanak hazırlamaktadır.

HAVADAKİ KARBONDİOKSİT



- Havada çok az oranda , %0- 0,03 arasında, bulunmasına karşın miktarı ve değişimleri nedeniyle karbondioksit klimatolojik koşullara önemli ölçüde etki yapar. Havadaki karbondioksit (CO₂) miktarı karalar üzerinde denizlerden fazladır ve karalarda şehirler civarında özellikle geceleri bu miktar daha da artar.
- Çünkü şehirlerde fabrika ve ev bacalarından çok miktarda karbondioksit çıktığı gibi, insanlar ve diğer canlılar da fazladır. Ayrıca volkanlardan, maden sularından bir miktar karbondioksit havaya karışır. Fakat bütün bu karbondioksit kazancına karşın, bu gazın atmosferdeki miktarı çok fazla artmaz. Çünkü deniz, havadaki normal karışımdan fazla olan karbondioksiti çözmek, miktar normal karışımdan az olduğunda, yani bu gazın basıncı düştüğünde ise çözünmüş gazı havaya geri vermek yoluyla her zaman miktarın belirli sınırlar içinde kalmasına yardımcı olur. Onun için denizlerde ve gündüzlerde karbondioksit daha azdır. Suyun sıcaklığı arttıkça da oksijende olduğu gibi, karbondioksit miktarında oransal bir artış olur. Ağır bir gaz olan CO₂ hava basıncı arttıkça ve toprağa havanın alt katlarında toplanır ve toprağa sızarak yer altı boşluklarına girer, örneğin kuyu ve maden ocaklarına dolar, basınç azalınca yukarıya doğru tekrar yükselir.

- Karbondioksit miktarlarındaki bu değişmeler gerçekte çok ufak ölçüde olur. Fakat bu az ölçülü değişmelerin bile yaşama ve iklimlere önemli etkileri vardır. Karbondioksit atmosferin güneş ışınlarını emme ve saklama yeteneğini arttırmaktadır. Yapılan hesaplara göre havada bugünkü CO₂ miktarı %55-60 azaldığında hava sıcaklığının 4-5°C düşmesi gerekecektir. Jeolojik çağlarda bu gazın miktarı azaldığı zaman havanın soğuyup buzul devirlerinin meydana geldiği özellikle volkanizmaya bağlı olarak karbondioksit arttığında ise karbon çağlarının doğduğu ileri sürülmektedir. Gerçekten örneğin Ankara civarında linyit kömürlerinin oluştuğu Miyosen ve Pliyosen çağları, volkan püskürmelerinin de fazla olduğu bir dönemdir. Yine sanıldığına göre 1900 yılından bugüne kadar havadaki CO₂ miktarında %10 oranında bir artma olmuştur.

HAVADAKİ SU BUHARI



- Su buharının etkileri kısaca şöyle özetlenebilir.(i) Su buharı yağışların olmasını sağlar.(ii) Atmosferin sıcaklık emmesi ve alt kısımlarının ısınmasını kolaylaştırır.(iii) Koruyucu bir örtü oluşturarak sıcaklığın uzaya kaçmasını önemli ölçüde yavaşlatır. (iv) Hava olaylarının doğuşunu sağlayan enerjinin sağlanmasında suyun buharlaşması ve özellikle yoğunlaşması olayının önemi büyüktür.(v) Havadaki su buharı boğazımızın ve derimizin fazla kurummasına engel olur. (vi) Hava içindeki bakterilerin yaşaması olanağını yaratır

HAVADAKİ OZON

- Hava içindeki oksijen (O₂) ultraviyole ışınlarının etkisi altında allotropik (O₃) hale geçer. Bu gaza Ozon denilir. Örneğin şimşek ve yıldırım çaktıktan sonra havada duyulan hafif sarmısık kokusu ozonun kokusudur. Ozon havanın alt katlarında çok azdır. 1 m³ havada 8 mm³ ozon bulunur. Yere yakın hava katlarındaki bu ozonun miktarı sabahları hemen hiç yok denilecek kadar azdır, öğlene doğru miktar biraz artar. Bu değer yerine göre ve mevsimlere göre biraz değişir. Fakat yerden 19-45 km yükseklikler arasında bir ozon katı vardır. Bu yüksekliklerdeki ozonun miktarı Ekvatordan Kutba doğru artar. Ozon katının yüksekliği ise ortalama olarak 10. enlemlerde 29 kilometre, 75. enlemlerde 22km kadardır.
- Ozon gaz olarak, içinde hayatın gelişmesine olanak vermez. Ancak atmosferin üst katlarında ultraviyole ışınlarını emerek yeryüzündeki yaşam üzerinde olumlu bir etki yapar. Diğer yandan bu ışınların emilmesi nedeniyle ozon katı (ki ana hatlarıyla Mezosfer'i karşılar) ortalama +77°C sıcaklıkta bir kat belirmiştir.



