



VAK en GRAAD	Fisiese Wetenskappe Graad 12	
KWARTAAL 1	Week 6	
ONDERWERP	Organiese Chemie (Fisiese Eienskappe)	
DOELS VAN LES	Die fokus van hierdie les sal op die volgende wees: <ul style="list-style-type: none">• Verduidelik vir 'n gegewe voorbeeld die verband tussen fisiese eienskappe (kookpunt, smeltpunt, dampdruk) en:<ul style="list-style-type: none">o Sterkte van intermolekulêre kragte (Van der Waals kragte), d.w.s. waterstofbindings, dipool-dipoolkragte, geïnduseerde dipoolkragteo Tipe funksionele groepeo Kettinglengteo Vertakte kettings	
HULPBRONNE	Papiergebaseerde bronne	Digitale hulpbronne
	Leerders word na die volgende verwys: <ul style="list-style-type: none">• Organiese Chemie-onderwerp in die handboek of studiegids (bv. Answer Series) wat die leerders byderhand het.• Eksamenriglyn (bladsy 17)• Mind the Gap Chemistry-boek (bladsy 19 -29)• Vorige NSS-eksamenvraestelle (verwys na Vraestel 2 vraag 3)	Verwys na die toepaslike digitale bronne: <ul style="list-style-type: none">• Vorige NSS-eksamenvraestelle (Vraestel 2 verwys na vraag 3) https://wcedonline.westerncape.gov.za/grade-12-question-papers• Telematics https://wcedonline.westerncape.gov.za/edumedia/revision-dvds-telematics• Mind the Gap https://wcedonline.westerncape.gov.za/mind-gap• HeyScience-app vir Fisiese Wetenskappe in Play Store
INLEIDING	<ul style="list-style-type: none">• Elke chemiese verbinding het fisiese eienskappe soos die fase, smeltpunt, kookpunt, dampdruk, viskositeit, digtheid en oplosbaarheid.• Hierdie eienskappe word beïnvloed deur die sterkte van die intermolekulêre kragte tussen die molekules in die bindings.	

Wanneer die intermolekulêre kragte tussen die molekules van 'n stof sterk is:

- daar is baie energie nodig om hierdie intermolekulêre kragte te oorkom;
- die molekules kan nie maklik van mekaar geskei word nie.

Onthou vanaf graad 11:

Namate die sterkte van die intermolekulêre kragte toeneem:

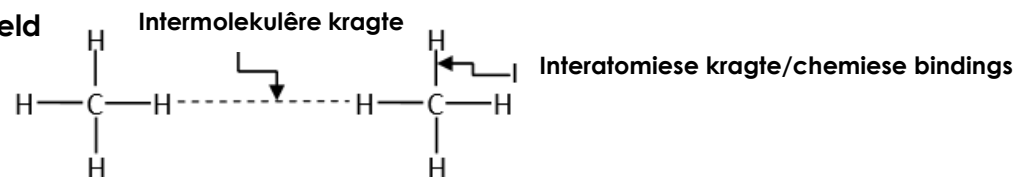
- Minder damp word gevorm, dus dampdruk bo die vloeistof neem af;
- Smeltpunte en kookpunte VERHOOG.

KONSEPTE EN
VAARDIGHEDE

Intermolekulêre kragte en interatomiese kragte (chemiese bindings) (vanaf graad 11)

- Die verskillende intermolekulêre kragte (Van der Waals kragte):
 - (i) Geïnduseerde dipoolkragte of Londen kragte: Kragte tussen nie-polêre molekules
 - (ii) Dipool-dipoolkragte: Kragte tussen twee polêre molekules
 - (iii) Waterstofbindings: Kragte tussen molekules waarin waterstof (H) kovalent aan stikstof (N), suurstof (O) of fluoor (F) gebind is - 'n spesiale geval van dipool-dipoolkragte
- Die volgende diagram verduidelik die verskil tussen intermolekulêre kragte en interatomiese kragte (intramolekulêre kragte).

