



Mynbou & Minerale- Verwerking

H U L P B R O N P A K K E T

Onderwysersgids



UNIVERSITY OF CAPE TOWN
IDYUNIVESITHI YASEKAPA • UNIVERSITEIT VAN KAAPSTAD

Inhoudsopgawe

1. Inleiding	1
2. Idees vir Lesse	2
a. 'n Klaskamer vol Hulpbronne	4
b. Van die Myn tot in jou Huis	5
c. Hoeveel Minerale word Gebruik om 'n Gloeilamp te Maak?	6
d. Die MII Baba	7
e. Kan Mynbou die Wêreld Groener Maak?	8
3. Oudiovisuele Materiaal	9
a. Die Betekenis van Mynbou	10/DVD
b. Krag vir Suid-Afrika op die Anglo Coal Manier	11/DVD
c. Kumba Iron Ore Kwaliteitsversekering en Kwaliteitsbeheer	11/DVD
d. Anglo Platinum Korporasie Video 2007	11/DVD
4. Praktiese Aktiwiteite	12
a. Die Ontginning van Koper	13
b. Die Skeiding van Minerale	15
c. Hoe om Grondboontjies en Rosyntjies te Skei	17
d. Maak jou eie Rots	19
5. Navorsingsprojek	21
a. Notas vir die Onderwyser	21
b. Riglyne aan Leerders	23
c. Wat is 'n Navorsingsprojek?	24
d. Merkskemas	25
e. Nuttige Webtuistes	26
f. Die Opstel van 'n Bronnelys	27
g. Analise van die Navorsingsprojek	29
6. Samevattingaktiwiteite	30
a. Klasaanbieding	31
b. Rolspel	33
c. Debat	36
7. Mindset Lesse	40/DVD
8. Evaluasievorm	48
9. Kopiereg	50
10. Vrywaring	50
11. Mense Verantwoordelik vir hierdie Hulpbronnepakket	51
12. Die Borge	51
13. Kontakligting	51

Inleiding

Geagte wetenskapkollega

Hierdie hulpbronpakket is saamgestel deur die Skoleprojekspan van die Department Chemiese Ingenieurswese aan die Universiteit van Kaapstad. Die projek het ontstaan na die bekendstelling van die nuwe VOO skoolsillabus in 2006. Weens die insluiting van Mynbou en Mineraalverwerking in die Graad 11 leerplan het ons besluit om 'n hulpbronpakket saam te stel om onderwysers te help om hierdie nuwe onderwerp aan te bied. Ons verbintenisse met dié industrie het ook die geleentheid geskep om befondsing vir die projek te bekom.

Ons was baie bevoorreg om die finansiële ondersteuning van Anglo American, Anglo Platinum, Anglo Coal en Kumba Iron Ore te kon geniet. Sonder hulle bydrae sou hierdie projek nie moontlik gewees het nie.

Ons het probeer om die pakket so saam te stel dat dit deur skole uit verskillende kontekste gebruik kan word, maar besef dat dit steeds beperkinge sal hê. Ons vertrou wel dat dit as 'n handige beginpunt vir die aanbieding van die nuwe onderwerp sal dien en ook dat dit onderwysers sal help in die ontwikkeling van hulle eie lesinhoud.

Die pakket bestaan uit 'n onderwysersgids, 'n inligtingsafdeling vir leerders, 'n stel plakkate en 'n DVD. Die onderwysersgids bevat 'n verskeidenheid aktiwiteite wat in die klaskamer gebruik kan word. Die gedagte is nie om al die aktiwiteite te gebruik nie, maar om dié te kies wat by die behoeftes van die klas sal pas.

Op die eerste paar bladsye van die onderwysersgids is 'n reeks voorgestelde lesse wat gebruik kan word om Graad 11 Chemiese Stelsels in 3 - 4 weke aan te bied. Die lesse is slegs 'n voorstel van hoe die pakket geïnkorporeer kan word. Dit is nie die enigste manier nie. Elke skool sal 'n ander tydsraamwerk hê waarbinne die werk behandel moet word, dus bly dit die onderwyser se keuse wat hy/sy wil gebruik.

Tydens die samestelling van hierdie pakket het ons die inhoud by verskillende skole getoets. Met die navorsingsprojek het ons gevind dat leerders sukkel om toepaslike inligting oor die mynbouindustrie in biblioteke of selfs op die internet te kry. Om die leerders te help het ons besluit om vier inligtingsafdelings, een vir elke mynbouindustrie, by die pakket in te sluit. Elke afdeling bestaan uit twaalf A3 bladsye wat aan beide kante gedruk is. Die doel van die bladsye is om aan die leerders breë, maar steeds relevante inligting oor elke industrie te gee wat hulle dan as 'n bron vir die navorsingsprojekte kan gebruik. Alhoewel dit nie verpligtend is nie, beveel ons ten sterkste aan dat die leerders die inligtingsafdelings gebruik. Ons het ook die merkskemas opgestel met hierdie inhoud in gedagte.

Die onderwysersgids staan onder 'n kopiereg (tensy anders vermeld) wat toelaat dat veranderinge aan die inhoud gebring mag word en dat gedrukte kopieë vir nie-kommersiële gebruik in u skool versprei mag word. Die kopieregte is op bladsy 50 uiteengesit. Let asseblief daarop dat die inligting in die leerder inligtingsbladsye, plakkate, videos en die DVD wel gekopieer mag word, maar nie verander mag word nie.

Aan die einde van die pakket is 'n evaluasievorm. Ons sal dit baie waardeer as u dit sal voltooi en aan ons kan faks of per epos stuur. Ons sal u terugvoering waardeer en wil graag weet indien u die aktiwiteite sinvol gevind het. U is ook welkom om u aangepaste weergawe van die aktiwiteite aan ons deur te stuur. Dit kan ons help om hierdie pakket te verbeter.

UK Chemiese Ingenieurswese Skole-projekspan
15 Januarie 2009

Idees vir Lesse

Hieronder volg 'n reeks voorgestelde Idees vir Lesse wat gebaseer is op die inhoud van die hulpbronnepakket. Dit kan as 'n gids gebruik word vir die aanbieding van Graad 11 Chemiese Stelsels. Daar word ongeveer 3 - 4 weke aan hierdie afdeling toegeken. Die inhoud word in 'n minimum van 15 lesse opgedeel. Daar is ook addisionele lesse wat gebruik kan word nadat u die navorsingsprojek gedoen het. Die idees vir lesse is slegs 'n riglyn en moet aangepas word om aan die klas se behoeftes te voorsien.

Les 1: Mynbou in my Wêreld

Mynbou vorm 'n belangrike deel van ons lewens. Amper alles rondom ons kan op een of ander manier daaraan gekoppel word. U kan die aktiwiteit op bladsy 4, 'n Klaskamer Vol Hulpbronne, tydens u inleidende les gebruik om die leerders bewus te maak van hoe belangrik mynbou in ons lewens is. Vir hierdie aktiwiteit kan u die gepaardgaande prentjie of selfs u eie klaskamer gebruik. Onthou die algemene reël, as iets nie natuurlik kan groei nie is dit waarskynlik uit die grond ontgin.

Die doel van Les 1 is om mynbou en die litosfeer aan die leerders bekend te stel. Begin u les deur 'n paar vrae te stel, byvoorbeeld: 'Wat is klip en waar kom dit vandaan?'; 'Wat is minerale en waar kry 'n mens dit?'; 'Hoe kry ons dit uit die grond uit?' en 'Dink jy mynbou is belangrik?' Gebruik die vrae om 'n bespreking oor die onderwerp te ontlok. Die eerste inligtingsbladsy van die fosfaat-leerderpakket verskaf nuttige inligting wat u kan help om die bespreking te fasiliteer.

Tydens die les kan u voorbeelde van verskillende rotse en minerale vir die leerders wys. As u nie voorbeelde het nie kan u waarskynlik by u skool se Aardrykskunde departement voorbeelde kry.

Alternatiewe aktiwiteite/uitdeeltukke:

- Van die Myn tot in jou Huis (bladsy 5)
- Hoeveel Minerale word Gebruik om 'n Gloeilamp te Maak? (bladsy 6)
- Die MII Baba (bladsy 7)

Les 2: Die Betekenis van Mynbou

Vir hierdie les benodig u 'n televisie en 'n DVD-speler. Twee voorgestelde videos is by die pakket ingesluit (sien hulpbronnepakket DVD). Ongelukkig is die Mindset lesse slegs in Engels beskikbaar.

- Mindset Les 1 (op die DVD): Hierdie les bevestig

die bespreking van die vorige les. Verwys na bladsye 40 - 47 vir notas oor hierdie les.

- Die Betekenis van Mynbou: 'n Gepaardgaande opstel-aktiwiteit is op bladsy 10 ingesluit.

Les 3: Uithandiging van die Navorsingsprojek

Indien u sou kies om die navorsingsprojek te gebruik kan u dit tydens hierdie les uithandig. Riglyne is op bladsy 21 en 22 van hierdie dokument ingesluit. Bladsye 23 - 25 moet aan die leerders uitgedeel word.

Les 4 en 5: Hoe word Goud Ontgin?

Die volgende hulpbronne kan vir hierdie lesse gebruik word:

- Mindset les 2 (op die DVD)
- Lesnotas – bladsye 40 - 47 van hierdie dokument
- Leerder inligtingsbladsye oor die ontginning van goud

Die praktiese aktiwiteit 'Die Ontginning van Koper' (bladsy 13) kan in groepe gedoen of as 'n demonstrasie aangebied word.

Les 6 en 7: Hoe word Yster Ontgin?

Die volgende hulpbronne kan vir hierdie lesse gebruik word:

- Mindset les 3 (op die DVD)
- Lesnotas – bladsye 40 - 47 van hierdie dokument
- Leerder inligtingsbladsye oor die ontginning van yster

Die praktiese aktiwiteit 'Die Skeiding van Minerale' (bladsy 15) kan deur die leerders in die klas gedoen word. Dit is 'n opsionele aktiwiteit wat gedoen kan word as daar tyd is.

Les 8: Inhandiging van die Beplanning vir die Navorsingsprojek

Hierdie les moet ongeveer 'n week na les 3 aangebied word. Tydens hierdie les kan die leerders aan hulle navorsingsprojekte werk, terwyl u tyd saam met elke groep deurbring om hulle vordering te bespreek. Dit is 'n geleentheid om die leerders te lei en te ondersteun as hulle probleme met die opdrag ondervind. As u toegang tot rekenaars of 'n skoolbiblioteek het kan die leerders van die geleentheid gebruik maak om inligting vir hulle projekte in te win.

Les 9 en 10: Hoe word Fosfate Ontgin?

Die volgende hulpbronne kan vir hierdie lesse gebruik word:

- Mindset les 3 (op die DVD)
- Lesnotas – bladsye 40 - 47 van hierdie dokument
- Leerder inligtingsbladsye oor die ontginning van fosfate

Praktiese aktiwiteit: Die skeiding van grondboontjies en rosyntjies (bladsy 17) is 'n vinnige en oulike demonstrasie om in die klas te doen. Dit verduidelik wat flottasie is en hoe dit gebruik word om fosfate te ontgin.

Les 11 en 12: Energiebronne en die Ontginning van Steenkool

Die volgende hulpbronne kan vir hierdie lesse gebruik word:

- Mindset les 4 & 6 (op die DVD)
- Lesnotas – bladsye 40 - 47 van hierdie dokument
- Leerder inligtingsbladsye oor die ontginning van fosfate

Die praktiese aktiwiteit 'Maak jou eie Rots' (bladsy 19) kan in groepe gedoen word. Dit is 'n opsionele aktiwiteit indien daar tyd is.

Les 13: 'n Klasbespreking oor die Navorsingsprojek

Tydens hierdie les kan die leerders aan hulle navorsingsprojekte werk. As u toegang tot rekenaars of 'n skoolbiblioteek het kan hulle van die geleentheid gebruik maak om die beskikbare bronne te

ondersoek. Gebruik ook hierdie geleentheid om groepe te help wat probleme mag ondervind. Tydens hierdie les kan u aan die leerders verduidelik hoe om die navorsingsverslag te skryf, aangesien dit oor 'n week ingehandig moet word.

Les 14 en 15: Die Impak van Mynbou op Suid-Afrika

Die volgende hulpbronne kan vir hierdie lesse gebruik word:

- Mindset les 5 (op die DVD)
- Lesnotas – bladsye 40 - 47 van hierdie dokument
- Die vier dele in die leerder inligtingsbladsye oor die verskillende mynbouindustrië

Les 16 (opsioneel): Kan Mynbou die Wêreld Groener Maak?

Op bladsy 8 is 'n begripstoets of klasbesprekings-aktiwiteit wat in die klas behandel kan word of as huiswerk uitgedeel kan word. Die berig bespreek die verband tussen mynbouaktiwiteite en die omgewing. Dit bespreek ook die belangrikheid van mynbou.

Addisionele Lesse (indien u die navorsingsprojek gekies het)

Inhandiging van die navorsingsprojekte

Hierdie les moet op die datum geskied wat vooraf deur die onderwyser as inhandigingsdatum bepaal is.

Samevattingsaktiwiteit

Afhangende van watter aktiwiteite u gekies het om te doen sal u ekstra lesse nodig hê om die rolspel of debat uit te voer, of om die leerders geleentheid te gee vir die voorlegging van hulle projekte. Aangesien hierdie besprekings/aktiwiteite deel vorm van hierdie afdeling beveel ons aan dat dit afgehandel word voordat u met 'n volgende afdeling van die leerplan begin.

'n Klaskamer Vol Hulpbronne

'n Paar Feite

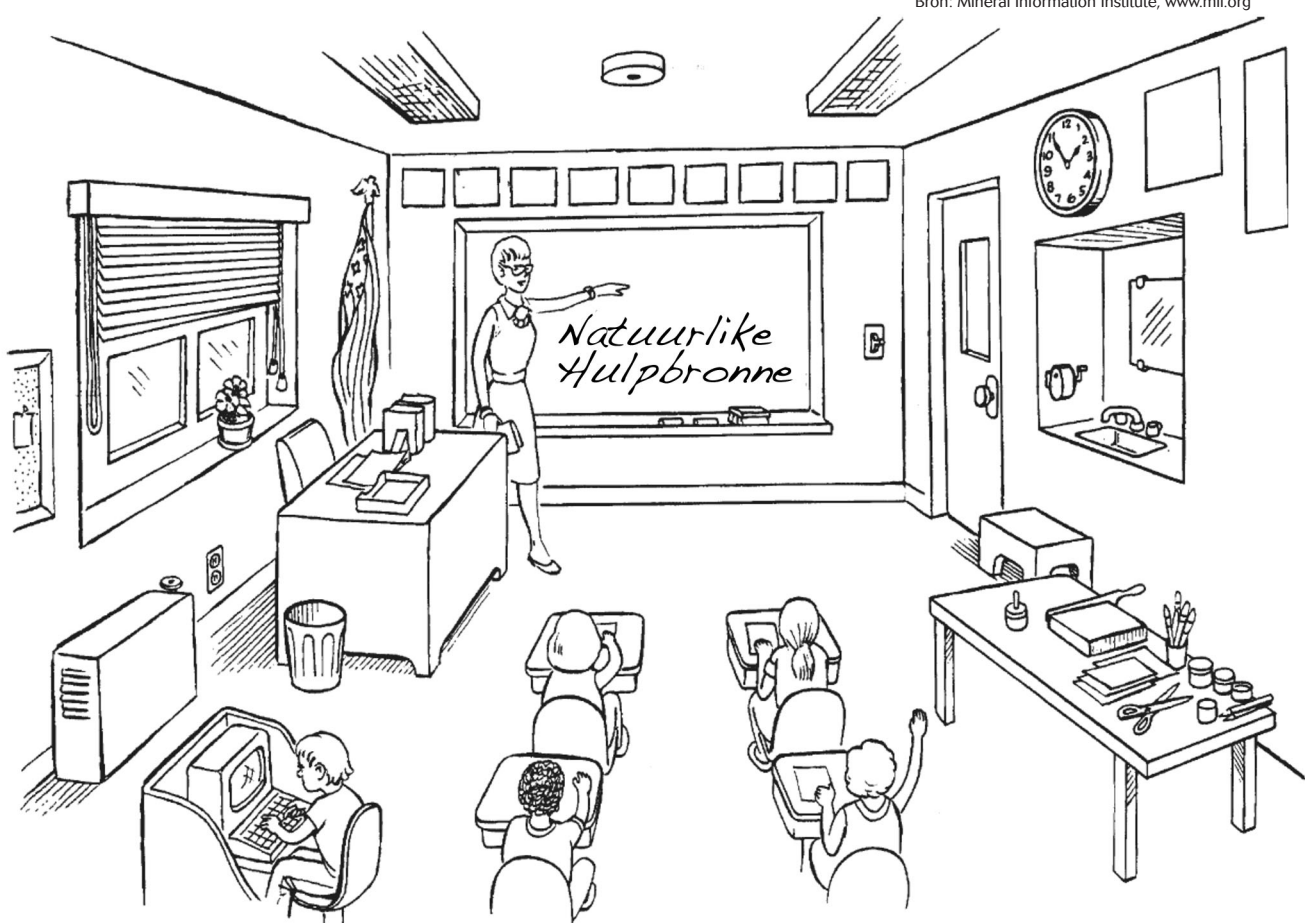
Natuurlike hulpbronne is die stowwe wat ons uit die grond, water en lug kan onttrek. Ons kos, skuilings en ook meeste luukse soos motors, fietse, tente, krieketkolwe en selfs balle word alles van natuurlike materiale gemaak. Kyk rondom jou. Die skool se vloere kan van hout of plastiekteëls gemaak wees. Die mure is gewoonlik met bakstene of betonblokke gebou, of dalk gips wat oorgetrek is met muurpapier, wat amper altyd 'n vinielprodukt is. Die tafels, stoele en deure sal hoofsaaklik van hout gemaak wees. Selfs die plafon sal van natuurlike materiaal gemaak wees.

Ervarings in die klaskamer

Deel die leerders in spanne op en gee aan elke span 'n area in die klaskamer. Gee ook vir elke span 'n paar plakkers waarmee hulle al die natuurlike hulpbronne in die area kan merk. Laat elke span dan sy plakkers volgens groepe sorteer byvoorbeeld hout, metale (staal of aluminium), minerale (steen, beton), of sintetiese stowwe, en laat hulle die groeperings aan die klas verduidelik.

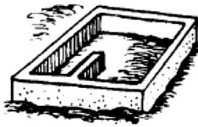
Laat die leerders dieselfde oefening tuis doen en bespreek dan die verskillende materiale wat hulle gevind het in die klas byvoorbeeld hout- vs. baksteenmure, matte vs. hout- of sementvloere, metaal vs. hout venster- en deurrame.

Bron: Mineral Information Institute, www.mii.org



Kan jy die verskillende natuurlike hulpbronne waaruit jou klaskamer gebou is identifiseer? Onthou dat as iets nie natuurlik kan groei nie dit waarskynlik uit die grond ontgin is.

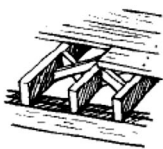
Van die Myn tot in Jou Huis



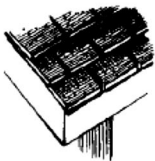
Die **sypaadjie** en die **fondasie** is waarskynlik van beton gemaak ('n mengsel van kalksteen, klei, leiklip en gips) en die oprit van beton of asfalt ('n petroleum-produk)



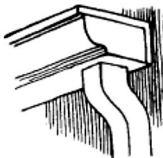
Die **buitemure** kan van beton of baksteen (klei) wees met aluminium rame.



Die **houtwerk** in die **mure, vloer en dak** word aanmekaar gehou met spykers en skroewe (ystererts en sink).



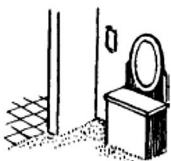
Die **dakteëls** kan van asfalt (petroleum en verskillende kleure silikaat), glasvesel (silika) of klei gemaak wees, of dit kan sinkplate wees.



