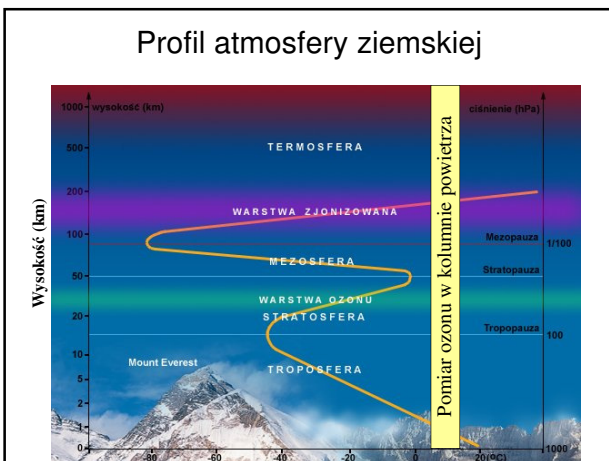


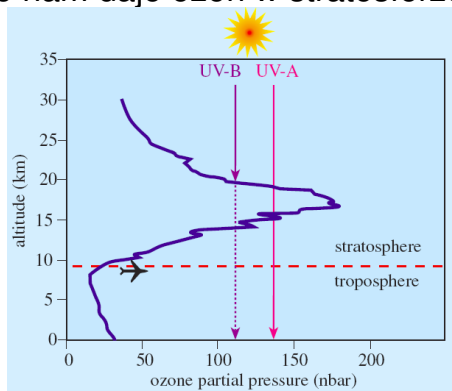
Ozon:
za mało, za wiele,
czy wiele hałasu o nic?

„Dobry” i „zły” ozon

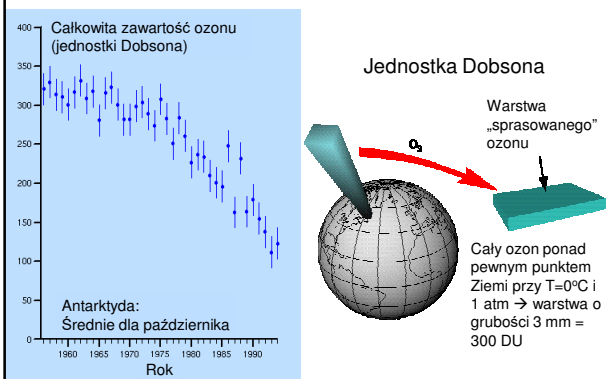
- Z ozonem dobrze:
 - warstwa ozonowa w dolnej stratosferze (ok. 20-30 km nad pow. Ziemi)
 - ok. 10-krotnie wyższe stężenie niż w troposferze
 - intercepcja znacznej części UV(B)
- Z ozonem źle:
 - zanieczyszczenia (gazy) przemysłowe → reakcje fotochemiczne → wzrost stężenia ozonu w troposferze (silny utleniacz) → problemy oddechowe u zwierząt i ludzi; uszkodzenia roślin



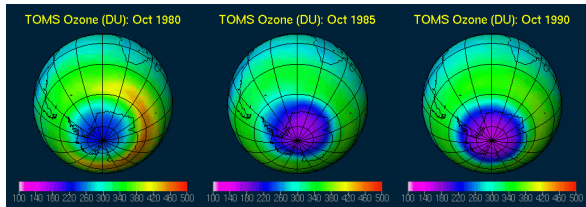
Co nam daje ozon w stratosferze?



Dziura ozonowa

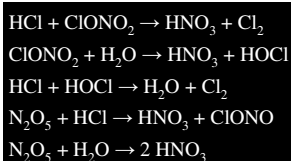


Rosnąca dziura ozonowa

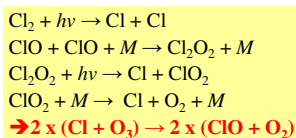


- Największych rozmiarów dziura ozonowa w 2006 roku
- W roku 2008 piąta pod względem wielkości

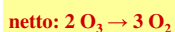
Skąd ta dziura?



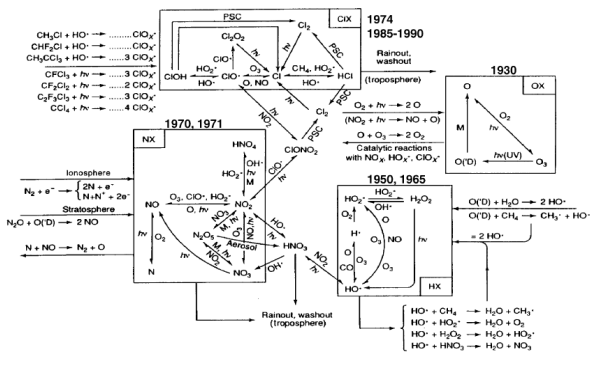
Faza ciemna



Faza jasna



Zrozumieć zjawisko: to proste!



