

STAATSBLAD VAN HET KONINKRIJK DER NEDERLANDEN

345 **BESLUIT** van 7 juni 1960, houdende technische, hygiënische, geneeskundige en administratieve uitvoeringsmaatregelen van de Waterleidingwet (Waterleidingbesluit).

WIJ JULIANA, BIJ DE GRATIE GODS, KONINGIN DER NEDERLANDEN, PRINSES VAN ORANJE-NASSAU, ENZ., ENZ., ENZ.

Op de voordracht van Onze Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid van 7 maart 1960, no. 3103, Directie Volksgezondheid, Afdeling Gezondheidsbescherming;

Gelet op de artikelen 1, eerste lid, onder e, 4, tweede lid, 5, tweede lid, 9, 11, eerste lid en 27 van de Waterleidingwet;

Gezien het rapport van de Raad voor de Drinkwatervoorziening van 19 oktober 1959, no. 86 en het rapport van de Centrale Raad van de Volksgezondheid van 14 januari 1960, no. 3394;

De Raad van State gehoord (advies van 12 april 1960, no. 47);

Gezien het nader rapport van Onze Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid van 27 mei 1960, no. 6674, Directie Volksgezondheid, Afdeling Gezondheidsbescherming;

Hebben goedgevonden en verstaan:

HOOFDSTUK I

Definities

Artikel 1. Voor de toepassing van het bij dit besluit bepaalde wordt verstaan onder:

- „eigenaar”: eigenaar van een waterleidingbedrijf;
- „farmaceutische inspecteur”: regionale farmaceutische inspecteur van de volksgezondheid;
- „geneeskundige inspecteur”: regionale geneeskundige inspecteur van de volksgezondheid.

HOOFDSTUK II

Toezicht op waterleidingbedrijven in het belang van de volksgezondheid

Artikel 2. Met het toezicht op de naleving van het bepaalde in hoofdstuk II der Waterleidingwet worden belast:

- voor wat betreft het bepaalde in de artikelen 4, eerste lid, 6, 7 en 8: de farmaceutische inspecteurs;
- voor wat betreft de artikelen 9, 10, 11, 12 en 13: de geneeskundige inspecteurs;
- voor wat betreft de artikelen 5 en 14: de inspecteurs, bedoeld onder a en b, met dien verstande, dat aan ieder hunner deze last wordt verstrekt, voor zover de toepassing van deze artikelen nodig is uit hoofde van het belang, dat wordt behartigd door de dienst, waarbij hij werkzaam is.

HOOFDSTUK III

Technische en hygiënische voorschriften

Artikel 3. De eigenaar wordt, voor zover hij de voorschriften van dit hoofdstuk naleeft, geacht te voldoen aan het bepaalde in artikel 4, eerste lid der Waterleidingwet, doch alleen voor wat betreft de punten, welke bij het bepaalde in dit hoofdstuk uitdrukkelijk zijn geregeld.

Artikel 4. 1. Drinkwater, dat de eigenaar aan anderen ter beschikking stelt, mag geen stoffen bevatten in zodanige hoeveelheden per eenheid water, dat deze stoffen voor de gezondheid nadelig kunnen zijn.

2. In drinkwater, als bedoeld in het eerste lid, mogen van de volgende bestanddelen ten hoogste de achter elk daarvan opgegeven hoeveelheden aantoonbaar zijn:

nitriet	0,1	mg	per liter
nitraat	100	„	„
cyanide	0,01	„	„
lood	0,1	„	„
arsenicum	0,2	„	„
selenium	0,05	„	„
chromium	0,05	„	„

3. Onverminderd de bevoegdheid van de eigenaar aan water stoffen toe te voegen ter bereiding van drinkwater, is het hem niet toegestaan zonder goedkeuring van Onze Minister aan het water stoffen toe te voegen met het doel deze door middel van het drinkwater aan de verbruikers te doen toekomen.

Artikel 5. De eigenaar draagt zorg, op de wijze en in de mate, welke redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd, dat:

1°. de middelen tot winning, behandeling, opslag, transport en distributie van water zo zijn ingericht, worden gebruikt en onderhouden, dat geen verontreiniging van het water plaatsvindt;

2°. het distributienet zo is ingericht, dat gebreken gereedelijk kunnen worden opgeheven onder zo gering mogelijke belemmering van de distributie;

3°. van de middelen tot winning, behandeling, opslag, transport en distributie van water tekeningen beschikbaar zijn, waarop de ligging en inrichting daarvan zijn aangegeven;

4°. de werkzaamheden in het bedrijf zo worden verricht, dat geen verontreiniging van het water plaatsvindt.

Artikel 6. De eigenaar is gehouden zich de hieronder vermelde gegevens te verschaffen en deze gedurende ten minste vijf jaren beschikbaar te hebben.

I. Betreffende oppervlaktewater:

A. Wat betreft het water, dat aan de winplaats wordt onttrokken de uitkomsten van:

- wekelijkse onderzoeken naar de aanwezigheid van bacteriën van de coli-groep;
- wekelijkse, beperkte, fysisch-chemische onderzoeken, als bedoeld in artikel 7, eerste lid;
- maandelijkse, uitgebreide, bacteriologische en fysisch-chemische onderzoeken, als bedoeld in artikel 7, tweede lid.

B. Wat betreft het water tussen de voornaamste stadia van behandeling, voordat het eindstadium van zuivering is bereikt: de uitkomsten van wekelijkse onderzoeken, als bedoeld onder A.

C. Wat betreft het water, dat het eindstadium van zuivering heeft doorlopen: de uitkomsten van wekelijkse en maandelijkse onderzoeken, als bedoeld onder A.

D. Wat betreft het water bij het verlaten van het pompstation: de uitkomsten van dagelijkse onderzoeken naar de bacteriologische gesteldheid van het water, als bedoeld in artikel 7, derde lid, en naar het gehalte aan vrije zuurstof.

E. Indien aan het water desinfectiemiddelen worden toegevoegd: dagelijkse aantekening van de hoeveelheden van de aan het water toegevoegde desinfectiemiddelen.

II. *Betreffende het grondwater:*

A. Wat betreft het water, dat aan de winplaats wordt onttrokken: de uitkomsten van driemaandelijke, uitgebreide, bacteriologische en fysisch-chemische onderzoeken, als bedoeld in artikel 7, tweede lid.

B. Wat betreft het water tussen de voornaamste stadia van behandeling, voordat het eindstadium van zuivering is bereikt: de uitkomsten van driemaandelijke, beperkte, fysisch-chemische onderzoeken, als bedoeld in artikel 7, eerste lid.

C. Wat betreft het water, dat het eindstadium van zuivering heeft doorlopen: de uitkomsten van driemaandelijke onderzoeken, als bedoeld onder A.

D. Wat betreft het water bij het verlaten van het pompstation:

a. bij toepassing van geheel gesloten winning en berging en, indien het water wordt gezuiverd, van gesloten of in een gebouw opgestelde zuiveringsinstallaties: de uitkomsten van maandelijkse onderzoeken naar de bacteriologische gesteldheid van het water, als bedoeld in artikel 7, derde lid, en naar het gehalte aan vrije zuurstof;

b. bij toepassing van geheel of gedeeltelijk open winning en berging, of van geheel of gedeeltelijk open en niet in een gebouw opgestelde zuiveringsinstallaties: de uitkomsten van wekelijkse onderzoeken naar de bacteriologische gesteldheid van het water, als bedoeld in artikel 7, derde lid, en naar het gehalte aan vrije zuurstof.

E. Indien aan het water desinfectiemiddelen worden toegevoegd: dagelijkse aantekening van de hoeveelheden van de aan het water toegevoegde desinfectiemiddelen.

III. *Betreffende het water in het distributiegebied:*

De uitkomsten van maandelijkse onderzoeken naar de bacteriologische gesteldheid van het water, als bedoeld in artikel 7, derde lid, van een aantal monsters, onderscheidenlijk bedragende bij een inwonertal in het distributiegebied van:

minder dan	20.000:	ten minste	4
20.000 —	50.000:	" "	8
50.000 —	80.000:	" "	12
80.000 —	150.000:	" "	20
150.000 —	250.000:	" "	28
250.000 —	400.000:	" "	40
400.000 —	700.000:	" "	60
700.000 —	1.000.000:	" "	80
meer dan	1.000.000:	" "	120

met dien verstande, dat:

a. de bepaling van de plaatsen, waar de monsters worden genomen, is onderworpen aan de goedkeuring van de farmaceutische inspecteur;

b. indien bedrijfsonderdelen, bestemd tot opslag, transport en distributie van drinkwater, na het verrichten van werkzaamheden daaraan, volgens bij het bedrijf bestaande voorschriften naar het oordeel van de farmaceutische inspecteur in voldoende mate plagen te worden ontsmet, de aantallen deze monsters tot een vierde worden teruggebracht;

c. de farmaceutische inspecteur kan bepalen, dat de onderzoeken met tussenpozen, groter dan één maand, mogen geschieden;

d. de onderzoeken van het water in uitlopers van een leidingnet tevens omvatten de bepaling van het gehalte aan vrije zuurstof, indien en voor zover de farmaceutische inspecteur zulks voorschrijft.

Artikel 7. 1. De beperkte, fysisch-chemische onderzoeken, bedoeld in artikel 6, kunnen omvatten de bepaling van:

temperatuur,
kleur,

troebelingsgraad,
kaliumpermanganaatverbruik,
zuurstof,
waterstof-ion, vrij koolzuur, hydrocarbonaat-ion,
carbonaat-ion en hydroxide-ion,
chloride-ion,
ammonium-ion en albuminoid-ammonium,
ijzer,
mangaan,
totale hardheid,
hydrocarbonaat-hardheid en overmaat hydrocarbonaat-ion.

2. De uitgebreide, bacteriologische en fysisch-chemische onderzoeken, bedoeld in artikel 6, kunnen omvatten de bepaling van:

het aantal bij 37 °C kweekbare kiemen,
de aanwezigheid van thermotolerante gistingsbacteriën,
de aanwezigheid van bacteriën van de coli-groep,
temperatuur,
kleur,
reuk- en smaakgetal,
troebelingsgraad,
zwevende stof,
geleidingsvermogen voor elektriciteit,
radio-activiteit,
pH,
lood- en koperoplossend vermogen,
vrij en gebonden werkzaam chloor,
kaliumpermanganaatverbruik,
zuurstof,
biochemisch zuurstofverbruik,
waterstof-ion, vrij koolzuur, hydrocarbonaat-ion,
carbonaat-ion en hydroxide-ion,
chloride-ion,
nitriet-ion,
nitraat-ion,
sulfaat-ion,
fosfaat-ion,
kieselzuur,
ammonium-ion en albuminoid-ammonium,
kalium- en natrium-ion,
calcium-ion,
magnesium-ion,
ijzer,
mangaan,
aluminium,
totale hardheid,
hydrocarbonaathardheid en overmaat hydrocarbonaat-ion,
kalkagressief koolzuur,
fluoride-ion,
cyanide-ion,
lood, koper en zink,
arsenicum,
selenium,
chromium,
fenolen.

3. De onderzoeken naar de bacteriologische gesteldheid van het water, bedoeld in artikel 6, moeten worden verricht op de wijze, aangegeven in de bij dit besluit gevoegde Bijlage A.

4. Met inachtneming van het bepaalde in artikel 6 stelt de farmaceutische inspecteur voor elk waterleidingbedrijf vast, welke bepalingen, bedoeld in het eerste en tweede lid, moeten worden verricht.

Artikel 8. De hoeveelheden van de bestanddelen, genoemd in artikel 4, tweede lid moeten worden bepaald en de in artikel 6 bedoelde onderzoeken moeten worden verricht op de wijze en in de gevallen, aangegeven in de bij dit besluit gevoegde Bijlagen A en B.

Artikel 9. 1. Bij verschil van inzicht tussen de eigenaar en de farmaceutische inspecteur omtrent de beantwoording

van de vraag, of het water in verband met de toepassing van artikel 6, onder I en II, als oppervlaktewater of als grondwater is aan te merken, dan wel of de installaties voor winning, zuivering en berging van water voldoen aan de omschrijving van artikel 6, onder II, D, sub *a*, beslist de farmaceutische inspecteur.

2. De farmaceutische inspecteur kan bepalen:

a. dat de in artikel 6, onder I bedoelde onderzoeken geheel of ten dele veelvuldiger of minder veelvuldig worden verricht, dan aldaar is aangegeven;

b. dat de in artikel 6, onder II bedoelde onderzoeken geheel of ten dele veelvuldiger worden verricht, dan aldaar is aangegeven;

c. dat de in artikel 6, onder II A, bedoelde onderzoeken geheel of ten dele mede ten aanzien van door hem aan te wijzen winningsmiddelen worden verricht.

Artikel 10. De onderzoeken, bedoeld in artikel 6, worden uitsluitend verricht door laboratoria, welke Onze Minister daartoe heeft aangewezen.

Artikel 11. 1. De eigenaar draagt zorg, dat:

a. de door het pompstation afgeleverde hoeveelheden water voortdurend, of ten minste elk uur, worden geregistreerd;

b. op een aantal door de farmaceutische inspecteur aan te wijzen plaatsen in het distributiegebied de druk van het water voortdurend wordt geregistreerd.

2. De eigenaar draagt zorg de in het voorgaande lid bedoelde gegevens gedurende ten minste vijf jaar beschikbaar te hebben.

Artikel 12. De eigenaar is verplicht aan de farmaceutische inspecteur op diens verzoek inzage te verstrekken van de in de artikelen 5, sub 3°, 6 en 11 bedoelde gegevens.

Artikel 13. 1. De eigenaar is verplicht de farmaceutische inspecteur onverwijld in kennis te stellen van de uitkomsten van de in artikel 6 genoemde onderzoeken in de gevallen, aangegeven onder III, sub *d*, van de bij dit besluit gevoegde Bijlage A.

2. De in het eerste lid bedoelde kennisgeving geschiedt met vermelding van het tijdstip, waarop en de plaats, waar de monsters zijn genomen.

Artikel 14. Degene, aan wie middellijk of onmiddellijk aan het leidingnet van een waterleidingbedrijf aangesloten leidingen en toestellen toebehoren, draagt zorg, dat deze redelijkerwijs geen gevaar voor verontreiniging van het leidingnet kunnen opleveren.

Artikel 15. 1. De eigenaar houdt toezicht, dat middellijk of onmiddellijk aan het leidingnet van zijn waterleidingbedrijf aangesloten leidingen en toestellen redelijkerwijs geen gevaar voor verontreiniging van het leidingnet kunnen opleveren.

2. Degene, aan wie de in het voorgaande lid bedoelde leidingen en toestellen toebehoren, is gehouden bij de uitoefening van dit toezicht medewerking te verlenen.

Artikel 16. De eigenaar draagt zorg, dat het personeel wordt voorgelicht aangaande de hygiënische voorschriften, welke in het bedrijf in acht moeten worden genomen.

Artikel 17. 1. De farmaceutische inspecteur deelt zijn beslissingen krachtens dit hoofdstuk schriftelijk mede aan de eigenaar.

2. De eigenaar kan binnen veertien dagen na de dag van verzending van de schriftelijke mededeling van een beslissing, als bedoeld in de artikelen 6, onder III, 7, vierde lid, 9 en 11, eerste lid, onder *b*, bij Onze Minister in beroep komen. Het beroep schorst de verplichting tot het voldoen aan de beslissing.

HOOFDSTUK IV

Voorschriften met betrekking tot de gezondheid van het personeel van waterleidingbedrijven

Artikel 18. 1. De eigenaar draagt zorg, dat een geneeskundige zich belast met het geneeskundige onderzoek van die leden van het personeel bij zijn bedrijf, die geregeld werkzaamheden verrichten bij aanleg, herstel, onderhoud of controle van middelen tot winning van grondwater of van middelen tot behandeling, opslag, vervoer of distributie van water, voor zover zij bij het verrichten van deze werkzaamheden middellijk of onmiddellijk het water kunnen besmetten.

2. Bij verschil van inzicht tussen de eigenaar en de geneeskundige inspecteur omtrent de beantwoording van de vraag, of een lid van het personeel ingevolge het bepaalde in het eerste lid aan geneeskundig onderzoek moet worden onderworpen, beslist de geneeskundige inspecteur.

Artikel 19. 1. Het geneeskundige onderzoek, bedoeld in artikel 18, eerste lid, dat wordt verricht in verband met de indiensttreding of eerste tewerkstelling van personeelsleden voor werkzaamheden, als bedoeld in artikel 18, eerste lid, omvat:

a. voor de indiensttreding of eerste tewerkstelling het opnemen van de anamnese;

b. voor de indiensttreding of eerste tewerkstelling ten minste één onderzoek van faeces en urine op de aanwezigheid van bacteriën van de geslachten *Salmonella* en *Shigella*;

c. voor of terstond na de indiensttreding of eerste tewerkstelling een nader onderzoek, als bedoeld onder *b*, met dien verstande, dat dit onderzoek wordt verricht na verloop van tenminste één week na het eerste onderzoek;

d. andere of nadere onderzoeken op verlangen van de geneeskundige inspecteur.

