

Examen VMBO-GL en TL

**2014**

tijdvak 2  
dinsdag 17 juni  
13.30 - 15.30 uur

**natuur- en scheikunde 2 CSE GL en TL**

Gebruik zo nodig het informatieboekje Binas vmbo kgt.

Dit examen bestaat uit 46 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 66 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

## **Meerkeuzevragen**

Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

## **Open vragen**

- Geef niet méér antwoorden dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd, geef er dan twee en niet méér. Alleen de eerste twee redenen kunnen punten opleveren.
- Vermeld altijd de berekening, als een berekening gevraagd wordt. Als een gedeelte van de berekening goed is, kan dat punten opleveren. Een goede uitkomst zonder berekening levert geen punten op.
- Geef de uitkomst van een berekening ook altijd met de juiste eenheid.

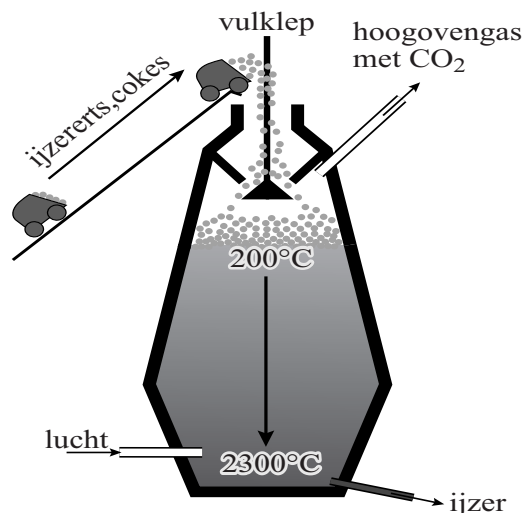
## Tatoeage-inkt

- 1 Tatoeage-inkt bestaat onder andere uit water, glycerol ( $C_3H_8O_3$ ) en  
2 kleurstof. Als witte kleurstof kan titaan(IV)oxide worden gebruikt. Voor  
3 een gele kleur kan een stof gebruikt worden met de formule  $C_{12}H_{10}N_2O$ .  
4 De inkt bevat soms ook een bepaald soort plastic waardoor de kleuren  
5 levendiger en langer mooi blijven.

- 1p 1 Tatoeage-inkt wordt soms een emulsie genoemd.  
Wat is de definitie van een emulsie?  
A vaste stof fijn verdeeld in een vloeistof  
B vaste stof opgelost in een vloeistof  
C vloeistof fijn verdeeld in een vloeistof  
D vloeistof opgelost in een vloeistof
- 1p 2 Tot welk soort stoffen behoort glycerol (regel 1)?  
A elementen  
B metalen  
C moleculaire stoffen  
D zouten
- 2p 3 Geef de formule van titaan(IV)oxide.
- 1p 4 Uit hoeveel atoomsoorten bestaat de gele kleurstof (regel 3)?  
A 3  
B 4  
C 24  
D 25
- 1p 5 'Wikipedia' geeft van een plastic (regel 4) de volgende beschrijving:  
"Een **plastic** is een kunststof waarvan door verhitting in een vorm een voorwerp kan worden gemaakt."  
Welke van onderstaande begrippen passen bij deze beschrijving?  
A thermoharder en legering  
B thermoharder en polymeer  
C thermoplast en legering  
D thermoplast en polymeer

## Hoogoven

- 1 Een filmpje van het televisieprogramma  
2 'Het Klokhuis' gaat over een hoogoven.  
3 In deze installatie, die 48 meter hoog is  
4 en gemaakt van staal, wordt ijzer  
5 geproduceerd uit ijzererts. Het meest  
6 gebruikte ijzererts bestaat voornamelijk  
7 uit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . De werking van een hoogoven  
8 is hieronder vereenvoudigd uitgelegd.  
9 Ijzererts en cokes (C) worden in de  
10 hoogoven gebracht. Cokes reageert met  
11 zuurstof uit lucht tot koolstofmono-oxide.  
12 Hierbij ontstaat veel warmte.  
13 Vervolgens reageert koolstofmono-oxide  
14 met  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  uit het erts tot ijzer en koolstofdioxide.  
15 Het vloeibare ijzer wordt onderaan de hoogoven afgetapt.  
16 Van het vloeibare ijzer worden dikke platen gemaakt.

