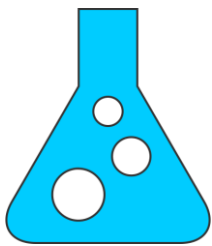


Telematiese Skoleprojek



2022 VAKWERKBOEK Graad 12



FISIESE WETENSKAPPE

'n Gesamentlike inisiatief tussen die Wes-Kaapse Onderwysdepartement en die Universiteit Stellenbosch.



**Western Cape
Government**
Education



Stellenbosch
UNIVERSITY
IYUNIVESITHI
UNIVERSITEIT

forward together
sonke siya phambili
saam vorentoe



UITSAAI-SESSIES

Sessie	Datum	Tyd	Onderwerp
1	1 MAART 2022	12h00-13h00	MOMENTUM
2	20 JULIE 2022	12h00-13h00	SURE EN BASISSE



INLEIDING EN ONDERWERPE

ONDERWERP

MOMENTUM

SURE EN BASISSE

Onderwerpe	Beskrywing
ONDERWERP	MOMENTUM AS N VEKTOR HOEEVEELHEID
ONDERWERP	MOMENTUM EN IMPULS
ONDERWERP	BEHOUD VAN MOMENTUM
ONDERWERP	GEKONJUGEEDE SUUR-BASIS-PARE
ONDERWERP	NEUTRALISASIE



TERMINOLOGIE

Term	Definisie
Definieer momentum.	
Definisie van Impuls	
Beginsel vir die behoud van lineêre momentum	
Definisie van 'n elastiese botsing	
Definisie van 'n onelastiese botsing	
Newton se tweede wet in terme van verandering in momentum	
Newton se derde bewegingswet	



LET WEL

Momentum word gedefinieer as die produk van die massa en snelheid van 'n voorwerp.

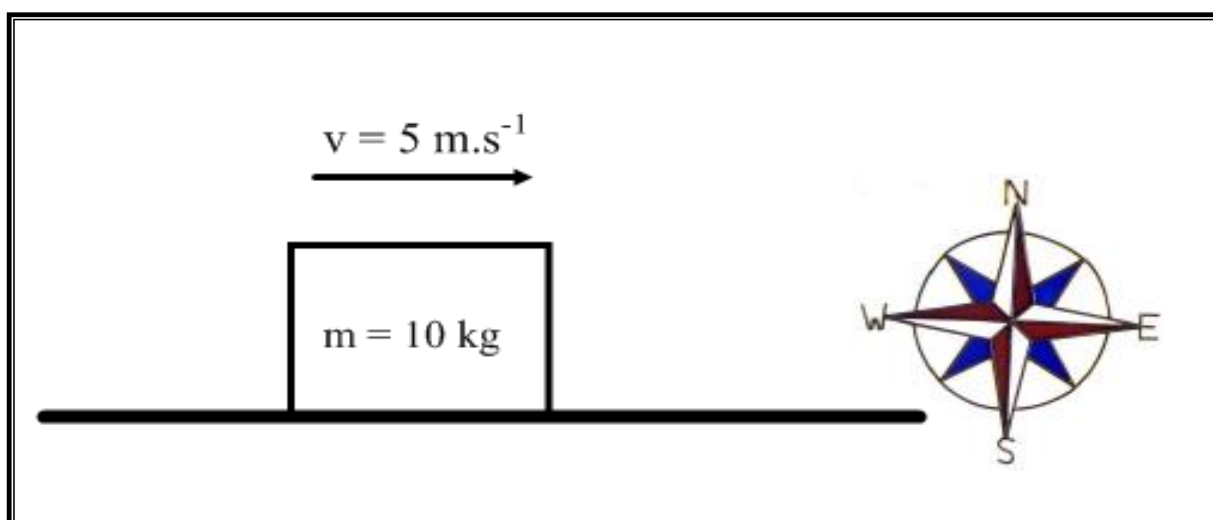
p - momentum

m – massa

v – snelheid

$$p = mv$$

Voorbeeld: 'n Voorwerp, massa 10 kg, beweeg met 'n konstante snelheid van 5 m.s^{-1} reg oos, soos in die onderstaande skets getoon.