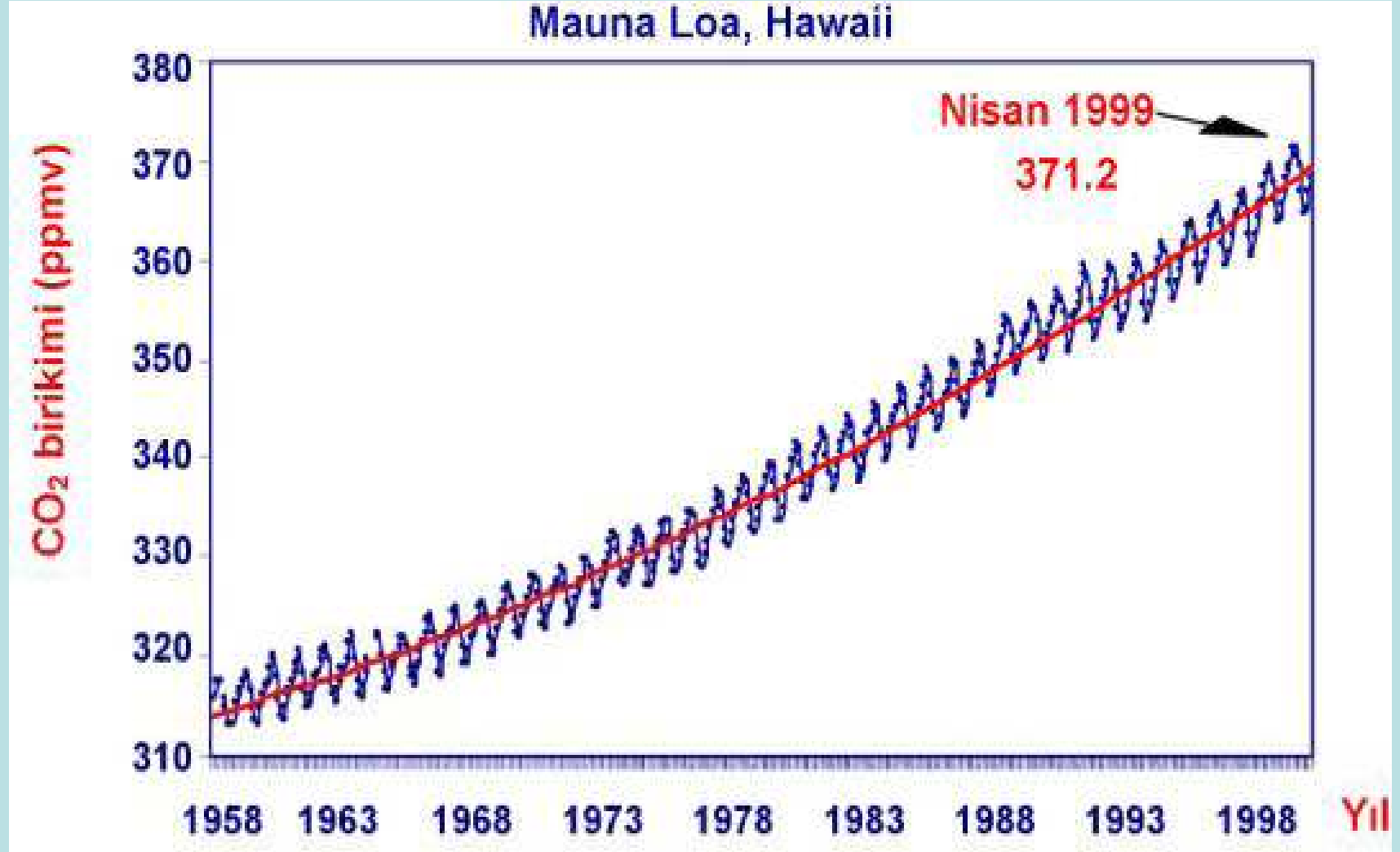
- Doğal sera gazları (su buharı (H_2O), CO_2 , CH_4 , N_2O ve ozon(O_3)) ile endüstriyel üretim sonucunda ortaya çıkan florlu bileşikler, atmosferdeki sera etkisini yaratan temel maddelerdir.