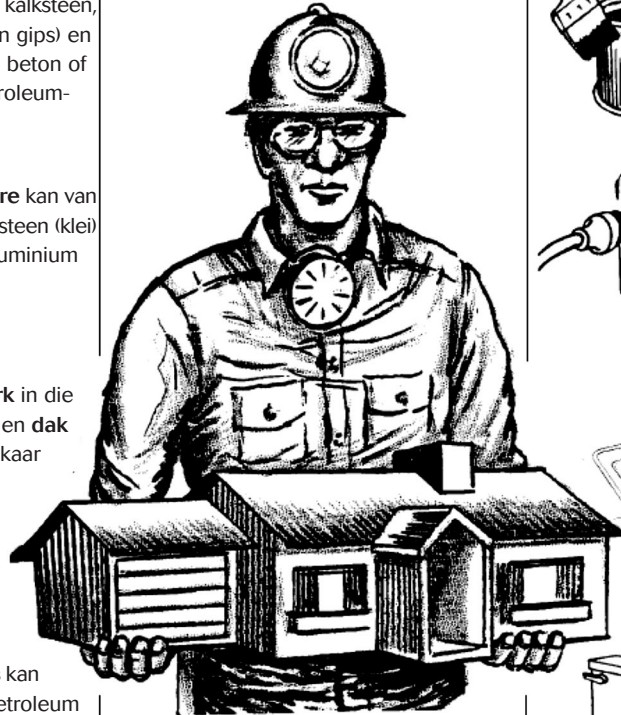
Die **geute** kan van gegalvaniseerde staal (yster en sink), aluminium (bauxiet) of plastiek (petroleum) gemaak wees.



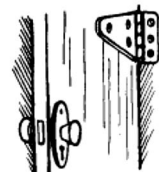
Die **insolasiemateriaal** in die mure kan glaswol (silika, veldspaar) wees.



Die **binnemure** is gewoonlik panele wat van gips gemaak is.



Die **vuurhart** kan van rots of baksteen gebou wees. 'n Hout of steenkool vuurhart kan van staal, yster of allooi gemaak wees. Ander **oonde** is gewoonlik ook van staal (yster en allooi) gemaak.



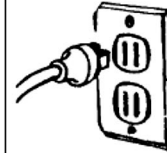
Die **deurknoppe, slotte** en **skamiere** is geelkoper of staal (koper, sink, ystererts en allooi).



Die **ruite** is van glas (silika, veldspaar, sand) gemaak.



Die **verf** op die mure bevat minerale en pigmente.



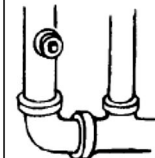
Die **elektriese bedrading** word van koper en aluminium (bauxiet) gemaak.



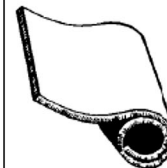
Die **krane** en ander **waterpype** word van geelkoper (koper en sink) en vlekvrystaal (yster, nikkel en chroom) gemaak.



Die **toilette, opwasbakke en baddens** is yster wat met porselein (klei) of plastiek (petroleum) bedek is.



Die **rioolsistiem** is van klei of ysterpype gemaak en die rioolput van beton. Die loogput sal met sand en gruis opgevol wees.



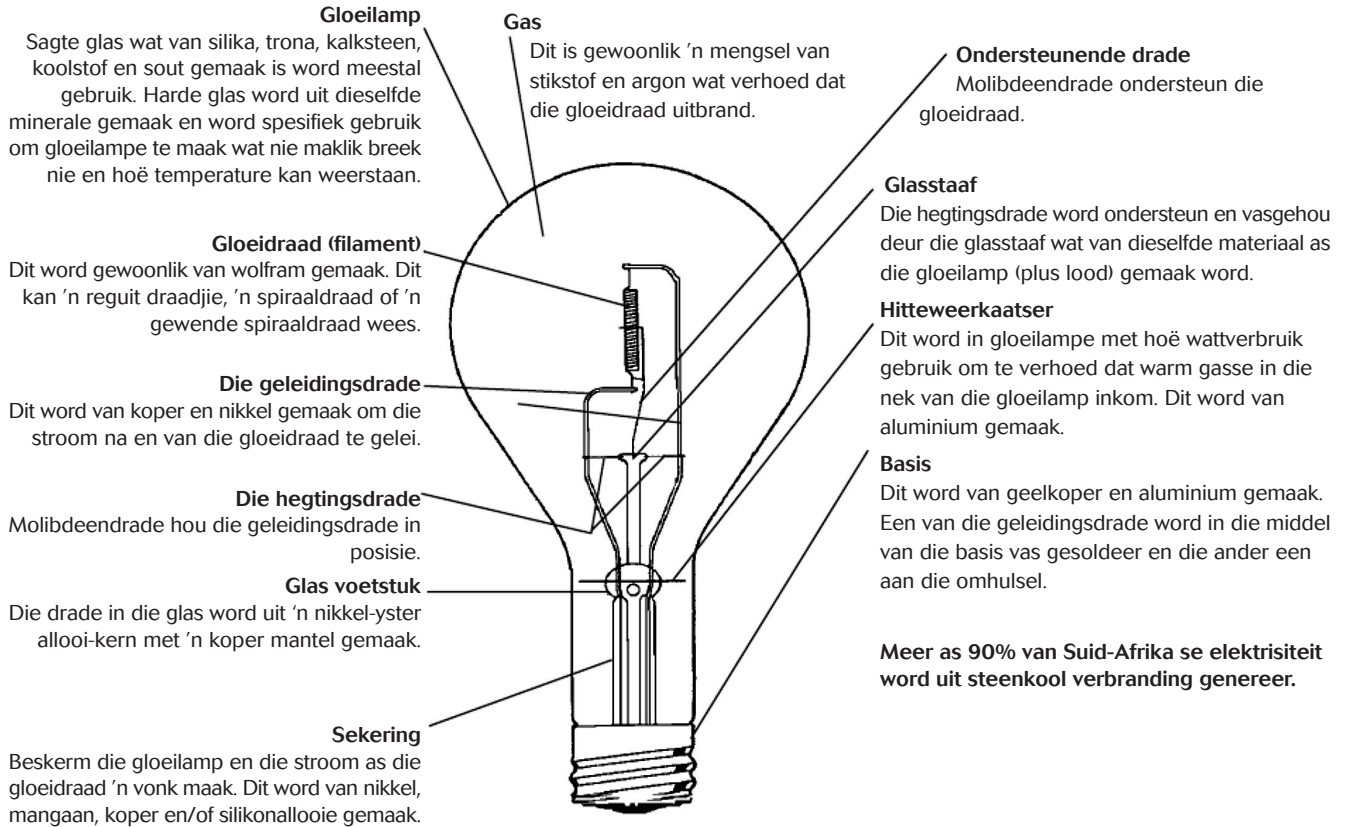
Matte kan van sintetiese vesels of suiwer wol gemaak wees en die rugkant word met kalksteen bedek.



Die **huurkontrak of verband** word op papier wat van hout of materiaalvesels gemaak is, geteken. Die vesels bevat klei en ander minerale wat die tekstuur en kleur daarvan bepaal.

Bron: Mineral Information Institute, www.mii.org

Hoeveel Minerale word Gebruik om 'n Gloeilamp te Maak?



Bron: Mineral Information Institute, www.mii.org

Het jy geweet?

Daar word meer as 33 elemente en minerale gebruik om 'n rekenaar te maak.

Aluminium, antimoon, bariet, berillium, kobalt, columbium, koper, gallium, germanium, goud, indium, yster, lantaniedes, litium, mangaan, kwik, mika, molibdeen, nikkel, platinum, kwarts kristalle, rhenium, selenium, silika, stronsium, silwer, tantaal, telluur, tin, wolfram, vanadium, yttrium, sink en sirkonium.

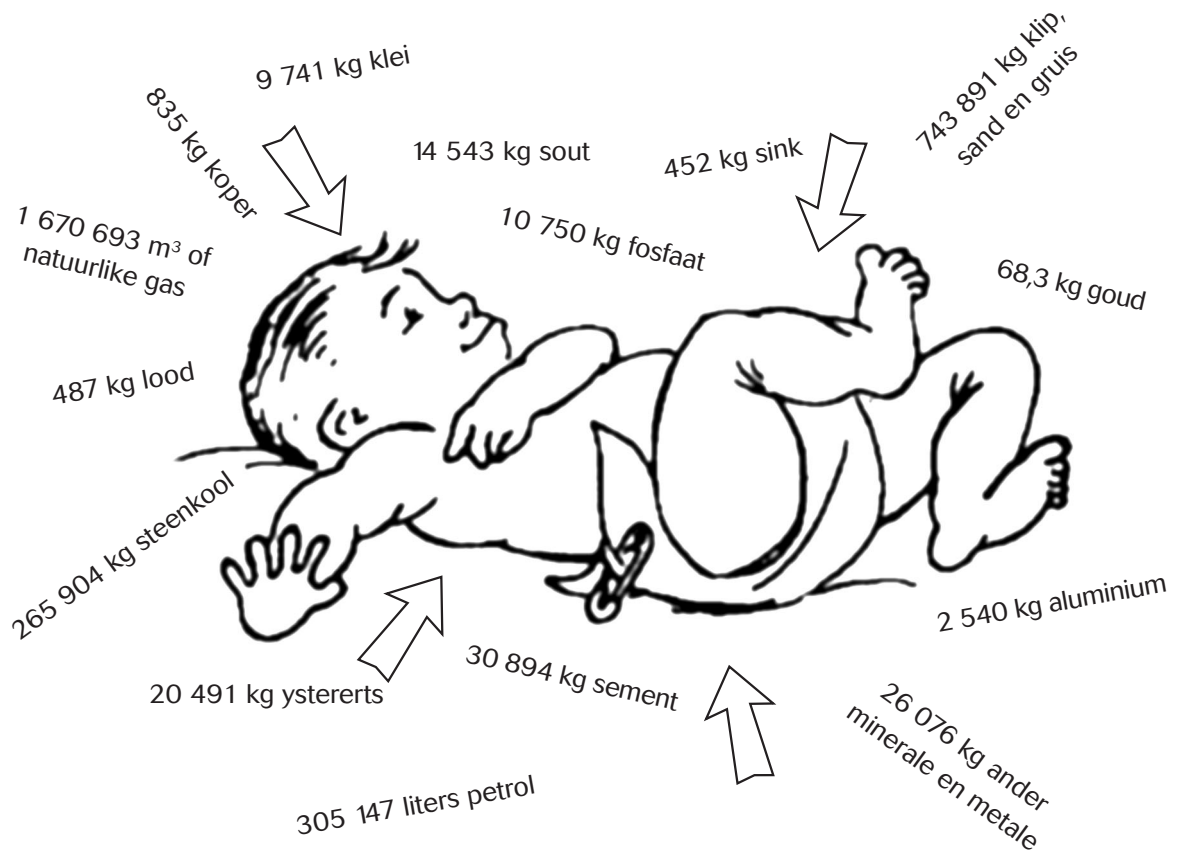
Moenie die petroleumindustrie se bydrae vergeet nie. Al hierdie materiale word met plastiek omhul.



Bron: Mineral Information Institute, www.mii.org

Die MII baba

Elke Amerikaner wat gebore word benodig:



1,68 miljoen kilogram minerale, metale en brandstowwe in sy/haar leeftyd.

Bron: Mineral Information Institute, www.mii.org

Kan Mynbou die Wêreld Groener Maak?

Lees die onderstaande artikel en beantwoord dan die volgende vrae:

1. Som die artikel in jou eie woorde op.
2. Watter metale sal, volgens die artikel, in die toekoms hoë aanvraag geniet? Hoekom?
3. Watter rol speel mynbouaktiwiteit in aardverwarming?
4. Kan ons aardverwarming beheer/bestuur? Verdedig jou opinie in 200 – 400 woorde ($\frac{1}{2}$ – 1 bladsy).

Kan mynbou die wêreld groener maak?

Geskryf deur David Zgodzinski

Gepubliseer: Donderdag, 19 Junie 2008; The Montreal Gazette

<http://www.canada.com/montrealgazette/news/story.html> (besoek op 7 Oktober 2008)

Die stryery tussen omgewingsbewustheidsgroepe en internasionale mynmaatskappye, oor aardverwarming, kan binnekort iets van die verlede wees. Dit mag dalk nie nou so voorkom nie, maar mynwerkers en groenes gaan mekaar binnekort meer aantreklik vind, veral as dinge sou warmer raak. Die meeste omgewingskundiges stem saam dat die grootste prioriteit huidiglik is om kweekhuisgasse te verminder. Maar om van 'n samelewing wat op fossielbrandstowwe staatmaak na 'n omgewing wat skoon energie gebruik om te skakel gaan allesbehalwe maklik wees. En die proses gaan metale gebruik – baie metale – wat ontgin moet word.

Volgens 'n studie deur die Fortis groep, 'n Britse maatskappy, gaan meer as 1 000 ton silwer in 2008 gebruik word om sonpanele te maak. Dit is dubbeld die hoeveelheid wat in 2002 vir dieselfde doel gebruik is. Silwer is die beste geleier van elektrisiteit van al die metale. Dit is dus essensieel in die vervaardiging van sonkragtoerusting. Die stygende toename in die gebruik van sonkrag gaan die behoefte aan silwer in toekomstige jare nog verder verhoog.

Robert Friedland, die uitvoerende hoof van Ivanhoe Mines vertel graag dat hibriedmotors dubbeld die hoeveelheid koperdraad gebruik as gewone ou tjorre. Sy maatskappy sit op 'n berg koper by Oyu Tolgoi in Mongolië, so die nuwe tegnologie pas sy sak. En, nog oopgroefmyne sal opspring om in die stygende koperbehoefte te voorsien.

Huidige hibriedmotors gebruik tussen 14 en 20 kg nikkels in hul batterye en elektroniese sisteme. Tot onlangs het twee derdes van die wêreld se nikkelsverbruik in die produksie van vlekvrystaal ingegaan. Die populariteit van hibriedmotors het die vraag aan nikkels die hoogte laat inskiet en dus ook die beursies van CVRD en Xstrata 'n gesonde inspuiting gegee.

Nie-hibried voertuie gebruik ook metale om die lug skoon te hou. Die aanvraag na platinum is toe al die tyd vir die beheer van lugbesoedeling en nie vir die maak van mooi juwele nie. 'n Derde van die platinum wat jaarliks ontgin word, word in die katalitiese omsetters in uitlaatstelsels van voertuie gebruik. Windturbines en elektrisiteitsnetwerke gebruik metale. Elektriese motors, die nuutste batterye en sonpanele gebruik ook metale. Metale is 'n integrale komponent van die poging om die produksie van kweekhuisgasse te verminder.

Omgewingsbewustes gaan mettertyd geforseer word om verlief te neem met die gebruik van metale. Sodra hulle die waarde van metale beseef, wanneer dit kom by die vervanging van steenkool, mag hulle harte dalk anders begin klop.

Patric Moore een van die stigterslede en 'n oud-leier van Greenpeace het in 2006 sy siening oor kernkrag handomkeer verander. Moore word vandag deur die Nuclear Energy Institute as 'n verteenwoordiger van die saak vir kernkrag geborg. Hy ondersteun nou die gebruik van uraan en sien dit as deel van die oplossing teen aardverwarming. Nie al die omgewingsaktiviste sal egter dieselfde handomkeer ervaring as Moore hê nie, maar hopelik sal hulle 'n sagter houding teenoor mynbouindustrieë inneem. Die vraag is egter of die industrieë ook meer tegemoetkomend kan raak?

Oudiovisuele Materiaal

Die mynbouïndustrieë het 'n verskeidenheid videos beskikbaar met die doel om die publiek oor verskillende mynbouprosesse in te lig. Ons het vier van die videos gekies wat u aanvullend tot hierdie afdeling kan gebruik. Ons het ook spesifieke aktiwiteite aan elke video gekoppel wat u in die klas met die leerders kan doen. Die videos is op die meegaande DVD beskikbaar.

1. Die Betekenis van Mynbou (12:53 min)

Hierdie video is in die laat tagtiger jare namens die Kamer van Mynwese gemaak. Dit handel oor die belangrikheid van mynwese in Suid-Afrika en gee 'n goeie oorsig oor die verskillende aktiwiteite. Dit is ideaal vir 'n inleidende les. Saam met die video verskaf ons 'n opstelopdrag (sien bladsy 10) wat in samewerking met u Afrikaanse departement gedoen kan word.

2. Krag vir Suid-Afrika op die Anglo Coal Manier (14:18 min)

Hierdie Anglo Coal video is in 2008 deur Medialab gemaak. Dit kan gebruik word om die leerders oor die grondbeginsels van steenkoolontginning in Suid-Afrika in te lig. Die onderwerpe wat aangespreek word is: hoe steenkool gevorm word, verskillende tegnieke wat gebruik word om dit te ontgin, veiligheidsaspekte, rehabilitasie van myne en volhoubare ontwikkeling. Op bladsy 11 van hierdie dokument is 'n klasbesprekingsaktiwiteit wat by die video aansluit.

3. Kumba Iron Ore Kwaliteitsversekering en Kwaliteitsbeheer (21:23 min)

Hierdie video is deur Kumba Iron Ore vervaardig. Dit fokus op die streng kwaliteitsbeheer wat by ystermyne in plek is. Al die verskillende stappe in die mynproses naamlik verkenning, uitgraving, veredeling en vermenging word ook bespreek. Die video kan gebruik word om leerders 'n goeie oorsig oor die ontginning van ystererts te gee. Dit skep ook 'n indruk van die skaal waarop die ontginning gedoen word. 'n Besprekingsaktiwiteit is opgestel om saam met hierdie video te gebruik (sien bladsy 11).

4. Anglo Platinum Korporasie Video 2007 (11:25 min)

Hierdie video is in 2008 deur Anglo Platinum vervaardig. Dit verduidelik die werking en belangrikheid van die platiumbedryf in Suid-Afrika. Alhoewel die video op die platiumbedryf (wat nie deel van die Fisiese Wetenskappe leerplan is nie) fokus, word baie van die prosesse ook in ander mynbouïndustrieë gebruik. Die skaal van myntoerusting en die omvang van 'n prosesaanleg word ook uitgelig. Op bladsy 11 van die dokument is 'n klasbesprekingsaktiwiteit wat by die video aansluit.

Die Betekenis van Mynbou

Skryf 'n opstel

In hierdie aktiwiteit gaan julle 'n video kyk en daarna 'n opstel oor die 'betekenis van mynbou' skryf. Die video sal jou 'n paar idees gee, maar jy moet ook jou eie opinie insluit.

Opsie 1 (individuele werk)

- Elkeen werk op sy/haar eie.
- Maak aantekeninge terwyl julle na die video kyk sodat jy die inligting in jou opstel kan gebruik.
- As daar genoeg tyd is, kyk die video nog 'n keer.
- Kies 'n opskrif vir jou opstel byvoorbeeld:

Die ware betekenis van mynbou

Is mynbou regtig belangrik?

Mynbou – wat beteken dit vir my in ... (skryf jou dorp se naam neer)

Beplan jou opstel voor jy begin skryf. Jou onderwyser sal die aantal woorde/lengte van die opstel bepaal.

Opsie 2 (groep en individuele werk)

- Verdeel die klas in klein groepies (ongeveer drie leerders per groep).
- Onthou om aantekeninge te maak terwyl julle na die video kyk.
- Bespreek wat jy geleer het met die res van jou groep.
- As daar genoeg tyd is kyk die video weer.
- Elke persoon moet sy eie opstel skryf. Hier is 'n paar voorbeelde van titels:

Die ware betekenis van mynbou

Is mynbou regtig belangrik?

Mynbou – wat beteken dit vir my in ... (skryf jou dorp se naam neer)

Beplan jou opstel voor jy begin skryf. Jou onderwyser sal die aantal woorde/lengte van die opstel bepaal.

Krag vir Suid-Afrika op die Anglo Coal Manier

Klasbespreking

Werk in klein groepies. Kyk die video en bespreek dan die impak van steenkoolmyne op:

1. die Suid-Afrikaanse ekonomie.
2. die land se energiekrisis.
3. die omgewing, aardverwarming en klimaatsveranderinge.

Gee terugvoer aan die klas tydens 'n bespreking van die onderwerp.

Kumba Iron Ore Kwaliteitsversekering en Kwaliteitsbeheer

Klasbespreking

Vir hierdie aktiwiteit moet julle in pare werk. Beantwoord die vrae nadat julle die video gekyk het:

1. Watter deel van die video was die interessantste? Hoekom?
2. Identifiseer die stappe (in volgorde) wat gebruik word om ystererts te ontgin.
3. Wat is kwaliteitsversekering en kwaliteitsbeheer? Hoekom dink jy is dit belangrik in die mynbouindustrie?
4. Suid-Afrika voer ystererts uit vanaf Saldanhaabaai. Hoekom dink jy is dit belangrik dat ons ystererts uitvoer?