Die momentum van die voorwerp word soos volg bereken.

$$P = mv$$

$$= 10 \times 5$$

$$= 50 \text{ kg.m.s}^{-1} \text{ oos}$$

OPMERKING: Momentum is 'n vektorgrootte en die rigting moet aangedui word.



NEEM KENNIS

Die verandering in momentum is gelyk aan die impuls van die voorwerp.

Impuls word gedefinieer as die produk van die krag en kontaktyd van die krag.

As bogenoemde botsing van die bal met die muur 0,1 s duur, kan ons die krag wat die muur op die bal uitoefen soos volg bereken:

$$F_{\text{nett}} \Delta t = \Delta p \dots\dots\dots(1)$$

$$F_{\text{nett}} \times 0.1 = -5$$

$$F_{\text{nett}} = -50 \text{ N (ie 50 N na links of weg van muur af).}$$

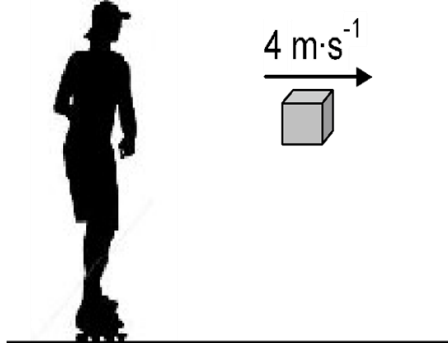
As ons vergelyking 1 herrangskik, kry ons: $F_{\text{net}} = \Delta P / \Delta t \dots (2)$

Stel Newton se tweede wet in terme van momentum: Die netto krag wat op 'n voorwerp inwerk, is gelyk aan die tempo van verandering van momentum.



VRAAG 1

'n Meisie op rolskaatse is aanvanklik in rus op 'n gladde horisontale sypaadjie. Die meisie gooi 'n pakkie, met 'n massa van 8 kg, horisontaal na regs teen 'n spoed van $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Onmiddellik nadat die pakkie gegooi is, beweeg die meisie-rolskaatskombinasie teen 'n spoed van $0,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Ignoreer die effekte van wrywing en rotasie.



1.1 Definieer die term momentum in woorde.
(2)

1.2 Sal die meisie-rolskaats-kombinasie NA REGS of NA LINKS beweeg nadat die pakkie gegooi is?

NOEM die wet in fisika wat gebruik kan word om jou keuse van rigting te verduidelik.

(2)

Die totale massa van die rolskaatse is 2 kg.

1.3 Bereken die massa van die meisie. (5)

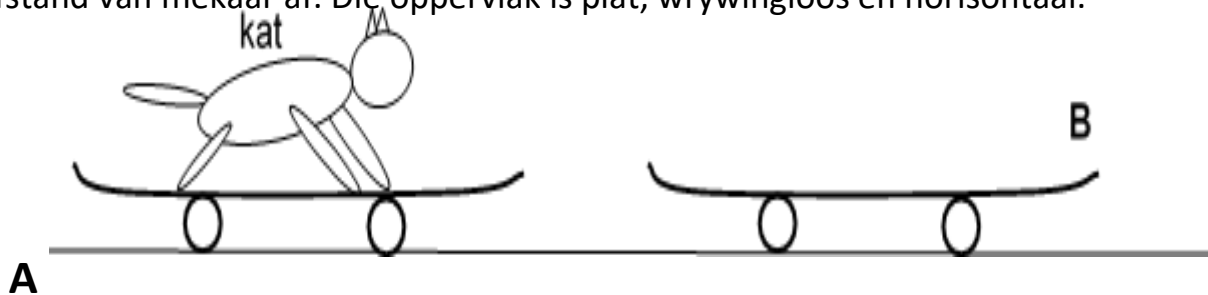
1.4 Bereken die grootte van die impuls wat die meisie-rolskaats-kombinasie ondervind terwyl die pakkie gegooi word. (3)

