



VAK en GRAAD	Fisiese Wetenskappe Gr 12
KWARTAAL 2	Week 5
ONDERWERP	Reaksietyempo
DOEL VAN DIE LES	<p>Om die faktore wat die <u>tempo van chemiese reaksies</u> beïnvloed, te verstaan.</p> <p>Die Gr 12 eksamen riglyne vereis dat jy die volgende moet bemeester:</p> <ul style="list-style-type: none">• Definieer die reaksietyempo as die verandering in konsentrasie van reaktante of produkte per tydseenheid.• Bereken die reaksietyempo van gegewe data deur die formule te gebruik. $tempo = \frac{\Delta c}{\Delta t}$ Vrae kan ook berekeninge van tempo insluit in terme van verandering in massa / volume of mol per tydeenheid.• Maak 'n lys van die faktore wat die tempo van chemiese reaksies beïnvloed, dit wil sê die aard van die reagerende stowwe, reaksie-oppervlakte, die konsentrasie, die temperatuur en die teenwoordigheid van 'n katalisator.• Verduidelik aan die hand van die botsingsteorie hoe die verskillende faktore die tempo van chemiese reaksies beïnvloed. Die botsingsteorie is 'n model wat die reaksietyempo verduidelik as gevolg van deeltjies wat met 'n sekere sekere minimum energie bots om produkte te vorm.• Beantwoord vrae en interpreteer data (tabelle of grafieke) oor verskillende eksperimentele tegnieke om die tempo van 'n gegewe reaksie te meet.• Definieer die term positiewe katalisator as 'n stof wat die tempo van 'n chemiese reaksie verhoog sonder dat dit homself permanent ondergaan.• Interpreteer grafieke van verspreiding van molekulêre energieë (aantal deeltjies teen hul kinetiese energie, ook bekend as Maxwell-Boltzmann-kurwes) om te verduidelik hoe 'n katalisator, temperatuur en konsentrasie die tempo beïnvloed.• Verduidelik dat 'n katalisator die tempo van 'n reaksie verhoog deur 'n alternatiewe weg met laer aktiveringsenergie te voorsien. Dit verminder dus die netto aktiveringsenergie.

	<ul style="list-style-type: none"> • Gebruik n grafiek wat die verdeling van molekulêre energieë (aantal deeltjies teen hul kinetiese energie) aandui om te verduidelik waarom slegs sommige molekules genoeg energie het om te reageer, en dus hoe die toevoeging van n katalisator en verhitting van die reaktante die tempo beïnvloed. 	
HULPBRONNE	<p>Papier gebaseerde hulpbronne</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lees deur die onderwerp oor Reaksietempo in jou handboek of studiegids wat jy tot jou beskikking het. Lees die eksamenriglyne (bladsy 19-20) • Mind the Gap Chemie boek (bladsy 54-77) • Vorige (Ou) NSS Eksamen vrastelle (verwys na vraag 5) 	<p>Digitale hulpbronne</p> <p>Gebruik die relevante digitale hulpbronne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • WCED ePortal • HeyScience TOEP vir Fisiese Wetenskappe • Vorige (Ou) NSS Eksamen vrastelle (verwys na vraag 5) • https://youtu.be/NhdtqnEfa9w • https://youtu.be/ExHV_cFWYSM?t=311 • https://youtu.be/m_9bpZep1QM?t=186 • https://youtu.be/Gl6LVI7oAIU?t=67 • https://youtu.be/-4HXaUBbv04?t=163 • https://youtu.be/6mAqX31RRJU?t=220
INLEIDING	<ul style="list-style-type: none"> • Jy het 'n mate van vorige kennis en ek verwys jou na die volgende: <ol style="list-style-type: none"> 1. Jy word herinner aan suur reaksies wat 'n gas produseer (aangesien reaksietempo, reaksies voorstel wat in 'n oop sisteem plaasvind) Bv. a) Suur + metaal → sout + waterstof gas en b) Suur + karbonaat → sout + water + koolstofdoksied 2. Jy behoort chemiese vergelykings te kan balanseer. 3. Definieer wat 'n "katalisator" is • Lees op oor die reaktiwiteit van metale vanaf Gr 10 (Vergelyk die reaktiwiteit van Mg teenoor Zn) • Die doel van die les sluit aan by verdere leer en/of funksie in die wêreld • Toepassing van reaksietempo in nywerheidsprosesse: Hoe kan jy die spoed van die produksie van produkte laat toeneem sodat maatskappye produkte vinniger kan verkoop om 'n wins te maak. 	

