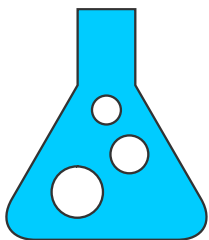




2024 VAKWERKBOEK

Graad 12



FISIESE WETENSKAPPE

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



UITSAAISESSIES

GRAAD 12

FISIESE WETENSAPPE

Sessie	Datum	Tyd	Onderwerp
1	11/04/2024	16h00-17h00	Organic molecules
2	09/05/2024	16h00-17h00	Tempo van Chemise reaksies
3	16/07/2024	16h00-17h00	Sure en Basisse



SESSIE 1 | FISIESE EIENSAPPE VAN ORGANIESE MOLEKULE

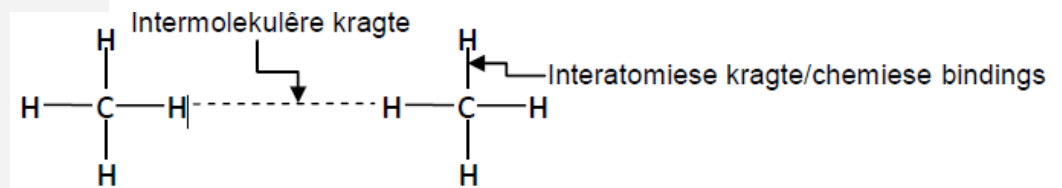


LET WEL:

Intermolekulêre kragte en interatomiese kragte (chemiese bindings)

- Noem en verduidelik die verskillende intermolekulêre kragte (Van der Waal-kragte):
 - (i) Dipool-dipool-kragte:
Kragte tussen twee polêre molekule
 - (ii) Geïnduseerde dipoolkragte of London-kragte:
Kragte tussen nie-polêre molekule
 - (iii) Waterstofbindings:
Kragte tussen molekule waarin waterstof kovalent gebind is aan stikstof, suurstof of fluoor – 'n spesiale geval van dipool-dipool-kragte
- Beskryf die verskil tussen intermolekulêre kragte en interatomiese kragte (intramolekulêre kragte) deur gebruik te maak van 'n diagram van 'n groep klein molekule, en in woorde.

Voorbeeld:



- Noem die verwantskap tussen intermolekulêre kragte en molekulgrootte. Vir nie-polêre molekule neem die sterkte van geïnduseerde dipoolkragte toe met molekulgrootte.
- Verduidelik die invloed van intermolekulêre kragte op kookpunt, smeltpunt en dampdruk.
- Kookpunt:
Die temperatuur waarby die dampdruk van die stof gelyk is aan atmosferiese druk. Hoe sterker die intermolekulêre kragte, hoe hoër die kookpunt.
- Smeltpunt:
Die temperatuur waarby die vaste- en vloeistoffases van 'n stof in ewewig is. Hoe sterker die intermolekulêre kragte, hoe hoër die smeltpunt.
- Dampdruk:
Die druk uitgeoefen deur 'n damp in ewewig met sy vloeistof in 'n geslote sisteem. Hoe sterker die intermolekulêre kragte, hoe laer die dampdruk.



SESSIE 1 | FISIESE EIENSAPPE VAN ORGANIESE MOLEKULE



LET WEL:

- Hierdie aanbieding sal fokus op die Fisiese Eienskappe van Organiese molekules. Om die konsepte wat in hierdie les behandel gaan word, te verstaan, is dit belangrik dat jy 'n deeglike kennis van die nomenklatuur van al die homoloë reekse organiese molekules het.
- Eksamenvrae oor hierdie onderwerp sal in baie gevalle as die resultate van 'n eksperiment in die vorm van 'n tabel of grafiek aangebied word. Die resultate van veelvuldige eksperimente kan in dieselfde tabel of grafiek ingesluit word. Jy moet in staat wees om te identifiseer watter kombinasie van eksperimente in 'n billike toets gebruik kan word. Die vaardigheid om resultate in tabelle en grafieke te interpreteer, benodig oefening.
- Die volgende geheuekaart (opsomming) vereenvoudig die vereiste kennis om jou in staat te stel om vrae oor fisiese eienskappe van organiese molekules te beantwoord. Maak seker jy verstaan die breinkaart.
- In sommige vrae sal daar van jou verwag word om die strukturele faktor van toepassing in die eksperiment te identifiseer en die invloed daarvan op die sterkte van die IMF te verduidelik en dan die effek daarvan op die toepaslike fisiese eienskap te noem. Vergelyking van die energie wat benodig word per tydseenheid om die IMF te oorkom, kan ook in jou verduideliking vereis word. Lees hierdie vrae aandagtig deur en laat die hoeveelheid punte wat toegeken word jou lei na die verwagte antwoord vir die verduideliking.