1.5 Sonder enige verdere berekening, skryf die verandering in momentum neer wat deur



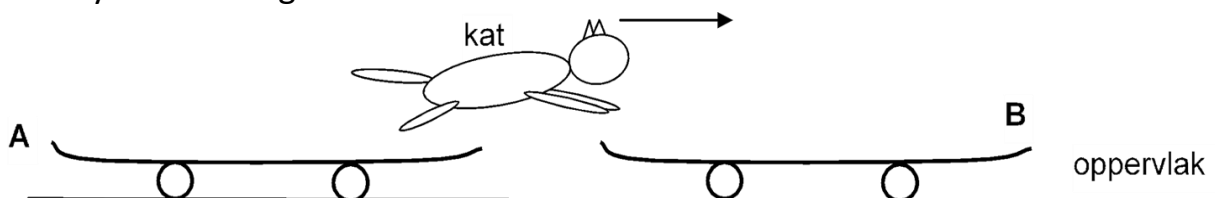
VRAAG 2

Die diagram hieronder toon twee skaatsplanke, A en B, aanvanklik in rus, met 'n kat wat op skaatsplank A staan. Die skaatsplanke is in 'n reguitlyn, een voor die ander en 'n kort afstand van mekaar af. Die oppervlak is plat, wrywingloos en horisontaal.



- 4.1 Stel die *beginsel van behoud van lineêre momentum* in woorde.
(2)

ELKE skaatsplank het 'n massa van 3,5 kg. Die kat, met massa 2,6 kg, spring vanaf skaatsplank A met 'n horisontale snelheid van $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en land op skaatsplank B met dieselfde snelheid van $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
Verwys na die diagram hieronder.



- 4.2 Bereken die snelheid van skaatsplank A net nadat die kat daarvan afgespring.
(5)

Onmiddellik nadat die kat geland het, beweeg die kat en skaatsplank B horisontaal na regs teen $1,28 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

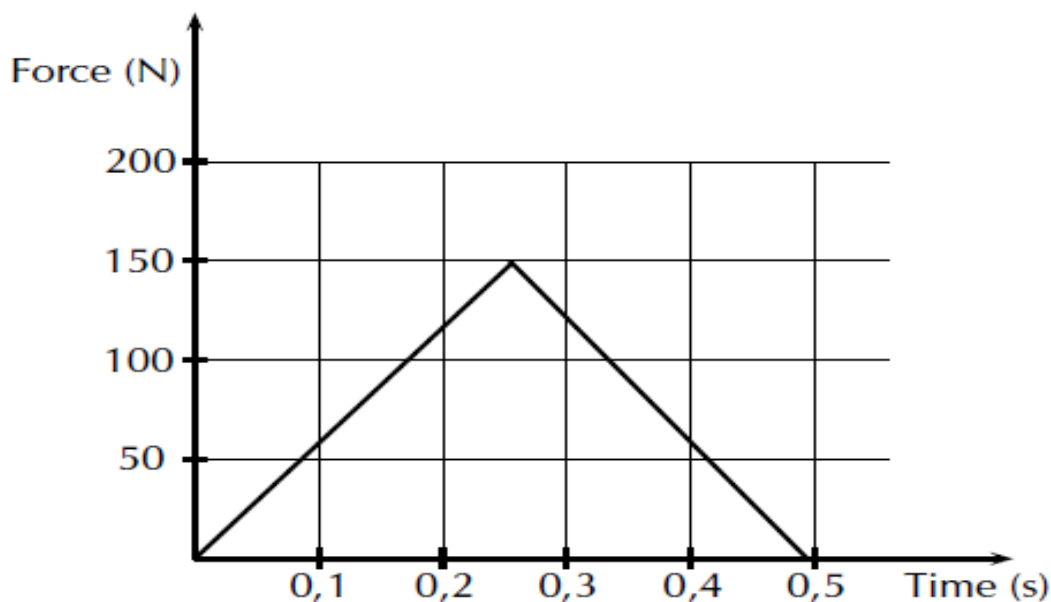
- 4.3 Bereken die grootte van die impuls op skaatsplank B as gevolg van die kat se landing.
(3)

[10]



VRAAG 3

Tydens 'n hokkiewedstryd slaan 'n speler 'n stilstaande bal met 'n massa van 150 g. Die onderstaande grafiek toon hoe die krag van die bal oor tyd verander.



- 3.1 Wat word deur die area onder die grafiek verteenwoordig?
- 3.2 Bereken die spoed waarmee die bal die hokkiestok verlaat.
- 3.3 Dieselfde speler slaan 'n oefenbal van dieselfde massa, maar gemaak van 'n sagter materiaal. Die slag is van so 'n aard dat die bal met dieselfde spoed as voorheen beweeg. Hoe sal die area, die hoogte en die basis van die driehoek op die grafiek met die oorspronklike grafiek vergelyk?



