

Examen VMBO-GL en TL

**2017**

tijdvak 1  
dinsdag 23 mei  
13.30 - 15.30 uur

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

Gebruik zo nodig het informatieboek Binas vmbo kgt.

Dit examen bestaat uit 48 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 67 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.

## Bitumen

1 Bij het maken van asfalt worden steen, zand en vulstof gemengd met  
2 bitumen. Bitumen is een zwart, troebel en stroperig mengsel dat  
3 voornamelijk bestaat uit koolwaterstoffen. Deze koolwaterstoffen kunnen  
4 worden ingedeeld in twee groepen: maltenen en asfalteneen.  
5 De materiaaleigenschappen van asfalt, zoals de hardheid en de  
6 elasticiteit, hangen onder andere af van de samenstelling van het  
7 gebruikte bitumen. Daarbij speelt de verhouding tussen maltenen en  
8 asfalteneen in het bitumen een rol. Om deze verhouding te bepalen, wordt  
9 het bitumen gemengd met heptaan ( $C_7H_{16}$ ). De maltenen lossen daarbij  
10 op, maar de asfalteneen niet.

- 1p 1 Zand is een triviale naam.  
→ Geef de formule van het belangrijkste bestanddeel van zand.
- 1p 2 Bitumen ontstaat als residu bij de destillatie van aardolie.  
Door welke stofeigenschap van bitumen kan het bitumen worden  
afgescheiden van de overige aardolie?  
A Bitumen heeft een lager kooktraject dan de overige aardolie.  
B Bitumen heeft een hoger kooktraject dan de overige aardolie.  
C Bitumen heeft een slechte oplosbaarheid in de overige aardolie.  
D Bitumen heeft een goede oplosbaarheid in de overige aardolie.
- 1p 3 Geef de naam van de scheidingsmethode die is beschreven in de regels 8  
tot en met 10.
- 2p 4 Tot welk(e) type(n) stoffen behoort heptaan (regel 9)?  
Neem onderstaande tabel over en vul deze in. Maak steeds een keuze  
tussen 'wel' of 'niet'.

	wel/niet
moleculaire stof	...
koolwaterstof	...
ontleedbare stof	...

Bij het aanleggen van asfaltwegen wordt warm asfalt als een dik vloeibaar mengsel op het wegdek aangebracht. Bij afkoelen hardt het asfalt uit. Asfalt kan volledig worden hergebruikt. Het wordt dan verwarmd en eventueel vermengd met een andere bitumensoort om nieuw asfalt met de juiste materiaaleigenschappen te krijgen.

- 2p 5 Bitumen is een materiaal dat zich gedraagt als een thermoplast.  
→ Leg uit dat asfalt op deze manier kan worden hergebruikt, omdat het bitumen de eigenschappen van een thermoplast heeft.

**Ga verder op de volgende pagina.**

## Rabarbermoes

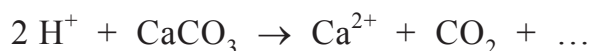
Rabarber is een groente met een zure smaak, die wordt veroorzaakt doordat rabarber oxaalzuur ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) bevat. Van rabarber kan moes worden gekookt volgens onderstaand recept:



Snijd de stelen van de rabarber in stukjes en kook deze tien minuten in weinig water. Roer het mengsel fijn.

Daarna kan per kilogram rabarber 200 gram suiker worden toegevoegd tegen de zure smaak. Ook kan krijt ( $\text{CaCO}_3$ ) worden toegevoegd. Dan is voor een kilogram rabarber 100 gram suiker en een theelepel krijt voldoende.

Door het toevoegen van krijt wordt de moes minder zuur. De vergelijking van de reactie die dan optreedt, is hieronder onvolledig weergegeven. Eén stof ontbreekt.



