



NASIONALE SENIORSERTIFIKAATEKSAMEN
NOVEMBER 2016

FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL II

NASIENRIGLYNE

Tyd: 3 uur

200 punte

Hierdie nasienriglyne word voorberei vir gebruik deur eksaminatore en hulpeksaminatore. Daar word van alle nasieners vereis om 'n standaardiseringsvergadering by te woon om te verseker dat die nasienriglyne konsekwent vertolk en toegepas word tydens die bepunting van kandidate se skrifte.

Die IEB sal geen gesprek aanknoop of korrespondensie voer oor enige nasienriglyne nie. Daar word toegegee dat verskillende menings rondom sake van beklemtoning of detail in sodanige riglyne mag voorkom. Dit is ook voor die hand liggend dat, sonder die voordeel van bywoning van 'n standaardiseringsvergadering, daar verskillende interpretasies mag wees oor die toepassing van die nasienriglyne.

VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE

- 1.1 D
- 1.2 B
- 1.3 C
- 1.4 D
- 1.5 B
- 1.6 A
- 1.7 C
- 1.8 A
- 1.9 D
- 1.10 B

[10 × 2 = 20]**VRAAG 2 CHEMIESE BINDING**

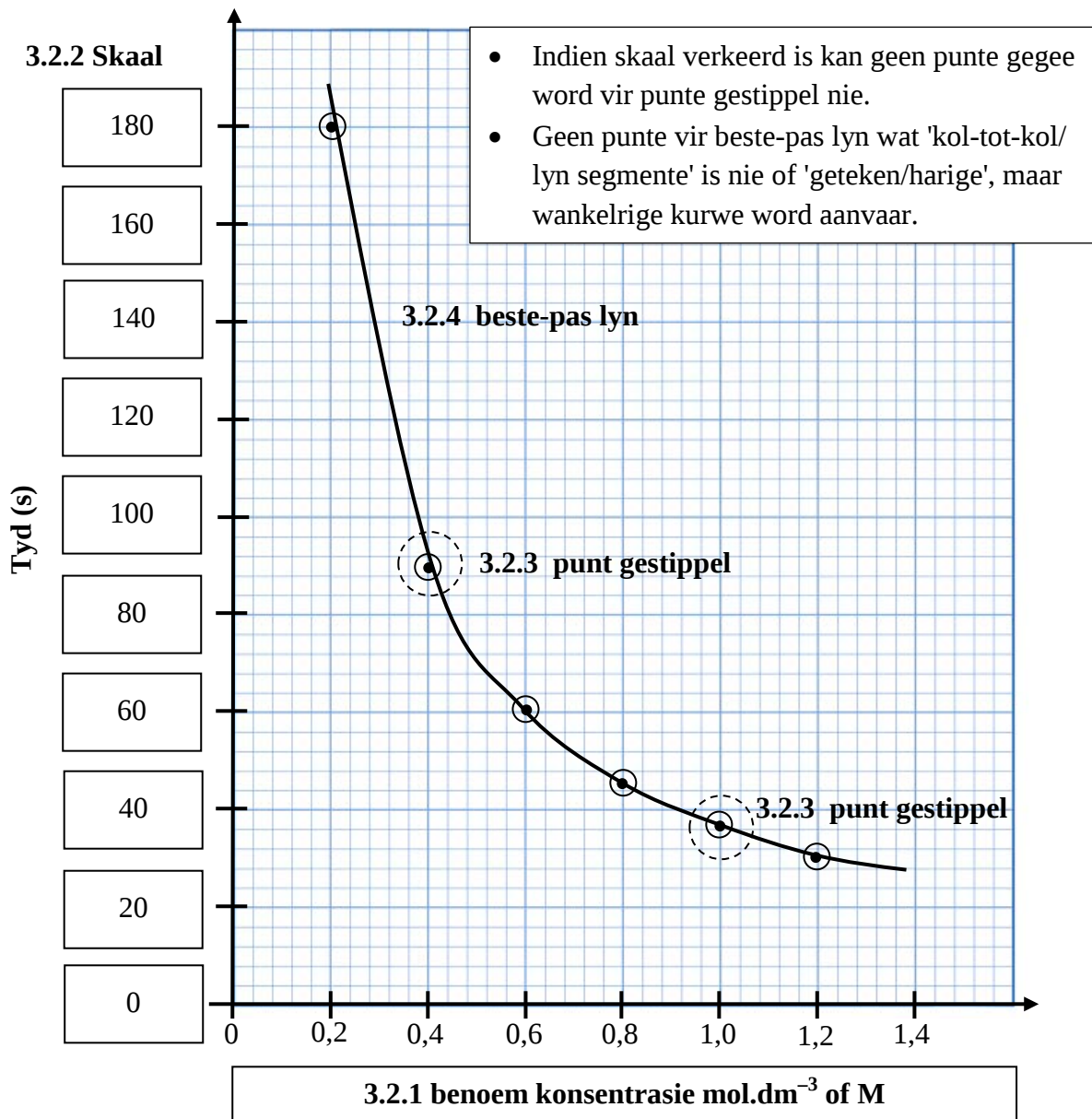
- 2.1 2.1.1 Dit is 'n binding wat voorkom tussen atome binne molekules. (1)
- 2.1.2 Polêr kovalente binding. (2)
- 2.1.3 'n (Swak) aantrekkingskrag tussen molekules of tussen atome van edelgasse. (2)