2. Ten aanzien van personeelsleden, die ingevolge artikel 12, onder *b*, der Waterleidingwet geen werkzaamheden verrichten, wordt een geneeskundig onderzoek, als bedoeld in artikel 18, ingesteld, alvorens zij weder te werk worden gesteld.

Dit onderzoek omvat:

a. indien de geneeskundige inspecteur zulks verlangt, een of meer onderzoeken, als bedoeld in het eerste lid, onder *b*;

b. andere of nadere onderzoeken op verlangen van de geneeskundige inspecteur.

3. Het geneeskundige onderzoek, bedoeld in artikel 18, dat wordt verricht met betrekking tot personeelsleden, anders dan in de gevallen, als bedoeld in het eerste en tweede lid, omvat zodanige onderzoeken, als de geneeskundige inspecteur nodig oordeelt. De geneeskundige inspecteur kan bepalen, dat deze onderzoeken meermalen of periodiek worden verricht.

4. Voor zover laboratoriumonderzoek dient te worden verricht ten behoeve van de in dit artikel bedoelde onderzoeken, maakt de daarmede belaste geneeskundige gebruik van de diensten van het Rijks Instituut voor de Volksgezondheid of van door Onze Minister of de geneeskundige inspecteur aan te wijzen laboratoria.

Artikel 20. De ziekten, bedoeld in artikel 11, eerste lid, der Waterleidingwet, zijn:

febris typhoïdea,
paratyfus B (salmonellose Schotmüller),
andere salmonellosen,
dysenteria amoebica,
dysenteria bacillaris,
hepatitis infectiosa,
poliomyelitis anterior acuta.

Artikel 21. 1. De eigenaar houdt een register, waarin de namen, geboortedata, woonplaatsen, adressen en functies zijn

vermeld van de leden van het personeel van zijn bedrijf, tot wier taak behoort werkzaamheden, als bedoeld in artikel 18, eerste lid, te verrichten.

2. De eigenaar zendt onverwijld afschriften van dit register en van alle daarin aangebrachte aanvullingen en wijzigingen aan degene, die is belast met het geneeskundige onderzoek en aan de geneeskundige inspecteur en de farmaceutische inspecteur, voor zover deze zulks verlangen.

3. De eigenaar stelt de geneeskundige inspecteur in kennis van de naam, de woonplaats en het adres van degene, die zich ingevolge artikel 18, eerste lid, met het geneeskundige onderzoek heeft belast.

4. De eigenaar stelt degene, die is belast met het geneeskundige onderzoek en de geneeskundige inspecteur, voor zover deze zulks verlangt, in kennis van alle aangiften, welke hem ingevolge het bepaalde in artikel 11, tweede lid, der Waterleidingwet door de leden van het personeel van zijn bedrijf worden gedaan.

Artikel 22. Degene, die belast is met het geneeskundige onderzoek, is verplicht:

a. de geneeskundige inspecteur onverwijld in kennis te stellen van de resultaten daarvan, indien blijkt, dat besmetting met bacteriën van de geslachten *Salmonella* of *Shigella* aanwezig is of anamnestiche verdenking bestaat betreffende besmetting met de verwekker van febris typhoïdea, paratyfus B (*salmonellose* Schottmüller) of dysenteria amoebica;

b. aan de geneeskundige inspecteur alle door deze met betrekking tot het geneeskundige onderzoek gevraagde inlichtingen te verstrekken.

Artikel 23. 1. De geneeskundige inspecteur deelt zijn beslissingen krachtens dit hoofdstuk schriftelijk mede aan de eigenaar.

2. De eigenaar kan binnen veertien dagen na de dag van verzending van de schriftelijke mededeling van een beslissing, als bedoeld in de artikelen 18, tweede lid en 19, eerste lid, onder *d*, tweede lid, onder *b*, en derde lid, bij Onze Minister in beroep komen. Het beroep schorst de verplichting tot het voldoen aan de beslissing, tenzij de geneeskundige inspecteur daarbij heeft bepaald, dat zij ongeacht beroep moet worden uitgevoerd.

3. Voor zover maatregelen zijn genomen ingevolge een beslissing, als bedoeld in het tweede lid, laatste zinsnede, welke nadien door Onze Minister in beroep is vernietigd, vergoedt het Rijk de schade, door deze maatregelen aan de eigenaar veroorzaakt.

HOOFDSTUK V

Gegevens en bescheiden, te verstrekken bij een aanvraag om concessie

Artikel 24. 1. Een aanvraag om concessie, als bedoeld in artikel 26, eerste lid, der Waterleidingwet, gaat vergezeld van een toelichting van de gronden, waarop de aanvraag berust.

2. De toelichting bevat onder meer een uiteenzetting omtrent de technische en financiële waarborgen, welke de aanvrager meent in het vooruitzicht te kunnen stellen ten aanzien van goede behartiging van de drinkwatervoorziening in het gebied, waarop de aanvraag om concessie betrekking heeft.

Artikel 25. 1. Indien de aanvrager een rechtspersoon is, verstrekt hij afschriften van de bescheiden, waaruit van zijn rechtspersoonlijkheid blijkt, alsmede van de hiermede rechtstreeks verband houdende bepalingen van organisatorische aard.

2. Het bepaalde in het eerste lid is niet van toepassing, indien de aanvrager een provincie of gemeente is.

Artikel 26. Indien de aanvrager eigenaar is van een waterleidingbedrijf, verstrekt hij omtrent dit bedrijf de volgende gegevens en bescheiden:

A. een opgave van het aantal op het waterleidingnet aangesloten percelen;

B. een opgave van de hoeveelheden water, welke gedurende de laatste twee, aan het tijdstip van de aanvraag voorafgegane, jaren:

- a. van andere bedrijven zijn betrokken;
- b. in het eigen voorzieningsgebied zijn gedistribueerd;
- c. aan andere bedrijven zijn geleverd;

C. de tarieven van waterlevering;

D. balansen en verlies- en winstrekeningen of dienovereenkomstige bescheiden over de laatste twee, aan het tijdstip van de aanvraag voorafgegane, boekjaren.

Artikel 27. Nadere gegevens en bescheiden, welke voor de beoordeling van de aanvraag van belang zijn, verstrekt de aanvrager, voor zover Gedeputeerde Staten, bij wie de aanvraag is ingediend, daarom verzoeken.

Artikel 28. Onze Minister is bevoegd nadere voorschriften vast te stellen met betrekking tot de gegevens en bescheiden, bedoeld in de voorgaande artikelen van dit hoofdstuk.

HOOFDSTUK VI

Slotbepalingen

Artikel 29. Dit besluit kan worden aangehaald onder de titel „Waterleidingbesluit”.

Artikel 30. 1. Dit besluit treedt in werking op een door Ons te bepalen tijdstip.

2. Voor de verschillende artikelen of onderdelen daarvan kan de inwerkingtreding op verschillende tijdstippen worden vastgesteld.

Onze Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid is belast met de uitvoering van dit besluit, dat in het *Staatsblad* zal worden geplaatst en waarvan afschrift zal worden gezonden aan de Raad van State.

Soestdijk, 7 juni 1960.

JULIANA.

*De Minister van Sociale Zaken
en Volksgezondheid,*

VAN ROOY.

Uitgegeven de dertigste augustus 1960.

*De Minister van Justitie,
A. C. W. BEERMAN.*

BIJLAGE A

VOORSCHRIFTEN VOOR HET BACTERIOLOGISCHE ONDERZOEK VAN DRINKWATER,
BEHORENDE BIJ HET WATERLEIDINGBESLUIT

I. Monsterneming

Hulpmiddelen:

stopflessen van 500 ml, welke gedurende 20 minuten bij 180 °C zijn gesteriliseerd;
een soldeerlamp of een ander apparaat voor het flamberen van kranen;
een ijskistje.

Werkwijze:

1. Monsterneming uit kranen.

Neem het monster bij voorkeur uit een plugkraan. Laat gedurende ten minste 2 minuten water met matige snelheid uitstromen en vang daarna het monster in een gesteriliseerde stopfles op onder inachtneming van alle voorzorgsmaatregelen ter voorkoming van infectie.

2. Monsterneming uit reservoirs of van oppervlaktewater.

Neem het monster op een diepte van ongeveer 50 cm onder de wateroppervlakte op zodanige wijze, dat verontreiniging van het water wordt voorkomen.

Neem, indien zulks mogelijk is, het monster uit een reservoir door middel van een kraan, welke op de afvoerleiding dichtbij het reservoir is aangebracht. Pas hierbij de onder 1 aangegeven werkwijze toe.

Neem het monster zo spoedig mogelijk en bij voorkeur ter plaatse in behandeling. Houd, indien dit niet mogelijk is en tussen het tijdstip van monsterneming en dat van het onderzoek meer dan 6 uren zullen verlopen, het monster op een temperatuur, gelegen tussen 0 en 4 °C.

Voeg, indien chloring van het water is toegepast, aan het monster onverwijld 0,5 ml 0,1 n gesteriliseerd natriumthiosulfaat per 100 ml water toe.

II. Voedingsbodems en reagentia

1. Bouillonagar.

Los onder verwarming in 800 ml gedestilleerd water 3 g vleesextract, 5 g pepton en 20 g agar op. Breng de pH op 6,8 à 7,2, kook 5 minuten en filtreer door filtreerpapier. Breng de pH van het filtraat zo nodig opnieuw op 6,8 à 7,2. Vul met gedestilleerd water tot 1000 ml aan en steriliseer 30 minuten bij 110 °C of 15 minuten bij 120 °C.

2. Geconcentreerde vloeistof volgens Eijkman.

A. Los onder verwarming in 1000 ml gedestilleerd water 200 g pepton, 100 g natriumchloride, 80 g secundair kaliumfosfaat en 30 g primair kaliumfosfaat op. Filtreer door filtreerpapier en steriliseer 15 minuten bij 120 °C.

B. Los onder verwarming in 1000 ml gedestilleerd water 200 g glucose op en steriliseer 15 minuten bij 120 °C.

Voeg onmiddellijk vóór het onderzoek gelijke delen van de oplossingen A en B bij elkaar.

3. a. Glutaminezuurvloeistof met dubbele sterkte.

A. Los onder verwarming in 250 ml gedestilleerd water 6,2 g ammoniumlactaat (80 %), 3 g secundair kaliumfosfaat, 5 g glutaminezuur en 5 g natriumchloride op. Breng de pH op 7,0 en steriliseer 15 minuten bij 120 °C.

B. Los onder verwarming in 250 ml gedestilleerd water 10 g glucose op. Breng de pH op 7,0 en steriliseer 15 minuten bij 120 °C.

Voeg onmiddellijk vóór het onderzoek gelijke delen van de oplossingen A en B bij elkaar.

b. Vloeistof volgens MacConkey met dubbele sterkte.

Los onder verwarming in 500 ml gedestilleerd water 20 g pepton op, verhit 5 minuten op 115 °C en filtreer door filtreerpapier. Los in het filtraat 60 ml rundergal of 10 g gedroogde gal of 10 g natriumtaurocholaat op. Voeg 20 g lactose en 20 mg broomkresolpurper toe, vul met gedestilleerd water tot 1000 ml aan en breng de pH op 7,4. Steriliseer 15 minuten bij 120 °C.

c. Glucose- en lactosebouillon.

Los onder verwarming in 800 ml gedestilleerd water 3 g vleesextract en 5 g pepton op; breng de pH op 6,8 à 7,2 en kook 5 minuten. Filtreer door filtreerpapier en vul met gedestilleerd water tot 1000 ml aan.

Los in 100 ml van deze bouillon 1 g lactose of 1 g glucose en 1 mg broomkresolpurper op, breng de pH zo nodig opnieuw op 6,8 à 7,2 en steriliseer 15 minuten bij 120 °C.

d. Eosinemethyleenblauwagar.

Los onder verwarming in 1000 ml gedestilleerd water 10 g pepton, 15 g agar en 2 g secundair kaliumfosfaat op. Filtreer door filtreerpapier en vul met gedestilleerd water tot 1000 ml aan. Steriliseer 15 minuten bij 120 °C. Voeg vóór het gebruik per 100 ml gesmolten voedingsbodem 5 ml steriele lactoseoplossing (20 %), 2 ml steriele waterige eosine-oplossing (2 %) en 2 ml steriele waterige methyleenblauwoplossing (0,5 %) toe.

e. Lacmoidagar.

Los onder verwarming in 1000 ml gedestilleerd water 20 g agar, 10 g pepton en 10 g secundair kaliumfosfaat op. Filtreer door glaswol en breng de pH op 7,7. Steriliseer 20 minuten bij 110 °C. Voeg vóór het gebruik per 100 ml gesmolten voedingsbodem 5 ml steriele glucoseoplossing (20 %) en 1,5 ml ethanolische lacmoidoplossing (1 %) toe en kook het mengsel op. Gebruik platen van ca 3,5 mm dikte.

Bereid de ethanolische lacmoidoplossing (1 %) als volgt. Digereer in een kolf met een opstijgende koeler 1 g lacmoid (in lamellis pro analyse) met ca 150 ml ethanol 50 % 1 uur op een waterbad. Filtreer en destilleer de ethanol op een waterbad af. Bereid een 1 % oplossing in ethanol 50 %.

f. Bouillonagar volgens Endo.

Los onder verwarming in 800 ml gedestilleerd water 3 g vleesextract, 5 g pepton en 20 g agar op. Breng de pH op 6,8 à 7,2 en kook 5 minuten. Filtreer door filtreerpapier en vul met gedestilleerd water tot 1000 ml aan. Voeg 10 g lactose, 25 ml vers bereide natriumsulfietoplossing (10 %) en 5 ml ethanolische fuchsine-oplossing (10 %) toe. Breng de pH op 7,4 en steriliseer 15 minuten bij 120 °C.

4. Reagentia, nodig bij de kleuring volgens Gram.

Ethanol: 96 %.

Kristalvioletooplossing.

Los 0,2 g kristalviolet in 10 ml ethanol op. Schud 3,2 g aniline pro analyse 15 minuten krachtig met 90 ml gedestilleerd water, filtreer door nat filtreerpapier en voeg het filtraat aan de oplossing toe. Ververs de oplossing maandelijks.

Jood-joodkaliumoplossing.

Los 2 g kaliumjodide en 1 g jodium in 5 ml gedestilleerd water op en vul met gedestilleerd water tot 300 ml aan. Bewaar de oplossing in een bruine fles.

Fuchsine-oplossing.

Los 0,2 g fuchsine in 100 ml gedestilleerd water op.

III. Uitvoering van het onderzoek

a. Onderzoek naar het aantal bij 37 °C kweekbare kiemen

Schud het monster water goed. Breng 1 ml van het monster, of zo nodig van één of meer daaruit bereide verdunningen, in een petrischaal van ongeveer 10 cm middellijn en meng met ten minste 15 ml door verwarming vloeibaar gemaakte en daarna tot op 45 tot 50 °C afgekoelde bouillon-agar. Plaats de schaal op een koude onderlaag tot de agar is gestold. Houd de schaal gedurende ten minste 42 en ten hoogste 48 uur op 37 °C en tel het aantal koloniën op de platen met de kleinste verdunning waarbij het aantal koloniën minder dan 250 bedraagt. Voer de proef voor iedere concentratie ten minste in tweevoud uit. Rond het kiemcijfer bij aantallen groter dan 50 als volgt af:

aantallen:	naar boven afronden tot een veelvoud van:
51— 100	5
101— 250	10
251— 500	25
501— 1 000	50
1 001—10 000	100
10 000—50 000	1000
meer dan 50 000	5000

b. Onderzoek naar de aanwezigheid van thermotolerante gistingsbacteriën

Breng in een steriel nauwmonds stopflesje dat 55 à 60 ml inhoud heeft en voorzien is van een durhambuisje 5 ml van de geconcentreerde vloeistof volgens Eijkman en 50 ml van het te onderzoeken water. Sluit het flesje en meng beide vloeistoffen. Vul het durhambuisje door omkeren van het flesje. Vul het flesje met steriel water aan en houd het op een temperatuur tussen 44 en 45 °C. Reken de uitslag positief, indien zich binnen tweemaal 24 uur in het durhambuisje gas heeft ontwikkeld.

c. Onderzoek naar de aanwezigheid van bacteriën van de coligroep

Breng de nodige hoeveelheid water in een steriel nauwmonds stopflesje met durhambuisje, waarvan de inhoud ongeveer het dubbele van die hoeveelheid bedraagt. Vul het flesje met de glutaminezuurvloeistof of de vloeistof volgens MacConkey, sluit het flesje en meng. Vul het durhambuisje door omkeren van het flesje. Vul het flesje met de glutaminezuurstof of de vloeistof volgens MacConkey aan.