GEHEUEKAART/ OPSOMMING:

Strukturele faktore: (Onafhanklike veranderlike)	Intermolekulêre kragte (IMK) (Van Der Waals Kragte)	Fisiese Eienskappe (Afhanklike Veranderlike)
<ul style="list-style-type: none"> • Kettinglengte (mol. massa) vs (Konstante: Homoloë Reeks) Toename in kettinglengte = toename in IMK • Vertakkings vs (Konstante: Homoloë Reeks) Minder vertak = toename in IMK • Funksionele groep (spesifiseer IMK) (Konstante: Molekulêre massa) 	<ul style="list-style-type: none"> • Waterstofbinding <ul style="list-style-type: none"> - Karboksielsure (2 plekke) - Alkohole (1 plek) • Dipool-dipool kragte <ul style="list-style-type: none"> - halo-alkane, ketone, aldehyede • London (Geïnduseerde dipool) <ul style="list-style-type: none"> - alle organiese molekule (alkane, alkene, alkyne) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kookpunt Def: Temperatuur waar dampdruk = atmosferiese druk. • Smeltpunt • Dampdruk Def: Die druk uitgeoefen deur die damp in ewewig met sy vloeistof in 'n geslote sisteem.
	↑ s t e r k t e ↓	↑ T o e n a m e ↓
		Verduidelikings: <ul style="list-style-type: none"> • Identifiseer die strukturele faktor • Verduidelik en vergelyk die sterkte van IMK • Energie benodig om IMK te oorkom



SESSIE 1 | FISIESE EIENSKAPPE VAN ORGANIESE MOLEKULE



UITGEWERKTE VOORBEELD:

Vraag 1

Die kookpunte van reguitketting-alkane en reguitketting-alkohole word in die tabel hieronder vergelyk

AANTAL KOOLSTOFATOME	KOOKPUNTE VAN ALKANE (°C)	KOOKPUNTE VAN ALKOHOLE (°C)
1	- 162	64
2	- 89	78
3	- 42	98
4	- 0,5	118

- 1.1 Verduidelik die toename in kookpunte van alkane, soos in die tabel aangedui. (3)
- 1.2 Verduidelik die verskil tussen die kookpunte van 'n alkaan en 'n alkohol, wat elk DRIE koolstofatome per molekule bevat, deur na die SOORT intermolekulêre kragte te verwys (4)
- 1.3 NEEM die dampdruk van alkohole TOE of AF met 'n toename in die aantal koolstofatome? (1)
- 1.4 Hoe sal die kookpunt van 2-metielpropan met dié van sy kettingsisomeer vergelyk? Skryf neer HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN. Gee 'n rede vir die antwoord deur na die strukturele verskille tussen die twee verbindings te verwys. (2)
- [10]**

ANTWOORD:

- 1.1
- Struktuur: Van 1 C to 4 C atome - Die kettinglengte/ molekulêre grootte/molekulêre massa/oppervlakte neem toe. ✓
 - Intermolekulêre kragte: Toename in sterkte van intermolekulêre kragte. ✓
 - Energie: Meer energie benodig om intermolekulêre kragte te oorkom. ✓ (3)
- 1.2
- Alkane het Londonkragte. ✓
 - Alkohole het waterstofbinding (in toevoeging tot Londonkragte en dipool-dipoolkragte) ✓
 - Waterstofbindings is sterker intermolekulêre kragte as Londonkragte en dipool-dipool- kragte ✓ OF Meer energie benodig om intermolekulêre kragte te oorkom in alkohole
 - Alkohole het hoër kookpunte as die alkane ✓ (4)
- 1.3 Afneem ✓ (1)
- 1.4 Laer as ✓
- 2-metielpropan is meer vertak/het 'n kleiner kontak oppervlak as butaan/ketting isomeer. ✓ OF Butaan/ketting isomeer is minder vertak /het groter kontak oppervlak as 2-metielpropan (2)
- [10]**



SESSIE 1 | FISIESE EIENSKAPPE VAN ORGANIESE MOLEKULE



HERSIENING:

Vraag 2

Die tabel hieronder toon vyf organiese verbindings, voorgestel deur die letters A tot E.

A	CH ₄
B	CH ₃ CH ₃
C	CH ₃ CH ₂ CH ₃
D	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃
E	CH ₃ CH ₂ OH

2.1 Is verbinding B VERSADIG of ONVERSADIG? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

Oorweeg die kookpunt van verbinding A tot E wat hieronder in willekeurige orde gegee word en gebruik dit, waar van toepassing, om die vrae wat volg te beantwoord.

0 °C	- 162 °C	- 42 °C	- 89 °C	78 °C
------	----------	---------	---------	-------

2.2 Skryf die kookpunt neer van:

2.2.1 Verbinding C (1)

2.2.2 Verbinding E (1)

2.3 Verduidelik die verskil in kookpunt van verbinding C en E deur te verwys na die TIPE intermolekulêre kragte teenwoordig in ELK van hierdie verbindings. (3)

2.4 VERHOOG of VERLAAG dampdruk van verbinding A tot D? Verduidelik die antwoord volledig. (4)

2.5 Hoe sal die dampdruk van 2-metielpropan met die dampdruk van verbinding D vergelyk? Skryf slegs HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN neer. (1)
[12]



