



**Wes-Kaapse
Regering**

Onderwys

Directorate: Curriculum FET

TELEMATIKA

GRAAD 11

FISIESE WETENSKAPPE KABV

HERSIENING

Redoksreaksies

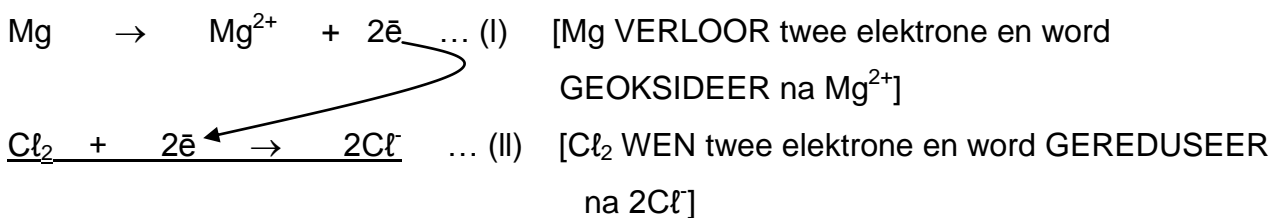
Mynbou en Verwerking van Minerale: Goud

Oktober 2015

REDOKSREAKSIES

EENHEID 1: KONSEPTE (geassosieerd met Redoksreaksies)

Redoksreaksies is chemiese reaksies waarin reduksie en oksidasie plaasvind en die naam REDOKS is 'n afkorting vir REDUKSIEOKSIDASIE. Tydens redoksreaksies word elektrone oorgedra van 'n atoom of groep atome, na 'n ander atoom of groep atome. Die voorbeeld hieronder toon die situasie:



Kontroleer in vergelykings (I), (II) en (III) dat: Totaal lading Links van “→” = Totaal lading Regs van “→”. Konsepte geassosieerd met redoksreaksies kan nou gedefinieer word en voorbeelde om hulle te illustreer kan voorsien word. Dit word in die tabel hieronder gegee.

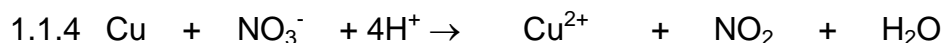
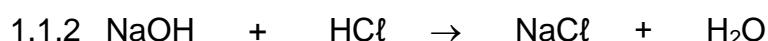
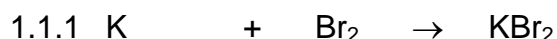
KONSEP	DEFINISIE	VOORBEELD
Redoksreaksie	'n Reaksie waarin oksidasie en reduksie plaasvind	$\text{Mg} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^-$
Oksidasie halfreaksie	Die halfreaksie wat 'n VERLIES in elektrone toon	$\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\bar{e}$
Reduksie halfreaksie	Die halfreaksie wat 'n WINS in elektrone toon	$\text{Cl}_2 + 2\bar{e} \rightarrow 2\text{Cl}^-$
Oksidasie	'n VERLIES in elektrone	Mg word Mg^{2+}
Reduksie	'n WINS in elektrone	Cl_2 word 2Cl^-
Oksideermiddel	'n Stof wat 'n ander OKSIDEER en gelyktydig REDUKSIE ondergaan	Cl_2 . Omdat dit Mg na Mg^{2+} oksideer en gelyktydig na Cl^- gereduseer word
Reduseermiddel	'n Stof wat 'n ander REDUSEER en gelyktydig OKSIDASIE ondergaan.	Mg. Omdat dit Cl_2 na Cl^- reduseer en gelyktydig na Mg^{2+} geoksideer word.

NOTA: Oksidasie en reduksie vind gelyktydig plaas.
 'n Oksideermiddel en 'n reduseermiddel sal altyd gevind word aan die linkerkant van die pyltjie "→" in 'n redoksreaksie.

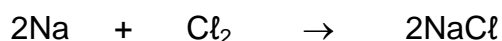
AKTIWITEIT 1

1.1 Watter van die volgende reaksies is redoksreaksies?

Gee 'n rede vir jou antwoord in elke geval.