Neem, zodra zich binnen tweemaal 24 uur kweken bij 37 °C in het durhambuisje in duidelijk waarneembare mate gas heeft ontwikkeld, met een platina oogje een weinig van de inhoud van het flesje en strijk dit op eosinemethyleenblauwagarplaten, lacmoidagarplaten of endoagarplaten uit. Ent na 24 uur kweken bij 37 °C afzonderlijk liggende, voor bacteriën van de coligroep karakteristieke kolonies in glucosebouillon en in lactosebouillon.

Pas tevens op bacteriën uit deze kolonies volgens de methode, aangegeven onder *e.*, de kleuring volgens Gram toe.

Beschouw de uitslag van het onderzoek als positief, indien na 24 uur kweken bij 37 °C duidelijke vergisting van de glucose en de lactose is opgetreden onder vorming van zuur en gas door polymorfe, niet-sporenvormende, gramnegatieve staafjes.

d. Onderzoek naar de bacteriologische gesteldheid van het water

Neem van één monster de volgende hoeveelheden in onderzoek.

A. Van het water bij het verlaten van het pompstation:

1. indien afkomstig van oppervlaktewater: twee hoeveelheden van 100 ml;

2. indien afkomstig van grondwater bij toepassing van geheel gesloten winning en berging en, indien het water wordt gezuiverd, van gesloten of in een gebouw opgestelde zuiveringsinstallaties: drie hoeveelheden van 100 ml;

3. indien afkomstig van grondwater bij toepassing van geheel of gedeeltelijk open winning en berging of geheel of gedeeltelijk open en niet in een gebouw opgestelde zuiveringsinstallaties: twee hoeveelheden van 100 ml.

B. Van water uit het distributiegebied: vijf hoeveelheden van 10 ml.

Verricht ten aanzien van deze hoeveelheden een onderzoek, als bedoeld onder *c.*, naar de aanwezigheid van bacteriën van de coligroep. Ontwikkelt zich binnen tweemaal 24 uur kweken bij 37 °C in het durhambuisje in één of meer hoeveelheden van het water bij het verlaten van het pompstation, of in twee of meer hoeveelheden van het water uit het distributiegebied, in duidelijk waarneembare mate gas, dan zet het laboratorium dit onderzoek voort en neemt tevens zo spoedig mogelijk een nieuw monster water. Het laboratorium verricht ten aanzien van dit monster:

1. met hoeveelheden, als hierboven zijn aangegeven, een onderzoek, als bedoeld onder *c.*, naar de aanwezigheid van bacteriën van de coligroep;

2. een onderzoek, als bedoeld onder *b.*, naar de aanwezigheid van thermotolerante gistingsbacteriën.

Van de uitslag van het onderzoek naar de bacteriologische gesteldheid van het water wordt kennisgegeven overeenkomstig artikel 13, indien de aanwezigheid van bacteriën van de coligroep in één, respectievelijk twee of meer hoeveelheden van het eerste monster en tevens de aanwezigheid van bacteriën van de coligroep in één, respectievelijk twee of meer hoeveelheden van het tweede monster of de aanwezigheid van thermotolerante gistingsbacteriën in het tweede monster is aangetoond.

e. Uitvoering van de kleuring volgens Gram

1. Maak een dun gelijkmatig uitstrijkpreparaat en fixeer dit door het enige malen met de preparaatzijde naar boven snel door de vlam te halen.

2. Kleur 1 minuut met gefiltreerde kristalvioletooplossing.

3. Spoel het preparaat met water af.

4. Druppel de jood-joodkaliumoplossing op het preparaat en laat dit 1 minuut inwerken.

5. Spoel het preparaat met ethanol af.

6. Ontkleur 1 minuut met ethanol.

7. Spoel het preparaat met water af.

8. Kleur 1 minuut met fuchsine-oplossing.

9. Spoel met water af en droog.

Behoort bij Koninklijk besluit van 7 juni 1960, *Stb.* 345.

Mij bekend,

De Minister van Sociale Zaken
en Volksgezondheid,

Voor deze:

De Secretaris-Generaal,

J. KLOPPENBORG, *l.s.g.*

BIJLAGE B

VOORSCHRIFTEN VOOR HET FYSISCHE EN CHEMISCHE ONDERZOEK VAN DRINKWATER, BEHORENDE BIJ HET WATERLEIDINGBESLUIT

I. Algemeen

1. De gebruikte chemicaliën mogen geen bestanddelen bevatten, welke de bepalingen kunnen storen.

2. Colorimetrische bepalingen.

a. Volgens de uitgiethmethode.

Breng de oplossing, waarvan de kleur moet worden bepaald en de vergelijkingsoplossingen in colorimeterglazen, welke gelijke diameter en vlakke bodems van gelijke dikte en kleur hebben. Wordt het gebruik van ander glaswerk voorgeschreven, dan dient dit, wat afmetingen en kleur betreft, onderling gelijk te zijn. Vergelijk de kleur van het in bewerking genomen water met de kleur van de vergelijkingsoplossingen tegen zodanige ondergrond en bij zodanige belichting, dat de verschillen in kleurintensiteit zo scherp mogelijk worden waargenomen. Bepaal de kleurintensiteit van dit water door vergelijking met de vergelijkingsoplossingen.

Giet, indien de kleur van geen der vergelijkingsoplossingen met die van het in bewerking genomen water overeenkomt, de eerstvolgende sterker gekleurde oplossing uit tot visueel dezelfde kleur is bereikt.

Giet bij de bepaling van vrij en gebonden werkzaam chloor (no. 10) en de nitraatbepaling (no. 17) niet de vergelijkingsoplossing, maar de oplossing, waarvan de kleur moet worden bepaald, uit.

b. Volgens de foto-electrometrische methode.

In plaats van de uitgiethmethode mag bij de colorimetrische bepalingen een foto-electrometer worden gebruikt, mits met deze meter ten minste even grote nauwkeurigheid wordt bereikt als bij de bepalingen volgens de uitgiethmethode. Voer de bepalingen uit volgens de bij de meter behorende aanwijzingen.

Voer de bepalingen uit bij die golflengte van het licht, waarbij de gevoeligheid van de meter het grootst is. De kleuren van vrij en gebonden werkzaam chloor en van nitraat mogen niet foto-electrometrisch worden bepaald.

II. Temperatuur.

1. Hulpmiddel.

Een kwikthermometer, afleesbaar in halve graden Celsius, welke zich snel instelt.

Vergelijk ter ijking de thermometer bij ca 5 °C en ca 25 °C met een standaardthermometer. Breng zo nodig een correctie aan.

2. Werkwijze.

Indien:

A. het monster uit een kraan wordt getapt.

Houd een bekerglasje onder de straal, laat dit overlopen, houd het reservoir van de thermometer in het bekerglasje geheel ondergedompeld, totdat de thermometer de temperatuur van het water heeft aangenomen en lees tot 0,5 °C nauwkeurig af;

B. het monster uit een reservoir wordt genomen.

Vul een fles van ten minste 1 liter inhoud door hem in het reservoir geheel onder te dompelen en breng na ophalen van de fles de thermometer in het water, totdat de thermometer de temperatuur van het water heeft aangenomen en lees tot 0,5 °C nauwkeurig af.

Vermijd hierbij temperatuurverandering van het monster door invloeden van buiten.

3. Wijze van opgeven.

Geef de temperatuur tot 0,5 °C nauwkeurig op.

III. Kleur.

1. Reagentia.

Standaard-kaliumplatinacobaltchloride: los 1,245 g K_2PtCl_6 en 1 g $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ in een mengsel van 100 ml HCl s.g. 1,19 en 200 ml gedestilleerd water op en vul met gedestilleerd water tot 1 l aan.

Deze oplossing heeft een kleur van 500 eenheden van de platinacobaltschaal.

Vergelijkingsoplossingen: verdun de standaardkaliumplatinacobaltchloride met gedestilleerd water tot oplossingen met kleursterkten van resp. 5, 10, 15, 20, 30, 50 en 70 eenheden. Bewaar de oplossingen in het donker.

2. Werkwijze.

Verwijder niet-opgeloste stoffen uit het water door filtreren door papier of door een glazen of porcelein filterkroes. Indien het niet mogelijk is op een dezer wijzen het water helder te verkrijgen, wordt de kleur niet bepaald.

Neem 100 ml water of, indien de sterkte van de kleur meer dan 70 eenheden bedraagt, een kleinere hoeveelheid water en vul in dat geval met gedestilleerd water tot 100 ml aan.

Breng het water en de vergelijkingsoplossingen in colorimeterglazen en bepaal de kleur van het water volgens de uitgiethmethode.

3. Berekening.

Het water heeft een kleur van: $\frac{as}{v}$ eenheden,

waarin

a = aantal eenheden van de vergelijkingsoplossing, welke voor de kleurbeoordeling is gebruikt;

s = aantal ml, dat van die vergelijkingsoplossing in het colorimeterglas is achtergebleven en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst als volgt op:

Eenheden van de platina-cobaltschaal	Nauwkeurig tot
< 30	1 eenheid
30 tot 50	2 eenheden
50 „ 100	5 „
> 100	10 „

IV. Reuk- en smaakgetal

Indien het vermoeden bestaat dat het water bacteriologisch onbetrouwbaar is, vervalt de smaakproef.

1. Glaswerk.

Het glaswerk moet reukloos zijn en mag geen smaak afgeven.

2. Werkwijze.

Beoordeel onmiddellijk na de monsterneming de reuk (smaak) van het onverdunde water.

Bereid reuk-(smaak)loos water door het te onderzoeken water langzaam te filtreren door een ca 20 cm dikke laag actieve kool in korrelvorm.

Breng in genummerde stopflessen van 250 ml de hoeveelheden van het te onderzoeken en van het reuk-(smaak)loze water, welke zijn aangegeven in onderstaande tabel, en plaats deze flessen bij ca 20 °C.

Fles no.	Hoeveelheid te onderzoeken water	Hoeveelheid reuk-(smaak)loos water
1	100 ml	0 ml
2	50	50
3	25	75
4	15	75
5	10	70
6	10	90

Bepaal, te beginnen bij de fles met het hoogste nummer, de fles, waarin reuk(smaak) juist wordt onderkend. Vergelijk daarbij met reuk-(smaak)loos water van dezelfde temperatuur.

3. Wijze van opgeven.

Geef als reuk-(smaak)getal op het nummer van de fles, waarin de reuk(smaak) juist waarneembaar is. Wordt in fles no. 6 reuk(smaak) onderkend, vermeld dan:

reuk-(smaak) getal > 5.

Wordt in fles no. 1 geen reuk(smaak) onderkend, vermeld dan:

reuk(smaak) getal = 0.

Omschrijf tevens de karakteristieke reuk(smaak) van het onverdunde water.

V. Troebelingsgraad.

a. Met behulp van colorimeterglazen.

1. Reagentie.

Kieselgoer, dat voldoet aan de volgende eisen:

- fijnheid: moet door zeef N480-d-0,075 worden doorgelaten en op zeef N480-d-0,060 blijven liggen;
- kleur: nagenoeg wit;
- onoplosbaar in water;
- ijzergehalte: ten hoogste 10 %;
- gloeiverlies: ten hoogste 20 %.

Standaardsuspensie: troebelingsgraad 1000 graden kieselgoer. Meng 1 g kieselgoer met 1 l gedestilleerd water.

Verdunde standaardsuspensie: troebelingsgraad 100 graden kieselgoer. Verdun 1 deel standaardsuspensie met 9 delen gedestilleerd water.

2. Werkwijze.

Schud het water om en breng 100 ml in een colorimeterglas. Bereid gelijktijdig vergelijkingsoplossingen door 1 ml, 2 ml, 3 ml, enz. verdunde standaardsuspensie in colorimeterglazen met gedestilleerd water tot 100 ml aan te vullen.

Bepaal volgens de uitgiethmethode de troebelheid van het water.

3. Berekening.

De troebelingsraad is: $\frac{a \cdot s}{100}$ graden kieselgoer,

waarin

a = aantal ml van de verdunde standaardsuspensie in de vergelijkingsvloeistof, welke voor de bepaling is gebruikt;

s = aantal ml, dat van die vergelijkingsvloeistof in het colorimeterglas is achtergebleven.

Geef de uitkomst tot 0-1 graad nauwkeurig op.

b. Met behulp van een troebelingsgraadmeter.

1. Toestel.

Een troebelingsgraadmeter geijkt op kieselgoer, welke uitkomsten geeft, welke ten minste even nauwkeurig zijn als die,

welke met de onder a aangegeven werkwijze kunnen worden verkregen.

2. Werkwijze.

Voer de bepaling uit volgens de aanwijzingen, welke bij het toestel worden verstrekt.

3. Wijze van opgeven.

Geef de uitkomst tot 0,1 graad kieselgoer nauwkeuriger op.

VI. Zwevende stof.

1. Hulpmiddelen.

Glasvezelpapier of membraanfilters.

Kook de membraanfilters vóór het gebruik 20 minuten met gedestilleerd water uit. Droog het papier en de filters bij 110 °C tot constant gewicht.

2. Werkwijze.

Filtreer, zo nodig onder afzuiging, 1 liter water en draag daarbij zorg dat het filter niet droog valt. Was het filter driemaal met telkens 5 ml gedestilleerd water uit en droog bij 110 °C tot constant gewicht.

3. Berekening.

Het water bevat:

p — q mg zwevende stof per liter,

waarin

p = gewicht van het filter na filtreren in mg en

q = gewicht van het filter vóór filtreren in mg.

Geef de uitkomst tot 1 mg per liter nauwkeurig op.

VII. Geleidingsvermogen voor electriciteit.

1. Hulpmiddelen.

Een dompelelectrode met twee elektroden van platina, welke electrolytisch met platina zijn bedekt. Bewaar de dompelelectrode in het donker in gedestilleerd water.

Een thermometer met een meetgebied van ten minste 10—25 °C, nauwkeurig aanwijzende tot op 0,5 °C.

Kaliumchloride: 0,01 n. Los 745 mg KCl in water op en vul tot 1 liter aan. Het water moet neutraal zijn en uit een geheel glazen toestel zijn gedestilleerd. Bewaar de oplossing van de lucht afgesloten in glas, dat geen alkali afstaat.

Een toestel, berustend op het principe van de brug van Wheatstone, voor de weerstandsmeting.

2. Werkwijze.

Spoel de dompelelectrode, de thermometer en het electrodevat enige malen met het te onderzoeken water. Lees de aanwijzing van het toestel af, nadat het volgens de erbij behorende voorschriften is afgesteld.

Lees de temperatuur in 0,5 °C nauwkeurig af.

3. Berekening.

Bereken het geleidingsvermogen overeenkomstig de voor het toestel geldende formule met inachtname van de ijkwaarde van de dompelelectrode en de eventueel noodzakelijke temperatuurcorrectie volgens bijgaande tabel.

Geef het geleidingsvermogen bij 18 °C tot 10 μ S nauwkeurig op.

4. Bepaling van de ijkwaarde van de dompelelectrode.

Bepaal de ijkwaarde van de dompelelectrode door bij 18 °C een bepaling uit te voeren met kaliumchloride. Hiervan is het geleidingsvermogen 1225 μ S.

Herhaal de bepaling geregeld.

Tabel

Temperatuurfactor f		
t°	,0	,5
10	1,23	1,21
11	1,19	1,18
12	1,16	1,15
13	1,13	1,12
14	1,10	1,09
15	1,07	1,06
16	1,05	1,04
17	1,02	1,01
18	1,00	0,99
19	0,98	0,97
20	0,96	0,95
21	0,94	0,93
22	0,92	0,91
23	0,90	0,89
24	0,88	0,87
25	0,86	0,85

VIII. β - γ — Radioactiviteit

1. Reagentia en glaswerk.

Zwavelzuur: 96 %.

Kaliumchloride: droog, zuiver.

Kook het te gebruiken glaswerk de eerste maal vóór het gebruik met sterk zoutzuur uit en spoel bij verder gebruik het glaswerk eerst met 25 % zoutzuur en daarna met gedistilleerd water om.

Gebruik het glaswerk uitsluitend voor de bepaling van de radioactiviteit.

2. Monsterneming.

Gebruik polytheen monsterflessen. Spoel deze met het te onderzoeken water goed om en vul hen geheel.

3. Werkwijze.

Damp een hoeveelheid water, waarvan de droogrest ca 200 mg bedraagt en waaraan 0,6 ml zwavelzuur is toegevoegd, in een gewogen porcelein schaalte op een waterbad droog. Rook de overmaat zwavelzuur af.

Weeg de gloeirest en bereken de gloeirest per liter water. Breng ca 200 mg van de gloeirest op een aluminium meet-schaaltje.

Voer de telling uit met een in een loodkasteel geplaatste Geiger-Müller-telbuis met halogeendoving en een doorsnede van ten minste 30 mm.

Tel achtereenvolgens:

1°. de achtergrond;

2°. de gloeirest op het meetschaaltje;

3°. de achtergrond.

Indien een aantal monsters onmiddellijk na elkaar wordt onderzocht, kan het aantal metingen van de achtergrond worden verminderd tot ten minste drie per dag.