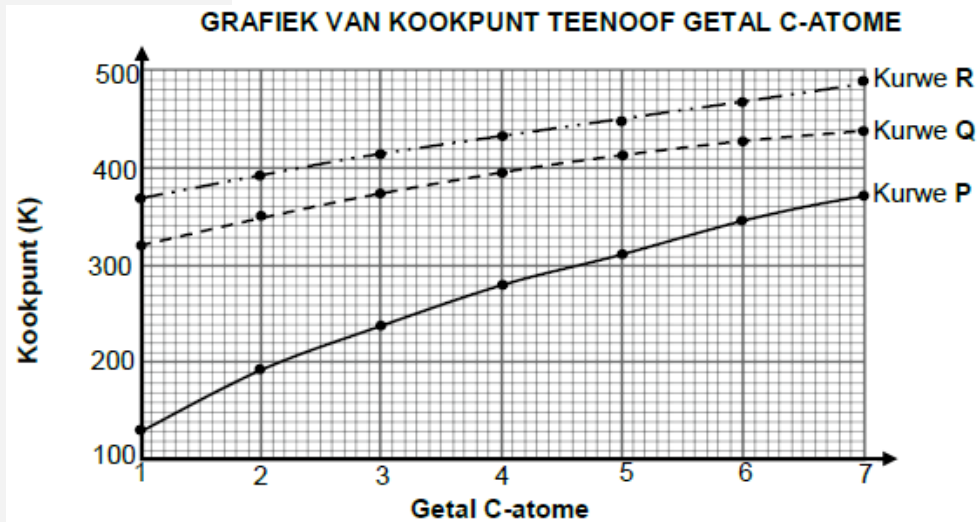
SESSIE 1 | FISIESTE EIENSAPPE VAN ORGANIESE MOLEKULE



HERSIENING:

Vraag 3

Die verwantskap tussen kookpunt en die getal koolstofatome in reguitketting-molekule van alkane, karboksielsure en alkohole word ondersoek. Kurwe P, Q en R word verkry.



- 3.1 Definieer die term kookpunt (2)
- 3.2 Skryf 'n gevolgtrekking vir kurwe P neer wat uit die resultate hierbo gemaak kan word. (2)
- 3.3 Identifiseer die kurwe (P, Q of R) wat elk van die volgende voorstel:
- 3.3.1 Alkane (1)
- 3.3.2 Karboksielsure (1)
- 3.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 3.3.2 deur te verwys na die:
- Tipes intermolekulêre kragte wat in alkane, karboksielsure en alkohole teenwoordig is
 - Relatiewe sterktes van hierdie intermolekulêre kragte
 - Energie benodig
- (5)
[11]



SESSIE 1 | FISIESE EIENSAPPE VAN ORGANIESE MOLEKULE



HERSIENING:

Vraag 4

Die kookpunte van verskillende organiese verbindings word hieronder gegee.

	VERBINDING	KOOKPUNT (°C)
A	HCOOH	101
B	CH ₃ COOH	118
C	CH ₃ CH ₂ COOH	141
D	CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH	164

- 4.1 Definieer kookpunt (2)
- 4.2 Watter EEN van die verbindings, **A** of **B** of **C**, het die hoogste dampdruk? Verwys na die data in die tabel om 'n rede vir die antwoord te gee. (2)
- 4.3 Die kookpunt van verbinding **B** word nou met dié van verbinding **X** vergelyk.

	VERBINDING	KOOKPUNT (°C)
B	CH ₃ COOH	118
X	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	98

- 4.3.1 Behalwe die toestande wat gebruik word om kookpunte te bepaal, gee 'n rede waarom dit 'n regverdigte vergelyking is. (1)
- 4.3.2 Is verbinding **X** 'n PRIMÊRE, SEKONDÊRE of TERSIÊRE alkohol? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 4.3.3 Verduidelik volledig die verskil tussen die kookpunte deur na die soorte intermolekulêre kragte te verwys wat in elk van hierdie verbindings teenwoordig is. (4)
- [11]



SESSIE 2 | REAKSIETEMPO



HERSIENING:

Vraag 5

- Noem die ses faktore wat die tempo van 'n chemiese reaksie bepaal.
- Noem die twee vereistes volgens die BOTSINGSTEORIE vir 'n effektiewe botsing tussen twee molekules.

Graad 12 leerlinge gebruik die reaksie tussen 'n natriumtiosulfaatoplossing ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) en 'n soutsuuroplossing (HCl) om die faktore wat reaksietempo beïnvloed te ondersoek.

Die gebalanseerde vergelyking vir hierdie reaksie is:



Die tydsverloop vanaf die oomblik dat GELYKE VOLUMES van die twee oplossings gemeng word tot en met die verskyning van 'n sekere mate van troebelheid (swawelneerslag) word geneem as 'n aanduiding van die reaksietempo.

Beskou **ONDERSOEK A** (Eksperiment 1 tot 3):

	Temp (°C)	[$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$] ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)	[HCl] ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)	Tyd (s)
Eksperiment 1	20	0,5	0,5	40
Eksperiment 2	20	0,9	0,5	25
Eksperiment 3	20	1,4	0,5	15

- Vir **ONDERSOEK A**, benoem die:
 - Afhanklike veranderlike
 - Onafhanklike veranderlike
- Wat is die wetenskaplike gevolgtrekking wat uit **ONDERSOEK A** gemaak kan word?

Beskou **ONDERSOEK B** (Eksperiment 4 tot 6):

	Temp (°C)	[$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$] ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)	[HCl] ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)	Tyd (s)
Eksperiment 4	20	0,5	0,5	40
Eksperiment 5	30	0,5	0,5	20
Eksperiment 6	50	0,5	0,5	10

- 2.4.1 In watter een van die eksperimente (4 tot 6) in **ONDERSOEK B** is die reaksietempo die vinnigste? Gee 'n rede vir jou antwoord.
- 2.4.2 Verduidelik jou antwoord in vraag 6.4.1 in terme van die botsingsteorie.