1.2 Beskou die volgende redoksreaksie:



1.2.1 Skryf neer 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die oksidasie halfreaksie.

1.2.2 Skryf neer die NAAM van die stof wat die reduseermiddel is.

1.2.3 Identifiseer die stof wat oksidasie ondergaan.

1.2.4 Skryf neer 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reduksie halfreaksie.

1.2.5 Identifiseer die oksideermiddel.

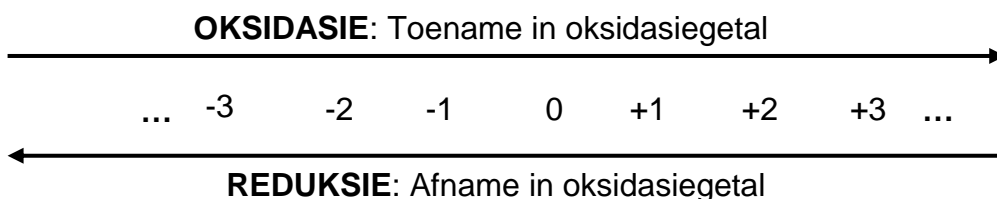
EENHEID 2: OKSIDASIEGETAL

In die beantwoording van 1.1.4, is dit moontlik om die oksidasie halfreaksie te vind maar dit mag ontmoontlik wees om te herlei dat NO_3^- die oksideermiddel is, met jou huidige kennis. 'n Meer vertroubare en 'n veel meer akkurate manier om stowwe te identifiseer wat oksidasie en reduksie in redoksreaksies ondergaan, is om OKSIDASIEGETALLE te gebruik en om die bestaande definisie van OKSIDASIE EN REDUKSIE te verleng.

Definisie van oksidasiegetal: Die oksidasiegetal van 'n element is die lading wat 'n atoom van die element sal hê indien AL BINDINGS IONIES IS.

Definisie van oksidasie: 'n TOENAME in oksidasiegetal.

Definisie van reduksie: 'n AFNAME in oksidasiegetal.



NOTA:

- Oksidasiegetalle kan breuke wees soos Fe in Fe_3O_4 is.
- 'n Verandering in oksidasiegetal van -4 tot -1 is 'n TOENAME van 3.
- 'n Verandering in oksidasiegetal van -1 to -3 is 'n AFNAME van 2.

Reëls OM TE GEBRUIK wanneer OKSIDASIEGETALLE toegeken word:

Die oksidasiegetal van 'n atoom kan maklik bepaal word deur die volgende Reëls te gebruik:

Reël 1: *Die oksidasiegetal van 'n VRYE element is 0.*

Dus is die oksidasiegetal van 'n atoom in elk van die volgende 0:

- Alle diatomiese molekule bv. H_2 O_2 Cl_2 ens.
- Elemente in die Periodieke Tabel bv. Zn Cu Ag ens.
- P_4 en S_8

Reël 2: *Die oksidasiegetal van die H-atoom = +1 in alle verbindings, behalwe die hidriede waar sy oksidasiegetal -1 is (In hidriede, is die H-atoom gebind aan 'n atoom wat minder elektronegatief is)*

- Groep 1 metaalhidriede bv. LiH NaH KH ens.
- Groep 2 metaalhidriede bv. BeH_2 MgH_2 CaH_2 ens.
- Groep 13 metaalhidriede bv. AlH_3 BH_3 GaH_3 ens.
- Groep 14 metaalhidriede bv. GeH_4 SnH_4 SiH_4 ens.

Reël 3: *Die oksidasiegetal van die O-atoom = -2 in alle verbindings, behalwe:*

Die peroksiede, waar die oksidasiegetal van die O-atoom -1 is.

In die fluoriede wat meer elektronegatief as suurstof is, sal die oksidasiegetal van die O-atoom +2 wees.