Anglo Platinum Korporasie Video 2007

Klasbespreking

Vir hierdie aktiwiteit moet julle in groepe van 3 of 4 werk. Beantwoord die vrae nadat julle die video gekyk het:

1. Wat is die interessantste inligting in die video en hoekom?
2. Hoe het die video jou algemene begrip van mynbou verander?
3. Dink jy mynbou is belangrik vir Suid-Afrika? Hoekom?

Praktiese Aktiwiteite

Hierdie aktiwiteite kan as aanvullende materiaal in die klas gebruik word. Dit kan in groepe uitgevoer of as klasdemonstrasies aangebied word. Sommige van die aktiwiteite kan ook, soos hieronder aangedui is, vir ander onderwerpe of grade gebruik word. Jy mag die aktiwiteite aanpas om die spesifieke behoeftes van jou klas aan te spreek. As jy dit sou doen skryf asseblief die volgende inligting by die gewysigde weergawe: Aangepas uit die Mynbou en Mineraleverwerking Hulpbronnepakkiet, 2009. Universiteit van Kaapstad.

1. Ontginning van Koper

In hierdie eksperiment word verplasings- en redoksreaksies gebruik om koper uit 'n mengsel van sand en koperoksied te ontgin. Dit is 'n soortgelyke metode aan dié van sianidasie en sink-neerslagvorming wat gebruik word vir die ontginning van goud.

Die aktiwiteit kan in klein groepe of as 'n klasdemonstrasie uitgevoer word. Dit is ook 'n goeie demonstrasie van die reaksie tussen sure en metaaloksiede of redoksreaksies.

2. Die Skeiding van Minerale

Hierdie aktiwiteit kan gebruik word vir die aanbieding of hersiening van verskillende skeidingsmetodes vir soliede deeltjies. Dit kan vir verskillende onderwerpe en verskillende grade gebruik word, byvoorbeeld Graad 10 Materie en Materiale (skeidingsmetodes).

3. Flottasie Demonstrasie

Hierdie is 'n vinnige en eenvoudige eksperiment wat gebruik kan word om die beginsels van flottasie te verduidelik. Flottasie is 'n metode wat gereeld in mineraleverwerking gebruik word. Die demonstrasie kan ook gebruik word om begrippe soos digtheid (dryf en sink) en oppervlakverskynsels (adhesiekragte) te verduidelik.

4. Maak jou eie Rots

Hierdie aktiwiteit kan gebruik word om te demonstreer hoe minerale saambind om spesifieke soorte rots te vorm. Dit kan in groepe of as 'n klasdemonstrasie uitgevoer word. Dit sal goed wees as u dit self vooraf toets.

Die Ontginning van Koper

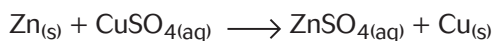
Notas aan die Onderwyser

In hierdie eksperiment reageer 'n onoplosbare metaaloksied met 'n verdunde suur en vorm 'n oplosbare sout. Koper(II)oksied, 'n swart poeier, en kleurlose verdunde swaelsuur reageer om koper(II)sulfaat, 'n kenmerkende blou oplossings, te vorm. Die koperione word dan deur meer reaktiewe sinkmetaal verplaas en kopermetaal slaan neer.

Die reaksievergelykings is:



Metaaloksied + suur \longrightarrow sout + water

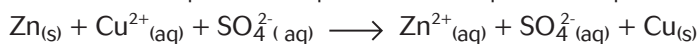
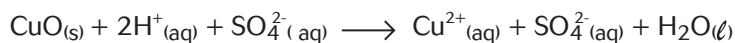


Sink word geoksideer: $\text{Zn} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$

Koper word gereduseer: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}$

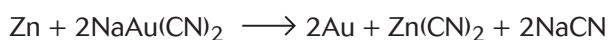
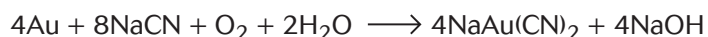
Toeskouerion: SO_4^{2-}

Of in ioniese vorm:

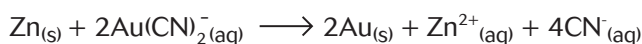


Die ooreenkoms met goud (Au):

Om goudmetaal uit erts te ontgin word dit met natriumsianied (NaCN) gereageer om 'n stabiele $\text{Au}(\text{CN})_2^-$ kompleksioon in oplossing te vorm. Die oplossing word gefiltreer om die ioon van die ertsreste te skei. Daarna word sinkpoeier by die oplossing gevoeg en soortgelyk aan die koperreaksie slaan goudmetaal neer. Die soliede goud word dan deur filtrasie van die oplossing geskei.



Na^+ is 'n toeskouerion. As dit uitgelaat word lyk die reaksievergelyking soos volg:



Apparate en chemikalieë

Elke groep benodig:

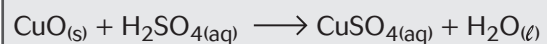
- Klein glasbeker (100 cm³)
- 2 koniese flesses (150 of 250 cm³) (twee glas bekere kan ook gebruik word)
- Spatel
- Filtreertregter en twee filtreerpapertjies
- 20 cm³ verdunde swaelsuur (1:50 verdunning)
- Ongeveer 2 g sinkpoeier
- Ongeveer 5 g kopererts monster (mengsel van ongeveer 0,5 g CuO en 4,5 g skoon sand)

Notas

In deel 1 moet die leerders die kleurverandering van kleurloos na blou kan waarneem. Hulle moet oplet hoe die blou kleur sterker raak soos wat die swart poeier minder raak. Vir dele 2 en 3 behoort die leerders die Cu^{2+} ioon, op grond van hulle vorige kennismaking met blou oplossings, te kan identifiseer. Hierdie reaksies kan as 'n beginpunt gebruik word om suur-basis reaksies te verduidelik: suur + metaaloksied \longrightarrow sout + water

Leerders wat reeds suur-basis reaksies ken behoort te kan voorspel wat die produk van 'n reaksie gaan wees en dan die kleurverandering gebruik om die voorspelling te bevestig.

Die reaksievergelyking is:



Lesbeplanning

Hierdie aktiwiteit behoort 30 tot 45 minute te neem as dit in groepe gedoen word. 'n Klasdemonstrasie behoort 20 minute te neem.



Die Ontginning van Koper

Werkblad vir Leerders

Doel: Om koper metaal uit kopererts te ontgin

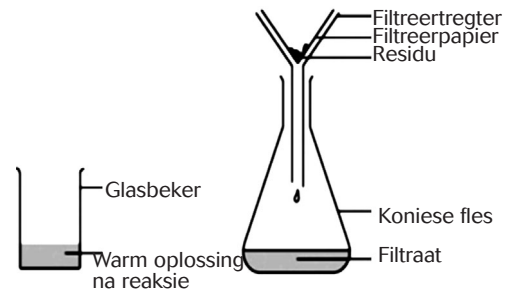
Metode

Deel 1

1. Plaas die ertsmonster in die klein glasbeker.
2. Voeg 20 cm³ van die verdunde swaelsuuroplossing by.
3. Meng die reaksiemengsel gedurig.

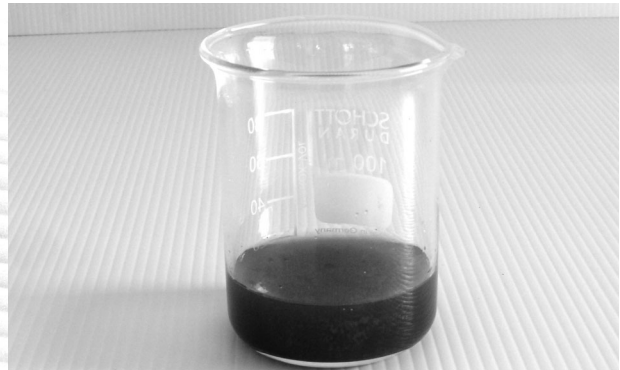
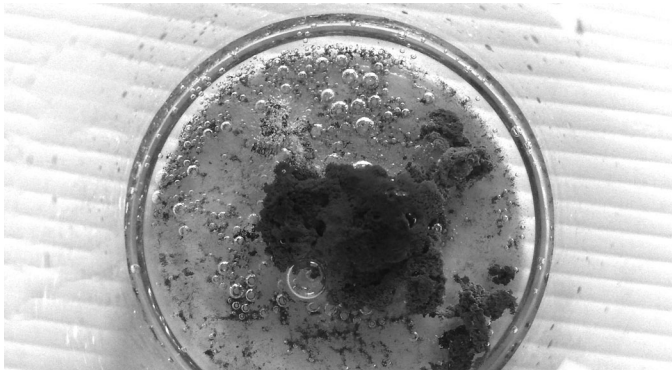
Deel 2

4. Plaas die filtreertregter in die nek van die koniese fles.
5. Vou die filtreerpapier en sit dit in die tregter.
6. Gooi die reaksiemengsel in die tregter en laat dit self deurloop.
7. Die oplossing wat deurloop moet helder blou wees. As daar nog swart poeier in die oplossing is moet dit nog 'n keer filtreer word.



Deel 3

8. Voeg 'n spatelpunt sinkpoeier by die blou oplossing. Jy sal 'n neerslag sien vorm.
9. Los die mengsel totdat die reaksie klaar is. Jy mag dalk nog sink moet byvoeg as dit nie volledig reageer nie, dit wil sê as die oplossing nie heeltemal kleurloos raak nie.
10. Sit 'n nuwe filtreerpapier in die tregter en filtreer die oplossing. Vang die filtraat in die skoon koniese fles op. Die filtraat moet 'n helder oplossing wees en die koper moet op die filtreerpapier agterbly.



Opdrag

Die bogenoemde proses is soortgelyk aan die een wat gebruik word om goud te ontgin. Bestudeer die goud ontginningproses en skryf 'n paragraaf om te verduidelik hoe dit werk. Maak gebruik van reaksievergelykings in jou paragraaf en teken 'n vloeiagram van die proses.

Bron: Aangepas uit <http://www.practicalchemistry.org/experiments/reacting-copperii-oxide-with-sulfuric-acid,23,EX.html> besoek op 1 Oktober 2008.

Die Skeiding van Minerale

Notas aan die Onderwyser



Elke groep benodig

- 'n Houer vol krale met verskillende groottes, vorms, digthede en magnetiese eienskappe
- Verfpan (om krale op te skei)
- Plastiekbeker en sif
- Opsioneel: water (vir digtheidskeiding)
- Opsioneel: ekstra houers om krale in te stoor
- Opsioneel: A4 bladsy vir beplanning

Voorafbespreking

Die leerders moet 'n vloeiagram teken van die metodes wat hulle wil gebruik om die krale te skei en die volgorde waarin hulle dit gaan doen. As hulle nie weet hoe om 'n vloeiagram op te stel nie moet u die konsep aan hulle verduidelik. Sê ook vir hulle dat hul wel die metodes mag herhaal en die volgorde soos nodig kan verander.

Soos in 'n werklike skeidingsproses sal hulle nie met die eerste poging al 100% skeiding kry nie. 'n Hele reeks stappe, saamgestel uit verskillende metodes word gebruik om 100% skeiding van minerale uit rots te kry en selfs dan word volledige skeiding nie bereik nie.

Sê vir die leerders hulle mag nie die krale met hulle hande skei nie.

Aankoop van die krale

Maak seker daar is genoeg van elke soort. U kan eerder minder soorte krale koop solank as wat u genoeg van elk het. Daar moet ten minste een soort krale wees wat identies is, behalwe vir 'n verskil in kleur. Dit is sodat die leerders geen manier kan kry om hierdie krale van mekaar te skei nie, wat dan die

geleentheid skep om met hulle te gesels oor hoe verskille in chemiese eienskappe gebruik word om minerale te skei.

Kies/identifiseer 'n mineraal met hoë waarde

Kies een van die 'identiese' krale (die wat slegs in kleur verskil) om vir die klasaktiwiteit 'n hoë-waarde mineraal te verteenwoordig.

Bespreking

Fisiese eienskappe

Identifiseer die volgende fisiese eienskappe en gebruik dit om die beste skeidingsmetode te kies:

- Grootte – kleiner krale sal deur die gate van 'n sif gaan waardeur die groter krale nie sal pas nie
- Vorm – ronde krale sal rol terwyl plat krale aan die oppervlak sal kleef
- Digtheid – party krale sal op water dryf terwyl ander sal sink
- Magnetiese eienskappe – party krale sal deur 'n magneet aangetrek word, ander sal nie.
Toepassing: Hierdie metode word gebruik om magnetiet van ander rots te skei. Magnetiet is die ysterdraende rots.

Chemiese eienskappe

Nadat al die krale geskei is sal slegs die 'identiese' krale (die wat slegs in kleur verskil) oorbly, want dit kan slegs met die hand geskei word. Dit is egter baie duur en tydrowend en word daarom slegs in die diamantindustrie gebruik. Die leerders moet alternatiewe metodes voorstel wat gebruik kan word om die krale te skei. Om dit te kan doen moet hulle alternatiewe eienskappe (chemiese eienskappe) oorweeg. Sê vir die leerders hul moet veronderstel dat een die een kleur krale met suur sal reageer en die ander kleur nie. Laat hulle dan gesels oor hoe hulle hierdie eienskap sou kon gebruik om die krale te skei.

Toepassing: Goud word gewoonlik tot 99,9% gesuiwer. Die 0,1% onsuiverheid wat agterbly is silwer, wat slegs verwyder sal word wanneer dit noodsaaklik is. Dit is meestal net in die juweliersbedryf 'n vereiste. Die skeiding vind plaas omdat silwer met chloor reageer, maar goud nie. Chloor is egter giftig en mag slegs volgens streng beheermaatreëls gebruik word, daarom word die suivering ook net op 'n baie klein skaal uitgevoer.

Die Skeiding van Minerale

Werkblad vir Leerders

Jy is 'n werknemer by 'n mineraalverwerkingsaanleg. Jou werk is om die goedkoopste manier te vind om 'n waardevolle mineraal uit 'n ertsmonster te herwin.

Die ertsmonster (krale met verskillende groottes, digthede, kleure, vorms en magnetiese eienskappe) en die nodige toerusting (plastiekbeker, verfpan, mat en sif) sal verskaf word. Jou onderwyser sal die krale wat die waardevolle mineraal verteenwoordig identifiseer.

Opdrag

Julle groep moet saam 'n metode uitdink om die waardevolle mineraal van die afval te skei. Teken 'n vloeiagram om julle metodes te illustreer.

Dinge om oor na te dink:

- Julle sal nie met die eerste poging volledige skeiding kry nie. Dit is soms nodig om die proses 'n paar keer te herhaal om beter resultate te kry.
- Kyk of julle die proses kan verbeter deur die skeidingsmetodes in 'n ander volgorde te gebruik.
- Julle mag nie die krale met julle hande sorteer nie. Dit is 'n baie akkurate metode, maar dit is ook baie tydrowend en arbeidsintensief, en in die industrie is die deeltjies wat geskei moet word dikwels te klein om te sien.



Bedankings: Dr Jochen Petersen en Mnr Craig Sweet, UK Departement Chemiese Ingenieurswese

Flottasie Demonstrasie

Notas aan die Onderwyser

Doel: Om flottasie as 'n skeidingsmetode te demonstreer.

Wat is flottasie en hoe werk dit?

Dit is 'n metode wat gebruik word om hidrofobiese en hidrofiliese deeltjies van mekaar te skei. Lugborrels word deur die oplossing geblaas. Die hidrofobiese deeltjies sal aan die lugborrels vaskleef, die hidrofiliese deeltjies nie. Soos wat die lugborrels na die oppervlak van die oplossing styg vat dit dus die hidrofobiese deeltjies saam terwyl die hidrofiliese deeltjies in die oplossing agterbly. Die hidrofobiese deeltjies kan dan van die oppervlak afgeskep word.

Waar word dit gebruik?

Flottasie word in mynbou gebruik om waardevolle minerale te suiwer. Chemikalieë word by die oplossings gevoeg om die eienskappe van die spesifieke mineraal so te verander dat dit aan lugborrels sal kleef. Dit styg dan saam met die borrels op en versamel in die skuim wat bo-op die oplossing vorm. Platinum, goud, koper, yster, sink en fosfate is voorbeelde van minerale wat op die manier gesuiwer kan word.

Benodigdhede

- Grondboontjie en rosyntjie mengsel
- Sodawater
- Kraanwater
- Twee lang glase of bekers



Metode

1. Maak een van die glase $\frac{3}{4}$ vol water.
2. Gooi 'n handvol grondboontjies en rosyntjies in die water en kyk wat gebeur.
3. Maak die tweede glas $\frac{3}{4}$ vol sodawater.
4. Gooi 'n handvol grondboontjies en rosyntjies in die water en kyk wat gebeur.
5. Noteer jou waarnemings.
6. Verduidelik hoekom dit gebeur.

Bedankings: Persoonlike kommunikasie: Dee Bradshaw en Roger Leighton, UK Departement Chemiese Ingenieurswese

Die Skeiding van Grondboontjies en Rosyntjies

Notas aan die Onderwyser

Flottasie: Hoe werk dit?

Flottasie is 'n metode wat gebruik word om minerale uit erts te skei deurdat die minerale aan lugborrels vaskleef en dan in die pulp op die oppervlak van die erts versamel, waar dit maklik afgeskep kan word. Die proses behels die volgende stappe:

1. Die erts word fyngemaal/vergruis sodat die waardevolle minerale los kan kom van die waardelose rotsdeeltjies. Dit is 'n belangrike deel van die proses. Om optimale resultate met flottasie te kry moet die mineraaldeeltjies heeltemal los van mekaar en van die rots wees.
2. 'n Stroom lugborrels moet deur die flodder (die fyn erts wat met water gemeng is) geblaas word. Die borrels word deur 'n flottasiemasjien gegenereer. Die masjien kan of gebruik word om die flodder om te roer en so lugborrels te genereer, of 'n stroom lug kan onder hoë druk direk deur die flodder gepomp word. Die twee metodes kan ook gekombineer word.
3. Dit is nodig om toestande te skep waaronder die

verlangde mineraaldeeltjies aan die lugborrels sal kleef terwyl al die ander deeltjies dit nie sal doen nie. 'Modifiseerders' en 'versamelaars', word gebruik om 'n hidrofobiese (wat nie van water hou nie) laag om die nuttige mineraaldeeltjies en 'n hidrofiliese (lief vir water) laag om die ander deeltjies te vorm. Dit is die metallurg se verantwoordelikheid om die regte kombinasie van 'modifiseerders' en 'versamelaars' te bepaal om vir elke tipe erts te gebruik.

4. 'n Skuimlaag waarin die mineraal versamel moet op die oppervlak van die ertspulp vorm sodat dit maklik verwyder kan word.
5. Die skuimlaag kan afgekrap en in 'n aparte houër versamel word.



Bron: www.miningbasics.com. 1994. Flotation. [Aanlyn]: http://www.miningbasics.com/html/how_flotation_works_the_mecha.php 120 Oktober 2008

Maak jou eie Rots

Notas aan die Onderwyser

Die vorming van 'rots' uit los sedimentêre gesteentes

Vra een van die leerders om 'n handvol sand so hard as moontlik saam te druk om te kyk of dit 'n 'rots' sal vorm. (Dit sal nie!)

Die meeste sedimente moet aan mekaar vasgemessel word om 'n harde rots te kan vorm. Die konsep kan met verskillende soorte 'sement' getoets word. Vra die leerders om te voorspel hoe sterk die rots gaan wees voordat julle die aktiwiteit doen.

Maak klammerige sand aan deur dit met 'n klein bietjie water te meng en druk dit dan styf in die bodem van 'n ou plastiekkoppie of klein potjie vas. Sny die plastiek versigtig af en los die sand om droog te word.

Herhaal die proses 'n paar keer, maar meng nou die sand met verskillende soorte 'sement'. Gebruik enigiets wat jy dink as 'n soort 'sement' sal kan werk. Meng ongeveer vier dele klam sand met een deel 'sement'. Voorbeelde van 'sement' sluit in: sout, suiker, gips, ensovoorts. Jy kan ook bousementpoeier gebruik, maar let op dat dit skadelik is as dit ingesem word of in aanraking met jou vel of oë sou kom. Gebruik dus 'n skermbriël en moenie met jou hande daaraan vat nie.