- Kyoto Protokolü aşağıda belirtilen sera gazlarıyla ilgilidir:
- - Karbon dioksit (**CO₂**)
- - Metan (**CH₄**)
- - Nitrik oksit (**N₂O**)
- - Hidroflorokarbon (**HFC**)
- - Hidrokarbur perflor (**PFC**)
- - Kükürt heksaflorit (**SF₆**)
- - Su buharı (**H₂O**)

Sera gazı emisyonunu etkileyen faktörler

Fosil yakıtlar	<ul style="list-style-type: none">- Karbon içeriği, kalori değeri gibi yakıt özellikleri- Madenin tipi ve yeri- Yakıtın çıkarılma yöntemi- Doğal gaz için boru hattı kayıpları- Dönüşüm verimliliği- Yakıt temini, tesisin kurulması ve sökülmesi için kullanılan elektriğin elde edildiği yakıt cinsi
Hidrolik	<ul style="list-style-type: none">- Tipi (akarsu veya rezervuar)- Tesis yeri (tropik bölge, kuzey iklimi)- Baraj inşaatı için kullanılan enerji- İnşaat malzemelerinin (beton, çelik...) üretiminden kaynaklanan emisyonlar
Rüzgar	<ul style="list-style-type: none">- Bileşenlerin üretimi ve inşaat sırasında kullanılan enerji- Tesisin yeri (iç bölge ya da kıyı bölge)- Verim ya da kapasite faktörü (bölgedeki rüzgar durumu)
Güneş	<ul style="list-style-type: none">- Pil üretiminde kullanılan silikonun miktarı ve niteliği- Teknolojinin tipi (amorf, kristal malzeme)- Üretim için kullanılan elektriğin elde edildiği yakıt cinsi- Yıllık verim ya da tesis ömrü (düşük kapasite faktöründen dolayı rüzgar ve güneş enerjisinin kW başına emisyon miktarı düşüktür ancak kWsaat başına emisyon miktarı yüksektir)

Biyokütle	<ul style="list-style-type: none">- Yakıt özelliği (nem içeriği, kalori değeri)- Yakıt hazırlamada kullanılan enerji (büyütme, hasat, taşıma)- Tesis teknolojisi
Nükleer	<ul style="list-style-type: none">- Yakıtın çıkarılması, dönüştürülmesi, zenginleştirilmesi ve tesisin inşası ile sökülmesi sırasında kullanılan enerji- Yakıt zenginleştirme için gerekli olan enerji (gaz difüzyon teknolojisi yakıtın zenginleştirilmesi aşamasında enerji yoğun bir işlemdir ve santrifüj işlemine göre 10 kat daha fazla sera gazına sebep olur. Lazer teknolojisi ise santrifüj işlemine göre daha az emisyonla sebep olur.)- Yakıtın yeniden işlenmesi ve geri dönüştürülmesi seçeneği yakıtın tek sefer kullanılmasına göre enerji üretim zincirinde %10-15 daha az sera gazı emisyonuna sebep olur.

