

32004R0648

8.4.2004

EUROOPA LIIDU TEATAJA

L 104/1

**EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS (EÜ) nr 648/2004,
31. märts 2004,
detergentide kohta
(EMPs kohaldatav tekst)**

EUROOPA PARLAMENT JA EUROOPA LIIDU NÕUKOGU,

võttes arvesse Euroopa Ühenduse asutamislepingut, eriti selle artiklit 95,

võttes arvesse komisjoni ettepanekut,

võttes arvesse majandus- ja sotsiaalkomitee arvamust, ⁽¹⁾

tegutsetes vastavalt asutamislepingu artiklis 251 sätestatud menetlusele ⁽²⁾

ning arvestades järgmist:

(1) Nõukogu direktiive 73/404/EMÜ, 22. november 1973, liikmesriikide detergentidega seotud seaduste ühtlustamise kohta, ⁽³⁾ 73/405/EMÜ, 22. november 1973, liikmesriikide anioonsete pindaktiivsete ainete biolagunduvuse katsemeetoditega seotud seaduste ühtlustamise kohta, ⁽⁴⁾ 82/242/EMÜ, 31. märts 1982, liikmesriikide mitteioonsete pindaktiivsete ainete biolagunduvuse katsemeetoditega seotud seaduste ühtlustamise kohta, ⁽⁵⁾ 82/243/EMÜ, 31. märts 1982, millega muudetakse direktiivi 73/405/EMÜ liikmesriikide anioonsete pindaktiivsete ainete biolagunduvuse katsemeetoditega seotud seaduste ühtlustamise kohta ⁽⁶⁾ ja 86/94/EMÜ, 10. märts 1986, millega muudetakse teistkordselt direktiivi 73/404/EMÜ

liikmesriikide detergentidega seotud seaduste ühtlustamise kohta, ⁽⁷⁾ on mitmel juhul oluliselt muudetud. Selguse ja ratsionaliseerimise eesmärgil on soovitatav kõnealuseid sätteid uuendada, ühendades need üheks tekstiks. Sellesse teksti tuleks lisada ka komisjoni 13. septembri 1989. aasta soovitus 89/542/EMÜ detergentide ja puhastusvahendite märgistamise kohta. ⁽⁸⁾

(2) Kuna kogu ühenduses kehtivate ühiste tehniliste kriteeriumide puudumisel ei ole liikmesriikidel võimalik täielikult saavutada käesoleva määruse eesmärki, milleks on detergentide siseturu tagamine, mida oleks seepärast võimalik paremini saavutada ühenduse tasandil, võib ühendus võtta meetmeid kooskõlas asutamislepingu artiklis 5 sätestatud subsidiaarsuspõhimõttega. Nimetatud artiklis sätestatud proportsionaalsuse põhimõtte kohaselt ei lähe käesolev määrus nimetatud eesmärgi saavutamiseks vajalikust kaugemale. Määrus on sobiv õiguslik vahend, mis võimaldab kehtestada otse tootjatele ja importijatele kogu ühenduses samal ajal ja samal viisil rakendatavad täpsed nõuded; tehniliste õigusaktide valdkonnas on vajalik kohaldamise ühtsus liikmesriikides ning seda saab tagada ainult määrusega.

(3) Vajalik on detergentide uus määratlus, mis hõlmaks sama-väärsed kasutusi ning oleks kooskõlas arengutega liikmesriigi tasandil.

(4) Vajalik on võtta kasutusele pindaktiivse aine määratlus, mis puudus kehtivates õigusaktides.

(5) Oluline on anda selge ja täpne kirjeldus biolagunduvuse asjakohaste liikide kohta.

(6) On vaja vastu võtta detergente käsitlevad meetmed, et tagada siseturu funktsioneerimine ning vältida konkurentsi piiramist ühenduses.

⁽¹⁾ ELT C 95, 23.4.2003, lk 24.

⁽²⁾ Euroopa Parlamendi 10. aprilli 2003. aasta arvamus (Euroopa Liidu Teatajas seni avaldamata), nõukogu 4. novembri 2003. aasta ühine seisukoht (ELT C 305 E, 16.12.2003, lk 11) ja Euroopa Parlamendi 14. jaanuari 2004. aasta seisukoht (Euroopa Liidu Teatajas seni avaldamata). Nõukogu 11. märtsi 2004. aasta otsus.

⁽³⁾ EÜT L 347, 17.12.1973, lk 51. Direktiivi on viimati muudetud määrusega (EÜ) nr 807/2003 (ELT L 122, 16.5.2003, lk 36).

⁽⁴⁾ EÜT L 347, 17.12.1973, lk 53. Direktiivi on muudetud direktiiviga 82/243/EMÜ (EÜT L 109, 22. 4.1982, lk 11).

⁽⁵⁾ EÜT L 109, 22. 4.1982, lk 1.

⁽⁶⁾ EÜT L 109, 22. 4.1982, lk 18.

⁽⁷⁾ EÜT L 80, 25.3.1986, lk 51.

⁽⁸⁾ EÜT L 291, 10.10.1989, lk 55.

- (7) Tulevase keemiapoliitika strateegiat käsitleva komisjoni valges raamatus on kinnitatud, et asjakohased detergente käsitlevad meetmed peaksid tagama keskkonnakaitse kõrge taseme, eriti veekeskonna osas.
- (8) Detergentide osas on juba kehtestatud teatavad ühenduse õigusnormid, mis käsitlevad nende tootmist, nõuetekohast käsitlemist, kasutamist ja märgistamist, eriti seoses komisjoni soovitusel 89/542/EMÜ ning komisjoni 22. juuli 1998. aasta soovitusel 98/480/EÜ, mis käsitleb kodumajapidamislike pesupesemiseks ettenähtud pesupulbrite kohast head keskkonnapraktikat; ⁽¹⁾ Euroopa Parlamendi ja nõukogu 31. mai 1999. aasta direktiiv 1999/45/EÜ ohtlike valmististe klassifitseerimist, pakendamist ja märgistamist käsitlevate liikmesriikide õigusnormide ühtlustamise kohta ⁽²⁾ kehtib detergentidele.
- (9) Dirasvdimetüülammooniumkloriid (DTDMAC) ja nonüül-fenool (sealhulgas etoksülaatderivaadid APEd) on prioriteetsed ained, mis kuuluvad riskianalüüsile ühenduse tasemel vastavalt nõukogu 23. märtsi 1993. aasta määrusele (EMÜ) nr 793/93 registreeritud kemikaalide ohtlikkuses hindamise ja kontrolli kohta, ⁽³⁾ ning vajaduse korral tuleks seetõttu teiste ühenduse õigusnormide raames soovitada ja rakendada adekvaatsed strateegiad nende kemikaalidega kokkupuutumise ohtude vähendamiseks.
- (10) Olemasolevad õigusaktid detergentides sisalduvate pindaktiivsete ainete biolagunduvuse kohta hõlmavad esmast biolagunduvust ⁽⁴⁾ ning on kohaldatavad ainult anioonsetele ⁽⁵⁾ ja mitteioonsetele ⁽⁶⁾ pindaktiivsetele ainetele; seetõttu tuleks need asendada uue õigusaktiga, milles on põhirõhk lõplikul biolagunduvusel ning mis käsitleks püsivate metaboliitide potentsiaalse toksilisusega seotud olulisi küsimusi.
- (11) See nõuab EN ISO standarditel ja OECD suunistel põhinevate uue katsete kogumi kasutuselevõtmist, millega reguleeritakse otsese loa andmist detergentide turule laskmiseks.
- (12) Keskkonnakaitse kõrge taseme tagamiseks ei tohiks turule lasta detergente, mis ei täida käesolevas määrukses kehtestatud nõudeid.
- (13) 25. novembril 1999. aastal esitas toksilisuse, ökotoksilisuse ja keskkonna teaduskomitee arvamuse detergentides sisalduvate pindaktiivsete ainete biolagunduvuse ning regulatoorse kontrolli katsemeetodite olulisuse kohta selles valdkonnas.
- (14) Olemasolevad nõuded esmase biolagunduvuse kohta tuleks säilitada hierarhia teisel tasemel ning neid tuleks täiendada täiendava riskianalüüsiga nende pindaktiivsete ainete korral, mis osutuvad lõpliku biolagunduvuse katsetel mittevastavaks; lisaks sellele ei tohiks esmase biolagunduvuse katsete tulemusel mittevastavaks tunnistatud pindaktiivsed ained saada müügiluba erandina.
- (15) Esmase biolagunduvuse nõuded peaksid laienema kõigile pindaktiivsetele ainetele, eriti katioonsetele ja amfoteersele, instrumentaalanalüüsi kasutamine peaks olema lubatud juhtudel, kui poolspetsiifilised analüütilised meetodid ei ole sobivad.
- (16) Biolagunduvuse katsemeetodite määramine ja ning erandite loetelu arvestamine on tehnilised küsimused ning neid tuleks korrigeerida, võttes arvesse tehnilisi ja teaduslikke arenguid, samuti regulatoorseid arenguid.
- (17) Katsemeetodid peaksid võimaldama saada andmeid, mis oleksid piisavad kinnituse saamiseks detergentides sisalduvate pindaktiivsete ainete aeroobse biolagunduvuse kohta.
- (18) Detergentides sisalduvate pindaktiivsete ainete biolagunduvuse katsemeetodid võivad anda muutikke tulemusi. Selistel juhtudel tuleks neid täiendada lisaanalüüsiga, et määrata jätkuva kasutamise riskid.
- (19) Samuti tuleks kehtestada eeskirjad lõpliku biolagunduvuse katsetel mittevastavaks osutunud detergentides leiduvate pindaktiivsete ainete erandkorras turule laskmise kohta, mis tohiks keskkonnakaitse tagamiseks toimuda arvestades kogu asjakohast teavet igal konkreetsel juhtumil eraldi.
- (20) Käesoleva määrukses vajalikud meetmed tuleks vastu võtta vastavalt nõukogu 28. juuni 1999. aasta otsusele 1999/468/EÜ, millega kehtestatakse komisjoni rakendusvolituste kasutamise menetlused. ⁽⁷⁾

⁽¹⁾ EÜT L 215, 1.8.1998, lk 73.

⁽²⁾ EÜT L 200, 30.7.1999, lk 1. Direktiivi on viimati muudetud Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrusega (EÜ) nr 1882/2003 (ELT L 284, 31.10.2003, lk 1).

⁽³⁾ EÜT L 84, 5.4.1993, lk 1. Määrust on muudetud määrusega (EÜ) nr 1882/2003.

⁽⁴⁾ Direktiivid 73/404/EMÜ ja 86/94/EMÜ.

⁽⁵⁾ Direktiivid 73/405/EMÜ ja 82/243/EMÜ.

⁽⁶⁾ Direktiiv 82/242/EMÜ.

⁽⁷⁾ EÜT L 184, 17.7.1999, lk 23.