KONSEPTE EN
VAARDIGHEDE

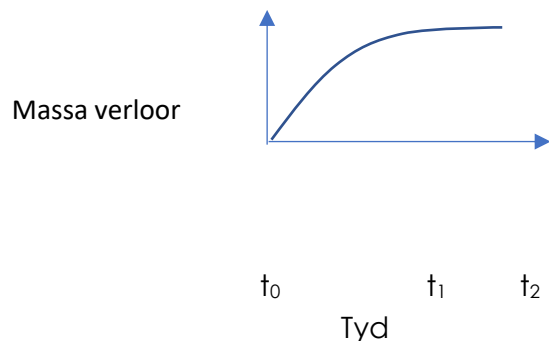
- Gebruik die Maxwell-Boltzmannkurve soos voorgestel in jou handboek. Die verhoging in die kurwe toon dat die aantal partikels verhoog het. Van links na regs op die x-as verhoog die aantal botsings en daarom ook die reaksie tempo. MTG bl. 55 – 58
- Die studie van reaksietempo vind plaas in 'n oop sisteem en nie soos chemiese ewewig in 'n geslote sisteem nie. Wanneer ons reaksietempo meet is daar eksternse faktore wat die reaksie tempo beïnvloed.
- Faktore wat die reaksietempo beïnvloed: temperatuur, konsentrasie, oppervlaksarea, katalis, aard van reaktante.
- Botsingsteorie verklaar dat: Vir enige reaksie om plaas te vind word daar twee toestande benodig:
- Deeltjies moet voldoende aktiveringsenergie hê om die afstotingskragte te oorkom
- Deeltjies moet die korrekte orientasie hê.
- Oorweeg die reaksie: $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$
- Indien die reaktante kant oorweeg word: die massa van die inhoud word by elke 10, 20 of 30 sekondes gemeet. 'n Grafiek van massa teenoor tyd OF massa verloor teenoor tyd word geteken.
- Indien die produkte kant oorweeg word: die volume gas geproduseer word by elke 10, 20 of 30 sekondes gemeet. 'n Grafiek van volume teenoor tyd word dan geteken.

Bestudeer die grafiek en konstrueer soortgelyke grafieke in jou nota boeke. Skryf n verduideliking neer vir die Maxwell-Boltzman kurwe.

n jy:

- Verduidelik i.t.v. die botsingsteorie hoe temperatuur en 'n katalis die reaksietempo beïnvloed
- Verduidelik wat 'n oop sisteem is.
- Definieer "reaksietempo"
- Bespreek die verskil in die grafiek van massa teenoor tyd EN massa verloor teenoor tyd
- Verduidelik wat die helling van die raaklyn aan die

- Die grafieke is nie reguitlyne nie. Daarom, om die reaksietempo te bepaal, is nodig om die helling van die raaklyn te bepaal.