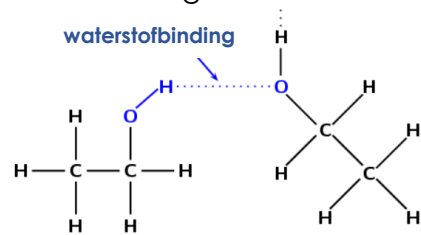
Voorbeeld



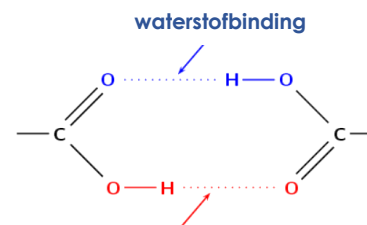
Die volgende tabel toon die tipes intermolekulêre kragte wat tussen verskillende organiese molekules bestaan, sowel as hul relatiewe sterkte:

Van der Waals-kragte		Waterstofbindings
London kragte	Dipool - dipoolkragte	
Baie swak Gevind tussen nie-polêre molekules.	Effens sterker as die London kragte. Gevind tussen effens polêre molekules.	Die sterkste van die intermolekulêre kragte.
Voorbeelde		
Alkane Alkene Alkyne	Aldehiede Ketone Esters Haloalkane (alkielhaliede)	Alkohol Karboksielsure

- Karboksielsure het sterker waterstofbindings as alkohole, omdat dit moontlik is dat twee waterstofbindings kan vorm tussen aangrensende karboksielemolekules en slegs een waterstofbinding tussen aangrensende alkoholmolekules.



Alkohole



Karboksielsure

- Die verband tussen intermolekulêre kragte en molekulêre grootte is soos volg: vir nie-polêre molekules neem die sterkte van geïnduseerde dipoolkragte toe met 'n toename in molekulêre grootte.
- Die effek van intermolekulêre kragte op kookpunt, smeltpunt en dampdruk is soos volg:

Kookpunt: Die temperatuur waarby die dampdruk van 'n stof gelyk is aan atmosferiese druk.
Hoe sterker die intermolekulêre kragte, hoe hoër is die kookpunt.

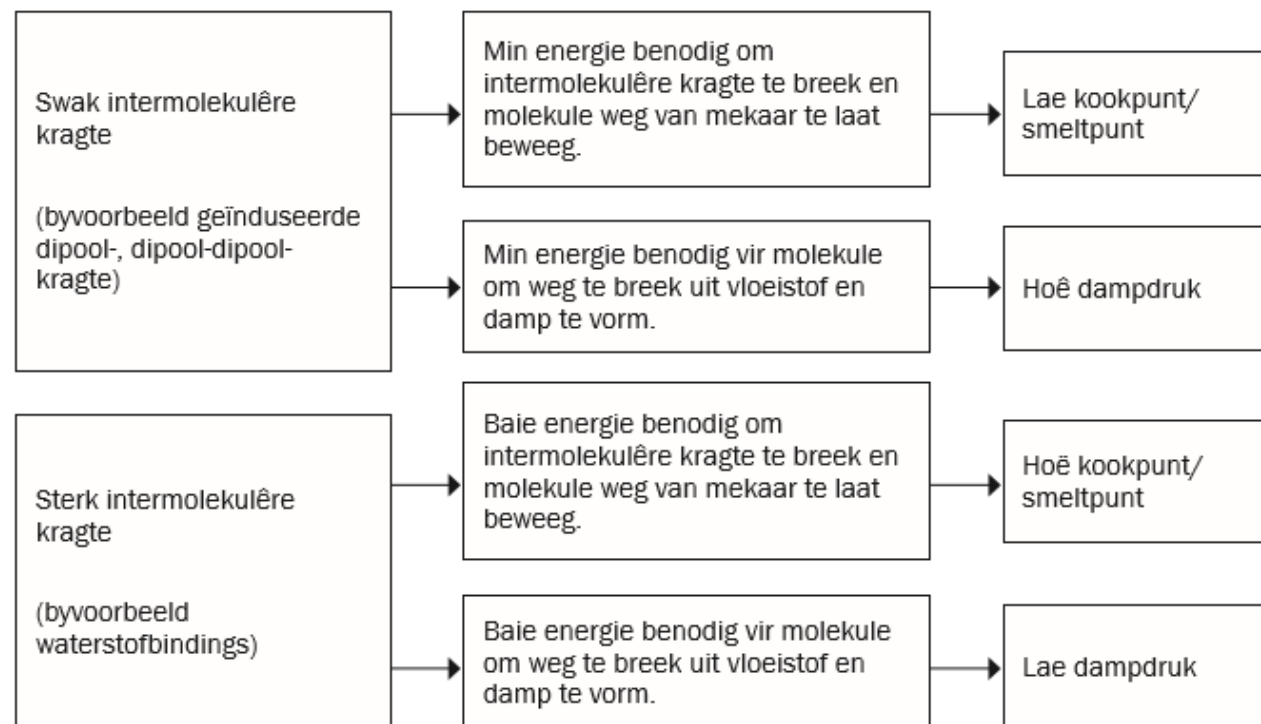
Smeltpunt: Die temperatuur waarteen die vastestof en vloeistof fases van 'n stof in ewig is.
Hoe sterker die intermolekulêre kragte, hoe hoër is die smeltpunt.

