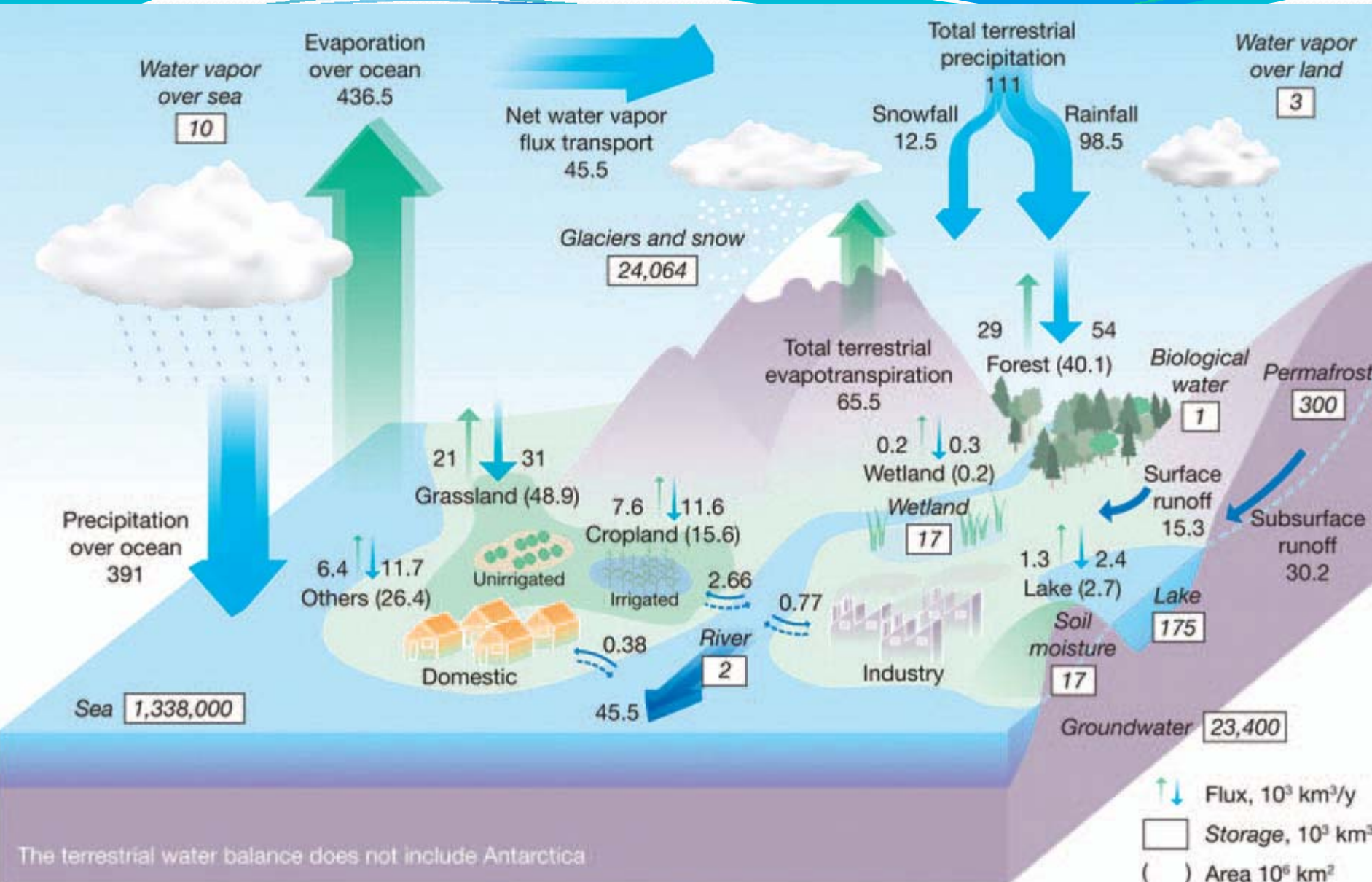


Διεργασίες υδρόσφαιρας- Υδρογεωχημεία

Υδρογεωχημεία

- Συνδυασμός υδρολογίας – γεωχημείας
- Διαλυμένα χημικά στοιχεία / ισότοπα → υδρολογικός κύκλος
- Συγκεντρώσεις και είδη διαλυμένων στοιχείων → καταλληλότητα χρήσης νερού
- Κατανόηση και επέμβαση σε υδροχημικές διεργασίες
- Εστιάζει σε θέματα ποιότητας νερού



