

**TENTAMEN TA1900-DEEL 1: 3 november 2009**

Naam:

Studienummer:

---

- 1a Dit vak heet 'Mineralen en Gesteenten'. Tijdens deze eerste periode zijn onder andere kristallen en mineralen aan bod gekomen. Wat is precies een kristal? (5)
- 1b Wat is precies een mineraal? (5)
- 1c Opaal wordt tot de mineralen gerekend, maar vele opalen zijn eigenlijk 'amorf'. Wat betekent amorf? (5)
- 2 Wat is polymorfisme, hoe komt polymorfisme tot stand. Noem een voorbeeld (10)

- 3a Wat is een Bravais rooster? (4) Hoeveel Bravais roosters zijn er? (2) Binnen de Bravais roosters zijn 3 basisvormen aanwezig – welke zijn dit en maak een tekening (9).
- 3b Pyriet is een mineraal met een kubische dichtste bolstapeling. Wat is nu de relatie tussen deze bolstapeling en het Bravais rooster dat de structuur van pyriet opbouwt? (5)
- 3c Pyriet kan euhedrische kristallen vormen die opgebouwd worden uit vlakken die een perfecte vijfhoek vormen. In deze kristallen zijn 12 vlakken aanwezig die allen een vijfhoek vormen (een pentagondodekaëder). Door welke Bravaisroosters kan dit kristal opgebouwd zijn?
- 4a Waarom wordt de eentallige inversie-as niet gebruikt? (5) En hoe zit dat met de tweetallige inversie-as? (5) En hoe met de zestallige inversie-as? (5)

1-tallige inversie-as:

2-tallige inversie-as:

6-tallige inversie-as:

5 Twee mineralen zijn beide opgebouwd uit het element C: diamant en grafiet. Deze mineralen hebben eigenschappen die niet erg op elkaar lijken. Diamant is bijvoorbeeld heel erg hard en grafiet is zo zacht dat je er mee kunt schrijven. Waarom zijn de eigenschappen van deze mineralen zo verschillend en hoe is dit verschil tot stand gekomen? (6)

6a Wat zijn kristallografische assen? (5)

6b Wat is splijting (5) en wat is de kristallografische verklaring voor de eigenschap splijting (5)?

7a Wat zijn Miller indices precies? (5)

7b Geef in onderstaande tabel aan of de Miller indices een correcte of niet-correcte weergave zijn van de Weiss-indices die er voor staan. (12)

| Weiss                | Miller           | Correct | Niet correct |
|----------------------|------------------|---------|--------------|
| (3 2 1)              | (2 3 1)          |         |              |
| (1 ∞ ∞)              | (1 0 0)          |         |              |
| ( $\frac{1}{2}$ 3 2) | (12 4 6)         |         |              |
| (2 2 2)              | (2 2 2)          |         |              |
| (6 7 2)              | (7 6 20)         |         |              |
| ( $\bar{4}$ ∞ 1)     | ( $\bar{1}$ 0 4) |         |              |

8a Noem twee voorbeelden van mineralen met een hexagonale dichtste bolstapeling en noem twee voorbeelden van mineralen met een kubische dichtste bolstapeling (8).

Hexagonale dichtste bolstapeling:

Kubische dichtste bolstapeling:

8b Ook de groep van de silicaatmineralen (de silicaten) wordt gekarakteriseerd door bepaalde bolstapelingen. Toch is het niet gebruikelijk om zo naar de opbouw van deze mineralen te kijken. Hoe wordt de opbouw van de silicaten wél beschreven (5) en hoeveel mogelijkheden zijn er dan? (2)

8c Hoe worden deze groepen genoemd en wat zijn de verschillen tussen deze groepen? Geef de verschillen tussen deze groepen aan door middel van een tekening. Geef vervolgens van elke groep de basisformule (zonder kationen) en de naam van één mineraal die tot deze groep behoort en de chemische samenstelling van dit mineraal. (35)

- 9a Wat is een indicatrix? (5)
- 9b Beschrijf de basisvormen van de indicatrix, noem de onderlinge verschillen (10)
- 9c Wat is in het algemeen het belang van Indicatrices? (5)
- 10a Gepolariseerd microscoplicht valt loodrecht op een slijpplaatje waarin een monoklien mineraal ( $n_z > n_{ij} > n_x$ ) aanwezig is. Dit mineraal is loodrecht op de deellijn van de scherpe hoek tussen de optische assen doorgesneden. Leg uit wat er precies gebeurt vanaf het moment dat het microscoplicht het mineraal raakt tot het moment dat het licht het mineraal verlaat. (Lees, voordat je antwoord geeft vraag 10b en 10c!) Beantwoord de vraag zo uitgebreid mogelijk. (20)