Dampdruk: Die druk wat 'n damp in ewig met sy vloeistof in 'n geslote stelsel uitoefen.
Hoe sterker die intermolekulêre kragte, hoe laer is die dampdruk.

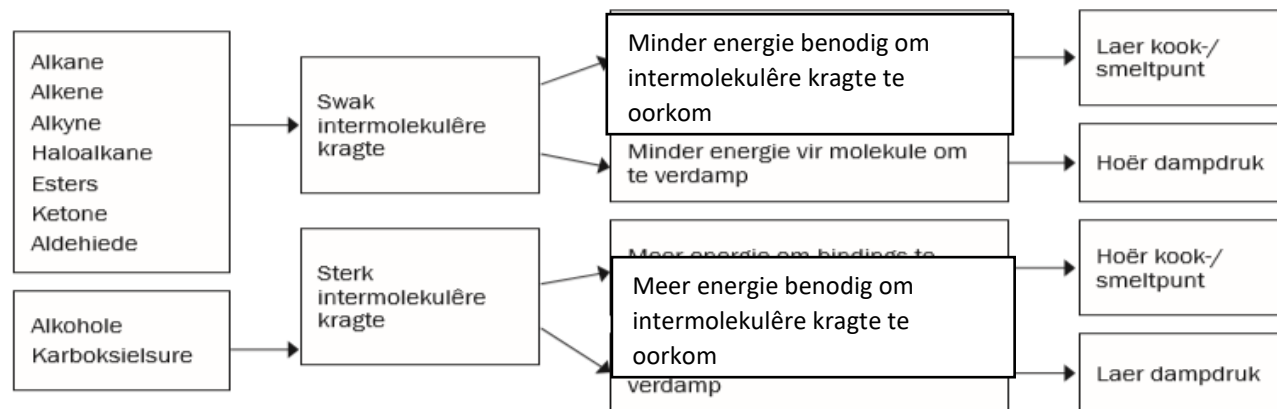
Belangrike punte om te oorweeg wanneer jy hierdie onderwerp bestudeer:

Om te bepaal waarom die fisiese eienskappe verskil, moet jy antwoorde vind op een of meer van die volgende vrae:

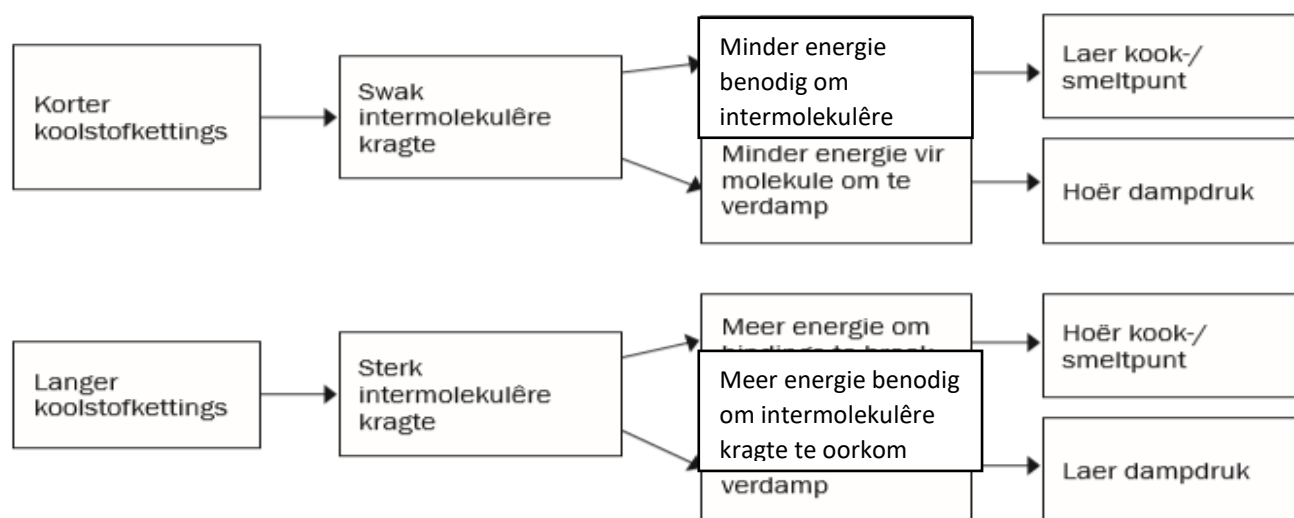
1. Wat is die invloed van die tipe intermolekulêre kragte tussen die molekules van die organiese verbinding op sy fisiese eienskappe?

