



Examen Scheikunde VWO

Datum: XX-XX-20XX

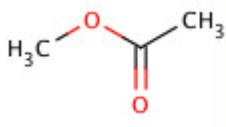
Tijd:	13:00-16:00
Aantal opgaven:	5
Aantal subvragen:	24
Totaal aantal punten:	89

- Zet uw naam op alle blaadjes die u inlevert.
- Dit examen bevat een uitwerkbijlage. Deze dient ook ingeleverd te worden.
- Laat bij iedere opgave door middel van een berekening of een toelichting bij het gebruik van de grafische rekenmachine zien hoe het antwoord is verkregen.
Aan een antwoord zonder toelichting zullen geen punten worden toegekend.
- Schrijf goed leesbaar en met inkt.
Gebruik uitsluitend een potlood voor het maken van een tekening.
- Toegestane hulpmiddelen:
 - o BINAS
 - o GR
 - o Tekenmateriaal

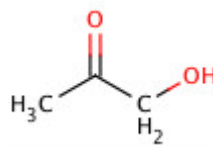
Bij dit examen is een ingeschakelde mobiele telefoon of andere communicatieapparatuur niet toegestaan.

Opgave 1

Gegeven zijn de structuurformules van twee isomere verbindingen A en B:



A



B

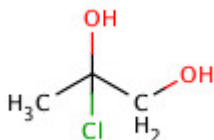
4p a. Geef de systematische naam van zowel verbinding A als B.

Verbinding A kan worden gesynthetiseerd uit een alkanol en een alkaanzuur.

4p b. Geef in structuurformules de reactie waarbij verbinding A ontstaat.

3p c. Beredeneer welke van de twee verbindingen beter in water oplosbaar zal zijn.

We laten verbinding B reageren met zoutzuur. Hierbij ontstaat de volgende verbinding:



3p d. Geef de systematische naam van de ontstane verbinding.

3p e. Beredeneer of het reactieproduct optisch actief zal zijn.

Op de bijlage staan de infraroodspectra van beide verbindingen A en B, echter zonder aangegeven welk spectrum bij welke verbinding behoort. De spectra zijn voorzien van de nummers I en II. Er zijn twee mogelijkheden:

- spectrum I behoort bij verbinding A, en dus behoort spectrum II bij verbinding B, of
- spectrum I behoort bij verbinding B, en dus behoort spectrum II bij verbinding A

5p f. Beredeneer welk spectrum bij welke verbinding behoort. Motiveer hierbij je antwoord aan de hand van BINAS-tabel 39B.

Opgaven gaan verder op de volgende bladzijde

Opgave 2

Rhodochrosiet is een minerale edelsteen die vaak, vanwege zijn fraaie dieprode kleur, wordt verwerkt in juwelen. Rhodochrosiet bestaat hoofdzakelijk uit het mineraal mangaan(II)carbonaat. De rode kleur wordt beïnvloed door de hoeveelheid ijzer dat zich in het mineraal bevindt: hoe meer ijzer des te meer roze de edelsteen.

Op een specifieke vindplaats van Rhodochrosiet bevat het mineraal 1,5% massaprocent ijzer.

- 4p a. Bereken het massapercentage mangaan in minerale edelstenen Rhodochrosiet gevonden op deze plaats.

Kristallen van Rhodochrosiet worden gevonden in bodemlagen die uitsluitend basisch van karakter zijn.

- 5p b. Geef hiervoor een verklaring. Motiveer je antwoord met behulp van een reactievergelijking.

Rhodochrosiet dient ook als bron voor het metaal mangaan. Het metaal mangaan wordt gebruikt in de staalindustrie om het staal meer flexibel te maken.

Het metaal mangaan wordt uit Rhodochrosiet gewonnen door middel van elektrolyse. In een MnNO_3 -oplossing verkregen uit Rhodochrosiet plaats men een mangaanelektrode en een koolstofelektrode.