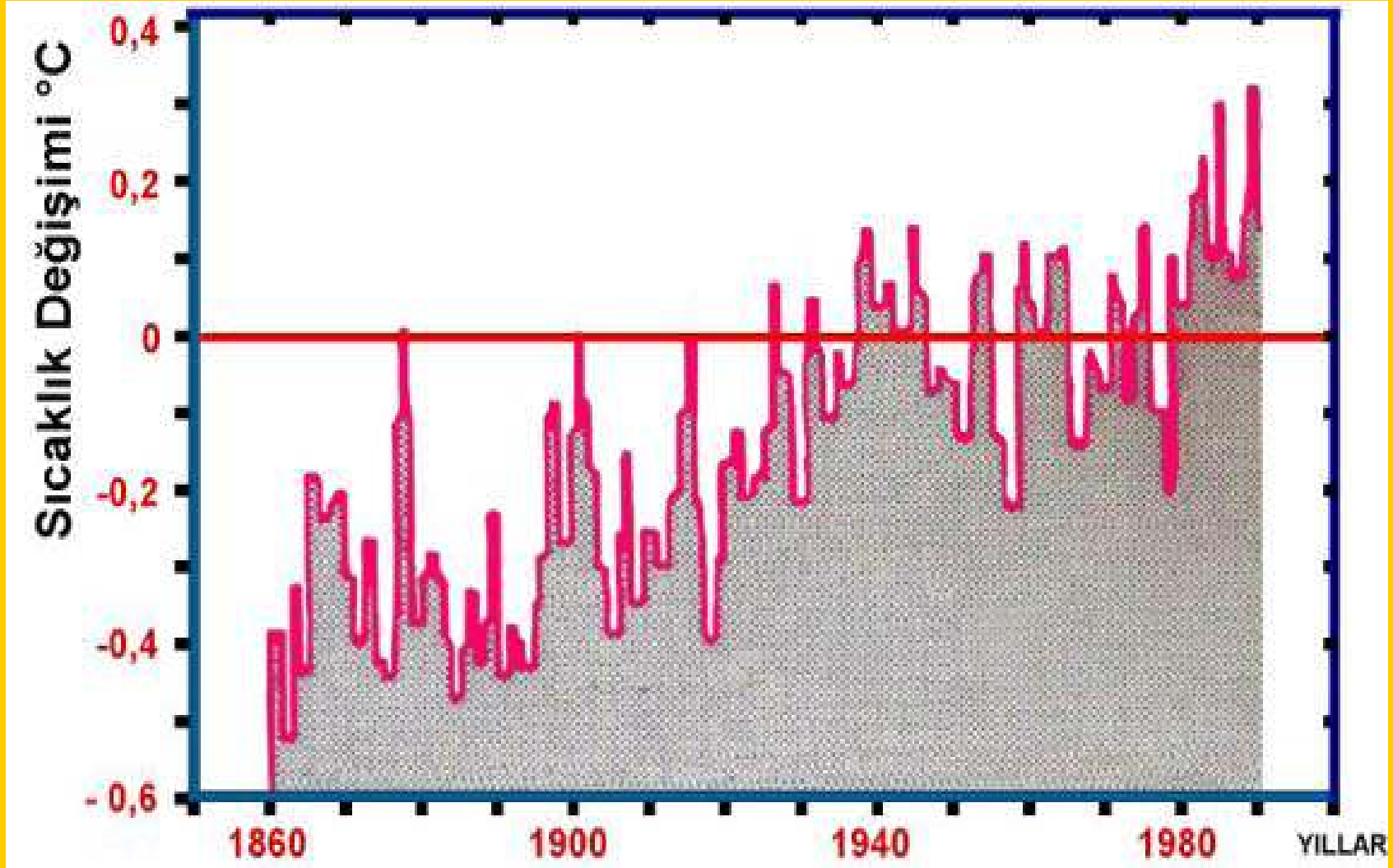


Hawaii, Mauna Loa istasyonu ölçme sonuçlarına göre atmosferdeki karbondioksidin sürekli artışı (Mitscherlich 1995, Flavin and Dunn 1998)

- Bilim insanlarının son zamanlarda geliştirdikleri matematiksel bilgisayar modellere göre, CO₂ yoğunluğunun iki katına çıkması halinde küresel sıcaklığın 3°C artacağı hesaplanmıştır. Bu sonuç, karbondioksitin küresel ısınmadaki etki derecesinin ne kadar yüksek olduğu konusunda bir fikir vermektedir. Gerçekten sera gazları içinde karbondioksit, küresel ısınmada % 50 paya sahiptir. Bunun nedeni, hem miktarının çok hem de karbondioksit moleküllerinin atmosferdeki ömrünün 50 – 100 yıl gibi çok uzun olmasıdır. O nedenle küresel ısınmaya karşı alınacak önlemlerin başında karbondioksit salınımının azaltılması gelmekte ve bu hususta uluslar arası düzeyde olağanüstü çabalar harcanmaktadır.

KÜRESEL ISINMANIN KANITLARI

- Küresel ısınma olayı, genellikle fosil yakıt kullanımından meydana gelen yoğun karbondioksit emisyonu (salınımı) ile özdeşleşmiş bulunmaktadır. Bu nedenle, böyle bir olayın varlığını kabul etme ve zararlarının önlenmesi, fosil yakıt kullanımının kısıtlanması anlamına gelecektir. Bu ise, özellikle sanayileşmiş ülkeler ekonomisi için çok yönlü olumsuz sonuçlar doğuracağından, bu ülkeler uzun süre küresel ısınma olayını inkâr etmişlerdir.



. Atmosferdeki karbondioksit artışına koşut olarak hava sıcaklığının 1860 yılından beri artışı



Güney kutbuna yakın Patagonya'da karasal buzulların 1928 – 2004 yıllarındaki durumlarının karşılaştırılması, buzulların hızla eridiğini ve dolayısıyla hava sıcaklığının arttığını göstermektedir (Vatan Gazetesi 30.01.2005).