Tel ten minste eenmaal per maand achtereenvolgens:

1°. de achtergrond;

2°. 200 mg kaliumchloride;

3°. de achtergrond.

Zorg:

a. dat bij de telling van de achtergrond een meetschaaltje in de schuif van het loodkasteel aanwezig is;

b. dat de afstand tussen telbuis en monster ten hoogste 2 mm bedraagt;

c. dat de bepalingen worden verricht in een tijdsverloop waarin ongeveer 1000 impulsen worden geteld;

d. dat de telling van de gloeirest en van het kaliumchloride met onveranderde opstelling geschiedt.

Bepaal het kaliumgehalte van het water vlamfotometrisch en bereken de daarbij behorende radioactiviteit.

4. Berekening.

De β - γ -radioactiviteit van het water bedraagt:

$$80 \times \frac{a - b}{c} \times \frac{p}{q} - k \text{ pc per l,}$$

waarin

a = aantal impulsen per minuut, geteld bij de meting van de gloeirest,

b = aantal impulsen per minuut, berekend als gemiddelde van de tellingen bij de metingen van de achtergrond voor en na de meting van de gloeirest,

c = aantal impulsen per minuut, geteld bij de meting van 200 mg KCl, verminderd met het aantal impulsen per minuut van de achtergrond ten tijde van de meting van het KCl,

p = aantal mg gloeirest per liter water,

q = aantal mg gloeirest op het meetschaaltje,

k = radioactiviteit van het kalium in het water in pc per l.

Geef de uitkomsten als volgt op

Bij een activiteit van:

< 10 pc per l

< 10 pc per l

nauwkeurig tot:

10—100 pc per l

5 pc per l

100—1000 pc per l

10 pc per l

> 1000 pc per l

100 pc per l

Geef de radioactiviteit van het kalium afzonderlijk op.

IX. P. H.

1. Toestel.

Een ionometer met glaselectrode met een nauwkeurigheid van ten minste 0,05.

2. Werkwijze.

Voer de bepaling uit volgens de aanwijzingen, welke bij het toestel worden verstrekt.

3. Wijze van opgeven.

Geef de uitkomst tot 0,05 nauwkeurig op.

X. Lood- en koperoplossend vermogen

1. Apparatuur en reagentia.

Verbind een loden, resp. zacht koperen, buis met een inwendige middellijn van ten minste 18 mm en een lengte van 10 m door middel van een vertind loden of plasticen geen lood afgevende buis aan de waterleiding met tussenschakeling van een $\frac{1}{4}$ " messing stopkraan met $\frac{1}{4}$ " leegloopkraan.

Breng in het uiteinde van de buis een kaliberplaatje aan van zodanige grootte, dat bij geheel geopende stopkraan ca 50 l water per uur uitstroomt.

Reagentia: dezelfde als bij de lood- resp. koperbepaling (XXXIV).

2. Werkwijze.

Laat gedurende ten minste 8 uur ca 50 l water per uur door de buis stromen en sluit vervolgens de stopkraan. Open de stopkraan weder na 16 uur en laat 25 ml water wegvloeien. Vul een monsterfles van 2 l met het daarna uitstromende water.

Vermijd bij de bepaling sterke temperatuurschommelingen.

Meet de temperatuur en bepaal het gehalte aan lood, resp. koper in het monster, als aangegeven onder XXXIV (lood-, resp. koperbepaling).

3. Berekening.

Bereken het lood- resp. kopergehalte van het water, als is aangegeven onder XXXIV (lood, koper en zink). Geef dit gehalte op als lood- resp. koperoplossend vermogen bij de temperatuur, waaronder de bepaling is uitgevoerd. Geef deze temperatuur tot in gehele °C nauwkeurig op.

XI. Vrij en gebonden werkzaam chloor

1. Reagentia.

Zoutzuur: s.g. 1,19.

Zwavelzuur: s.g. 1,84.

Methyloranje: los 100,0 mg zuiver methyloranje in gedestilleerd water tot 500 ml op.

O-tolidine: los 1 g o-tolidine in 10 ml zoutzuur op en voeg de oplossing aan een mengsel van 90 ml zoutzuur en 900 ml gedestilleerd water toe.

Kopersulfaat: los 15,0 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ in gedestilleerd water op, voeg 10 ml zwavelzuur toe en vul met gedestilleerd water tot 1000 ml aan.

Kaliumdichromaat: los 2,500 g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ in gedestilleerd water op, voeg 1 ml zwavelzuur toe en vul met gedestilleerd water tot 1000 ml aan.

Verdunde kaliumdichromaat: los 0,250 g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ in gedestilleerd water op, voeg 1 ml zwavelzuur toe en vul met gedestilleerd water tot 1000 ml aan.

Natriumarseniet: los 5 g NaAsO_2 met gedestilleerd water tot 1000 ml op.

Standaardkleurschaal: bereid vergelijkingsoplossingen als volgt: Meng verdunde kaliumdichromaat en kaliumdichromaat met kopersulfaat in de in de onderstaande tabel aangegeven verhoudingen en vul met gedestilleerd water tot 100 ml aan.

Verdunde kaliumdichromaat ml	Kopersulfaat ml	Vrij chloor en gebonden werkzaam chloor ml
1,8	0,3	0,01
3,2	0,5	0,02
6,1	1,0	0,04
8,7	1,4	0,06
11,0	1,7	0,08
kaliumdichromaat ml		
1,3	1,9	0,10
1,7	1,9	0,15
2,1	2,0	0,20
2,6	2,0	0,25
3,0	2,0	0,30
3,4	2,0	0,35
3,8	2,0	0,40
4,7	2,0	0,50
5,5	2,0	0,60
6,4	2,0	0,70
7,2	2,0	0,80
8,1	2,0	0,90
9,0	2,0	1,0

2. Werkwijze.

Breng zo nodig de temperatuur van het te onderzoeken water zo snel mogelijk op 20 °C.

Neem een hoeveelheid water in bewerking, welke ten hoogste 0,1 mg vrij chloor en gebonden werkzaam chloor bevat en niet meer dan 100 ml bedraagt.

a. Som van vrij chloor en gebonden werkzaam chloor.

Breng in een colorimeterglas 1 ml o-tolidine, vul met het zo nodig op temperatuur gebrachte water tot 100 ml aan en meng. Laat 5 minuten in het donker staan en bepaal daarna de kleur van het in bewerking genomen water met de standaardkleurschaal volgens de uitgiethmethode.

Voer, indien het water nitriet-, ijzer- of mangaanverbindingen bevat, de volgende correctiebepaling uit.

Breng in een colorimeterglas 1 ml natriumarseniet, vul met het in bewerking genomen water tot 100 ml aan en meng. Voeg 1 ml o-tolidine toe en meng. Laat 5 minuten in het donker staan en bepaal daarna de kleur van het in bewerking genomen water met de standaardkleurschaal volgens de uitgiethmethode.

b. Vrij chloor.

Breng in een konische kolf van 300 ml 100 ml van het water en 2 druppels zoutzuur en titreer met methyloranje.

3. Berekening.

Het water bevat:

$a = p-s$ mg vrij en gebonden chloor per l,

waarin

$p =$ aantal mg vrij en gebonden chloor per l, bij de bepaling afgeleid uit de bij de standaardkleurschaal behorende tabel,

$s =$ aantal mg vrij en gebonden chloor per l, bij de correctiebepaling afgeleid uit die tabel,

en, indien $b \leq 0,8$: c mg vrij chloor per l en

$a-c$ mg gebonden werkzaam chloor per l,

of, indien $b > 0,8$: $(b-0,25) 0,87$ mg vrij chloor per l en $a - (b-0,25) 0,87$ mg gebonden werkzaam chloor per l,

waarin

$a =$ aantal mg totaal werkzaam chloor,

$b =$ aantal verbruikte ml methyloranje bij de titratie van 100 ml water,

$c =$ af te lezen uit onderstaande tabel voor waarden van $b \leq 0,8$.

b	c
0,1	0,05
0,2	0,10
0,3	0,15
0,4	0,21
0,5	0,27
0,6	0,33
0,7	0,41
0,8	0,49

Geef de uitkomst bij een gehalte $\leq 0,5$ mg tot 0,05 mg per l en bij een gehalte $> 0,5$ mg tot 0,1 mg per l nauwkeurig op.

XII. Kaliumpermanganaatverbruik

1. Reagentia en glaswerk.

Niet-reducerend water: voeg aan gedestilleerd water enig zwavelzuur en een kleine overmaat kaliumpermanganaat 0,1 n toe en destilleer in een glazen apparaat. Destilleer eerst 10 % van de vloeistof af. Vang daarna het destillaat in een bruin glazen stopfles op. Beëindig de destillatie als nog 10 % van

de oorspronkelijke hoeveelheid van de vloeistof is overgebleven. Voorkom verontreiniging van het destillaat.

Zwavelzuur: 8 n.

Oxaalzuur 0,1 n: los 6,70 g natriumoxalaat volgens Sörensen in een koud mengsel van niet-reducerend water en 25 ml H_2SO_4 s.g. 1,84 op en vul met niet-reducerend water tot 1 l aan. Bewaar de oplossing in het donker.

Oxaalzuur 0,01 n: vers te bereiden uit oxaalzuur 0,1 n door verdunning met niet-reducerend water.

Kaliumpermanganaat: ca 0,1 n.

Kaliumpermanganaat ca 0,01 n: vers te bereiden uit kaliumpermanganaat door verdunning met niet-reducerend water. Bepaal de titer van deze oplossing als volgt: verwarm 100 ml niet-reducerend water en ca 5 ml zwavelzuur in een konische kolf van 300 ml tot boven $60^\circ C$, voeg 10 ml oxaalzuur 0,01 n toe en titreer met kaliumpermanganaat ca 0,01 n. De titer

$$t = \frac{1}{10p}, \text{ waarin}$$

p = aantal voor de titratie gebruikte ml kaliumpermanganaat ca 0,01 n. De titer moet zijn $0,010 \pm 0,0005$. Uitgegloeide puimsteenkorrels.

Konische kolven van 300 ml: vul nieuwe kolven nagenoeg geheel met een oplossing die 1 g $KMnO_4$ en 50 g H_2SO_4 s.g. 1,84 per l bevat en houd hen 10 minuten bij ca $100^\circ C$. Gebruik de kolven die daarna geen bruine vlekken vertonen. Spoel kolven welke reeds voor de bepaling zijn gebruikt met niet-reducerend water na, bewaar hen bedekt tegen stof en spoel voor iedere bepaling.

2. Werkwijze.

A. Water, dat één of meer stadia van de zuivering na eventuele voorbezinking heeft doorlopen.

Breng 100 ml niet gefiltreerd water in een konische kolf. Titreer zo nodig met kaliumpermanganaat ca 0,01 n, totdat de kleur niet meer onmiddellijk verdwijnt. Voeg 5 ml zwavelzuur en een weinig puimsteenkorrels toe. Plaats de kolf op een metalen gaasje met een ingeweven asbestplaatje of op een elektrische kookplaat en verwarm de vloeistof snel tot koken. Kook, indien de geur van zwavelwaterstof in de damp waarneembaar is, nog enkele minuten. Voeg 10,0 ml kaliumpermanganaat ca 0,01 n toe en laat, van het ogenblik af, dat de vloeistof weer kookt, 10 minuten zacht doorkoken. Voeg onmiddellijk daarna 10,0 ml oxaalzuur 0,01 n toe. Neem, zodra de vlokjes bruinsteen zijn verdwenen, de kolf van het gaasje of de kookplaat af en titreer de overmaat oxaalzuur met kaliumpermanganaat ca 0,01 n.

Herhaal de proef met 50 ml water, met niet-reducerend water tot 100 ml aangevuld, indien meer dan 7 ml kaliumpermanganaat ca 0,01 n voor de titratie zijn gebruikt.

B. Ruw of voorbezonden water.

Bepaal het kaliumpermanganaatverbruik volgens A vóór en na filtratie over uitgegloeid asbest of een filter van gesinterd glas.

3. Berekening.

Het kaliumpermanganaatverbruik bedraagt:

$$\left[(10 + a) \cdot \frac{t}{0,01} - 10 \right] 3,16 \text{ mg } KMnO_4 \text{ per l,}$$

waarin:

a = aantal verbruikte ml kaliumpermanganaat ca 0,01 n bij de titratie van de overmaat oxaalzuur, en

t = titer van het verbruikte kaliumpermanganaat ca 0,01 n. Verdubbel de uitkomst indien 50 ml water in behandeling is genomen.

Geef de uitkomst tot 1 mg per liter nauwkeurig op.

Indien 50 ml water meer dan 7 ml kaliumpermanganaat ca 0,01 n gebruiken, geef dan op: kaliumpermanganaatverbruik $> 44 \text{ mg/l}$.

XIII. Zuurstof

1. Reagentia en glaswerk.

Fosforzuur: ca 4,3 molair. Verdun H_3PO_4 85% met een gelijk volume gedestilleerd water.

Mangaanchloride: los 240 g $MnCl_2 \cdot 2 H_2O$ in gedestilleerd water tot 1 l op.

Jodide-azide: los 264 g NaOH, 320 g KJ en 20 g NaN_3 in gedestilleerd water tot 1 l op.

Natriumthiosulfaat: ca 0,01 n.

Zetmeel: los ca 5 g oplosbaar zetmeel in 1 l kokend water op.

Zuurstofpipetten volgens Romijn, met een inhoud van 100 tot 250 ml, of:

Zuurstofflessen: nauwmonds met schuin afgeslepen glazen stop, met een inhoud van 100 tot 250 ml.

2. Werkwijze.

Draag zorg, dat alle lucht uit de toevoerleidingen naar de zuurstofpipet of de zuurstoffles is verdrongen. Laat vervolgens een hoeveelheid water doorstromen, welke minstens $3 \times$ de inhoud van de zuurstofpipet of zuurstoffles bedraagt.

2a. Werkwijze met de zuurstofpipet.

Breng in de van een maatverdeling voorziene invoerbuis mangaanchloride en laat door het openen van beide kranen 1 ml in de pipet vloeien. Sluit de kranen, spoel de invoerbuis schoon en meng de inhoud van de pipet door deze te zwenken. Voeg op dezelfde wijze 1 ml jodide-azide toe, meng en laat 15 minuten staan. Breng vervolgens 1 ml fosforzuur in de pipet, waarbij de uit de pipet verdrongen vloeistof wordt opgevangen in een konische kolf, welke enig fosforzuur bevat. Breng, zodra het neerslag in de pipet is opgelost, de inhoud van de pipet in de konische kolf. Titreer met natriumthiosulfaat en voeg tegen het einde van de titratie enkele ml zetmeel toe.

2b. Werkwijze met de zuurstoffles.

Voeg uit een meetpipet, waarvan men de punt onder de wateroppervlakte houdt, langzaam 1 ml mangaanchloride en vervolgens 1 ml jodide-azide toe. Sluit de fles, meng en laat 15 minuten staan. Voeg op dezelfde wijze 1 ml fosforzuur toe en meng. Breng zodra het neerslag is opgelost, de inhoud van de fles in een konische kolf. Titreer met natriumthiosulfaat en voeg tegen het einde van de titratie enkele ml zetmeel toe.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{8000}{v-2} \text{ mg } O_2 \text{ per l,}$$

waarin:

a = aantal verbruikte ml natriumthiosulfaat

t = titer van het natriumthiosulfaat en

v = inhoud van de pipet of fles in ml.

Geef de uitkomst tot 0,1 mg per l nauwkeurig op.

XIV. Biochemisch zuurstofverbruik

1. Reagentia en glaswerk.

Reagentia als bij de zuurstofbepaling (no. 12).

Zuurstofflessen: nauwmonds met schuin afgeslepen glazen stop met een inhoud van ca 250 ml.

2. *Werkwijze.*

Leid gedurende één uur lucht door ruim 500 ml van het te onderzoeken water en plaats het water vervolgens gedurende 1 uur bij 20 °C. Vul vervolgens 2 zuurstofflessen met dit water, sluit de flessen en bepaal het zuurstofgehalte van het water in één der flessen, als is aangegeven bij de zuurstofbepaling (XIII). Plaats de andere fles gedurende 5 dagen bij 20 °C in het donker en bepaal daarna het zuurstofgehalte van het water in die fles.

3. *Berekening.*

Het biochemische zuurstofverbruik bedraagt:

$$a - b \text{ mg O}_2 \text{ per l,}$$

waarin:

a = zuurstofgehalte in mg O₂ per l van het water in de eerste fles

b = zuurstofgehalte in mg O₂ per l in de tweede fles, nadat het monster 5 dagen bij 20 °C heeft gestaan.

Indien na 5 dagen het zuurstofgehalte is gedaald tot minder dan 2 mg O₂ per l, geef dan op: biochemisch zuurstofverbruik > a - 2 mg O₂ per l.

Geef de uitkomst tot 0,1 mg per l nauwkeurig op.

XV. Waterstof-ion, vrij koolzuur, hydrocarbonaat-ion, carbonaat-ion en hydroxide-ion

1. *Reagentia.*

Natriumhydroxide: 0,1 n.