Nota: As jy 'n 20 ml spuitnaald in die hande kry is dit die ideale vorm om te gebruik om 'rotse' te maak. Sny net die voorste punt af, dan kan jy die sand lekker vasdruk en maklik uitdruk.

Die leerders moet 'n metode uitdink om die sterkte van die 'rotse' te bepaal nadat dit droog geword het (dit kan 'n dag of selfs langer vat). Die leerders kan dan die verskillende 'rotse' toets om te sien watter 'sement' die beste gewerk het. As dit moontlik is, gee ook vir hulle 'n monster van regte sandsteen om te toets. As hulle 'n reeks toetse wil doen, laat hulle die een wat die minste vernietigend is eerste doen!

Baie sedimentêre rots was vroeër los sediment wat deur natuurlike sement aan mekaar gemessel is. Die natuurlike sement word deur vloeistof in die openinge tussen die sandkorrels versprei.



Figuur 1: 'n 'Rots' wat in 'n spuitnaald gemaak word.



Figuur 2: Konglomeraat: 'n Rots wat uit ronde klippies gemaak word wat natuurlik aan mekaar vas gemessel word. Die sement in die voorbeeld is silika. Dit is baie hard.

Leeruitkomste

Die leerders kan:

- demonstreer hoe rots gemaak word deur sand saam te pers en te sementeer.
- 'n metode ontwerp om die sterkte van die 'rots' te toets.
- verduidelik dat die sterkte van die rots bepaal word deur die sement wat dit aanmekaar hou en deur die samestelling van die rotsdeeltjies.

Konteks

Die aktiwiteit kan deel vorm van 'n les wat handel oor sedimentêre gesteentes en hoe dit gevorm word. Dit mag ook toepassing in boumateriale hê.

Opvolg

Die leerders kan gevra word om die sterkte van enige beskikbare 'rots' te bepaal. As die toetsmonster 'n plat oppervlak het, is 'n eenvoudige toets om 'n koeëllaer (ball bearing) vanaf 'n hoogte van 2 m daarop te laat val en dan te kyk hoe hoog dit terug hop. Hoe sterker die rots is hoe hoër sal dit terug hop.

Onderliggende Beginsels

- Baie algemene handboeke sê (foutiewelik) dat rots eenvoudig gevorm word deur sediment wat saamgepers word.
- Dit geld egter slegs vir fyn sediment soos klei, waar die elektrostatische kragte help om die deeltjies te bind.

- Sand en ander growwer sediment het 'n natuurlike 'sement' nodig om die deeltjies te bind.
- Die chemikalieë wat die sement vorm is in die grondwater teenwoordig, wat in die meeste sediment voorkom.
- Die sement is gewoonlik silika (SiO_2), kalsiumkarbonaat (CaCO_3) of verskillende yster-verbindinge.
- Die meeste natuurlik rots is sterker as die rots wat in die klaskamer gemaak word.

Vaardigheidsontwikkeling

'n Patroon word ontwikkel dat hoe sterker die sement, hoe sterker sal die rots wees. Om die bevindinge in die klaskamer toe te pas op dit wat in werklikheid met sedimentêre rots gebeur, is 'n oorbruggingskonsep.

Benodighede

- Sand
- Klein, weggoibare plastiekkoppies of potjies
- Indien beskikbaar – ou 20 ml spuitnaalde waarvan die punte afgesny is
- Water
- 'n Versameling 'sement' byvoorbeeld sout, suiker, gips, bousementpoeier
- Roerstafies
- 'n Skêr om die plastiekkoppies te knip
- 'n Groot koeëllaer of 'n soortgelyke item om die sterkte van die rots te toets deur dit daarop te laat val.

Graad 11 Navorsingsprojek

Notas aan die Onderwyser

Deel die leerders in groepe van vier. Probeer om nie meer as vier leerders per groep te hê nie, want dit is die maksimum getal vir effektiewe deelname in hierdie aktiwiteit. Ken aan elke groep 'n ander mynbouindustrie toe (goud, steenkool, yster of fosfaat). Daar mag meer as een groep wees wat dieselfde industrie ondersoek.

Deel die 'Riglyne vir Leerders' en 'Merkskemas' op bladsye 23 - 25 aan die leerders uit en lees die instruksies op bladsy 23 en 24 aan hulle voor. Gee dan aan die leerders geleentheid om die projekte in hulle groepe te bespreek en beantwoord hulle vrae oor die opdrag. Stel vir hulle sperdatums vir die inhandiging van hulle beplanning en navorsingsverslag.

Wys vir hulle op die merkskemas wat hulle moet doen om goeie punte te kry. Wys ook vir hulle dat sommige van die punte vir groepwerk en ander vir individuele werk toegeken word. Elke leerder moet sy eie merkskema ontvang sodat hy/sy dit saam met die verslag kan inhandig en elkeen se punte op 'n aparte skema aangedui kan word.

Die totale punt vir die projek is 100. Dit word saamgestel uit die volgende afdelings:

Beplanning	5 punte
Navorsingsverslag	65 punte
Samevattingaktiwiteit	30 punte

Die doel van die beplanning is om die leerders te dwing om aan hulle projekte te begin werk. U moet vir die leerders spesifiseer wat hulle moet inhandig en in watter formaat dit moet wees. Ons voorstel is dat elke groep 'n tydlyn opstel, idees vir bronne voorstel en aandui wie vir wat verantwoordelik gaan wees. Die 'beplanning merkskema' word gebruik om die werkstukke te assesseer.

Kies een samevattingaktiwiteit en assesseer dit formeel. U is egter vry om meer van die aktiwiteite in die klas te doen. Die doel van die samevattingaktiwiteite is om die leerders 'n geleentheid te gun om die wetenskap met mekaar te bespreek en ook om LU3 te inkorporeer. Daar is 'n voorgestelde merkskema (30 punte) vir elk van die aktiwiteite ingesluit. Stel aan die leerders 'n sperdatum vir die aktiwiteit.

- Klasaanbieding - bladsy 31
- Rolspel - bladsy 33
- Debat - bladsy 36

Tydlyn			
Einde van Week 1	Week 2	Einde van Week 3	Week 4
Die beplanning word ingehandig en in die klas bespreek	Leerders werk tuis aan hul projekte. Daar is 'n informele bespreking tydens een les om seker te maak hulle is op koers. Hulp word verleen waar dit nodig is.	Die navorsingsprojekte word ingehandig en nagesien. Bespreek die resultate om leerders te help om voor te berei vir die samevattingaktiwiteit.	Samevattingaktiwiteit: klasaanbieding, debat of rolspel word tydens 'n les (lesse) gedoen en geassesseer.

Verdere nuttige inligting wat uitgedeel kan word sluit in:

- 'n Lys van handige webtuistes (bladsy 26)
- Hoe om 'n bronnelys op te stel (bladsye 27 en 28)

Inligtingsbladsye vir Leerders

Wat is die inligtingsbladsye vir leerders?

Daar is vier stelle inligtingsbladsye by die pakket ingesluit. Dit bevat 'n versameling van dokumente oor elk van die vier mynbouïndustrieë, soos deur die sillabus voorgeskryf word. Die inligting is hoofsaaklik van die internet af verkry en kan dus gesien word as 'n 'mobiele internet'. Dit kan dus deur leerders gebruik word waar hulle nie toegang tot toepaslike inligting het nie.

Hoekom word dit ingesluit?

Gedurende die 18 maande wat ons die materiaal vir die samestelling van die pakket getoets het, het ons gevind dat leerders sukkel om toepaslike inligting vir die navorsingsprojek in die hande te kry. Ons het toe inligtingsbronne geraadpleeg en die inligting in hierdie formaat bymekaargesit sodat leerders dit kan gebruik.

Hoe kan ek dit gebruik?

Alhoewel die hoofdoel van die inligtingsbladsye is om as bron vir die leerders te dien, kan u dit ook gebruik om inligting oor hierdie nuwe onderwerp in die sillabus in te win. Ons stel ook voor dat u dit gebruik wanneer u u lesvoorbereiding doen.

As u dink die leerders het voldoende toegang tot inligting hoef u nie die bladsye uit te deel nie. As u wel besluit om dit te doen, stel ons voor dat u kopieë uithandig en die oorspronklike bladsye vir toekomstige gebruik bewaar. Let op dat indien u leerders die inligtingsbladsye gebruik, hulle nog steeds hul eie inligting kan versamel. Hierdie bladsye bevat slegs die mees basiese inligting en hulle moet aangemoedig word om bykomende inligting te soek en self definisies vir nuwe/vreemde terme te vind.

Daar is te veel om te lees...

Daar is baie leerders wat sukkel wanneer daar van hulle verwag word om 'n klomp inligting te lees. Dit is ongelukkig 'n vaardigheid wat ontwikkel moet word en wat nodig is om hierdie projek te kan doen. Ons het opsetlik meer inligting in die bladsye ingesluit as wat nodig is sodat die leerders nog steeds self die navorsing moet doen. Dit beteken hulle moet deur alles lees en dan self besluit wat belangrik is en slegs daarop verslag doen. Sê uitdruklik vir die leerders dat hulle nie oor alles wat hulle lees verslag kan lewer nie, maar net oor dit wat hulle as die belangrikste inligting beskou.

Moet die navorsingsverslag nie meer praktiese eksperimente insluit nie?

Die tradisionele aanslag op 'n navorsingsprojek is gewoonlik baie meer prakties as wat ons in hierdie projek verwag. Dit is met goeie rede so gedoen. Tydens die aanvanklike evaluering, het ons gevind dat leerders sukkel om sin te maak uit inligting wat hulle self moet verwerk. Daarom het ons besluit dit sal 'n onbillike uitdaging wees om 'n ondersoekende/praktiese aanslag by die projek in te sluit. Ons wil eerder 'n stap-vir-stap benadering ontwikkel waar leerders in Graad 10 'n baie eenvoudige projek doen, in Graad 11 'n meer uitgebreide projek wat op die inligting en aanbieding kant van navorsing fokus en dan in Graad 12 'n projek wat die ondersoekende/praktiese komponent ook insluit. Op hierdie manier kan leerders geleidelik aan die verskillende aspekte van navorsing bekendgestel word.

Graad 11 Navorsingsprojek

Riglyne vir Leerders

NAAM: KLAS:

DIE NAVORSINGSVRAAG:

Wat is die impak van mynbou op Suid-Afrika en sy mense?

Werk in groepe van vier. Julle onderwyser sal aan elke groep een van die volgende mynbousektore toeken: goud, yster, steenkool of fosfaat. Jy moet, as deel van die groep en op jou eie, antwoorde op die navorsingsvraag gaan soek. Aan die einde van die projek moet julle die groep se bevindinge in 'n verslag opskryf.

Hoe om die opdrag aan te pak

Dink na oor die volgende vrae en bespreek dit dan in julle groep:

- Suid-Afrika is al vir eeue by mynbou betrokke en myn nog steeds. Dink jy mynbou is belangrik vir die land? Hoekom dink jy so?
- Wie dink jy is die mynwerkers?
- Wat dink jy doen hulle? Gebruik hulle spesiale toerusting? Hoe weet hulle waar om te myn?
- Ontgin alle lande dieselfde minerale?
- Gedurende die mynproses word groot stukke klip (erts) na die oppervlak gebring. Hoe dink jy word dit verwerk?
- Wat dink jy is die impak van mynboubedrywighede op die landskap?
- Hoe dink jy beïnvloed mynboubedrywighede die omgewing?
- Hoe beïnvloed mynboubedrywighede jou/mense in die algemeen/mynwerkers?
- Dink jy mynbou sal ooit gestop word? Motiveer jou antwoord.

Beantwoord hierdie vrae na aanleiding van die mynbouindustrie waaroor julle projek handel. Julle moet ook die navorsingsvraag bo aan die bladsy beantwoord. Om dit te kan doen moet julle dus navorsing oor die industrie gaan doen. Hieronder is voorstelle van 'n paar onderwerpe wat julle kan ondersoek. Voeg asseblief julle eie onderwerpe by die lys. Die voorstel is dat elkeen 'n tegniese en 'n sosio-politieke onderwerp kies, maar julle is vry om dit anders te doen. Onthou, die verslag moet 'n spanpoging wees, nie net 'n versameling van almal se individuele pogings nie.

Tegniese inhoud

- Die geskiedenis van die industrie
- Eienskappe en gebruike van die minerale
- Hoe en waar word die minerale ontgin
- Verwerking van die minerale (dit sal goed wees om 'n vloeiagram van die proses te teken)
- Suiwering van die minerale

Sosio-politieke onderwerpe

- Die impak van die industrie op die Suid-Afrikaanse ekonomie (verlede, hede en toekoms)
- Die impak van die industrie op die omgewing (aardverwarming, besoedeling, ensovoorts)
- Die impak van die industrie op die gemeenskap en die gesondheidssektor (VIGS, TB, seksueel oordraagbare siektes, ensovoorts).
- Veiligheid in myne
- Die impak van die industrie op landbou (slegs die fosfaatindustrie)
- Eutrofikasie en grondverarming (slegs die fosfaatindustrie)

Kies 'n groeptoel en besluit dan wie wat gaan doen. Julle het ongeveer drie weke om die navorsing te doen. Aan die einde van die eerste week moet julle beplanning ('n tydlyn) inhandig. Die beplanning moet julle plan van aksie verduidelik en ook 'n paar voorlopige voorstelle vir die projek bevat.

Punte

Beplanning	5 punte
Navorsingsverslag	65 punte
Samevattingsaktiwiteit	30 punte
(jou onderwyser sal die aktiwiteit kies)	
Totaal	100 punte

Sperdatums

(Jou onderwyser sal die datums bepaal)

Beplanning:

Verslag:

Samevattingsaktiwiteit:

Wat is 'n navorsingsprojek?

In die vakasseseringsriglyne dokument (subject assessment guidelines document) van Januarie 2008 word 'n navorsingsprojek gedefinieer as:

“Die versameling van data en/of inligting om 'n probleem op te los, of om spesifieke toestande/verskynsels te verduidelik. Alhoewel die probleem die fokus van die navorsingsprojek duidelik definieer, sal die data wat versamel word uiteindelik die uitkoms/oplossing van die projek bepaal.”

'n Navorsingsprojek behels dus dat jy eers relevante data/inligting versamel, dit interpreteer en dan op die navorsingsvraag toepas. Jy moet ook jou eie opinie en bevindings by die verslag insluit.

Hoe om 'n navorsingsverslag te skryf

- Elke groep moet een verslag inhandig.
- Maak seker julle verstaan wat van julle verwag word.
- Onthou julle moet die data self interpreteer en analiseer.
- Maak van soveel moontlik bronne gebruik om inligting te versamel. Voorbeelde van bronne is boeke, die internet, koerante, tydskrifte en onderhoude met/resultate van mense wat reeds die onderwerp nagevors het. Jou onderwyser mag ook addisionele inligting verskaf.
- Bestudeer die inligting en bied dit dan op 'n logiese en wetenskaplike wyse in die navorsingsverslag van 12–15 bladsye aan.
- Jy mag nie inligting direk uit bronne (byvoorbeeld die internet) kopieer nie. Dit is PLAGIAAT en word NIE TOEGELAAT NIE. As jy 'n direkte aanhaling wil gebruik moet jy dit in aanhalingstekens skryf en die volledige bron, waaruit dit aangehaal is, in hakies aandui (outeur, datum en bladsynommer). Andersins moet jy die inligting in jou eie woorde oorskryf, maar jy moet steeds die bron in jou bronnelys insluit.
- Interpreteer julle bevindings en maak dan julle eie gevolgtrekkings. Julle sal punte kry vir julle eie interpretasie van die inligting. Maak seker dat julle die navorsingsvraag in julle gevolgtrekking beantwoord.
- Julle verslag moet die volgende inhoud bevat:
 - Titelblad (met julle navorsingsvraag, die mynbouindustrie wat julle ondersoek het en die groepslede se name)
 - Inleiding
 - Inhoud (1 tot 2 bladsye per onderwerp)
 - Gevolgtrekking/samevatting (100 tot 150 woorde)
 - Bronnelys
 - Bedankings
 - Woordelys ('n lys van al die nuwe terme/konsepte met verduidelikings)
- Skryf die naam van die leerder(s) wat die spesifieke afdeling/onderwerp nagevors het onder aan elke opskrif sodat julle onderwyser weet wie vir watter deel van die verslag verantwoordelik is.

Merkskemas

NAAM:

Bepanning	2 punte	1 punt	0 punte
Die tydlyn is realisties en sluit al die belangrike aspekte in.	—	Aanvaarbaar	Onaanvaarbaar
'n Goeie verskeidenheid toepaslike bronne is voorgestel.	—	Aanvaarbaar	Onaanvaarbaar
'n Paar toepaslike voorlopige idees is ingesluit.	Ja	Nie heeltemal nie	Nee
Die tydlyn is netjies en maklik verstaanbaar.	—	Ja	Nee
		Totaal	/5

Navorsingsverslag							
Individuele navorsing (30 punte)	Onvoldoende 0–29%		Redelik aanvaarbaar 30-49%	Voldoende/ Substansieel 50-69%		Uitstekend 70-100%	
• Gebruik van beskikbare bronne	0	1	2	3	4	5	6
• Akkuraatheid van interpretasie van inligting	0	1	2	3	4	5	6
• Volledigheid van ondersoek oor onderwerp	0	1	2	3	4	5	6
• Kwaliteit van die skryfwerk	0	1	2	3	4	5	6
Groepsnavorsing (25 punte)	Onvoldoende 0–29%		Redelik aanvaarbaar 30-49%	Voldoende/ Substansieel 50-69%		Uitstekend 70-100%	
• Die navorsingsvraag is in die inleiding en gevolgtrekking aangespreek	0	1	2	3		4	5
• Die inhoud is samehangend en lees maklik	0	2	4	6		8	10
• Die verslag was 'n spanpoging	0	1	2	3		4	5
• 'n Kreatiewe benadering. Die skryfwerk en/of aanbieding van die verslag staan uit tussen die res	0	1	2	3		4	5
Die verslag (10 punte)	Onvoldoende		Voldoende		Uitstekend		
• Die formaat van die verslag is korrek volgens die voorskrifte wat verskaf is	0		1		2		
• Daar is 'n bronnelys met 'n verskeidenheid van bronne	0		1		2		
• Die bronne is korrek aangehaal	0		1		2		
• Gepaste bedankings is ingesluit	0		1		2		
• Die woordelys is volledig en korrek	0		1		2		
					Totaal	/65	

Nuttige Webtuistes

1. www.angloamerican.co.za
2. www.angloplatinum.co.za
3. www.kumba.co.za
4. www.anglocoal.com.au
5. www.anglogoldashanti.co.za
6. www.activated-carbon.com
7. www.bullion.org.za
8. www.coaleducation.org
9. www.denvermineral.com
10. www.dme.gov.za
11. www.earthscienceeducation.com
12. www.e-goldprospecting.com
13. www.enviroliteracy.org
14. www.environment.gov.za
15. www.foskor.co.za
16. www.fssa.org.za
17. www.goldinsouthafrica.co.za
18. www.goldworld.com
19. www.ifpri.org
20. www.ironminers.com
21. www.keatonenergy.com
22. www.mbendi.co.za
23. www.mii.org
24. www.mine-engineer.com
25. www.minerals.net
26. www.miningbasics.com
27. www.miningreview.com
28. www.miningweb.co.za
29. www.miningweekly.com
30. www.mintek.co.za
31. www.randrefinery.co.za
32. www.steeluniversity.org
33. www.teachcoal.org
34. www.usgs.gov
35. www.worldcoal.org
36. www.worldsteel.org
37. <http://fipr1.state.fl.us/PhosphatePrimer>
38. <http://nora.nerc.ac.uk/>
39. <http://www.gcis.gov.za/docs/publications/yearbook/>
40. <http://www.saimm.co.za/publications/downloads/v089n05p129.pdf>
41. http://www.uoguelph.ca/~geology/rocks_for_crops/

Die volgende adresse is algemene soekenjins waar jy inligting kan kry deur van sleutelwoorde gebruik te maak, byvoorbeeld *iron mining, refining of gold, types of coal of gold price*.

