

Chemie životního prostředí II – Znečištění složek prostředí

Hydrosféra

(06)

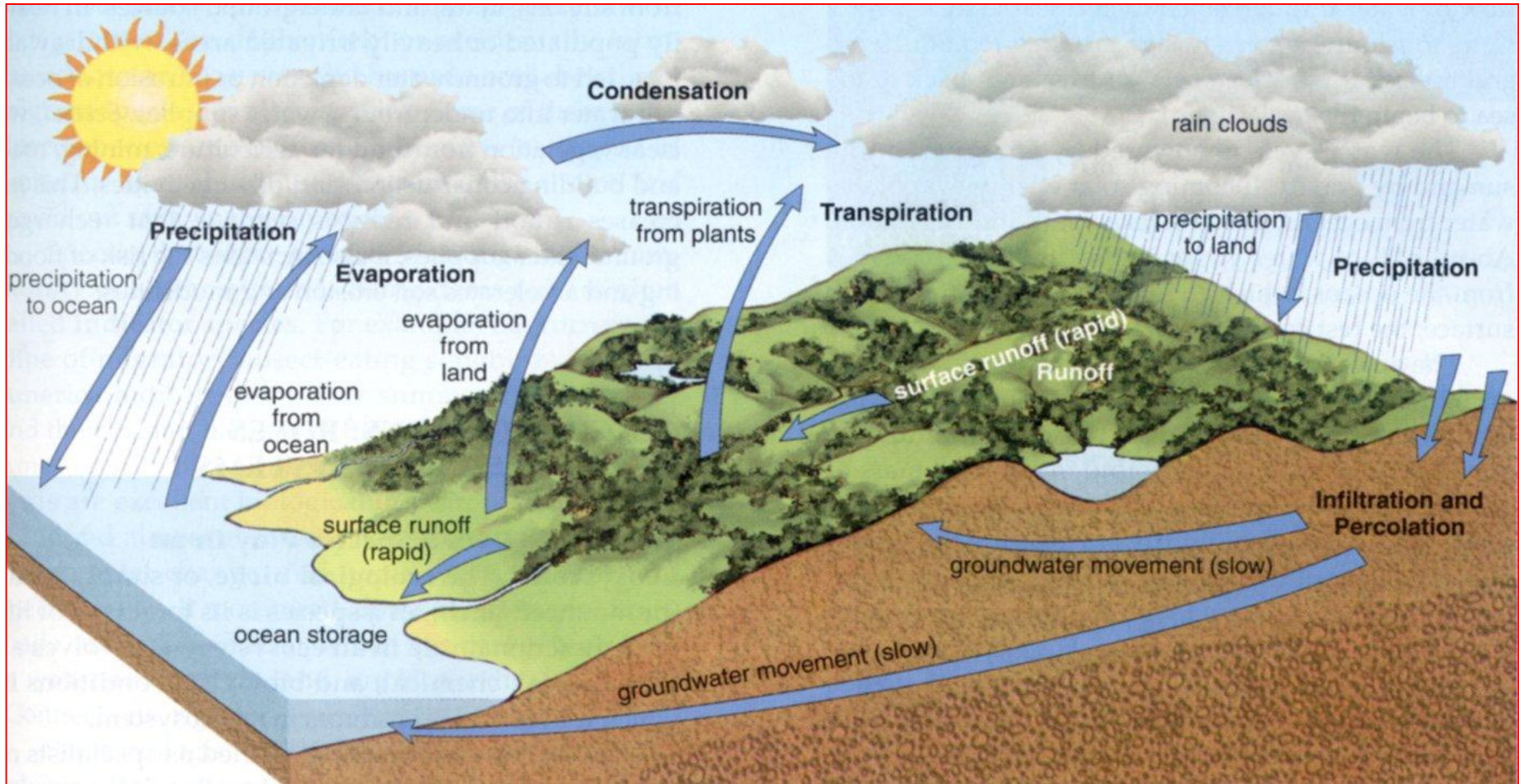
Atmosférické vody

Ivan Holoubek

RECETOX, Masaryk University, Brno, CR

holoubek@recetox.muni.cz; <http://recetox.muni.cz>

Hydrologický cyklus



Suchá a mokrá atmosférická depozice

Chemické látky jsou transportovány z atmosféry na povrch vody a půdy **atmosférickou depozicí**.