Zoutzuur: 0,1 n.

Natriumcarbonaat: $\frac{1}{22}$ n. Los 2,409 g waterdrijve Na₂CO₃ in koolzuurvrij gedestilleerd water tot 1 l op.

Fenolftaleïen: 10 g per l op fenolftaleïen geneutraliseerde ethanol 70%.

Methyloranje: 1 g per l.

2. *Werkwijze.*

Voeg aan 10 ml water enige druppels fenolftaleïen toe en, indien geen roodkleuring optreedt, enige druppels methyloranje. Ga, afhankelijk van de uitslag van dit onderzoek, als volgt te werk:

a. Breng, indien het water alkalisch reageert op fenolftaleïen, 100 ml water en ca 0,5 ml fenolftaleïen in een konische kolf van 200 ml en titreer met zoutzuur.

Voeg 2 druppels methyloranje toe en vervolg de titratie met zoutzuur.

b. Breng, indien het water zuur reageert op fenolftaleïen en alkalisch op methyloranje, 100 ml water en ca 0,5 ml fenolftaleïen in een konische kolf van 200 ml en titreer met natriumcarbonaat. Herhaal de titratie, nadat de hoeveelheid titreervloeistof bij benadering is bepaald. Voeg hierbij iets minder dan deze hoeveelheid ineens toe. Sluit de kolf en laat 3 of 5 minuten staan, naar gelang de temperatuur van het water hoger of lager is dan 10 °C. De kleur van de oplossing moet na verloop van deze tijd nog juist rose zijn. Is de oplossing kleurloos, titreer dan tot juist rose. Neem daarna wederom 100 ml water. Voeg 2 druppels methyloranje toe en titreer met zoutzuur.

c. Breng, indien het water zuur reageert op methyloranje, 100 ml water en 2 druppels methyloranje in een konische kolf van 200 ml en titreer met natriumhydroxide.

3. *Berekening.*

Bereken de uitkomst met behulp van onderstaande tabel. Verminder de uitkomsten voor vrij koolzuur met 1,57 voor elke mg Fe^{II}-ion per l.

Geef de uitkomsten voor hydrocarbonaat- en carbonaat-ion tot 5 mg per l en voor vrij koolzuur en hydroxide-ion tot 2 mg per l nauwkeurig op.

Bepaling volgens	Mogelijkheden	Het water bevat in mg per l
2a	H > o h = o	hydroxide-ionen 17 H
"	H > h h > o	" " 17 (H-h)
"	H = h h > o	carbonaationen 60 h
"	H > o h > H	" " 60 H
2b	h > o S = O	hydro " 61 (h-H)
"	h > o S > o	" " 61 h
"	h = o S > o	vrij koolzuur 10 S
2c	N > o	" " 10 S
		waterstofionen N

waarin:

H = aantal verbruikte ml zoutzuur bij de titraties op fenolftaleïen,

h = aantal verbruikte ml zoutzuur bij de titratie op methyloranje,

S = aantal verbruikte ml natriumcarbonaat bij de titratie, bedoeld onder 2b,

N = aantal verbruikte ml natriumhydroxide bij de titratie, bedoeld onder 2c.

XVI. Chloride-ion

1. *Reagentia.*

Kaliumpermanganaat: 0,1 n.

Waterstofperoxide: 30 g per l.

Zilvernitraat: 0,0282 n.

Kaliumchromaat: 100 g per l.

De reagentia en het te gebruiken gedestilleerde water mogen met zilvernitraat geen reactie op chloride-ion geven.

2. *Werkwijze.*

Neem 100 ml, zo nodig gefiltreerd, water in bewerking. Bevat het water minder dan 10 of meer dan 250 mg chloride-ion per l, herhaal dan de bepaling met een passende hoeveelheid, welke tot 100 ml wordt ingedampt of met gedestilleerd water verdund.

Oxydeer sulfiden of zwavelwaterstof met enige druppels waterstofperoxide.

Bevat het water zoveel organische stof, dat het eindpunt van de titratie moeilijk is waar te nemen, kook dan 100 ml water met een overmaat kaliumpermanganaat en laat afkoelen. Druppel waterstofperoxide bij tot ontkleuring, filtreer de neergeslagen mangaanverbindingen af, was uit en damp het filtraat tezamen met het waswater tot ca 100 ml in.

Maak het water zo nodig neutraal tot zwak alkalisch en voeg 1 ml kaliumchromaat toe. Titreer met zilvernitraat tegen een witte ondergrond.

3. *Berekening.*

Het water bevat:

$$\frac{1000 (a - 0,18)}{v} \text{ mg chloride-ion per l,}$$

waarin:

a = aantal verbruikte ml zilvernitraat,

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst tot 1 mg per liter nauwkeurig op.

XVII. Nitriet-ion

1. *Reagentia.*

Nitrietvrij gedestilleerd water.

Zoutzuur: 0,1 n

Zwavelzuur: 4 n

Kaliumpermanganaat: 0,1 n.

Reagens volgens Griess-Romijn: meng 1 gewichtsdeel 1-nafylamine, 10 gewichtsdelen sulfanilzuur en 89 gewichtsdelen wijnsteenzuur.

Reagens volgens Griess-Romijn-Van Eck: los 5 g reagens volgens Griess-Romijn en 5 g NaCl in 100 ml nitrietvrij gedestilleerd water op.

Standaardnitrietoplossing: 1 ml = 1 mg nitriet-ion. Los ca 160 mg NaNO₂ in 100 ml gedestilleerd op. Stel deze oplossing als volgt: pipetteer 5 ml kaliumpermanganaat in een konische kolf, voeg ca 100 ml nitrietvrij gedestilleerd water en 5 ml zwavelzuur toe en verwarm tot ca 40 °C. Titreer met standaardnitrietoplossing. De oplossing bevat $\frac{11,6}{p}$ mg nitriet-ion per ml, waarin p is het aantal bij de titratie verbruikte ml standaardnitrietoplossing. Verdun met gedestilleerd water tot 1 ml = 1,00 ± 0,05 mg nitriet-ion. Bewaar de oplossing in het donker.

Verdunde standaardnitrietoplossing: verdun onmiddellijk vóór de bepaling de standaardnitrietoplossing met nitrietvrij gedestilleerd water tot 1 ml = 10 ± 0,5 μg nitriet-ion.

2. Werkwijze.

Voer de bepaling zo spoedig mogelijk na de monsterneming uit.

Breng in een colorimeterglas een hoeveelheid water, welke niet meer dan 0,02 mg nitriet-ion bevat en ten hoogste 100 ml bedraagt en zoveel zoutzuur, dat een neutrale reactie ten opzichte van methyloranje wordt bereikt. Vul zo nodig tot 100 ml aan, voeg 1 ml reagens volgens Griess-Romijn-Van Eck toe en meng.

Bereid vergelijkingsoplossingen als volgt.

Breng in colorimeterglazen 0,2 ml, 0,6 ml, 1,0 ml en 2,0 ml verdunde standaardnitrietoplossing, vul met nitrietvrij gedestilleerd water tot 100 ml aan, voeg 1 ml reagens volgens Griess-Romijn-Van Eck toe en meng. Bepaal na ten minste 30 en ten hoogste 45 minuten de kleur van het in bewerking genomen water volgens de uitgiemethode.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{0,1 \text{ as}}{v} \text{ mg nitriet-ion per l,}$$

waarin:

a = aantal ml verdunde standaardnitrietoplossing in de vergelijkingsoplossing, welke voor de bepaling is gebruikt,

s = aantal ml, dat van die vergelijkingsoplossing in het colorimeterglas is achtergebleven en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst tot 0,01 mg per l nauwkeurig op.

XVIII. Nitraat-ion

1. Reagentia.

Zwavelzuur: s.g. 1,83.

Natriumhydroxide: 300 g per l.

Natriumsalicylaat: 5 g per l.

Kaliumbichromaat: los 2,5 g K₂Cr₂O₇ in water op, voeg 1 ml zwavelzuur toe en vul tot 1 l aan.

Kopersulfaat: los 15 g CuSO₄·5H₂O in water op, voeg 10 ml zwavelzuur toe en vul tot 1 l aan.

Vergelijkingsoplossingen.

Meng kaliumbichromaat en kopersulfaat in de in de onderstaande tabel aangegeven verhoudingen en verdun tot 50 ml.

ml kaliumbichromaat	ml kopersulfaat	mg NO ₃ ⁻ ion per l
0,68	1,50	2
1,50	3,00	6
2,10	2,00	10
3,65	1,00	20

2. Werkwijze.

Voeg aan een hoeveelheid water, welke ten hoogste 0,1 mg nitraat-ion bevat en niet meer dan 10 ml bedraagt, 1 ml natriumsalicylaat toe, damp op een waterbad droog en laat in een exsiccator afkoelen. Voeg 1 ml zwavelzuur toe en laat 10 minuten in de exsiccator staan. Spoel het mengsel in een colorimeterglas, voeg 10 ml natriumhydroxide toe en vul met gedestilleerd water tot 50 ml aan. Bepaal de kleur van het in bewerking genomen water volgens de uitgiemethode. Giet hierbij niet de vergelijkingsoplossing, maar het in bewerking genomen water uit.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{a \text{ s}}{v} \text{ mg nitraat-ion per l,}$$

waarin

a = aantal mg nitraat-ion, dat in de tabel is vermeld achter de vergelijkingsoplossing, welke voor de kleurbepaling is gebruikt,

s = aantal ml van het in bewerking genomen water, dat in het colorimeterglas is achtergebleven en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst tot 2 mg per l nauwkeurig op.

XIX. Sulfaat-ion

1. Reagentia.

Zoutzuur: 0,1 n.

Bariumchloride: 61 g BaCl₂·2 H₂O per l.

Hydroxylaminehydrochloride: vast.

Methyloranje: 1 g per l.

2. Werkwijze.

Neem zoveel, zo nodig gefiltreerd, water in bewerking, dat dit 5 tot 25 mg sulfaat-ion bevat. Voeg 2 druppels methyloranje en zoutzuur tot roodkleuring toe. Voeg, indien het water ijzer bevat, ca 50 mg hydroxylaminehydrochloride toe. Damp zo nodig het water in of vul het aan tot een volume van ca 200 ml.

Breng het water in een bekeerglas en voeg nog 5 ml zoutzuur toe. Verhit de vloeistof tot koken en voeg 5 ml warm bariumchloride toe. Verwarm minstens 20 minuten op een waterbad.

Filtreer de volgende dag het neerslag door een asvrij filter af en was met warm gedestilleerd water volledig uit. Breng het filter in een gewogen kroes, veras en gloei tot constant gewicht.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{411,4 \text{ p}}{v} \text{ mg sulfaat-ion per l, waarin}$$

p = aantal mg bariumsulfaat en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst tot 1 mg per l nauwkeurig op.

XX. Fosfaat-ion

1. Reagentia.

Zwavelzuur: 4 n.

Zoutzuur: 0,1 n.

Wijnsteenzuur: 100 g per l.

Molybdaatregens: los 100 g ammoniummolybdaat ((NH₄)₆Ho₇O₂₄·4 H₂O) in 1 l gedestilleerd water op en meng 50 ml van deze oplossing met een koud mengsel van 100 ml gedestilleerd water en 50 ml H₂SO₄ s.g. 1,84.

Tinchloride: 20 g per l. Los 2 g SnCl₂·2 H₂O in zoutzuur 4 n tot 100 ml op. Bewaar deze oplossing in kleine, geheel gevulde stopflesjes, waarin zich enkele tinspaanders bevinden.

Broomwater: verzadigd.

Fenol: 50 g per l.

Standaardfosfaatoplossing: 1 ml = 1 mg fosfaat-ion. Los 1,433 g KH_2PO_4 in gedestilleerd water tot 1 l op.

Verdunde standaardfosfaatoplossing: 1 ml = 0,01 mg fosfaat-ion. Verdun onmiddellijk vóór de bepaling de standaardfosfaatoplossing met gedestilleerd water.

Methyloranje: 1 g per l.

Het glaswerk mag geen fosfaat aan het water afgeven.

Bij een blanco proef met 100 ml gedestilleerd water, overeenkomstig de hieronder aangegeven werkwijze, mag bij gebruik van de bovenvermelde reagentia niet meer dan 0,5 μ g fosfaat-ion kunnen worden aangetoond.

2. Werkwijze.

Filtreer zo nodig het water na de monsterneming en voeg 5 ml zwavelzuur per l water toe.

Bevat het water meer dan 0,2 mg sulfide- of nitriet-ion per l of is het water gekleurd, voeg dan in een konische kolf van 300 ml aan ruim 100 ml water broomwater tot duidelijke geelkleuring toe. Laat de kolf 15 minuten op een waterbad of in kokend water staan en neem de overmaat broom door toevoeging van 2 druppels fenol weg.

Neem 100 ml water in bewerking. Bevat het water meer dan 0,3 mg fosfaat-ion per l, herhaal dan de bepaling met een hoeveelheid water, welke ten hoogste 0,03 mg fosfaat-ion bevat en verdun tot 100 ml.

Breng het water in een colorimeterglas. Pipetteer in colorimeterglazen 1 ml, 2 ml en 3 ml van de verdunde standaardfosfaatoplossing en vul met gedestilleerd water tot 100 ml aan. Voeg aan elk colorimeterglas 0,5 ml wijnsteenzuur, 2 ml molybdaatreagens en 0,5 ml tinchloride toe en meng na elke toevoeging.

Bepaal na 20 minuten de kleur van het in bewerking genomen water volgens de uitgietsmethode.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{0,1 \text{ as}}{v} \text{ mg fosfaat-ion per l,}$$

waarin

a = aantal ml verdunde standaardfosfaatoplossing in de vergelijkingsoplossing, welke voor de bepaling is gebruikt,

s = aantal ml, dat van die vergelijkingsoplossing in het glas is achtergebleven en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst tot 0,01 mg per l nauwkeurig op.

XXI. Kiezelzuur

1. Reagens.

Zoutzuur: s.g. 1,19.

2. Werkwijze.

Voeg aan 1000 ml gefiltreerd water 5 ml zoutzuur toe en damp, bij voorkeur in een platinaschaal, droog. Voeg aan de indamprest 5 ml zoutzuur toe en damp weer droog. Herhaal deze bewerking. Plaats de schaal 1 uur in een droogstoof bij een temperatuur van 120 °C. Bevochtig het residu met 3 ml zoutzuur, voeg 50 ml warm gedestilleerd water toe, filtreer het neerslag door een asvrij filter af en was met warm gedestilleerd water volledig uit. Breng het filter in een gewogen kroes, veras en gloei tot constant gewicht.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$(a-b) \text{ mg kiezelzuur per l,}$$

waarin

a = gewicht van de kroes na gloeien van het veraste filter en

b = gewicht van de ledige kroes.

Geef de uitkomst tot 1 mg per l nauwkeurig op.

XXII. Ammonium-ion en albuminoid-ammonium

1. Reagentia.

Ammoniakvrij gedestilleerd water: 100 ml van het water mogen geen reactie met het reagens volgens Nessler geven.

Asbest: verwarm asbest met zoutzuur 4 n. Was uit, droog en gloei.

Reagens volgens Nessler: los 50 g KJ in 50 ml gedestilleerd water op. Voeg zoveel van een oplossing van HgCl_2 (50 g per l) toe, dat een blijvend rood neerslag ontstaat. Filtreer door asbest en voeg aan het filtraat een oplossing van 150 g KOH in 300 ml gedestilleerd water toe. Vul tot 1 l aan, meng en laat enige dagen bezinken. Giet of hevel de heldere vloeistof af en bewaar deze in het donker.

Magnesiumoxide: vast.

Alkalisch permanganaat: los 8 g KMnO_4 en 200 g KOH in 900 ml gedestilleerd water op. Kook de oplossing $\frac{1}{2}$ uur. Vul na afkoeling tot 1 l aan.

Standaardammoniumoplossing: 1 ml = 1 mg ammonium-ion. Los 0,297 g NH_4Cl in ammoniakvrij gedestilleerd water tot 100 ml op.

Verdunde standaardammoniumoplossing: 1 ml = 0,01 mg ammonium-ion. Verdun onmiddellijk vóór de bepaling de standaardammoniumoplossing met ammoniakvrij gedestilleerd water.

2. Werkwijze.

Voer de bepaling zo spoedig mogelijk na de monsterneming uit.

a. Bepaling van ammonium-ion.

Breng 250 ml, zo nodig door asbest gefiltreerd, water in een geheel glazen destillatietoestel, voeg ca 500 mg magnesiumoxide en enige stukjes uitgeloide puimsteen toe en destilleer ongeveer de helft van de vloeistof in een maatkolf van 250 ml af. Vul tot de streep aan en meng.