Momentum

- Definieer *momentum* as die produk van 'n voorwerp se massa en sy snelheid.
- Beskryf die *lineêre momentum* van 'n voorwerp as 'n vektorgrootheid met dieselfde rigting as die snelheid van die voorwerp.
- Bereken die momentum van 'n bewegende voorwerp deur $p = mv$ te gebruik.
- Beskryf die *vektoraard van momentum* en illustreer dit met 'n paar eenvoudige voorbeelde.
- Teken vektordiagramme om die verwantskap tussen die aanvanklike momentum, die finale momentum en die verandering in momentum vir elk van die voorbeelde hierbo te illustreer.

Newton se tweede bewegingswet in terme van momentum

- Skryf Newton se tweede bewegingswet in terme van momentum neer:
Die resulterende/netto krag wat op 'n voorwerp inwerk, is gelyk aan die tempo van verandering van momentum van die voorwerp in die rigting van die resulterende/netto krag.
- Druk Newton se tweede bewegingswet in simbole uit:
$$F_{\text{net}} = \Delta p / \Delta t$$
- Bereken die verandering in momentum wanneer 'n resulterende/netto krag op 'n voorwerp inwerk en sy snelheid: o Neem toe in die rigting van beweging, bv. 2^{de} fase vuurpylaandrywing o Neem af, bv. remme word aangewend
- In die teenoorgestelde rigting verander, bv. 'n sokkerbal word teruggeskop in die rigting waarvandaan dit gekom het.



Impuls

- Definieer *impuls* as die produk van die resulterende/netto krag wat op 'n voorwerp inwerk en die tyd wat die resulterende/netto krag op die voorwerp inwerk.
- Lei die impuls-momentumstelling af: $F_{\text{net}}\Delta t = m\Delta v$.
- Gebruik die impuls-momentumstelling om die krag wat uitgeoefen word, die tyd waartydens die krag toegepas is en die verandering in momentum vir 'n verskeidenheid van situasies vir die beweging van 'n voorwerp in een dimensie te bereken.
- Verduidelik hoe die konsep van impuls van toepassing is op veiligheidsoorwegings in die alledaagse lewe, bv. lugsakke, veiligheidsgordels en stuitbeddings ('arrestor beds').

Behoud van momentum en elastiese en onelastiese botsings

- Verduidelik wat bedoel word met 'n *geslote/geïsoleerde sisteem* (in Fisika), m.a.w. 'n sisteem waarop die resulterende/netto eksterne krag nul is.
n Geslote/geïsoleerde sisteem sluit eksterne kragte wat buite die botsende voorwerpe ontstaan, bv. wrywing, uit. Slegs interne kragte, bv. kontakkrigte tussen die botsende voorwerpe, word oorweeg.
- Skryf die beginsel van behoud van lineêre momentum neer: Die totale lineêre momentum in 'n geslote sisteem bly konstant (behoue).
- Pas die behoud van momentum toe op die botsing van twee voorwerpe wat in een dimensie (langs 'n reguitlyn) beweeg met behulp van 'n toepaslike tekenkonvensie.

Onderskei tussen *elastiese botsings* en *onelastiese botsings* deur middel van 'n berekening.