SESSIE 2 | REAKSIETEMPO



HERSIENING:

- v. In watter een van die eksperimente (4 tot 6) in **ONDERSOEK B** is die reaksietempo die vinnigste? Gee 'n rede vir jou antwoord.
- vi. Verduidelik jou antwoord in vraag 6.4.1 in terme van die botsings-teorie.

ANTWOORDE:

- i. Katalisator , Temperatuur, Gasdruk, Toestand van verdeelheid (Reaksieoppervlak), Aard van die reagense, Konsentrasie van opgeloste stowwe.
- ii. Molekules sal effektiewe botsings ondergaan as:
 - Die oriëntasie van die botsings korrek is.
 - Die molekule genoeg energie besit.

iii. ONDERSOEK A:

- a) Reaksietempo / Tyd
- b) Konsentrasie van $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

iv. ENIGE ANTWOORD WAT DIE KORREKTE VERHOUDING BESKRYF: ✓✓

Die reaksietempo neem toe met 'n toename in konsentrasie van die $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

- v. Eksperiment 6
 - Hoogste temperatuur / Vinnigste tyd
 - Gemiddelde kinetiese energie die hoogste.
- vi. Meer deeltjies het genoeg aktiveringsenergie (Maxwell-Boltzman kurwe).
Meer effektiewe botsing per sekonde



SESSIE 2 | REAKSIETEMPO



HERSIENING:

Vraag 6

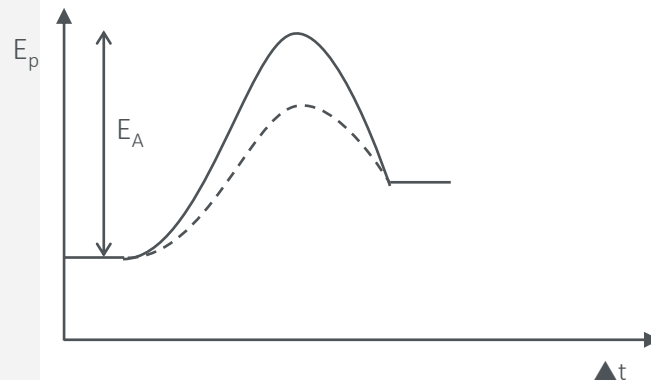
- i. Definieer die term: KATALISATOR
- ii. Teken die volgende grafieke om die effek van 'n katalisator op elke tipe grafiek aan te dui:
 - a) 3.2.1 Potensiële energie – Δt grafiek
 - b) 3.2.2 Maxwell-Boltzmann kurwe
 - c) 3.2.3 Reaksietempo – Δt grafiek
- iii. Noem die katalisator wat in elkeen van die volgende reaksies gebruik word:
 - a) 3.3.1 Esterifikasie
 - b) 3.3.2 Addisie (Hidrogenasie)

ANTWOORDE:

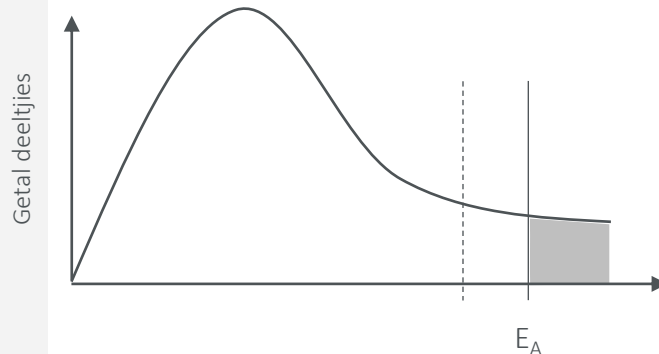
- i. KATALISATOR: Chemiese stof wat die potensiële energie van die geaktiveerde kompleks verlaag en die reaksietempo versnel sonder om self aan die reaksie deel te neem.

- ii. GRAFIEKE

a)



b)



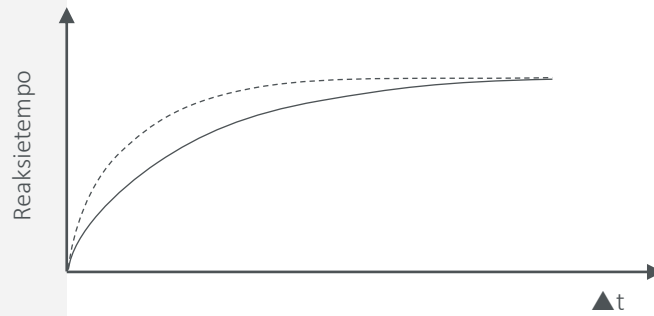


SESSIE 2 | REAKSIETEMPO



ANTWOORDE:

c)



iii. Katalisators:

a) Swawelsuur (H_2SO_4)

b) Platinum (Pt) / Nikkel (Ni) / Paladium (Pd)