Reël 4: *Die oksidasiegetal van 'n eenvoudige monatomiese ioon is gelyk aan sy ionise lading.* Bv.: Die oksidasiegetal van:

- Br in Br^- = -1
- Na in Na^+ = +1
- Mg in Mg^{2+} = +2
- S in S^{2-} = -2

Reël 5: *In die toekenning van oksidasiegetalle word lading behou.* Dit beteken dat die SOM van die oksidasiegetalle in 'n:

- Neutrale atoom aan 0 gelyk is.
- Meer-atomige ioon aan sy ioniese lading gelyk is.

VOORBEELDE

1. H_2SO_3

Volgens Reël 2, is die oksidasiegetal van elke H-atoom +1.

Volgens Reël 3, is die oksidasiegetal van elke O-atoom -2.

Die oksidasiegetal van die S-atoom word soos volg bepaal deur gebruik te maak van Reël 5 (1^{ste} bullet):

$$2(\text{oksidasiëgetal van H}) + (\text{oksidasiëgetal van S}) + 3(\text{oksidasiëgetal van O}) = 0$$

$$\text{d.i. } 2(+1) + (\text{oksidasiëgetal van S}) + 3(-2) = 0 \quad \dots (a)$$

$$2 + (\text{oksidasiëgetal van S}) - 6 = 0$$

$$\therefore \text{Die oksidasiegetal van S} = 0 + 6 - 2$$

$$= +4$$

KONTROLEER JOU ANTWOORD (Gebruik vergelyking (a)): $2 + 4 - 6 = 0$

2. SO_4^{2-}

Volgens Reël 3, is die oksidasiegetal van elke O-atoom -2.

Die oksidasiegetal van die S-atoom word soos volg bepaal deur gebruik te maak van Reël 5 (2^{de} bullet) :

$$(\text{Oksidasiegetal van S}) + 4(-2) = -2$$

$$\therefore \text{Die oksidasiegetal van S} = -2 + 8 = 6$$

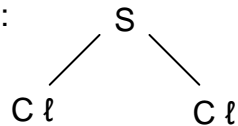
KONTROLEER JOU ANTWOORD: $+6 - 8 = -2$

Reël 6: *Die oksidasiegetal van 'n atoom in 'n kovalente verbinding met bekende struktuur is gelyk aan die lading wat op die atoom sou bly indien die gedeelde elektronpare volledig aan die mees elektronegatiwe atome toegeken word.*

VOORBEELD

(3) Bepaal die oksidasiegetal van S in SCl_2 .

Die struktuur van SCl_2 is:



Elke Cl-atoom is meer elektronegatief as die S-atoom en dus sal die gedeelde elektronpaar deur die Cl-atoom aangetrek word.

Volgens Reël 6, is die oksidasiegetal van elke Cl-atoom = -1

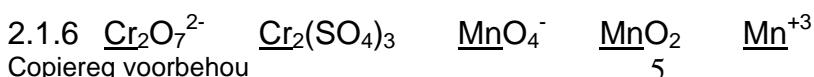
Volgens Reël 5, is die som van die oksidasiegetalle van S en Cl in $\text{SCl}_2 = 0$

Die oksidasiegetal van die S-atoom word as volg bepaal:

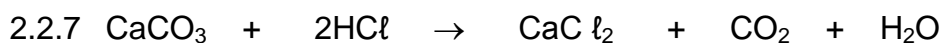
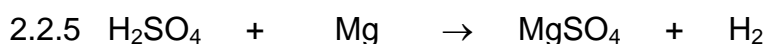
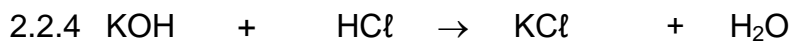
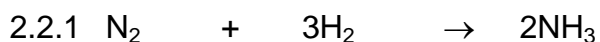
$$\begin{aligned} 2(\text{oksidasiogetal van Cl}) + (\text{oksidasiogetal van S}) &= 0 \\ 2(-1) + (\text{oksidasiogetal van S}) &= 0 \\ \therefore \text{Oksidasiogetal van S} &= 0 + 2 \\ &= +2 \end{aligned}$$