42. www.about.com
43. www.howstuffworks.com
44. www.kitco.com
45. www.madehow.com
46. <http://commons.wikimedia.org>
47. <http://en.wikipedia.org>

Hoe om 'n Bronnelys op te Stel

Boeke

Wanneer jy 'n boek as 'n bron gebruik moet jy die volgende inligting insluit:

Van en voorletter(s) van die outeur. Jaar van publikasie. Titel. Plek waar dit gepubliseer is: Naam van die uitgewer.

Notas

- As daar meer as een outeur is, gebruik 'Blogg, J. A., Moodie, S. & Zulu, M. M.'
- As die outeur 'n maatskappy is, word dit 'n korporatiewe outeur genoem en word die maatskappynaam as die outeur gebruik. Sien die tweede voorbeeld hieronder.

Voorbeelde

Blogg, J. A. 2009. Mynbou en Mineraleverwerking. Kaapstad: First Uitgewers.

Anglo American plc. 2007. Jaarverslag: 2007. Johannesburg: Anglo American.

Ensiklopedie

Wanneer jy 'n ensiklopedie as bron gebruik moet jy die volgende inligting insluit:

Outeur. Datum. Naam van die artikel. Naam van die ensiklopedie, volume: bladsynommer(s).

Voorbeeld

Lessing, B. P. 1985. Nuclear energy. McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology, 12:127-129.

Wanneer jy 'n ensiklopedie gebruik waarvan die outeur onbekend is moet jy die volgende inligting insluit:

Anon. Datum. Naam van die artikel. Naam van die ensiklopedie, volume: bladsynommer(s).

Voorbeeld

Anon. 1983. Medieval manuscripts. Encyclopedia Americana, 14:346-347.

Regeringspublikasies

Wanneer jy 'n regeringspublikasie gebruik moet jy die volgende inligting insluit:

Naam van die land. Naam van die departement. Datum van publikasie. Titel. Plek van publikasie: Uitgewer.

Voorbeeld

Suid-Afrika. Departement van Binnelandse Sake. 1980. Riglyne vir die voorsitters van komitees. Pretoria: Staatsdrukker.

Videos

Wanneer jy 'n video gebruik moet jy die volgende inligting insluit:

Naam van die video. Datum van publikasie. Plek van publikasie: Uitgewer [formaat van die video]

Voorbeeld

Anglo Platinum Corporate Video. 2007. Johannesburg: Anglo Platinum [DVD]

Artikels uit boeke

Wanneer jy 'n artikel uit 'n boek gebruik moet jy die volgende inligting insluit:

Van en voorletters van die outeur. Jaar van publikasie. Naam van die hoofstuk/artikel. Naam van die boek. Naam van die redakteur(s). Stad waar dit gepubliseer is. Naam van die uitgewer.

Voorbeeld

Blogg, J. A. 2009. Mynbouonderwys in hoërskole. Wetenskap in skole, E. N. Anders, Ed. Kaapstad: First Uitgewers.

Artikels uit joernale

Wanneer jy 'n artikel uit 'n joernaal gebruik moet jy die volgende inligting insluit:

Van en voorletters van die skrywer. Jaar van publikasie. Naam van die artikel. Naam van die joernaal. Volume (uitgawe no): Bladsynommer van die artikel.

As die joernaal nie 'n uitgawenommer het nie kan jy net die volumenummer gebruik.

Voorbeeld

Blogg, J. A. 2009. Wetenskap in die klaskamer. Wetenskapjoernaal. 25(3): 120-123.

Webtuistes

Wanneer jy 'n internetwebtuiste gebruik moet jy die volgende inligting insluit: Van en voorletters van die skrywer. Jaar van publikasie. Titel [Aanlyn]. Beskikbaar: Volledige URL adres. [Datum waarop jy die webblad besoek het]

Voorbeeld

Kubach, C. 1994. Gold. [Aanlyn]. Beskikbaar: <http://www.mine-engineer.com/mining/mineral/gold.htm> [14 Oktober 2008]

Parafraseer

Wanneer jy in jou verslag na 'n spesifieke bron verwys moet jy die jaar van publikasie en die bladsynommer waarop die inligting verskyn langs die skrywer se naam noem.

Voorbeeld

Bloggs (2008:12) sê die mynboubedrywe speel steeds 'n belangrike rol in die Suid-Afrikaanse ekonomie.

Direkte aanhaling

Wanneer jy 'n direkte aanhaling in jou verslag gebruik moet jy die naam van die skrywer, die publikasiedatum en die bladsynommer waarna jy verwys aanhaal. As jy die aanhaling op 'n webblad gekry het moet jy steeds die skrywer en die datum kan aanhaal.

Voorbeeld

Blogg vra in die navorsingsverslag: "Wat is die impak van mynbou op Suid-Afrika en haar mense?" (Blogg 2009:25).

Bron: Aangepas uit <http://www.lib.uct.ac.za/infolit/bibharvard.htm> [Besoek op 28 November 2008]

Analise van die Navorsingsprojek

Skool:		Lesplan no:	
FISIIESE WETENSKAPPE		GRAAD 11	
Totale tyd:	Aanvangsdatum:	Einddatum:	
Kennisarea: Chemiese Stelsels		Tema: Mynbou en Mineraalverwerking	
KERNBEGRIPPE		INHOUD	
Gebruik van ons natuurlike bronne (die litosfeer)		Mynbou in Suid-Afrika	
Die impak van wetenskap op die omgewing		Aardverhitting en klimaatsveranderinge	
Chemiese reaksies (oksidasie-reduksie, suurbasis, neerslag)		Mineraalverwerking	

LEERUITKOMSTE EN ASSESSERINGSTANDAARDE			
LU1	AS 1.1	Navorsing uitvoer	
	AS 1.2	Interpreteer data en maak gevolgtrekkings	✓
	AS 1.3	Probleemoplossing	
	AS 1.4	Oordra en aanbieding van wetenskaplike inligting en argumente	✓
LU2	AS 2.1	Herroep en stel van wetenskaplike konsepte en feite	✓
	AS 2.2	Aandui en verduideliking van verwantskappe	✓
	AS 2.3	Toepassing van wetenskaplike kennis	✓
LU3	AS 3.1	Evaluering van kennis en die wetenskap se onvermoë om apart van ander velde te staan	✓
	AS 3.2	Evaluering van die impak van die wetenskap op menslike ontwikkeling	✓
	AS 3.3	Evaluering van die impak van die wetenskap op die omgewing en volhoubare ontwikkeling	✓
HERKENNING VAN VORIGE KENNIS			
Graad 10 Chemiese Stelsels			
Graad 10 Chemiese Veranderinge			
Graad 10 Materie en Materiale (mengsels)			
Graad 9 Aardrykskunde			

INTERGRASIE		VAARDIGHEDE INGESTELDHEID		WAARDES EN	
Wiskunde/Wiskundige Geletterdheid	✓	Klassifisering en kommunikasie	✓	Spanwerk	✓
Lewensoriëntering	✓	Probleemoplossing en kritiese denkprosesse	✓	Waardering	✓
Aardrykskunde	✓	Voorspelling	✓	Samewerking	✓
Lewenswetenskappe	✓	Onttrek van toepaslike inligting	✓	Verantwoordelikheid	✓
Ekonomie	✓	Logiese voorstelling van inligting	✓	Toerekeningsvatbaarheid	✓
Geskiedenis	✓	Kommunikasie in wetenskaplike taal	✓	Selfbeeld/ selfwaarde	✓
		Om gevolgtrekkings te maak	✓	Liithouvermoë	✓
		Evaluering van gevolgtrekkings	✓		

Samevattingsaktiwiteite

Notas aan die Onderwyser

Die volgende aktiwiteite kan gebruik word om die inligting wat leerders in hul navorsingsverslae aangebied het saam te vat en te hersien. Die hoofdoel van die aktiwiteite is egter om die leerders 'n geleentheid te gee om wetenskaplike gesprekke met mekaar te voer, dit wil sê, om oor wetenskap te gesels. LU3 word ook in hierdie aktiwiteite geïnkorporeer. U kan self besluit watter aktiwiteit om te gebruik, of dit aan elke groep oorlaat om 'n aktiwiteit te kies.

1. Klasaanbieding bladsy 31
2. Rolspel bladsy 33
3. Debat bladsy 36

Wat is die doel van die mondelinge aanbieding?

Die leerders kry selde kans om hulle wetenskaplike kommunikasievermoëns in die klaskamer te oefen. As gevolg van die groot volume werk en die ingewikkeldheid van die vak, spandeer hulle die meeste van hul klasyd om notas te neem en geskrewe probleme op te los. Dit is wel belangrik dat hulle, soos met die aanleer van enige nuwe taal, aangemoedig word om dit op 'n gereelde basis te praat. Slegs dan sal hulle meer taalvaardig, gemaklik en selfversekerd begin kommunikeer.

Dit is ook so dat eers wanneer 'n leerder die vermoë het om inligting te verwerk en in sy eie woorde oor te dra hy dit regtig verstaan - daar is 'n groot verskil tussen 'n mondelinge aanbieding van inligting en die skryf van 'n verslag.

Watter rol speel dit in terme van die navorsingsprojek?

Die mondelinge aanbieding gee aan die leerders 'n geleentheid om hulle vermoë om wetenskaplike inligting oor te dra, te ontwikkel. Dit is belangrik dat hulle dit nie as 'n tipiese Afrikaanse mondelinge geleentheid sal sien nie, maar eerder as 'n onderiggeleentheid of 'n toespraak. Daarom moet die onderwyser ook nie die leerders evalueer op grond van hulle vermoë om goed te praat nie, maar eerder op grond van hulle vermoë om die inligting oor te dra. Fokus dus op wat hulle sê en nie op hoe hulle dit sê nie.

Klasaanbieding Riglyne vir Leerders

In hierdie aktiwiteit moet julle navorsingsgroep vir die res van die klas 'n praatjie/aanbieding oor julle navorsing gee. Julle kry 20 minute om die aanbieding te doen en enige vrae te beantwoord. Onthou, hierdie is NIE 'n gewone mondelingeleentheid nie. Sien dit eerder as jou kans om klas te gee en vertel vir die res van die leerders wat jy geleer het.

Wat om te doen:

- Die voorbereiding van julle aanbieding moet 'n spanpoging wees – julle groep gaan saam bepunt word vir die vlotheid van die praatjie.
- Besluit wie waaroor gaan praat. Om dit te kan doen moet die groep besluit watter inligting die belangrikste is en dan gebruik julle net dit, 15-20 minute is te min tyd om oor al die onderwerpe te kan praat. Julle mag uitruil en hoef dus nie dieselfde afdeling as wat julle nagevors het weer aan te bied nie.
- Kies iemand om die inleiding en gevolgtrekking te doen.
- Hou die tydsbeperking in gedagte met julle voorbereiding. Die praatjie self mag nie langer as 15 minute wees nie, sodat daar nog 5 minute tyd vir 'n vraag-en-antwoordsessie kan oorbly.
- Ken en verstaan die inhoud van julle navorsing. Julle moet ook nuwe wetenskaplike terme byvoorbeeld verbryseling of loging in julle eie woorde kan verduidelik. Onthou, as dit vir jou 'n nuwe term is gaan die res van die klas dit waarskynlik ook nie ken nie.
- Wees kreatief sodat jy die klas se aandag kan hou. Wees entoesiasies en ywerig. Gebruik plakkate, modelle, diagramme, voorbeelde en prente om julle aanbieding interessant te maak.
- Praat duidelik, nie te vinnig nie en met selfvertroue. Maak oogkontak met jou gehoor.
- Gebruik gepaste taal en moenie van notas aflees nie, maar moet ook nie 'n gememoriseerde praatjie gee nie. Gesels met die klas en vertel vir hulle wat jy geleer het asof jy die onderwyser is. Onthou dit is nie 'n gewone mondelingsessie nie!

'n Plakkaat is 'n goeie/handige visuele hulpmiddel, maar hou die volgende in gedagte wanneer julle dit ontwerp:

- Dit moet slegs 'n opsomming van julle bevindinge wees (antwoord op die navorsingsvraag), NIE 'n kopie van die navorsingsverslag nie.
- Julle plakkaat moet aandag trek en interessant genoeg wees (kleure, prente, diagramme) sodat mense sal stop om dit te lees.
- Die inligting moet leesbaar wees vanaf ongeveer 2 meter.
- Die inligting moet logies gerangskik, netjies en goed deurgedink wees.
- Gebruik duidelike opskrifte sodat die leser maklik kan verstaan waaroor jou projek gaan.
- Wys slegs die belangrikste inligting. Gebruik diagramme, kaarte en grafieke waar van toepassing.
- Wees kreatief en oorspronklik!

Klasaanbieding: Merkskema

Naam:

Name van die ander groepslede: **1.**

2.

3.

Klasaanbieding (Groep)	Onaanvaarbaar 0-29%	Redelik aanvaarbaar 30-49%	Voldoende/ Substansieel 50-69%	Uitstekend 70-100%
• Die inhoud is logies en goed georganiseer aangebied	0	1	2	3
• Die belangrikste en mees relevante inhoud is bespreek	0	1	2	3
• Die visuele hulpmiddels is effektief, toepaslik en steun die aanbieding	0	1	2	3
• Die groep het sosio-politiese kwessies bespreek en hul eie opinies daarvoor uitgespreek	0	1	2	3
• Toepaslike gevolgtrekkings is gemaak	0	1	2	3
Klasaanbieding (Individueel)				
• 'n Entoesiastiese, interessante en boeiende aanbieding	0	1	2	3
• Die leerder het akkurate inligting aangebied en die inhoud bemeester	0	1	2	3
• Die leerder kon ingeligte antwoorde op die vrae gee	0	1	2	3
• Die leerder het die vermoë om inligting wetenskaplik oor te dra	0	1-2	3-4	5-6
			Totaal:	/30

Rolspel: ‘Die Dorpsvergadering’ Notas aan die Onderwyser

In rolspel word drama en wetenskap gekombineer. Leerders moet ‘n sekere rol in ‘n spesifieke situasie ondersoek en dan tydens ‘n bespreking hul opinies vanuit daardie posisie lewer. Die leerders kan byvoorbeeld die rol van burgemeester, dokter of mynwerker in ‘n gemeenskap speel. Dit mag ‘n rol wees waaraan hulle nog nooit gedink het nie, of waarvan hulle dalk nie hou nie, maar hulle moet hierdie platform gebruik om die voorgeskrewe situasie te bespreek.

Hieronder word twee scenarios bespreek.

In Scenario A word die Westgold myn toegemaak. In Scenario B wil SAMK ‘n myn in Richtown oopmaak. As u klas baie groot is, sal dit goed wees om die leerders in twee groepe of ‘dorpe’ te verdeel sodat almal ‘n spreekbeurt kan kry.

Die ideaal is dat daar twee onderwysers in die klas teenwoordig is. Een kan dan as arbiter optree terwyl die ander onderwyser die leerders assesser. U kan wel een van die sterk leerders as ‘n arbiter aanstel.

Scenario A

In ‘n klein dorpie in die Noordwes Provinsie genaamd Westgold, is daar ‘n ou myn wat vroeër jare baie suksesvol was, maar huidiglik sukkel om te oorleef. ‘n Groot bedrag geld word spandeer om die myn aan die gang te hou vir die klein hoeveelheid goud wat daar gemyn word. Die mynbestuur, SAMK (Suid-Afrikaanse Mynwese Konglomeraat), wil die myn sluit, want daar is ‘n ander projek naby die kus wat baie beter vaar. Die burgemeester van Westgold het besluit om ‘n vergadering te reël waar die inwoners en werkers die toekoms van die myn, en ook die dorp se toekoms, kan bespreek.

Belangegroep

Groep 1: Dorpsraad – Burgemeester Mtimukulu en personeel

As burgemeester van Westgold is jy besorg oor die toekoms van die gemeenskap. Jy wil die beste vir die mense hê en jy wil die ekonomie aan die groei hou. Verder is jy ook besorg oor die verkiesing wat oor vyf maande plaasvind. Die gemeenskap hou jou fyn dop om te sien of jy die positiewe veranderinge van vroeër kan volhou.

Groep 2: Nasionale Unie vir Mynwerkers – Thandeka Njobe en ander verteenwoordigers

Jy verteenwoordig die duisende mynwerkers wat hulle werk gaan verloor as die myn sou sluit. Hierdie werkers is afhanklik van mynbou vir hul eie bestaan en jy is besorg oor wat van hulle families gaan word as hulle nie werk het nie.

Groep 3: Plaaslike Dokters – Dr David Newton en vennote

Julle verteenwoordig die families wat geliefdes in mynongelukke verloor het. Jy en jou vennote het almal self ‘n familielid, hetsy ‘n pa of ‘n broer, weens mynongelukke verloor en julle weet hoe dit julle eie families beïnvloed het. Julle is ook bewus van die toename in siektes byvoorbeeld asma, VIGS en TB in die dorp en is baie besorg oor die gemeenskap se gesondheid.

Groep 4: Departement van Omgewingsake – Minister Xiphu en personeel

Goudmyne het in die laaste eeu ‘n merkbare bydrae tot water-, lug-, lig- en klankbesoedeling in Suid-Afrika gelewer. Dit dra ook by tot die vorming van kweekhuisgasse. Jy het gesien hoe hierdie dorp se landskap van graskoppies na mynhope en myngate verander het. Jy glo dat dit tot groot voordeel van die omgewing is om die myn te sluit.

Groep 5: HUB (CEO) van GoGold Mining (Pty) Ltd – Siphokazi Tatedi en personeel

Jy verteenwoordig ‘n goudmyn maatskappy. Jou maatskappy sal sy deure moet toemaak as SAMK besluit om uit Westgold te onttrek en die myn te sluit. Al jou werknemers sal hulle werk verloor.

Groep 6: Departement van Minerale en Energie – Minister Mhlope en personeel

Jy is besorg oor die toekoms van Suid-Afrika, want jy weet mynbou speel ‘n kritiese rol in die ekonomie van die land. As die myn sou sluit sal dit implikasies vir baie ander industrieë soos byvoorbeeld die vervaardigings- en voedselbedryf inhou. Die land gaan steeds dieselfde hoeveelheid goud moet produseer om dit te verhoed.

Scenario B

Die SAMK het die plaaslike munisipaliteit van die klein kUSDorpie Richtown genader oor die moontlike inwerkingstelling van 'n myn op die dorp. Sedert die motorvervaardigingsmaatskappy in die tagtiger jare toegemaak het is daar 'n groot ekonomiese leemte in die dorp. Die meeste jongmense trek na die groter stede soos Kaapstad en Johannesburg omdat daar meer werkseleenthede is. Die burgemeester het besluit om 'n vergadering te hou waar die gemeenskap saam oor die toekoms van die dorp en die nuwe myn kan besin.

Belangegroep

Groep 1: Dorpsraad – Burgemeester Botha en personeel

As burgemeester van Richtown is jy besorg oor die toekoms van die gemeenskap. Jy wil die beste vir die mense hê en jy wil hê die ekonomie moet groei. Verder is jy besorg oor die verkiesing wat oor vyf maande plaasvind. Die mense hou jou fyn dop om te sien of jy die positiewe veranderinge in die gemeenskap kan volhou.

Groep 2: Nasionale Unie vir Mynwerkers – Thandeka Njobe en ander verteenwoordigers

Julle verteenwoordig die duisende mynwerkers wat afhanklik is van die mynboubedrywe. Julle is besorg oor die mense se werk en veiligheid en wil verseker dat hulle goed betaal word. Hulle sal ook moet verhuis aangesien daar nie huidiglik genoeg mense in die omgewing is om 'n groot onderneming te kan onderhou nie. Tog is 'n nuwe industrie altyd welkom, want dit skep werk vir nog mense.

Groep 3: Plaaslike Dokters – Dr Sally Smith en vennote

Julle is besorg oor die veiligheid van die mynwerkers en hulle families. Jy het navorsing gedoen oor siektes wat weens mynbedrywighede versprei word. Dit is vir jou kommerwekkend, want jy glo dit is belangrik om 'n gesonde gemeenskap te handhaaf.

Groep 4: Departement Omgewingsake – Minister Naidoo en personeel

Goudmyne het in die laaste eeu 'n merkbare bydrae tot water-, lug-, lig- en klankbesoedeling in Suid-Afrika gelewer. Dit dra ook by tot die vorming van kweekhuiskasse. Mynhope het die landskap van baie gebiede merkbaar verander. Richtown is 'n klein, stil kUSDorpie. Die inwerkingstelling van 'n myn gaan drastiese veranderinge in die landskap en gemeenskap teweegbring.