SESSIE 2 | REAKSIETEMPO



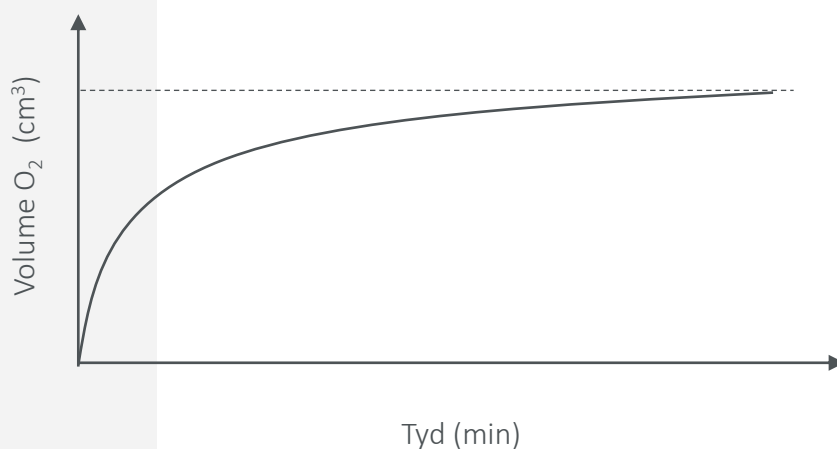
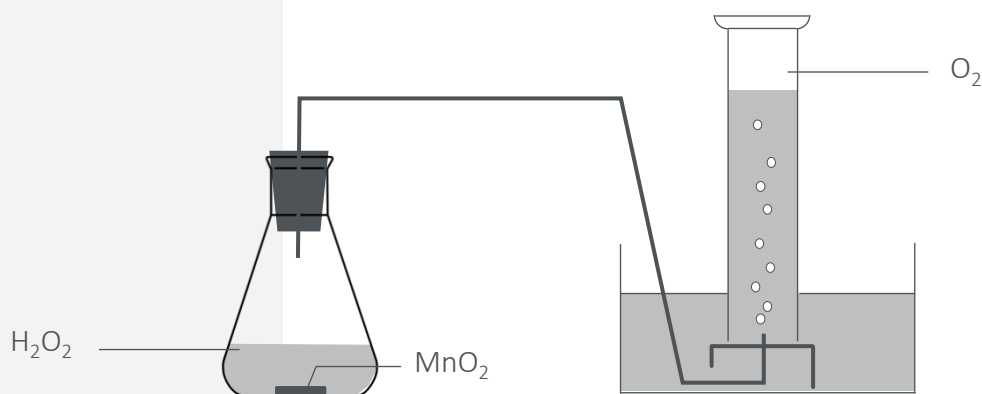
HERSIENING:

Vraag 7

Mangaandioksied (MnO_2) dien as katalisator in die ontbinding van waterstofperoksied (H_2O_2) om water en suurstof as produkte te vorm. Die gebalanseerde vergelyking word gegee:



Een gram MnO_2 poeier is by die waterstofperoksied, met 'n konsentrasie van $2 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ by 'n temperatuur van 25°C gevoeg en die volume suurstof, wat deur middel van die afwaartse verplasing van water opgevang word, is gemeet. Die onderstaande skets illustreer die eksperiment en die grafiek toon die tempo waarteen die gas opgevang is in 'n gassilinder





SESSIE 2 | REAKSIETEMPO



HERSIENING:

i. Definieer die term: KATALISATOR

Teken die GRAFIEK van tyd teenoor volume O_2 oor op jou antwoordstel. Die eksperiment word nog twee keer herhaal met 'n verandering aan een van die konstante veranderlikes. Die eerste eksperiment dien dus nou as die kontrole eksperiment.

ii. Teken die moontlike kurwes wat verwag word op dieselfde assestelsel indien:

a) Geen katalisator gebruik word nie. (Noem die nuwe grafiek A)

b) Die eksperiment herhaal word by 'n hoër temperatuur. (Noem hierdie grafiek B)

iii. Watter massa MnO_2 sal aan die einde van die eksperiment oor wees?

iv. Definieer die term: REAKSIETEMPO

v. Noem nog twee faktore, behalwe die faktore wat reeds in hierdie vraag gebruik is, wat die tempo van 'n chemiese reaksie sal beïnvloed.

vi. Verwys na die botsingsteorie om te verduidelik hoe die teenwoordigheid van 'n katalisator die tempo van 'n reaksie verhoog.

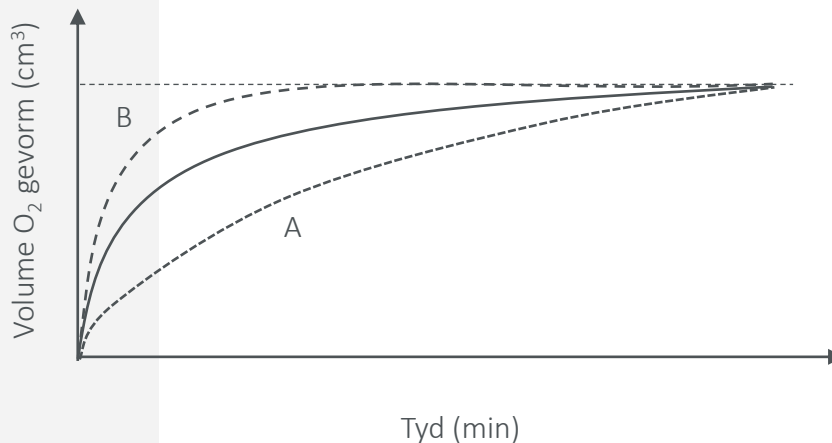
ANTWOORDE:

i. Chemiese stof wat die potensiële energie van die geaktiveerde kompleks verlaag en die reaksietempo versnel sonder om self aan die reaksie deel te neem.