- 2.1.4 Waterstofbinding (Waterstofbinding intermolekulêre krag) (1)
- 2.1.5 Dit is 'n (klein) atoom met 'n hoë elektronegatiwiteit en dit het ten minste een alleenpaar van elektrone. (2)
- 2.1.6 δ^+ (laat positiewe toe; +; α^+) (1)
- 2.2 2.2.1 'n Oordrag van elektrone en gevolglike elektrostatiese aantrekking. (2)
- 2.2.2* • Groot aantal **STERK** elektrostatiese aantrekkingskragte tussen ione in 'n reuse netwerkstruktuur.
• Groot hoeveelheid energie benodig om die kragte te breek/oorkom. (3)
- 2.2.3 Ioon-dipool krag (1)
- 2.2.4 **Natrium (-ioon Na^+)**. Die watermolekules is op so 'n manier georiënteer dat die effens negatiewe suurstofatome (δ^-) naaste is aan die positiewe ioon (teenoorgestelde trek mekaar aan).
 Cl^- Die water molekules is op so 'n manier georiënteer dat die (effense) positiewe suurstof atome die naaste aan die positiewe ioon is.
As Vraag 2.1.6 verkeerd is, word geen punt vir Vraag 2.2.4 gegee nie vir óf Na^+ óf Cl^- sonder regverdiging nie. (2)
- 2.2.5* Die elektrostatiese kragte (ioniese bindings) wat die ione in die kristalnetwerk hou, is baie **sterker** as die ioon-dipool kragte tussen die ione en die watermolekules. Groot getalle watermolekules **moet elke ioon omring** om so die **sterk elektrostatiese kragte te oorkom** en die ioon uit die netwerk te "trek". (3)