Atmosferdeki CO2 Emisyonlarının konsantrasyonunun artmasıyla küresel iklim değişikliği

- Fosil yakıtların en önemli çevresel etkisi kullanılırken fark edilebilir kirliliktir. Bunlar, katran, toz ve zehirli gazlar (CO_x, SO_x, NO_x gibi) atmosferin havasını kirletmektedir. Fosil yakıtları endüstri, evsel, ticarethaneler gibi sektörlerde kullanılır. Otomobil, uçak, gemi gibi ulaştırma araçlarında fosil yakıtların kullanımının artması kirlenmeye sebep olmaktadır. Atmosferdeki gazlar, partikül maddeler ve toz bulutları dünyaya direkt olarak güneş radyasyonunu absorbe ederek ve dünyadan uzaya yansıyan ışınları yutarak küresel ısınmaya ayrıca atmosferdeki hayatımız için gerekli oksijen miktarının düşmesine sebep olmaktadır. Küresel ısınmanın başlıca sebebi fosil yakıtlardır. Örneğin, fosil yakıt başına (Gj) CO₂ emisyonu fosil yakıtın tipine bağlı olarak 85,5 kg CO₂ kömürde, 69,4 kg CO₂ petrolde ve 52 kg CO₂ doğalgaz için değerler verilmektedir. Bu CO₂ emisyonu 2020 yılında 8,2-10 gigaton civarına ulaşacaktır

KYOTO PROTOKOLÜ

- Kyoto Protokolü'nün önemli maddeleri aşağıda özetlenmiştir.
- EK I Tarafı'nın, sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek amacıyla, kendisi için niceliksel olarak belirlenmiş salım sınırlandırılmasına ve 3. Madde'deki azaltma yükümlülüklerini gerçekleştirmek için, Kendi ulusal koşullarına uygun politikaları ve önlemleri yürütmelerini ve/ya da daha fazla geliştirmelerini istenmektedir. Taraflar'ın ulusal politikaları ve önlemleri, özetle, şunları içerecektir:
 - (i) Ulusal ekonominin ilgili sektörlerinde enerji verimliliğini arttırmak;
 - (ii) İlgili uluslararası çevresel anlaşmalardan doğan yükümlülüklerini dikkate alarak,
 - Montreal Protokolü'nce kontrol edilmeyen sera gazlarının yutaklarını ve haznelerini korumak ve arttırmak; sürdürülebilir orman yönetimi uygulamalarını, ormanlaştırmayı ve yemden ormanlaştırmayı desteklemek;
 - (iii) İklim değişikliği kaygılarının ışığı altında tarımın sürdürülebilir biçimlerini desteklemek;

- (iv) Çevreye duyarlı ileri ve değişik teknolojilerin, karbondioksit tutucu teknolojilerin, yeni ve yenilenebilir enerjilerin araştırılması, geliştirilmesi, artan kullanımı ve desteklenmesi;
- (v) Pazarın eksikliklerinin, Sözleşme'nin hedefiyle uyuşmayan vergi ve gümrük ayrıcalıklarının ve sera gazı salan tüm sektörlerdeki teşviklerin sürekli azaltılması ya da aşamaya kaldırılması ve pazar kurallarının uygulanması;
- (vi) Montreal Protokolü'nce kontrol edilmeyen sera gazı salımlarını azaltan ya da sınırlandıran politikaları ve önlemleri desteklemek amacıyla, ilgili sektörlerdeki uygun reformların desteklenmesi,
- (viii) Ulaştırma sektöründe Montreal Protokolü'nce kontrol edilmeyen sera gazlarının salımlarının azaltılması ve/ya da sınırlandırılması önlemleri;
- (viii) Enerji üretimi, taşınması ve dağıtımında olduğu kadar, atık yönetimi yöntemlerinin kullanılması ve atık iyileştirilmesi aracılığı ile metanın azaltılması ya da sınırlandırılması önlemleri.

- Kyoto Protokolü, Taraflara, salımları azaltma yükümlülüklerine en düşük maliyetle ulaşmak için yardımcı olacak çeşitli mekanizmaları (düzenekleri) kullanma olanağı vermiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkelere karşılık gelen Ek I dışı Taraflarca çok eleştirilen bu yeni düzenekler, ülkelere, sera gazı salımlarını buna bağlı olarak da iklim değişikliğinin etkilerini en aza indirme etkinliklerini en düşük maliyetle yüklenmek için, sınırlarının dışına çıkma izni vermektedir.
- Esneklik düzenekleri olarak adlandırılan bu kolaylıklara ilişkin maddeler, UNEP/CCS (1998)'e göre, şöyle özetlenebilir (Türkeş ve arkadaşan, 1999a):

ENERJİ KAYNAKLARI

- **Klasik kaynaklar**

- Klasik kaynaklar, [karbon](#) bazlı olarak adlandırabilecek kaynaklardır. [Petrol](#), [kömür](#) ve [doğalgaz](#) en temel enerji kaynaklarıdır. Bunlar, meydana gelişleri itibarıyla yenilenmeleri çok uzun bir süre aldığından, yenilenmeyen kaynaklar olarak da adlandırılırlar.