- 1p **6** Geef de rationele naam van krijt.
- 1p **7** Daan en Loes hebben rabarbermoes gekookt. Loes wil weten of de moes zuur is. Ze doet een druppeltje rodekoolsap in een buisje met 1 mL van het sap uit de rabarbermoes.  
Welke kleur heeft het rodekoolsap na het toevoegen van het sap?  
Neem aan dat het sap uit de rabarbermoes een pH van 3,2 heeft en kleurloos is.
- A** blauwpaars  
**B** felrood  
**C** groenblauw  
**D** paarsrood
- 1p **8** Geef de naam van de ontbrekende stof in de reactievergelijking in het tekstblok.
- 1p **9** Welke fase heeft krijt wanneer het reageert met  $\text{H}^+$  ?
- A** gas  
**B** opgelost  
**C** vast  
**D** vloeibaar
- 2p **10** Leg uit dat de rabarbermoes door het toevoegen van krijt minder zuur wordt.
- 2p **11** Laat met een berekening zien of de moes van een kg rabarber na het toevoegen van één theelepel (2,0 gram) krijt nog zuur is.  
Neem aan dat:
- 1,0 kg rabarber 4,5 gram oxaalzuur bevat;
  - oxaalzuur met krijt in de massaverhouding 9 : 10 reageert.

## Aluminium

Op de website [www.periodieksysteem.com](http://www.periodieksysteem.com) staat informatie over elementen in het periodiek systeem. Bij elk element is een afbeelding gegeven met daarin een aantal toepassingen van het element.

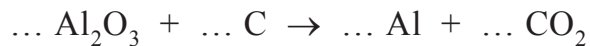
Hiernaast is de afbeelding bij het element aluminium weergegeven. Het metaal is buigzaam en niet sterk. In legeringen is het geschikt voor allerlei toepassingen. In de natuur komt dit element alleen in verbindingen voor, zoals in de ertsen kryoliet en bauxiet.



- 1p **12** In de afbeelding op de website is in plaats van X een getal vermeld. Dit getal is uniek voor het element en bepalend voor de plaats van het element in het periodiek systeem.  
→ Geef dit getal.
- 1p **13** Geef de formule van het metaal aluminium. Vermeld ook de toestandsaanduiding bij kamertemperatuur.
- 1p **14** Een aluminiumlegering met koper, zink en tin wordt gebruikt in munten. Wat is de naam van deze legering?  
A amalgaam  
B duraluminium  
C messing  
D nordic gold
- 2p **15** In vliegtuigonderdelen worden ook aluminiumlegeringen gebruikt. De dichtheid van een bepaalde aluminiumlegering is  $2,81 \text{ g per cm}^3$ .  
→ Geef aan of de massa van een bepaald vliegtuigonderdeel groter of kleiner is wanneer het – in plaats van uit zuiver aluminium – bestaat uit de legering. Motiveer je antwoord met een gegeven uit Binas-tabel 15.
- 2p **16** Kryoliet bestaat voornamelijk uit natriumaluminiumfluoride. Deze stof is opgebouwd uit natriumionen, aluminiumionen en fluoride-ionen. De verhouding van het aantal aluminiumionen en fluoride-ionen is 1 : 6.  
→ Geef de formule van natriumaluminiumfluoride.

- 1p 17 Bas maakt een kunstwerk van gebruikte aluminium drankblikjes. Hij verhit de blikjes en giet het gesmolten aluminium in een vorm. Tot welke temperatuur moeten de blikjes ten minste worden verwarmd? Gebruik Binas-tabel 15.
- A 397 °C
  - B 660 °C
  - C 933 °C
  - D 1206 °C

Aluminium wordt gewonnen uit bauxiet (aluminiumerts). Bauxiet bestaat voornamelijk uit aluminiumoxide. In een aantal stappen wordt uit het bauxiet aluminiumoxide verkregen. Dit wordt vervolgens met behulp van elektrische stroom omgezet tot zuiver aluminium en zuurstof. Daarbij wordt de positieve elektrode, die van grafiet is gemaakt, verbruikt. De vergelijking van deze omzetting is hieronder onvolledig weergegeven. De coëfficiënten ontbreken.



