

"Atmosphärenchemie"

Vorlesung mit integrierten Übungen

Bitte führen Sie bei allen Ihre Rechnungen in jedem Rechenschritt immer die physikalischen Einheiten mit.

Aufgabenblatt 7

Verteilung 3.11.2011, Abgabe 9.11.2011 vor der Vorlesung

Aufgabe 1: Methylbromid

Methylbromid, CH_3Br , wurde zum Konservieren und als Fungizid benutzt, indem die Lager-räume von Transportschiffen damit geflutet wurden beziehungsweise das Mittel in die Böden von Obstbauplantagen injiziert wurde. Die Emissionen des Mittels wurden durch ein Nach-folgeabkommen zum Montrealer Protokoll stark reduziert.

- Wie gross ist seine mittlere Lebensdauer in der Troposphäre? Benutzen sie die kineti-schen Tabellen für je eine Abschätzung für eine Massen-gemittelte troposphärische Temperatur von 263 K. (1P)
- Schätzen Sie grob ab, welcher Anteil des emittierten CH_3Br in die Stratosphäre gelangt. Nehmen Sie dazu vereinfachend an, dass 10 % der atmosphärischen Luft sich oberhalb der Tropopause befinden und dass diese Luft mittels der Brewer-Dobson-Zirkulation alle 2 Jahre komplett durch troposphärische Luft ersetzt wird. Nehmen Sie weiterhin an, dass die Luft in der Troposphäre gut durchmischt ist. (2P)
- Schätzen Sie grob ab, wieviel Prozent der stratosphärischen Brombeladung in Zeiten der ungehemmten des CH_3Br -Nutzung (siehe Abb. 1b) auf dieses Quellgas zurückzu-führen waren. (2P)
- Schätzen Sie grob ab, wieviel Prozent der halogen-induzierten stratosphärischen Ozon-zerstörung auf die Verwendung von CH_3Br zurückzuführen waren. (1P)

Aufgabe 3: Rolle der PSCs in der polaren Ozonchemie

Polare stratosphärische Wolken spielen zwei wesentliche Rollen bei der chemischen Ozon-zerstörung in hohen Breiten.

- Nennen Sie die beiden Rollen. (1P)
- Wie beeinflussen beide Rollen das stratosphärische NO_x , wie das ClO_x ? (2P)

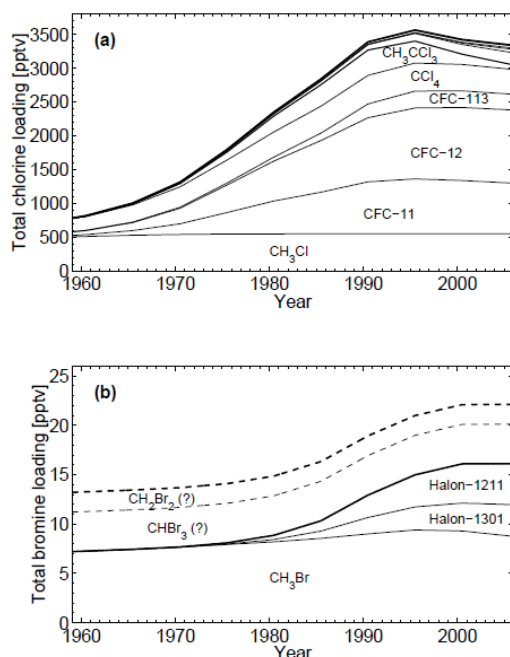


Fig. 1. Global mean surface mixing ratios of halogen source gases.

(a) Chlorine compounds. The difference between the contribution from the indicated source gases and the total chlorine loading (heavy line) is due to HCFCs and other minor CFCs.

(b) Total bromine loading due to CH_3Br , Halon-1301, and Halon-1211 only (thick solid line), as well as the assumed additional contribution due to the short-lived source gases CHBr_3 and CH_2Br_2 (thick dashed line). The exact contribution of the very short-lived gases to the total bromine loading in the real atmosphere is still uncertain at present. From Sinnhuber et al., The contribution of anthropogenic bromine emissions to past stratospheric ozone trends: a modelling study, *Atmos. Chem. Phys.*, 9, 2863–2871, 2009