- 10b Wat gebeurt er met het licht dat uit dit monokliene mineraal komt als het de analysator tegenkomt? En welke belangrijke optische eigenschappen kunnen we op dat moment bepalen? (10)
- 10c Stel dat je besluit om dezelfde doorsnede van dit monokliene mineraal met conoscopisch licht te bestuderen. Wat zie je dan? Maak een tekening. (4) Welke optische gegevens kun je met behulp van dit beeld bepalen? (6)
- 11a Isotrope sneden van anisotrope mineralen laten bij ronddraaien ( $360^\circ$ ) van de microscooptafel continu uitdoving zien. Waarom vindt deze uitdoving plaats (10)
- 11b Niet-isotrope sneden van anisotrope mineralen laten bij ronddraaien ( $360^\circ$ ) van de microscooptafel 4 maal uitdoving zien. Waarom vindt deze uitdoving plaats en waarom 4 maal?(10)

- 11c Kubische mineralen hebben geen dubbelbreking. Met ingeschakelde analysator worden zij zwart. Toch wordt de formule  $G = d(n_z - n_x)$  niet nul daar kubische mineralen wel degelijk een brekingsindex hebben. Je zou dus een bepaalde waarde voor G verwachten en dus een bepaalde interferentiekleur. Waarom is dit niet het geval en laten kubische mineralen toch een zwarte kleur zien? (10)
- 12a Het gangverschil dat in een anisotroop mineraal kan ontstaan komt overeen met een faseverschil. Leg uit waarom dit een faseverschil is (10)
- 12b Hoe kan het gangverschil dat tussen deelstralen in een mineraal ontstaat tot interferentiekleuren leiden? (10)
- 13 Van een gesteente dat slechts uit één mineraal is opgebouwd is een slijpplaatje gemaakt. Na microscopische bestudering van het mineraal wordt geconcludeerd dat sprake is van een hexagonaal of tetragonaal mineraal. Hoe is deze conclusie tot stand gekomen? (5) Is het ook mogelijk om nu uit te vinden of het mineraal hexagonaal of tetragonaal is? Zo ja, hoe ga je dan nu te werk; zo nee, waarom niet? (5)

- 14 In een slijpplaatje van een gesteente zijn vier verschillende mineralen aanwezig. De kristallen van deze mineralen hebben willekeurige oriëntaties. Er is een kubisch mineraal, een trigonaal mineraal, een triklien mineraal en een orthorhombisch mineraal. Al deze mineralen zijn kleurloos en hebben dezelfde interferentie-kleuren; de verschillen in de brekingsindices zijn ook zo klein dat zij microscopisch niet te achterhalen zijn. Hoe ga je te werk als je deze mineralen toch uit elkaar wilt halen? (20)

- 15 Geef van onderstaande uitspraken aan of ze al dan niet correct zijn (20)

|   | correct | niet correct |
|---|---------|--------------|
| Mineralen met alleen ionbindingen in het rooster hebben veelal een goed ontwikkelde splijting                                 |         |              |
| Een tetraëdergat is kleiner dan een octaëdergat   |         |              |
| In een bolstapelning zitten meer tetraëdergaten dan octaëdergaten   |         |              |
| De kleur van een mineraal is karakteristiek   |         |              |
| Een lichtstraal die loodrecht op een mineraal invalt wordt altijd vertraagd   |         |              |
| Een lichtstraal die loodrecht op een mineraal invalt wordt altijd afgebroken  |         |              |
| $G = d$ (dubbelbreking) en daarom is $G$ nooit gelijk aan 0   |         |              |
| Trigonale mineralen zijn 1-assig positief en hexagonale mineralen zijn 1-assig negatief                                       |         |              |
| De isotrope snede van een orthorhombisch mineraal is goed van de isotrope snede van een tetragonaal mineraal te onderscheiden |         |              |
| Kubische mineralen worden gekarakteriseerd door 3 4-tallige symmetrieassen  |         |              |