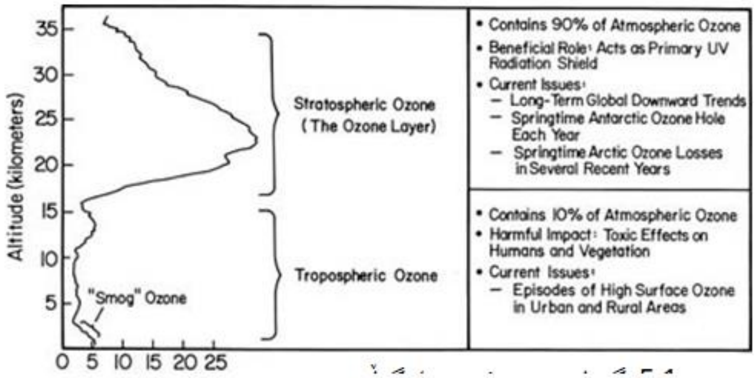
ئۆزۆن له بەرگی هەوادا Atmospheric Ozone

پ.ی.د. مەحەمەد عەزیز سەعید
زانكۆی سەلاحەدین-هەولێر

ئۆزۆن، بریتیە لە سێ ئەتۆمی ئۆکسجین، واتا O_3 ، لە ڕێگەی چەند کارلێکردنێکی کیمیایی لە ناو بەرگی هەوادا دروست دەبێ. چینێک پێکدەهێنێ، ئەستوریەکەی نزیکەی 40 کیلۆمەترە، کەوتۆتە نێوان بەرزی 10 کیلۆمەتر بۆ 50 کیلۆمەتر. بەو چینە دەگوترێ، چینی ئۆزۆن، کەوتۆتە ناو چینی ستراتۆسفێر، هەر لەبەر ئەوەیە، هەندێ سەرچاوەی زانستی پێی دەڵێ، ئۆزۆنی ستراتۆسفێر. چڕی ئۆزۆن لەو چینەدا لەگەڵ بەرزبوونەوە دەگۆڕێ. لە سەرەتادا وردە وردە زیاد دەکات، تاوەکوو دەگاتە بەرزترین چڕی، لە بەرزی 25 کیلۆمەتر، وێنەژمارە (1) ، ئینجا وردە وردە کەمدەکات ، لە نزیکەی50 کیلۆمەتر نامێنێ.

بڕی ئۆزۆن لەبەرگی هەوادا بە یەکەی ئەتمۆسفێر سانتیمەتر دەپێودرێ. ئەو یەکەیە بریتیە لە کۆی ئۆزۆن لە یەک ستوون لە هەوا، ڕووبەری بنکەکەی یەک سانتیمەتر دووجایێت، لە پلەی گەرمی ئاسایی و پەستان لەسەر ڕووی زەوی. هەروەکوو لە وێنەی ژمارە (1) دا دیارە، تێکرایی گۆڕانی چڕی ئۆزۆن، لە هێڵەکانی پانی ناوەڕاست نیشان دەدا. بڕی تێکڕایی ئۆزۆن نزیکەی 0.35 cm ، ئەو بڕە ئۆزۆنە زۆر گرنگە بۆ پاراستنی هەموو جۆرەکانی ژیان لەسەر ڕووی زەوی. ئەو ئۆزۆنە هەموو جۆرە تیشکە مەترسیدارەکانی خۆر دەمژێ بەتایبەتی تیشکەکانی سەروو وەنەوشەیی، ناهێڵێ بگەنە سەر ڕووی زەوی.



وێنەی ژمارە (1)

چینی ئۆزۆن، بۆ یەکەم جار لە ساڵانی 1920 دۆزرایەوە. یەکەم بیرۆکە زانای بەریتانی چاپمان لە ساڵانی 1930 دایڕشت، ناسراوە بە میکانیزمی چاپمان. میکانیزمی چاپمان، واتا پرۆسەکانی دروستبوون و هەڵوەشانەوەی ئۆزۆن، لە بەرگی هەوادا، بەم شێوەیەی خوارەوەیە. کارلێکردنە کیمیاییەکانی دروستبوون و هەڵوەشانەوەی ئۆزۆن ناسراون بە کارلێکردنەکانی پرۆسەکانی فۆتۆکیمیایی.

یەکەم: هەڵوەشانەوەی گەردی ئۆکسجین، لە ئەنجامی مژینی ئەو فۆتۆنۆنانەی درێژەشەپۆلەکانیان لە 0.2424 مایکرۆمیتەر کەمترە.

$$O_2 + hf = O+O \qquad (1.1) \qquad \lambda < 0.2424\ \mu m$$

ڕێژەی هەڵوەشانەوەی ئۆکسجین بە هاوکیشەی 1.1 ڕاستەوانەیە لەگەڵ چڕی گەردەکانی ئۆکسجین لە بەرگی هەوادا، هەروەها لە گەڵ بڕی ئەو تیشکانەی کۆی درێژە شەپۆلەکانیان لە 0.2424µm کەمترە.