Groep 5: HUB (CEO) van die Let's Dig Mining Maatskappy – Alfred Mhambi en personeel

Jy verteenwoordig 'n goudmyn maatskappy wat baie voordeel sal geniet uit die inwerkingstelling van die myn. Dit is 'n wonderlike geleentheid vir julle maatskappy om baie werk te skep en baie geld te maak.

Groep 6: Departement van Minerale en Energie – Minister Mhlope en personeel

Julle is besorg oor die toekoms van die land. Die mynbouindustrieë speel 'n belangrike rol in die ekonomie. Die inwerkingstelling van 'n nuwe myn gaan ook ander industrieë soos byvoorbeeld die vervaardigings- en voedselbedryf beïnvloed. Die land moet sy huidige goudproduksie kan volhou.

Instruksies

1. Verdeel die klas in ses belangegroepes volgens die inligting wat in die scenarios verskaf is.
2. Afhangende van die klas se grootte moet daar 3 tot 4 leerders in elke belangegroep wees.
3. Elke leerder moet 'n spreekbeurt tydens die rolspel kry.
4. Elke belangegroep moet 'n inleiding van hoogstens een minuut oor die scenario voorberei. Die volgende vrae moet in die inleiding aangespreek word:
 - a. Dink jy dit is 'n goeie of 'n slegte idee?
 - b. Dink jy die idee is voordelig of nadelig vir jou dorp? Hoekom?
 - c. Het jy enige voorstelle om die idee te verander?
5. Nadat elke belangegroep hulle praatjie gelewer het kan individue daarop kommentaar lewer en 'n algemene bespreking kan gehou word.
6. Aan die einde van die bespreking kan daar gestem word om die uitkoms van elke scenario te bepaal.

Riglyne vir punttoekenning

1. Luister na die algemene kommentare wat gemaak word en maak aantekeninge tydens die aktiwiteit.
2. Hou 'n klaslys byderhand sodat u kan kontroleer dat elke leerder 'n spreukbeurt kry.
3. Gebruik die volgende merkskema om die leerders te assesser.

Met erkenning aan Nickie Wallace, St Cyprian's School

Rolspel: Merkskema

Naam van leerder:

Klas:

LU1:		0	1	2	3	4
Praktiese wetenskaplike navrae en probleem-oplossings-vaardighede	Interpretasie van inligting					
	Kommunikasie en aanbieding van inligting en wetenskaplike argumente					
LU2:		0	1	2	3	4
Samestelling en toepassing van wetenskaplike kennis	Wetenskaplike akkuraatheid van inhoud					
	Relevante toepassing van wetenskaplike kennis op die besprekingsonderwerp					
LU3:	Die leerders kon die volgende onderwerpe bespreek:	0	1	2	3	4
Die aard van wetenskap en die verhouding met tegnologie, die samelewing en die omgewing	Die impak van wetenskap en tegnologie op sosio-ekonomiese ontwikkeling					
	Die impak van wetenskap en tegnologie op menslike ontwikkeling					
	Die impak van wetenskap en tegnologie op die omgewing					
Deelname		0		2		
	Die leerder het deelgeneem aan die rolspel	Nee		Ja		
Totaal:					/30	

Addisionele opdrag

Laat elkeen van die leerders 'n kort opsomming oor hulle standpunt/siening van die dorpsvergadering skryf waarin hulle duidelik hulle mening oor die uitkoms daarvan bespreek (slegs een geskrewe bladsy). Dit mag wees dat die argumente wat gevoer is hul voorafopgestelde opinies verander het. Jy kan dan die geskrewe stuk as 'n hulpmiddel gebruik om hulle te assesser. Dit gun die leerders ook 'n kans om op die oefening te reflekteer.

Debat

Notas aan die Onderwyser

Wat is argumentvoering?

Argumentvoering kan gedefinieer word as 'n bespreking met die doel is om 'n spesifieke probleem/geskil op te los. U kan nou met reg vra hoe is dit relevant in u wetenskapklas en hoekom sluit ons dit in hierdie afdeling in terwyl u reeds 'n oorvol kurrikulum het en die leerders klaar beredeneringsvaardighede in die taalklas leer? Hopelik sal die volgende paragrafe hierdie vrae kan beantwoord en aan u 'n maklike manier voorstel om argumentvoering in u klaskamer te gebruik om LU3 in die afdeling te inkorporeer. Die fokus van LU3 is om leerders se kritiese denkvermoë te ontwikkel en hulle te leer om verantwoordelike jong volwassenes te word.

Die struktuur van 'n argument

In die klaskamer sal argumente handel oor 'n relevante wetenskaplike kwessie, iets wat die leerders se 'regte wêreld' beïnvloed. Die leerders moet hulle eie opinies oor die kwessies kan gee en ook hierdie opinies met argumente kan regverdig/steun. Die res van die klas kan dan hierdie argumente uitdaag, kommentaar lewer oor die geloofwaardigheid daarvan en alternatiewe oplossings vir die probleem voorstel. Nadat die verskillende oplossings voorgestel is moet die leerders gesamentlik op 'n oplossing besluit. Dit sal dalk toegewings van beide kante van die saak verg.

U mag vind dat die leerders in hierdie stadium nog sukkel om hulle argumente goed in woorde om te sit, maar net die blote feit dat hulle wel 'n opinie uitspreek is al die eerste stap in die regte rigting om sinvol te begin dink oor kwessies wat ook hulle eie lewens beïnvloed.

Ontwikkeling van vaardighede

Tydens die debat word leerders gedwing om oor 'n sosio-wetenskaplike kwessie te dink sodat hulle 'n opinie kan vorm wat hulle oortuigend in die klas kan verdedig. Behalwe dat hulle hul eie opinie/kant/posisie moet oordink en ontwikkel moet hulle ook die moontlike teenargumente tydens hulle voorbereiding in gedagte hou. Hierdie proses ontwikkel hulle intellektuele onafhanklikheid en kritiese denkvermoë. Beide van hierdie vaardighede is van kardinale belang vir goeie wetenskaplike redenasie. In die ontwikkeling van 'n argument moet die leerders ontvanklik wees vir ander, teenstrydige opinies. Hulle leer ook dat werklike probleme baie kompleks kan wees en nie altyd 'n klinkklare oplossing het nie.

Hoekom moet ons hierdie aktiwiteit in die klaskamer doen?

Ontwikkeling van die leerders se identiteit as wetenskaplikes

Die eerste rede is om die leerders se identiteite as toekomstige wetenskaplikes te ontwikkel en om hulle daarvoor toe te rus met die nodige wetenskaplike taalkennis en vaardighede. As 'n wetenskap-onderwyser het u dus die spesiale voorreg om nie net die leerders nuwe konsepte te leer nie, maar hulle ook toe te rus met 'n nuwe 'taal' en hulle identiteite as lede van die wetenskaplike gemeenskap aan te moedig sodat hulle nie buitestaanders of toeskouers bly nie. Om 'n nuwe 'taal' en konsepte aan te leer het die leerders geleentheid nodig om dit te oefen/gebruik. Slegs dan word hulle aktiewe deelnemers eerder as passiewe toeskouers en ontwikkel hulle die selfvertroue en vaardigheid om oor moeilike sosio-wetenskaplike kwessies te redeneer.

Wetenskaplike geletterdheid van leerders

Die tweede rede hou verband met die ontwikkeling van die publiek se begrip van die wetenskap en die bevordering van wetenskaplike geletterdheid onder jongmense (dit sluit ook direk by LU3 aan). In ons kontemporêre, demokratiese samelewing is dit van kardinale belang dat leerders weet hoe om argumente, wat verband hou met die sosiale toepassings en implikasies van wetenskap, te ontwikkel en analiseer. In hierdie stadium van 'n jongmens se lewe, waar hulle in elk geval geneig is om alles te bevraagteken, is die vaardigheid van argumentvoering van onskatbare waarde. Dit bemagtig hulle om kwessies konstruktief te bevraagteken eerder as om net krities te wees. Dit gee hul ook die nodige toerusting om oor die impak van wetenskap op die samelewing en hulle eie lewens te kan dink en bemagtig hulle om 'n konstruktiewe bydrae as wetenskaplik geletterde mense in die samelewing te lewer.

Hoe kan dit effektief geïmplementeer word?

Verdeel die klas in groepe van vier leerders elk. Laat elke groep 'n sosio-politieke onderwerp kies. Daar is voorbeelde in die leerderdokument hieronder uiteengesit. Die onderwerp moet verwant wees aan die mynbouïndustrieë wat hulle tydens die projek ondersoek het. Laat elke groep verder in twee pare verdeel. Een van die pare kan kies om die gekose onderwerp teen te staan terwyl die ander twee leerders dit verdedig, in 'n poging om die kwessie beter te verstaan.

Elke leerder in 'n paar moet sy/haar eie argument ontwikkel gebaseer op die navorsing wat hulle vir die projek gedoen het en ook op hulle persoonlike dog ingeligte opinies. Die twee kan dan saamspan om hulle argument in 'n voorlegging te staaf.

Die leerders kan hulle argumente tuis gaan uitwerk en dan kan die teenoorstaande pare van 'n groep hulle argumente vir die res van die klas lewer. Die aktiwiteit kan begin deurdat die twee groepe geleentheid gegee word om hulle kant van die saak te stel deur die feite wat hulle in die projek geleer het te gebruik. Dan kan elke paar hulle opinies oor die saak stel voordat daar 'n heen-en-weer debattering begin. Nadat elke paar 'n beurt gehad het om hulle kant te verdedig kan die onderwyser die res van die klas kans gee om verdere opinies te lewer en vrae aan die groep te stel. Wanneer die groep klaar op die vrae en opinies gereageer het kan die hele klas oor die uitkoms stem. Die leerders moet bewus gemaak word van die feit dat daar steeds verskillende opinies mag bestaan en dat die uitslag van die stemming later mag verander as hulle meer inligting oor die kwessie versamel.

Daar is 'n merkskema op bladsy 39 wat gebruik kan word om die leerders tydens die aktiwiteit te evalueer. Dit is belangrik dat die leerders weet dat hulle geëvalueer word vir die duidelikheid van hulle aanbieding en hoe goed hulle oor die kwessie nagedink het, en dat dit nie gaan oor wie die argument wen of verloor nie.

Punte wat uitgelig moet word

- Onthou die leerders mag op hierdie stadium nog nie in staat wees om hulle argumente goed te verwoord nie, maar die blote feit dat hulle 'n standpunt inneem en dit kan stel is reeds 'n stap vorentoe. Moedig hulle aan om hulle opinies openlik te verduidelik – voordat hulle die opinies kan verdedig moet hulle verstaan wat hulle uit die projek geleer het. Hierdie aktiwiteit gee hulle 'n kans om oor die kwessies rondom wetenskap en die impak daarvan op die gemeenskap te dink. Sodoende ontwikkel hulle hul eie begrip van mynbou en hoe dit hulle persoonlike lewens beïnvloed.
- Sê vir die leerders dat dit nie saak maak as ander nie met hulle opinies saamstem nie, solank hulle die opinies met ingeligte argumente kan regverdig.
- Kies die groepe versigtig. Hou die leerders se persoonlikhede in gedagte en monitor hulle vordering om te verseker dat daar goeie interaksie plaasvind.
- Moedig die leerders aan om verskillende standpunte op die probleem te oorweeg en die moontlike redes vir die verskille te ondersoek.

Debat

Riglyne vir Leerders

In hierdie aktiwiteit gaan julle individuele en groepwerk moet doen. Julle gaan in groepe van vier ingedeel word. Elke groep moet 'n opinie oor 'n sosio-politieke kwessie bespreek. Die onderwerp van die bespreking is gekoppel aan die mynbouindustrieë waarvoor julle projek gehandel het. Julle opinies moet gebaseer word op die navorsing wat julle vir die projek gedoen het. Die opdrag behels die volgende:

Kies 'n onderwerp en 'n kant

Julle groep moet in twee pare verdeel word. Een paar moet die stelling verdedig en die ander paar moet dit teenstaan. Die onderwerpe sal uitgedeel word volgens die mynbouindustrieë waarvoor julle projek gehandel het. Die drie onderwerpe is as volg:

Onderwerp 1: Goudindustrie

'Die voordele van goudmyne in Suid-Afrika is by verreweg belangriker as die negatiewe impak wat dit op die land het.'

Bespreek hierdie stelling na aanleiding van inligting wat julle tydens julle navorsing versamel het. Fokus op die impak van die volgende sektore: gesondheidssektor (byvoorbeeld VIGS), ekonomiese sektor, industriële sektor (industriële impak van goud en industriële groei weens mynbedrywighede), omgewingsektor (produksie van afvalmateriaal, volhoubare ontwikkeling, ens.) en die sosiale sektor (byvoorbeeld verplaasde gemeenskappe) en trekwerkers).

Onderwerp 2: Yster- en Steenkoolindustrie

'Suid-Afrika is 'n ontwikkelende land en behoort daarom nie tot dieselfde mate verantwoordelik gehou te word as die VSA of Europa vir besoedeling en die bydrae tot aardverwarming nie.'

Bespreek hierdie stelling en oorweeg klimaatsveranderinge, koolstofkredietverhandeling (carbon trading) en die impak daarvan op Afrikalande. Verwys ook na die Kyoto-ooreenkoms en ons industriële geskiedenis, sowel as die van ontwikkelde lande soos die VSA en die Verenigde Koninkryk. 'n Goeie bron van inligting hieroor is die Al Gore film *An Inconvenient Truth*. Maak voorstelle vir die produksie van alternatiewe energie in Suid-Afrika.

Onderwerp 3: Fosfaatindustrie

'Alle voedsel moet organies geproduseer word en kunsmatige bemesting moet verban word. Dit veroorsaak eutrofikasie wat 'n groot bydrae lewer tot die dreigende waterkrisis.'

Bespreek die gebruik van fosfate as bemesting in boerdery. Eendersyds voeg dit voedingswaarde toe, maar dra ook by tot eutrofikasie en die dreigende waterkrisis.

Bou jou standpunt so

- Formuleer/skryf eers die stelling in jou eie woorde.
- Dink dan oor alles wat jy vir hierdie projek gelees het en hoe dit by hierdie stelling aansluit.
- Formuleer 'n standpunt vir of teen die bogenoemde stelling.
- Motiveer jou standpunt met geldige, betroubare feite.
- Ontwikkel teenargumente.
- Stel jouself voor een van jou klasmaats verskil van jou standpunt. Wat kan moontlike redes vir die verskil wees? Hoe sal jy daarop kan reageer?
- Is daar enige tekortkominge in jou standpunt? Hoe kan jy dit verdedig?

Onthou die volgende: Daar is 'n verskil tussen waardes en kennis. Julle deel almal dieselfde kennis, maar elkeen het sy eie waardes, daarom kan julle verskillende standpunte teenoor dieselfde probleem hê. Respekteer mekaar se standpunte en moenie julle argumente persoonlik maak nie. Gebruik eerder rasonale en wetenskaplike feite om julle standpunte te verdedig en die ander leerders se standpunte teen te staan. Daar is nie noodwendig net een oplossing vir die situasie nie. Oorweeg dus almal se standpunte wanneer julle besluit oor die uitkoms van die bespreking oor die stellings wat gemaak is..

'n Goeie argument is gebaseer op geldige betroubare feite en kan alternatiewe argumente gebruik om 'n ingeslane standpunt te verdedig.

Debat: Merkskema

Naam:

Name van ander groepslede:

1.

2.

3.

LU1:		0	1	2	3	4
Praktiese wetenskaplike navrae en probleem-oplossings-vaardighede	Interpretasie van inligting					
	Kommunikasie en aanbieding van inligting en wetenskaplike argumente					
LU2:		0	1	2	3	4
Samestelling en toepassing van wetenskaplike kennis	Wetenskaplike akkuraatheid van inhoud					
	Relevante toepassing van wetenskaplike kennis op die besprekingsonderwerp					
LU3:		0	1	2	3	4
Die aard van wetenskap en die verwantskap met tegnologie, die samelewing en die omgewing	Die leerders kon die volgende onderwerpe bespreek:					
	Die impak van wetenskap en tegnologie op sosio-ekonomiese ontwikkeling					
	Die impak van wetenskap en tegnologie op menslike ontwikkeling					
	Die impak van wetenskap en tegnologie op die omgewing					
Deelname		0		2		
	Die leerder het deelgeneem aan die debat	Nee		Ja		
Totaal:					/30	

Mindset Lesse: Hulpbronne uit die Litosfeer

Addisionele Inligting aan die Onderwyser

Daar is ses lesse van ongeveer 20 minute elk op die DVD. Die lesse is spesifiek bedoel om die onderwyser se kennis oor die industrie te verbreed sodat u toegerus is om die afdeling met selfvertroue te kan aanbied. Weens beperkte spasie op die DVD word slegs die lae resolusie weergawes van die lesse beskikbaar gestel. Die hoë resolusie weergawes kan van Mindset verkry word.

Lesopsommings

Les 1: Minerale hulpbronne in die Litosfeer

In die eerste les leer die leerders oor die samestelling van die aardkors. Hulle ontdek dat kombinasies van verskillende mineraalverbindinge lei tot die vorming van verskillende soorte rots en dat die minerale oneweredig in die rots voorkom. Minerale is anorganiese stowwe met baie spesifieke chemiese samestellings. Die leerders kan die verskillende samestellings waarneem deur 'n rotsmonster te bestudeer. Hulle leer ook dat 'n mens deur die analise van die verskillende komponente kan verstaan hoe die rots gevorm het. Verder word daar gekyk na die geskiedenis van metaalekstraksies uit erts en na die rol wat vuur in die proses gespeel het. Die leerders word ook kortliks vertel van die sosiale en omgewingsimpak van mynbedrywighede.

Les 2: Goud

Die tweede les fokus op verskillende goud ekstraksieprosesse. Die les begin met 'n verduideliking deur 'n deskundige op die gebied oor hoe die Witwatersrandkom gevorm het. Hy vertel hoe goudkorrels tussen spoelklippe op 'n antieke seebodem versamel het. Dit is mettertyd met slik bedek en aan kondisies blootgestel wat gelei het tot die vorming van konglomerate wat goud bevat. Die leerders vind uit hoe om hierdie konglomerate te identifiseer. Die aanbieder vat hulle ook op 'n toer in 'n mynskag af na die werkstonnels toe.

Hulle leer oor die chemiese ekstraksieproses wat gebruik word om goud te ontgin. Dit is 'n ingewikkelde proses wat gebruik maak van geaktiveerde koolstof-tegnologie. Elke koolstofkorrel het duisende klein porieë wat die kontakoppervlak van die korrels baie groot maak en dus die adsorpsie van kaliumgoudsianied baie effektief maak. Dit is 'n baie beter proses as die ou metode waar goud met sink neergeslaan is deur gebruik te maak van 'n redoksreaksie.

Les 3: Yster en Fosfate

Die derde les behandel die geskiedenis van die ontginning van yster en hoe dit in Europa en die Verre Ooste gebruik is. 'n Kundige uit Afrika vertel van sy wedervaringe op hierdie gebied. Die terme smeeyster en gegote yster word gedefinieer. Daar word ook verduidelik hoe yster en fosfate in

oopgroefmyne ontgin word en wat die impak van hierdie metode van ontginning op die omgewing is. Die ekstraksie van yster vind in 'n hooggevoel plaas. Koolstofdiksied reageer met koolstofmonoksied te vorm. Die koolstofmonoksied reageer dan met die ystererts om die yster te onttrek.

'n Pouse-knoppe sal op die video verskyn om die bespreking van die redoksreaksie tussen koolstofmonoksied en Fe^{3+} te fasiliteer. Dit sal sinvol wees om op hierdie stadium weer na die video te kyk. Leerders behoort gedurende hierdie bespreking seker te maak dat hulle die hele proses goed verstaan.

Die vloeiagram kan leerders help om die proses van die ontginning van fosfate te visualiseer. Die impak van kunsmatige bemesting op die omgewing word ook bespreek.

Les 4: Fossielbrandstof

In hierdie les praat 'n kundige oor Suid-Afrika se groot steenkoolreserwes. Onder andere verduidelik hy hoe dit gevorm het: Steenkool is dooie plantmateriaal wat vir 'n lang tyd by hoë temperature saamgepers is. Dit is 'n baie nuttige fossielbrandstof omdat dit goed in lug kan brand en energie in die vorm van hitte vrystel. Steenkool word in oopgroefmyne of diepskagmyne deur die platform- en pilaar-metode ontgin.

