# Examen VWO scheikunde 1972 tijdvak 2 woensdag 30 augustus 13.30 - 16.30u

Raadpleeg voor gegevens het tabellenboekje.

Gestoorde zwaveldioxidebepaling

In lucht, die verontreinigd is met o.a. zwaveldioxide, kan men het gehalte aan zwaveldioxide op de volgende wijze bepalen.

Men leidt gedurende een bepaalde tijd een constante stroom van deze lucht door een afgemeten hoeveelheid joodoplossing van bekende concentratie. Deze oplossing is bereid uit water, kaliumjodide en jood. Men meet nu de lichtabsorptie door de joodoplossing. De lichtabsorptie is afhankelijk van de concentratie aan jood in de oplossing.

1. Verklaar, met behulp van een reactievergelijking, dat men op bovenomschreven wijze het zwaveldioxidegehalte kwantitatief kan bepalen.

Stikstofdioxide werkt storend bij bovengenoemde bepaling.

1. Verklaar dit.

Roostereigenschappen

1. Wat verstaat men onder een atoomrooster? Geef een voorbeeld.
2. Welke andere roostertypen zijn er?
3. Geef van ieder type een voorbeeld en geef aan van welke aard de binding in het betreffende kristal is.

Siliciumdioxide is in een atoomrooster gekristalliseerd.

1. Laat ineen tekening zien hoe de deeltjes in dit rooster gebonden zijn.

De vluchtigheid van kooldioxide verschilt sterk van die van siliciumdioxide.

1. Breng dit verschil in verband met de bouw van de roosters.

Spelen met butadieen

1. Bereken de verbrandingswarmte van buta-1,3-dieen met behulp van de bindingsenergieën.

Bij de experimentele bepaling van de verbrandingswarmte vindt men een lagere waarde.

1. Hoe is dit te verklaren'?
2. Geef de namen van alle isomeren die kunnen ontstaan bij additie van 1 molecuul broom aan 1 molecuul buta-1,3-dieen.

Bromering van cycloverbindingen

Eén molecuul cyclohexeen en één molecuul cyclohexaan reageren ieder met één molecuul broom.

1. Geef de reactievergelijkingen.
2. Leg van deze reacties het mechanisme uit.

Het reactieproduct van cyclohexaan en broom reageert met vochtig zilveroxide.

1. Geef de reactievergelijking. Waarom is vochtig zilveroxide voor deze reactie te verkiezen boven natronloog?

Hetreactieproduct uit 13 wordt geoxideerd. Bij **krachtiger** oxidatie wordt de ring verbroken.

1. Geef de vergelijkingen voor beide reacties in structuurformule. Hoe heten de gevormde producten?

Een bufferoplossing maken

Men heeft een bufferoplossing nodig met pH = 8,2.

Ter beschikking staan: zoutzuur, azijnzuur, ammonia en natronloog. Alle oplossingen zijn  
0,1 molair.

1. Beredeneer uit welke oplossingen de buffer moet worden samengesteld.
2. Bereken in welke volumeverhouding de oplossingen moeten worden gemengd om het gestelde doel te bereiken.

Indicatorevenwicht

Bij een zuur-base titratie wordt meestal gebruik gemaakt van een indicator. Zo'n indicator is zelf een zuur of een base. De zure vorm van de indicator heeft een andere kleur dan de geconjugeerde base. Indien in eenoplossing de concentratie van de ene vorm ongeveer tienmaal zo groot is als die van de geconjugeerde vorm, neemt men slechts de kleur van eerstgenoemde vorm waar.

1. Indien de basische vorm van een indicator aangegeven wordt met Ind, geef dan de vergelijking voor de reactie van Ind met water.
2. Indien de waarde van p*K*b voor deze indicator 7 bedraagt, bij welke waarden van pH ziet men dan uitsluitend de ‘zure kleur’ en bij welke uitsluitend de ‘basische’?
3. Welke waarde van p*K*b heeft de indicator methylrood?
4. Beredeneer waarom men bij een titratie zo weinig mogelijk indicator moet toevoegen.

# Examen VWO scheikunde 1972 tijdvak 2 antwoorden

Gestoorde zwaveldioxidebepaling

1. 2 H2O + SO2 SO42− + 4 H+ + 2 e−  
   I2 + 2 e− 2 I−  
   2 H2O + SO2 + I2  4 H+ + SO42− + 2 I−  
   Gekleurd jood wordt door reductor zwaveldioxide omgezet in kleurloos jodide.
2. H2O + NO2 NO3− + 2 H+ + e−  
   Jood kan ook omgezet worden met de reductor stikstofdioxide.