ii. GRAFIEKE

a) **Begin- en Eindpunte dieselfde as oorspronklike kurwe. Kurwe ONDER die oorspronklike kurwe.**

b) **Begin- en Eindpunte dieselfde as oorspronklike kurwe. Kurwe BOKANT die oorspronklike kurwe.**





SESSIE 2 | REAKSIETEMPO



ANTWOORDE:

- iii. 1g MnO_2
- iv. Die verandering in konsentrasie van reaktante of produkte per eenheidstyd.
- v. Konsentrasie, Reaksieoppervlak (toestand van verdeeldheid), Aard van die reagense
- vi. Katalisator verlaag die aktiveringsenergie.

Meer molekules besit genoeg energie vir 'n effektiewe botsing.

Meer botsings vind plaas in 'n korter tydperk.

Tempo waarteen produkte gevorm word verhoog.



SESSIE 2 | REAKSIETEMPO



HERSIENING:

Vraag 8

- i. Definieer die volgende terme:
 - a) 5.1.1 Reaksietempo
 - b) 5.1.2 Aktiveringsenergie

‘n Graad 12 leerling gebruik die reaksie van sink met ‘n oormaat soutsuur om die faktore, wat die tempo van ‘n chemiese reaksie beïnvloed, te ondersoek. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



Die leerlinge voer vyf eksperiment uit tydens die ondersoek en som alle data in die volgende tabel op. Reaksie 1 is die KONTROLE EKSPERIMENT.

Eksperiment	Massa (Zn)	Toestand van verdeeldheid (Zn)	Konsentrasie (HCl)	Temperatuur (HCl)
1	1g	Korrels	0,5 mol.dm ⁻³	25 °C
2	1g	Korrels	0,8 mol.dm ⁻³	25 °C
3	1g	Korrels	0,5 mol.dm ⁻³	35 °C
4	1g	Poeier	0,5 mol.dm ⁻³	25 °C
5	2g	Korrels	0,5 mol.dm ⁻³	25 °C

- ii. Bereken die gemiddelde reaksietempo (in mol.s⁻¹) van reaksie 1 as die reaksie twee minute neem om te voltooi.
- iii. Noem die ONAFHANKLIKE VERANDERLIKE tussen die volgende reaksies:
 - a) Eksperiment 1 en Eksperiment 2
 - b) Eksperiment 1 en Eksperiment 3
 - c) Eksperiment 1 en Eksperiment 4
 - d) Eksperiment 1 en Eksperiment 5



SESSIE 2 | REAKSIETEMPO



ANTWOORDE:

i. DEFINITIONS:

- a) Die verandering in konsentrasie van reaktante of produkte per eenheidstyd.
- b) Die minimum energie benodig vir 'n reaksie om plaas te vind.

ii. $n(\text{Zn}) = m \div M = 1 \div 65 = 0,015 \text{ mol}$

Gem. Reaksietempo = $\Delta n \div \Delta t = 0,015 \div 120$

Gem. Reaksietempo = $1,28 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{s}^{-1}$

(Antwoord as afgeronde waardes gebruik is: $1,25 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{s}^{-1}$)

iii. VERANDERLIKES:

- a) Konsentrasie van die suur
- b) Temperatuur van die reaksiemengsel
- c) Toestand van verdeeldheid van die sink
- d) GEEN! (Massa van die reagens is nie 'n faktor nie)



SESSIE 3 | SURE EN BASISSE



HERSIENING VAN SURE & BASISSE

ARRHENIUS TEORIE

- SURE stel protone (H^+) vry om H_3O^+ te vorm.
- BASISSE stel hidroksied ione (OH^-) vry.

LOWRY-BRØNSTED TEORIE

- SURE stel protone (H^+) vry.
- BASISSE ontvang protone (H^+).

Reaksies van Sure & Basisse





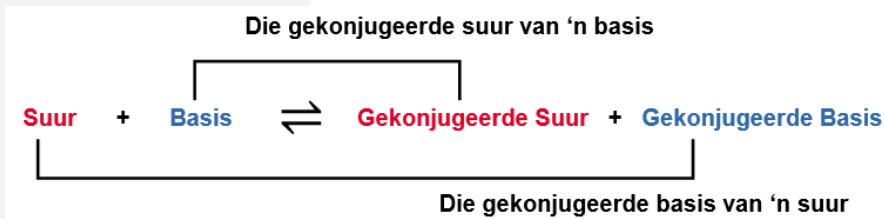
SESSIE 3 | SURE EN BASISSE



Gekonjugeerde Suur-Basis Pare

Wanneer 'n SUUR 'n proton skenk, word 'n GEKONJUGEERDE BASIS gevorm.

Wanneer 'n BASIS 'n proton ontvang, word 'n GEKONJUGEERDE SUUR gevorm.