- (21) On kohane meenutada, et detergentide pindaktiivsetele ainetele kehtivad muud horisontaalõigusaktid, eriti nõukogu 27. juuli 1976. aasta direktiiv 76/769/EMÜ liikmesriikide õigusnormide ühtlustamise kohta seoses teatavate ohtlike ainete ja valmististe turustamise ja kasutamise piirangutega, ⁽¹⁾ mille alusel on võimalik käesoleva määrusega hõlmatud ohtlike ainete turustamist ja kasutamist keelata või piirata, nõukogu 27. juuni 1967. aasta direktiiv 67/548/EMÜ ohtlike ainete liigitamist, pakendamist ja märgistamist käsitlevate õigusnormide ühtlustamise kohta, ⁽²⁾ komisjoni 20. juuli 1993. aasta direktiiv 93/67/EMÜ, millega kehtestatakse vastavalt nõukogu direktiivile 67/548/EMÜ registreeritud ainete poolt inimesele ja keskkonnale põhjustatava riski hindamise põhimõtted, ⁽³⁾ määrus (EMÜ) nr 793/93 ja komisjoni 28. juuni 1994. aasta määrus (EÜ) nr 1488/94, milles kehtestatakse registreeritud kemikaalide poolt inimesele ja keskkonnale põhjustatava riski hindamise põhimõtted; ⁽⁴⁾ Euroopa Parlamendi ja nõukogu 16. veebruari 1998. aasta direktiiv 98/8/EÜ biotsiidide turule laskmise kohta; ⁽⁵⁾ Euroopa Parlamendi ja nõukogu 11. veebruari 2004. aasta direktiiv 2004/10/EÜ, mis käsitleb keemiliste ainetega katsete tegemisel heade laboritavade põhimõtete rakendamist ja nende rakendamise tõendamist puudutavate õigusnormide ühtlustamist (kodifitseeritud versioon); ⁽⁶⁾ Euroopa Parlamendi ja nõukogu 11. veebruari 2004. aasta direktiiv 2004/9/EÜ heade laboritavade inspekteerimise ja kontrollimise kohta (kodifitseeritud versioon); ⁽⁷⁾ ning nõukogu 24. novembri 1986. aasta direktiiv 86/609/EMÜ katseteks ja muudel teaduslikel eesmärkidel kasutatavate loomade kaitsega seotud liikmesriikide õigusnormide ühtlustamise kohta. ⁽⁸⁾
- (22) Tootjad peaksid vastutama käesolevale määruse nõuetele mittevastavate detergentide turustamisest hoidumise eest ning omama riigi ametiasutustele esitamiseks tehnilisi dokumente kõigi käesoleva määrusega hõlmatud ainete ja valmististe kohta; see peaks kehtima ka pindaktiivsete ainete kohta, mis osutuvad III lisas nimetatud katsetel mittevastavaks.
- (23) Tootjad peaksid saama taotleda komisjonilt erandeid ning komisjonil peaks olema võimalik teha selliseid erandeid vastavalt artikli 12 lõikes 2 osutatud menetlusele.
- (24) Liikmesriikide pädevatel asutustel peaks olema võimalik kehtestada kontrollmeetmeid turulolevatele detergentidele, kuid nad peaksid vältima pädevate laborite tehtud analüüside kordamist.
- (25) Kehtivate detergentide märgistamise sätete kohaldamist tuleks jätkata, sealhulgas soovitusel 89/542/EMÜ sätteid, mis on detergentide kohasete eeskirjade kaasajastamise eesmärgil on hõlmatud käesolevasse määrusesse. Tarbijate informeerimiseks detergentides sisalduvate lõhna- ja säilitusainete olemasolu kohta kehtestatakse erimärgistus. Meditsiinitöötajatel peaks olema võimalik taotluse esitamisel saada tootjalt detergenti koostisosade täielik nimekiri, mis aitaks neil välja selgitada, kas allergilise reaktsiooni tekimise ja teatud keemilise ainega kokkupuutumise vahel esineb põhjuslik seos, ning liikmesriikidel peaks olema võimalik nõuda, et selline nimekiri oleks kättesaadav konkreetsele riigiasutusele, mis on määratud seda teavet meditsiinitöötajatele andma.
- (26) Kõik eespool nimetatud punktid annavad põhjust uue õigusakti loomiseks, mis asendaks olemasolevaid õigusakte; teatud aja vältel saavad liikmesriigid siiski jätkata nende kehtivate seaduste kohaldamist.
- (27) Käesoleva määruse tehniliste lisade sisu tuleks kohandada vastavalt artikli 12 lõikes 2 osutatud menetlusele.
- (28) Käesolevale määrusele nõuetele vastavate detergentide turule laskmist tuleks lubada teisi asjaspepuutuvaid ühenduse sätteid piiramata.
- (29) Inimese ja keskkonna kaitsmiseks ettenägematute riskide eest on vajalik kaitseklausli kasutamine.
- (30) Pindaktiivsete ainete biolagunduvuse kindaksmääramise analüüs tuleks teostada laborites, mis vastavad rahvusvaheliselt tunnustatud standarditele, nimelt EN/ISO/IEC/17025, või heade laboritavade põhimõtetele; ei oleks õigustatud nõuda viimatinimetatud nõude kohaldamist olemasolevatele pindaktiivsetele ainetele ulatuses, milles neile on teostatud enne ülanimetatud standardi jõustumist kasutatav analüüs, mis omab jätkuvalt võrreldavat teaduslikku kvaliteeti.

⁽¹⁾ EÜT L 262, 27.9.1976, lk 201. Direktiivi on viimati muudetud komisjoni direktiiviga 2004/21/EÜ (ELT L 57, 25.2.2004, lk 4).

⁽²⁾ EÜT L 196, 16.8.1967, lk 1. Direktiivi on viimati muudetud määrusega (EÜ) nr 807/2003.

⁽³⁾ EÜT L 227, 8.9.1993, lk 9.

⁽⁴⁾ EÜT L 161, 29.6.1994, lk 3.

⁽⁵⁾ EÜT L 123, 24.4.1998, lk 1. Direktiivi on muudetud määrusega (EÜ) nr 1882/2003.

⁽⁶⁾ ELT L 50, 20.2.2004, lk 44.

⁽⁷⁾ ELT L 50, 20.2.2004, lk 28.

⁽⁸⁾ EÜT L 358, 18.12.1986, lk 1. Direktiivi on muudetud Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiviga 2003/65/EÜ (ELT L 230, 16.9.2003, lk 32).

(31) Anaeroobse biolagunduvusega, orgaaniliste detergentide peamiste mitteioonsete pindaktiivsetest ainetest koostisoadega ja fosfaadisaldusega seotud küsimusi, mida käesolevas määruses ei käsitleta, tuleks uurida komisjoni poolt, ning kus see on õigustatud, tuleks Euroopa Parlamendile ja nõukogule esitada ettepanek. Kuni edasise ühtlustamiseni võivad liikmesriigid säilitada või kehtestada ülalnimetatud küsimuste osas riiklikud eeskirjad.

(32) Põhjenduses 1 nimetatud viis direktiivi ja komisjoni soovitus, mis asendatakse käesoleva määrusega, tuleks kehtetuks tunnistada,

ON VASTU VÕTNUD KÄESOLEVA MÄÄRUSE:

Artikkel 1

Eesmärgid ja rakendusala

1. Käesolev määrusega kehtestatakse eeskirjad, mis on kavandatud detergentide ja nendes kasutatavate pindaktiivsete ainete vaba liikumise saavutamiseks siseturul, tagades samal ajal keskkonnakaitse ja inimese tervisekaitse kõrge taseme.

2. Sel eesmärgil ühtlustatakse käesoleva määrusega järgmised eeskirjad detergentide ja nendes kasutatavate pindaktiivsete ainete turule laskmise kohta:

- detergentide pindaktiivsete ainete biolagunduvus,
- piirangud või keelud detergentidele biolagunduvuse põhjal,
- detergentide täiendav märgistamine, sealhulgas allergeensed lõhnaained ning
- teave, mida tootjad peavad omama esitamiseks liikmesriikide pädevatele asutustele ja meditsiinitöötajatele.

Artikkel 2

Mõisted

Käesolevas määruses kasutatakse järgmisi mõisteid.

1. *Detergent* tähendab mistahes ainet või valmistist, mis sisaldab seepe ja/või muid pesemiseks ja puhastamiseks ettenähtud pindaktiivseid. Detergendid võivad olla mistahes kujul (vedel, pulber, pasta, kang, plaat, valatud tükk, kujund jne) ning turustatud kasutamiseks või kasutuses majapidamises või institutsioonilistel või tööstuslikel eesmärkidel.

Muud detergentidena käsitatavad ooted on:

- *abipesemisvahend*, mis on ette nähtud rõivaste, voodipesu jms leotamiseks (eelpesuks), loputamiseks või pleegitamiseks,

— *pesupehmenhaja*, mis on ette nähtud kanga pehmendamiseks pesemisega kaasnevates täiendavates protsessides,

— *puhastusvahend*, mis on ette nähtud kõigi kodumajapidamise universaalpuhastajate jaoks ja/või muuks pindade puhastamiseks (näiteks materjalid, tooted, masinad, mehaanilised seadmed, transpordivahendid ja nendega seotud varustus; instrumendid, aparaadid jms),

— *muud puhastus- ja pesemisvahendid*, mis on ette nähtud mistahes muudeks pesemis- ja puhastusprotsessideks.

2. *Pesemine* tähendab pesu, kangaste, nõude ja muude kõvade pindade puhastamist.

3. Mõiste "puhastamine" on määratletud standardis EN ISO 862.

4. *Aine* tähendab looduslikke või on mistahes tootmisprotsessis saadud keemilisi elemente ja nende ühendeid, sealhulgas toodete püsivuse säilitamiseks vajalikke lisaaineid või tootmismeetodist tingitud lisandeid, välja arvatud lahustid, mida on võimalik kõrvaldada aine püsivust mõjutamata või selle koostist muutmata.

5. *Valmistis* tähendab kahest või enamast ainest koosnevat segu või lahust.

6. *Pindaktiivne aine* tähendab detergentides kasutatavat mistahes orgaanilist ainet ja/või valmistist, millel on pindaktiivsed omadused ning mis koosneb ühest või enamast hüdrofiilsest ja ühest või enamast hüdrofoobsest rühmast, mis on sellise iseloomu ja suurusega, et see põhjustab vee pindpinevuse vähenemist, õhu ja vee piirpinnal leviva või adsorptsioonilise monokihi moodustumist, emulsioonide ja/või mikroemulsioonide ja/või mitsellide moodustumist ning adsorptsiooni vee ja tahke aine piirpindadel.

7. *Esmane biolagunduvus* tähendab pindaktiivse aine mikroorganismidest põhjustatud struktuurset muutust (transformatsiooni), mille tulemuseks on tema pindaktiivsete omaduste kadumine lähteaine lagunemise tõttu ning järgnev pindaktiivsuse kadumine, mõõdetuna II lisas loetletud katsemeetoditega.

8. *Lõplik aeroobne biolagunduvus* tähendab biolagunduvuse taset, mis saavutatakse, kui pindaktiivne aine on hapniku juuresolekul mikroorganismide poolt täielikult ära kasutatud, mille tulemuseks on selle lagunemine süsinikdioksiidiks, veeks ja mistahes teiste osalevate elementide mineraalsooladeks (mineralisatsioon), mõõdetuna III lisas loetletud katsemeetoditega, ja uuteks mikroobseteks rakulisteks koostisosadeks (biomassiks).

9. *Turule laskmine* tähendab toote laskmist ühenduse turule, muutes selle kas tasu eest või mitte kättesaadavaks kolmandatele pooltele. Importi ühenduse tolliterritooriumile tuleb pidada turule laskmiseks.

10. *Tootja* tähendab füüsilist või juriidilist isikut, kes vastutab detergendi või detergendi pindaktiivse aine turule laskmise eest; eelkõige loetakse tootjaks valmistajat, importijat, pakki-
jat, kes töötab enda tarbeks, või mistahes isikut, kes muudab detergendi või detergendi pindaktiivse aine omadusi või loob
või muudab selle märgistust. Turustajat, kes ei muuda deter-
gendi või detergendi pindaktiivse aine omadusi, märgistust
ega pakendit, ei tule lugeda tootjaks, välja arvatud juhul, kui
ta tegutseb importijana.
11. *Meditsiinitöötaja* tähendab registreeritud arsti või tema juhti-
misel töötavat isikut, kes tegeleb patsiendi hooldamisega,
diagnoosimisega või ravi määramisega ning kellele kehtib
ametialase konfidentsiaalsuse nõue.
12. *Tööstuslik ja asutuslik detergent* tähendab detergenti, mis on
mõeldud pesemiseks ja puhastamiseks väljaspool kodumaja-
pidamist, mida teostab eritooteid kasutav eriväljaõppega per-
sonal.

Artikkel 3

Turule laskmine

1. Artiklis 1 viidatud detergendid ja detergentide pindaktiivsed ained peavad turule laskmisel vastama käesolevas määruses ja selle lisades ning kui on asjakohane direktiivis 98/8/EÜ ning mis tahes teistes ühenduse asjakohastes õigusaktides kehtestatud tingimustele, omadustele ja piirangutele. Pindaktiivsed ained, mis on ühtlasi aktiivsed ained direktiivi 98/8/EÜ tähenduses ning mida kasutatakse desinfitseerimise vahenditena, on vabastatud käesoleva määruse II, III, IV ja VIII lisa sätetest eeldusel, et:

- need on loetletud direktiivi 98/8/EÜ I või Ia lisas, või
- need on direktiivi 98/8/EÜ artikli 15 lõike 1 või lõike 2 kohaselt lubatud biotsiidsete toodete koostisosad, või
- need on direktiivi 98/8/EÜ artiklis 16 sätestatud ülemineku-meetmetega lubatud või 10-aastase tööprogrammi kohaste biotsiidsete toodete koostisosad.

Selle asemel tuleb selliseid pindaktiivseid aineid lugeda desinfitseerimise vahenditeks ning detergentidele, mille koostisesse need kuuluvad, kehtivad VII lisa punktis A sätestatud desinfitseerimise vahendite märgistamisnõuded.

- Peab kindlaks määrama detergentide ja/või detergentide pindaktiivsete ainete tootjad ühenduses.
- Tootjad vastutavad detergentide ja/või detergentide pindaktiivsete ainete vastavuse eest käesolevale määruse ja selle lisade sätetele.

Artikkel 4

Pindaktiivsete ainete biolagunduvusel põhinevad piirangud

1. Käesoleva määruse alusel võib pindaktiivseid aineid ja pindaktiivseid aineid sisaldavaid detergente, mis rahuldavad III lisas sätestatud täieliku aeroobse biolagunduvuse kriteeriume, lasta turule täiendavate biolagunduvusel põhinevate piiranguteta.

2. Kui detergent sisaldab pindaktiivseid aineid, mille täieliku aeroobse biolagunduvuse tase on madalam kui III lisas sätestatud, võivad pindaktiivseid aineid sisaldavate tööstuslike või asutuslike detergentide ning/või tööstuslike või asutuslike detergentide pindaktiivsete ainete tootjad taotleda erandi tegemist. Erandi taotlus ja tegemine tehakse ja otsustatakse vastavalt artiklitele 5, 6 ja 9.

3. Esmase biolagunduvuse tase mõõdetakse kõigi detergentides sisalduvate pindaktiivsete ainete osas, mis osutusid lõpliku aeroobse biolagunduvuse katsel nõuetele mittevastavaks. Detergentide pindaktiivsetele ainetele, mille esmase biolagunduvuse tase on madalam II lisas kehtestatud, ei tohi erandit teha.