Breng een hoeveelheid destillaat, welke ongeveer 0,05 mg ammonium-ion bevat en niet meer dan 100 ml bedraagt uit de maatkolf in een colorimeterglas over en vul zo nodig met ammoniakvrij gedestilleerd water tot 100 ml aan. Pipetteer in colorimeterglazen 1 ml, 3 ml en 5 ml van de verdunde standaardammoniumoplossing en vul met ammoniakvrij gedestilleerd water tot 100 ml aan.

Voeg aan elk colorimeterglas 2 ml reagens volgens Nessler toe en meng. Laat 5 tot 10 minuten staan en bepaal de kleur van het in bewerking genomen destillaat volgens de uitgietsmethode.

b. Bepaling van albuminoid-ammonium.

Voeg aan de vloeistof, welke na de destillatie in de destilleerkolf is overgebleven, 25 ml alkalisch permanganaat en zoveel ammoniakvrij gedestilleerd water toe, dat het volume ca 180 ml bedraagt. Destilleer ongeveer de helft van de vloeistof in een maatkolf van 100 ml af. Vul met ammoniakvrij gedestilleerd water tot de streep aan en bepaal de hoeveelheid ammonium-ion in het destillaat op de wijze als boven is aangegeven.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{0,1 \text{ ab}}{v} \text{ mg ammonium-ion per l en}$$

$$\frac{0,04 \text{ pq}}{w} \text{ mg albuminoid-ammonium per l,}$$

waarin

a en p = aantal ml van de verdunde standaardammoniumoplossing in de vergelijkingsoplossing, welke voor de bepaling is gebruikt,

b en q = aantal ml, dat van die vergelijkingsoplossing in het colorimeterglas is achtergebleven en

v en w = aantal ml destillaat, dat voor de bepaling is gebruikt.

Geef de uitkomsten als volgt op:

Bij een gehalte van	nauwkeurig tot
minder dan 0,5 mg per l	0,01 mg per l
0,5— 1 mg per l	0,05 mg per l
1—10 mg per l	0,1 mg per l
10 of meer mg per l	1 mg per l

XXIII. Kalium- en natrium-ion

a. Titrimetrische methode.

1. Reagentia.

Koolzuurarm gedestilleerd water.

Zwavelzuur: 4 n.

Zoutzuur: 0,05 n.

Bariumhydroxide: voeg 170 g Ba(OH)₂·8 H₂O waarvan het natriumgehalte bekend is aan 2 l heet gedestilleerd water toe. Meng en laat bezinken.

Fenolftaleïen: 10 g in 1 l ethanol 70 %.

Gemengde indicator: los 280 mg broomkresolgroen en 70 mg dimethylgeel in 100 ml ethanol 96 % op.

Vergelijkingsoplossing: meng 250 ml buffervloestof met pH 4,50 1 ml gemengde indicator en enig thymol. Ververs de oplossing maandelijks.

2. Werkwijze.

Breng een hoeveelheid water, welke 10 tot 50 mg kalium- en natrium-ionen bevat, in een porceleinen of platina schaal, voeg 10 ml zwavelzuur toe en damp droog. Verhit nog 10 minuten, nadat de nevelvorming is opgehouden. Spoel de droogrest met ca 200 ml gedestilleerd water in een konische kolf van 300 ml over.

Verhit de vloestof tot koken, voeg druppelsgewijs 5 ml bariumhydroxide toe en kook enkele ogenblikken door. Laat het neerslag bezinken en voeg nu enkele druppels bariumhydroxide toe. Verwarm, indien troebeling optreedt, tot koken en voeg druppelsgewijs 2 ml bariumhydroxide toe. Herhaal deze behandeling tot geen troebeling meer ontstaat, voeg daarna 5 ml bariumhydroxide toe en kook één minuut door. Laat vervolgens afkoelen.

Filtreer door een filter van gesinterd glas met steel (poriënwijdte 5 tot 15 μ m). Was het neerslag en de kolf tweemaal met telkens 20 ml gedestilleerd water uit en breng het filtraat en het waswater in een konische kolf van 500 ml over.

Voeg aan het filtraat 2 druppels fenolftaleïen toe en leid met water gewassen CO₂ tot ontkleuring door. Herhaal de bepaling, indien geen troebeling optreedt.

Spuut de gasleidbuis af, voeg het waswater bij de vloestof en kook, nadat de rode kleur van fenolftaleïen weer is opgetreden, nog 30 minuten door. Laat afkoelen.

Filtreer en was op dezelfde wijze, als boven is omschreven, uit, doch ditmaal met koolzuurarm gedestilleerd water, verdun zo nodig met koolzuurarm gedestilleerd water tot ca 240 ml, voeg 1,0 ml gemengde indicator toe en titreer met zoutzuur, totdat de kleur met die van de vergelijkingsoplossing overeenkomt.

3. Berekening.

Het water bevat:

$\frac{1000(1,15a-d)}{v}$ mg kalium- en natrium-ion, berekend als natrium-ion per l, waarin

a = aantal verbruikte ml zoutzuur,

d = correctie, waarvan de waarde in onderstaande tabel is gegeven en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

1,15 a	d
4,6 tot 6,3	0,9
6,4 „ 8,3	0,8
8,4 „ 10,3	0,7
10,4 „ 12,8	0,6
12,9 „ 16,1	0,5
16,2 „ 19,9	0,4
20,0 „ 24,7	0,3
24,8 „ 29,7	0,2
29,8 „ 35,9	0,1
> 36,0	0,0

Geef de uitkomst tot 1 mg per l nauwkeurig op.

b. Vlamfotometrische methode.

1. Toestel.

Een vlamfotometer, die uitkomsten geeft, welke ten minste even nauwkeurig zijn als die van de titrimetrische methode.

2. Werkwijze.

Voer de bepaling uit volgens de aanwijzingen, welke bij het toestel worden verstrekt.

3. Wijze van opgeven.

Geef de uitkomst tot 1 mg per liter nauwkeurig op.

XXIV. Calcium-ion

1. Reagentia.

Zoutzuur: 0,1 n.

Standaardcalciumoplossing: 1 ml = 0,40 mg calcium-ion. Los 1 g zuiver CaCO₃ in 210 ml zoutzuur op, kook de oplossing 5 minuten en vul na afkoeling met gedestilleerd water tot 1 l aan.

Murexide-indicator: meng 0,20 g murexide in een mortier met 100 g NaCl.

Natriumversenaat: 0,05 n. (9,3 g dinatriummethyleendiaminetetra-acetaat 2H₂O per l). Stel deze oplossing, als is aangegeven onder no. 28 (totale hardheid).

Kaliumcyanide: 100 g KCN per l.

Natriumhydroxide: 4 n.

2. Werkwijze.

Voeg aan een hoeveelheid water, welke niet meer dan 20 mg calcium-ion bevat en ten hoogste 500 ml bedraagt, 0,2 ml meer zoutzuur toe, dan nodig is voor het verkrijgen van een neutrale reactie ten opzichte van methyloranje. Voeg enige druppels broomwater toe en kook 5 minuten. Laat afkoelen en bind zo nodig koper en zink complex door toevoeging van enkele druppels kaliumcyanide. Vul zo nodig tot ca 100 ml aan en voeg 1 ml natriumhydroxide en ca 50 mg murexide-indicator toe. Titreer met natriumversenaat tegen een witte ondergrond.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{20.000}{v} \text{ at } \text{mg calcium-ion per l,}$$

waarin:

a = aantal verbruikte ml natriumversenaat,

t = titer van het natriumversenaat en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst tot 1 mg per l nauwkeurig op.

XXV. Magnesium-ion

1. Reagentia.

Zoutzuur: 2 n.

Zwavelzuur: 4 n.

Ammonia: ca 13 n.

Verdunde ammonia: verdun ammonia tot ca 1,3 n.

Ammoniakale ammoniumchloride: los 200 g NH_4Cl in ammonia tot 1 l op.

Kaliumjodide: ca 1 n.

Ortho-oxychinoline: 20 g per l ethanol 96%. Bewaar de oplossing niet langer dan een week.

Kaliumbromaat-bromide: 0,05 n. Los 1,3917 g bij 135 °C gedroogd KBrO_3 en 6,9 g KBr in gedestilleerd water tot 1 l op.

Natriumthiosulfaat: 0,05 n.

Methylrood: 2 g per 1 ethanol 70%.

Zetmeel: los ca 5 g oplosbaar zetmeel in 100 ml kokend water op.

Kaliumpersulfaat: vast.

2. Werkwijze.

Breng een hoeveelheid, zo nodig gefiltreerd, water, welke ten minste 0,3 mg en ten hoogste 5 mg magnesium-ion bevat in een bekeerglas. Damp het water, zo nodig, tot ca 50 ml in, voeg 2 ml ammoniakale ammoniumchloride toe en kook enkele ogenblikken door. Filtreer zo nodig en was het neerslag met kokend water uit. Breng het filtraat weder op ca 50 ml en laat afkoelen.

Behandel het filtraat, indien het ijzer niet geheel is verwijderd, op de volgende wijze.

Voeg aan het filtraat 200 mg kaliumpersulfaat en 5 ml zwavelzuur toe, verwarm tot koken en kook 5 minuten door. Voeg 2 ml ammoniakale ammoniumchloride en zoveel ammonia toe, dat de reactie op lakmoes alkalisch is. Filtreer, was uit, damp het filtraat tot 50 ml in en laat afkoelen. Voeg 1 ml ammonia toe en laat met behulp van een pipet langs de wand van het bekeerglas 2 ml ortho-oxychinoline toevloeien. Laat 5 minuten staan en verwarm tot koken. Voeg, indien de kleur van de vloeistof niet geel is, zoveel ortho-oxychinoline toe, dat de kleur van de vloeistof geel wordt. Laat ten minste 1 uur staan. Filtreer door een filter van papier of gesinterd glas en was het neerslag in het bekeerglas en op het filter driemaal met telkens 10 ml verdunde ammonia uit. Los het neerslag in het bekeerglas en op het filter op door vijfmaal wassen met telkens 10 ml zoutzuur.

Breng de oplossingen bij elkaar, voeg 0,1 ml methylrood toe en titreer met kaliumbromaat-bromide.

Voeg, nadat de oplossing door oxydatie van het methylrood geel is geworden, nogmaals 0,1 ml methylrood toe en titreer verder, tot de kleur omslaat in geel. Voeg ca 3 ml kaliumjodide en ca 1 ml zetmeel toe en titreer met natriumthiosulfaat.

Bepaal het bromaatverbruik van het methylrood als volgt: voeg aan 1,0 ml methylrood 10 ml zoutzuur en 50 ml gedestilleerd water toe en titreer langzaam met kaliumbromaat-bromide.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$(a - (mb + c)) \cdot \frac{152}{v} \text{ mg magnesium-ion per l,}$$

waarin:

a = aantal verbruikte ml kaliumbromaat-bromide,

b = aantal verbruikte ml kaliumbromaat-bromide voor 1 ml methylrood

c = aantal verbruikte ml natriumthiosulfaat,

m = aantal toegevoegde ml methylrood bij de bepaling en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst tot 0,1 mg per l nauwkeurig op.

XXVI. IJzer

1. Reagentia.

Persulfaat-zwavelzuur: los 20 g $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ in 1 l H_2SO_4 8n op.

Kaliumrodanide: 200 g per l.

Kaliumpersulfaat: vast.

Deze reagentia moeten ijzervrij zijn.

Standaardijzeroplossing: 1 ml = 0,1 mg ijzer (III)-ion.

Los 700 mg $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ in water op. Voeg 20 ml persulfaat-zwavelzuur toe en vul tot 1 l aan.

2. Werkwijze.

Breng een hoeveelheid water, welke niet meer dan 0,3 mg ijzer bevat en ten hoogste 100 ml bedraagt in een konische kolf van 300 ml.

Voeg 10 ml persulfaat-zwavelzuur toe en kook tot een volume van ca 80 ml in.

Voeg, indien de vloeistof niet kleurloos is, enig kaliumpersulfaat toe en kook enkele ogenblikken door. Koel de vloeistof tot kamertemperatuur af, breng haar in een colorimeterglas van 100 ml en spoel de kolf met gedestilleerd water uit tot een volume van 90 ml is verkregen. Bereid tegelijkertijd vergelijkingsoplossingen door in colorimeterglazen 0,1 ml, 0,5 ml, 1,0 ml en 3,0 ml van de standaardijzeroplossing en 10 ml persulfaat-zwavelzuur te brengen. Vul met gedestilleerd water tot 90 ml aan. Voeg aan het behandelde water en aan de vergelijkingsoplossingen 10 ml kaliumrodanide toe en meng.

Bepaal binnen 20 minuten na toevoeging van het kaliumrodanide de kleur van het in bewerking genomen water volgens de uitgiethmethode.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{a \cdot s}{v} \text{ mg ijzer per l,}$$

waarin:

a = aantal ml standaardijzeroplossing in de vergelijkingsoplossing, welke voor de bepaling is gebruikt,

s = aantal ml, dat van die vergelijkingsoplossing in het colorimeterglas is achtergebleven en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst als volgt op:

Bij een gehalte van:

minder dan 0,05 mg per l
0,05— 0,3 mg per l
0,3 — 1,0 mg per l
1,0 —10 mg per l
10 of meer mg per l

< 0,05 mg per l
nauwkeurig tot 0,01 mg per l
nauwkeurig tot 0,05 mg per l
nauwkeurig tot 0,1 mg per l
nauwkeurig tot 1 mg per l

XXVII. Mangaan

1. Reagentia en glaswerk.

Niet-reducerend gedestilleerd water: te bereiden, als is aangegeven onder XII (kaliumpermanganaatverbruik)

Salpeterzuur: s.g. 1,32

Persulfaat: $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ vast of $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 100 g per l

Zilvernitraat: 0,1 n

Deze reagentia moeten mangaanvrij zijn.

Kaliumpermanganaat: 0,01 n.

Het glaswerk mag geen mangaan afgeven.

2. Werkwijze.

Breng een hoeveelheid water, welke niet meer dan 0,05 mg mangaan bevat en ten hoogste 100 ml bedraagt in een konische kolf van 300 ml en vul zo nodig tot 100 ml aan.

Voeg aan het water 10 ml salpeterzuur toe, verwarm tot koken en voeg voor elke 3,5 mg chloride-ion in de oplossing 1,5 ml zilvernitraat toe. Kook 1 à 2 minuten en voeg ca 1 g of 10 ml persulfaat toe. Bevat het water meer dan 200 mg Cl-ion per l, voeg dan een dubbele hoeveelheid persulfaat toe. Kook tot het zilverchloride is uitgevlokt of opgelost en het volume tot minder dan 100 ml is ingedampt. Dek de kolf af en laat afkoelen. Giet de vloeistof in een colorimeterglas af en vul tot 100 ml aan. Breng in een ander colorimeterglas 100 ml niet reducerend gedestilleerd water en voeg uit een mikroburet onder roeren zoveel kaliumpermanganaat toe, dat de kleur in beide colorimeterglazen dezelfde is.

3. Berekening.

Het water bevat: $110 \frac{a}{v}$ mg mangaan per l,

waarin

a = aantal toegevoegde ml kaliumpermanganaat,

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst als volgt op:

Bij een gehalte van

minder dan 0,05 mg per l	< 0,05 mg per l
0,05—1 mg per l	nauwkeurig tot 0,01 mg per l
1 of meer mg per l	nauwkeurig tot 0,1 mg per l

XXVIII. Aluminium

1. Reagentia.

Zwavelzuur: 4 n.

Zoutzuur: s.g. 1,19.

Verdund zoutzuur: 0,01 n.

Ammoniumacetaat: 150 g $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$ per l.

Kaliumcyanide: 60 g KCN per l.

Kaliumferricyanide: 1 g $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ per l.

Bewaar deze oplossing in het donker.

Standaardaluminiumoplossing: 1 ml = 0,1 mg aluminium.

Los 1,758 g $\text{K}_2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ in gedestilleerd water op, voeg 1 ml zwavelzuur toe en vul met gedestilleerd water tot 1 l aan.

Verdunde standaardaluminiumoplossing: 1 ml = 0,01 mg aluminium.

Verdun de standaardaluminiumoplossing onmiddellijk voor de bepaling.

Aluminon: los onmiddellijk voor de bepaling 100 mg aurine-tricarbonzuur in gedestilleerd water op en vul tot 100 ml aan.

2. Werkwijze.

Reinig onmiddellijk voor het gebruik het glaswerk met zoutzuur.

Breng in een grote reageerbuis een hoeveelheid water, welke niet meer dan 0,05 mg ijzer en 0,01 mg aluminium bevat en ten hoogste 25 ml bedraagt. Voeg hieraan verdund zoutzuur tot neutrale reactie ten opzichte van methyloranje toe. Voeg nog 0,5 ml verdund zoutzuur en 3 ml ammoniumacetaat toe en vul tot 30 ml aan.

Breng in andere even grote reageerbuisen 0 ml, 0,2 ml, 0,4 ml, 0,6 ml, 0,8 ml en 1,0 ml verdunde standaardaluminiumoplossing, 0,5 ml verdund zoutzuur en 3 ml ammoniumacetaat en vul tot 30 ml aan.