Suur-Basissterkte

Sterk sure ioniseer volledig in 'n oplossing om 'n hoë konsentrasie H_3O^+ ione te vorm. Voorbeelde: Soutsuur (HCl), Swaelsuur (H_2SO_4), Salpetersuur (HNO_3)

- Swak sure ioniseer onvolledig in 'n oplossing om 'n lae konsentrasie H_3O^+ ione te vorm.
Voorbeelde: Etanoësuur (CH_3COOH), Waterstoffluoried (HF), Fosforsuur (H_3PO_4)
- Sterk basisse dissosieer volledig in 'n oplossing om 'n hoë konsentrasie OH^- ione te vorm.
Voorbeelde: Natriumhidroksied (NaOH), Kaliumhidroksied (KOH), Litiumhidroksied (LiOH)
- Swak basisse dissosieer onvolledig in 'n oplossing om 'n lae konsentrasie OH^- ione te vorm.
Voorbeelde: Ammoniumhidroksied (NH_4OH), Kalsiumhidroksied ($\text{Ca}(\text{OH})_2$),
Magnesiumhidroksied ($\text{Mg}(\text{OH})_2$)

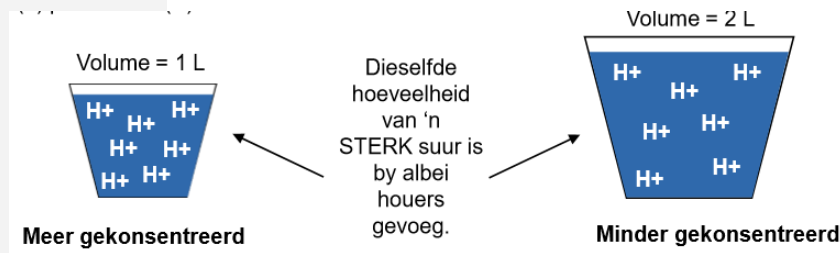


SESSIE 3 | SURE EN BASISSE



GEKONSENTREERDE SURE/BASISSE EN VERDUNDE SURE/BASISSE

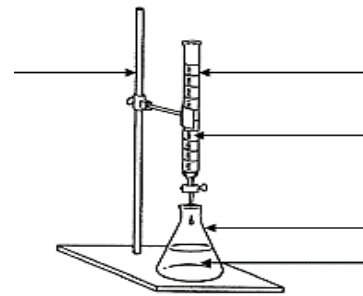
- Gekonsentreerde sure/basisse bevat 'n groot hoeveelheid (getal mol) suur/basis in verhouding met die volume water.
- Verdunde sure/basisse bevat 'n klein hoeveelheid (getal mol) suur/basis in verhouding met die volume water.



TITRASIES

- Titrasië is 'n eksperimentele tegniek wat gebruik word om die konsentrasie van 'n suur of 'n basis met behulp van 'n standaardoplossing te bepaal.
- Met behulp van volumetriese analise kan die **onbekende konsentrasie** van 'n oplossing (suur of basis) bepaal word
- Gebruik die vergelyking: $c = \frac{n}{V}$
- Onthou mol (n) kan bereken word deur die massa van 'n stof (m) en die molêre massa (M) te bereken:

$$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$$





SESSION 3 | ACIDS AND BASES



VRAAG 2

2.1	Swawelsuur, H_2SO_4 , ioniseer in twee stappe soos volg:	
	I $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ $K_a = 1 \times 10^3$	
	II $\text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ $K_a = 1 \times 10^{-2}$	
2.1.1	Definieer 'n suur in terme van die Lowry-Brønsted-teorie.	(2)
2.1.2	Skryf die NAAM of FORMULE neer van die stof wat as 'n amfoliet in die vergelykings hierbo optree. Gee 'n rede vir die antwoord.	(2)
2.1.3	Die geleidingsvermoë van oplossings van $\text{HSO}_4^-(\text{aq})$ en $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ word vergelyk. Watter oplossing sal 'n LAER geleidingsvermoë hê? Verduidelik die antwoord.	(3)
2.2	Die pH van 'n soutsuuroplossing, $\text{HCl}(\text{aq})$, is 1,02 by 25 °C.	
2.2.1	Bereken die konsentrasie van die $\text{HCl}(\text{aq})$. Hierdie HCl -oplossing reageer met natriumkarbonaat, Na_2CO_3 , volgens die volgende gebalanseerde vergelyking: $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$ 50 cm^3 van die HCl -oplossing word by 25 cm^3 van 'n 0,075 $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ Na_2CO_3 -oplossing gevoeg.	(3)
2.2.2	Bereken die konsentrasie van die OORMAAT HCl in die nuwe oplossing.	(8)



SESSIE 3 | SURE EN BASISSE



VRAAG 3

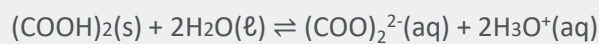
Die K_a -waardes vir twee swak sure, oksaalsuur en koolsuur, is soos volg:

3.1 Definieer die term swak suur. (2)

3.2 Watter suur, OKSAALSUUR of KOOLSUUR, is die sterkste? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

NAAM	FORMULE	K_a
Oksaalsuur	$(\text{COOH})_2$	$5,6 \times 10^{-2}$
Koolsuur	H_2CO_3	$4,3 \times 10^{-7}$

3.3 Oksaalsuur ioniseer in water volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



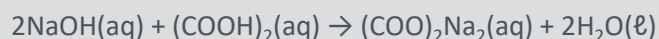
Skryf die FORMULES van die TWEE basisse in hierdie vergelyking neer. (2)

3.4 Leerders berei 2 dm^3 van 'n natriumhidroksiedoplossing met 'n konsentrasie van $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Bereken die pH van die oplossing. (4)

3.5 Tydens die titrasie van die natriumhidroksiedoplossing in VRAAG 3.4 met verdunde oksaalsuur vind die leerders dat $25,1 \text{ cm}^3$ van die $\text{NaOH}(\text{aq})$ presies $14,2 \text{ cm}^3$ van die $(\text{COOH})_2(\text{aq})$ neutraliseer.