- **Kömür**

- [Yeraltı madenciliği](#) veya [açık işletme](#) metodları kullanılarak çıkarılan fosil kaynaklı yakıttır. Genellikle hayvan fosillerinden oluşur. Kolayca yanabilen siyah veya kahverengimsi redüksiyonunda çok büyük önemi vardır. Bir çok çeşidi vardır. Mesela [taş kömürü](#), fabrikalarda kullanılır. Isı dercesi yüksektir. [Antrasit](#), ısı değeri en yüksek olan kömürdür, ülkemizde az bulunur. Ayrıca ülkemizde en çok bulunan kömür [linyittir](#).

- **Petrol**

- Yüzmilyonlarca yıldan bu yana denizlerde yaşayan ya da suların denizlere sürüklediği bitki kalıntılarının anaeorabik bir ortamda, uygun şartlar altında (sıcaklık, basınç ve mikroorganizmaların etkisiyle), toprağın üstünde başkalaşmasıyla oluşur. Değeri çok yüksektir, çünkü az bulunan bir yakıttır

- **Doğalgaz**

- Doğalgaz da petrol gibi karbon bazlı bir fosil yakıttır. Oluşumu petrol ile aynıdır. Büyük oranda metan (CH₄), daha az oranlarda etan (C₂H₆), propan (C₃H₈), bütan (C₄H₁₀), azot (N₂), karbondioksit (CO₂), hidrojensülfür (H₂S), helyum (He) içeren, renksiz, kokusuz, yüksek kalorili bir gaz yakıttır.

- **Hidroelektrik enerji**

- Nehirler ve akarsular üzerine kurulan baraj göllerinde biriken suyun mekanik gücüyle dönen su türbinlerinden ve jeneratörlerden elde edilen elektrik enerjisidir. 20. yüzyıl boyunca dünyanın büyük nehirlerinin hemen hepsinde dev hidroelektrik santraller kurulmuştur. Son yıllarda, daha küçük ölçekte santraller kurulmaktadır. 20 MW'ın altındaki santraller "küçük ölçekli" hidroelektrik enerji santrali olarak adlandırılmaktadır. Hidroelektrik enerji, aynı zamanda yenilenebilir bir enerji kaynağıdır.

- **Geleneksel biyokütle (bitki ve hayvan atıkları)**

- [Biyokütle](#) enerjisi, organik maddelerden enerji kaynağı olarak yararlanılmasıdır. Bilinen bitki yakma ve hayvan atıklarından yararlanma yöntemleri geleneksel biyokütle olarak adlandırılır. Bu enerji kaynağı türü, geri kalmış toplumlarda en fazla kullanılan enerji türüdür. Öte yandan, modern yöntemlerde bitkilerden [biyodizel](#), [biyoetanol](#) elde etme gibi yeni uygulamalar ise, modern [biyokütle](#) olarak adlandırılmakta ve [yenilenebilir enerji](#) kaynağı türleri arasında yer almaktadır

Yenilenebilir Enerji Kaynakları



(Rüzgar enerjisi)



(Güneş enerjisi)

- Klasik enerji kaynaklarına alternatif olarak sunulan kaynaklardır. Güneş, rüzgar, hidrojen, hidroelektrik ve jeotermal kaynaklar buna örnektir. Doğada sürekli var olan faktörlere dayalı olan bu kaynakların en önemli özelliği ise yenilenebilir olmaları ve doğaya zarar vermemeleridir

Temiz Enerji Kaynağı Hidrojen

- Hidrojen birincil enerji kaynaklarından üretilen bir yakıt olup temiz bir enerji kaynağı olarak kullanılabilir önemli bir elementtir. Fakat dünyada tek başına bulunmadığından önce üretilmesi gerekir. Hali hazırda çok pahalı olan bu üretim, su ve doğalgaz gibi elementlerdeki hidrojenin ayrıştırılmasıyla yapılır. Bu şekilde elde edilen [hidrojen pillerine yakıt hücresi](#) adı verilmektedir. Şu anda bazı otomobiller hem benzin, hem de hidrojenin kullanıldığı [hibrid](#) (melez) yakıt yöntemiyle çalışmaktadır. Böylece açığa çıkan kirli havanın miktarı %30–40 oranında azaltılabilmektedir

- **Alternatif kaynakların faydaları**
- Alternatif enerji kaynakları kullanılarak, karbon temelli bir enerji yapısından, hidrojen temelli bir yapıya geçilmesi amaçlanıyor. Bu sayede çevre kirliliğinin önüne geçilirken, enerji maliyetleri de büyük oranda azalacak. Ayrıca, halihazırda enerji ithal eder durumda olan ve bu yüzden dünyanın belli ülkelerine enerji bakımından bağımlı olarak varlığını sürdüren devletlerin birçoğu kendi enerjisini kendi üretir hale gelecektir. Bu da dünya genelinde gözle görülür bir siyasi ve ekonomik rahatlama sağlayacaktır