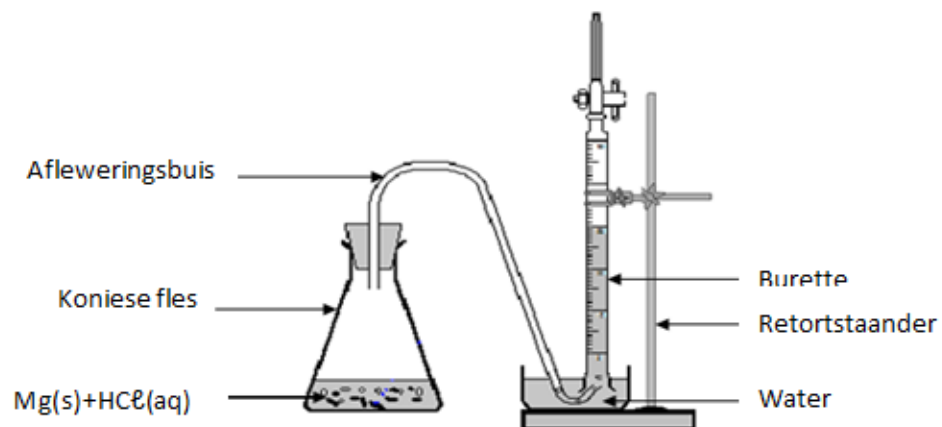


- By t_0 : helling is die steilste daarom is die tempo die vinnigste want $[HCl]$ is maksimum.
- Tussen t_0 en t_1 helling verlaag daarom verlaag die tempo want die $[HCl]$ verminder.
- Die faktore wat bo gelys is, sal die volgende invloed op die reaksietempo teweeg bring.
 - 1) Indien die temperatuur verhoog word sal die reaksietempo ook verhoog aangesien die kinetiese energie van die partikels verhoog en meer botsings tot gevolg het.
 - 2) Indien die konsentrasie van die reaktante verhoog sal die reaksietempo verhoog want 'n hoër konsentrasie laat die reaksie vinniger plaasvind.
 - 3) Indien die kontak oppervlakte vergroot sal die reaksie vinniger plaasvind.
 - 4) 'n Katalisator is 'n chemiese stof wat die reaksie vinniger laat plaasvind.
 - 5) Die aard van die reagerende stowwe dui op die reaktiwiteit van die reaktante. Bv. Mg reageer vinniger as Cu.

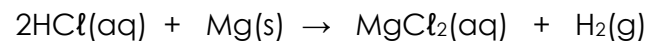
grafiek
verteenvoerdig.

- Bereken die reaksietempo
- Interpreteer informasie vanaf 'n tabel/grafiek.

	<ul style="list-style-type: none"> Doen berekeninge oor reaksietempo deur gebruik te maak van die volgende vergelykings: <p>Reaksietempo = $\frac{\Delta k_{ons}}{\Delta tyd}$ (eenheid: mol.dm³.s⁻¹) OF</p> <p>Reaksietempo = $\frac{\Delta massa}{\Delta tyd}$ (eenheid: g.s⁻¹) OF</p> <p>Reaksietempo = $\frac{\Delta mol}{\Delta tyd}$ (eenheid: mol.s⁻¹) OF</p> <p>Reaksietempo = $\frac{\Delta vol}{\Delta tyd}$ (eenheid: dm³.s⁻¹)</p> <p>NB. In hierdie vraag, sal die eksaminator vir jou die eenheid gee waarby die reaksietempo bereken moet word. Die eenheid sal vir jou 'n aanduiding wees van watter een van die bostaande vergelykings gebruik moet word.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bereken reaksie tempos.
AKTIWITEITE/ ASSESSERING	<p>Doen die aktiwiteite/assessering in jou handboeke of studiegidse.</p> <ul style="list-style-type: none"> Werk deur die voorbeelde en aktiwiteite in <i>Mind the Gap Chemie</i> (bladsy 58 – 77) Gebruik vorige NSS vraestelle en doen vraag 5 in vraestel 2. 	
KONSOLIDERING	<p>Probeer nou die volgende vrae as Konsolidering:</p> <p>VRAAG 1</p> <p>Die apparaat hieronder is gebruik om die tempo waarteen waterstofgas geproduseer word, te ondersoek wanneer 'n sekere hoeveelheid magnesium met 'n oormaat verdunde soutsuur oplossing reageer.</p>	



Die reaksie wat plaasvind word deur die onderstaande gebalanseerde vergelyking verteenwoordig:



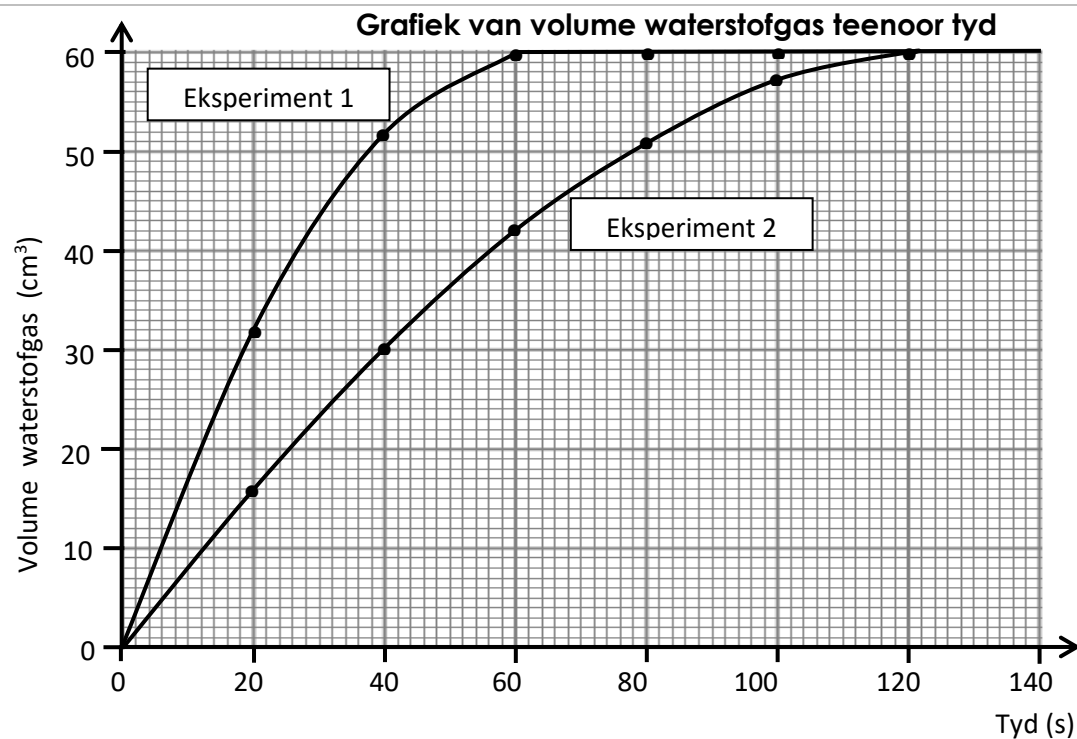
Twee eksperimente word uitgevoer met die bostaande apparaat. Die toestande vir elke eksperiment word in die onderstaande tabel aangedui.

	Eksperiment 1	Eksperiment 2
Magnesium	granules	granules
Soutsuur	0,1 mol.dm ⁻³	0,05 mol.dm ⁻³
Temperatuur (°C)	25 °C	25 °C

1.1 Skryf 'n hipotese vir hierdie ondersoek, neer. (1)

1.2 Waarom is dit nodig dat leerders moet verseker dat dieselfde hoeveelheid magnesium poeier gebruik word in elk van die twee eksperimente? (1)

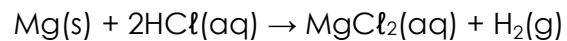
Na die afloop van die ondersoek, het die leerders die resultate wat in elke eksperiment verkry was, aangetoon op die onderstaande grafiek.



- 1.3 Definieer die term “reaksietempo”. (2)
- 1.4 Bereken die gemiddelde reaksietempo (in $\text{cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), vir **Eksperiment 2** in die eerste minuut. (3)
- 1.5 Hoe vergelyk die reaksietempo van **Eksperiment 1** met die van **Eksperiment 2**? Skryf slegs neer HOËR AS, LAER AS OF GELYK AAN. (1)
- 1.6 Motiveer jou antwoord in VRAAG 1.5 hierbo deur te verwys na die vorm van die grafieke en gebruik die Botsingsteorie. (3)
- 1.7 Bereken die massa magnesium wat gebruik is in elk van die eksperimente. (5)
Neem aan dat 1 mol van die waterstofgas 'n volume van $24,04 \text{ dm}^3$ beslaan by 25°C .