دووەم: دروستبوونی گەردی O3 ، یەک گەردیلەی ئۆکسجین کە بە هاوکێشەی 1.1 دروست دەبێ لەگەڵ گەردێکی ئۆکسجین ، بە بوونی مادەیەکی یاریدەدەر M یەک جەگرێ، بەم شێوەیەی خوارەوە

$$O+O_2+M = O_3 +M \qquad (1.2)$$

هاوکێشەی ژمارە 1.2 ، کالێکردنێکی فۆتۆکیمیایی ئیکزۆتێرمیکە، واتا لەئەنجامی کارلێکردنەکە، کەرمیەکی زۆر دەردەچێ، پێویستە مادەیەک هەبێ توانای هەڵگرتن و لابردن و دورخستنەوەی ئەو گەرمیەی هەبێ، ئەگەر نا، ئەوا کارلێکردنەکە، بە بوونی گەرمیەکە ، پێچەوانە دەبێتەوە، ئۆزۆنە دروستبووەکە، هەڵدەوەشێتەوە و ئۆزۆن دروست نابێ.

سێیەم: هەڵوەشانەوەی ئۆزۆن، لەو کاتەی ئۆزۆن بە هاوکێشەی 1.2 دروستدەبێ، هەندێکی هەڵدەوەشێتەوە.بەم شێوەیەی خوارەوە

$$\left.\begin{array}{l} O_3 + hf = O_2 + O \\ O + O_3 = {}_2O_2 \\ O+O+M= O_2 +M \end{array}\right\} \qquad (1.3)$$

لەیەکەم هاوکێشەی ژمارە 1.3 درێژە شەپۆلی فۆتۆن، پێویستی لە 1.134 مایکرۆمیتەر کەمتر بێ، ئەگەر نا، کارلێکردنەکە ڕوونادات. بەم شێوەیەی سەرەوە، ئۆزۆن، لە بەرگی هەوادا دروستدەبێ و هەڵدەوەشێتەوە.

لەبەرگی هەوادا ، هەندێ گاز هەن، دەستکردی مرۆڤن، کاریگەری نەگەتیڤیان هەیە لە سەر چینی ئۆزۆن لەبەرگی هەوادا. ئەو گازانە دەبنە هۆی کەمبوونەوەی ئۆزۆن، لەئەنجامدا گەلێ زیانی بایۆلۆجی و کەشناسی لێدەکەوێتەوە. دوو لەو گازانە بریتین لە کلۆر و یەکەم ئۆکسیدی نایترۆجین، بەم شێوەیەی خوارەوە.

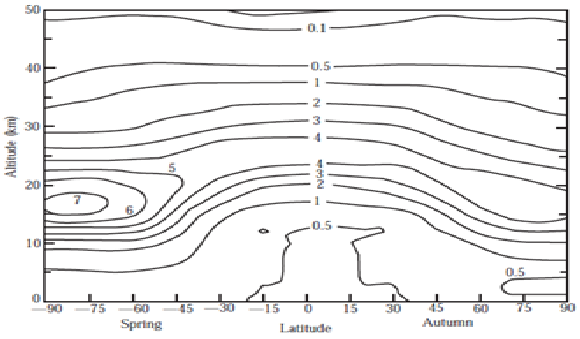
$$\left.\begin{array}{l} Cl+ O_3 = ClO +O_2 \\ O_3 + hf = O_2 + O \\ ClO + O = Cl + O_2 \\ 2O_3 + hf = 3O_2 \end{array}\right\} \qquad (1.4)$$

$$\left.\begin{array}{l} NO + O_3 = NO_2 + O_2 \\ O_3 + hf = O_2 + O \\ NO_2 + O = NO + O_2 \\ 2O_3 + hf = 3O_2 \end{array}\right\} \qquad (1.5)$$

لەو هاوکیشانەی سەرەوەدا، پیتی f بریتیە لە لەرەلەری فۆتۆنی تیشک بە یەکەی هێرتز، پیتی h نەگۆڕی پلانک و hf بریتیە لە بڕی وزەی فۆتۆن بە یەکەی جول.

لەوێنەی ژمارە (2) ، دابەشبوونی چینی ئۆزۆنی سروشتی لەگەڵ بەرزی لە ڕووی زەویەوە، هەروەها دابەشبوونی لە گەڵ هێڵی پانی نیشان دەدات. ئەو ژمارانەی لەسەر هێڵە چەماوەکان ئاماژە کراون بریتین لە ژمارەی چڕی ئۆزۆن، ئەو ژمارانە، جارانی 10^{12} molecules/cm^3 کراون. بە هێڵەچەماوەکان دەگووترێ، هێڵی چەماوەی

ئۆزۆن یەکسان، واتا هەر هێڵێک لەو هێڵە چەماوانە لە جەمسەری باشوورەوە تاوەکوو جەمسەری باکوور، هەمان نرخی هەیە. زۆرترین نرخی چڕی ئۆزۆن لە بەرزایی 25 کم بەدی دەکرێ.



وێنەی ژمارە (2)

یەکەی دۆبسن ، یەکەیەکە بەکار دەهێنرێ بۆ پێوانەی چڕی ئۆزۆن. یەک یەکەی دۆبسن، بریتیە لە ژمارەی ئەو گەردانەی ئۆزۆن، پێوستن بۆ دروستبوونی چینێکی ئۆزۆن، ئەستووریەکەی 0.01 ملیمەتر بێت، لە پلەی گەرمی سفر پلەی سەدی و پەستانی یەک بەرگی هەوا . واتا ستونێک لە هەوا، چڕی ئۆزۆن تێی دا یەک یەکەی دۆبسن بێت، ئەوا $2.7x10^{16}$ گەردی ئۆزۆنی تێدایە لەسەر یەک سانتیمەتر دووجای ڕووبەری بنکەکەی. لەسەر ڕووی زەوی، تێکڕایی ئەستوری چینی ئۆزۆن، بریتیە لە 300 یەکەی دۆبسن، یان چینێک ئەستوریەکەی 3 ملیمەتر بێت.