

EINDEXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1972

(GYMNASIUM EN ATHENEUM)

Woensdag 26 april, 13.30–16.30 uur

SCHEIKUNDE

Raadpleeg voor gegevens het tabellenboekje.

1. Drie bekgelazen bevatten respectievelijk oplossingen van waterstofchloride en zwavelzuur (beide 1 normaal) en kalumjodide (1 mol per liter).
 - a. Hoe groot is pH in ieder bekgelaz?
 - De bekgelazen worden elk voorzien van twee platina elektroden. Nu wordt door alle oplossingen gedurende eenzelfde tijd een even sterke elektrische stroom geleid.
 - b. Geef de ionenvergelijkingen van de reacties die aan de elektroden verlopen.
 - Na korte tijd wordt de elektrolyse onderbroken.
 - c. Beredeneer in welk bekgelaz pH dan het grootst is en in welk het kleinst.
 - De elektrolyse wordt herhaald met de oorspronkelijke oplossingen, waarbij de platina elektroden zijn vervangen door zilveren.
 - d. Geef de vergelijkingen van de reacties die nu aan de elektroden verlopen.
2.
 - a. Wat verstaat men onder bindingsenergie?
 - b. Hoe groot is het verschil tussen de energie-inhoud van 1 mol waterstofbromide en de energie-inhoud van de ontledingsprodukten van 1 mol waterstofbromide?
 - c. Indien gegeven is dat de activeringsenergie voor de ontleding van waterstofbromide 30 kcal/mol bedraagt, hoe groot is dan de activeringsenergie voor de vorming van waterstofbromide uit de elementen?
 - d. Hoe kan men de activeringsenergie verlagen?
3.
 - a. Teken de twee stereo-isomeren van 2,3-dihydroxypropanal.
 - b. Verklaar waarom een ringstructuur van deze verbinding onwaarschijnlijk is.
 - c. Reageert 2,3-dihydroxypropanal met een ammoniakale zilveroplossing? Zo ja, geef de reactievergelijking.
4.
 - a. Verklaar het zure karakter van hydroxybenzeen (fenol).
 - b. Teken drie grensstructuren van het fenolaation. Wat is de betekenis van deze structuren?
 - c. Verklaar waarom fenol betrekkelijk slecht oplost in water, maar goed in natronloog.
 - d. Waarom zal een elektrofiel reagens aangrijpen op de ortho- en paraplaats van fenol?
5. In een organische verbinding is alleen koolstof en waterstof aangetoond.

6,30 gram van deze verbinding wordt volledig verbrand. De reactieprodukten worden kwantitatief geleid door een buisje met calciumchloride en een buisje met kaliloog, die daardoor respectievelijk 3,78 gram en 9,24 gram in gewicht toenemen.

0,097 gram van de verbinding wordt in dampvorm gebracht bij 150°C en 1 atmosfeer. Het volume van de damp blijkt dan 56 milliliter te zijn.

Wanneer men de verbinding laat reageren met loog ontstaat o.a. een alkanol.

 - a. Welke stoffen worden in ieder van de buisjes gebonden en op welke wijze gebeurt dat?
 - b. Bereken de verhoudingsformule van de verbinding.
 - c. Wat is de (relatieve) molecuulmassa en de molecuulformule van de verbinding?
 - d. Welke structuurformule heeft de onderzochte verbinding?

6. Wij zijn gewend bij acidimetrische titraties water te gebruiken als oplosmiddel. Ook is de sterkte van zuren en basen ten opzichte van water gedefinieerd (aangegeven door K_z en K_b of door pK_z en pK_b).

In gevallen waarin een bepaald zuur of een bepaalde base ten opzichte van water te zwak is om bij een titratie gebruikt te kunnen worden, kan de toepassing van een ander oplosmiddel vaak uitkomst bieden. Men kan een constante, pK'_z of pK'_b , ten opzichte van dit oplosmiddel definiëren analoog aan pK_z en pK_b ten opzichte van water.

Zoals men bij water spreekt van de waterconstante, K_w , kan men in het algemeen bij oplosmiddelen spreken van de autoprotolyseconstante, K_{auto} .

- Geef de reactievergelijking voor de autoprotolyse van water en voor die van watervrij azijnzuur.
- Hoe definieert men pH in water als oplosmiddel en hoe in watervrij azijnzuur als oplosmiddel?
- Geef de vergelijking van de reactie die verloopt als men aminobenzeen (aniline) oplost in water, en die voor de reactie bij het oplossen van aniline in watervrij azijnzuur.
- Wat zou men verstaan onder K'_b van aniline in watervrij azijnzuur als oplosmiddel? pK_b voor aniline in water bedraagt 10.
- Zou pK'_b voor aniline in watervrij azijnzuur groter dan, kleiner dan of gelijk aan 10 zijn? Motiveer het antwoord.

7. Indien koper(II)oxide wordt opgelost in geconcentreerd zoutzuur, ontstaat een groene oplossing, die door verdunnen met water blauw wordt. Wanneer men aan de blauwe oplossing overmaat chloride-ionen toevoegt, wordt de oplossing weer groen. Hetzelfde gebeurt als men een niet al te verdunde blauwe oplossing verwarmt. Er bestaan complexe $CuCl_4^{2-}$ -ionen, die een gele kleur hebben.

- Geef de vergelijking van het oplossen van koper(II)oxide in verdund zoutzuur.
- Geef de vergelijking van het oplossen van koper(II)oxide in geconcentreerd zoutzuur.
- Welk evenwicht stelt zich in?
- Geef de evenwichtsvoorwaarde. Beredeneer hoe de evenwichtsconstante verandert bij verhoging van de temperatuur.