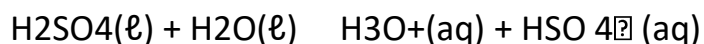
TERMINOLOGIE

Term	Definisie
Definieer sure en basisse volgens Arrhenius en Lowry-Brønsted:	Arrhenius-teorie: 'n Suur is 'n stof wat waterstofione (H^+)/hidroniumione (H_3O^+) vorm wanneer dit in water oplos. 'n Basis is 'n stof wat hidroksiedione (OH^-) vorm wanneer dit in water oplos. Lowry-Brønsted-teorie: 'n Suur is 'n protonskenker (H^+-ioon-skenker). 'n Basis is 'n proton-ontvanger (H^+-ioon-ontvanger).
Onderskei tussen sterk sure en swak sure met voorbeelde	Sterk sure ioniseer volledig in water om 'n hoë konsentrasie H_3O^+-ione te vorm. Voorbeelde van sterk sure is soutsuur, swawelsuur en salpetersuur. Swak sure ioniseer onvolledig in water om 'n lae konsentrasie H_3O^+-ione te vorm. Voorbeelde van swak sure is etanoësuur en oksaalsuur.
Onderskei tussen sterk basisse en swak basisse met voorbeelde.	Sterk basisse dissosieer volledig in water om 'n hoë konsentrasie OH^--ione te vorm. Voorbeelde van sterk basisse is natriumhidroksied en kaliumhidroksied. Swak basisse dissosieer/ioniseer onvolledig in water om 'n lae konsentrasie OH^--ione te vorm. Voorbeelde van swak basisse is ammoniak, kalsiumkarbonaat, kaliumkarbonaat, kalsiumkarbonaat en natriumwaterstofkarbonaat
Onderskei tussen gekonsentreerde sure/basisse en verdunde sure/basisse.	Gekonsentreerde sure/basisse bevat 'n groot hoeveelheid (getal mol) suur/basis in verhouding met die volume water. Verdunde sure/basisse bevat 'n klein hoeveelheid (getal mol) suur/basis in verhouding met die volume water.



Vraag 1

- 1.1 Die gebalanseerde vergelyking hieronder verteenwoordig die eerste stap in die ionisasie van swawelsuur (H_2SO_4) in water:

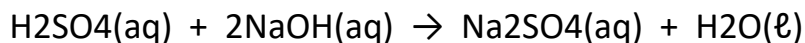


- 1.1.1 Skryf die FORMULES neer van die TWEE basisse in die vergelyking hierbo. ((2)

- 1.1.2 Is swawelsuur 'n STERK of 'n SWAK suur? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

- 1.2 Leerders gebruik die reaksie van $0,15 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ swawelsuuroplossing met 'n natriumhidroksiedoplossing in twee verskillende eksperimente.

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



- 1.2.1 Hulle gebruik 24 cm^3 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ in 'n titrasie om 26 cm^3 $\text{NaOH}(\text{aq})$ te neutraliseer.

Bereken die konsentrasie van die $\text{NaOH}(\text{aq})$.

(5)

- 1.2.2 In 'n ander eksperiment word 30 cm^3 van die $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ by 20 cm^3 van 'n $0,28 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ NaOH -oplossing in 'n beker gevoeg.

Bereken die pH van die finale oplossing.

(8)

[17]

**VRAAG 2**

- 2.1 Etanoësuur (CH_3COOH) is 'n bestanddeel van huishoudelike asyn.
- 2.1.1 Is etanoësuur 'n SWAK suur of 'n STERK suur? Gee 'n rede vir die antwoord.
(2)
- 2.1.2 'n Etanoësuuroplossing het 'n pH van 3,85 by 25 °C. Bereken die konsentrasie van die hidroniumione, $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$, in die oplossing.
(3)
- Natriumetanoaat, $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$, vorm wanneer etanoësuur met natriumhidroksied reageer.
- 2.1.3 Sal die pH van 'n natriumetanoaat-oplossing GROTER AS 7, KLEINER AS 7 of GELYK AAN 7 wees?
(1)
- 2.1.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 2.1.3 met behulp van 'n gebalanseerde chemiese vergelyking.
(3)
- 2.2 Huishoudelike asyn bevat 4,52% etanoësuur, CH_3COOH per volume.
- 'n 1,2 g onsuier monster kalsiumkarbonaat (CaCO_3) word by 25 cm³ huishoudelike asyn gevoeg.
- Na voltooiing van die reaksie word die OORMAAT etanoësuur in die huishoudelike asyn deur 14,5 cm³ van 'n natriumhidroksied-oplossing met 'n konsentrasie van 1 mol·dm⁻³ geneutraliseer. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:
- $$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$$
- 2.2.1 Bereken die aantal mol van die ongereageerde etanoësuur.
(3)

Kalsiumkarbonaat reageer met etanoësuur volgens die volgende



Suur-basis reaksies

Skryf die reaksievergelykings vir oplossings van sure en basisse in water neer.