Artikkel 5

Erandi tegemine

1. Tootja esitatav eranditaotlus tuleb teha artikli 8 lõikes 1 osutatud asjaomase liikmesriigi pädevale asutusele ja komisjonile, esitades artikli 6 lõikes 1 nimetatud kriteeriumide kohase tõendusmaterjali. Liikmesriigid saavad esitada taotluse erandi tegemiseks sõltuvalt liikmesriigi pädevale asutusele makstud tasust. Kui selliseid tasusid võetakse, tehakse seda mittediskrimineerival viisil ning need ei tohi ületada taotluse menetlemise kulusid.

2. Taotlus peab sisaldama tehnilisi dokumente, milles on esitatud kogu biolagunduvuse piiridele mittevastavate detergentide pindaktiivsete ainete spetsiifilise kasutamise seotud ohutusaspektide hindamiseks vajalik teave ja põhjendused.

Lisaks III lisas ettenähtud katsete tulemustele peavad tehnilised dokumendid sisaldama II ja IV lisas ettenähtud teavet ja katsete tulemusi.

IV lisa punktis 4 ettenähtud katsed tuleb teostada astmelise lähenemisviisi põhjal. Astmeline lähenemisviis määratletakse tehnilises juhendis, mis võetakse vastu vastavalt artikli 12 lõikes 2 osutatud menetlusele 8. aprilliks 2007. Kõnealuse juhendiga määratakse vajadusel ka katsed, mille teostamisel tuleb rakendada heade laboritava põhimõtteid.

3. Liikmesriigi pädev asutus vaatab lõigetele 1 ja 2 vastavad esitatud erandtaotlused läbi, hindab nende vastavust erandi tegemise tingimustele ning teavitab komisjoni tulemustest kuue kuu jooksul alates täieliku taotluse saamisest.

Kui liikmesriigi pädev asutus peab vajalikuks teostada ainetest ja/või valmistisest tulenevate võimalike ohtude hindamise, nõuab ta kolme kuu jooksul alates taotluse saamisest täiendavat teavet, vastavus tõendamise ja/või kinnitamise katseid kõnealuste ainete ja/või valmististe või nende transformatsioonitoodete kohta, millest teda on teavitatud või mille kohta ta on saanud teavet käesoleva määruse alusel. Liikmesriigi pädeva asutuse teostatava toimiku hindamiseks ettenähtud aega arvestatakse alates täiendava teabe lisamisest toimikusse. Kui nõutud teavet ei esitata 12 kuu jooksul, loetakse taotlus mittetäielikuks ja seega kehtetuks. Sel juhul ei kohaldata artikli 6 lõiget 2.

Täiendava teabe kogumisel metaboliitide kohta peaks rakendama astmelisi katsetamisstrateegiaid, et tagada *in vitro* ja muude mitteamkatsete maksimaalne kasutamine.

4. Eelkõige liikmesriigi teostatud hindamise põhjal võib komisjon teha erandi vastavalt artikli 12 lõikes 2 osutatud menetlusele. Vajadusel hindab komisjon enne kõnealuse erandi tegemist täiendavalt käesoleva artikli lõikes 3 nimetatud küsimusi. Komisjon teeb otsuse 12 kuu jooksul alates hinnangu saamisest liikmesriigilt, välja arvatud otsuse 1999/468/EÜ artikli 5 lõigete 4 ja 6 kohasel juhul, mille korral see aeg on 18 kuud.

5. Selliste eranditega võib lubada, limiteerida või rangelt piirata detergentide koostisesse kuuluvate pindaktiivsete ainete turule laskmist ja kasutamist sõltuvalt IV lisas määratletud täiendava riskianalüüsi tulemustest. Erandid võivad sisaldada detergentide koostisesse kuuluvate pindaktiivsete ainete turule laskmise järkjärgulise lõpetamisega üleminekuaga. Komisjon võib erandi läbi vaadata kohe sellise teabe saamisel, mis õigustaks eranditaotluses sisalduvate tehniliste dokumentide muutmist. Sel eesmärgil esitab tootja komisjonile selle taotlusel tehnilised dokumendid, mis on ajakohastatud IV lisa punktis 2 nimetatud punktide osas. Kõnealuse ajakohastatud teabe põhjal võib komisjon otsustada erandit pikendada, muuta või lõpetada. Käesoleva artikli lõikeid 1–4 ja 6 kohaldatakse *mutatis mutandis*.

6. Komisjon avaldab loendi pindaktiivsetest ainetest, millele on tehtud erandid, koos V lisas sätestatud vastavate kasutamistingimuste või -piirangutega.

Artikkel 6

Erandi tegemise tingimused

1. Kui komisjon kaalub erandi tegemist, teeb ta seda vastavalt artikli 12 lõikes 2 osutatud menetlusele ning järgmiste kriteeriumide alusel:

- kasutamine pigem vähese hajutavusega rakendustes kui laialdase hajutavusega rakendustes;
- kasutamine ainult tööstuslikes ja/või asutuslikes erirakendustes;
- müügimahtudest ja kasutusviisidest tulenev oht keskkonnale või tervisele kogu ühenduses on väike võrreldes sotsiaalmajandusliku kasuga, sealhulgas toidu ohutuse ja hügieeninormide valdkonnas.

2. Kuni komisjon eranditaotluse suhtes otsust teinud, võib asjasepuutuvate pindaktiivsete ainete turule laskmist ja kasutamist jätkata eeldusel, et tootja saab näidata, et pindaktiivne aine oli käesoleva määruse jõustumise kuupäeval juba ühenduse turul ning erandi tegemise taotlus tehti kahe aasta jooksul alates sellest kuupäevast.

3. Kui komisjon keeldub erandi tegemisest, teeb ta seda 12 kuu jooksul alates liikmesriigilt artikli 5 lõikes 3 nimetatud hinnangu saamisest, välja arvatud otsuse 1999/468/EÜ artikli 5 lõike 4 ja 6 kohasel juhul, mille korral see aeg on 18 kuud. Komisjon võib kehtestada üleminekuaja, mille jooksul kaotatakse järkjärgult asjaomaste pindaktiivsete ainete turule laskmine ja kasutamine. Üleminekuage ei tohi ületada kahte aastat alates komisjoni otsuse kuupäevast.

4. Komisjon avaldab VI lisas loendi pindaktiivsetest ainetest, mille korral on kindlaks tehtud nende mittevastavus määruse nõutele.

Artikkel 7

Pindaktiivsete ainete katsetamine

Kõik artiklites 3 ja 4 ning II, III, IV ja VIII lisas osutatud katsed teostatakse vastavuses I lisa punktis 1 nimetatud standarditega ning kooskõlas määruse (EMÜ) nr 793/93 artikli 10 lõike 5 sätetega. Sel eesmärgil on piisav kohaldada kas EN ISO/IEC standardit või heade laboritavade põhimõtteid, välja arvatud nende katsete korral, mille teostamisel on heade laboritavade järgimine tehtud kohustuslikeks. Juhtudel, kui pindaktiivseid aineid kasutatakse detergentides, mis lasti turule enne eespool nimetatud standardi jõustumist, võib aktsepteerida igal juhtumil eraldi katseid, mis teostati parimate olemasolevate teaduslike teadmiste põhjal ning kasutades I lisas nimetatud standarditega võrreldavat standardit. Tootja või liikmesriik võib komisjonile esitada mistahes juhtumi, mille suhtes on kahtlus või vaidlus. Otsus tehakse vastavalt artikli 12 lõikes 2 osutatud menetlusele.

Artikkel 8

Liikmesriikide kohustused

1. Liikmesriigid määravad pädeva asutuse või asutused, kes vastutavad käesoleva määruse haldamisega seotud suhtlemise ja teabevahetuse eest ning teatab komisjonile nende asutuste täielikud nimed ja aadressid.

2. Iga liikmesriik teatab edastab liikmesriikidele ja komisjonile nimekirja heakskiidetud laborite kohta, sealhulgas nende täielikud nimed ja aadressid, mis on pädevad ja volitatud teostama käesoleva määrusega sätestatud katseid. Liikmesriigid tõendavad ülalnimetatud laborite pädevust vastavalt I lisa punktis 1 nimetatud standardile EN ISO/IEC 17025. See nõue loetakse täidetuks, kui liikmesriik on tõendanud laborite vastavust heade laboritavade põhimõtetele direktiivi 2004/9/EÜ artikli 2 kohaselt.

3. Kui liikmesriigi pädeval asutusel on alust arvata, et heakskiidetud laboril puudub lõikes 2 osutatud pädevus, tõstatab ta küsimuse artiklis 12 nimetatud komitees. Kui komisjon otsustab, et laboril puudub vajalik pädevus, eemaldatakse heakskiidetud labori nimi lõikes 4 viidatud nimekirjast. Kohaldatakse artikli 15 lõiget 2, välja arvatud laborite korral, kes kinnitavad heade laboritavade nõuete järgimist, ning kellele kohaldatakse direktiivi 2004/9/EMÜ artiklite 5 ja 6 mittevastavuse sätteid.

4. Komisjon avaldab lõikes 1 nimetatud pädevate asutuste ja lõikes 2 nimetatud volitatud laborite nimekirjad tehtud muudatuste ulatuses üks kord aastas Euroopa Liidu Teatajas.

Artikkel 9

Tootjate esitatavad andmed

1. Ilma et see piiraks direktiivi 1999/45/EÜ artikli 17 kohaldamist, peavad käesoleva määrusega hõlmatud aineid ja/või valmistisi turule laskvad tootjad omama esitamiseks liikmesriikide pädevatele asutustele:

- teavet III lisas nimetatud ühe või enama katse tulemuse kohta;
- III lisas nimetatud katsetel mittevastavateks osutunud pindaktiivsete ainete kohta, mille kohta taotleti erandit vastavalt artiklile 5:
 - i) tehnilisi dokumente II lisas nimetatud katsete tulemuste kohta,
 - ii) tehnilisi dokumente IV lisas nimetatud katsete tulemuste ja teabe kohta.

2. Alati kui käesoleva määrusega hõlmatud ained ja/või valmistised lastakse turule, vastutab tootja eespool nimetatud asjakohaste katsete õige teostuse eest. Tootja peab ka tegema kättesaadavaks dokumentatsiooni teostatud katsete kohta, et tõendada vastavust käesolevale määrusele ja näidata oma õigust saada kasu omandiõigusest katsetulemuste suhtes, välja arvatud katsetulemused, mis on juba üldkasutatavana saadaval.

3. Käesoleva määrusega hõlmatud valmistisi turule laskvad tootjad teevad taotluse korral viivitamatult ja tasuta kõikidele meditsiinitöötajatele kättesaadavaks VII lisa punkti C sätetele vastava koostisosade andmelehe.

See ei piira liikmesriigi õigust nõuda sellise andmelehe kättesaadavaks tegemist konkreetsele riigiasutusele, kellele liikmesriik on andnud ülesandeks kõnealuse teabe andmise meditsiinitöötajatele.

Määratud riigiasutus ja meditsiinitöötajad hoiavad andmelehes sisalduvat teavet konfidentsiaalsena ning kasutavad seda ainult meditsiinilistel eesmärkidel.

Artikkel 10

Kontrollmeetmed

1. Liikmesriikide pädevad asutused võivad vastavalt vajadusele kohaldada turule lastud detergentide suhtes kõiki kontrollmeetmeid, mis tagavad toote vastavuse käesoleva määruse sätetele. Standardmeetodiks on VIII lisas osutatud katse- ja analüüsimeetodid. Need kontrollmeetmed ei kohusta tootjaid kordama artikli 8 lõikes 2 näidatud tingimusi täitvate laborite poolt tehtud katseid ega maksma ühegi kordus- või täiendava katse eest eeldusel, et algne katse on näidanud detergentide või detergentide koostisosadena kasutatavate pindaktiivsete ainete vastavust käesolevale määruse nõuetele.

2. Kahtluse korral, et II, III, IV või VIII lisas loetletud meetoditele vastavalt teostatud katsed on andnud valepositiivseid tulemusi, teatavad liikmesriikide pädevad asutused sellest komisjonile, ning komisjon kontrollib kõnealuseid tulemusi vastavalt artikli 12 lõikes 2 osutatud menetlusele ning võtab vajalikud meetmed.

Artikkel 11

Märgistamine

1. Käesoleva artikli sätteid ei piira direktiivide 67/548/EMÜ ja 1999/45/EÜ ohtlike ainete ja valmististe liigitamist, pakendamist ja märgistamist käsitlevate sätete kohaldamist.

2. Tarbijale müüdavate detergentide pakendil peab olema loetavate, nähtavate ja kustumatute tähtedega:

- a) toote nimetus ja kaubanimi;
- b) toote turule laskmise eest vastutava poole nimi, kaubanimi või kaubamärk ning täielik aadress ja telefoninumber;
- c) asutuse aadress, e-posti aadress ja telefoninumber, kust on võimalik saada artikli 9 lõikes 3 nimetatud andmelehte.

Sama teave peab olema kõikides lahtiselt transporditavate detergentide saatedokumentides.

3. Detergentide pakendile märgitakse nende sisaldus vastavalt VII lisa punktis A ettenähtud väärtuste vahemikele. Samuti märgitakse sellele kasutusjuhised ja vajaduse korral eriettevaatusabinõud.

4. Lisaks sellele märgitakse elanikkonnale müüdavate pesupesemiseks ettenähtud detergentide pakenditele VII lisa punktis B ettenähtud teave.

5. Kui liikmesriigis kehtib riigisisene nõue riigikeel(t)es märgistamise kohta, järgivad tootja ja turustaja seda nõuet lõigetes 3 ja 4 määratud teabe osas.