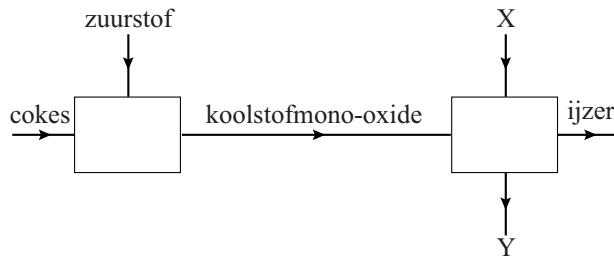


naar: [www.ntr.nl](http://www.ntr.nl)

- 1p 6 Wat is de formule van de ijzerionen in  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ?
- A  $\text{Fe}^{2-}$
  - B  $\text{Fe}^{2+}$
  - C  $\text{Fe}^{3-}$
  - D  $\text{Fe}^{3+}$
- 2p 7 De temperatuur in een hoogoven kan oplopen tot 2300 °C. De stalen wand van de hoogoven wordt daarom van binnen beschermd met hittebestendige bakstenen en een koelsysteem.  
→ Verklaar aan de hand van een gegeven uit Binas-tabel 15 waarom het nodig is de wand van de hoogoven te beschermen.
- 2p 8 Geef de vergelijking van de reactie van cokes met zuurstof (regels 10 en 11).
- 1p 9 Cokes is poreus en bevat veel holten. Daardoor verbrandt cokes heftig en snel.  
→ Geef aan waarom de holten in cokes zorgen voor een heftige en snelle verbranding.

- 1p 10 Bij het maken van platen uit afgetapt ijzer (regels 15 en 16) vindt een fase-overgang plaats.  
Wat is de notatie van deze fase-overgang?
- A (g) → (s)
  - B (l) → (g)
  - C (l) → (s)
  - D (s) → (l)

De beschreven processen in de hoogoven zijn hieronder schematisch weergegeven:



- 2p 11 Geef de namen van de stoffen die zijn weergegeven met X en Y.  
Noteer je antwoord als volgt:  
X = ...  
Y = ...
- 3p 12 Per dag verwerkt een hoogoven 2500 ton  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .  
→ Bereken hoeveel ton ijzer deze hoogoven per dag maximaal kan produceren.

Uit ijzer kan bijvoorbeeld 'roestvast staal' (RVS) worden gemaakt door er andere metalen, zoals chroom en nikkel, aan toe te voegen.  
RVS 18/8 bevat 18 massaprocent chroom en 8 massaprocent nikkel.

- 1p 13 Welke periode in het Periodiek Systeem bevat de meeste metalen?
- A 1
  - B 2
  - C 4
  - D 6
- 2p 14 Een plaat RVS 18/8 heeft een massa van 4800 kg.  
→ Bereken hoeveel kg ijzer een plaat RVS 18/8 van 4800 kg bevat.  
Neem bij de berekening aan dat behalve ijzer, chroom en nikkel geen andere metalen aanwezig zijn in RVS 18/8.

## Het nieuwe plassen

- 1 Urine bestaat hoofdzakelijk uit water en oplosbare stoffen. Via het toilet
- 2 komen zo allerlei stoffen in het rioolwater. Zuiveringsinstallaties
- 3 verwijderen ongewenste stoffen uit het rioolwater. Hiervoor wordt gebruik
- 4 gemaakt van onder meer filtreren en bezinken, maar ook van behandeling
- 5 met micro-organismen.

- 1p **15** De oplosbare stoffen (regel 1) worden **niet** door filtratie uit urine verwijderd.  
→ Geef hiervoor een reden.
- 2p **16** Het gehalte stikstof is 10 g/L in urine en 0,05 g/L in rioolwater.  
→ Leg uit waarom het stikstofgehalte in urine hoger is dan het stikstofgehalte in rioolwater.

Rioolwater is gemakkelijker te behandelen wanneer urine niet op het riool wordt geloosd. De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) heeft daarom onderzoek laten doen naar alternatieven. Door gebruik te maken van een wc-pot die urine gescheiden opvangt van ontlasting (het zogenoemde "nieuwe plassen") kan de urine in een verwerkingsinstallatie worden behandeld. Men wil vooral stoffen uit urine verwijderen die de atoomsoorten stikstof en fosfor bevatten. De belangrijkste stikstofverbinding in urine is ureum ( $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ ).

*naar: STOWA 2010-WO2*

- 2p **17** De molecuulmassa van ureum is 60,0 u.  
→ Bereken het massapercentage stikstof in ureum.