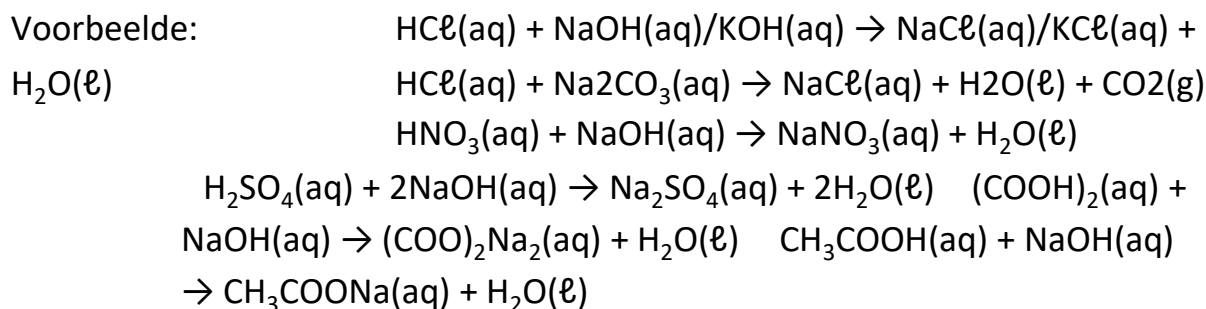
Voorbeelde: $\text{HCl}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ (HCl is 'n monoprotiese suur.)



$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow 2\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ (H_2SO_4 is 'n diprotiese suur.)

- Identifiseer gekonjugeerde suur-basispare vir gegewe verbindings. Wanneer die suur, HA, 'n proton verloor, vorm sy gekonjugeerde basis, A⁻. Wanneer die basis, A⁻, 'n proton opneem, vorm sy gekonjugeerde suur, HA. Hierdie twee is 'n gekonjugeerde suurbasispaar.
- Beskryf 'n stof wat as óf 'n suur óf 'n basis kan reageer as amfiproties of as 'n amfoliet. Water is 'n goeie voorbeeld van 'n amfoliet.
- Skryf vergelykings neer om aan te toon hoe 'n amfiprotiese stof as 'n suur of 'n basis kan reageer.

Skryf neutralisasiereaksies vir algemene laboratoriumsure en –basisse neer.



LET WEL: Die bostaande is voorbeelde van vergelykings wat kandidate moet kan skryf vanuit gegewe inligting. Enige ander neutralisasiereaksies kan egter in die vraestel gegee word om, bv., stoïgiometriese berekeninge te assesser.



Definieer *hidrolise* as die reaksie van 'n sout met water.

- o Hidrolise van die sout van 'n swak suur en 'n sterk basis vorm 'n alkaliese oplossing, m.a.w. die $\text{pH} > 7$. Voorbeelde van sulke soute is natriumetanoaat, natriumoksalaat en natriumkarbonaat.
- o Hidrolise van die sout van 'n sterk suur en 'n swak basis vorm 'n suur-oplossing, m.a.w. die $\text{pH} < 7$. 'n Voorbeeld van so 'n sout is ammoniumchloried.

Die sout van 'n sterk suur en 'n sterk basis ondergaan nie hidrolise nie en die oplossing van die sout sal neutraal wees, m.a.w. $\text{pH} = 7$.

Motiveer die keuse van 'n spesifieke indikator vir 'n titrasie.

Kies uit metieloranje, fenolftaleïen en broomtimolblou.

Definieer die *ekwivalente punt* van 'n titrasie as die punt waar die suur/basis volledig met die basis/suur reageer het. Definieer die *eindpunt* van 'n titrasie as die punt waar die indikator van kleur verander

Voer stoïgiometriese berekeninge uit wat gebaseer is op titrasies van 'n sterk suur met 'n sterk basis, 'n sterk suur met 'n swak basis en 'n swak suur met 'n sterk basis.

Berekeninge kan persentasiesuiwerheid insluit.

Vir 'n titrasie, bv. die titrasie van oksaalsuur met natriumhidroksied:

- Gee die apparat wat nodig is of identifiseer die apparat vanaf 'n diagram
- Beskryf die procedure om 'n titrasie uit te voer.
- Beskryf die veiligheidsmaatreëls
- Beskryf die nodige voorsorg maatreëls om betroubare resultate te verkry
- Interpreteer die gegewe inligting om die onbekende konsentrasie te bepaal.