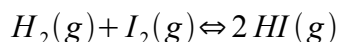
- 4p c. Maak een tekening van de opstelling. Geef hierbij ook aan welke elektrode negatief is. Bij de gebruikte concentraties is de elektrodepotentiaal voor het koppel Mn^{2+}/Mn $-0,72$ V.

- 5p d. Geef beide halfreacties en de totaalreactie bij deze elektrolyse.

- 3p e. Bereken hoe groot de aangelegde spanning minimaal moet zijn om de reactie te laten verlopen. Ga er bij de andere lektrode van uit dat daar standaardcondities heersen.

Opgave 3

We beschouwen het volgende evenwicht:



Onder standaardcondities ($T=298$ K en $p=p_0$) stelt zich, na toevoegen van 2 mol H_2 en 2 mol I_2 in een reactievat van één liter, een evenwicht in waarbij de volgende concentraties worden waargenomen: $[\text{H}_2]=1,44 \text{ mol/L}$, $[\text{I}_2]=1,44 \text{ mol/L}$ en $[\text{HI}]=1,12 \text{ mol/L}$.

- 4p a. Stel de evenwichtsvoorwaarde op voor deze reactie en bereken de evenwichtsconstante onder standaardcondities.

Als we de temperatuur verhogen tot $T=330$ K (p blijft p_0) neemt de waarde van de evenwichtsconstante toe tot $K=1,65$.

- 3p b. Beredeneer of de reactie naar rechts endotherm dan wel exotherm is.

Bij deze temperatuur brengen we wederom 2 mol H_2 en 2 mol I_2 in een reactievat van één liter samen. In het diagram op de bijlage is reeds het verloop van de concentratie $[\text{H}_2]$ met de tijd weergegeven.

- 4p c. Schets in hetzelfde diagram de verandering van de concentratie $[\text{HI}]$.

Opgave 4

Koningswater ("Aqua regia") staat bekend als het sterkste zuur dat er bestaat. Het wordt zo genoemd omdat zelfs de meest edele metalen zoals goud en platina erin oplossen.

Koningswater is een mengsel van geconcentreerd salpeterzuur en geconcentreerd zoutzuur in de verhouding 1:2. Na menging treedt er geen volumeverandering op: 1 ml zoutzuur, gemengd met 2 ml salpeterzuur, levert 3 ml Koningswater.

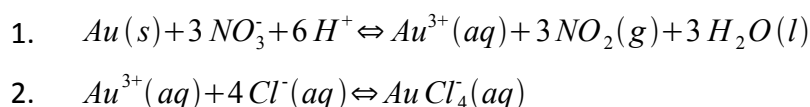
Geconcentreerd salpeterzuur bestaat voor 86 massaprocent uit HNO_3 (dichtheid 1,51 g/ml); geconcentreerd zoutzuur bestaat voor 36 massaprocent uit HCl (dichtheid 1,18 g/ml).

- 5p a. Laat door berekening zien dat de pH van Koningswater -1,16 is (NB. Bij een geconcentreerd zuur kan de pH kleiner zijn dan 0).

Goud lost niet op in of geconcentreerd zoutzuur of in geconcentreerd salpeter zuur; blijkbaar wel in het mengsel van Koningswater.

- 3p b. Toon, aan de hand van BINAS tabel 48 aan, dat goud niet zal oplossen in een geconcentreerde oplossing van salpeterzuur.

Het oplossen van goud in Koningswater is gebaseerd op een tweestaps reactieproces:



Het evenwicht bij reactie (2) ligt zeer sterk naar rechts.

- 3p c. Beredeneer op basis van bovenstaande reactiestappen dat goud in Koningswater zal oplossen.

In een mijnbouwkundig laboratorium krijgt een laborant de opdracht het goudgehalte van een bepaald type gouderts te bepalen, en wel met Koningswater. De laborant gaat als volgt te werk.