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is soos volg:



3.5.1 Bereken die konsentrasie van die oksaalsuuroplossing. (5)

Die volgende indikatore is vir die titrasie beskikbaar:

3.5.2 Watter EEN van die indikatore hierbo is die gesikste vir hierdie titrasie?

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

INDIKATOR	pH-GEBIED
A	3,1–4,4
B	6,0–7,6
C	8,3–10,0



SESSIE 3 | SURE EN BASISSE



4.1	Definieer 'n suur in terme van die Lowry-Brønsted-teorie.	(2)
4.2	Sodawater is 'n oplossing van koolsuur, H_2CO_3 , in water. $H_2CO_3(aq)$ ioniseer in twee stappe wanneer dit in water oplos.	
4.2.1	Skryf die FORMULE van die gekonjugeerde basis van $H_2CO_3(aq)$ neer.	(1)
4.2.2	Skryf 'n gebalanseerde vergelyking neer vir die eerste stap in die ionisasie van koolsuur.	(3)
4.2.3	Die pH van 'n koolsuuroplossing by $25\text{ }^\circ\text{C}$ is 3,4. Bereken die hidroksiedioonkonsentrasie in die oplossing.	(5)
4.3	X is 'n monoprotiese suur.	
4.3.1	Gee die betekenis van die term monoproties.	(1)
4.3.2	'n Monster van suur X word met 'n standaardnatriumhidroksied-oplossing getitreer deur 'n geskikte indikator te gebruik. By die eindpunt word gevind dat 25 cm^3 van suur X geneutraliseer is deur $27,5\text{ cm}^3$ van die natriumhidroksiedoplossing met 'n konsentrasie van $0,1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.	
	Bereken die konsentrasie van suur X.	(5)
4.3.3	Die konsentrasie H_3O^+ -ione in die monster van suur X is $2,4 \times 10^{-4}\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$. Is suur X 'n SWAK of 'n STERK suur? Verduidelik die antwoord deur na die antwoord in VRAAG 4.3.2 te verwys.	(3)

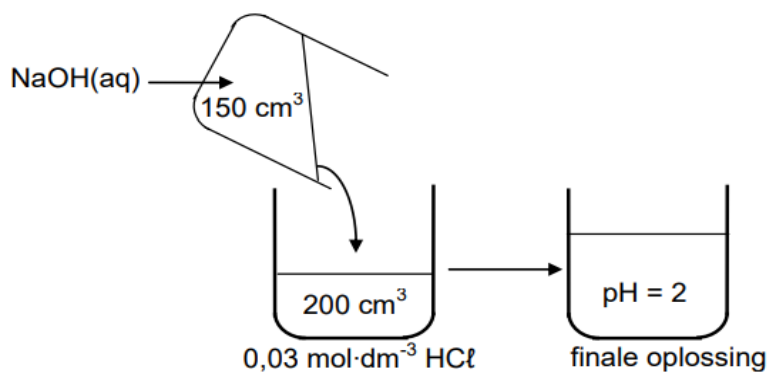


SESSIE 3 | SURE EN BASISSE

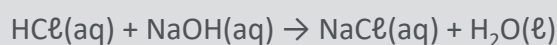


VRAAG 5

5.1	Twee sure, HX en HY, met GELYKE KONSENTRASIES word vergelyk. Die pH van HX is 2,7 en die pH van HY is 0,7.	
	5.1.1 Definieer 'n suur in terme van die Lowry-Brønsted-teorie.	(2)
	5.1.2 Watter suur, HX of HY, is STERKER? Gee 'n rede vir die antwoord.	(2)
	5.1.3 Suur HX ioniseer in water volgens die volgende vergelyking: $\text{HX(aq)} + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{X}^-(\text{aq})$ Die K_a -waarde vir die reaksie is $1,8 \times 10^{-5}$ by 25°C . Is die konsentrasie van die hidroniumione HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN die konsentrasie van HX? Gee 'n rede vir die antwoord.	(2)
5.2	Leerders voeg 150 cm^3 van 'n natriumhidroksiedoplossing, NaOH, met 'n onbekende konsentrasie by 200 cm^3 van 'n $0,03\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ -soutsuurooplossing, HCl, soos hieronder geïllustreer. Hulle vind dat die finale oplossing 'n pH van 2 het. Aanvaar dat die volumes bymekaartel.	



Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



Bereken die:

5.2.1	Konsentrasie van die H_3O^+ -ione in die finale oplossing	(3)
5.2.2	Aanvanklike konsentrasie van die NaOH(aq)	(7)