Atmosférická depozice:

- ↪ mokrá,
- ↪ suchá.

Mokrá atmosférická depozice – suma vymývání deštěm (vnitrooblačné vymývání) a vymývacího, podoblačného procesu.

Suchá atmosférická depozice – suma depozice aerosolu a absorpce plynů.

Suchá a mokrá atmosférická depozice

Vnitrooblačné vymývání, podoblačné vymývání a depozice aerosolu jsou jednosměrným advekčním transportním procesem – chemické látky jsou odstraňovány z atmosféry do vod a půd – tento mechanismus se realizuje pokud látka má vyšší fugacitu ve vodě nebo půdě.

Absorpce plynů má difusní mechanismus. Dochází pouze k absorpci látky z plynné fáze vodou či půdou, pokud je fugacita ve vzduchu vyšší než fugacita ve vodě či půdě.

Pokud je fugacita ve vodě či půdě vyšší, výsledek je opačný, dochází k vytěkání.

Mokrá atmosférická depozice

Mokrá depozice zahrnuje následující procesy:

- ↪ **vymývání nebo pod-oblačné vynášení** – proces, který probíhá pod oblaky, během kterého plyny a částice jsou absorbovány padajícími kapkami,
- ↪ **dešťové vymývání nebo vnitro-oblačné vymývání**, proces, který probíhá v oblacích, plyny nebo částice jsou vynášeny kapkami oblaků a chemické látky jsou vynášeny během dalšího deště.

Mokr atmosfrick depozice

činnost procesu mokr depozice závisí na meteorologických faktorech jako je trvání, intenzita a typ srážek (snh, dš, kroupy), ale také na velikosti hustotě kapek. Důležitým parametrem je také rozpustnost v dešti nebo sněhu.

Podoblan proces je činnm odstraovacm procesem pro rozpustn plyny (nzk Henryho konstanta) a pro aerosoly o velikosti $> 1 \text{ mm}$.

Pro méně rozpustn plyny (výšší hodnoty Henryho konstanty) padající kapky budou absorbovat pouze mal množství látek pod oblaky.