The terrestrial water balance does not include Antarctica

↑↓ Flux, $10^3 \text{ km}^3/\text{y}$
 □ Storage, 10^3 km^3
 () Area 10^6 km^2

Όρια τοξικότητας (mg/L)

Chemicals	EU	WHO	USA	Primary Sources
arsenic	0.01	0.01	0.01	natural and industrial pollution
lead	0.01	0.01	0.015	plumbing, paints, fuels
nitrate	50	50	10 as N	agriculture
PCBs			0.0005	industrial products and wastes
Solids TDS*			500	natural

EU: European Union; WHO: World Health Organization; USA: US Environmental Protection Agency. * Secondary drinking water standard for total dissolved solids (TDS)

Αλληλεπίδραση νερού-αερίων-πετρωμάτων

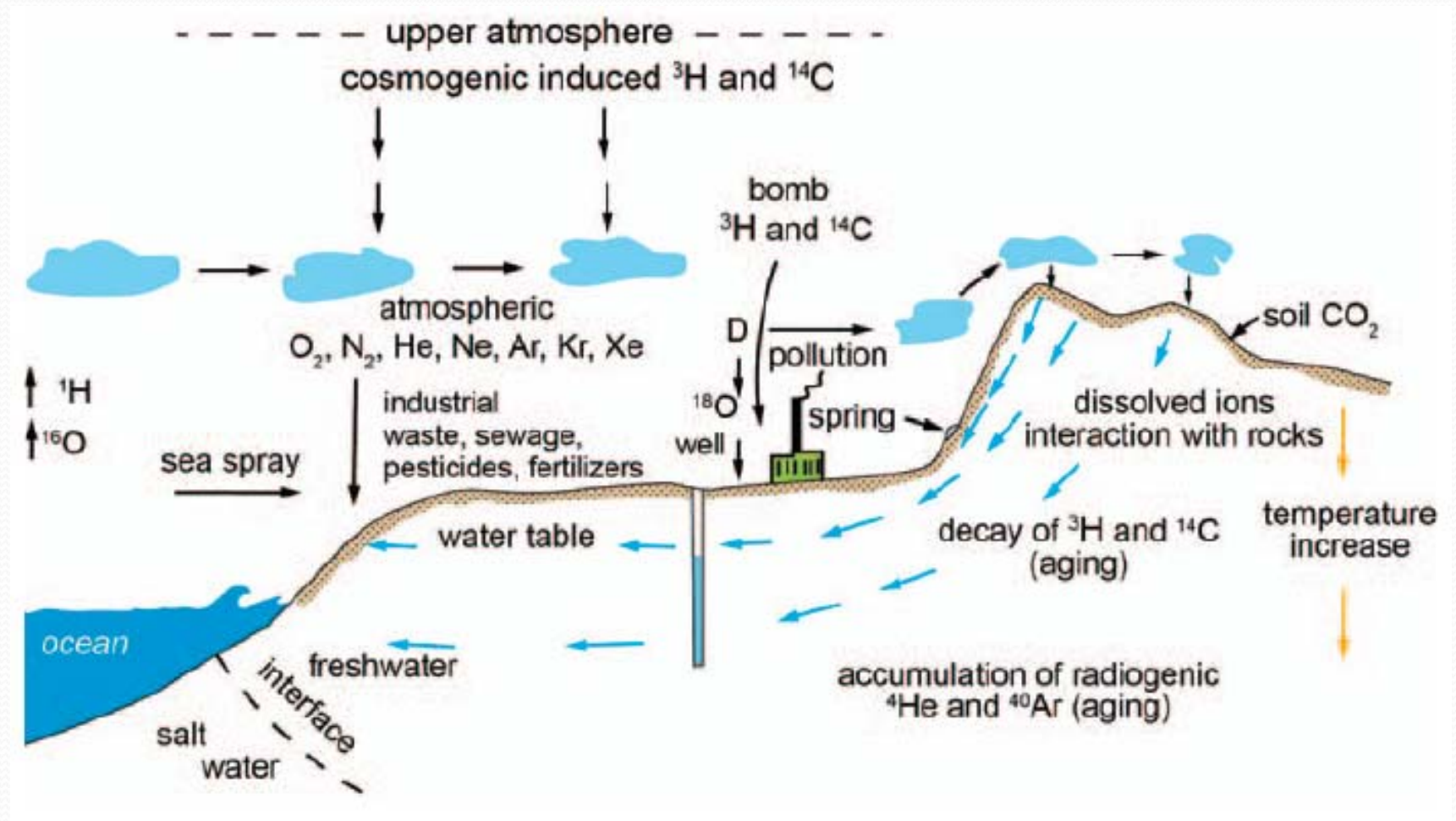


TABLE 1**COMMON RANGES OF SOLUTE CONCENTRATIONS
IN UNPOLLUTED FRESHWATER[§]**

Element	Range (mmol L ⁻¹)	Sources
Na ⁺	0.1–2	Feldspar, rock salt, atmosphere, cation exchange
K ⁺	0.01–0.2	Feldspar, mica
Mg ²⁺	0.05–2	Dolomite, serpentine, pyroxene, amphibole, olivine, mica
Ca ²⁺	0.05–5	Carbonate, gypsum, feldspar, pyroxene, amphibole
Cl ⁻	0.05–2	Rock salt, atmosphere
HCO ₃ ⁻	0–5	Carbonates, atmosphere
SO ₄ ²⁻	0.01–5	Atmosphere, gypsum, sulfide
NO ₃ ⁻	0.001–0.2	Atmosphere, organic matter
H ₄ SiO ₄	0.02–1	Silicates

[§] After Appelo and Postma (2005)

Elements Magazine, 7 (2011)

Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής

TABLE 2

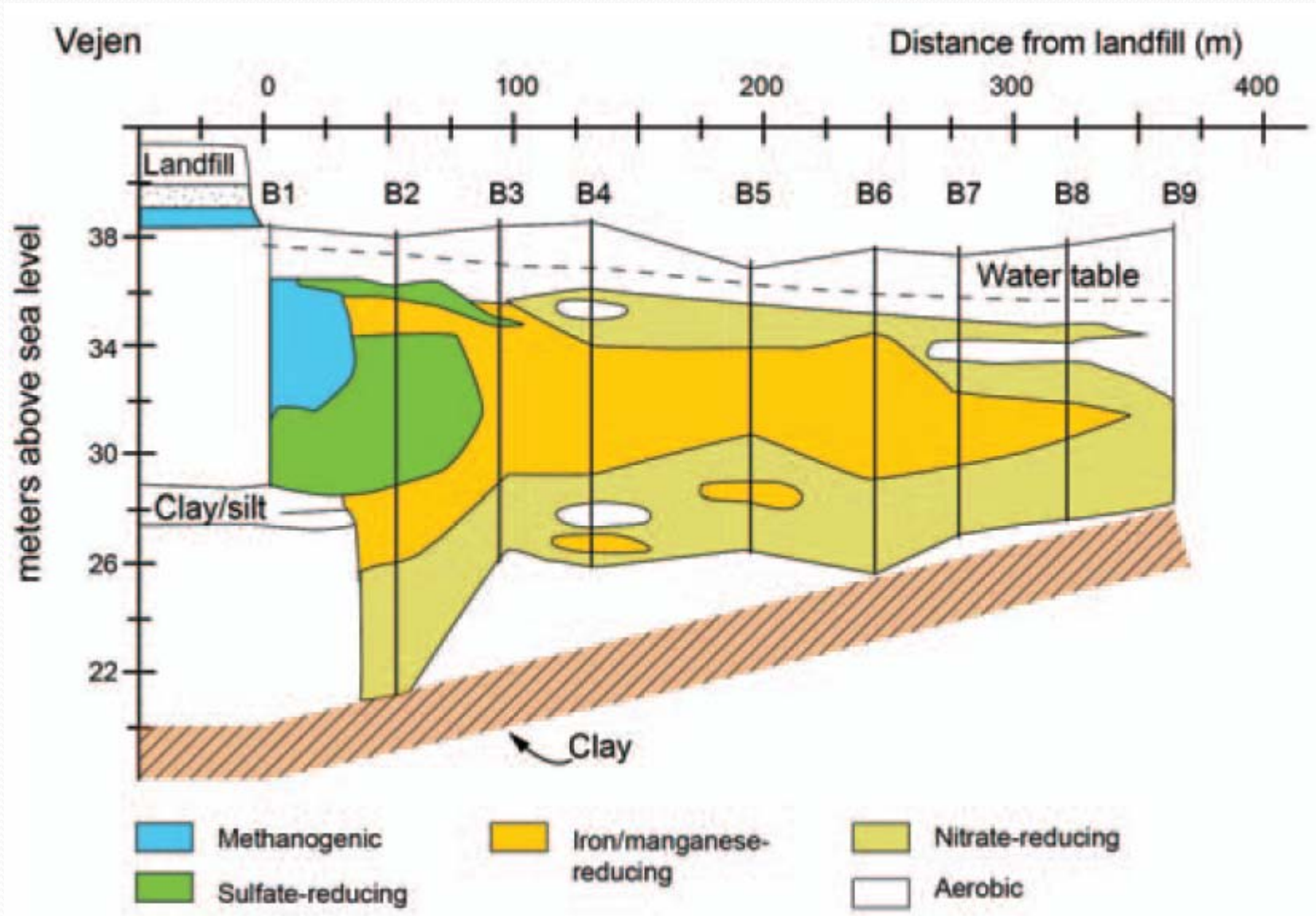
SEQUENCE OF REDOX PROCESSES, OR REDOX LADDER, AT PH 7 AND 25 °C IN A NATURAL SYSTEM[§]

Reactions	Eh (V)	Assumptions
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^- = 2H_2O$	0.816	$P_{O_2} = 0.2 \text{ bar}$
$NO_3^- + 6H^+ + 5e^- = \frac{1}{2} N_2(g) + 3H_2O$	0.713	$[NO_3^-] = 10^{-3} \text{ M}, P_{N_2} = 0.8 \text{ bar}$
$MnO_2 \text{ (pyrolusite)} + 4H^+ + 2e^- = Mn^{2+} + 2H_2O$	0.544	$[Mn^{2+}] = 10^{-4.74} \text{ M}$
$NO_3^- + 2H^+ + 6e^- = NO_2^- + H_2O$	0.431	$[NO_3^-] = [NO_2^-]$
$NO_2^- + 8H^+ + 6e^- = NH_4^+ + 2H_2O$	0.340	$[NO_2^-] = [NH_4^+]$
$Fe(OH)_3 + 3H^+ + e^- = Fe^{2+} + 3H_2O$	0.014	$[Fe^{2+}] = 10^{-4.75} \text{ M}$
$SO_4^{2-} + 10H^+ + 8e^- = H_2S(aq) + 4H_2O$	-0.217	$[SO_4^{2-}] = [H_2S]$
$HCO_3^- + 9H^+ + 8e^- = CH_4(aq) + 3H_2O$	-0.260	$[HCO_3^-] = [CH_4]$

[§] After Langmuir (1997)

e^- = electrons; Eh is in volts (V); square brackets = molar (M) concentration;
 P = partial pressure

Οξειδοαναγωγικές ζώνες



Όξινη απορροή μεταλλείων



Οξείδωση σιδηροπυρίτη



Έλεγχος συγκέντρωσης
ιχνοστοιχείων (ρύπων)
στο νερό
μέσω προσρόφησης
(adsorption) σε στερεές
φάσεις μεγάλης ειδικής
επιφάνειας (π.χ, οξειδία
Fe, Mn, αργιλικά
ορυκτά)

