

# ”Atmosphärenchemie“

## Vorlesung mit integrierten Übungen

### Aufgabenblatt 9

„Gasphasenchemie der Troposphäre“

Verteilung 16. Nov. 2011, Abgabe 23. Nov. 2011, vor der Vorlesung.

Die OH-Radikale sind die Hauptoxidationsmittel der Gasphase der Troposphäre. Ihre Konzentration bestimmt deshalb die troposphärische Aufenthaltszeit der meisten schwer wasserlöslichen Gase.

Das troposphärische HO<sub>x</sub>-Radikalsystem sei in einem zeitlich stationären Zustand. Daher können die OH- und HO<sub>2</sub>-Radikalkonzentrationen als zeitlich konstant angenommen und die Umwandlungsgeschwindigkeiten ineinander gleichgesetzt werden.

| OH- Verbrauchsgeschwindigkeit aufgrund der Radikalkette |                                  |   |   |
|---|----------------------------------|---|---|
| OH + X  | [X]<br>in molec cm <sup>-3</sup> | k<br>in cm <sup>3</sup> molec <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> | OH-Verbrauchs-<br>geschwindigkeitskonstante in<br>s <sup>-1</sup> |
| OH + CO   | 0.2 mg/m <sup>3</sup>            | 2.3 x 10 <sup>-13</sup>                                     |   |
| OH + CH <sub>4</sub>                                    | 4.5 x 10 <sup>13</sup>           | 6.3 x 10 <sup>-15</sup>                                     |   |
| OH + H <sub>2</sub>                                     | 1.4 x 10 <sup>13</sup>           | 5.3 x 10 <sup>-15</sup>                                     |   |
| OH + O <sub>3</sub>                                     | 7.5 x 10 <sup>11</sup>           | 6.1 x 10 <sup>-14</sup>                                     |   |
| OH + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>                      | 7.4 x 10 <sup>9</sup>            | 1.7 x 10 <sup>-12</sup>                                     |   |
| OH- Bildungsgeschwindigkeit aufgrund der Radikalkette   |                                  |   |   |
| HO <sub>2</sub> + Y                                     | [Y]<br>in molec cm <sup>-3</sup> | k<br>in cm <sup>3</sup> molec <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> | OH- Bildungs-<br>geschwindigkeitskonstante in<br>s <sup>-1</sup>  |
| HO <sub>2</sub> + NO                                    | 2.5 x 10 <sup>10</sup>           | 8.5 x 10 <sup>-12</sup>                                     |   |
| HO <sub>2</sub> + O <sub>3</sub>                        | 7.5 x 10 <sup>11</sup>           | 1.9 x 10 <sup>-15</sup>                                     |   |

## Aufgabe 1

4 Punkte

Berechnen Sie aus der Bilanz von OH-Bildung und OH-Verbrauch das  $[\text{HO}_2]/[\text{OH}]$ -Verhältnis. Der CO-Wert von  $0.2 \text{ mg/m}^3$  entspricht dem Sommermittelwert der bei ländlichen NABEL Stationen auf einer Höhe von ca. 1000 m.ü.M. gemessen wird (NABEL, Luftbelastung 2008, Messresultate des Nationalen Beobachtungsetzes für Luftfremdstoffe (NABEL), Umwelt-Zustand Nr. 0919, Bundesamt für Umwelt, Bern, 2009).

## Aufgabe 2

4 Punkte

Wie verändert sich das  $[\text{HO}_2]/[\text{OH}]$ -Verhältnis, wenn anstelle des Mittelwertes für ländliche Stationen auf ca. 1000 m.ü.M. derjenige von  $0.6 \text{ mg/m}^3$  eingesetzt wird, der von NABEL für städtische Stationen (ca. 500 m.ü.M.) gemessen wurde?  
Welche Schlüsse ziehen Sie aus Ihrem Ergebnis?