Voeg aan elk der buizen 0,5 ml kaliumcyanide toe, plaats de buizen in kokend water en voeg na 5 minuten 2,5 ml verdund zoutzuur toe.

Voeg zo nodig aan de vergelijkingsoplossingen druppels-gewijs kaliumferricyanide toe, tot de kleur gelijk is aan die van het in bewerking genomen water. Voeg daarna aan alle

buizen 1 ml aluminon toe, meng en laat 2 minuten in het kokende water staan.

Vergelijk zonder de buizen te laten afkoelen de kleur van het in bewerking genomen water met die van de vergelijkingsoplossingen.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$10 \frac{a}{v} \text{ mg aluminium per l,}$$

waarin

a = aantal ml van de verdunde standaardaluminiumoplossing in de buis, waarvan de kleur het meest overeenkomt met die van het in bewerking genomen water en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst tot 0,1 mg per l nauwkeurig op.

XXIX. Totale hardheid

1. Reagentia.

Broomwater: verzadigd.

Zoutzuur: 0,1 n.

Standaardcalciumoplossing: 1 ml = 0,02 m-aeq calcium.

Los 1 g zuiver CaCO_3 in ca 210 ml zoutzuur op, kook de oplossing gedurende 5 minuten en vul na afkoeling met gedestilleerd water tot 1 l aan.

Eriochroomzwart T: los 0,5 g eriochroomzwart T en 2,25 g $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$ in ethanol 96 % op en vul met ethanol 96 % tot 100 ml aan.

Bufferoplossing: pH 10,0. Meng 1 deel ammoniumchloride 1 n met 5 delen ammonia 1 n. Breng de pH op 10,0 door zo nodig HCl s.g. 1,19 of NH_4OH s.g. 0,91 toe te voegen.

Magnesiumversenaat: los 5 g magnesiumversenaat in gedestilleerd water op en vul tot 1 l aan. 25 ml van deze oplossing moeten door toevoeging van 1 ml bufferoplossing, 2 druppels eriochroomzwart T en 1 druppel natriumversenaat blauw worden gekleurd. Toevoeging van 1 druppel magnesiumsulfaat 0,02 n doet de kleur weer naar rood omslaan. Corrigeer de oplossing door toevoeging van natriumversenaat, resp. magnesiumsulfaat 0,02 n, indien de kleuromslagen niet plaatsvinden.

Natriumversenaat: ca 0,05 n. Los 9,3 g dinatriumethyleendiaminetetra-acetaat, $2\text{H}_2\text{O}$ in gedestilleerd water tot 1 l op. Stel deze oplossing als volgt. Meng bij 40 °C ca 75 ml gedestilleerd water met 25 ml standaardcalciumoplossing, 4 ml bufferoplossing, 5 ml magnesiumversenaat en 6 druppels eriochroomzwart T en titreer met natriumversenaat.

2. Werkwijze.

Voeg aan een hoeveelheid water, welke niet meer dan 1 m-aeq totale hardheid heeft en ten hoogste 500 ml bedraagt 0,2 ml meer zoutzuur toe, dan nodig is voor het verkrijgen van een neutrale reactie ten opzichte van methyloranje. Voeg enkele druppels broomwater toe en kook.

Laat de oplossing afkoelen tot 40 °C, voeg 5 ml magnesiumversenaat, 4 ml bufferoplossing en 6 druppels eriochroomzwart T toe en titreer met natriumversenaat.

3. Berekening.

De totale hardheid van het water bedraagt:

$$\frac{1000 \text{ at}}{v} \text{ m-aeq per l,}$$

waarin

a = aantal verbruikte ml natriumversenaat,

t = titer van het natriumversenaat en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst tot 0,05 m-aeq per l nauwkeurig op.

XXX. Hydrocarbonaathardheid en overmaat hydrocarbonaat-ion

Berekening.

De hydrocarbonaathardheid bedraagt:

1e indien $h \leq t$:

h m-aeq per l,

2e indien $h > t$:

t m-aeq per l en de overmaat hydrocarbonaat-ion
61 ($h-t$) m-aeq per l,

waarin

h = aantal ml zoutzuur, gebruikt bij de titratie voor de bepaling van het hydrocarbonaat-ion, als aangegeven bij waterstof-ion, enz. (no. 14) onder 2b,

t = totale hardheid.

Geef de hydrocarbonaathardheid tot 0,05 m-aeq per l nauwkeurig op.

Geef de overmaat hydrocarbonaat-ion tot 5 mg per l nauwkeurig op.

XXXI. Kalkagressief koolzuur

1. Reagentia en glaswerk.

Marmervoeder: fijn gepoederd marmer, dat is uitgekookt met koolzuurvrij gedestilleerd water. Bewaar het marmervoeder vochtig.

Zoutzuur: 0,1 n.

Methyloranje: 1 g per l.

Nauwmondse stopflessen met een inhoud van 500 ml.

2. Werkwijze.

Bepaal in het water het hydrocarbonaat-ion op de wijze, aangegeven bij waterstof-ion enz. (XV) onder 2b.

Vul gelijktijdig een stopfles geheel met het water, voeg 5—10 g marmervoeder toe, sluit de fles en draag daarbij zorg dat geen lucht in de fles achterblijft. Schud de fles gedurende ten minste 48 uur herhaaldelijk om, laat bezinken en bepaal in de heldere vloeistof het hydrocarbonaat-ion.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{22 (q-p)}{61} \text{ mg kalkagressief koolzuur per l,}$$

waarin

p = hydrocarbonaat-ion in mg per l in het water voor de behandeling met marmer,

q = hydrocarbonaat-ion in mg per l in het water na de behandeling met marmer.

Geef de uitkomst tot 5 mg per l nauwkeurig op.

XXXII. Fluoride-ion

1. Reagentia en glaswerk.

Standaardfluorideoplossing: 1 ml—1 mg fluoride-ion.

Los 2,21 g NaF in gedestilleerd water tot 1 l op.

Verdunde standaardfluorideoplossing: 1 ml = 10 μ g fluoride-ion. Verdun de standaardfluorideoplossing met gedestilleerd water.

Eriochroomcyanine: 3,6 g per l.

Zirkoniumoxychloride-zoutzuur: los 2,00 g $ZrOC1_2 \cdot 8H_2O$ in gedestilleerd water tot 1 l op, voeg aan 25 ml van deze oplossing 60 ml geconcentreerd zoutzuur toe en vul met gedestilleerd water tot 200 ml aan.

Natriumchloride: 300 g per l.

Ammonia: 3 %.

Natriumhydroxide: 4 n.

Geconcentreerd zoutzuur: s.g. 1,19.

Zoutzuur: 4 n.

Zwavelzuur: s.g. 1,27.

Fenolftaleïen: 10 g per l op fenolftaleïen geneutraliseerde ethanol 70 %.

Fenolrood: 1 g per l op fenolrood geneutraliseerde ethanol 96 %.

Het glaswerk mag niet met synthetische wasmiddelen worden gereinigd.

2. Werkwijze.

Voeg aan een hoeveelheid water, welke niet meer dan 150 μ g fluoride-ion bevat, zoveel natriumhydroxide toe, dat het mengsel op fenolrood alkalisch reageert en damp tot droog in. Spoel de indamprest met 10 ml gedestilleerd water en 20 ml zwavelzuur in een destillatietoestel en destilleer door inleiden van stoom 200 ml af. Houd de temperatuur van de oplossing tussen 130 en 140 °C. Vang het destillaat op in 50 ml gedestilleerd water, waaraan 6,5 ml natriumhydroxide en 2 druppels fenolftaleïen is toegevoegd. Neutraliseer het destillaat met zoutzuur en voeg ammonia toe, tot de kleur lichtroze is. Damp het destillaat tot ongeveer 30 ml in en breng het in een colorimeterglas van 100 ml over. Voeg 50 ml eriochroomcyanine toe, vul tot 100 ml aan en voeg 10 ml zirkoniumoxychloride-zoutzuur toe.

Breng in colorimeterglazen van 100 ml 1 ml, 2 ml, 3 ml, enz. tot 15 ml verdunde standaardfluorideoplossing, voeg 50 ml eriochroomcyanine en 5 ml natriumchloride toe, vul tot 100 ml aan en voeg 10 ml zirkoniumoxychloride-zoutzuur toe. Bepaal door vergelijking de kleur van het in bewerking genomen water.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{100 a}{11 v} \text{ mg fluoride-ion per l,}$$

waarin

a = aantal ml verdunde standaardfluorideoplossing in de vergelijkingsoplossing, welke voor de bepaling is gebruikt en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst tot 0,1 mg per l nauwkeurig op.

XXXIII. Cyanide-ion

1. Reagentia en glaswerk.

Wijnsteenzuur: 150 g per l.

Methyloranje: 1 g per l.

Natriumhydroxide: 20 g per l.

Zilvernitraat: 1 ml is equivalent aan 1 mg cyanide-ion. Los 3,7 g $AgNO_3$ in gedestilleerd water tot 1 l op.

Verdund zilvernitraat: 1 ml is equivalent aan 0,1 mg cyanide-ion. Verdun zilvernitraat met gedestilleerd water.

Indicator: 0,02 g p-dimethylaminobenzalrhodanine in 100 ml aceton.

Geheel glazen destillatieapparaat met destillatiekolf van 1 l en als ontvanger een maatcilinder van 500 ml. De uitloop van de koeler moet tot de bodem van de maatcilinder reiken.

2. Werkwijze.

Titreer een afgemeten hoeveelheid water met wijnsteenzuur op methyloranje.

Breng in de maatcilinder 50 ml natriumhydroxide en in de destillatiekolf ten hoogste 300 ml water. Vul zo nodig tot 300 ml aan. Voeg 5 ml meer wijnsteenzuur toe, dan nodig is voor het verkrijgen van een neutrale reactie ten opzichte van methyloranje.

Breng in de kolf enige kooksteentjes en destilleer 250 ml. Voeg aan het destillaat $\frac{1}{2}$ ml indicator toe en titreer uit een microburet van 5 ml met verdund zilvernitraat.

Titreer eveneens met verdund zilvernitraat 250 ml gedestilleerd water, waaraan 50 ml natriumhydroxide is toegevoegd.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{100(a-b)}{v} \text{ mg cyanide-ion per l,}$$

waarin

a = aantal ml verdund zilvernitraat, dat voor de titratie van het destillaat is gebruikt,

b = aantal ml verdund zilvernitraat, dat voor de titratie van het gedestilleerde water is gebruikt en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst tot 0,01 mg per l nauwkeurig op.

XXXIV. Lood, koper en zink

1. Reagentia en glaswerk.

De reagentia mogen bij een blanco-proef volgens de aangegeven werkwijze geen aantoonbare hoeveelheden lood, koper en zink bevatten.

Bewaar de reagentia in flessen, welke geen lood, koper of zink aan de oplossingen afgeven. Gebruik glaswerk, dat evenmin deze metalen afgeeft.

Buret van bruin glas, afgesloten met een rubber stop.

Chloroform: droog CHCl_3 met waterdrij Na_2SO_4 en destilleer tweemaal in een geheel glazen toestel met verticaal geplaatste koeler. Gebruik uitsluitend destillaat, dat helder uit de koeler stroomt. Voeg aan het destillaat 6—10 ml ethanol toe.

Tetrachloorkoolstof: destilleer CCl_4 tweemaal. Gebruik uitsluitend destillaat, dat helder uit de koeler stroomt.

Gedestilleerd water: destilleer in een geheel glazen toestel gedestilleerd water, waaraan een kleine hoeveelheid soda en enkele kristallen kaliumpermanganaat zijn toegevoegd.

Thymolblauw: 1 g per l ethanol 96 %.

Zoutzuur: ca. 6 n.

Verdund zoutzuur: 0,1 n.

Salpeterzuur: 4 n. 1 ml mag ten hoogste 0,25 μ g lood, koper of zink bevatten.

Verdund salpeterzuur: ca 1 n.

Ammonia: 25%. Voeg 4 ml calciumchloride (100 g per l) aan 1 l ammonia 25% toe, laat enige dagen staan en filtreer. 1 ml mag ten hoogste 0,5 μ g lood, koper of zink bevatten.

Verdunde ammonia: ca 3 n.

Kaliumcyanide: 100 g per l. 1 ml mag ten hoogste 0,5 μ g lood, koper of zink bevatten.

Hydroxylaminezoutzuur: los 10 g $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ in 35 ml gedestilleerd water op. Voeg 24,7 ml zoutzuur toe en vul met gedestilleerd water tot 100 ml aan.

Natriumchloride: 360 g per l.

Standaardloodoplossing: 1 ml = 1 mg lood. Los 160 mg $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ in gedestilleerd water op, voeg 5 ml salpeterzuur toe en vul met gedestilleerd water tot 100 ml aan.

Verdunde standaardloodoplossing: 1 ml = 10 μ g lood. Voeg aan 10 ml van de standaardloodoplossing 5 ml salpeterzuur toe en vul met gedestilleerd water tot 1 l aan.

Standaardkoperoplossing: 1 ml = 1 mg koper. Los 100 mg electrolytisch koper in 5 ml salpeterzuur op en vul met gedestilleerd water tot 100 ml aan.

Verdunde standaardkoperoplossing: 1 ml = 10 μ g koper. Voeg aan 10 ml van de standaardkoperoplossing 5 ml salpeterzuur toe en vul met gedestilleerd water tot 1 l aan.

Standaardzinkoplossing: 1 ml = 1 mg zink. Los 100 mg zuiver zink in 5 ml salpeterzuur op en vul met gedestilleerd water tot 100 ml aan.

Verdunde standaardzinkoplossing: 1 ml = 10 μ g zink. Voeg aan 10 ml van de standaardzinkoplossing 5 ml salpeterzuur toe en vul met gedestilleerd water tot 1 l aan.

Dithizon: los 500 mg dithizon (diphenylthiocarbazon) in 50 à 100 ml chloroform op en filtreer door een papieren filter. Verwijder storende metalen als volgt.

Schud viermaal met 150 ml ammonia 0,25 n uit. Breng de ammoniakale lagen na ca 10 minuten in een scheidrecther van 1—1,5 l. Voeg 50 ml chloroform en zoutzuur toe, tot de zuurgraad van de waterlaag ca 1 n is. Schud de oplossing en tap na scheiding van de vloeistofflagen de chloroform af. Herhaal deze bewerking telkens met 25 ml chloroform, totdat alle dithizon uit de waterlaag is verdwenen. Breng de chloroformlagen in een scheidrecther van 250 ml en was met gedestilleerd water volledig uit. Filtreer de chloroformoplossing door een dubbel papieren filter en vang het filtraat in een schone droge fles op. Bewaar de oplossing in een bruine fles in het donker.

Verdunde dithizon in chloroform: verdun dithizon met chloroform tot 1 ml overeenkomt met ca 5 μ g lood of 1,4 μ g zink. Stel de oplossing met behulp van de standaardlood- of zinkoplossingen.

Verdunde dithizon in tetrachloorkoolstof: Verdun dithizon met tetrachloorkoolstof tot 1 ml overeenkomt met ca 1,3 μ g koper. Stel de oplossing met behulp van de standaardkoperoplossing.

Hydroftalaatzoutzuur: pH 2,2. Los 20,4 g kaliumhydroftalaat in gedestilleerd water op en vul tot 1 l aan. Voeg aan 50 ml van de oplossing 46,7 ml verdund zoutzuur toe.

Natriumcitraat: pH 8,5. Los 341 g $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_7(\text{COONa})_3\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ in gedestilleerd water op en vul tot 1 l aan.

Seignettezout: pH 8,5. Los 100 g $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ in gedestilleerd water op en vul tot 1 l aan.

Reagens indicator: meng 10 ml natriumcitraat, 10 ml kaliumcyanide, 10 ml natriumchloride, 1 ml hydroxylaminezoutzuur en 2 ml thymolblauw.

2. Werkwijze.

Voeg aan het water in de monsterfles 4 ml salpeterzuur per l water toe. Laat ten minste 0,5 uur staan.

Filtreer daarna het water, indien het nog niet helder is, door een glazen filterkroes of door filtreerpapier, dat geen lood, koper of zink afgeeft.

a. Loodbepaling.

Breng een hoeveelheid water, welke niet meer dan 0,05 mg lood bevat en ten hoogste 50 ml bedraagt, in een scheidrecther. Vul zo nodig tot 50 ml aan en voeg 3 ml reagens indicator en zoveel verdunde ammonia of verdund salpeterzuur toe, dat de oplossing juist groen is gekleurd.

Voeg uit een buret 0,5 ml verdunde dithizon in chloroform toe en schud 3 minuten. Geef, indien de kleur van de chloroformlaag groen blijft en 50 ml water in bewerking is genomen, op: loodgehalte kleiner dan 0,02 mg per l.

Verwijder de chloroform, indien deze rood wordt. Voeg nogmaals 0,5 ml verdunde dithizon in chloroform toe en herhaal de bewerking tot de chloroformlaag na 3 minuten schudden groen blijft.

b. Koperbepaling.