Jest dziura – i co z tego?

- Skutki dla człowieka
 - wzrost zachorowań na raka skóry (melanoma i nie złośliwe nowotwory)
 - wzrost zachorowań na kataraktę
- Wpływ na rośliny
 - negatywny wpływ na wiążące azot sinice
 - wzrost śmiertelności planktonu

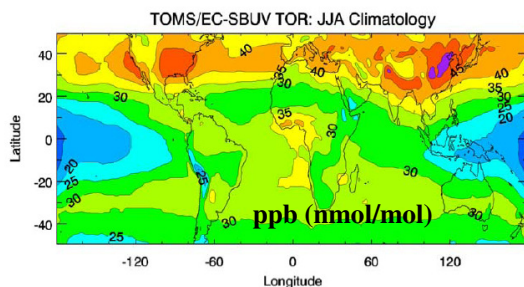
Wątpliwości (?)

- Czy dziura ozonowa to nasza robota?
 - Czy źródła antropogeniczne są w ogóle znaczące?
 - Skoro to przez freony, to dlaczego dziura powstaje tylko nad biegunami?
 - Dziura ozonowa nie powinna powstawać w stratosferze, bo freony są znacznie cięższe od powietrza.
- Czy dziura ozonowa komukolwiek szkodzi?
 - Czy wzrost zachorowań na raka skóry to fakt?
 - Jeśli tak, to czy faktycznie odpowiada za to niszczenie warstwy ozonowej, czy też jest to zwykła korelacja?

Jak (czy) sobie radzimy?

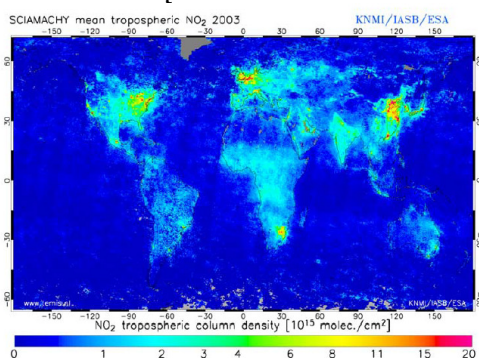
- Czy, a jeśli tak, to jakie są możliwości zapobiegania powstawania dziury ozonowej?
- Co w tym celu zrobiono, czy są jakieś plany?
- Ile ta prewencja kosztuje i czy warto tyle płacić?
- Czy dziura ozonowa pozostanie z nami na zawsze, czy kiedyś zniknie?

Ozon troposferyczny



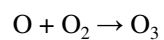
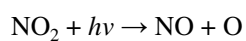
Fishman, J., Creilson, J.K., Wozniak, A.E. 2005. Interannual variability of stratospheric and tropospheric ozone determined from satellite measurements. J. Geophysical Research, 110: doi:10.1029/2005JD005868.

Skąd ten ozon?



Fishman, J., Creilson, J.K., Wozniak, A.E. 2005. Interannual variability of stratospheric and tropospheric ozone determined from satellite measurements. J. Geophysical Research, 110: doi:10.1029/2005JD005868.

Jaki jest związek między NO_x i O_3 ?



Wpływ ozonu na człowieka

- Podrażnienia układu oddechowego
- Obniżenie wydolności oddechowej
- Wzrost zachorowalności na astmę
- Wzrost podatności na zakaźne choroby układu oddechowego
- W USA wykazano korelację między stężeniem ozonu w atmosferze miast a liczbą przedwczesnych zgonów

Do wyjaśnienia:

- Wzrost zachorowalności na choroby układu oddechowego obserwuje się głównie w miastach → może być za to odpowiedzialnych wiele innych zanieczyszczeń.
- Czy są jakieś dowody na wpływ ozonu na inne zwierzęta i rośliny (dane empiryczne)?

SCOPUS

- „ozone depletion” OR „ozone hole” w polu tytułu → 942 artykuły:
 - „A reverse ozone hole on Mars”
 - „Precipitation of salts in freezing seawater and ozone depletion events: A status report”
 - „History of the ozone hole”
 - „Is ozone depletion really recovering?”
 - „Learning about ozone depletion”

SCOPUS

- „tropospheric ozone” OR „ozone troposphere” w polu tytułu → 1006 artykułów:
 - „Predicting ozone formation in the troposphere using mechanistic modeling”
 - „Urban tropospheric ozone increases the prevalence of vitamin d deficiency among Belgian postmenopausal women with outdoor activities during summer”
 - „Contribution of stratospheric ozone to the interannual variability of tropospheric ozone in the northern extratropics”