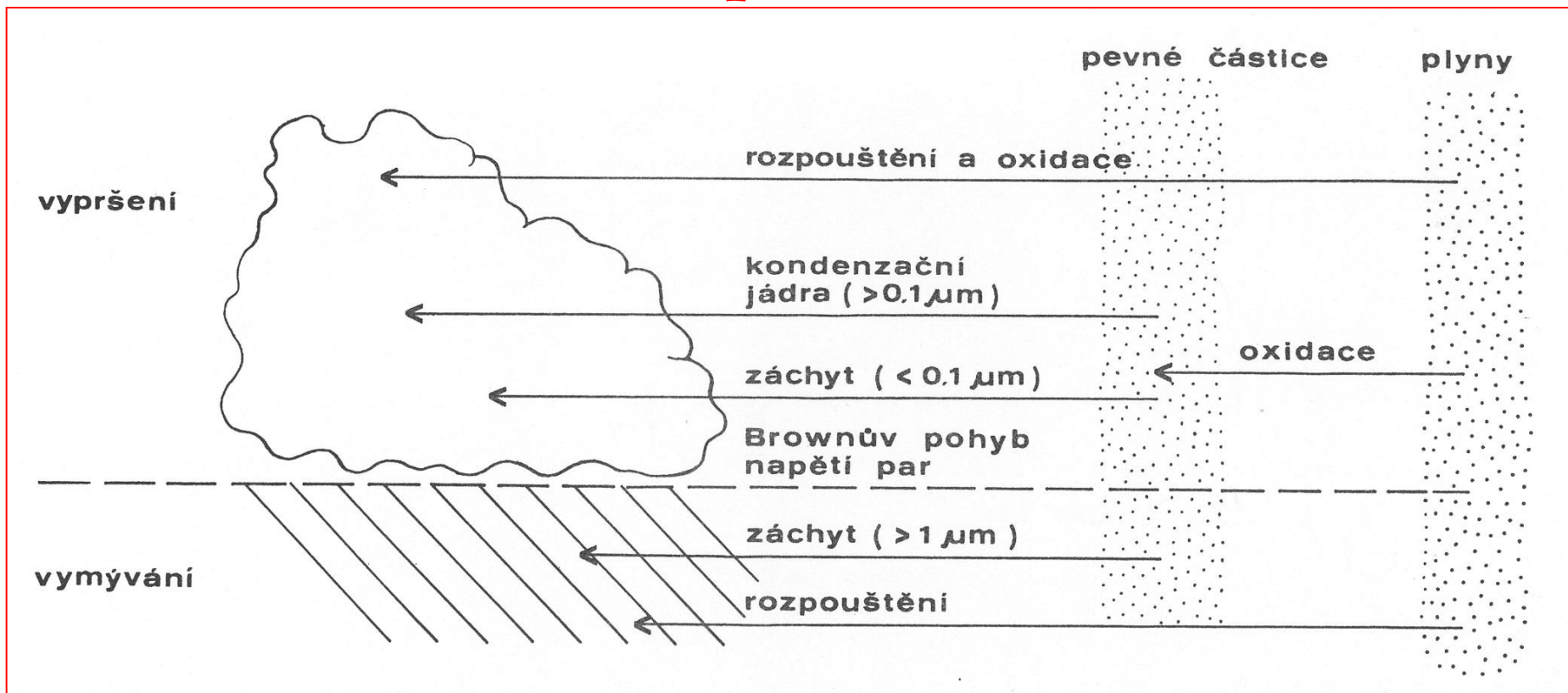
Mokr atmosfrick depozice

Pro plynn organick látky vnitro-oblan bude nejdležitjm atmosfrickm vymvacm procesem.

Pod-oblan vymývání je důležité v pripad, kdy koncentrace pod oblaky jsou vj nějž koncentrace uvnitř oblaků, napiklad v blízkosti emisnch zdrojů.

V oblacích je vysoce uinnm procesem přijem aerosolů kapkami oblaků.