Bij één van de behandelingen in de verwerkingsinstallatie wordt ureum onder invloed van micro-organismen omgezet. Hierbij ontstaan onder andere  $\text{NH}_4^+$  ionen en  $\text{OH}^-$  ionen. Doordat de pH stijgt, kunnen de  $\text{NH}_4^+$  ionen vervolgens reageren met magnesiumionen en fosfaationen die ook in urine aanwezig zijn. Daarbij ontstaat struviet, een vaste stof met de formule  $\text{MgNH}_4\text{PO}_4$ . Dit kan worden gebruikt als kunstmest.

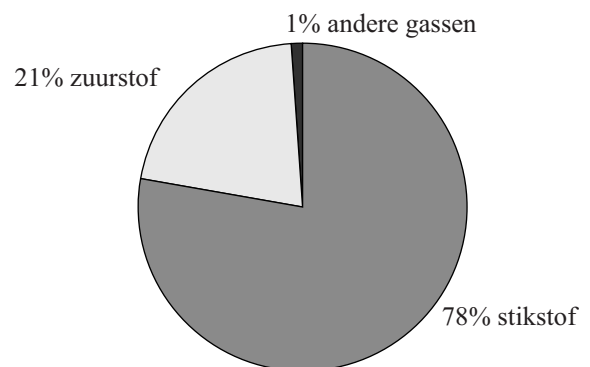
- 1p **18** Waarmee kan de pH van urine worden vastgesteld?
- A blauw lakmoespapier
  - B methylood
  - C rood lakmoespapier
  - D universeelindicatorpapier

- 1p 19 Geef aan waardoor de pH stijgt bij de omzetting van ureum.
- 1p 20 Welke naam hoort bij de formule  $\text{NH}_4^+$  ?  
A ammonia  
B ammoniak  
C ammonium
- 2p 21 Leg uit dat door de vorming van struviet stikstofatomen en fosforatomen uit urine verwijderd worden.

De stikstofatomen uit de overgebleven stikstofverbindingen kunnen daarna worden verwijderd door ze te laten reageren tot nitraationen. De nitraationen worden vervolgens omgezet tot stikstofgas dat wordt geloosd in de buitenlucht.

- 1p 22 Nitraationen kunnen niet met behulp van een neerslagreactie uit urine verwijderd worden.  
→ Geef hiervoor een verklaring.

- 2p 23 In het diagram hiernaast is de samenstelling van lucht weergegeven.  
→ Leg aan de hand van dit diagram uit, dat stikstofgas veilig kan worden geloosd.



STOWA heeft een rapport gemaakt van haar onderzoek. Een onderzoek bestaat gewoonlijk uit meerdere stappen zoals:

- conclusies trekken;
- werkplan maken;
- gegevens verzamelen;
- onderzoeksvraag formuleren.

- 2p 24 De hierboven gegeven stappen staan in willekeurige volgorde.  
→ Geef aan welke van de gegeven stappen als eerste en welke als laatste wordt uitgevoerd.  
Noteer je antwoord als volgt:  
eerste stap: ...  
laatste stap: ...

## Waterstof in aardgasnet

1 Uit onderzoek van energiebedrijven blijkt dat een mengsel van  
2 waterstofgas en aardgas (CH<sub>4</sub>) goed in huishoudens gebruikt kan worden.  
3 Hierdoor is minder fossiele brandstof nodig.  
4 De waterstof wordt geproduceerd door middel van elektrolyse. Hierbij  
5 wordt water omgezet tot waterstof en zuurstof. De energie voor deze  
6 omzetting wordt duurzaam geproduceerd door middel van zonne- en  
7 windenergie.

- 2p **25** Door waterstof te gebruiken is minder fossiele brandstof nodig. Op welke twee van onderstaande manieren wordt een fossiele brandstof gewonnen?
- delven van steenkool
  - kappen van hout
  - oppompen van aardolie
  - vergisting van graan tot alcohol
  - verwerking van bio-afval
- 1p **26** Welk soort proces is de omzetting van water (regel 5)?
- A** koken
  - B** ontleden
  - C** scheiden
  - D** verbranden
- 1p **27** De productie van duurzame energie (regels 6 en 7) is minder slecht voor het milieu dan energieproductie uit fossiele brandstoffen. Er wordt bijvoorbeeld een veel kleinere bijdrage geleverd aan het broeikaseffect.  
→ Geef de naam van een stof die een bijdrage levert aan het broeikaseffect.

De reactie die bij de elektrolyse optreedt (regels 4 en 5) is hieronder weergegeven.