Voeg, indien het water ijzer bevat, druppelsgewijs zoveel seignettezout toe, dat het ijzer is gebonden. Breng een hoeveelheid water, welke niet meer dan 0,025 mg koper bevat en ten hoogste 25 ml bedraagt in een scheidrecther. Vul zo nodig tot 25 ml aan. Voeg 0,5 ml hydroxylamine-zoutzuur, 2 druppels thymolblauw, verdunde ammonia tot oranjelekering en ten slotte 5 ml hydroftalaat-zoutzuur toe. Voeg uit een buret 0,5 ml verdunde dithizon in tetrachloorkoolstof toe en schud 3 minuten. Geef, indien de tetrachloorkoolstoflaag groen blijft en 25 ml water in bewerking is genomen, op: kopergehalte kleiner dan 0,025 mg per l.

Verwijder de tetrachloorkoolstof, indien deze paars wordt. Voeg nogmaals 0,5 ml verdunde dithizon in tetrachloorkoolstof toe en herhaal de bewerking tot de tetrachloorkoolstoflaag na 3 minuten schudden groen blijft.

c. Bepaling van de som van lood en zink.

Schud de waterlaag, waaruit het koper bij de bepaling onder *b* is verwijderd, tweemaal uit met 1 ml chloroform. Verwijder de chloroform. Voeg enige druppels thymolblauw toe en ammonia tot de oplossing juist groen is gekleurd. Titreer met verdunde dithizon in chloroform op de wijze, aangegeven bij de loodbepaling onder *a*.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{a.k.}{v} \text{ mg lood per l,}$$

$$\frac{b.l}{w} \text{ mg koper per l,}$$

$$m \left(\frac{c}{w} - \frac{a}{v} \right) \text{ mg zink per l,}$$

waarin

a, *b* en *c* = aantal ml verdunde dithizon, dat bij de bepaling van resp. lood, koper en de som van lood en zink is gebruikt, *k*, *l* en *m* = aantal μg lood, koper en zink, dat overeenkomt met 1 ml dithizon en *v* en *w* = aantal voor de lood- resp. koperbepaling in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomsten tot 0,01 mg per l nauwkeurig op.

XXXV. Arsenicum

1. Reagentia en glaswerk.

Zwavelzuur: ca 24 n.

Salpeterzuur: ca 10 n.

Loodacetaat: 100 g per l.

Tinchloride: los 40 gr arsenicumvrij $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ in 25 ml HCl s.g. 1,19 op en verdun met gedestilleerd water tot 100 ml.

Kaliumjodide: 150 g per l.

Zink: gegranuleerd, arsenicumvrij.

Aluminium: draad, arsenicumvrij.

Kwikkbromidepapier: leg stroken filtreerpapier, die ca 12 cm lang en 2,5 mm breed zijn ten minste 1 uur in een gefiltreerde oplossing van HgBr_2 ca 50 g per l in ethanol 96% en droog bij kamertemperatuur.

Standaardarsenicumoplossing: 1 ml = 0,30 mg arsenicum. Los 0,3949 g As_2O_3 in 25 ml NaOH 100 g per l op. Zuur aan met zwavelzuur 6n en verdun met gedestilleerd water tot 1 l.

Verdunde standaardarsenicumoplossing: 1 ml = 3 μg arsenicum. Verdun onmiddellijk voor de bepaling de standaardarsenicumoplossing met gedestilleerd water.

Watten: rollen in lengten van ca 2,5 cm.

Wijdmondse stopflesjes met een inhoud van 50 ml en voorzien van een doorboorde rubberstop met een chloorcalciumbuisje. Plaats op dit chloorcalciumbuisje een doorboorde rubberstop met een glazen buis van 15 cm lengte en 3 mm diameter.

2. Werkwijze.

Neem een hoeveelheid water in behandeling, welke ten minste 0,002 en niet meer dan 0,04 mg arsenicum bevat. Damp deze hoeveelheid, zo nodig, tot 100 ml in en voeg 5 ml zwavelzuur en 5 ml salpeterzuur toe. Damp vervolgens in tot zwavelzuurdampen ontstaan en laat afkoelen. Voeg 25 ml gedestilleerd water toe, damp in en herhaal deze behandeling tot geen stikstofoxidedampen meer ontwijken. Ver-

dun met 50 ml gedestilleerd water, breng de oplossing in het wijdmondse stopflesje, voeg 50 ml zwavelzuur toe en laat afkoelen. Voeg vervolgens 5 ml kaliumjodide, 4 druppels tinchloride en 2—5 g zink of aluminium toe. Plaats onmiddellijk daarna het chloorcalciumbuisje, waarin zich een rol in loodacetaat gedrenkte watten bevindt, op het flesje en op het chloorcalciumbuisje de glazen buis, waarin een strook kwikkbromidepapier is gebracht.

Plaats het flesje $1\frac{1}{2}$ à 2 uur op een waterbad bij 20—25 °C. Neem het kwikkbromidepapier uit de buis en bepaal de gemiddelde lengte van de gekleurde strepen op beide zijden van het papier.

Vergelijk deze lengte met die van strepen, welke als volgt worden verkregen. Voeg aan 1 ml, 3 ml, 5 ml, enz. t/m 15 ml verdunde standaardarsenicumoplossing 50 ml gedestilleerd water en 50 ml zwavelzuur toe en laat afkoelen. Voer met deze oplossing de bepaling uit.

3. Berekening.

$$\text{Het water bevat } 3 \frac{mp}{lv} \text{ mg arsenicum per l}$$

waarin

l = lengte van de streep, verkregen met de vergelijkingsoplossing, welke het minste verschilt met de lengte van de streep, welke is verkregen met het in bewerking genomen water,

m = lengte van de streep, welke is verkregen met het in bewerking genomen water,

p = aantal ml van de verdunde standaardarsenicumoplossing in de vergelijkingsoplossing, welke de streep met lengte *l* gaf en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst op tot 0,002 mg per l nauwkeurig.

XXXVI. Selenium

1. Reagentia en glaswerk.

Broomwaterstofzuur: 6 n. De oplossing moet door inleiden van SO_2 geheel ontkleurd kunnen worden.

Broomwaterstof-broomreagens: meng 15 ml bromium met 985 ml broomwaterstofzuur.

Zwavelzuur: s.g. 1,84.

Salpeterzuur: s.g. 1,35.

Zwavelzuur-salpeterzuurmengsel: voeg langzaam 100 ml zwavelzuur bij 200 ml salpeterzuur.

Natriumperoxide: watervrij, lichtgeel en poedervormig.

Fenolftaleïne: 10 g in 1 l op fenolftaleïne genutraliseerde ethanol 70%.

Zwaveldeioxide: gasvormig.

Arabische gom: los 5 g arabische gom en 0,3 g benzoëzuur in 100 ml gedestilleerd water op.

Hydroxylaminezoutzuur: 10%.

Standaard seleniumoplossing: 1 ml = 1 mg selenium. Gebruik bij 150 °C gedroogd en boven fosforpentoxide afgekoeld seleniumdioxide van bekend gehalte. Los een hoeveelheid seleniumdioxide overeenkomend met 1,405 g zuiver SeO_2 in water op, voeg 80 ml broomwaterstofzuur toe en verdun tot 1 l.

Verdunde standaard seleniumoplossing: 1 ml = 0,05 mg selenium. Voeg onmiddellijk voor de bepaling aan 10 ml standaard seleniumoplossing 10 ml broomwaterstofzuur toe en vul tot 200 ml aan.

Geheel glazen destillatietoestel met kolf van $\frac{1}{2}$ l.

2. Werkwijze.

Neem een hoeveelheid water in bewerking, welke niet meer dan 0,1 mg selenium bevat en ten hoogste 250 ml bedraagt.

Voeg natriumperoxide toe tot duidelijk alkalische reactie op fenoltaleïen en kook in, tot het volume ongeveer 100 ml bedraagt. Damp op het waterbad droog en spoel de indamprest in de destillatiekolf. Voeg 50 ml broomwaterstofzuur en 10 ml broomwaterstofbroomreagens toe. Voeg vervolgens onder afkoelen langzaam evenveel zwavelzuur toe, als het volume van de vloeistof in de kolf bedraagt.

Breng zoveel broomwaterstof-broomreagens in de ontvanger van het destillatietoestel, dat het uiteinde van de koeler juist onder het vloeistofoppervlak uitmondt.

Destilleer in ca 30 minuten 75—90 ml over en leid zwavel-dioxide in het destillaat tot de gele kleur is verdwenen. Voeg 1 ml arabische gom en 2 ml hydroxylamine-zoutzuur toe. Breng de vloeistof in een colorimeterglas en vul tot 100 ml aan.

Breng in colorimeterglazen 1 ml, 2 ml, 3 ml t/m 10 ml verdunde standaard seleniumoplossing, 1 ml, 2 ml, 3 ml t/m 10 ml verdunde standaard seleniumoplossing, 1 ml arabische gom en 2 ml hydroxylamine-zoutzuur en vul tot 100 ml aan. Laat 1 uur staan en bepaal de kleur van het destillaat volgens de uitgiethmethode.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{0,5 \text{ as}}{v} \text{ selenium per l,}$$

waarin

a = aantal ml verdunde standaard seleniumoplossing in de vergelijkingsoplossing, welke voor de kleur bepaling is gebruikt,

s = aantal ml, dat van die vergelijkingsoplossing in het colorimeterglas is achtergebleven en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst tot 0,01 mg per l nauwkeurig op.

XXXVII. Chromium

1. Reagentia.

Niet-reducerend water: voeg aan gedestilleerd water enkele druppels zwavelzuur en een kleine overmaat kaliumpermanganaat 0,1 n toe en destilleer in een glazen apparaat. Destilleer eerst 10% van de vloeistof af. Vang daarna het destillaat in een bruin glazen stopfles op. Beëindig de destillatie als nog 10% van de oorspronkelijke hoeveelheid van de vloeistof in de kolf is overgebleven.

Voorkom verontreiniging van het destillaat.

Azijnzuur: 98—99%.

Zwavelzuur: s.g. 1,84.

Verdund zwavelzuur: 2 n.

Ethanol: 96%.

Alkalisch kaliumpermanganaat: los 18 g KMnO_4 en 200 g NaOH met niet-reducerend water tot 1 l op.

Chroomreagens: los 100 mg symmetrisch-difenylcarbazine in 50 ml ethanol op en vul met verdund zwavelzuur tot 250 ml aan.

Standaardchromoplossing: 1 ml = 0,1 mg chromium. Los 374 mg K_2CrO_4 in niet-reducerend water tot 1 l op.

Verdunde standaardchromoplossing: 1 ml = 0,001 mg chromium. Verdun onmiddellijk voor de bepaling de standaardchromoplossing met niet-reducerend water.

2. Werkwijze.

Kook een hoeveelheid water, welke niet meer dan 0,16 mg chromium bevat en ten hoogste 100 ml bedraagt, in een konische kolf van 300 ml 15 minuten met 5 ml alkalisch kaliumpermanganaat. Voeg enige druppels ethanol toe en kook, tot de vloeistof kleurloos is geworden en de ethanol is verdreven. Laat afkoelen, vul met niet-reducerend water tot 100 ml aan en filtreer.

Breng 50 ml van het filtraat in een colorimeterglas en voeg azijnzuur tot zwakzure reactie op lakmoespapier toe. Voeg 5 ml chroomreagens toe en vul tot 100 ml aan.

Breng in colorimeterglazen 1 ml, 2 ml, 3 ml, enz. t/m 8 ml van de verdunde standaardchromoplossing en telkens 5 ml chroomreagens en vul tot 100 ml aan.

Bepaal de kleur van het in bewerking genomen water volgens de uitgiethmethode.

3. Berekening.

Het water bevat:

$$\frac{0,02 \text{ ab}}{v} \text{ mg chromium per l,}$$

waarin

a = aantal ml verdunde standaardchromoplossing in de vergelijkingsoplossing, welke voor de bepaling is gebruikt,

b = aantal ml, dat van die vergelijkingsoplossing in het colorimeterglas is achtergebleven en

v = aantal in bewerking genomen ml water.

Geef de uitkomst tot 0,01 mg per l nauwkeurig op.

XXXVIII. Fenolen

1. Reagentia en glaswerk.

Kaliumbromaatbromide: 0,1 n. Los 2,7834 g bij 135 °C gedroogd KBrO_3 en 13,8 g KBr in gedestilleerd water tot 1 l op.

Kaliumjodide: vast.

Natriumthiosulfaat: 0,1 n.

Zetmeel: los ca 5 g oplosbaar zetmeel in 1 l kokend water op.

Zoutzuur: ca 12 n.

Zwavelzuur: 4 n.

Natriumhydroxide: 1 n.

Natriumcarbonaat: 1 n.

Nitro-aniline: los 690 mg l amino 4 nitrobenzeen in 150 ml zwavelzuur op en vul tot 1 l aan. Bewaar de oplossing beneden 5 °C.

Natriumnitriet: los 7,5 g NaNO_2 in gedestilleerd water op en vul tot 1 l aan.

Diazoniumoplossing: meng onmiddellijk vóór de bepaling 100 ml nitro-aniline met 20 ml natriumnitriet beneden 5 °C.

Standaardfenoloplossing: 1 ml = 1 mg fenol. Los in een maatkolf van 1 l zoveel fenol in gedestilleerd water op, als overeenkomt met 1 g zuiver fenol en vul tot 1 l aan.

Bepaling van het fenolgehalte. Los 1 g fenol in 1 l gedestilleerd water op. Breng in een konische kolf met ingeslepen glazen stop 25 ml van deze oplossing en voeg 25 ml kaliumbromaatbromide en 10 ml zwavelzuur toe. Sluit de kolf en laat 5 tot 10 minuten staan. Voeg 1 g kaliumjodide toe. Titreer met natriumthiosulfaat en voeg tegen het einde van de titratie enkele ml zetmeel toe.

Het gehalte aan fenol bedraagt 6,27 (25—p) %, waarin

p = aantal ml natriumthiosulfaat, dat is gebruikt voor de titratie van de fenolhoudende vloeistof.

Verdunde standaardfenoloplossing: 1 ml = 10 μg fenol. Verdun de standaardfenoloplossing met gedestilleerd water.

Een geheel glazen destillatietoestel.

2. Werkwijze.

Breng een hoeveelheid water, welke ten hoogste 20 μg fenol bevat en niet meer dan 1500 ml bedraagt, in een destillatiekolf van 2 l. Voeg zoutzuur toe tot zure reactie op lakmoespapier en per l water 300 g CaCl_2 en 2 g $\text{Cu SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Breng in de ontvanger van het destillatietoestel 80 ml natriumhy-

droxide en zorg, dat het uiteinde van de koeler onder het vloeïstofoppervlak uitmondt. Destilleer ongeveer 4/5 van de inhoud van de kolf over.

Breng het destillaat over in een schone destillatiekolf van 2 l en destilleer opnieuw, tot het residu ca 150 ml bedraagt. Spoel dit residu over in een destillatiekolf van 500 ml, voeg zoveel zwavelzuur toe, als nodig is voor het neutraliseren van 80 ml natriumhydroxide, vul met gedestilleerd water tot 220 ml aan en destilleer 200,0 ml over.

Pipetteer van het destillaat een hoeveelheid, welke niet meer dan 30 μg fenol bevat en ten hoogste 100 ml bedraagt, in een colorimeterglas, koel beneden 5 °C af en voeg 6 ml beneden 5 °C afgekoelde diazoniumoplossing en 6 ml beneden 5 °C afgekoelde natriumcarbonaat toe. Vul zo nodig met afgekoeld gedestilleerd water tot 100 ml aan.

Bereid vergelijkingsoplossingen door op overeenkomstige wijze 0,3 ml, 0,6 ml, 0,9 ml, 1,2 ml, 1,5 ml, 2,0 ml, 2,5 ml en 3,0 ml van de verdunde standaardfenoloplossing bij een temperatuur beneden 5 °C te diazoteren en tot 100 ml aan te vullen.

Laat het in bewerking genomen water en de vergelijkingsoplossingen gedurende 20 minuten bij een temperatuur beneden 5 °C staan en bepaal de kleur van het in bewerking genomen water volgens de uitgiethmethode.

3. Berekening.

Het water bevat: $1,2 \cdot \frac{20.000}{vw}$ μg fenol per l,

waarin

a = aantal ml verdunde standaardfenoloplossing in de vergelijkingsoplossing, welke voor de kleurbepaling is gebruikt,

s = aantal ml, dat van die vergelijkingsoplossing in het colorimeterglas is achtergebleven,

v = aantal in bewerking genomen ml water en

w = aantal ml van het destillaat, waarin de kleur is bepaald.

Geef de uitkomst tot 1 μg per l nauwkeurig op.

Behoort bij Koninklijk besluit van 7 juni 1960, Stb. 345.

Mij bekend,

De Minister van Sociale Zaken
en Volksgezondheid,

Voor deze:

De Secretaris-Generaal,
J. KLOPPENBORG, l.s.g.