[20]*Penaliseer verkeerdlike gebruik van terminologie (bv. atome i.p.v. ione) **eenmaal** in 2.2.2 en 2.2.5

VRAAG 3 ENERGIEVERANDERING EN REAKSIETEMPO'S

3.1 Die onoplosbare/vaste stof/presipitaat van swael blokkeer die lig.
Moenie 'n punt toeken as genoem word dat daar 'n afname in ligintensiteit is nie,
want dit word in die vraag genoem. (2)

3.2



Grafiek (6)

3.3 Tyd is die **afhanklike veranderlike** in Luke se eksperiment. OF **tyd is afhangend van konsentrasie** geen punt word gegee vir die stelling "tyd is gemeet" nie. (1)

3.4 Reguit lyn wat deur die oorsprong (0) gaan.
Regte tekening van grafiek (slegs een punt). Ignoreer verwysing na positiewe of negatiewe helling. (2)

3.5 Die **reaksietempo neem toe** omdat daar **meer deeltjies** (van $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) met korrekte oriëntasie **per eenheid volume** is en daarom **meer effektiewe** (korrekte oriëntasie en genoegsame aktiveringsenergie) **botsings** per eenheid tyd. (3)

- 3.6 Plaas die fles met die natriumtiofosfaat-oplossing bo-op 'n groot swart kruis geteken op 'n stukkie wit papier. Voer stap 2 uit van die oorspronklike metode maar **stop die horlosie wanneer die kruis nie meer sigbaar is nie** as van bo af daarna gekyk word deur die oplossing. OF Meet verander in massa/druk/volume van gas versamel/pH met tyd. (2)

3.7 3.7.1 $n = c \cdot V$
 $= 0,2 \times 0,1$ (omskakeling)
 $= \mathbf{0,02 \text{ mol HCl}}$

3.7.2 molverhouding $\text{HCl} : \text{S}$
 $2 : 1$
 $0,02 : 0,01$

Net een fout
 gee 3/5 (bv.
 verkeerde
 molêre massa
 van S of
 verkeerde
 verhouding)

$m = n \times M$
 $= 0,01 \times 32$
 $= 0,32 \text{ g}$

$\% \text{ opbrengs} = \frac{0,18}{0,32} \times 100$
 $= \mathbf{56,25\%}$

OF 3.7.1* $n_{\text{sulphur}} = \frac{m}{M}$
 $= \frac{0,18}{32}$
 $= 0,005625 \text{ mol}$
 molverhouding $\text{HCl} : \text{S}$
 $2 : 1$
 $\mathbf{0,01 \text{ mol (2d.p.) } 0,01125 : 0,005625}$

OF 3.7.2* Indien alternatief hierbo gegee dan ...
 $n = c \cdot V$
 $= 0,2 \times 0,1$ (omskakeling)
 $= \mathbf{0,02 \text{ mol van HCl}}$

$\% \text{ opbrengs} = \frac{0,01125}{0,02} \times 100$
 $= \mathbf{56,25\%}$

OF $n = m/M = 0,18/32 = 0,005625 \text{ mol van S}$

$\% \text{ opbrengs} = \frac{0,005625}{0,01} \times 100$ (metode) = $\mathbf{56,25\%}$

(5)
[23]

VRAAG 4 CHEMIESE EWEWIG

- 4.1 As A_2B ontbind in die voorwaartse reaksie, **neem die konsentrasie van A_2 en B_2 (of produk) toe** OF meer deeltjies van A_2 en B_2 . (2)

- 4.2 4.2.1 Daar was 'n **toename in konsentrasie (of druk) van beide reaktante en produkte**. (2)

- 4.2.2 Terugwaarts (1)

- 4.2.3 Die terugwaartse reaksie word bevoordeel aangesien dit lei tot die vorming van **minder gasmolekules**, wat **die spanning van die hoër druk verlig** (of **die druk verlaag**). (Geen oordrag van 4.2.2) (2)

- 4.3 Eksotermies
- Spanning: Afname in temperatuur.
 - Reaksie: Terugwaartse reaksietempo neem meer af as die voorwaartse reaksietempo, en daarom word die **voorwaartse reaksie bevoordeel**.
 - Rede: Voorwaartse reaksie produseer hitte (eksotermies) om so die spanning te verlig (temperatuur te verhoog). (3)

- 4.4 'n Katalisator word bygevoeg. (1)

- 4.5 Geen verandering in $[\text{A}_2\text{B}]$. Die tempo's van BEIDE voorwaartse en terugwaartse reaksie het **EWE VEEL** toegeneem of **terwyl dit in ewililibrium bly**. OF A_2B word afgebreek en geproduseer teen dieselfde tempo. (3)

- 4.6 4.6.1 Geen effek. (1)

4.6.2 Neem toe.

Moet met 4.3 ooreenstem. Indien staat **ENDO** in 4.3, dan moet staat **afneem** in 4.6.2.

(1)

4.7 4.7.1 $V = \frac{n}{c}$

$$= \frac{3,6}{1,2}$$

$$= 3 \text{ dm}^3$$

(2)

4.7.2 $K_c = \frac{[A_2]^2 \cdot [B_2]}{[A_2B]^2}$ () –1 punt

(2)

4.7.3 $[A_2B] = n/V$

$$= \frac{(5,1 - 3,6)}{3}$$

$$\text{of } \frac{1,5}{3}$$

$$= 0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \div \text{volume}$$

$$[B_2] = n/V$$

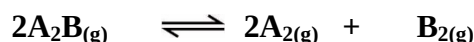
$$= \frac{1,8}{3}$$

$$= 0,6 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

c.o.e.