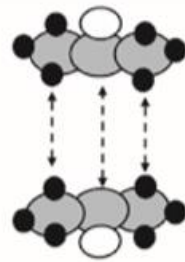


2. Wat is die invloed van die tipe funksionele groep wat in die molekule voorkom op sy fisiese eienskappe? In organiese verbindings waar hidroksielgroepe (-OH) voorkom (byvoorbeeld alkohole, karboksielsure), vind jy waterstofbindings en geïnduseerde dipoolkragte. In organiese verbindings waar hidroksielgroepe nie voorkom nie (byvoorbeeld alkane, alkene, alkyne, halo-alkane, aldehyede, ketone en esters), vind jy geïnduseerde dipoolkragte of dipool-dipoolkragte.

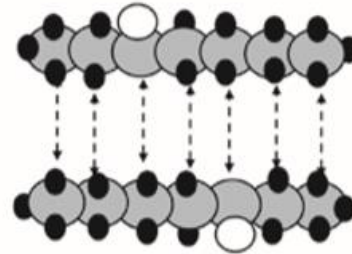


3. Wat is die invloed van die kettinglengte van die molekule op die fisiese eienskappe van die verbinding? Namate die lengte van die koolstofketting in die organiese verbinding toeneem, sal die aantal plekke waar jy die intermolekulêre kragte vind, toeneem. Hoe langer die koolstofketting, hoe sterker is die intermolekulêre kragte tussen die molekules.