In die les word ru-olie ook as 'n bron van fossielbrandstof ondersoek. Daar word verduidelik hoe dit op 'n soortgelyke manier as steenkool gevorm word en dat dit ontgin word deur 'n bron wat onder die grond oopgebor word. 'n Kundige verduidelik dat ru-olie bestaan uit verskillende organiese molekules wat uit wisselende hoeveelhede koolstofatome opgebou is. Die molekules word deur fraksionele distillasie geskei en die aanbieder bespreek die gebruik van elk van die verskillende fraksies. Sommige van die langer koolstofkettings word deur 'n proses bekend as kraking in twee korter kettings opgebreek. Die twee kettings word in die plastiek- en petrolindustrie gebruik.

Les 5: Die Omgewingsimpak van Mynbedrywighede

In hierdie les verduidelik 'n kenner hoe goud- en steenkoolmyne die omgewing skaad. Dit verswak onder andere die aardkors wat dan weer mynongelukke veroorsaak waarin werkers beseer word en soms sterf. Water word besoedel weens die loging van slikhope. Die toename in swaarmetale en voedingstowwe soos fosfate en nitrate veroorsaak eutrofikasie en vernietig waterlewe in riviere en damme. Mynhope besoedel die atmosfeer deur die vrystelling van fyn radioaktiewe stofdeeltjies en gasse wat asemhalingsiektes veroorsaak.

Hierdie les maak leerders daarvan bewus dat die inkomste wat myne verskaf ten koste van die omgewing geskied. Dit is dus die mens se verantwoordelikheid om vir die rehabilitasie van die omgewing te sorg. Hulle word ook vertel dat die regering besig is om sterk standpunt in hierdie verband in te neem en beveel onder andere mynhuise om omgewingswette te gehoorsaam.

Les 6: Energiebronne

In hierdie les word aan die leerders verduidelik waar Suid-Afrika se energie vandaan kom en hoe sommige van die energie in elektrisiteit omgeskakel word. Die verduideliking laat leerders begryp hoekom dit kommerwekkend is dat die meeste van die land se energie van fossielbrandstof afkomstig is. Die pouseknoppie op die video kan gebruik word om 'n klasbespreking te fasiliteer. Fasiliteer 'n gesprek met die leerders oor ons afhanklikheid van fossielbrandstof en die implikasies daarvan. 'n Kundige bespreek die voor- en nadele van alternatiewe hernubare energiebronne vir Suid-Afrika.

Lesnotas

Notas vir Les 1

Die aardkors bestaan uit groot plate wat los van mekaar op die mantel dryf. Die mantel is 'n laag gesmelte rots wat uit 'n mengsel van verskillende elemente bestaan. Die elemente reageer met mekaar om spesifieke soorte minerale te vorm. Wanneer die mantelmateriaal afkoel vorm dit 'n soort rots wat stollingsgesteentes genoem word. Die stollingsgesteentes word weer afgebreek om afsettingsgesteentes/sedimentgesteentes te vorm wat later weer deel van die mantel word. Hierdie proses word die rotssiklus genoem.

Minerale is anorganiese verbindings met 'n spesifieke chemiese samestelling. Die atome van die verskillende elemente is verskillend gerangskik in die onderskeie minerale. Daar is baie verskillende soorte minerale in die aardkors. Die minerale het verskillende chemiese samestellings en die kristalle het verskillende kleure, vorms en groottes. Die fisiese

en chemiese eienskappe van 'n rots word bepaal deur die kombinasie van minerale wat daarin voorkom. Verskillende soorte rots kom in verskillende dele van die wêreld voor. Die waarde van die rots word bepaal deur die soort minerale wat daarin voorkom. Kimberliet is 'n voorbeeld van 'n waardevolle rots. Dit bevat diamante wat gevorm het toe die gesmelte materiaal in 'n vulkaniese pyp afgekoel en verhard het. Konglomeraat is weer 'n klipperige soort sedimentêre gesteente wat ryk is aan goud.

Sedert die mens geleer het hoe om vuur te beheer het dit 'n baie groot rol in ons lewens begin speel. Vuur word gebruik om kos te maak en om 'n mens warm te hou. Dit het ook mense in staat gestel om sekere metale uit erts te ontgin. Hierdie ontdekkings, veral die ontdekking van metaalontginning, het gelei tot die ontstaan van die yster of bronstydperk. Koper en tin is die eerste metale wat in hierdie tydperk ontdek is. Die mens het ontdek dat hy dit met die gebruik van hitte uit die rots kon suiwer. Die proses is smelting genoem. Mettertyd is die twee metale met mekaar gemeng om 'n alooi te vorm wat brons genoem is. Brons was sterker as die twee metale waaruit dit gevorm is en daarom baie meer waardevol. Die smelting van yster het tegnologie 'n verdere hupstoot gegee. Yster is nog sterker en harder as koper of tin en dit het 'n hoër smeltpunt. Dit was moeiliker om te verwerk, maar die ysterprodukte was meer bruikbaar. Wapens, juwele en plaasimplimente is voorbeelde van produkte wat uit yster gemaak is.

Ons moderne tegnologie en leefstyl is baie afhanklik van 'n groot verskeidenheid minerale wat uit erts ontgin word. Die erts moet egter eers uit die grond gehaal word. Plofstof word dikwels hiervoor gebruik. Suid-Afrika is een van die lande in die wêreld wat die rykste aan waardevolle mineraalreserwes is. Die mynbouindustrie is 'n groot steunpilaar van ons land se ekonomie. Mynbou en mineraalverwerking verskaf baie werkseleenthede, hulpbronne vir ons eie industrieë en uitvoerprodukte waardeur ons buitelandse inkomste verdien. Die toegang tot die hulpbronne kan ook strategies gebruik word om buitelandse verhoudings te bevorder.

Notas vir Les 2

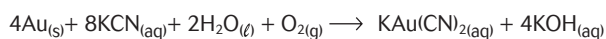
Goud

Goud is 'n inerte, smee- en pletbare metaal. Dit geleidelik elektrisiteit beter as koper en word daarom in sonpanele op ruimtetuie gebruik. Dit het 'n baie kenmerkende kleur. Inert beteken goud reageer baie moeilik met ander elemente om nuwe verbindings te vorm. Dit reageer byvoorbeeld nie met suurstof nie en daarom slaan dit nie aan nie.

Daar is goud in die Witwatersrandkom. Die kom was oorspronklik 'n vlak see omring deur groot berge. Daar was goud in die rots van die berge wat mettertyd deur riviere in die see gespoel is. Die swaar goud het dan afgesak en op die seabodem tussen die spoelklippe versamel. Dit is met slijk, sand en lava bedek en het weer rots gevorm. Hierdie rots word konglomeraat genoem. Die lae spoelklippe waarin die goud vasgevang is, word riwwe genoem. Die riwwe kom in verskillende diktes regdeur die aardkors voor.

'n Myn is 'n ingewikkelde netwerk van tonnels. Hierdie tonnels word skagte, tussenslagte en gange genoem. Die area waar die erts ontgin word staan bekend as die werkgang of afbouplek. Die werksruimte in 'n myn is baie beperk en warm en die ventilasie word deur lugpompe beheer. Mynwerk is 'n eensame en fisies baie veelysende werk.

Die goudbevattende erts word vergruis en met water gemeng. Die pappery word flodder genoem. Dit word in groot tenke ingepomp waar daar kaliumsianied (KCN) bygevoeg en suurstof deur geborrel word. Die goud reageer met die KCN-oplossing in die teenwoordigheid van die suurstof om kaliumgoudsianied ($\text{KAu}(\text{CN})_2$) en kaliumhidroksied (KOH) te vorm.



Die proses waardeur die goud uit die vergruisde rots onttrek word staan bekend as loging. Die gruis het 'n groter oppervlakarea as die rots en daarom is loging baie meer effektief as die rots eers vergruis is. Na loging word die mengsel gefiltreer. Die onoplosbare rots bly op die filter agter. Dit word afgekrap en na die afvalhope toe gepomp. Die kaliumgoudsianied wat in die filtraat opgelos is, word deur houers wat koolstofpoeier bevat, gepomp. Die goud adsorbeer op die koolstof. Adsorpsie is die proses waartydens een stof op die oppervlak van 'n ander stof versamel.

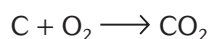
Die gekonsentreerde goudsianied kompleks word met 'n oplossing van natriumhidroksied en kaliumsianied van die koolstof afgewas (ge-elueer). Die goud word dan herwin deur 'n proses bekend as elektro-wins, wat elektrisiteit gebruik. Die herwinde goud word in stawe gegiet. Die stawe wat slegs 85% suiwer is, word na die Rand Refinery in Germiston gestuur om verder gesuiwer te word.

Notas vir Les 3

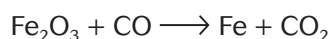
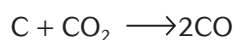
Yster

Suid-Afrika beskik oor die sesde grootste ysterreserwes in die wêreld. Dit word by Sishen in die Noord-Kaap ontgin en 800 km ver per spoor na Saldanhabaai vervoer vanwaar dit grotendeels uitgevoer word. By Thabazimbi word hoëgraad hematiet (Fe_2O_3) ontgin. In die verlede is yster gesmelt en in 'n vorm gegiet, aldus gegote yster. Smeester is gemaak deur die yster herhaaldelik warm te maak en met 'n hamer te slaan om dit vorm te gee. Die meeste ystererts word vandag uit oopgroefmyne, wat groot oppervlaktes beslaan, verkry. Reuse masjinerie word gebruik om die boonste grondlaag te verwyder en die erts bloot te lê. Hierdie proses verwoes die natuurlike plantegroei geheel en al, tensy die area agterna weer opgevol en herplant word. Plofstof word gebruik om die erts op te breek sodat dit verwyder kan word om verder vergruis, gesorteer en gegradeer te word. Klei en sand word uit die gruis gewas en elektromagnete word gebruik om die yster verder van die ongewenste rots te skei. Die beste kwaliteit erts bevat meer as 60% yster en minder verwerking is nodig, terwyl laergraad erts heelwat verwerking verg.

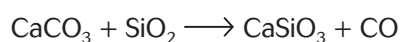
'n Ander metode om yster te ontgin is om die fynerts in hoogoonde te verwerk. 'n Hoogoond is 'n groot toring-vormige struktuur wat van staal gemaak en met vuurvaste bakstene uitgevoer is. Die ystererts word bo ingevoer tesame met kalk (kalsiumkarbonaat) en kooks (bykans suiwer koolstof). Warm lug word in die oond ingeblaas om die koolstof na koolstofdiksied om te skakel – dit is 'n eksotermiese oksidasieproses.



Die energie wat vrygestel word, verhoog die temperatuur tot 1000°C sodat koolstofmonoksied gevorm word in die reaksie tussen die koolstofdiksied en die kooks. Dit is 'n belangrike gas wat die suurstof uit die ysteroksied verwyder, naamlik Fe^{3+} word Fe. Ysteroksied word gereduseer terwyl koolstofmonoksied ge-oksiedeer word. In hierdie hoë temperatuur smelt die yster en vloei na die bodem van die hoogoond.



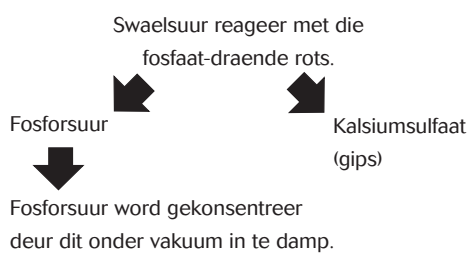
Die ystererts bevat steeds onsuiverhede soos silikon, in die vorm van silikondiksied. Dit reageer met die kalsiumkarbonaat om gesmelte slakke (metaalskuim) van kalsiumsilikonoksied en koolstofdiksied te vorm.



Die slakke of 'slag' is minder dig as die gesmelte yster, dus kan die lae afsonderlik uit die hoogoon gedreineer word. Die yster word in groot ru-ystergietvorms gegiet. Die ru-yster word dan verder in 'n hoogoon gesuiwer en in allooistaal omskep. Die afvalprodukte van hierdie proses word gebruik om steengroewe op te vul en vir die ryvlak van ondergeskikte paaie.

Fosfate

Fosfate word uit fosfaat-draende rots wat fluoroapatiet bevat, verkry. Dit word uit oopgroefmyne by Phalaborwa in die Limpopoprovinsie ontgin. Swaar toerusting, wat 'n sleepsakroep genoem word, skep die bo-laag af en stort dit in hope aan die kant van die groef. 'n Mengsel van fosfaat-draende rots, klei en sand word dan uitgegrawe en met water gemeng om 'n flodder te maak. Flottering word gebruik om die onderskeie komponente met verskillende digtheid van mekaar te skei. Die klei-flodder word in slikdamme gepomp sodat die sand kan uitsak om later verwyder te word en oopgroewe op te vul. Die fosfaat-draende rots word per spoor vir 800 km na Richardsbaai geneem en chemies verwerk vir bemesting. In hierdie



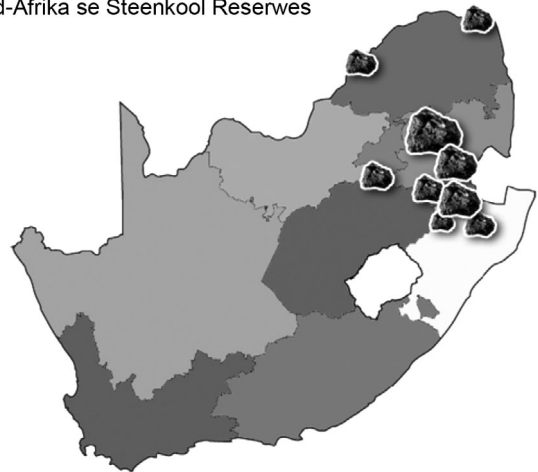
Fosforsuur word deur ammoniakgas geneutraliseer.



chemiese proses reageer swaelsuur met die fosfaat-draende rots om fosforsuur en kalsiumsulfaat (gips) te vorm. Dit word deur filtrasie van mekaar geskei. Die gips word afgeskei en die fosforsuur word onder vakuüm deur verdamping gekonsentreer. Hierdie gekonsentreerde fosforsuur word in Suid-Afrika en in die buiteland aan die vervaardigers van bemestingstowwe verkoop. By so 'n bemesting-aanleg word fosforsuur in 'n reaktor met ammoniakgas geneutraliseer. Die slik wat so geproduseer word, bevat ammoniumfosfaat en word in 'n korreldrom gepomp. Bind- en dekmiddels word bygevoeg en dit word verwerk tot klein, eweredige korrels. Dit word gedroog en verpak. Die voordele van hierdie bemestingstowwe word deurgaans ondersoek omdat dit lei tot die besoedeling van riviere deur oormatige groei van alge in mere en damme.

Notas vir Les 4

Suid-Afrika se Steenkool Reserwes



Steenkool

Steenkool is Suid-Afrika se heel belangrikste energiebron. Dit is 'n harde, swart vastestof wat uit koolstof bestaan. Steenkool-reserwes kom oral in die land voor, maar die mees produktiewe bron is in die Witbank-area in Mpumalanga.

Steenkool het reeds 200 000 000 jaar gelede gevorm. Die bome in groot, warm moerasagtige woude in die Karoo-kom het sonenergie, water en koolstofdiksied absorbeer. Dit is dan deur fotosintese na suurstof en suikers omgesit. Suikermolekules is koolwaterstofverbindinge (dit is uit koolstof- en waterstofatome opgebou). Hierdie molekules stoor chemiese potensiële energie. Die energie word in die bindings van steenkool, natuurlike gas en ru-olie vasgevang.

Die bome in die moerasagtige woude het doodgegaan en is saam met ander dooie plantmateriaal saamgepers en oor miljoene jare in steenkool omgesit. Dit is onder lae sand en water gebrawe. Ru-olie en natuurlike gas is op soortgelyke

wyse gevorm, behalwe dat hierdie energiebronne uit dooie dier- en plantmateriaal wat in die tropiese seë voorgekom het, gevorm is. Wanneer fossielbrandstowwe met suurstof reageer word die chemiese potensiële energie in die vorm van hitte vrygestel. Dit maak hierdie materiale baie uniek en bruikbaar.

Fossielbrandstof + $O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + \text{energie}$
 Steenkool het druk, hoë temperature en tyd nodig om te vorm. Hoe hoër die druk en temperatuur is, hoe beter vorm dit. Die steenkool ontwikkel vanuit veengrond na bruinkool (ligniet), dan na vetkool (bitumineuse steenkool) en dan tot smeulskool (antrasiet). Hoe beter ontwikkel, en dus harder die steenkool is, hoe meer effektief is dit as 'n brandstof. Suid-Afrika se steenkool het oor 'n tydperk van ongeveer 55 000 000 jaar gevorm en is omtrent alles vetkool. Dit is wel van swak gehalte, met 'n hoë as en lae swael inhoud. Suid-Afrika is die wêreldleier in die gebruik van swak gehalte steenkool. Steenkool word in oopgroefmyne ontgin uit dik are wat tussen 'n paar meter en 300 m diep voorkom. Vir are wat vlakker as 70 m diep voorkom kan die platform- en pilaar-metode ook gebruik word om dit te ontgin.

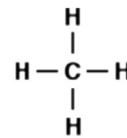
In oopgroefmyne moet lang, smal parallelle groewe uitgegrawe word. Die sand en rots bolaag word verwyder en deur 'n sleepskrop in die ou groewe gegooi. Die steenkoolriwwe wat nou blootgelê is word met plofstof uitmekaar geskiet en deur swaardiens vragmotors weggery. Nadat al die sigbare steenkool verwyder is word die groef weer met die volgende groef se bolaag opgevul. Die oppervlak word gelyk gemaak, met vrugbare grond bedek en inheemse grasse word daarop gesaai.

Die ander metode van ontginning is die platform- en pilaar-metode. Parallelle gange word langs die rif geboor. Pilare word gebruik om die dak van die gang te ondersteun terwyl die steenkool uitgegrawe word. Ongeveer 90% van die steenkool in die myn kan op hierdie manier ontgin word. Die steenkool word met 'n reusagtige meganiese boor met staalpunt uitgegrawe.

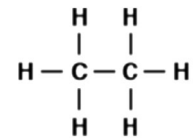
Ru-olie

Ru-olie word uit reservoirs onder rotslae uitgedomp. Gate word in die rots geboor om by die olie uit te kom. Die booreiland is 'n drastruktuur (superstruktuur) wat die gewig van die boor en die boorarm dra. Dit dra ook die masjinerie wat nodig is om die boor te draai en die boorarm langer te maak sodat dit dieper in die rots kan ingaan.

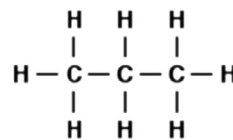
Nadat die gat in die rots geboor is word 'n metaalskag in die opening vasgemessel. Dit word as die opening gebruik waardeur daar nog dieper geboor kan word en meer skagte in die rots gesit kan word. Hoe dieper die gat raak hoe smaller raak die skagte. Die skag wat tot in die oliebron strek het gate in waardeur die olie in die put kan insyfer. Suur word gebruik om die rots te kraak sodat die olie daardeur kan syfer. Daar word ook pype in die skagte ingebou om die vloei van olie te verhoog. Die olie beweeg van hoë-druk areas na areas met laer druk. As die drukverskil nie genoeg is nie moet pompe gebruik word om die olie na die oppervlak te pomp.