Mechanismy znečištění mokré atmosférické depozice



Mechanismus vývoje mokré atmosférické depozice

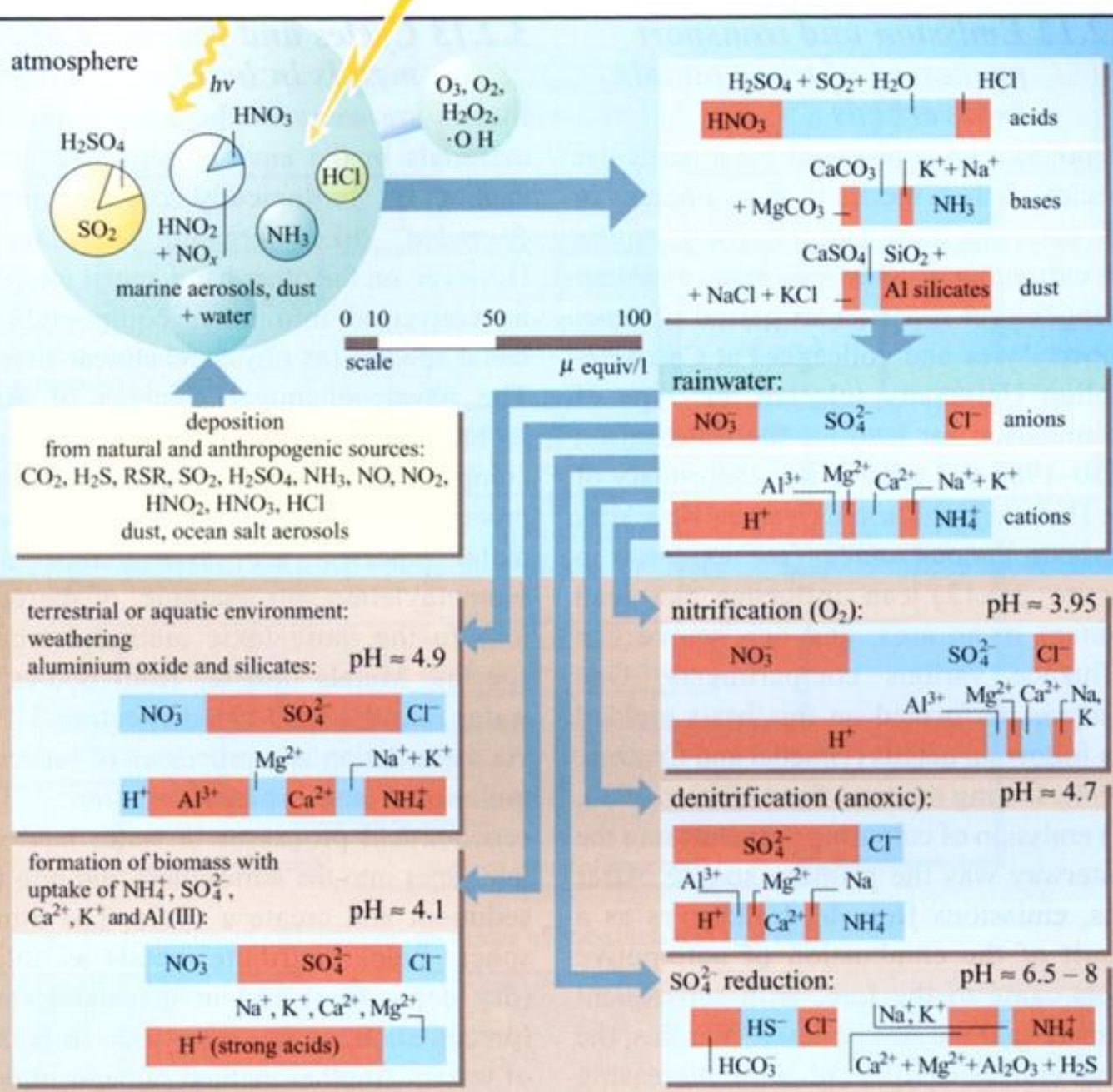


Figure 3.2.10 Genesis of rainwater

Interakce, které určují složení vodní kapky v atmosféře

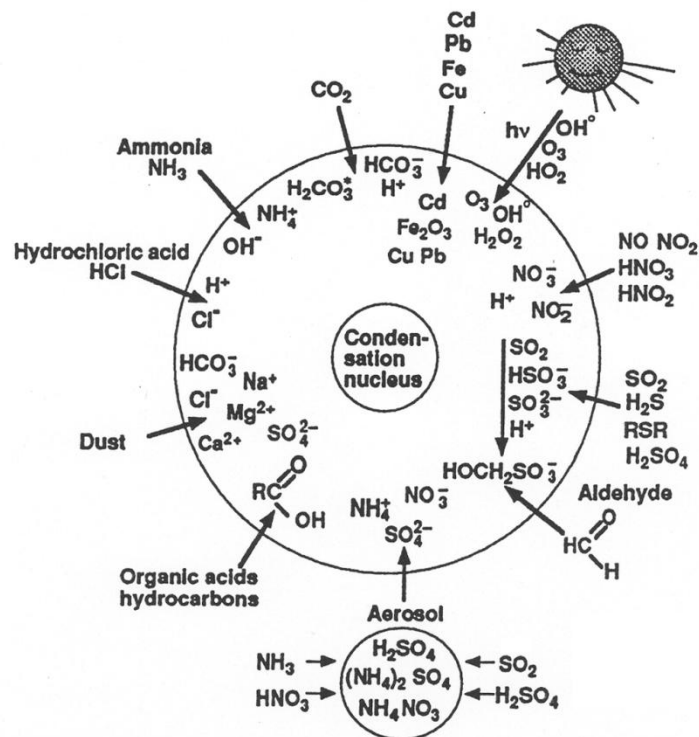


Figure 5.2. Various interactions that determine the composition of a water droplet in the atmosphere (e.g., cloud, fog). Aerosol particles, which to a large extent consist of $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ and NH_4NO_3 , can form the nuclei for the condensation of liquid water. Various gases can become absorbed into the aqueous phase. The atmosphere is an oxidative environment; the water phase, often assisted by light, promotes oxidation reactions, for example, the oxidation of SO_2 to H_2SO_4 and of organic matter to CO_2 . NH_3 neutralizes mineral acids and buffers the solution phase.