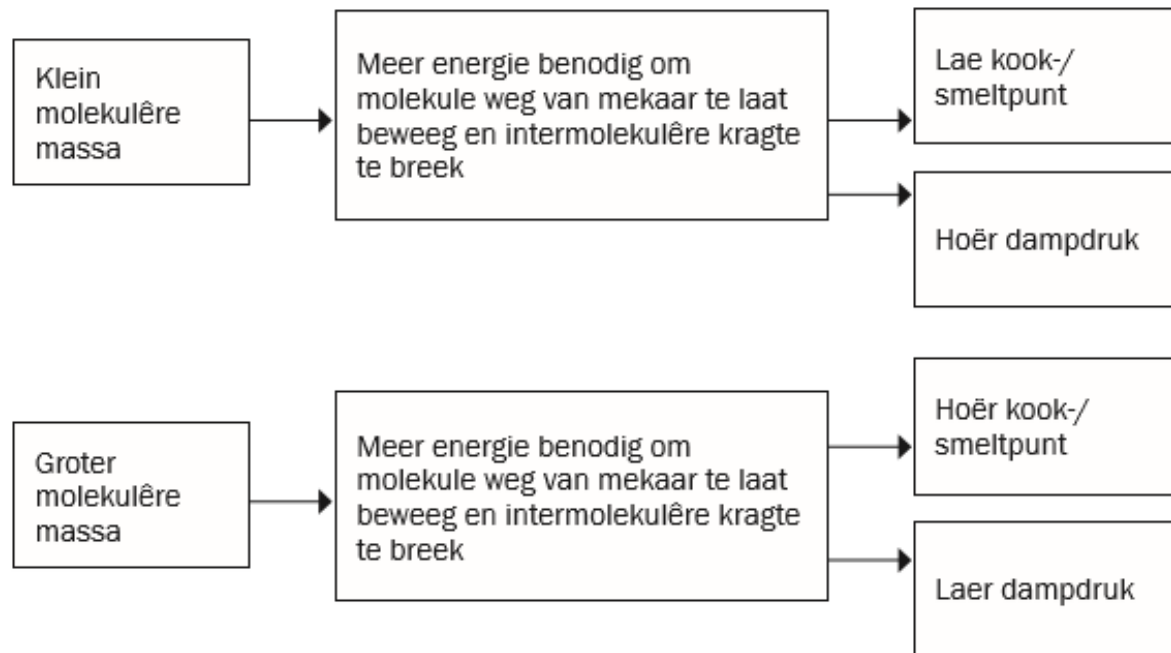


Minder plekke waar intermolekulêre kragte voorkom

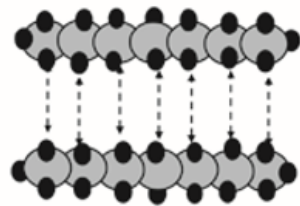
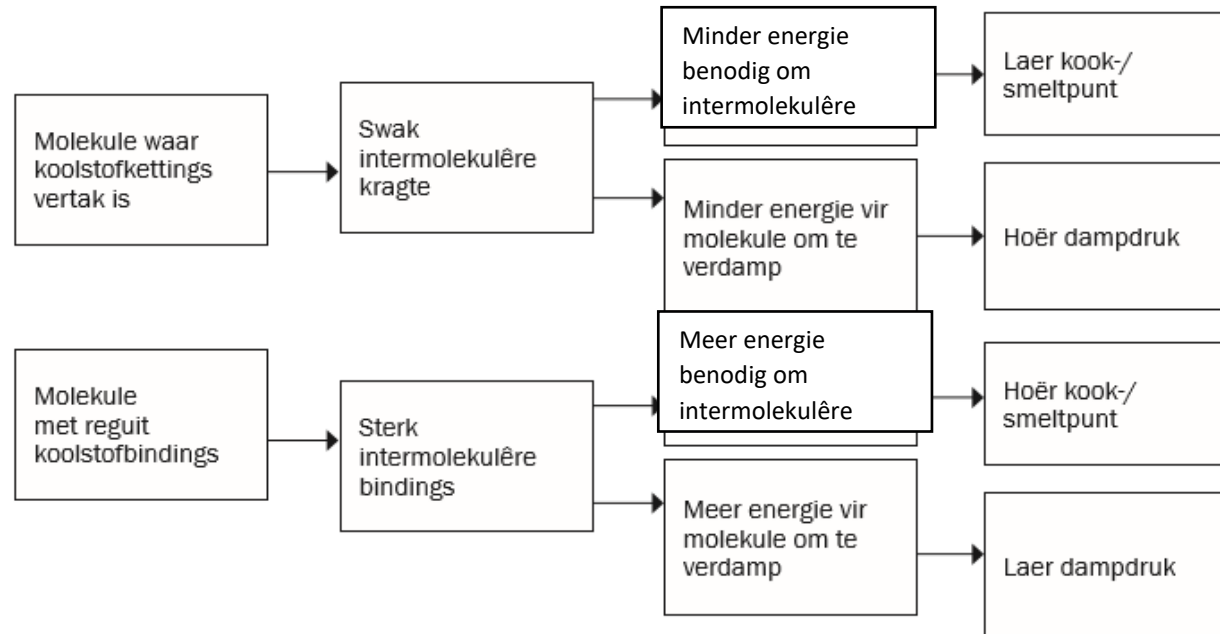


Meer plekke waar intermolekulêre kragte voorkom

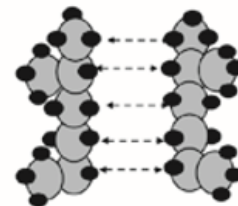
4. Wat is die invloed van die molekulêre massa van 'n organiese verbinding op die fisiese eienskappe van die verbinding?



5. Wat sal die invloed op die fisiese eienskappe van 'n organiese verbinding wees as die verbinding uit 'n vertakte koolstofketting bestaan? Namate die aantal takke (alkielgroepe) toeneem, verander die vorm van die molekule na 'n kompakte, bolvormige vorm met 'n kleiner oppervlak, wat lei tot 'n kleiner kontakarea tussen die molekules en swakker netto VanderWaals-kragte.