VRAAG 2

'n Groep leerders gebruik die reaksie tussen magnesium en soutsuur om een faktor te ondersoek wat die reaksietempo beïnvloed. Die onderstaande vergelyking verteenwoordig die reaksie wat plaasvind.



Hulle voeg 'n sekere massa magnesium korrels by 'n oormaat VERDUNDE soutsuur en meet die massa magnesium per eenheidstyd.

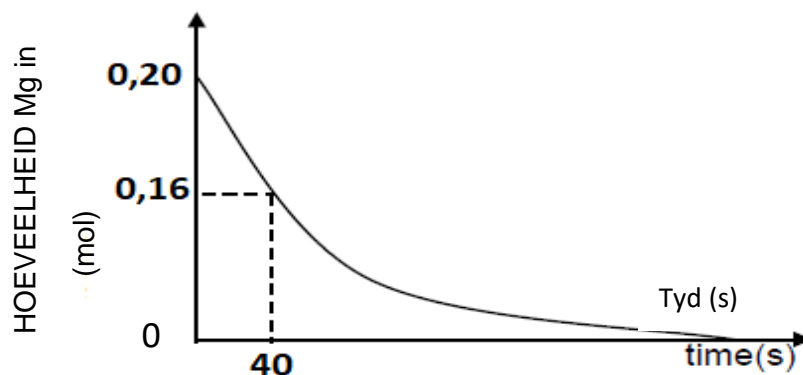
Die leerders herhaal die eksperiment deur gebruik te maak van dieselfde massa magnesium korrels by te voeg by GEKONSENTRERDE soutsuur.

2.1 Definieer die term *reaksietempo*. (2)

2.2 Gee 'n rede waarom die suur in oormaat moet wees. (1)

2.3 Skryf 'n geskikte hipotese vir hierdie ondersoek, neer. (2)

Die resultate wat verkry was vir die reaksie waar VERDUNDE soutsuur gebruik is, word verteenwoordig in die onderstaande grafiek.



	<p>2.4 Bereken die gemiddelde reaksietempo (in $\text{g}\cdot\text{s}^{-1}$) gedurende die eerste 40 s. (4)</p> <p>2.5 Kopieer die bostaande grafiek in jou BOEK. Op dieselfde assestelsel, gebruik 'n stippellyn om die kurwe aan te dui wat verkry sal word indien gekonsentreerde soutsuur gebruik word. Benoem die kurwe P (geen numeriese waardes word benodig nie). (2)</p> <p>2.6 Gebruik die BOTSINGSTEORIE om te verduidelik hoe 'n toename in konsentrasie die reaksietempo beïnvloed. (2)</p> <p style="text-align: right;">[13]</p>
WAARDES	<ul style="list-style-type: none"> • In die nywerheidswêreld, word benodig dat produkte so vining as moontlik geproduseer word sodat die maatskappy dit kan verkoop om 'n wins te maak. Maar produkte moet ook nie te vining geproduseer word nie, omdat die bindings wat gevorm word nie so sterk sal wees nie. Dit is dus belangrik om die geskikte toestand(e) te verkry. • Elke reaksie benodig aktiveringsenergie. Dit vereis dat 'n mate van hitte in die sisteem moet vrygelaat word. Maar dit kan lei tot die verbranding van meer steenkool wat 'n toename in groenhuigasse sal veroorsaak. Om die aktiveringsenergie en die hoeveelheid steenkool te verminder, word 'n geskikte katalis bygevoeg. 'n Geskikte katalis is soos 'n vingerafdruk, want 'n spesifieke katalis hou verband met een nywerheidsproses. Ons sal dit verder bespreek wanneer ons die afdeling oor KUNSMISTOWWE behandel.