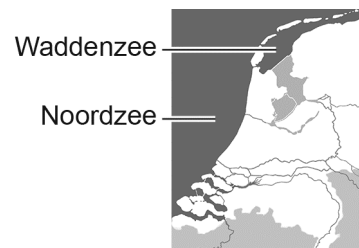
Bauxiet bestaat niet volledig uit aluminiumoxide. Daarom blijft een groot gedeelte van deze (ruwe) grondstof over bij de productie van aluminium. Uit 4,6 ton bauxiet kan 1,9 ton aluminiumoxide worden geproduceerd, waaruit 1,0 ton aluminium kan worden gemaakt.

*naar: <http://www.morgo.nl>*

- 1p 18 Neem de onvolledige vergelijking over en vul de coëfficiënten in.
- 1p 19 Is het aluminiumgehalte van bauxiet lager dan, gelijk aan of hoger dan het aluminiumgehalte van aluminiumoxide? Neem aan dat bauxiet maar één soort aluminiumverbinding bevat.
- A lager
  - B gelijk
  - C hoger
- 1p 20 In 2013 werd wereldwijd 259 miljoen ton bauxiet gewonnen.  
→ Bereken hoeveel miljoen ton aluminium hieruit kan worden geproduceerd.

## Massa's zout in zeewater

Jesse en Sebas doen als sectorwerkstuk een onderzoek naar zeewater. Ze vragen zich af hoeveel gram zeezout per liter zeewater aanwezig is. Zeezout is een mengsel. Ze bepalen daarom de totale massa van de aanwezige zouten. Ze krijgen van de docent een bekeerglas met helder zeewater. De docent zegt dat dit water ofwel uit de Noordzee, ofwel uit de Waddenzee afkomstig is.



Ze gaan als volgt te werk:

- 1 Jesse weegt een groot bekeerglas: 98,9 gram.
- 2 Hij meet 150 mL zeewater af en giet dit in het bekeerglas.
- 3 Sebas verwarmt het bekeerglas (met zeewater) tot het zeewater kookt en blijft verwarmen totdat alleen vaste stof is achtergebleven.
- 4 Ten slotte bepalen ze de massa van het bekeerglas met de achtergebleven vaste stof: 103,8 gram.

- 1p 21 Met welke fase worden de zouten in het gekregen zeewater aangeduid?
- A aq
  - B g
  - C l
  - D s
- 1p 22 Met welk soort glaswerk kan het nauwkeurigst 150 mL zeewater worden afgemeten?
- A een bekeerglas van 250 mL
  - B een erlenmeyer van 250 mL
  - C een maatcilinder van 250 mL
- 1p 23 Jesse en Sebas gebruiken een scheidingsmethode (stap 3).  
→ Geef de naam van deze scheidingsmethode.

Het zeewater is een mengsel van zeezout en water. Deze vloeistof moet voorzichtig verwarmd worden (stap 3). Wanneer de vloeistof gaat spetteren, is er gevaar voor oogschade en brandwonden. Ook kan de uitkomst van de bepaling dan onjuist worden.

- 1p 24 Waarom kan door spetteren een onjuiste uitkomst worden verkregen?
- A De uitkomst wordt te hoog omdat water uit het bekeerglas spat.
  - B De uitkomst wordt te hoog omdat zeezout uit het bekeerglas spat.
  - C De uitkomst wordt te laag omdat water uit het bekeerglas spat.
  - D De uitkomst wordt te laag omdat zeezout uit het bekeerglas spat.