- 2p **28** Bereken hoeveel kg water omgezet moet worden om 1,0 m<sup>3</sup> (0,090 kg) waterstofgas te produceren.



- 1p **29** Bij de volledige verbranding van aardgas ontstaat een verbrandingsproduct dat ook ontstaat bij de verbranding van waterstof. Welk verbrandingsproduct is dat?
- A koolstofdioxide
  - B koolstofmono-oxide
  - C roet
  - D water
- 1p **30** De productie van het waterstofgas tot aan de levering van het gasmengsel aan huis verloopt in een aantal stappen. Deze stappen zijn hieronder in willekeurige volgorde weergegeven.
- gasmengsel invoeren in gasnet (1)
  - waterstofproductie uit water (2)
  - levering gasmengsel aan huis (3)
  - waterstofgas en aardgas mengen (4)
- Welke volgorde is juist?
- A 2 - 1 - 4 - 3
  - B 2 - 4 - 1 - 3
  - C 4 - 2 - 3 - 1
  - D 4 - 3 - 2 - 1

## Poets groen!

In het tijdschrift van energiebedrijf Nuon stond een artikel met daarin tips voor het schoonmaken van je huis op een 'groene' manier.

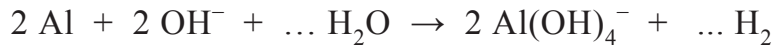
### Huis-, tuin, en keukenmiddeltjes

- 1 Soda en schoonmaakazijn zijn onmisbaar in elk huishouden, want ze zijn
- 2 multifunctioneel. Ze bevatten natuurlijke zuren en kunnen daardoor
- 3 zeepresten en kalkaanslag oplossen. Veel beter voor het milieu dus dan
- 4 de speciale ontkalkers voor bijvoorbeeld koffiezetapparaten of
- 5 toiletputten. Die bevatten meestal zeer bijtende stoffen zoals zoutzuur of
- 6 zwavelzuur. Met soda kunt u bijvoorbeeld prima een verstopte afvoer
- 7 ontstoppen, de vaatwasser reinigen en aangekoekte pannen uitkoken.

*naar: Nuon Lentegids 2012*

- 2p **31** Schoonmaakazijn (regel 1) is een oplossing van azijnzuur in water.  
→ Geef de formules van de ionen die aanwezig zijn in schoonmaakazijn.
- 2p **32** Het artikel bevat een scheikundige onjuistheid. Zo wordt beweerd dat soda (natriumcarbonaat) natuurlijke zuren bevat.  
→ Leg aan de hand van de formule van natriumcarbonaat uit dat deze stof geen zuur kan zijn.
- 1p **33** In de tekst wordt gesuggereerd dat 'speciale ontkalkers' vaak bestaan uit een oplossing van zwavelzuur of uit zoutzuur. Mia wil onderzoeken of onderscheid kan worden gemaakt tussen een oplossing van zwavelzuur en zoutzuur.  
Welke zoutoplossing is daarvoor geschikt?
- A een oplossing van bariumnitraat
  - B een oplossing van ijzersulfaat
  - C een oplossing van natriumfosfaat
  - D een oplossing van zinkchloride

De meeste aangekoekte pannen kunnen met een soda-oplossing worden uitgekookt. Maar aluminium pannen worden dan beschadigd. Soda reageert namelijk met water. Daarbij ontstaan hydroxide ionen. Deze ionen reageren vervolgens met het aluminium van de pan. Hieronder staat de onvolledige vergelijking van deze reactie. Twee coëfficiënten ontbreken.



- 1p **34** Welke coëfficiënt staat voor  $\text{H}_2$  als de vergelijking kloppend is gemaakt?
- A 2
  - B 3
  - C 4
  - D 6
- 1p **35** Welke toestandsaanduiding past bij  $\text{Al}(\text{OH})_4^-$ ?
- A (aq)
  - B (g)
  - C (l)
  - D (s)

## Kwik gemorst

Kwik is bij kamertemperatuur een zilverkleurige vloeistof. Wanneer kwik wordt gemorst, valt het in bolletjes uiteen. De bolletjes rollen gemakkelijk weg. Ze kunnen terechtkomen in kiertjes, onder plinten, enzovoorts. Uit het kwik komt kwikdamp vrij. Gemorst kwik moet daarom nauwkeurig worden opgeruimd en - in een plastic zak - worden ingeleverd.