Hij weegt 10,2 g van het erts af en wast daarvan vervolgens het gesteente met geconcentreerd zoutzuur weg. Het overgebleven edele metaal, waarvan aangenomen wordt dat het volledig uit goud bestaat, brengt hij is zijn geheel over in een reageerbuis. Daarna voegt hij druppelsgewijs uit een buret Koningswater toe. Hij neemt waar dat de laatste hoeveelheid goud oplost als hij 11,4 ml heeft toegevoegd. Hij neemt aan dat na het toevoegen van deze 11,4 ml al het goud zich in oplossing bevindt als AuCl_4^- en dat er geen vrije chloride-ionen meer in oplossing zijn.

- 3p d. Beredeneer of bij deze titratie ook een zuur-base indicator zou kunnen zijn gebruikt (Hint: beschouw hiervoor de totaalreactie en molverhoudingen).

- 5p e. Bereken op basis van bovenstaande gegevens het gehalte goud (in massaprocent) in het erts.

Opgaven gaan verder op de volgende bladzijde

Opgave 5

Kevlar is een polymeer dat bekend is om zijn relatieve sterkte: het is sterker dan staal als er een gewicht aan wordt gehangen, maar daarnaast is het flexibel en buigzaam. Vanwege deze eigenschappen vindt Kevlar dan ook veel toepassingen, waaronder het gebruik in kogelvrije vesten.

Kevlar is een polyamide dat is opgebouwd uit eenheden van 1,4-benzeendicarbonzuur en 1,4-benzeendiamine.

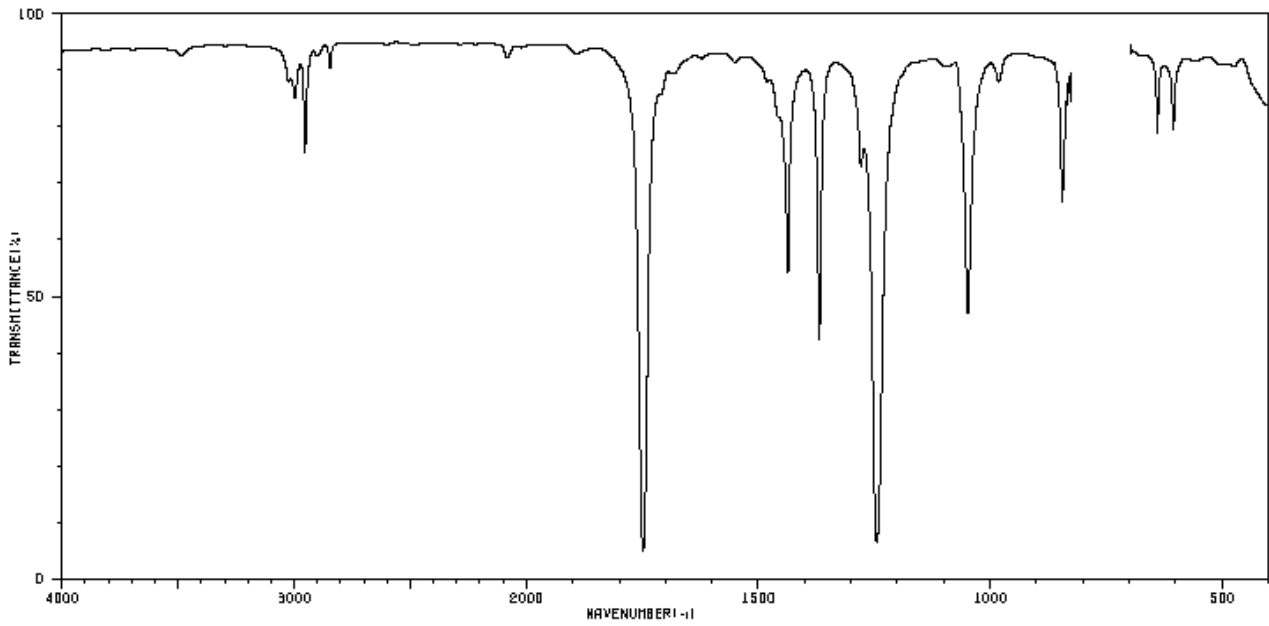
- 4p* **a.** Teken de structuurformules van 1,4-benzeendicarbonzuur en 1,4-benzeendiamine.
- 2p* **b.** Leg uit of bij de synthese van Kevlar sprake is van additie- of condensatiepolymerisatie.
- 5p* **c.** Teken een stukje uit de polymeerstructuur van Kevlar. Beperk je tekening tot drie repeterende eenheden.
- 2p* **d.** Leg uit of we hier te maken hebben met een thermoplastisch dan wel thermohardend materiaal.
- Kevlar ontleent zijn sterkte door interacties tussen de polymeerketens onderling.
- 3p* **e.** Leg uit welke interacties tussen de polymeerketens een rol spelen bij de sterkte van Kevlar.