Sebas krijgt van zijn docent onderstaande informatie. Hij berekent met behulp van de proefresultaten welk soort zeewater ze hebben onderzocht.

	massa zout in zeewater (g/L)
Waddenzee	28
Noordzee	33

- 3p **25** Laat zien, met behulp van een berekening op basis van de proefresultaten, uit welke zee het onderzochte zeewater afkomstig is.  
*Geef je antwoord als volgt:*  
berekening: ...  
conclusie: ...

Jesse vindt op internet dat het zoutgehalte in zeewater soms hoger is dan de waarden die ze van hun docent kregen. Hij ontdekt dat zeezout voornamelijk bestaat uit natriumchloride en vindt daarbij de volgende gegevens (massa per liter zeewater):

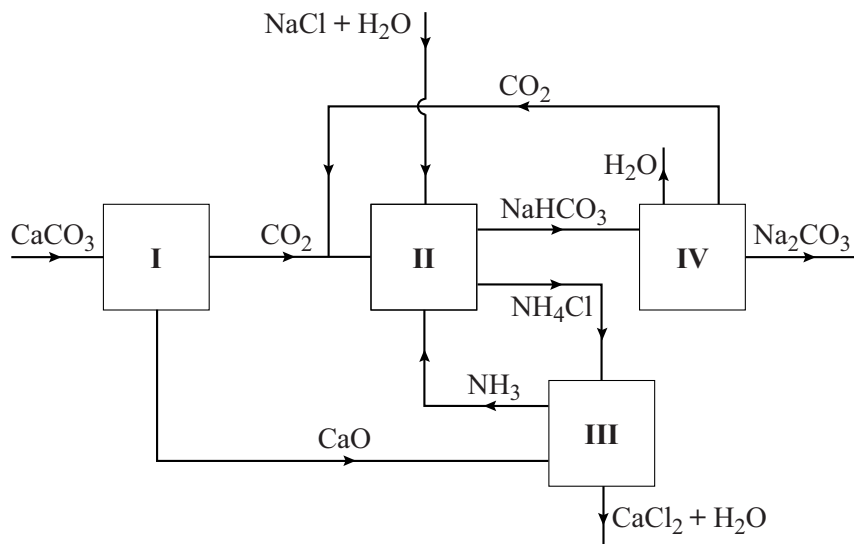
- natriumchloride 24 g
- magnesiumchloride 5 g
- natriumsulfaat 4 g
- calciumchloride 0,7 g
- magnesiumbromide 0,8 g

*naar: <https://nl.wikipedia.org>*

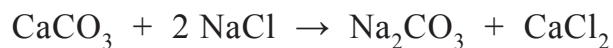
- 2p **26** Bereken aan de hand van de gegevens die Jesse op internet heeft gevonden het gemiddelde massapercentage natriumchloride in zeezout. Ga ervan uit dat er behalve de genoemde zouten geen andere zouten in het zeezout aanwezig zijn.
- 1p **27** Welke kleur zal het zeezout vooral aan de vlam geven bij een vlamkleuringstest?  
**A** blauw  
**B** paars  
**C** geel  
**D** groen
- 2p **28** Sebas wil met een neerslagreactie aantonen dat er magnesiumionen aanwezig zijn in het zeewater.  
→ Leg uit of hij daarvoor een oplossing van natriumfosfaat kan gebruiken.

## De productie van soda

Soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) is een stof die veel wordt gebruikt, zoals voor het maken van glas. Voor driekwart van de wereldproductie van soda (53 miljoen ton per jaar) wordt het zogenaamde Solvay-proces gebruikt. Hierbij wordt soda in een aantal stappen geproduceerd uit kalk ( $\text{CaCO}_3$ ) en natriumchloride. Het blokschema hieronder geeft dit proces vereenvoudigd weer.



Het totale proces kan met de volgende vergelijking worden weergegeven:



- 1p 29 Uit hoeveel ionsoorten bestaat soda?
- A 1
  - B 2
  - C 3
  - D 4
  - E 5
  - F 6
- 1p 30 In blok I wordt kalk bij zeer hoge temperatuur (ongeveer 1000 °C) omgezet.  
Welk type proces is dit?
- A kraken
  - B ontleden
  - C scheiden
  - D verbranden
- 1p 31 In blok II wordt een reactieproduct uit blok III gebruikt.  
→ Geef de naam van dit gas.