- 1p 36 Waarom is kwikdamp volgens Binas onder andere gevaarlijk?
- A kwikdamp is brandgevaarlijk
  - B kwikdamp is explosief met zuurstof
  - C kwikdamp is gevaarlijk voor huid en ogen
  - D kwikdamp is kankerverwekkend
- 1p 37 Is het smeltpunt van kwik hoger dan, gelijk aan, of lager dan kamertemperatuur?
- A hoger dan kamertemperatuur
  - B gelijk aan kamertemperatuur
  - C lager dan kamertemperatuur
- 3p 38 In een werkruimte mag maximaal 0,05 mg kwikdamp per m<sup>3</sup> aanwezig zijn.
- Bereken hoeveel mL kwik maximaal mag verdampen in een ruimte van 150 m<sup>3</sup>. Gebruik bij je berekening Binas-tabel 16 en het gegeven dat 1 cm<sup>3</sup> = 1 mL.
- 1p 39 Waar moet de plastic zak met kwik worden ingeleverd? Gebruik Binas-tabel 43.
- A bij het blik-verzamelpunt
  - B bij het GFT-verzamelpunt
  - C bij het KCA-verzamelpunt
  - D bij het plastic-verzamelpunt

Op plekken die moeilijk te reinigen zijn kan eventueel zwavelpoeder worden gestrooid. Het zwavel reageert met het vloeibare kwik. Er ontstaat een laagje vaste stof (HgS) dat het kwik afsluit, waardoor verdamping wordt tegengegaan. De kwikresten moeten daarna alsnog worden opgeruimd.

- 2p 40 Geef de vergelijking van de reactie van zwavel met kwik. Noteer ook de toestandsaanduidingen.
- 2p 41 Geef de rationale naam van de stof met de formule HgS. Gebruik hierbij een Romeins cijfer.

## Zout uit de Dode Zee

De 'Dode Zee' is het zoutste meer ter wereld. In de tabel hieronder staan enkele gegevens van ionen die aanwezig zijn in Dode Zeewater.

positieve ionen	g per L	negatieve ionen	g per L
magnesium	42,4	chloride	21,9
natrium	38,5	bromide	4,6
calcium	16,9	sulfaat	0,47
kalium	7,6	jodide	0,042

Wanneer een beetje water uit de Dode Zee volledig wordt ingedampt, ontstaat een mengsel van zouten.

*naar: [www.dodezee.net](http://www.dodezee.net)*

- 1p 42 Geef de formule van een magnesiumzout dat volgens de tabel bij indampen zou kunnen ontstaan.
- 1p 43 Van welk verschil in stofeigenschap wordt gebruikgemaakt bij indampen?
- A deeltjesgrootte
  - B dichtheid
  - C kookpunt
  - D oplosbaarheid

Het zout uit de Dode Zee zou helende eigenschappen hebben. Daarom wordt het ook verkocht als badzout. Het televisieprogramma 'Keuringsdienst van Waarde' onderzocht vijf soorten Dode Zee-badzout. Dode Zeezout heeft een hoger gehalte magnesiumionen dan ander zeezout. Het gehalte natriumionen is juist lager. De iongehalten van de badzouten werden daarom vergeleken met 'gewoon' zeezout. Op de volgende bladzijde zijn de resultaten weergegeven.

**Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.**

badzout nr	gehalte ten opzichte van ander zeezout	
	magnesiumionen	natriumionen
1	hoog	hoog
2	laag	hoog
3	hoog	laag
4	laag	hoog
5	hoog	laag

naar: <http://keuringsdienstvanwaarde.kro.nl>

- 1p 44 Slechts twee van de onderzochte soorten badzout bleken werkelijk te bestaan uit Dode Zeezout. Welke zijn dat?
- A 1 en 2
  - B 2 en 4
  - C 3 en 5
  - D 4 en 1

Bij het onderzoek werd gebruikgemaakt van een techniek waarmee een soort vlamkleurtest aangeeft uit welke atoomsoorten het badzout bestaat en hoeveel atomen van elke soort er aanwezig zijn.

- 1p 45 Welke kleur geven natriumdeeltjes aan een vlam?

Met een vlamkleurtest die in een klaslokaal wordt uitgevoerd, wordt de kleur van de vlam bepaald door alle aanwezige deeltjes. Met zo'n test kan het aantal atomen per soort niet worden vastgesteld.

- 1p 46 Welke vlam moet gebruikt worden voor een vlamkleurtest die in een klaslokaal wordt uitgevoerd?
- A blauwe ruisende vlam
  - B gele vlam
  - C kleurloze niet-ruisende vlam

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.