Einde

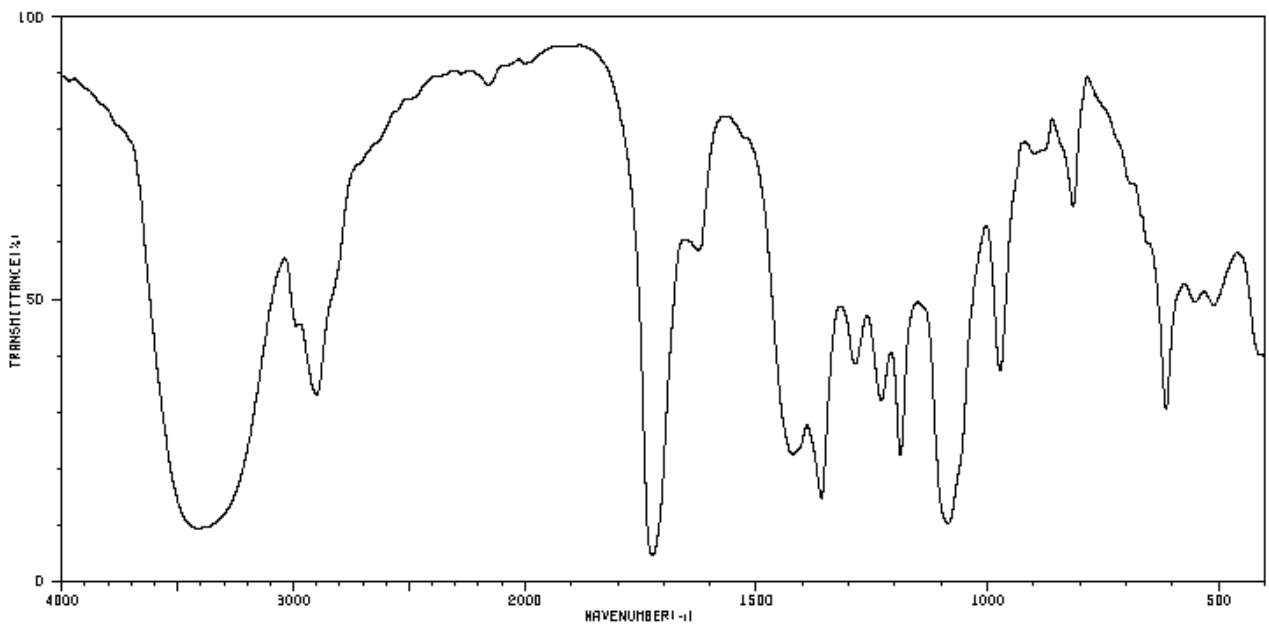
Uitwerkbijlage

Naam:

Opgave 1f



spectrum I



spectrum II

Uitwerkbijlage (vervolg)

Naam:

Opgave 3c