HİDROJEN VE HİDROJEN ENERJİ STRATEJİSİ

- 21. yüzyılın ortalarında dünya nüfusu ikiye katlanarak 12 milyar olacaktır. Bu nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılacak enerji özellikle fosil yakıtların. yakılmasıyla sağlanırsa CO₂ emisyonundan dolayı küresel ısınma seviyesi artacaktır [TUSİAD; 1998]. 1990'larda dünya, fosil yakıtların kıtlığı ve kirliliği gibi problemlerle mücadele etmiştir. Bunlara ilave olarak, dünya enerji ihtiyacı, dünya nüfusunun artması, teknolojik gelişmeler ve hayat standartlarındaki artışlardan dolayı artmaktadır. Bu faktörler dünya nüfusunun göç etmesine, açlığa, çevresel (özellikle hava ve su kirliliği) problemler, hastalıklar ve sağlığın bozulması, terörizm, enerji ve doğal kaynakların yetersizliği gibi tepkilere sebep olmuştur. Bu etkiler dünya genelinde sıkıntıların artmasına neden olmaktadır [Midilli ve ark, 2001].
- Sonuç olarak, alternatif enerji kaynaklarına olan yatırımlar gelecekteki dünya dengeleri, barışı ve kalkınma için son derece önemli olacaktır. Alternatif enerji kaynaklarının en önemli özelliği çevre kirliliğine olan olumlu etkileridir. Bu sebeplerden dolayı gelecekte hidrojen en önemli enerji taşıyıcısı olarak karşımıza çıkacaktır. Birçok araştırma deney ve teorik çalışma özellikle son zamanlarda hidrojen üzerine yoğunlaşmaktadır. Ancak, burada en önemlisi hidrojen enerjisi kavramını iyi anlamak olacaktır.

- **Diğer Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Yararlanma**

- Sera gazı emisyonları yaratmayan yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla yararlanılması, iklim değişikliği sorununa karşı alınabilecek etkin önlemler arasında yer almaktadır Bu kapsamda ülkemiz açısından önemli görülen hidrolik enerji dışındaki yenilenebilir enerji kaynakları güneş, rüzgar, jeotermal, biyokütledir. Bu bölümde, söz konusu enerjiler alanında Türkiye'nin önümüzdeki yıllarda uygulaması gereken politika ve açılımların neler olabileceği değerlendirilmiştir

KARBONDİOKSİT SALINIMINI AZALTMAK İÇİN GÜNLÜK YAŞANTIMIZ İLE İLGİLİ ÖNERİLER

- **KARBONDİOKSİT SALINIMINI AZALTMAK İÇİN GÜNLÜK YAŞANTIMIZ İLE İLGİLİ ÖNERİLER**
- Ampulünüzü değiştirin: Standart akkor ampulünüzü tasarruf (CFL) ampülü ile değiştirin, yılda 75 kg karbondioksit tasarrufu sağlayın.
 - * Daha az araba kullanın: Daha sık yürüyün, bisiklet kullanın ve toplu taşıma araçlarından daha çok faydalanın. Araba kullanmadığınız her 2 km için 0,75 kg karbondioksit tasarruf edeceksiniz.
 - * Geri dönüşüme katkıda bulunun: Evinizden çıkan çöplerin sadece yarısını geri dönüştürerek yılda 1200 kg karbondioksit tasarrufu sağlayabilirsiniz.
 - * Lastiklerinizi kontrol edin: Düzgün şişirilmiş lastiklerle litre başına aldığınız yol %3 oranında artacaktır. Her 4 litre benzin tasarrufu, 10 kg karbondioksiti atmosferimizden uzak tutar.

- * Daha az sıcak su kullanın: Suyu ısıtmak için çok fazla enerji gerekmektedir. Daha az su tüketen bir duş başlığı ile 175 kg, giysilerinizi soğuk ya da ılık suda yıkayarak da 250 kg. karbondioksit tasarrufu yapabilirsiniz.
- * Ambalajları fazla olan ürünlerden kaçınin: Çöpünüzü %10 oranında azaltarak 600 kg karbondioksit tasarrufu yapabilirsiniz.
- * Su ısıtıcınızı ayarlayın: Isıtıcınızı kışın 2 derece aşağı, yazın 2 derece yukarı ayarlayın. Bu basit ayarlamayla yılda 1000 kg karbondioksit tasarrufu sağlayabilirsiniz.
- * Bir ağaç dikin: Bir ağaç ömrü boyunca 1 ton karbondioksit emer.
- * Kalorifer kazanı ve klimalarınızdaki filtreleri temizleyin ya da yenileyin: Kirli bir filtreyi temizlemek yılda 175 kg karbondioksit tasarrufu sağlayacaktır.
- * Su ısıtıcınızı yalıtım örtüsüyle kaplayın: Sadece bu basit hareketle yılda 500 kg karbondioksit tasarrufu yapmış olursunuz. Eğer ısıtıcınızı 50 C°'nin üzerine ayarlamazsanız 250 kg karbondioksit daha tasarruf edersiniz.