AKTIWITEIT 2

2.1 Skryf neer die oksidasiegetal van die atoom wat onderstreep is in elk van die volgende:



2.2 Identifiseer watter van die volgende reaksies redoksreaksies is?



2.3 Identifiseer in elke redoksreaksie in vraag 2.2:

2.3.1 Die oksideermiddel

2.3.2 Die reduseermiddel

MYNBOU EN VERWERKING VAN MINERALE

EENHEID 1: 'n KORT GESKIEDENIS VAN GOUD

Geskiedkundiges glo dat goud die eerste metaal is wat aan die mens bekend was, moontlik so lank as 6000 jaar gelede. Dit was liefde op die eerste gesig! Daarna het die mens goud vir sy skoonheid, en vir die gemak waarin hy dit in mooi voorwerpe kon verander, begeer. Anders as ander metale, vergaan goud nie en dit maak goudkunsprodukte 'n bron van onskatbare inligting oor outydse beskawings. Vir hierdie beskawings is goud nie slegs as juwele gebruik nie. Geleidelik het goud 'n groot simbool vir rykdom en mag geword. Goud het 'n standaard vir waarde geword, en dus die uitdrukking: "so goed as goud".

AKTIWITEIT 1

1.1 Lees die paragraaf en beantwoord die vraag hieronder:

1.1.1 Waarom is mense, beide outyds en modern, so lief vir goud.

GOUD IN SUID AFRIKA

EENHEID 2: DIE OOSPRONG VAN GOUD IN SUID AFRIKA

Ongeveer 250 miljoen jaar gelede het 'n groot binnelandse see die Hoëveld en die Vrystaat gedek. Reënwater het spoelklippe, sand en goud in hierdie see verskuif, en weens digtheid het hulle tot onder die see afgesak. Dit het elke jaar gedurende die reënseisoen gebeur sodat lae sand, wat goud bevat, jaarliks op mekaar gepak word om sedimentêre rots onder die see te vorm. Vandag is hierdie see nie meer daar nie en wat oorgebly het, is die goudhoudende rots wat goudrifte genoem word.

EENHEID 3: DIE LIGGING VAN DIE HOOF-MYNBOU-AKTIWITEITE IN SUID AFRIKA

Goud word huidelik gemyn in 'n boog, wat ± 500 km lank is en wat vanaf Virginia in die Vrystaat, deur Klerksdorp in Noordwes Provinsie, Carletonville, Krugersdorp en Johannesburg in Gauteng tot Kinross in Mpumalanga, uitstrek.

EENHEID 4: HOE GOUD IN SUID AFRIKA GEMYN WORD

Mense wat vir goud soek, word prospekteerders genoem. Hulle boor gate in rotse om die goudrif te vind. Waar goudrifte gevind word, word 'n myn gebou. Die gedeelte van die myn bo die grond word eerste gebou en daarna is 'n mynskag gemaak om die goudhoudende rots te bereik. Gate is in die rots geboor en plofstof word in die gate geplaas. Die ontploffing van die plofstof breek die rots in kleiner stukke wat vervoer kan word. By verskillende dieptes is tonnells gemaak totdat hulle die goudrif tref. Meer tonnells word langs die vlak van die goudrif gemaak. Dit word rif-ontwikkeling genoem. Die rif is gemyn deur 'n proses van boor en ontploffing wat "afbou" genoem word. Rots word na stortstasies vervoer waar dit in 'n stortbaan afgelaai word, en dan word dit opwaarts deur die skag gelig totdat dit die oppervlak bereik. Die goudhoudende erts word dan vir prosessering gestuur om die goud daarin te herwin.

EENHEID 5: WAAROM IS DIT DIE MOEITE WERD OM GOUD TE MYN?

Au is 'n geldeenheid

Au word gebruik om duur juweliersware en munte te maak

Au is 'n goeie geleier van elektrisiteit (2^{de} tot Ag)

Au word gebruik in die elektroniese nywerheid om klein elektriese kontakte te maak

Au word in tandheelkunde gebruik as stopsels

Au het mediese eienskappe – kan gebruik word in die herstelproses van rumatoïede artritis, chroniese maagsere en TB (tuberkulose)

Au kan geëet word

Au word gebruik in die konstruksie van pendeltuie

Kan maklik in bruikbare voorwerpe gevorm word

Au is onreaktief en kan lank gestoor word

Au roes nie

Au is 'n status simbool.