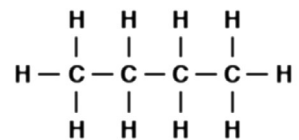
Metaan (CH_4)



Etaan (C_2H_6)

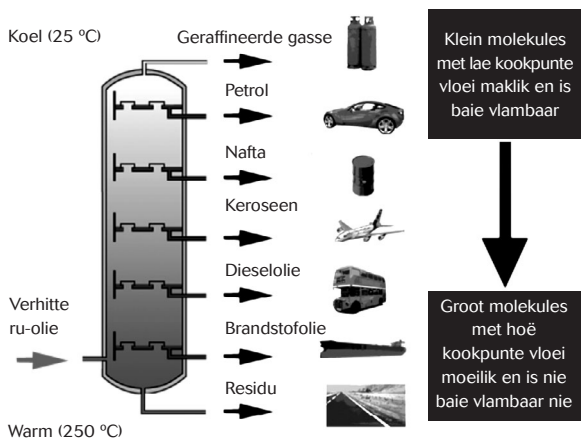


Propan (C_3H_8)



Butaan (C_4H_{10})

Ru-olie is 'n mengsel van koolwaterstowwe van verskillende lengtes. Koolwaterstowwe is verbindinge wat slegs uit koolstof en waterstofatome bestaan. Elke koolwaterstof verbinding het unieke eienskappe, soos kookpunte, viskositeit en reaktiwiteit. Die ru-olie word in fraksies met soortgelyke eienskappe geskei. Die proses word fraksionele distillasie genoem. Die proses gebruik juis die verskillende kookpunte van die molekules om die fraksies te skei. Die ru-olie word verhit. Sodra dit die temperatuur van die fraksie met die laagste kookpunt bereik verander hierdie verbinding in gas. Die warm gas styg dan op in die kolom en word met groot pype na 'n ander tenk vervoer waar dit weer afkoel en kondenseer. Soos wat die temperatuur styg word die volgende fraksies op soortgelyke manier geskei.



Die eerste fraksie bevat koolwaterstowwe met minder as vier koolstofatome per molekule. Dit word geraffineerde gas of vloeibare petroleumgas genoem. In die tweede fraksie is molekules wat tussen 5 en 10 koolstofatome bevat. Hierdie fraksie word petrol of nafta genoem. Die derde fraksie wat molekules van tussen 10 en 16 koolstofatome lank bevat word keroseen genoem. In die vierde fraksie is molekules wat tussen 14 en 20 koolstofatome lank is. Dit staan bekend as bruin dieselbrandstof.

Die oorblywende donkerbruin olie kan verder gedistilleer word om as smeermiddels, was en petroleumjellie gebruik te word. Uiteindelik bly net asfalt oor. Dit word gebruik om paaie te teer. Die koolstofkettings wat in hierdie oorblywende donkerbruin olie voorkom is meer as 20 koolstofatome lank. Die molekules kan in korter kettings opgebreek word deur dit in die teenwoordigheid van 'n katalisator te verhit. Die hitte laat die langer molekules vinniger beweeg. Dit bots dan teen mekaar en breek op in korter kettings. Van die molekules wat so gevorm word is 8 koolstofatome lank en word oktaan genoem. Oktaan word by die petrolfraksie gevoeg om die volume te verhoog. Die kettings wat twee koolstofatome lank is wat so gevorm word, word etaan genoem en word gebruik in die vervaardiging van plastiek.

Notas vir Les 5

Die mynbouprosesse wat gebruik word om minerale uit erts te onttrek is dikwels skadelik vir die omgewing, onder andere weens die verswakking van die aardkors. Die impak is duidelik waarneembaar in die voorkoms van aardbewings in gebiede waar mynbedrywighede plaasvind. Die verswakte aardkors veroorsaak ondergrondse rotsstortings wat mynwerkers ernstig kan beseer. Die grondwater wat

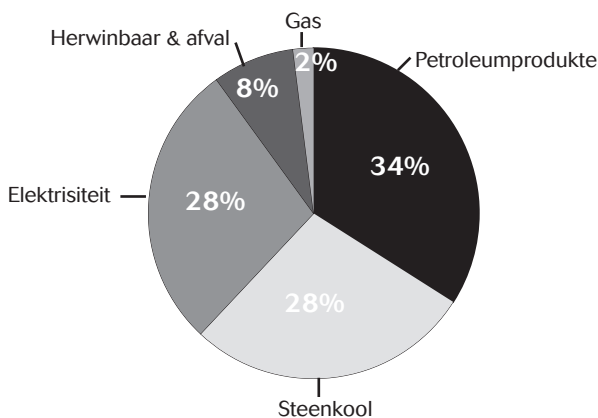
uit myne uitgedomp word, verlaag die watertafel en lê die rotslae daarbo droog en sonder ondersteuning. Die rotse tuimel dan in en vorm groot sinkgate. Afvalprodukte van myne sluit verskillende gifstowwe in wat met water weggespoel word. Dit besoedel die ondergrondse en oppervlakwater. Strome, riviere, damme en moerasse word deur soute en swaarmetale soos yster, kadmium, arseen, koper, lood en sink besmet. Tydens die onttrekking van metale uit erts word die vergruisde erts met water gemeng om 'n flodder te vorm. Na die ekstraksie voltooi is word die flodderreste of slijk in damme uitgedomp. Die slijk bevat byprodukte van die ekstraksie, byvoorbeeld sink, kopersulfaat, natriumsianied, natriumdichromaat en sulfate wat met die water kan reageer om suuroplossings te vorm. Die slijk droog uit in die damme en word gedurig met vars slijk bedek. Die damme word dus geleidelik al hoe vlakker. Die slijkdamme is egter deurlatend en die gifstowwe syfer stadig in die grond en ondergrondse water in. Daar is hoë vlakke van kalsium-, magnesium- en sulfaatione in die afvalwater van steenkoolmyne teenwoordig. Hierdie ione maak die water baie suur, sodat dit nog verbindinge kan oplos en die water verder besoedel. As die water nie uitgedomp word nie kan dit begin oorloop in droë spruite en in die myn self. Afvalwater van mynbouindustrië moet baie streng suiweringsprosesse ondergaan voordat dit in ons watersisteme vrygestel mag word. Die vlakke van sulfate, yster en uraan per liter is ver bo die grense wat deur die wêreld gesondheidsorganisasie voorgeskryf word. Die gifstowwe veroorsaak braking en diarree by mense. Visse vrek as gevolg van die suur water wat in damme en moerasse insyfer. Die hoë konsentrasie sulfates, nitrate en fosfate veroorsaak erge groei van alge. Dit word eutrofikasie genoem. Die alge gebruik die suurstof in die water so vinnig op dat ander see- en waterlewe versmoor. Dit gooi die hele ekosisteem omver en hordes organismes gaan dood.

Die atmosfeer word ook deur mynprosesse besoedel. Alhoewel sommige mynhope met gras begroei is, is daar steeds gifstowwe wat in die lug opwaai. Die gifstowwe van goudmyne kan onder andere sinusitis, asma, brongitis, kopsere en brandende oë veroorsaak. Daar is ou steenkool mynhope in Mpumalanga wat spontaan aan die brand slaan en koolstofdiksied vrystel. Dit is 'n kweekhuisgas wat bydra tot aardverwarming.

Notas vir Les 6

Fossielbrandstowwe (steenkool, olie en gas) voorsien in 91% van Suid-Afrika se energiebehoefes. Ons het groot steenkoolreserwes wat verbrand word om energie te produseer en petrol, gas en kookte te maak. 'n Derde van die reserwes word uitgevoer. Ongeveer 76% van die olie word deur voertuie en vliegtuie gebruik. Die gebruik van fossielbrandstowwe is egter besig om ons omgewing te vernietig. Steenkoolmyne vernietig die grond en die verbranding van steenkool stel kweekhuysgasse soos koolstofdioksied, stikstofoksiede, swaeldioksied en metaangas vry. Koolstofdioksied, swaeldioksied en stikstofoksiede reageer met water in die lug en veroorsaak suurreën.

Energieverbruik in Suid-Afrika in 2005:



Ons is besig om fossielbrandstowwe baie vinniger op te gebruik as wat dit deur die natuur vervang kan word. Daar sal 'n tyd kom wanneer daar geen steenkool en olie beskikbaar gaan wees nie. Suid-Afrika is afhanklik van olie-invoere en ons het dus nie beheer oor die prysverhogings daaraan verbonde nie. Ons loop ook die risiko dat invoere weens politieke redes gestop kan word. Dit is dus uiters belangrik dat ons alternatiewe hulpbronne ontwikkel. Daar is 'n wêreldwye poging aan die gang om volhoubare energiebronne te ontwikkel wat nie skadelik vir die omgewing is nie.

Hout is 'n groot bron van energie, veral in plattelandse huishoudings in Suid-Afrika. Dit is ook 'n volhoubare energiebron, want bome kan aangeplant word, maar die verbranding daarvan is steeds skadelik vir die omgewing. Beesmis en mieliestronke word ook soms gebrand as 'n bron van energie, maar dit is nie baie effektief nie en sal meer waarde hê as dit as kunsmis gebruik word. Waterstof kan in sommige motors vir aandrywing gebruik word. Daar is ook motors wat deur metanol, afkomstig van suikerriet, aangedryf

word. Verder word die moontlikheid ondersoek om diesel uit sonneblomolie te maak. Die jatropha-plant is ook 'n potensiële bron van energie, maar dit mag 'n indringerplant raak as dit in ons omgewing geplant sou word.

Eskom is die hoof voorsiener van energie in Suid-Afrika. Hulle het groot steenkool-aangedrewe kragstasies vir hierdie doel opgerig. Steenkool word gebruik om water te verhit en stoom te vorm. Hierdie stoom dryf turbines aan en die krag wat opgewek word, word deur kragopwekkers in elektrisiteit omgeskakel. Daar is tans twintig kragstasies in Suid-Afrika in gebruik. Die stasies is gewoonlik naby steenkoolmyne geleë sodat die steenkool met vervoerbande daarheen vervoer kan word. Hierdie kragstasies voorsien aan Suid-Afrika die goedkoopste elektrisiteit ter wêreld, maar daar is steeds mense wat dit nie kan bekostig nie, of wat nie aan die kragvoorsieningsnetwerk gekoppel is nie. Die regering het meer as R200 000 000 beskikbaar gestel vir die gratis voorsiening van basiese elektrisiteitsbehoefes.

Koeborg voorsien ongeveer 6% van ons totale elektrisiteit. Kaapstad verkry elektrisiteit vanaf hierdie kragstasie. Dit is 'n kernkragstasie wat uraanatome split en die energie wat vrygestel word gebruik om stoom te maak en kragopwekkers aan te dryf. Dit is wel 'n gevaarlike praktyk om kernenergie te gebruik en veiligheid bly 'n groot kwessie. Eskom is besig om 'n veiliger tipe kernreaktor, 'n Korrelbed Modulêre Reaktor te ondersoek.

Kernenergie word egter ook van 'n mineraalbron afgelei en is dus ook nie 'n volhoubare energiebron nie.





'n Klein hoeveelheid hidro-elektrisiteit word in Suid-Afrika gebruik. Watervalle word gebruik om turbines aan te dryf wat dan elektrisiteit opwek. Ons gebruik ook wind, sonkrag en biologiese afval om elektrisiteit op te wek. Daar is verskeie alternatiewe energiebronne wat nog ondersoek word naamlik:

- Die afval wat oorbly nadat die sap uit suikerriet onttrek is word *bagasse* genoem. Dit kan gebruik word om stoom te produseer en dan om elektrisiteit op te wek.
- Die afval by stortingssterreine kan verbrand word om biogas, wat metaan bevat, te produseer. Metaan kan gebruik word om water in stoom om te sit wat dan weer turbines aandryf om elektrisiteit te genereer.
- Sonkrag het baie potensiaal as energiebron, maar word huidiglik hoofsaaklik as aanvullend tot huishoudelike geisers gebruik om water te verhit. Dit verminder dus die elektrisiteitsgebruik, maar dit genereer nie elektrisiteit nie. Dit kan wel gebruik word om elektrisiteit te genereer deur foto-voltaïese selle. Die tegnologie is egter baie duur en die selle moet elke 20-25 jaar vervang word.
- Ons het baie goeie kuslyntoestande om wind as kragopwekker te gebruik. Daar is 'n paar plase wat van windturbines gebruik maak om direkte stroom op te wek. Eskom het drie windturbines by Klipheuwel in die Wes-Kaap opgerig om navorsing oor die tegnologie te doen. Daar word oorweeg om meer turbines by Darling op te rig. Die nadeel van hierdie tegnologie is egter dat dit baie duur is, groot stukke grond beslaan en klankbesoedeling veroorsaak.
- Hidro-elektriese aanlegte is op die stadium nie 'n haalbare opsie nie omdat ons 'n baie droë land is.

Die nadele van alternatiewe energiebronne is hoofsaaklik die hoë koste daaraan verbonde, die groot skaal waarop aanlegte gebou moet word en die moontlike impak daarvan op die omgewing. Dit is dus belangrik dat ons elektrisiteit meer effektief gebruik. Stap, ry fiets of gebruik publieke vervoer eerder as om alleen in 'n voertuig te ry. Trek 'n trui aan eerder as om die verwarmers aan te skakel. Sit die ligte af wanneer jy 'n vertrek verlaat. Kies die slim opsies, soos energiebesparende gloeilampe en goed geïsoleerde warmwatersilinders. Gebruik energie-vriendelike materiale en ontwerp soos insulasie in plafonne, en geboue wat noord kyk sodat die winterson by die vensters kan inskyn terwyl dit koel bly in die somermaande. Maak seker jou elektriese toebehore is in 'n goeie werkende toestand en sit meer as een baksel op 'n slag in die oond.

Herdruk met die toestemming van Mindset



Evaluasievorm

Mynbou en Mineraleverwerking Hulpbronnepakkiet

Voltooi die onderstaande evaluasievorm en stuur dit terug aan:

Aandag: Mev René Toerien

Faks: (021) 650 5501

Universiteit van Kaapstad

E-pos: rene.toerien@uct.ac.za

Departement Chemiese Ingenieurswese

Privaatsak

Rondebosch

7701

Naam van u skool:

Naam van u vakadviseur:

Dorp/Stad en Provinsie:

Skool telno:

Skool faksno:

Naam(e) van fisiese wetenskap onderwyser(s):

Kontak/epos adres (indien beskikbaar):

Aantal leerders per klas:

(spesifiseer die aantal leerders per klas, byvoorbeeld: 24 + 29)

Watter aktiwiteite het u gebruik? (Omkring waar van toepassing)

		Indien ja, spesifiseer asseblief watter aktiwiteit/video u gebruik het.
Idees vir Lesse (bl 4–10)	Ja / Nee	
Oudiovisuele materiaal (bl 11–13)	Ja / Nee	
Praktiese aktiwiteite (bl 14–22)	Ja / Nee	
Navorsingsprojek (bl 23–31)	Ja / Nee	
Samevattingssaktiwiteit (bl 32–41)	Ja / Nee	
<i>Mindset</i> lesse (bl 42–50)	Ja / Nee	

Het u leerders die inligtingsbladsye gebruik?

Watter industrieë het u behandel? Goud / Steenkool / Yster / Fosfaat

Algemene opmerkings:

.....

.....

Evaluasievorm

Mynbou en Mineraalverwerking Hulpbronnepakket

Evalueer asseblief die volgende volgens die aangeduide gyskaal: 0 = nie die afdeling gedoen nie 1 = swak 5 = uitstekend						
Mynbou en Mineraalverwerking Hulpbronnepakket	0	1	2	3	4	5
Algehele indruk van die hulpbronnepakket Kommentaar:						
Algehele indruk van die oudiovisuele materiaal Kommentaar:						
Algehele indruk van die praktiese aktiwiteite Kommentaar:						
Algehele indruk van die samevattingsaktiwiteite (klasaanbieding, rolspel en debat) Kommentaar:						
Algehele indruk van die Mindset lesse Kommentaar:						
Algehele indruk van die leerder inligtingsbladsye Kommentaar:						
Algehele indruk van die navorsingsprojek Kommentaar:						
Het die leerders die navorsingsprojek geniet?						
Het die leerders die voorlegging van hulle navorsingsprojek geniet?						
Het die leerders dit geniet om in groepe te werk?						
Was u beïndruk met die eindresultate?						
Dink u die leerders weet hoe om in wetenskaplike taal te kommunikeer?						
Is die tyd en moeite wat u aan die merk van die projekte spandeer het aanvaarbaar?						
Sal u die projek vir u kollegas aanbeveel?						

Geteken:

Datum:

Kopieregte

Hierdie onderwysersgids staan onder die Creative Commons toeskrywing met 'n erkenning, nie-kommersieel, insgelyksdeel lisensie.

Dit beteken dat u mag:

- die dokument kopieer, versprei en versend
- wysigings aan die dokument aanbring

Ingevolge die volgende bepalings:

- Erkenning: U moet erkenning verleen vir die werk, op die manier wat deur die outeur of lisensiegewer gespesifiseer word.
- Nie-kommersieel: U mag hierdie werk nie vir kommersiële doeleindes gebruik nie.
- Insgelyksdeel: As u hierdie werk wysig, herskep of daarop voortbou, kan u die werk wat só ontstaan, net versprei ingevolge 'n lisensie wat identies is aan hierdie een.

Meer inligting oor beperkings op die kopiereg kan gekry word by:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/za/>

Indien u die dokument wysig sluit asseblief die volgende in:

'Aangepas vanuit die Mynbou en Mineraleverwerking Hulpbronpakket, 2009. Universiteit van Kaapstad.'

Die leerder inligtingsbladsye, plakkate en DVD staan onder die Creative Commons toeskrywing met 'n erkenning, nie-kommersieel, geen afgeleides lisensie. Dit beteken dat hierdie inhoud nie verander mag word nie. Dit mag wel gekopieer en versprei word soos vir die onderwysersgids hierbo uiteengesit. Meer inligting oor beperkings op die kopiereg kan gekry word by: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/za/>

Hierdie pakket bevat geregistreerde handelsmerke en logos, wat deur die wet beskerm word. U mag nie die handelsmerke hergebruik nie, behalwe wanneer kopieë van die materiaal gestoor of gedruk word soos toegelaat deur die kopiereg. Moet asseblief nie die handelsmerke in verdere veranderinge van die materiaal gebruik nie.

Vrywaring

Die inligting in hierdie pakket is uit openbare bronne verkry. Tydens die samestelling is elke moontlike poging aangewend om te verseker dat die inhoud korrek is. Dit sal opreg waardeer word as enige foutiewe inligting onder ons aandag gebring word.

Ons het alle moontlike pogings aangewend om die nodige toestemming te verkry om die inhoud van die pakket te herdruk en vir opvoedkundige doeleindes nie-kommersieel te versprei. Kontak ons asseblief indien u voel dat enige van die inhoud die kopieregte oorskry.

Hierdie pakket is spesifiek vir gebruik in sekondêre skole in Suid-Afrika ontwikkel. Ons aanvaar geen verantwoordelikheid vir die verkeerde of ontoepaslike gebruik daarvan nie.

Almal wat bygedra het tot hierdie projek

- Mev René Toerien, UK Chemiese Ingenieurswese, was die projekkoördineerder, samesteller van die pakket en koördineerder van die klaskamertoetse en landsweye verspreiding.
- Dr Gillian Sheridan, UK Chemiese Ingenieurswese, het die projek geïnisieer tydens haar post-doktorale studies.
- Medeprofessor Jenni Case, UK Chemiese Ingenieurswese, het die oorhoofse bestuur van die projek behartig.
- Dr Jonathan Clark, UK Skole-ontwikkelingseenheid, het waardevolle insette gelewer.
- Me Nickie Wallace, St Cypriansskool, het gehelp om die onderwysersgids te skryf.
- Mnr Paul Dempsey, Anglo American, en Mnr Neville Plint, Anglo Platinum, het die projek befonds.
- Mnr Danie Krige, Kumba Iron Ore, en Mnr David Power, Anglo Coal, het die landsweye verspreiding help befonds.
- Mev Margaret van den Berg het as skakelpersoon opgetree vir die borge.
- Mnr Cyrus Kets en Me Sarah Crisp, Moonshine Advertising, en Mev Vanessa Remington, Mama Action, het die pakket 'n professionele voorkoms gegee.
- 'n Paneel van kenners het die proeflees van die inhoud behartig.
- 'n Groep Fisiese Wetenskappe onderwysers het deelgeneem aan die toetse, en waardevolle voorstelle en idees verskaf.
- Me Ilse Rootman en Mev Judy Ayres het die Afrikaanse vertaling van die onderwysersgids behartig.

Die borge

Hierdie projek sou nie moontlik gewees het sonder die ruim skenkings van die borge nie. Dankie aan Anglo American., Anglo Platinum, Anglo Coal en Kumba Iron Ore.

Kontakinligting

Posadres:
Mev René Toerien
Universiteit van Kaapstad
Departement Chemiese Ingenieurswese
Privaatsak
Rondebosch
7701

Epos: rene.toerien@uct.ac.za
Faks: (021) 650 5501
Tel: (021) 650 5527