- 1p **32** De reactie die in blok III plaatsvindt, is een zuur-basereactie. De vergelijking van deze reactie kan worden weergegeven met:



Welk van onderstaande deeltjes reageert bij deze reactie als base?

- A  $\text{H}_2\text{O}$
- B  $\text{NH}_3$
- C  $\text{NH}_4^+$
- D  $\text{O}^{2-}$

- 3p **33** Geef de vergelijking van de reactie die plaatsvindt in blok IV.

- 2p **34** Bereken hoeveel miljoen ton  $\text{CaCO}_3$  minimaal nodig is voor de productie van 53 miljoen ton soda.

- 1p **35** Volgens het gegeven blokschema van het Solvay-proces ontstaat slechts één bijproduct. Deze stof is opgelost in water.  
→ Geef de formule van dit bijproduct.

## A73 bedekt met zoutzuur

1 In Limburg vond op de snelweg A73 een  
2 ongeluk met een tankauto plaats. Bij het  
3 ongeluk scheurde de tank, waardoor veel  
4 zoutzuur op het wegdek stroomde. Daarbij  
5 ontstond een grote zoutzuurnevel. Het  
6 zoutzuur op het wegdek werd met schuim  
7 afgedekt om verdamping te beperken.

8 Daarna werd het schuim met het zuur door een afvalbedrijf afgevoerd. Het  
9 restant zuur op het wegdek werd weggespoeld, waarbij het spoelwater  
10 werd opgevangen en afgevoerd.



*naar: [www.1limburg.nl](http://www.1limburg.nl)*

- 1p 36 Op de tankauto die het zoutzuur vervoert, staat een veiligheidspictogram.  
→ Welk van onderstaande pictogrammen is dat?



I



II



III



IV

- A pictogram I
- B pictogram II
- C pictogram III
- D pictogram IV

- 1p 37 De politie adviseerde mensen die in de buurt van het ongeluk waren om uit de nevel te blijven en om het ventilatiesysteem van de auto uit te zetten. Zo konden gezondheidsklachten, zoals ademhalingsproblemen, worden beperkt.  
→ Geef nog een gezondheidsklacht die de aanwezige mensen gekregen kunnen hebben. Gebruik hierbij een tabel uit Binas.

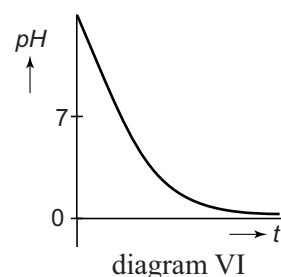
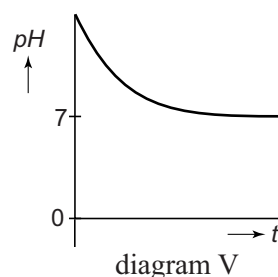
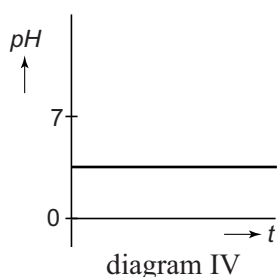
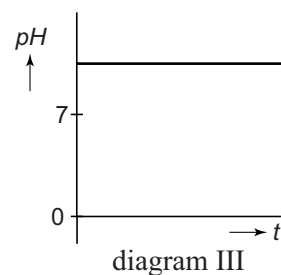
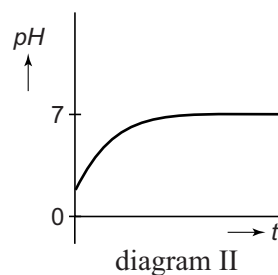
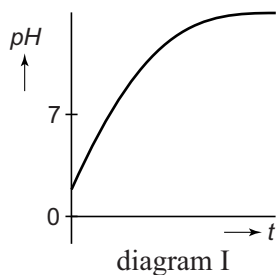
De tankauto was geladen met 21 ton geconcentreerd zoutzuur. Dit zoutzuur bevatte 33 gram waterstofchloride per 100 gram zoutzuur.