Roostereigenschappen

1. Een atoomrooster is een rooster van niet-metaalatomen die onderling door atoombindingen/covalente bindingen verbonden zijn: voorbeeld: diamant, C(s) en kiezeldioxide, SiO2(s)
2. metaalrooster, ionrooster en molecuulrooster.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| roostertype | voorbeeld | bindingstype |
| metaal- | aluminium brons, een legering van Cu en Sn | metaal- tussen metaalatomen en vrije elektronen |
| ion- | keukenzout, NaCl ammoniumsulfaat, (NH4)2SO4 | ion- tussen pos. en neg. geladen ionen |
| molecuul- | gele zwavel, S8 suiker, C12H22O11 | tussen moleculen vanderwaals- (dipool-dipool-, H-brug) |

1. 
2. In de vaste toestand vormt CO2 een molecuulrooster bestaande uit moleculen O=C=O die elkaar met een relatief zwakke binding aantrekken.  
   SiO2 (zand) vormt een atoomrooster dat alleen maar sterke atoombinding kent.

Spelen met butadiëen

1. 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| binding uitgaven in 105 J mol−1 | | binding inkomsten in 105 J mol−1 | |
| −2 C=C | 2 × 6,1 | 8 C=O (CO2) | 8 × −8,04 |
| −1 C−C | 3,5 | 6 H−O (H2O) | 6 × −4,635 |
| −6 C−H | 6 × 4,2 | 6 HO H-brug) | 6 × −0,22 |
| −5½ O=O | 5½ × 4,98 |  |  |

verbr*H* (theoretisch) = −25,16‧105 J mol−1

1. verbr*H* (experimenteel) = −25,40‧105 J mol−1  
   Door mesomerie (delokalisatie van elektronen) is buta-1,3-dieen iets stabieler/heeft een lagere energie-inhoud.
2. Door mesomerie kan er bij buta-1,3-dieen zowel 1,2- als 1,4-additie optreden.  
   1,2-additie levert twee (optische) isomeren (*R* en *S*) 3,4-dibroombut-1-een  
   1,4- additie levert twee *cis-trans-*isomeren (*cis* en *trans*) 1,4-dibroombut-2-een

Bromering van cycloverbindingen

1. additie:   
   substitutie: 
2. cyclohexeen reageert met broom volgens een elektrofiele additie (anti)  
   cyclohexaan reageert met broom volgens een radicaalsubstitutie.
3. 2 C6H11Br + Ag2O.H2O  2 C6H11OH + 2 AgBr  
   Vochtig zilveroxide bevat Ag+-ionen die met vrijgekomen Br−-ionen onoplosbaar zilverbromide geeft. Dit zorgt voor een aflopend evenwicht.
4. C6H11OH  C6H10O (cyclohexanon, milde oxidatie)  
   C6H10O  OHCC4H8CHO (hexaandial, krachtige oxidatie/reducerend milieu) of  
   HOOCC4H8COOH (hexaandizuur, krachtige oxidatie, oxiderend milieu).

Een bufferoplossing maken

1. Een basische bufferoplossing bestaat uit een zwakke base met zijn geconjugeerde zuur: NH3/NH4+.  
   Deze bufferoplossing kun je verkrijgen door bij overmaat ammonia zoutzuur te doen.
2. NH3 + H2O NH4+ + OH−  
   pH = 8,2 pOH = 5,8 [OH−] = 10−5,8*K*b = = 11; =   
   NH3 + H3O+  NH4+ + H2O

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| volume-eenheid | NH3 | H3O+ | NH4+ |
| eind | 1 | − | 11 |
| begin | 12 | 11 |  |

Conclusie: mengen van 12 volumedelen ammonia met 11 volumedelen zoutzuur levert de gewenste buffer.

Indicatorevenwicht

1. Ind + H2O Hind+ + OH−
2. ;   
    =   
   zure kleur als *K*b = 10 [OH−], dus als p*K*b = pOH −1 = 14 −pH −1 of als pH = 13 − p*K*b = 6  
   (en basische kleur als pH = 15 − p*K*b = 8)
3. omslagtraject van methylrood: 4,8 < pH <6,0; p*K*z(methylrood) = = 5,4 ⇒  
   p*K*b(methylrood) = 14 − 5,4 = 8,6
4. De indicator is zelf een zwak zuur of base, waardoor deze de pH kan beïnvloeden.