6. Lõiked 1–5 ei piira kehtivaid riiklike eeskirju, mille kohaselt ei tohi tarbijatele müüdavate detergentide pakendil olla puuviljade kujutisi, mis võivad tarbijat eksitada vedeltoodete kasutamise suhtes.

Artikkel 12

Komiteemenetlus

1. Komisjoni abistab komitee.
2. Kui viidatakse käesolevale lõikele, kohaldatakse otsuse 1999/468/EÜ artikleid 5 ja 7, võttes arvesse selle artiklis 8 sätestatut.

Otsuse 1999/468/EÜ artikli 5 lõikes 6 sätestatud tähtajaks kehtestatakse kolm kuud.

3. Komitee võtab vastu oma töökorra.

Artikkel 13

Lisade kohandamine

1. Lisade kohandamiseks vajalikud muudatused võetakse vastu vastavalt artikli 12 lõikes 2 osutatud menetlusele ning nende tegemisel kasutatakse võimaluse korral alati Euroopa standardeid.

2. Eelkõige võetakse vastavalt artikli 12 lõike 2 menetlusele vastu muudatused või täiendused, mis on vajalikud käesoleva määruse eeskirjade kohaldamiseks lahustitel põhinevatele detergentidele.

Artikkel 14

Vaba liikumise klausel

Liikmesriigid ei keela, piira ega takista käesoleva määruse nõuetele vastavate detergentide ja/või detergentide pindaktiivsete ainete turule laskmist käesolevas määruses käsitletud alustel.

Kuni edasise ühtlustamiseni võivad liikmesriigid säilitada või kehtestada riiklike eeskirju fosfaatide kasutamise kohta detergentides.

Artikkel 15

Kaitseklausel

1. Kui liikmesriigil on alust arvata, et teatav käesoleva määruse nõuetele vastav detergent kujutab siiski ohtu inimesele, loomadele või keskkonnale, võib ta ajutiselt keelata selle detergenti turule laskmise oma territooriumil või kohaldada selle suhtes eritingimusi.

Asjaomane liikmesriik teatab sellest viivitamata teistele liikmesriikidele ja komisjonile ning põhjendab oma otsust.

2. Pärast konsulteerimist liikmesriikidega või vajaduse korral komisjoni asjakohase tehnika- või teaduskomiteega, võetakse üheksakümne päeva jooksul antud küsimuses vastu otsus vastavalt artikli 12 lõikes 2 osutatud menetlusele.

Artikkel 16

Kontrollimine

1. 8. aprilliks 2007 hindab komisjon fosfaatide kasutamist, esitab sellekohase aruande ning põhjendatud juhul seadusandliku ettepaneku fosfaatide kasutamise kohta, pidades silmas nende kasutamise järk-järgulist kaotamist või piiramist erirakendustes.

2. 8. aprilliks 2009 kontrollib komisjon käesoleva määruse kohaldamist, pöörates erilist tähelepanu pindaktiivsete ainete biolagunduvusele, ning hindab, esitab aruande ja põhjendatud juhul seadusandlikud ettepanekud seoses järgmisega:

— anaeroobne biolagunduvus,

— peamiste mittepindaktiivsete orgaaniliste detergentide biolagunduvust.

*Artikkel 17***Kehtetuks tunnistatavad õigusaktid**

1. Järgmised direktiivid tunnistatakse kehtetuks alates 8. oktoobrist 2005.

- direktiiv 73/404/EMÜ,
- direktiiv 73/405/EMÜ,
- direktiiv 82/242/EMÜ,
- direktiiv 82/243/EMÜ ja
- direktiiv 86/94/EMÜ.

2. Soovitus 89/542/EMÜ tunnistatakse kehtetuks alates 8. oktoobrist 2005.

3. Viiteid kehtetuks tunnistatud direktiividele käsitatakse viidena käesolevale määrusele.

4. Käesoleva määruse jõustumise päeval tunnistavad liikmesriigid kehtetuks oma vastavalt lõikes 1 nimetatud direktiividele või lõikes 2 nimetatud soovitusel vastu võetud õigusnormid.

*Artikkel 18***Karistused**

1. Hiljemalt 8. oktoobriks 2005:

- asjakohased õiguslikud või haldusmeetmed käesoleva määruse mis tahes rikkumiste menetlemiseks, ja
- hoiatavad, tõhusad ja proportsionaalsed karistused mis tahes sellise rikkumise eest.

See sisaldab meetmeid, mis võimaldavad neil kinni pidada detergentide kaubasaadetsi, mis ei vasta käesoleva määruse nõuetele.

2. Liikmesriigid teatavad sellest viivitamata komisjonile.

*Artikkel 19***Jõustumine**

Käesolev määrus jõustub 8. oktoobril 2005. aastal.

Käesolev määrus on tervikuna siduv ja vahetult kohaldatav kõikides liikmesriikides.

Strasbourg, 31. märts 2004

Euroopa Parlamendi nimel

president

P. COX

Nõukogu nimel

eesistuja

D. ROCHE

I LISA

Akrediteerimis-, heade laboritavade ja loomakaitse standardid laboritele, mis on pädevad ja volitatud osutama vajalikku teenust detergentide vastavuse kontrollimiseks käesoleva määrusega ja selle lisade nõuetele1. *Laborite tasandil kohaldatavad standardid:*

EN ISO/IEC 17025, Katse- ja kalibreerimislaborite kompetentsuse üldnõuded;

Direktiiv 2004/10/EÜ;

Nõukogu direktiiv 86/609/EMÜ

2. Akrediteerimisasutuste ja heade laboritavade järelevalveasutuste tasandil kohaldatavad standardid:

EN 45003, Kalibreerimis- ja katselaborite akrediteerimissüsteem. Toimimise ja tunnustamise üldnõuded;

Direktiiv 2004/9/EÜ.

II LISA

ESMASE BIOLAGUNDUVUSE KATSEMEETODID PINDAKTIIVSETELE AINETELE DETERGENTIDES

Esmase biolagunduvuse määratakse pindaktiivse lähteaine lõpptaseme järgi biolagunenud vedelikus. Käesolev lisa algab kõigile pindaktiivsete ainete klassidele ühiste katsemeetodite loeteluga, millele järgnevad punktide A kuni D all loendid igale pindaktiivsete ainete klassile eriomased analüütilised katsetoimingud.

Esmase biolagunduvuse vastavuskriteeriumiks on vähemalt 80 %, mõõdetuna allpool esitatud katsemeetodite kohaselt.

Pindaktiivsete ainete laboratoorse analüüsi standardmeetod käesolevas määruuses põhineb VIII lisa punktis 1 kirjeldatud OECD meetodi kinnitaval katsel. Kinnitava katse toimingute muudatused on lubatud, eeldusel, et need on kooskõlas standardiga EN ISO 11733.

Katsemeetodid

- 1) OECD meetod, mis on avaldatud OECD 11. juuni 1976. aasta tehnilises aruandes "Proposed Method for the Determination of the Biodegradability of Surfactants used in Synthetic Detergents" (Kavandatav meetod sünteetilistes pesuainetes kasutatavate pindaktiivsete ainete biolagundatavuse kindlaksmääramiseks).
- 2) Prantsusmaal kasutatav meetod, mis on heaks kiidetud 1987. aasta 24 detsembri määrusega ja avaldatud "Journal officiel de la République française" 1987. aasta 30. detsembri väljaandes lk 15385 ning standardiga NF 73-260 1981. aasta juunist, mis on avaldatud organisatsiooni Association française de normalisation (AFNOR) poolt.
- 3) Saksamaal kasutatav meetod, mis on kehtestatud 1977. aasta 30. jaanuari määrusega "Verordnung über die Abbaubarkeit anionischer und nichtionischer grenzflächenaktiver Stoffe in Wasch- und Reinigungsmitteln", mis on avaldatud "Bundesgesetzblatt" 1977. aasta 30. jaanuari väljaande I osas lk 244 ning mida on muudetud nimetatud määrust muutva 1986. aasta 4. juuni määrusega, mis on avaldatud "Bundesgesetzblatt" 1986. aasta väljaande I osas lk 851.
- 4) Ühendkuningriigis kasutatav meetod "Porous Pot Test", nagu seda on kirjeldatud Water Research Centre tehnilises aruandes nr 70/1978.
- 5) OECD meetodi "kinnitav katse", mida on kirjeldatud VIII lisa punktis 1 (sealhulgas võimalikud muudatused töötingimustes, nagu on kirjeldatud standardis EN ISO 11733). See on ka vaidluste lahendamisel kasutatav standardmeetod.

A. ANALÜÜTILISED MEETODID ANIOONSETE PINDAKTIIVSETE AINETE JAOKS

Anioonsete pindaktiivsete ainete määramine katsetes teostatakse metüleensinise aktiivaine (MBAS) analüüsiga vastavalt VIII lisa punktis 2 kehtestatud kriteeriumidele. Nende anioonsete pindaktiivsete ainete korral, mis ei reageeri eespool nimetatud MBAS meetodile, või kui nii on asjakohasem tõhususe või täpsuse eesmärgil, kasutatakse sobivat spetsiifilist instrumentaalanalüüsi, näiteks kõrgefektiivset vedelikromatograafiat (HPLC) või gaasikromatograafiat (GC). Vastava taotluse korral annab tootja liikmesriikide pädevatele asutustele huvipakkuvate puhaste pindaktiivsete ainete proovid.

B. ANALÜÜTILISED MEETODID MITTEIOONSETE PINDAKTIIVSETE AINETE JAOKS

Mitteioonsete pindaktiivsete ainete määramine katsetes teostatakse vismuti aktiivaine (BiAS) meetodiga vastavalt VIII lisa punktis 3 kehtestatud analüütilisele meetodile.

Nende mitteioonsete pindaktiivsete ainete korral, mis ei reageeri eespool nimetatud BiAS meetodile, või kui nii on asjakohasem tõhususe või täpsuse eesmärgil, kasutatakse sobivat spetsiifilist instrumentaalanalüüsi, näiteks HPLC või GC. Vastava taotluse korral annab tootja liikmesriikide pädevatele asutustele huvipakkuvate puhaste pindaktiivsete ainete proovid.

C. ANALÜÜTILISED MEETODID KATIOONSETE PINDAKTIIVSETE AINETE JAOKS

Katioonsete pindaktiivsete ainete määramine katsetes teostatakse disulfiinsinise aktiivaine (DBAS) analüüsiga vastavalt järgmistele DBAS meetoditele:

Saksamaa Liitvabariigis kasutatav meetod, (1989) DIN 38 409 – Ausgabe: 1989-07.

Nende katioonsete pindaktiivsete ainete korral, mis ei reageeri eespool nimetatud katsemeetodile, või kui nii on asjakohasem tõhususe või täpsuse eesmärgil (see peab olema põhjendatud), kasutatakse sobivat spetsiifilist instrumentaalanalüüsi, näiteks HPLC või GC. Vastava taotluse korral annab tootja liikmesriikide pädevatele asutustele huvipakkuvate puhaste pindaktiivsete ainete proovid.

D. ANALÜÜTILISED MEETODID AMFOTEERSETE PINDAKTIIVSETE AINETE JAOKS

Amfoteerseite pindaktiivsete ainete määramine katsetes teostatakse allpool loetletud toiminguid järgiva analüüsiga:

1. Kui katioonsed pindaktiivsed ained puuduvad:

Saksa Liitvabariigis kasutatav meetod, (1989) DIN 38 409-Teil 20.

2. Muul juhul:

Oranž II meetod (Boiteux, 1984).

Nende amfoteerseite pindaktiivsete ainete korral, mis ei reageeri eespool nimetatud katsemeetodile, või kui nii on asjakohasem tõhususe või täpsuse eesmärgil (see peab olema põhjendatud), kasutatakse sobivat spetsiifilist instrumentaalanalüüsi, näiteks HPLC või GC. Vastava taotluse korral annab tootja liikmesriikide pädevatele asutustele huvipakkuvate puhaste pindaktiivsete ainete proovid.

III LISA

**LÕPLIKU BIOLAGUNDUVUSE (MINERALISATSIIONI) ANALÜÜSIMEETODID DETERGENTIDES
SISALDUVATE PINDAKTIIVSETE AINETE JAOKS**

- A. Standardmeetod pindaktiivse aine lõpliku biolagunduvuse laboratoorseks analüüsiks käesolevas määruuses põhineb standardil EN ISO 14593: 1999 (CO₂ gaasifaasi analüüs).