Schéma oblačných procesů aerosolové částice

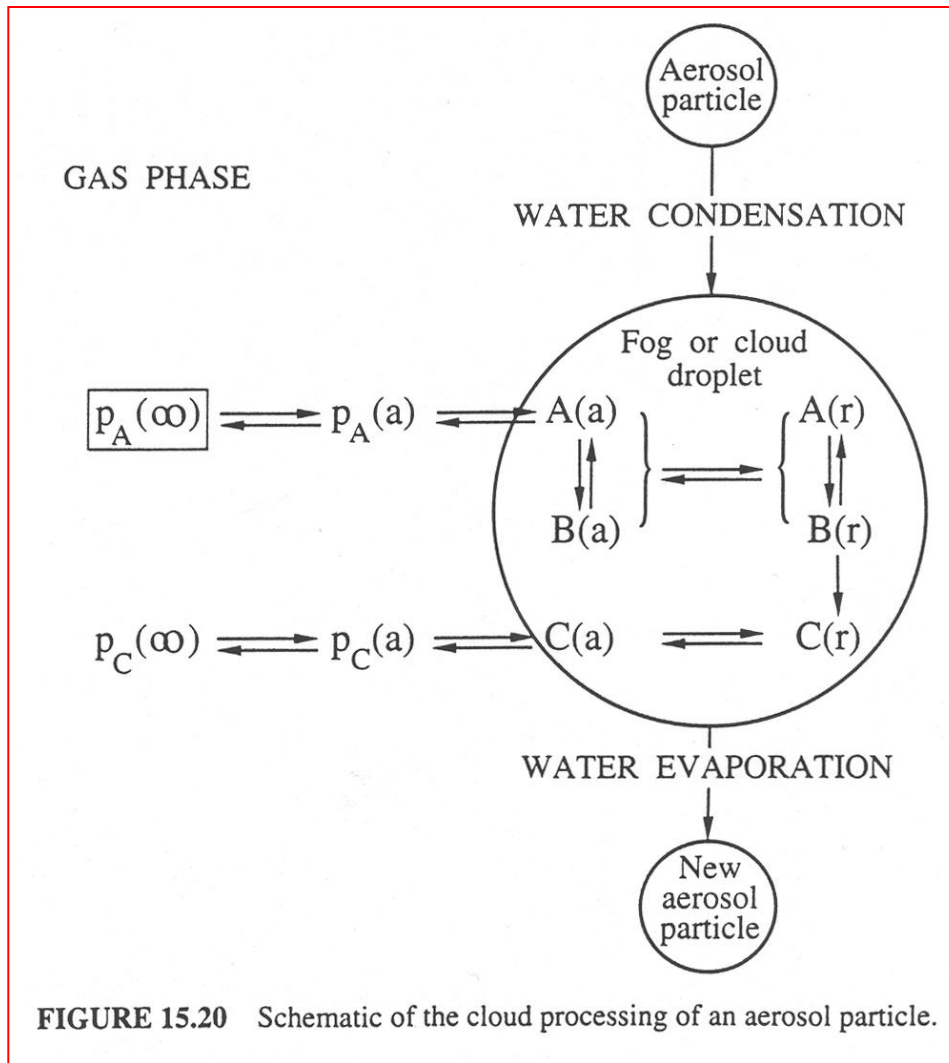


FIGURE 15.20 Schematic of the cloud processing of an aerosol particle.

