Oxiden

We zullen in deze sectie meermaals het concept **oxidatiegetallen** gebruiken. Indien je nog niet weet wat een oxidatiegetal is en hoe je dit bepaalt in een anorganische verbinding, lees dan eerst de sectie over oxidatiegetallen in het hoofdstuk oxidoreductie reacties.

Oxiden zijn binaire verbindingen bestaande uit zuurstof (met OG=-II) en een ander element.

0.1 Indeling

Zuuroxiden zijn covalente verbindingen van niet-metaalatomen en zuurstofatomen.
De algemene formule is:

$$(\mathrm{nM})_x\mathrm{O}_y$$

Naar zuuroxiden wordt soms ook verwezen als niet-metaaloxiden.

Basische oxiden zijn ionverbindingen van metaalionen en oxide-ionen (O^{2-}).
De algemene formule is:

$$\mathrm{M}_x\mathrm{O}_y$$

Naar basische oxiden wordt soms ook verwezen als metaaloxiden.

Amfotere oxiden zijn verbindingen met zuurstofatomen waarvan de binding noch uitgesproken ionisch, noch covalent is. Ze komen voor bij sommige elementen van de hoofdgroepen en sommige overgangselementen.

niet-metaaloxiden:	$\mathrm{CO_2}$, $\mathrm{SO_3}$, $\mathrm{P_2O_5}$, $\mathrm{P_2O_3}$, ...
metaaloxiden:	CaO, $\mathrm{Fe_2O_3}$, MgO, CuO, ...
amfotere oxiden:	BeO, $\mathrm{Al_2O_3}$, SnO, $\mathrm{SnO_2}$, PbO, ZnO en $\mathrm{Cr_2O_3}$

Zuuroxiden lossen op in water en reageren hierbij met de watermoleculen ter vorming van een oxozuur. Het oxidatiegetal van het niet-metaal in het zuuroxide wijzigt niet bij deze reactie. Deze oxiden vertonen dus zure eigenschappen.

$\mathrm{N_2O_3 + H_2O \longrightarrow 2\,HNO_2}$	vorming salpeterigzuur (waterstofnitriet)
$\mathrm{P_4O_{10} + 6\,H_2O \longrightarrow 4\,H_3PO_4}$	vorming fosforzuur (waterstoffosfaat)

Basische oxiden zijn vrijwel altijd vaste stoffen waarvan de oplosbaarheid in water bepaald wordt door de lading en de straal van het metaalion. Basische oxiden van groep I zijn goed oplosbaar in water, die van groep II beperkt oplosbaar en de andere zijn slecht oplosbaar in water.

Tijdens het oplossen ioniseren de basische oxiden in metaalionen en oxide-ionen (O^{2-}). De oxide-ionen kunnen vervolgens als base optreden en een zuur proton opnemen van de watermoleculen ter vorming van hydroxide-ionen (OH^-). We kunnen stellen dat basische oxiden in water omzetten naar de overeenkomstige metaalhydroxiden.

Oplosbare metaaloxiden in water

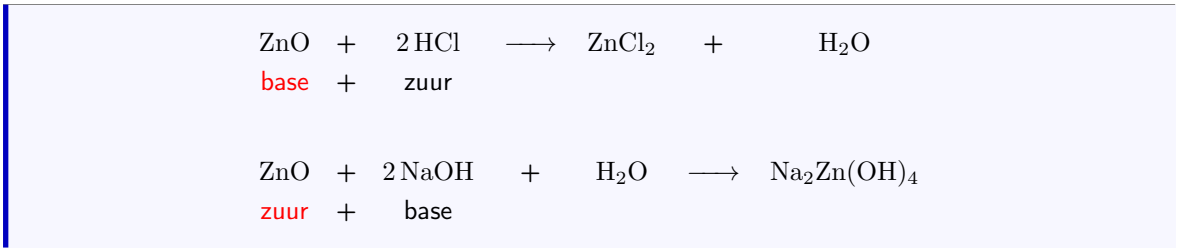
$$\begin{aligned} \mathrm{K_2O} &\xrightarrow{\mathrm{H_2O}} \mathrm{2\,K^+ + O^{2-}} \\ \mathrm{O^{2-} + H_2O} &\longrightarrow \mathrm{OH^- + OH^-} \\ \hline \mathrm{K_2O + H_2O} &\longrightarrow \mathrm{2\,K^+ + 2\,OH^-} \end{aligned}$$

Dat het bindingskarakter van de **amfotere oxiden** niet uitgesproken ionisch of covalent is, komt duidelijk

CC BY-NC-SA 4.0

tot uiting in hun eigenschappen. Amfotere oxiden vertonen in water weinig zure of basische eigenschappen. De meeste amfotere oxiden zijn weinig oplosbaar in water en vertonen dus weinig reactie met water.

Amfotere oxiden kunnen echter zowel met zuren als met basen reageren (waardoor ze wel oplossen). Worden ze in een zure oplossing gebracht dan reageert het amfoteer oxide als base. In een basische oplossing zal hetzelfde amfoteer oxide als een zuur reageren.



0.2 Naamgeving

De naam van oxiden bestaat uit de naam van het aan zuurstof gebonden element gevolgd door de uitgang **-oxide**.

(x)naam van het element + (y)**oxide**

Als het element verschillende oxidatiegetallen kan aannemen, wordt een Grieks telwoord (di, tri, tetra, ...) gebruikt om een onderscheid te maken tussen de verschillende oxiden. Met dit telwoord wordt het aantal atomen van het element en/of het aantal zuurstofatomen aangegeven.

CaO	calciumoxide
K_2O	kaliumoxide
Al_2O_3	aluminiumoxide
NO_2	stikstofdioxide
N_2O_3	distikstoftrioxide
N_2O_5	distikstofpentaoxide

De verschillende oxidatiegetallen kunnen ook weergegeven worden in de **stocknotatie**: het oxidatiegetal komt tussen haakjes na de naam van het aan zuurstof gebonden element.

FeO	ijzer(II)oxide
Fe_2O_3	ijzer(III)oxide
SnO	tin(II)oxide
SnO_2	tin(IV)oxide
N_2O_5	stikstof(V)oxide

Oefening 1. Vul aan.

1. SO_3 is een [metaaloxide | niet-metaaloxide] en een [zuur | basisch] oxide.
2. P_2O_3 is een [metaaloxide | niet-metaaloxide] en een [zuur | basisch] oxide.
3. K_2O is een [metaaloxide | niet-metaaloxide] en een [zuur | basisch] oxide.

CC BY-NC-SA 4.0