Detergentides sisalduvaid pindaktiivseid aineid loetakse biolagunevaks, kui biolagunduvuse (mineralisatsiooni) tase, mõõdetuna kasutades ühte järgmisest viiest meetodist, ⁽¹⁾ on kahekümne kaheksa päeva jooksul vähemalt 60 %:

1. EN ISO standard 14593: 1999. Vee kvaliteet. – Orgaaniliste ühendite lõpliku aeroobse biolagunduvuse hindamine vesikeskkonnas. – Anorgaanilise süsiniku analüüsi meetod tihendatud anumates (CO₂ gaasifaasi analüüs). Eelnevat kohandamist ei kasutata. 10-päevase akna põhimõtet ei kohaldata. (Standardmeetod).
 2. Direktiivi 67/548/EMÜ V lisa osas C.4-C esitatud meetod [süsinikdioksiidi (CO₂) eraldumise modifitseeritud Sturmi katse]: Eelnevat kohandamist ei kasutata. 10-päevase akna põhimõtet ei kohaldata.
 3. Direktiivi 67/548/EMÜ V lisa osas C.4-E esitatud meetod (suletud pudel): Eelnevat kohandamist ei kasutata. 10-päevase akna põhimõtet ei kohaldata.
 4. Direktiivi 67/548/EMÜ V lisa osas C.4-D esitatud meetod (manomeetriline respirometria): Eelnevat kohandamist ei kasutata. 10-päevase akna põhimõtet ei kohaldata.
 5. Direktiivi 67/548/EMÜ V lisa osas C.4-F esitatud meetod (MITI: Jaapani kaubandus-ja tööstusministeerium): Eelnevat kohandamist ei kasutata. 10-päevase akna põhimõtet ei kohaldata.
- B. Sõltuvalt pindaktiivse aine füüsikalistest omadustest võib kasutada ühte allpool loetletud meetoditest, kui see on asjakohaselt põhjendatud. ⁽²⁾ Tuleb märkida, et nende meetodite vähemalt 70 % suurune vastavuskriteerium loetakse samaväärseks punktis A loetletud meetodite vähemalt 60 % suuruse vastavuskriteeriumiga. Allpool loetletud meetodite valiku sobivus otsustatakse igal juhul eraldi kooskõlas käesoleva määruuse artikliga 5.
1. Direktiivi 67/548/EMÜ V lisa osas C.4-A esitatud meetod (lahustunud orgaanilise süsiniku DOC kadumine): Eelnevat kohandamist ei kasutata. 10-päevase akna põhimõtet ei kohaldata. Biolagunduvuse katse vastavuskriteeriumiks, mõõdetuna vastavalt katsemeetodile, on vähemalt 70 % kahekümne kaheksa päeva jooksul.
 2. Direktiivi 67/548/EMÜ V lisa osas C.4-B esitatud meetod (modifitseeritud OECD DOC kadumise sõeluuring): Eelnevat kohandamist ei kasutata. 10-päevase akna põhimõtet ei kohaldata. Biolagunduvuse katse vastavuskriteeriumiks, mõõdetuna vastavalt katsemeetodile, on vähemalt 70 % kahekümne kaheksa päeva jooksul.
- NB: – Kõik nõukogu direktiivis 67/548/EMÜ esitatud eespool nimetatud meetodeid on esitatud ka trükises "Ohtlike ainete liigitamine, pakendamine ja märgistamine Euroopa Liidus", 2. osa: "Katsemeetodid". Euroopa Komisjon 1997. ISBN 92-828-0076-8.

⁽¹⁾ Neid viite katsemeetodit peetakse pindaktiivsete ainete jaoks kõige sobivamateks.

⁽²⁾ DOC meetodid võiksid anda tulemusi eemaldumise, mitte lõpliku biolagunduvuse kohta. Manomeetriline respirometria ja MITI ei ole mõnel juhul asjakohased, sest algne kõrge katsekonsentratsioon võib olla inhibeeriv.

IV LISA

DETERGENTIDES SISALDUVATE PINDAKTIIVSETE AINETE KOHANE TÄIENDAV RISKIANALÜÜS

Nende pindaktiivsete ainete korral, mille jaoks on olemas keskkonnaohu hinnang direktiivi 93/67/EMÜ või määruse (EMÜ) nr 793/93 ja määruse (EÜ) nr 1488/94 ja tehniliste juhend-dokumentide kontekstis, tuleb kaaluda seda riskianalüüsi koos täiendava riskianalüüsiga, mida teostatakse käesoleva määruse kohaldusala ulatuses.

Juhul, kui on tõenäoline tõrksate metaboliitide tootmine, kaalutakse käesoleva määruse reguleerimisalas teostatavat täiendavat riskianalüüsi direktiivi 93/67/EMÜ või määruse (EMÜ) nr 793/93 põhjal tehtud hinnangute kontekstis. Seda kontrollitakse igal juhtumil eraldi ning eriti 3. osas viidatud katsete tulemuste põhjal.

Uuring hõlmab veekeskkonna osa. Igal juhtumil eraldi võib artikli 12 lõikes 2 osutatud komitee nõuda täiendavat teavet spetsiifilise riskianalüüsi küsimuste kohta. Lisateave võib hõlmata teisi keskkonna osi, nagu kanalisatsioonijäädgid ja pinnas. Võetakse kasutusele astmeline lähenemisviis, mis käsitleb artiklites 5 ja 9 viidatud tehniliste dokumentide nõutavat teavet. Dokumendid peavad sisaldama vähemalt allpool punktides 1, 2 ja 3 kirjeldatud teavet.

Katsete hulga minimeerimiseks ning eelkõige mittevajalike loomkatsete vältimiseks tuleks punktis 4.2.2. loetletud lisauuringuid nõuda ainult siis, kui selline teave on vajalik ja proportsionaalne. Vaidluse korral nõutava lisateabe ulatuse üle võidakse teha otsus vastavalt artikli 12 lõikes 2 osutatud menetlusele.

Artikli 13 kohaselt võib käesolevas lisas sisalduvaid juhiseid erandite tegemise otsustamiseks saadud kogemuste põhjal asjakohaselt kohandada.

1. *Pindaktiivse aine identifitseerimine (vastavalt direktiivi 67/548/EMÜ VII lisa punkti A sätetele).*
 - 1.1. Nimetus
 - 1.1.1. Nimetused IUPACi nomenklatuuris
 - 1.1.2. Muud nimetused
 - 1.1.3. CASi number ja CASi nimetus (kui on)
 - 1.1.4. Einecs'i ⁽¹⁾ või Elincs'i ⁽²⁾ numbrid (kui on)
 - 1.2. Molekuli- ja struktuurivalem
 - 1.3. Pindaktiivse aine koostis
2. *Teave pindaktiivse aine kohta*
 - 2.1. Detergentides kasutatavad pindaktiivse aine kogused
 - 2.2. Selles osas esitatud teave kasutusviiside kohta peab olema piisav, et võimaldada pindaktiivse aine funktsiooni ja keskkonnaohu ligilähedast, kuid realistlikku hindamist seoses selle kasutamisega detergentides. Selles teabes peab sisalduma:
 - rakenduse tähtsus (ühiskondlik väärtus),
 - kasutamistingimused (eraldumise käik),
 - kasutusmaht,
 - asendavate ainete kättesaadavus ja sobivus (toimivus ja majanduslikud kaalutlused),
 - asjakohase keskkonnateabe hindamine.
3. *Teave potentsiaalsete tõrksate metaboliitide kohta*

Esitatakse teave katsevedelike toksilisuse kohta. Kui jäägi identifitseerimisandmed ei ole kättesaadavaid, võidakse nõuda punktis 4.2.1 nimetatud teavet, sõltuvalt detergentides kasutatavast pindaktiivsest ainest tulenevast potentsiaalsest ohust ning selle tähtsusest ja kogusest. Selle teabega seotud vastuolulistel juhtudel tehakse otsus vastavalt artikli 12 lõikes 2 osutatud menetlusele.

⁽¹⁾ European Inventory of Existing Commercial Substances (Euroopa kaubanduslike ainete loetelu).

⁽²⁾ European List of Notified Chemical Substances (Euroopa registreeritud keemiliste ainete loetelu).

4. *Lisauuringud*
- 4.1. Biolagunduvuse katsed
- 4.1.1. Eelnevalt kohandatud inokulaat
- Kõiki III lisa kirjeldatud katseid võib teostada eelnevalt kohandatud inokulaadiga, tõendamaks eelneva kohandamise asjakohasust pindaktiivse aine jaoks.
- 4.1.2. Loomuliku biolagunduvuse katsed
- Kasutada tuleb vähemalt ühte allpool nimetatud katsetest:
- direktiivi 67/548/EMÜ, V lisa osas C.12 esitatud meetod (modifitseeritud SCAS katse),
 - direktiivi 67/548/EMÜ, V lisa osas C.9 esitatud meetod (Zahn-Wellens).
- Mittevastavus loomuliku biolagunduvuse katsel võib viidata potentsiaalsele püsivusele, mida võib üldjuhul pidada piisavaks, et keelata sellise pindaktiivse aine turule laskmine, välja arvatud juhtudel, kui artiklis 6 esitatud kriteeriumide kohaselt puudub põhjendus erandi tegemisest keeldumiseks.
- 4.1.3. Aktiivmuda biolagunduvuse simuleerimiskatsed
- Kasutatakse järgmiseid allpool nimetatud katseid:
- direktiivi 67/548/EMÜ, V lisa osas C.10 esitatud meetod (sealhulgas võimalikud muudatused tööttingimustes, nagu on kirjeldatud standardis EN ISO 11733).
- Aktiivmuda biolagunduvuse simuleerimiskatse mitteläbimine võib viidata metaboliitide potentsiaalsele eraldumisele reoveekäitlusel, mida võib üldjuhul käsitata tõendusena täielikuma riskianalüüsi vajadusele.
- 4.2. Biolagunemise katsevedelike toksilisuse analüüs
- Katsevedelike toksilisuse teave tuleb esitada:
- 4.2.1. keemilise ja füüsikalise teabe kohta, nagu näiteks:
- metaboliidi identiteet (ja analüütilised meetodid, mille abil see määrati),
 - füüsikaliskeemilised põhiomadused (lahustuvus vees, oktaanool: vesi jaotuskoeffitsient ($\log P_o/w_jne$))
- 4.2.2. Mõjud organismidele. Katsed teostatakse vastavuses heade laboritavade põhimõtetega.
- Kalad: soovitatav katse on esitatud direktiivi 67/548/EMÜ V lisa osas C.1.
- Kiivrikud: soovitatav katse on esitatud direktiivi 67/548/EMÜ V lisa osas C.2.
- Vetikad: soovitatav katse on esitatud direktiivi 67/548/EMÜ V lisa osas C.3.
- Bakterid: soovitatav katse on esitatud direktiivi 67/548/EMÜ V lisa osas C.11.
- 4.2.3. Lagunemine
- Biootiline: soovitatav katse on esitatud direktiivi 67/548/EMÜ V lisa osas C.5.
- Abiootiline: soovitatav katse on esitatud direktiivi 67/548/EMÜ V lisa osas C.7. Esitatav teave peab hõlmama ka metaboliitide potentsiaali biokontsentratsiooniks ja nende eraldumist settimisfaasi.
- Kui on kahtlus mõne metaboliidi kahjustava mõju kohta sisesekreetsioonisüsteemile, on soovitatav nende võimalike kõrvalmõjude olemasolu kindlaks teha kohe pärast selliste kõrvalmõjude tõendatud katsekavade kinnitamist.
- NB: Teavet kõikide eespool nimetatud katsete kohta saab ka trükisest "Ohtlike ainete liigitamine, pakendamine ja märgistamine Euroopa Liidus"; 2. osa. "Katsemeetodid" Euroopa Komisjon 1997. ISBN 92-828-0076-8.

V LISA

ERANDI SAANUD PINDAKTIIVSETE AINETE LOETELU

Järgmiseid detergentide pindaktiivseid aineid, mis on osutunud vastavaks II lisas ettenähtud katsetel, kuid on osutunud mittevastavaks III lisas ettenähtud katsetel, võib lasta turule artiklis 5 kindlaksmääratud erandi tegemisega vastavalt artikli 12 lõikes 2 osutatud menetlusele.

Nimetus IUPACi nomenklatuuris	EINECSi või ELINCSi number	CASi number ja CASi nimetus	Piirangud

“EINECS” tähendab European Inventory of Existing Chemical Substances (Euroopa kaubanduslike ainete loetelu). See loetelu sisaldab lõplikku loendit kõigist ainetest, mida loetakse olevat ühenduse turul 18. septembril 1981. aastal.

“ELINCS” tähendab uute ainete loetelu vastavalt määratlusel nõukogu 30. aprilli 1992. aasta direktiivis 92/32/EMÜ, millega muudetakse seitsmendat korda direktiivi 67/548/EMÜ ohtlike ainete liigitamist, pakendamist ja märgistamist käsitlevate õigus- ja haldusnormide ühtlustamise kohta. (1)

(1) EÜT L 154,5.6.1992, lk 1.

VI LISA

DETERGENTIDES SISALDUVATE KEELATUD VÕI PIIRATUD PINDAKTIIVSETE AINETE LOETELU

Järgmised detergentides sisalduvad pindaktiivsed ained on kindlaks tehtud kui käesoleva määruse sätetele mittevastavad:

NIMETUS IUPACi NOMENKLATUURIS	EINECSI või ELINCSI NUMBER	CASI NUMBER ja CASi NIMETUS	PIIRANGUD

“EINECS” tähendab European Inventory of Existing Chemical Substances (Euroopa kaubanduslike ainete loetelu). See loetelu sisaldab lõplikku loendit kõigist ainetest, mida loetakse olevat ühenduse turul 18. septembril 1981. aastal.

“ELINCS” tähendab uute ainete loetelu vastavalt direktiivi 92/32/EMÜ määratlusele.

—

VII LISA

MÄRGISTAMINE JA KOOSTISOSADE ANDMELEHT

A. Koostise märgistamine

Elanikkonnale müüdavate detergentide pakendi märgistamisel kohaldatakse järgmisi sätteid.