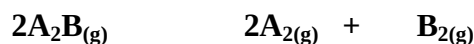
volume van

Vraag 4.7.1

OF TABELMOL-tabel

*Mol verhouding	2	2	1
Mol aan begin	5,1	0	0
*Mol gebruik/gevorm	3,6	3,6	1,8
Mol by ewewig	$(5,1 - 3,6) = 1,5$	3,6	1,8
Kons. by ewewig ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) ($c = n/V$) ($V = 3 \text{ dm}^3$)	$(1,5/3) = 0,5$	1,2	$1,8/3 = 0,6$

÷ vol

KONS-tabel

*Mol verhouding	2	2	1
Kons aan begin	$5,1/3 = 1,7$	0	0
*Kons verandering	1,2	1,2	0,6
Kons. by ewewig ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) ($c = n/V$) ($V = 3 \text{ dm}^3$)	$(1,7 - 1,2) = 0,5$	1,2	0,6

$$K_c = \frac{[A_2]^2 \cdot [B_2]}{[A_2B]^2}$$

c.o.e.

 K_c van

Vraag 4.7.2

$$= \frac{1,2^2 \times 0,6}{0,5^2}$$

$$= 3,46$$

(6)

[26]

VRAAG 5**KWANTITATIEWE CHEMIE EN SURE EN BASISSE**

5.1 5.1.1 'n Oplossing waarvan die konsentrasie bekend is.

(1)

5.1.2 **Fout & korreksie** (enige TWEE van die volgende)

- Gebruik kraanwater. Sy moes gedistilleerde water gebruik het.
- Gebruik van 'n beker. Sy moes 'n volumetriese fles gebruik het.
- Gebruik 'n glasstaaf om te roer (aangesien dit opgeloste stof na die staaf kan oordra). Meng deur die oplossing te skud (in 'n geseelde volumetriese fles).

- Sy het nie die filtreerpapier geweeg voor en na sy die opgeloste stof na die beker oorgedra het nie om sodoende vas te stel (deur af te trek) presies hoeveel opgeloste stof oorgedra is. Sy moes dit gedoen het (geïmpliseer).
- Sy het die opgeloste stof bygevoeg by 250 cm³ water, wat 'n totale volume groter as 250 cm³ tot gevolg sou gehad het. Sy moes water by die opgeloste stof gevoeg het om die totale volume van 250 cm³ op te maak.

(4)

5.1.3 natriumkarbonaat (Na₂CO₃) (1)

5.2 5.2.1 Dit is die punt waar 'n suur en 'n basis gereageer het sodat nie een van die twee in oormaat is nie **OF** waar **ekwivalente** (nie dieselfde of ekwivalente) getal mol suur en basis gereageer het. (2)

5.2.2 Kleur: **Oranje** aangesien meer HIn gevorm is.
Spanning: Toename in [H₃O⁺]
Reaksie: Bevoordeel terugwaartse reaksie
Rede: Terugwaartse reaksie gebruik H₃O⁺ op of verminder [H₃O⁺] en verlig daarom die spanning (5)

5.3 5.3.1 $n = \frac{V}{V_m}$
= 0,56 ÷ 22,4
= **0,025 mol** of CO₂ (OF **0,03 mol** to 2 dp) (2)

5.3.2 Mol verhouding HCl : CO₂
2 : 1
0,05 : 0,025 (OF 0,06 : 0,03)

$V = \frac{n}{c}$
= $\frac{0,05}{0,25}$ $\frac{0,06}{0,25}$
V = 0,2 dm³ HCl = 0,24 dm³ (3)

5.4 5.4.1 CH₃COOH + H₂O $\rightleftharpoons$ H₃O⁺ + CH₃COO⁻ Moenie enkele pyltjie penaliseer nie
Reaktante Produkte (3)

5.4.2 GROTER AS
Salpetersuur is 'n **sterker** suur as etanoësuur, daarom sal dit **meer ioniseer/ meer ione produseer/H⁺ meer geredelik skenk OF** sterker sure het hoër K_a waardes. (3)