- 1p 38 Bereken hoeveel ton waterstofchloride minimaal nodig is voor de productie van deze 21 ton zoutzuur.

- 2p 39 Neem onderstaande tabel over en geef bij elk deeltje aan of het 'wel' of 'niet' aanwezig is in zoutzuur.

	wel/niet
$\text{H}^+$ (aq)	...
$\text{H}_2$ (aq)	...
$\text{H}_2\text{O}$ (l)	...

- 1p 40 Waaruit bestaat de zoutzuurnevel (regel 5)?  
**A** uit gasbelletjes buitenlucht in zoutzuur  
**B** uit gasbelletjes waterstofchloride in buitenlucht  
**C** uit druppeltjes zoutzuur in buitenlucht  
**D** uit druppeltjes water in waterstofchloride
- 1p 41 Het gebruikte schuim bevat hydroxide-ionen die een deel van het zuur op het wegdek neutraliseren. Hierbij ontstaat één reactieproduct.  
 → Geef de formule van dit reactieproduct.
- 1p 42 Het afvalbedrijf spoelde ten slotte het overgebleven zoutzuur van het wegdek met water. Hierbij veranderde de pH van het zoutzuur. Welk diagram geeft deze pH-verandering weer?



- A** diagram I  
**B** diagram II  
**C** diagram III  
**D** diagram IV  
**E** diagram V  
**F** diagram VI

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

## Grondwater ontgassen

1 In Friesland wordt voor het produceren van drinkwater grondwater  
2 opgepompt. Dit grondwater bevat opgelost methaan ( $\text{CH}_4$ ) en  
3 koolstofdioxide. Deze stoffen komen bij de verwerking tot drinkwater vrij  
4 als gasmengsel. In de atmosfeer dragen deze gassen bij aan de  
5 opwarming van de aarde. Het drinkwaterbedrijf 'ontgast' daarom het  
6 grondwater. Het opgevangen gasmengsel dient als brandstof voor een  
7 generator waarmee elektriciteit wordt opgewekt. Het ontgaste grondwater  
8 wordt daarna verder gezuiverd tot drinkwater.

*naar: [www.vitens.nl](http://www.vitens.nl)*

- 1p 43 Welke verzamelnaam hebben de gassen die het genoemde effect op het milieu hebben (regels 4 en 5)?  
A broeikasgassen  
B cfk's  
C edelgassen  
D halogenen
- 2p 44 Een deel van het koolstofdioxide in het grondwater (regel 3) reageert met water. Hierbij ontstaat koolzuurhoudend water.  
→ Geef de formules van twee soorten ionen die aanwezig zijn in koolzuurhoudend water.
- 2p 45 Het leidingwater is niet overal in Nederland even hard.  
→ Leg uit of het leidingwater minder hard is geworden wanneer de gassen uit het grondwater zijn verwijderd.
- 1p 46 Het waterleidingbedrijf pompt 25 miljoen  $\text{m}^3$  grondwater per jaar op. Hieruit kan 36 g methaan per  $\text{m}^3$  grondwater worden opgevangen.  
→ Bereken hoeveel kg methaan uit het opgepompte water per jaar wordt opgevangen.
- 2p 47 Beschrijf een proef waarmee de aanwezigheid van koolstofdioxide in het gasmengsel (regel 6) kan worden aangetoond.  
*Geef je antwoord als volgt:*  
handeling(en): ...  
waarneming(en): ...
- 3p 48 Geef de vergelijking van de volledige verbranding van methaan.

### 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.*