Järgmiseid massiprotsentide vahemikke:

- alla 5 %,
- 5 % või rohkem, kuid alla 15 %,
- 15 % või rohkem, kuid alla 30 %,
- 30 % ja rohkem,

kasutatakse allpool loetletud koostisosade sisalduse näitamiseks, kui neid on lisatud massikontsentratsioonis üle 0,2 %:

- fosfaadid,
- fosfonaadid,
- anioonsed pindaktiivsed ained,
- katioonsed pindaktiivsed ained,
- amfoteersed pindaktiivsed ained,
- mitteioonsed pindaktiivsed ained,
- hapnikupõhised pleegitusained,
- klooripõhised pleegitusained,
- EDTA ja selle soolad,
- NTA (nitrilotriäädikhape) ja selle soolad,
- fenoolid ja halogeenitud fenoolid,
- *p*-diklorobenseen,
- aromaatsed süsivesinikud,
- alifaatsed süsivesinikud,
- halogeenitud süsivesinikud,
- seep,
- tseoliidid,
- polükarboksülaadid.

Olenemata kontsentratsioonist märgitakse pakendile järgmiste komponentide klassid:

- ensüümid,
- desinfektsioonivahendid,
- optilised valgendid,
- lõhnaained.

Kui on lisatud säilitusaineid, loetletakse need sõltumata kontsentratsioonist, kasutades võimalusel nõukogu 27. juuli 1976. aasta direktiivi 76/768/EMÜ liikmesriikide kosmeetikatooteid käsitlevate seaduste ühtlustamise kohta ⁽¹⁾ artiklis 8 kehtestatud ühtset nomenklatuuri.

Kui lisatakse üle 0,01 % massikontsentratsioonist allergeenseid lõhnaaineid, mis on direktiivi 76/768/EMÜ III lisa 1 osas esitatud ainete loetelus selle direktiivi muutmise tulemusena Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiviga 2003/15/EÜ ⁽²⁾ allergeensete parfüümkomponentide lisamiseks algselt kosmeetikatoodete ja toiduks mittekasutatavate toodete teaduskomitee (SCCNFP) poolt tema arvamuses SCCNFP/0017/98 esitatud loetelust, loetletakse need kõnealuse direktiivi nomenklatuuri kasutades, nagu ka mis tahes muud lõhnaained, mis on hiljem lisatud direktiivi 76/768/EMÜ III lisa 1. ossa selle lisa kohandamisel tehnika arenguga.

⁽¹⁾ EÜTL 262, 27.9.1976, lk 169. Direktiivi on viimati muudetud komisjoni direktiiviga 2003/83/EÜ (ELT L 238, 25.9.2003, lk 23).

⁽²⁾ ELT L 66, 11.3.2003, lk 26.

Kui SCCNFP poolt kehtestatakse järgnevalt lõhnaainetest allergeenide jaoks individuaalsel riskil põhinevad kontsentratsioonipiirid, teeb komisjon kooskõlas artikli 12 lõikega 2 ettepaneku nende piiride rakendamiseks, et asendada eespool mainitud 0,01 % piiri.

Üksnes tööstussektoris kasutamiseks ettenähtud ja elanikkonnale mittekättesaadavate detergentide korral ei pea eespool mainitud nõudeid täitma, kui samaväärne teave esitatakse tehnilistel andmelehtedel, ohutusandmelehtedel või muul samalaadsel viisil.

B. Doseerimisteave märgistuses

Vastavalt artikli 11 lõikes 4 ettenähtule kehtivad järgmised sätted elanikkonnale müüdavate detergentide pakendite märgistamisele kohta. Elanikkonnale müüdavate pesupesemiseks mõeldud detergentide ja puhastusvahendite pakenditel peab olema järgmine teave:

- pesumasina ühe tavalise töökorra jaoks soovitatav kogus milliliitrites või grammides ja/või doseerimisõpetus pehme, keskmise või kareda vee jaoks, kusjuures nähakse ette ühe- või kahetsükliline pesemine,
- pesumasina tavaliste töökordade arv tugevatoimeliste detergentide jaoks "normaalselt määratud" kanga pesemisel ja pesumasina tavaliste töökordade arv õrnade kangaste detergentide jaoks kergelt määratud kanga pesemisel, mille jaoks jätkub pakendi sisust, kui kasutada keskmise karedusega vett, mis vastab 2,5 millimoolile CaCO_3/l ;
- mis tahes lisatud mõõteanuma maht milliliitrites või grammides, ning pesumasina tavalise töökorraga kasutatava detergenti dooside tähistused pehme, keskmise või kareda vee korral.

Pesumasina tavalise töökorra koormuseks on 4,5 kg kuiva pesu tugevatoimeliste detergentide korral ja 2,5 kg kuiva pesu õrnatoimeliste detergentide korral, mis on kooskõlas määratlustega komisjoni 10. juuni 1999. aasta otsuses 1999/476/EÜ, millega kehtestatakse ökoloogilised kriteeriumid ühenduse ökomärgise andmisel pesupulbritele. ⁽¹⁾ Detergenti käsitatakse tugevatoimelisena, välja arvatud juhul, kui tootja teave soodustab kanga hooldust, st. madalatemperatuuriline pesemine, õrnad kangaid ja värvid.

C. Koostisosade andmeleht

Artikli 9 lõikes 3 viidatud andmelehe koostisosade loetelule kohaldatakse järgmiseid sätteid.

Andmelehele märgitakse detergenti ja tootja nimi.

Kõik koostisosad loetletakse massi vähenemise järjekorras, ning loetelu jaotatakse järgmisteks massiprotsentides väljendatud vahemikeks:

- 10 % või rohkem,
- 1 % või rohkem, kuid alla 10 %,
- 0,1 % või rohkem, kuid alla 1 %,
- alla 0,1 %.

Lisandeid ei käsitleta koostisosadena.

Iga koostisosa esitatakse kas tavapärase keemiline nimetus või IUPACi ⁽²⁾ nimetus, CASi numbr ja kui on siis INCI ⁽³⁾ nimetus ning Euroopa farmakopöa nimetusega.

D. Koostisosade loetelu avaldamine

Tootjad teevad veebilehel kättesaadavaks eespool mainitud koostisosade andmelehe, välja arvatud järgmise teabe osas:

- massiprotsentides väljendatud vahemikud,
- lõhnaainete ja eeterlike õlide komponendid,
- värvainete komponendid.

See kohustus ei kehti pindaktiivseid aineid sisaldavatele tööstuslikele või asutuslikele detergentidele ega tööstuslike või asutuslike detergentide pindaktiivsetele ainetele, mille kohta on kättesaadav tehniline andmeleht või ohutusandmeleht.

⁽¹⁾ EÜT L 187, 20.7.1999, lk 52. Otsust on viimati muudetud otsusega 2003/200/EÜ (ELT L 76, 22.3.2003, lk 25).

⁽²⁾ Rahvusvaheline Puhta Keemia ja Rakenduskeemia Liit

⁽³⁾ Kosmeetiliste koostisosade rahvusvaheline nomenklatuur.

VIII LISA

KATSEMEETODID JA ANALÜÜTILISED MEETODID

Liikmesriikide turul olevate detergentide kontrollmenetlustes kohaldatakse järgmised katse- ja analüütilisi meetodeid:

1. **Standardmeetod (kinnitav katse)**

1.1. *Mõiste*

Kõnealune meetod kirjeldab aktiivmuda + sekundaarse setiti mudelit, mis on kavandatud simuleerima munitsipaalreovee käitlemist. Kirjeldatud tingimused on sätestatud käesolevale määrusele eelnenud direktiividest. Kõnealuse katsemeetodiga võib rakendada tänapäevasele tehnikatasemele vastavaid töötingimusi, nagu kirjeldatud standardis EN ISO 11733.

1.2. *Mõõtmiseks vajalikud seadmed*

Mõõtemeetodiga kasutatakse väikest aktiivmudapuhastit, mis on esitatud joonisel 1 ning üksikasjalikumalt joonisel 2. Seade koosneb tehisreovee kogumise anumast A, annustuspumbast B, õhustusanumast C, setitist D, õhktõstukist E aktiivmuda ringlussevõtuks ja töödeldud heitvee kogumisanumast F.

Anumad A ja F peavad olema valmistatud klaasist või nõuetele vastavast plastist ning nende mahutavus peab olema vähemalt 24 liitrit. Pump B peab kindlustama püsiva tehisreovee juurdevoolu õhustusanumasse; kõnealune anum sisaldab normaalkäitusel kolm liitrit aktiivmudasegu. Anuma C põhja koonilisse tippu riputatakse poorne õhustuskuubik G. Õhustist vette puhutava õhu kogust mõõdetakse voolumõõduri H abil.

1.3. *Sünteeiline reovesi*

Katses kasutatakse sünteetilist reovett. Ühes liitris kraanivees lahustatakse:

- 160 mg peptooni,
- 110 mg lihaekstrakti,
- 30 mg ureat, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$,
- 7 mg naatriumkloriidi, NaCl,
- 4 mg kaltsiumkloriidi, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,
- 2 mg magneesiumsulfaati, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$,
- 28 mg dikaaliumvesinikfosfaati, K_2HPO_4 ,
- ja 10 ± 1 mg pindaktiivset ainet.

Iga päev valmistatakse uus sünteetiline reovesi.

1.4. *Proovide ettevalmistamine*

Puhtaid pindaktiivseid aineid uuritakse algupärase olekus. Sünteetilise reovee valmistamiseks on vaja kindlaks määrata pindaktiivse aine proovide aktiivne sisaldus (1.3).

1.5. *Seadmete kasutamine*

Õhustusanum C ja setiti D täidetakse tehisreoveega. Anuma D kõrgus peaks olema selline, et õhustusanuma C maht oleks kolm liitrit. Reovesi inokuleeritakse 3 ml puhastatud heitveega, mis on vahetult kogutud peamiselt olmereovett puhastavast aktiivmudapuhastist. Heitvesi tuleb proovivõtust kasutamiseni hoida aeroobsena. Seejärel pannakse tööle õhusti G, õhktõstuk E ja annustuspump B. Tehisreovesi peab voolama läbi õhustusanuma C kiirusega üks liiter tunnis; sellisel juhul on keskmine viibeag kolm tundi.

Õhustamiskiirust tuleks reguleerida nii, et anumas C oleks pidevalt suspensioon ning selle lahustunud hapniku sisaldus oleks vähemalt 2 mg/l. Vahu tekkimine tuleks asjakohaste vahendite abil ära hoida. Aktiivmuda inhibeerivaid või pindaktiivseid aineid sisaldavaid vahutamistaseid aineid ei tohi kasutada. Õhutõstuk E tuleb reguleerida nii, et taaskasutatav aktiivmuda liigub setitist pidevalt ja regulaarselt õhustusanumasse C. Muda, mis koguneb ümber õhustusanuma C tipu, setiti D põhjale või ringlustorustikku, tuleb vähemalt kord päevas harjamise abil või mõnel muul asjakohasel viisil ringlusse tagasi viia. Kui muda ei kogune, võib selle settivust suurendada, lisades (vajaduse korral korduvalt) 2 ml kaupa 5 % raudtrikloriidi lahust.

Setitist D tuleb heitvesi kogutakse anumasse F kahekümne neljaks tunniks, seejärel segatakse põhjalikult ning võetakse proov. Pärast proovivõttu puhastatakse anum F hoolikalt.

1.6. Mõõteseadmete kontrollimine

Sünteesilise reovee pindaktiivse aine sisaldus (mg/l) määratakse vahetult enne kasutamist.

Anumasse F kahekümne nelja tunni jooksul kogunenud heitvee pindaktiivse aine sisaldus (mg/l) tuleks sama meetodi abil analüütiliselt määrata vahetult pärast kogumist; kui see ei ole võimalik, tuleb proovid konserveerida, eelistatavalt külmutada. Kontsentratsioonid tuleb määrata täpsusega 0,1 mg pindaktiivset ainet liitri kohta.

Protsessi tõhususe kontrollimiseks määratakse vähemalt kaks korda nädalas anumasse F kogunenud, klaaskiudfiltril läbinud heitvee ning anumasse A oleva filtreeritud tehisreovee keemiline hapnikutarve (COD) või lahustunud orgaanilise süsiniku sisaldus (DOC).

COD või DOC vähenemine peaks tasanduma siis, kui joonisel 3 esitatud sissetöötamisaja lõpuks saavutatakse ligikaudu korrapärane ööpäevane pindaktiivse aine lagunduvus.

Õhustusanumas sisalduva aktiivmuda kuivainesisaldus tuleks määrata kaks korda nädalas grammides liitri kohta. Kui see on suurem kui 2,5 g/l, tuleb üleliigne aktiivmuda kõrvaldada.

Lagunemiskatse teostatakse toatemperatuuril; see peab olema püsiv ja vahemikus 19–24 °C.

1.7. Biolagunduvuse arvutamine

Pindaktiivse aine lagunemise protsent tuleb arvutada iga päev sünteetilises reovees pindaktiivse aine sisalduse (mg/l) ja anumasse F kogunenud vastava heitvee põhjal.

Nii saadud lagunemise väärtused tuleks esitada graafiliselt, nagu joonisel 3.

Pindaktiivse aine lagunduvus tuleks arvutada aritmeetilise keskmisena väärtuste põhjal, mis on saadud sissetöötamisajale järgneva 21 päeva jooksul, mille kestel lagunduvus on olnud korrapärane ning seade on töötanud tõrgeteta. Sissetöötamisajale ei tohiks ühelgi juhul olla üle kuue nädala.

Ööpäevased lagunduvusväärtused arvutatakse täpsusega 0,1 %, kuid lõpptulemus väljendatakse täisarvu täpsusega.