- * Sıcak su kullanımınızı azaltın: Suyu ısıtmak için çok enerji harcamak gerekiyor. Daha verimli çalışan ve az su tüketen bir duş başlığı ile 175 kg, giysilerinizi soğuk ya da ılık suda yıkayarak da 250 kg karbondioksit tasarrufu yapabilirsiniz.
- * Kullanmadığınız zamanlarda elektronik aletlerinizi kapatın: Televizyonunuzu, müzik setinizi, bilgisayarınızı kullanmadığınız zamanlarda kapatmak yılda tonlarca karbondioksit tasarrufu sağlar.
- * Kullanmadığınız zamanlarda elektronik aletlerinizi fişten çıkartın: Saç kurutma aletleri, cep telefonu şarjları ve televizyonlar kapalı olsalar bile enerji harcamaya devam ederler. Elektronik aletlerdeki saatleri çalıştırmak ve hafıza çiplerini hazır tutmak için harcanan enerji, evde harcanan toplam enerjinin %5'ini oluşturuyor ve atmosfere yılda 18 milyon ton karbon bırakıyor.
- * Bulaşık makinenizi sadece tamamen dolu olduğu zamanlarda çalıştırın ve enerji tasarrufu ayarında kullanın: Bu şekilde yılda 50 kg karbondioksit tasarrufu sağlayabilirsiniz.
- * Geri dönüşümü evde başlatın: Evde oluşan çöpün yarısının geri dönüşümünü sağlamanız, yılda 1200 kg karbondioksit tasarrufu sağlar.

- * Geri dönüştürülmüş kağıt ürünleri kullanın: Geri dönüştürülmüş kağıt üretimi %70-90 arası enerji tasarrufu sağlıyor ve dünyadaki ormanların azalmasını önüyor.
- * Yerel üretilmiş yiyecekler kullanın: Yerel ürünler kullanmak yakıt tasarrufu sağlayacaktır.
- * Dondurulmuş gıdalar yerine taze gıdalar alın: Dondurulmuş gıdaların üretiminde 10 kat daha fazla enerji kullanılmaktadır.
- * Yerel çiftçi pazarlarını araştırın ve destekleyin: Size gelecek ürünün yetiştirilmesi ve taşınmasındaki enerjiyi beşte bir oranında azaltırlar.
- * Alabildiğiniz kadar organik gıda alın: Organik gübreler geleneksel gübrelere göre karbondioksiti daha yüksek seviyede yakar ve depolar. Eğer bütün soya fasulyelerini ve mısırları organik olarak üretseydik atmosferden 290 milyar kg karbondioksiti uzaklaştırmış olurduk.
- * Arabanızın motor ayarlarına dikkat edin: Düzenli bakım, yakıt verimliliğini ve gaz emisyonunu geliştirmeye yardımcı olur. Araba sahiplerinin sadece %1'i arabalarını düzenli olarak kontrol ettirse, 500 milyon kg karbondioksit atmosferimizden uzak durur.

- * Çok parlak ışıkları söndürün: Gerçekten onlara ihtiyacınız yoksa lütfen onları kapatın. Zira onlar çok fazla enerji tüketirler. Eğer karanlıktan korkuyorsanız , inanın hayaletler gerçek değil. Ortalama bir aile böylece yılda 4 ton CO2'in atmosfere karışmasını engellemiş olur

*Duşu kullanın: Duşlar banyo yapmanız için yeterli olan suyun yarısını harcarlar ve banyo için gerekli olan suyun ısıtılmasından daha az enerji gerektirirler. Ortalama bir aile böylece yılda 4 ton CO2'in atmosfere karışmasını engellemiş olur ve iyi bir para tasarrufu yapmış olur.

*Daha verimli ampul kullanın: Düşük enerji ampulleri size gereken ışığı verdikleri gibi 3 kat daha az güç harcarlar. Eğer ki bir gece kulübünde yaşamıyorsanız, tüm ampullerinizi değiştirin.Ortalama bir aile böylece yılda 200 kg CO2'in atmosfere karışmasını engellemiş olur.

• HAZIRLAYANLAR

ÖZGE TÜRKER

CEREN ÜNCÜ

LEVENT ÖZÇELİK