5.4.3 Salpetersuur (c.o.e.) (Laat etanoësuur toe as hulle dit geïdentifiseer het as die sterker suur in Vraag 5.4.2.)
Dit sal 'n hoër konsentrasie ione hê omdat dit 'n sterker suur is. (2)

5.4.4 Etanoësuur (Laat HNO₃ toe as c.o.e. vanaf Vraag 5.4.2.)
Dit is 'n swakker suur, daarom het dit 'n **laer konsentrasie H₃O⁺ ione**.
K_w = [H₃O⁺].[OH⁻] = konstant OF [OH⁻] omgekeerd eweredig tot [H₃O⁺]
∴ as [H₃O⁺] laer is, dan moet [OH⁻] hoër wees. (3)

- 5.5 5.5.1 'n Sout is 'n stof waarin die waterstof **van 'n suur** vervang is met 'n kation. (2)
- 5.5.2 $\text{pH}=7,1-11$ Dit is 'n **swak basis/basiese sout/sout met 'n sterk basis en 'n swak suur** omdat dit 'n **toename** in $[\text{OH}^-]$ veroorsaak. (3)
- 5.5.3 $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
 Reaktante Produkte Gebalanseer (3)
[37]

VRAAG 6 GALVANIESE SELLE

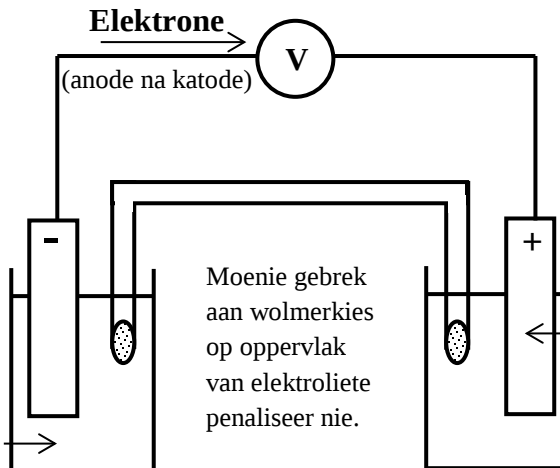
6.1

As Pb as katode geïdentifiseer word dra dan oor na die res van die diagram, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ as elektrode in anode halfsel en elektron van Cu na Pb

Laat enige lood sout of Pb^{2+} oplossing.

(Anode halfsel)

Loodnitraat of $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$



Diagram

Soutbrug

Elektrodes en oplossings

Voltmeter & drade

Indien simbool vir sel in stede van voltmeter gee maks 4/6 as die res van die vraag reg is.

Koper-katode

(6)

- 6.2 $\text{Pb}(\text{s})|\text{Pb}^{2+}(\text{aq}, 1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3})||\text{Cu}^{2+}(\text{aq}, 1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3})|\text{Cu}(\text{s})$ by 25°C
 Anode Soutbrug Katode Standaardtoestande Staatsimbole nie vereis nie. (4)
 GEEN c.o.e van 6.1
- 6.3 $E^\circ \text{ sel} = E^\circ \text{ katode} - E^\circ \text{ anode}$
 $= 0,34 - (-0,13)$ Geen oordrag van 6.1
 $= \mathbf{0,47 \text{ V}}$ (2)
- 6.4 6.4.1 Voltooi stroombaan/laat ione deur handhaaf elektriese neutraliteit/neutraliseer elektroliete/tree as 'n ioonpomp op. (2)
- 6.4.2 As gevolg van **oksidasie van die lood-anode neem die konsentrasie van die positiewe loodione** (katione) in die lood-halfsel **toe** en daarom beweeg die **negatiewe** jodied-ione na die lood-halfsel om sodoende elektriese neutraliteit te handhaaf (handhaaf balans tussen positiewe en negatiewe ione). (3)
- 6.4.3 **Verhoog** emk. (1)
- 6.5 6.5.1 Neem toe (1)
- 6.5.2 Geen effek (1)
[20]

VRAAG 7 ELEKTROLITIESE SELLE

7.1 Elektriese energie na chemiese (potensiële) energie. (1)

7.2 $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}$ (–1 per fout) (2)

7.3 $2\text{O}^{2-} \longrightarrow \text{O}_2 + 4\text{e}^-$ (–1 per fout) (2)