Mõnel juhul võib olla lubatud vähendada proovide võtmise sagedust, kuid keskmise arvutamiseks tuleks kasutada vähemalt 14 tulemust, mis on kogutud sissetöötamisajale järgneva 21 päeva jooksul.

2. Anioonsete pindaktiivsete ainete määramine biolagunduvuse katsetes

2.1. Põhimõte

Meetodi aluseks on asjaolu, et katioonne värvaine metüleensinine moodustab anioonsete pindaktiivsete ainetega sinise värvusega sooli (MBAS), mida saab ekstraheerida kloroformiga. Häirivate tegurite kõrvaldamiseks toimub ekstraheerimine kõigepealt leeliselahusest, seejärel segatakse ekstrakt happelise metüleensinise lahusega. Eraldatud orgaanilise faasi neelduvust mõõdetakse fotomeetriliselt suurima neeldumise lainepikkusel 650 nm.

2.2. Reaktiivid ja seadmed

2.2.1. Puhverlahus pH 10

Deioniseeritud vees lahustatakse 24 g naatriumvesinikkarbonaati, NaHCO_3 (analüütiliselt puhas reaktiiv) ning 27 g veevaba naatriumkarbonaati, Na_2CO_3 (analüütiliselt puhas reaktiiv) ning lahjendatakse 1 000 milliliitri.

- 2.2.2. Neutraalne metüleensinise lahus
Deioniseeritud vees lahustatakse 0,35 g metüleensinist (analüütiliselt puhas reaktiiv) ning lahjendatakse 1 000 milliliitri. Lahus valmistatakse vähemalt 24 tundi enne kasutamist. Pimekatse kloroformifaasi neelduvus, mõõdetuna kloroformi suhtes, ei tohi lainepikkusel 650 nm olla üle 0,015 kihi kohta paksusega 1 cm.
- 2.2.3. Happeline metüleensinise lahus
500 ml-s deioniseeritud vees lahustatakse 0,35 g metüleensinist (analüütiliselt puhas reaktiiv) ning segatakse 6,5 ml H₂SO₄-ga (d = 1,85g/ml). Lahjendatakse deioniseeritud veega 1 000 milliliitri. Lahus valmistatakse vähemalt 24 tundi enne kasutamist. Pimekatse kloroformifaasi neelduvus, mõõdetuna kloroformi suhtes, ei tohi lainepikkusel 650 nm olla üle 0,015 kihi kohta paksusega 1 cm.
- 2.2.4. Kloroform (triklorometaan), analüütiliselt puhas reaktiiv, vahetult enne destilleeritud
- 2.2.5. Dodetsüülbenseensulfoonhappe metüülester
- 2.2.6. Kaaliumhüdroksiidi etanoollahus, KOH 0,1 M
- 2.2.7. Puhas etanool, C₂H₅OH
- 2.2.8. Väävelhape, H₂SO₄, 0,5 M lahus
- 2.2.9. Fenoolftaleiini lahus
1 g fenoolftaleiini lahustatakse 50 ml-s etanoolis ning lisatakse pidevalt segades 50 ml deioniseeritud vett. Filtritakse välja kogu sade.
- 2.2.10. Soolhappe metanoolilahus: 250 ml soolhapet (analüütiliselt puhas reaktiiv) ja 750 ml metanooli
- 2.2.11. Jaotuslehter, 250 ml
- 2.2.12. Mõõtekolb, 50 ml
- 2.2.13. Mõõtekolb, 500 ml
- 2.2.14. Mõõtekolb, 1 000 ml
- 2.2.15. Lihvkorgiga ja püstjahutiga ümarkolb, 250 ml; keedugraanulid
- 2.2.16. pH-meeter
- 2.2.17. Fotomeeter mõõtmisteks lainepikkusel 650 nm, küvettidega 1–5 cm
- 2.2.18. Kvalitatiivne filterpaber
- 2.3. *Analüüsi käik*
Analüüsitavaid proove ei tohi võtta läbi vahukihi.
Pärast hoolikat puhastamist veega tuleb analüüsiseadmed põhjalikult loputada soolhappe metanoolilahusega (2.2.10) ning seejärel, enne kasutamist, deioniseeritud veega.
Biopuhastisse sissevoolav ja sealt väljavoolav uuritav heitvesi filtritakse vahetult proovi võtmisel. Filtraadi esimesed 100 ml kõrvaldatakse.
Mõõdetud proovikogus, mis on vajaduse korral neutraliseeritud, valatakse 250 milliliitrisse jaotuslehtrisse (2.2.11). Proovikoguse MBASi sisaldus peaks olema vahemikus 20–150 g. Väiksema MBASi sisalduse korral võib ära kasutada kuni 100 ml proovist. Kui kasutatakse ära vähem kui 100 ml, tuleb proov lahjendada deioniseeritud veega 100 milliliitri. Proovile lisatakse 10 ml puhverlahust (2.2.1), 5 ml metüleensinise neutraalset lahust (2.2.2) ja 15 ml kloroformi (2.2.4). Segu loksutatakse minuti jooksul ühtlaselt ja mitte liiga tugevasti. Pärast faaside eraldumist viiakse kloroformikiht teise jaotuslehtrisse, milles on 110 ml deioniseeritud vett ja 5 ml metüleensinise happelist lahust (2.2.3). Segu loksutatakse ühe minuti jooksul. Kloroformikiht juhatakse läbi eelnevalt puhastatud ja niisutatud vatifiltri mõõtekolbi (2.2.12).
Leeliseli ja happelisi lahuseid ekstraheeritakse kolm korda, ning teisel ja kolmandal ekstraheerimisel lisatakse 10 ml kloroformi. Kloroformiekstraktide segu filtritakse läbi sama vatifiltri ja lahjendatakse 50 ml kolvil (2.2.12) oleva märgini sama kloroformiga, mida kasutati vati ülepesemisel. Kloroformilahuse neeldumist mõõdetakse kloroformi suhtes fotomeetriliselt lainepikkusel 650 nm 1–5 sentimeetristes küvettides. Kogu toimingut korratakse pimekatses.

2.4. Kalibreerimiskõver

Valmistatakse kaliibrimislahus standardainest dodetsüülbenseensulfoonhappe metüülestrist (tetrapropüleeni tüüp, molekulmass 340), kui see on seebistatud kaaliumisoolaks. MBAS arvutatakse naatriumdodetsüülbenseensulfonaadina (molekulmass 348).

Kaalumispiipetist kaalutakse umbes 0,1 mg täpsusega ümarkolbi 400–500 mg dodetsüülbenseensulfoonhappe metüülestrit (2.2.5) ning lisatakse 50 ml kaaliumhüdrosiidi etanoolilahust (2.2.6) ja mõned keedugraanulid. Paigaldatakse püstjahuti ja keedetakse ühe tunni jooksul. Pärast jahutamist pestakse jahuti ja ümarkolbi ühendus umbes 30 ml etanooliga ning pesuveelik lisatakse kolbi. Lahust tiitritakse väävelhappega fenoolftaleini kasutades, kuni see muutub värvituks. Lahus valatakse 1 000 ml mõõtekolbi (2.2.14), lahjendatakse deioniseeritud veega kuni märgini ning segatakse.

Osa selle pindaktiivse aine põhilahusest lahjendatakse veelgi. Lahusest võetakse 25 ml, valatakse 500 ml mõõtekolbi (2.2.13), lahjendatakse deioniseeritud veega kuni märgini ning segatakse.

See standardlahus sisaldab:

$$\frac{E \times 1,023 \text{ mg MBAS/ml}}{20000}$$

kus E on proovi mass milligrammides.

Kalibreerimiskõvera kindlaksmääramiseks võetakse standardlahusest 1, 2, 4, 6, 8 ml ja lahjendatakse iga kogust deioniseeritud veega 100 milliliitri. Seejärel toimitakse, nagu on ette nähtud punktis 2.3, kaasa arvatud pimekatse.

2.5. Tulemuste arvutamine

Anioonse pindaktiivse aine kogus (MBAS) proovis loetakse kalibreerimiskõveralt (2.4). Proovi MBASi sisaldus arvutatakse valemist:

$$\frac{\text{mg MBAS} \times 1000}{V} = \text{MBAS mg/l}$$

kus: V = kasutatud proovi maht (ml).

Tulemused väljendatakse naatriumdodetsüülbenseensulfonaadina (molekulmass 348).

2.6. Tulemuste esitamine

Tulemused väljendatakse MBASina mg/l, täpsusega 0,1 mg.

3. Mitteioonsete pindaktiivsete ainete määramine biolagunduvuse katsevedelikes

3.1. Põhimõte

Pindaktiivsed ained kontsentreeritakse ja eraldatakse gaasidesorptsiooniga. Kasutatavas proovis peab mitteioonsete pindaktiivsete ainete kogus olema vahemikus 250–800 g.

Desorbeeritud pindaktiivne aine lahustatakse etüülatsetaadis.

Pärast faaside eraldamist ja lahusti aurustamist sadestatakse mitteioonse pindaktiivne aine vesilahuses modifitseeritud Dragendorffi reagentiga (KBil₄ + BaCl₂ + jää-äädikhape).

Sade filtritakse, pestakse jää-äädikhappes ja lahustatakse ammooniumtartraadi lahuses. Lahuses olev vismut tiitritakse potentsiomeetriliselt pürrolidiinkarbamaadi lahusega pH väärtusel 4–5, kasutades läikplatinast indikaatorelektroodi ja võrdluselektroodina kalomel- või hõbe/hõbekloriidelektroodi. Meetod on kasutatav mitteioonsete pindaktiivsete ainete korral, mis sisaldavad 6–30 alküleenoksiidühendit.

Tiitrimistulemus korrutatakse empiirilise teguriga 54 ümberarvestuseks võrdlusainele nonüülfenoolile, mis on kondenseeritud 10 mooli etüleenoksiidiga (NP 10).

3.2. Reaktiivid ja seadmed

Reaktiivid tuleb teha deioniseeritud vees.

3.2.1. Puhastatud etüülatsetaat, vahetult enne destilleeritud.

3.2.2. Naatriumvesinikkarbonaat, NaHCO₃, analüütiliselt puhas reaktiiv.

- 3.2.3. Lahjendatud soolhape [20 ml kontsenteeritud hapet (HCl) lahjendatakse veega 1 000 milliliitriini]
- 3.2.4. Metanool, analüütiliselt puhas reaktiiv, vahetult enne destilleeritud, säilitatakse klaaspudelis.
- 3.2.5. Bromokresoolpurpur, 0,1 g 100 ml metanoolis.
- 3.2.6. Sadestav reaktiiv: sadestav reaktiiv on segu kahest osast lahusest A ja ühest osast lahusest B. Segu säilitatakse pruunis pudelis ning kasutatakse ära kuni ühe nädala jooksul pärast segamist.
- 3.2.6.1. Lahus A
20 ml-s jää-äädikhappes lahustatakse 1,7 g vismutnitraati $\text{BiONO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (analüütiliselt puhas reaktiiv) ning lisatakse vett kuni 100 milliliitriini. Seejärel lahustatakse 200 ml-s vees 65 g kaaliumjodiidi (analüütiliselt puhas reaktiiv). Need kaks lahust segatakse 1 000 milliliitrisesse mõõtekolvis, lisatakse 200 ml jää-äädikhapet (3.2.7) ja lisatakse vett kuni 1 000 milliliitriini.
- 3.2.6.2. Lahus B
1 000 ml-s vees lahustatakse 290 g baariumkloriidi $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (analüütiliselt puhas reaktiiv).
- 3.2.7. Jää-äädikhape 99–100 % (madalam kontsentratsioon ei ole sobiv).
- 3.2.8. Ammooniumtartraadi lahus: segatakse 12,4 g tartaarhapet (analüütiliselt puhas reaktiiv) ja 12,4 g ammoniaagilahust [(analüütiliselt puhas reaktiiv), $d = 0,910 \text{ g/ml}$] ning lisatakse vett kuni 1 000 milliliitriini [või kasutatakse ekvivalentset kogust ammooniumtartraati (analüütiliselt puhas reaktiiv)].
- 3.2.9. Lahjendatud ammoniaagilahus: 40 ml ammoniaagilahust [(analüütiliselt puhas reaktiiv), $d = 0,910 \text{ g/ml}$] lahjendatakse veega 1 000 milliliitriini.
- 3.2.10. Atsetaathapet standardlahus: keeduklaasis lahustatakse 500 ml-s vees 40 g tahket naatriumhüdroksiidi (analüütiliselt puhas reaktiiv) ning lastakse jahtuda. Lisatakse 120 ml jää-äädikhapet (3.2.7). Segatakse põhjalikult, jahutatakse ning valatakse 1 000 milliliitrisesse mõõtekolbi. Kolb täidetakse märgini veega.
- 3.2.11. Pürrolidiinditiokarbamaadi lahus (tuntakse "karbaadilahusena"): 103 mg naatriumpürrolidiinditiokarbamaati $\text{C}_5\text{H}_8\text{NNaS}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ lahustatakse ligikaudu 500 ml vees, lisatakse 10 ml n-amüülalkoholi (analüütiliselt puhas reaktiiv) ning lisatakse vett kuni 1 000 milliliitriini.
- 3.2.12. Vasksulfaadi lahus (3.2.11 standardiseerimiseks).
PÕHILAHUS
Segatakse 1,249 g vasksulfaati $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (analüütiliselt puhas reaktiiv) 50 ml 0,5 M väävelhappesega ning lisatakse vett kuni 1 000 milliliitriini.
STANDARDLAHUS
50 ml põhilahust segatakse 10 ml 0,5 M H_2SO_4 -ga ning lisatakse vett kuni 1 000 milliliitriini.
- 3.2.13. Naatriumkloriid (analüütiliselt puhas reaktiiv).
- 3.2.14. Gaasidesorptsioonseade (vt. joonist 5)
Poorse ketta diameeter peab olema sama kui silindri sisemine diameeter.
- 3.2.15. Jaotuslehter, 250 ml
- 3.2.16. Magnetsegaja, 25-30 mm magnetiga.
- 3.2.17. Goochi tiigel, perforeeritud aluse diameeter = 25 mm, tüüp G4.
- 3.2.18. Ümmargused klaaskiust filterpaberid, diameetriga 27 mm, kiu diameetriga 0,3–1,5 m.
- 3.2.19. Kaks filtrimiskolbi adapteritega ja kummist kraedega, vastavalt 500 ja 250 ml.
- 3.2.20. Registreeriv potentsiomeeter, mis on varustatud läikplatinaindikaatorelektroodiga ja kalomel- või hõbe/hõbekloriidvõrdluselektroodiga mõõtepiirkonnaga 250 mV, 20-25 ml automaatsüüretiga, või alternatiivne manuaalne seade.
- 3.3. *Meetod*
- 3.3.1. Pindaktiivse aine kontsenteerimine ja eraldamine
Vesilahuses proov filtritakse läbi kvaliteetse filterpaberi. Filtraadi esimesed 100 ml kõrvaldatakse.
Eelnevalt etüülatsetaadiga loputatud desorptsiooniseadmesse viiakse mõõdetud kogus proovi, mis sisaldab 250–800 g mitteioonset pindaktiivset ainet.