In albei stowwe het die molekule dieselfde, aantal koolstowwe



lang kettinglengtes bied 'n groter oppervlakarea waarop intermolekulêre kragte kan inwerk

kort of vertakte kettings bied 'n kleiner oppervlakarea waarop intermolekulêre kragte kan inwerk

	<p>Onthou asseblief die volgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In die Graad 12-eksamen word jy gevra om te verduidelik waarom die fisiese eienskappe (smeltpunt, kookpunt, dampdruk) van verskillende organiese verbindings verskil. • Verwys na die TIPE, die STERKTE van intermolekulêre kragte en ENERGIE BENODIG om die intermolekulêre kragte te oorkom om die verskil in kookpunte, smeltpunte en dampdruk van organiese molekules te verklaar
AKTIWITEITE / ASSESSERING	<p>Doen die aktiwiteite / assessering van Organiese Chemie in jou Fisiese Wetenskappe-handboeke of studiegidse.</p> <p><i>Informele assesseringsaktiwiteite in Mind the Gap:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fisiese eienskappe en intermolekulêre kragte: Aktiwiteit 5 (bladsy 22)
KONSOLIDASIE	<p>In hierdie onderwerp het ons die struktuur- en fisiese eienskappe (kookpunt, smeltpunt, dampdruk) verwantskappe bekendgestel.</p> <p>Konsolidasie-aktiwiteite is aan die einde van hierdie les ingesluit.</p>
WAARDE	<p>Intermolekulêre kragte stel ons in staat om te bepaal watter stowwe waarskynlik in ander stowwe kan oplos, en wat die smelt- en kookpunte van stowwe is. Sonder intermolekulêre kragte wat molekules bymekaar hou, sou ons nie bestaan nie. Baie van die eienskappe van die koolwaterstowwe word bepaal deur hul molekulêre struktuur, die bindings tussen atome en molekules en hul oppervlak.</p> <p>Die smeltpunte en kookpunte van die koolwaterstowwe neem toe namate hul aantal koolstofatome toeneem.</p> <p>Die molekulêre massa van die koolwaterstowwe bepaal of dit in die gasvorm, vloeistof of vastestof fase by spesifieke temperature sal wees.</p> <p>Hoe swakker die intermolekulêre kragte tussen molekules, hoe vlugtiger en hoe hoër is die dampdruk van die verbinding.</p>

KONSOLIDASIE-AKTIWITEIT

VRAAG 1

1.1 Definieer die term kookpunt. (2)

1.2 Wat is die verband tussen sterkte van intermolekulêre kragte en kookpunt? (1)

Die verband tussen sterkte van intermolekulêre kragte en kookpunt word ondersoek met behulp van vier organiese verbindings uit verskillende homoloë reekse. Die verbindings en hul kookpunte word in die onderstaande tabel gegee.

VERBINDING		KOOKPUNT (°C)
A	Propaan	-42
B	Propan-2-oon	56
C	Propan-1-ol	97
D	Propanoësuur	141

1.3 Verwys na die TIPE en die STERKTE van intermolekulêre kragte om die verskil in kookpunte te verduidelik tussen:

1.3.1 Verbindings A en B (3)

1.3.2 Verbindings C en D (3)

1.4 Is verbinding B 'n GAS of 'n VLOEISTOF by kamertemperatuur? (1)

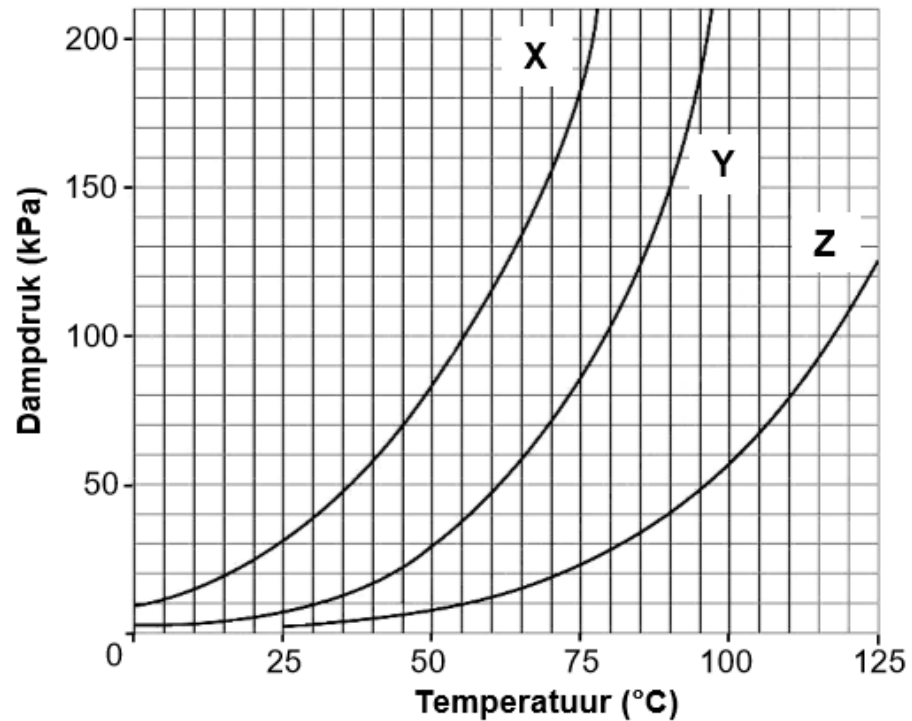
[10]