$\text{C} + 2\text{O}^{2-} \longrightarrow \text{CO}_2 + 4\text{e}^-$ (–1 per fout)

} –1 in totaal vir dubbelpyle

7.4 Die suurstofgas wat by die anode geproduseer word reageer met die grafiet (koolstof) om koolstofdiksied te vorm.

$\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$ Reaktans Produkte

$2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \longrightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{Al}$ (3)

7.5 Minder steenkool word verbrand om elektrisiteit te produseer en daarom minder CO_2 (kweekhuisgas) emissies OF behoud van nie-hernubare fossielbrandstof. OF minder giftige uitlaatgasse (van die verbranding van steenkool om elektrisiteit op te wek) (slegs EEN rede wat **verwant aan die omgewing** is) MOET NIE aanvaar: verminder elektrisiteit / kragverbruik sonder verbintenis met die omgewing nie. (1)

7.6 Krioliet is **giftig** of toksiese fluoried-emissies (PFC) (slegs EEN rede) Krioliet word gemyn wat die omgewing beskadig. (1)

7.7 Al^{3+} ione is 'n **swakker oksideermiddel** (het 'n **meer negatiewe E^0**) as H_2O molekules, daarom sal H_2O gereduseer word by die katode eerder as Al^{3+} ione.

$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ (–1 per fout) (4)

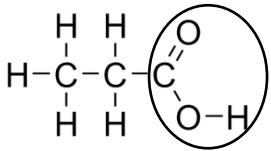
[14]

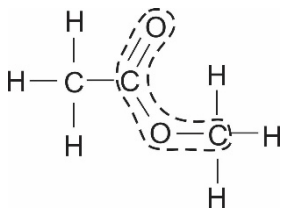
VRAAG 8 ORGANIES

8.1 8.1.1 'n Verbinding wat **slegs koolstof- en waterstofatome** bevat waarin daar ten minste een **dubbel en/of driedubbele binding** tussen **koolstof** atome voorkom. (3)

8.1.2 2-metielbut-2-een **Puntetoekenning:** 2-metiel but -2- een
Die eerste 2- is onnodig en hoef nie gewys te word nie.
(–1 vir formaatfout (gaping tussen metiel en but- of geen koppeltekens) (4)

8.2 8.2.1 'n Atoom of groep atome wat die middelpunt van chemiese aktiwiteit in die molekule voor **OF** 'n atoom of groep atome wat aan 'n verbinding sy fisiese en chemiese eienskappe gee. (2)

8.2.2  3 C^e
Struktuur korrek
Funksionele groep korrek geïdentifiseer (3)

8.2.3  As semi-gestruktureerde of gekondenseerde strukturele formule gegee word –1 per vraag gegee.
As molekulêre formule gegee word, gee dan 0
Etiel & metiel korrek (3)

8.2.4 Hulle het dieselfde molekule formule (maar verskillende struktuur-formules) en verskillende funksionele groepe/homoloë reekse. (3)

8.2.5 Metanol (1)

8.2.6 Etilmetanoaat (1)

8.2.7 Propanoësuur (1)

8.2.8

- Propanoësuur het **waterstofbindings** tussen molekules.
- Metieletanoaat het **dipool-dipool kragte** tussen molekules.
- Waterstofbindings is **sterker** as dipool-dipool kragte.
- **Meer energie** benodig om sterker intermolekulêre kragte te oorkom. Moet **NIE** die laaste punt gee as hulle sê: meer energie ... om **bindings** te breek.

(4)

8.3 8.3.1 (a) CH_3CH_3 2C 6H (2)

(b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2 \text{ OH}$ (2)

8.3.2 (a) chloroetaan chloro etaan (2)

(b) eteen et een (2)

8.3.3 haloalkaan (alkielhalied) (1)

8.3.4 alkeen (1)

8.3.5 (a) substitusie (vrye radikaal substitusie/halogenering/chloorbehandeling) (1)

(b) substitusie (hidrolise) (1)

(c) eliminisie (dehidrasie) (1)

(d) byvoeging (addisie) (hidrogenering) (1)

(e) verbranding (redoks/oksidering) (1)

[40]

Totaal: 200 punte