Au is 'n simbool vir welvaart

Au is 'n aantreklike/mooi metaal

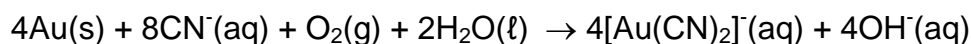
Au is 'n bate en beleggingsmoontlikheid

EENHEID 6: DIE HERWINNING VAN GOUD VAN SY ERTS

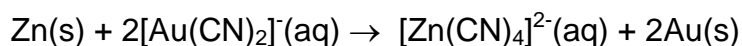
Die Volgende is metode wat in Suid Afrika gebruik word om goud van sy erts te skei.

Sianiedproses:

Primêre en sekondêre brekers breek die erts in kleiner stukke. Hierdie stukke word gemaal tot 'n fyn poeier waar goud sigbaar is. 'n Sianiedoplossing word bygevoeg wat dan die goud deeltjies oplos. Die volgende reaksie vind plaas:



Ongewenste rots word uit die oplossing, wat gevorm word, gefiltreer. Zn-poeier word by die oplossing gevoeg en 'n goudneerslag vorm wat geskei word van die oplossing. Die volgende reaksie vind plaas:



Die goud word in vaste stof vorm versamel en gestuur na die smeltery.

OF

Die koolstof-in-pulp (KIP) metode:

Goud word geskei van sy erts. Primêre en sekondêre brekers breek die erts in kleiner stukkes. Hierdie stukke word gemaal tot 'n fyn poeier waarin goud sigbaar is. 'n Sianiedoplossing word bygevoeg wat die goud deeltjies oplos. (Die oplossing word nou verwerk deur drie fases van die KIP-metode.)

Fase 1: Absorpsie: Die opgeloste goud word op die geaktiveerde koolstof gelaai.

Fase 2: Elutrië: Goud word van die koolstof verwyder deur dit met 'n alkali-sianied-oplossing te was

Fase 2: Elektro-herwinning: Goud word verwyder van die alkalie-sianied-oplossing deur elektrolise en vorm/slaan neer op staalwol-elektrodes.

AKTIWITEIT 2

- 2.1 Beskryf kortliks hoe goud in Suid Afrika ontstaan het.
- 2.2 Noem vier provinsies waar goud huidelik in Suid Afrika gemyn word.
- 2.3 Beskou die volgende lys van terme wat geassosieer word met goudwinning:

Sianiedoplossing	Staafgoud	Amalgamering
Sianiedproses	Pirometallurgie	Konglomeraat
Goudrifte	Zn poeier	Afbouing

Kies 'n term van die lys wat:

- 2.3.1 Goud in die vorm van stawe is
- 2.3.2 'n Metode is om goud te herwin deur kwik te gebruik
- 2.3.3 Gebruik word om goud op te los
- 2.3.4 Die finale fase van goud herwinning is
- 2.3.5 Gebruik word om Au^+ na Au te reduseer
- 2.3.6 Uitgrawings in die vorm van trappe is
- 2.4 Suid Afrika is die wêreld se grootste goudprodusent. Beskryf die herwinning van goud in Suid Afrika deur te verwys na:
 - 2.4.1 Drie gebruike van goud wat dit die moeite werd maak om te myn.
 - 2.4.2 Die huidige gebied waar die grootste mynaktiwiteit in Suid Afrika plaasvind.
 - 2.4.3 Die hoofstappe in die goudwinning proses.
 - 2.4.4 Die naam van die proses wat in Suid Afrika gebruik word om goud uit gouderts te herwin.
 - 2.4.5 Een negatiewe impak van die proses in vraag 2.4.4. op mense. Noem die faktor en beskryf dan sy impak op mense.