VRAAG 2

Bestudeer die dampdruk teenoor temperatuurgrafieke vir drie organiese verbindings, X, Y en Z, waaronder verskillende homoloë reekse behoort.

Atmosferiese druk is 100 kPa.

Grafieke van dampdruk teenoor temperatuur



2.1 Skryf die dampdruk van verbinding Y by 90 ° C neer.

(1)

2.2 Die grafieke kan gebruik word om die kookpunte van die drie verbindings te bepaal.

2.2.1 Definieer kookpunt.

(2)

2.2.2 Bepaal die kookpunt van verbinding X.

(1)

2.3 Die homoloë reeks waartoe die drie verbindings van soortgelyke molekulêre massas behoort, is in volgorde geïdentifiseer as: alkohol; karboksielsuur; ketoon

2.3.1 Watter verbinding (X, Y of Z) is die karboksielsuur? (1)

2.3.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 2.3.1 deur te verwys na die tipe intermolekulêre kragte in verbindings van elk van die homoloë reekse hierbo. (4)

2.3.3 Verbinding X het drie koolstofatome per molekule. Skryf die IUPAC-naam van verbinding X neer. (1)

[10]

KONSOLIDASIE-AKTIWITEIT NASIENRIGLYN

VRAAG 1

1.1 Temperatuur ✓ waar die dampdruk gelyk is aan atmosferiese druk. (2)

1.2 Hoe sterker die intermolekulêre kragte, hoe hoër die kookpunt. / Die kookpunt is eweredig aan die sterkte van intermolekulêre kragte. (1)

1.3.1 • In A / propaan / alkaan: Londonkragte / dispersiekragte / geïnduseerde dipoolkragte ✓

• In B / propan-2-oon / keton: dipool-dipoolkragte ✓ tesame met Londonkragte / dispersiekragte / geïnduseerde dipoolkragte

• Intermolekulêre kragte in A swakker ✓ as in B. / Intermolekulêre kragte in B sterker ✓ as in A. / Londonkragte is swakker as dipool-dipoolkragte.

(3)

1.3.2 • Beide C en D: waterstofbinding ✓

• Die twee / meer plekke vir waterstofbinding. / D vorm dimere. / D is meer polêr. / C het een / minder plekke vir waterstofbinding. ✓

• D het sterker intermolekulêre kragte as C. / C het swakker intermolekulêre kragte as D. ✓ (3)

1.4 Vloeistof ✓ (1)

[10]

VRAAG 2

- 2.1 150 kPa ✓ (1)
- 2.2.1 Die temperatuur waar die dampdruk gelyk is aan die atmosfeer / eksterne druk. ✓✓ (2)
- 2.2.2 55 ° C ✓ (1)
- 2.3.1 Z ✓ (1)
- 2.3.2 Karboksielsure het, in toevoeging tot Londonkragte en dipool-dipoolkragte, twee punte vir waterstofbinding tussen molekule. ✓ OF Karboksielsure kan dimere vorm as gevolg van sterk waterstofbindings tussen molekule. ✓
- Alkohole het, in toevoeging tot Londonkragte en dipool-dipoolkragte, 'n punt vir waterstofbinding tussen molekule. ✓ Ketone het, in toevoeging tot Londonkragte, dipool-dipoolkragte tussen molekule. ✓
- Intermolekulêre kragte in karboksielsure is die sterkste. / Die meeste energie word benodig om intermolekulêre kragte in karboksielsure te oorkom / breek. ✓ (4)
- 2.3.3 Propanoon ✓
- OF Propan-2-oon
- OF 2-propanoon (1)

[10]