Rozsah vzdáleností procesů mokrého vymývání

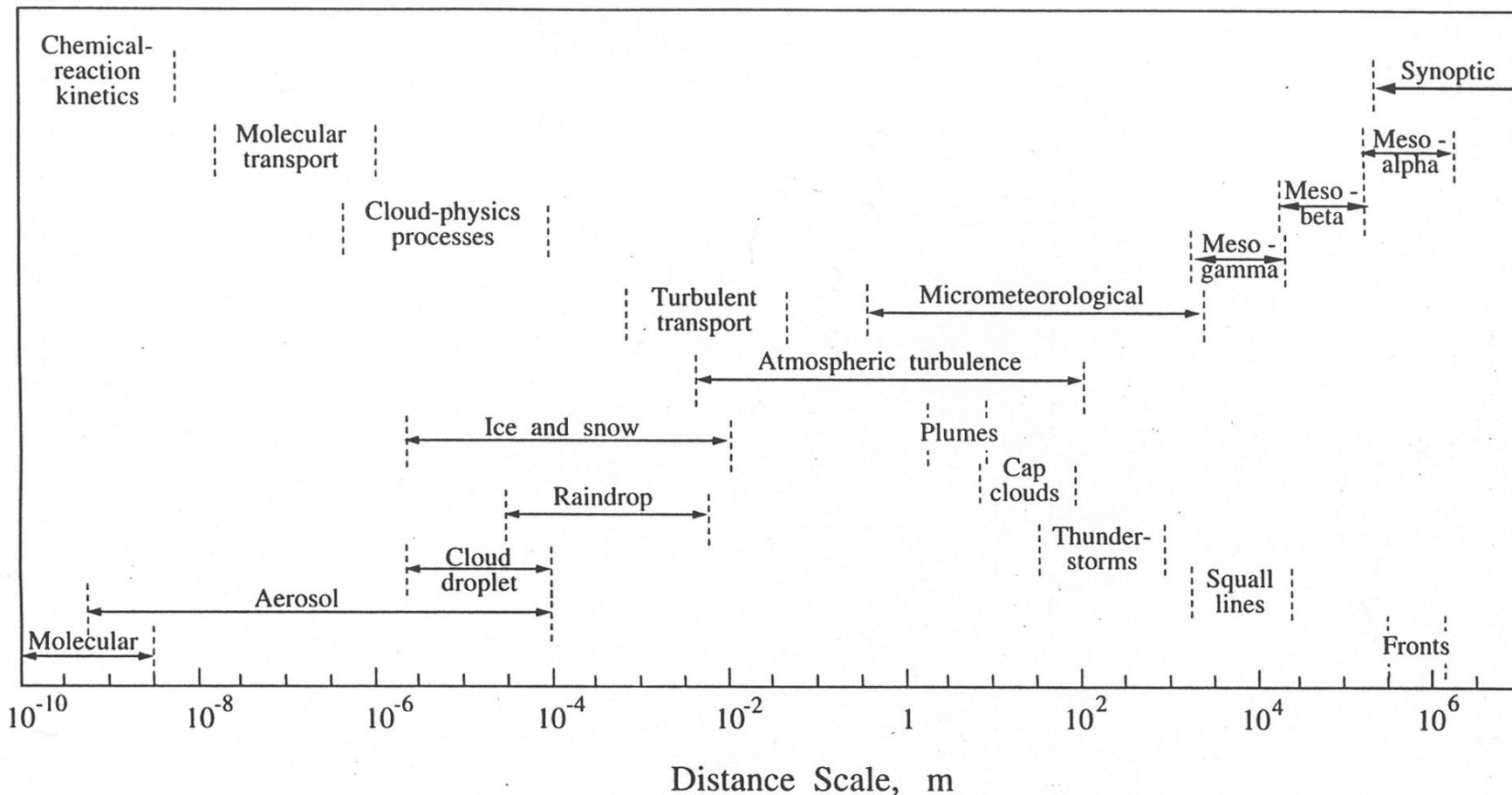


FIGURE 20.2 Lengthscales significant to wet scavenging processes (U.S. NAPAP, 1991)

Atmosférické vody

Atmosféra - 200 - 60 000 ppm (0,02 - 6 % H₂O (g))

Vznik - klesne-li T příslušné vrstvy vzduchu pod rosný bod za přítomnosti kondenzačních jader (H₂O (g) → H₂O (l)).

Nejčistší druh přírodní vody (v okamžiku vzniku, pH=5,56) - průchod atmosférou - záchyt (g), (l), (s), velmi měkká voda, nízký osmotický tlak, není vhodná k pití, pH= 4-5.

Atmosférické vody

Srážky se měří v mm \Rightarrow 1 mm kapalných srážek = 1 l vody na 1 m².

Celosvětový průměr srážek - 900 mm.r⁻¹ - minimum - pouště (20 - 200 mm; 0 mm - poušť Atacama Chile), maximum 2 000 - 5 000 mm (22 461 mm - Čerapudž, Indie, 1860-1).

Obsah znečištění - 10 - 100 mg.l⁻¹ - průmyslové oblasti, přímořské - podstatně vyšší.

Srážky - kapalné, tuhé, horizontální, vertikální.