Paremaks eraldumiseks lisatakse 100 g naatriumkloriidi ja 5 g naatriumvesinikkarbonaati.

Kui proovi suurus on üle 500 ml, lisatakse need soolad desorptsiooniseadmesse tahkel kujul ning lahustatakse lämmastiku või õhu läbijuhtimisega.

Kui kasutatakse väiksema suurusega proovi, lahustatakse soolad 400 ml vees ning viiakse seejärel desorptsiooniseadmesse.

Lisatakse vett, et viia tase ülemise korkkraanini.

Ettevaatlikult lisatakse vee peale 100 ml etüülatsetaati.

Pesupudel täidetakse gaasivoos (lämmastik või õhk) kahe kolmandikuni etüülatsetaadiga.

Seadme juhatakse läbi gaasivoog vooluhulgaga 30–60 l/min; soovitatav on voolu kulumõõduri kasutamine. Aereerimikiirust tuleb alguses järk-järgult tõsta. Gaasi voolukiirust tuleb reguleerida nii, et faasid jäävad märgatavalt eraldunuks, minimeerimaks faaside segunemist ja etüülatsetaadi lahustumist vees. Gaasivool peatatakse viie minuti möödudes.

Kui orgaanilise faasi ruumala väheneb vees lahustumise tõttu rohkem kui 20 %, tuleb sublatsiooni korrata, pöörates erilist tähelepanu gaasi voolukiirusele.

Orgaaniline faas viiakse jaotuslehtrisse. Jaotuslehtrisse vesifaasist tulev vesi – seda peaks olema vaid mõni milliliiter – viiakse tagasi desorptsiooniseadmesse. Etüülatsetaadi faas filtritakse läbi kuiva kvalitatiivse filterpaberi 250 milliliitrisse keeduklaasi.

Desorptsiooniseadmesse lisatakse veel 100 ml etüülatsetaati ja sellest juhatakse veel viis minutit läbi lämmastikku või õhku. Orgaaniline faas viiakse esimeseks eraldamiseks kasutatud jaotuslehtrisse, vesifaas eemaldatakse ja orgaaniline faas filtritakse läbi sama filtri, mida kasutati esimese etüülatsetaadi portsjoni korral. Nii filter kui jaotuslehter loputatakse umbes 20 ml etüülatsetaadiga.

Etüülatsetaadi ekstrakt aurutatakse kuivaks, kasutades veevanni (tõmbekapp). Aurustumise kiirendamiseks suunatakse lahuse pinnale nõrk õhuvoog.

3.3.2. Sadestamine ja filtrimine

Punktis 3.3.1 saadud kuiv jääk lahustatakse 5 ml metanoolis, lisatakse 40 ml vett ja 0,5 ml lahjendatud HCl (3.2.3) ning segu segatakse magnetsegajaga.

Sellele lahusele lisatakse mõõtesilindrist 30 ml sadestavat reagenti (3.2.6). Sade moodustub pärast korduvat segamist. Pärast segamist kümne minuti jooksul jäetakse segu vähemalt viieks minutiks seisma.

Segu filtritakse läbi Goochi tiigli, mille põhi on kaetud klaaskiust filterpaberiga. Kõigepealt pestakse filtrit imamise abil ligikaudu 2 ml jää-äädikhappega. Seejärel pestakse keeduklaas, magnet ja tiigel põhjalikult jää-äädikhappega, mida läheb vaja umbes 40–50 ml. Kogu keeduklaasi seintele kleepuvat sadet ei ole vaja kvantitatiivselt filtrile kanda, sest tiitrimiseks kasutatav sademe lahus viiakse uuesti sadestamiskeeduklaasi ning allesjäänud sade seega lahustub.

3.3.3. Sademe lahustamine

Sade lahustatakse filtertiiglis kolme osa kuuma ammooniumtartraadi lahuse (ligikaudu 80 °C) (3.2.8) lisamisega, millest iga osa on 10 ml. Igal osal lastakse tiiglis mõni minut seista ja filtritakse siis vaakumi abil kolbi.

Filtrimiskolvi sisu viiakse sadestamiseks kasutatavasse keeduklaasi. Keeduklaasi seinu loputatakse veel 20 ml tartraadilahusega, et lahustada allesjäänud sade.

Tiigel, adapter ja filtrimiskolb pestakse hoolikalt 150–200 ml veega ning loputusvesi viiakse sadestamiseks kasutatavasse keeduklaasi.

3.3.4. Tiitrimine

Lahust segatakse magnetsegajat abil (3.2.16), lisatakse mõni tilk bromokresoolpurpuri (3.2.5) ning ammoniaagi lahjendatud lahust (3.2.9) violetse värvuse tekkimiseni (lahus on algselt loputamiseks kasutatud äädikhappe jäägi tõttu nõrgalt happeline).

Seejärel lisatakse 10 ml atsetaadi standardpuhvrit (3.2.10), sukeldatakse elektroodid lahusesse ja tiitritakse potentsiomeetriliselt standardse "karbaadilahusega" (3.2.11), kusjuures büreti ots peab olema lahuses.

Tiitrimiskiirus ei tohiks ületada 2 ml/min.

Lõpp-punktiks on potentsiaalikävera kahe haru puutujate lõikepunkt.

Mõningatel juhtudel võib potentsiaalikävera käänd lameneda, seda saab kõrvaldada plaatinaelektroodi ettevaatliku puhastamisega (poleerimine smirgelpaberiga).

3.3.5. Pimekatsed

Samal ajal viiakse punkti 3.3.2 juhiste alusel kogu toimingu osas läbi pimekatsed 5 ml metanooli ja 40 ml veega. Pimetiitrimisel peaks kogus olema alla 1 ml, vastasel juhul on kahtluse all reaktiivide (3.2.3, 3.2.7, 3.2.8, 3.2.9, 3.2.10) puhtus, eriti raskemetallide sisalduse osas, ning need tuleb asendada. Pimekatseid tuleb tulemuste arvutamisel arvesse võtta.

3.3.6. "Karbaadilahuse" teguri kontroll

Karbaadilahuse tegur määratakse kasutamispäeval. Selleks tiitritakse 10 ml vasksulfaadi lahust (3.2.12) "karbaadilahusega" pärast 100 ml vee ja 10 ml atsetaadi standardlahuse (3.2.10) lisamist. Kui kasutatud kogus on milliliiter, on tegur f:

$$f = \frac{10}{a} \text{ ning tiitrimise tulemused korrutatakse selle teguriga.}$$

3.4. Tulemuste arvutamine

Igal mitteioonsel pindaktiivsel ainel on oma tegur, sõltuvalt selle koostisest ning eriti alkeenoksiidahela pikkusest. Mitteioonse pindaktiivse aine kontsentratsioon väljendatakse standardaine suhtes – see on kümne etüleenoksiidi ühikuga nonüülfenooli (NP 10) – mille korral on ümberarvestustegur 0,054.

Seda tegurit kasutades leitakse proovis sisalduva pindaktiivse aine kogus milligrammides NP 10 ekvivalendina järgmiselt:

$$(b-c) \times f \times 0,054 = \text{mg mitteioonset pindaktiivset ainet väljendatuna kui NP 10}$$

kus:

b = proovis kasutatud "karbaadilahuse" ruumala (ml),

c = pimekatses kasutatud "karbaadilahuse" ruumala (ml),

f = "karbaadilahuse" tegur.

3.5. Tulemuste esitamine

Tulemused esitatakse mg/l väljendatuna kui NP 10, täpsusega 0,1 mg.

4. Katsetatava anioonse pindaktiivse aine eelnev töötlemine

4.1. Sissejuhatavad märkused

4.1.1. Proovide töötlemine

Enne biolagunduvuse määramist kinnitava katsega töödeldakse anioonseid pindaktiivseid aineid ja valmistatud detergente järgmiselt:

Tooted	Töötlemine
Anioonsed pindaktiivsed ained,	Ei ole
Valmistatud detergendid	Alkoholiga ekstraheerimisele järgneb anioonsete pindaktiivsete ainete lahutamineioonivahetuse abil

Alkoholiga ekstraheerimise eesmärk on kõrvaldada kaubandusliku toote lahustumatud ja anorgaanilised koostisosad, mis teatavatel asjaoludel võivad häirida biolagunduvuse määramist.

4.1.2. Ioonivahetus

Biolagunduvuskatsete täpsuse saavutamiseks on vaja anioonsed pindaktiivsed ained isoleerida ja eraldada seebist, mitteioonsetest ja katioonsetest pindaktiivsetest ainetest.

See saavutatakse ioonivahetusmeetodi abil, kusjuures kasutatakse makropoorset vahetusvaiku ning nõuetekohaseid eluente fraktsioonivaks elueerimiseks. Nii saab seebi, anioonsed ja mitteioonset pindaktiivsed ained isoleerida ühe toiminguga.

4.1.3. Analüütiline kontroll

Pärast homogeneenimist määratakse anioonsete pindaktiivsete ainete kontsentratsioon sünteetilises detergendis MBASi analüüsitoimingu kohaselt. Seebisisaldus määratakse nõuetekohase analüüsimeetodi abil.

Tooteid on vaja analüüsida koguste arvutamiseks, mida vajatakse biolagunduvuskatsetes kasutatavate fraktsioonide valmistamiseks.

Kvantitatiivne ekstraheerimine ei ole vajalik; vähemalt 80 % pindaktiivsetest ainetest tuleks siiski ekstraheerida. Tavaliselt saadakse tulemuseks 90 % või rohkem.

4.2. Põhimõte

Homogeensest proovist (pulbrid, kuivatatud pastad ja kuivatatud vedelikud) saadakse etanooliekstrakt, mis sisaldab pindaktiivseid aineid, seepi ja muid alkoholis lahustuvaid sünteetilise detergendi proovi komponente.

Etanooliekstrakt aurutatakse kuivaks, lahustatakse isopropanooli ja vee segus ning saadud lahus juhitakse läbi tugevalt happelise kationiidi/makropoorse anioniidi, mis on kuumutatud temperatuurini 50 °C. See temperatuur on vajalik happelises keskkonnas esineda võivate rasvhapete sadenemise vältimiseks.

Mitteioonset pindaktiivsed ained jäävad heitvette.

Seebi rasvhapped eraldatakse ekstraheerimise teel CO₂ sisaldava etanooliga. Anioonsed pindaktiivsed ained saadakse seejärel ammooniumsooladena elueerimisel ammooniumvesinikkarbonaati sisaldava isopropanooli vesilahusega. Neid ammooniumisooli kasutatakse lagunduvuskatses.

Katioonsed pindaktiivsed ained, mis võivad segada biolagunduvuse määramist ja analüüsitoimingut, eemaldatakse anioniidist kõrgemale paigutatud kationiidi abil.

4.3. Kemikaalid ja seadmed

4.3.1. Deioniseeritud vesi

4.3.2. Etanool, 95 % (v/v) C₂H₅OH (lubatav denaturant: metüületüülketoon või metanool)

4.3.3. Isopropanooli ja vee segu (50/50 v/v):

— 50 mahuosa isopropanooli CH₃CH(OH)CH₃

— 50 mahuosa vett (4.3.1)

4.3.4. Süsinikdioksiidi lahus etanoolis (ligikaudu 0,1 % CO₂): kasutades sisseehitatud restiga ülekandetoru, juhitakse süsinikdioksiidi (CO₂) 10 minuti jooksul läbi etanooli (4.3.2). Kasutatakse ainult värsked lahused.

4.3.5. Ammooniumvesinikkarbonaadi lahus (60/40 v/v): 0,3 mooli NH₄HCO₃ 1 000 ml isopropanooli ja vee segus, mis koosneb 60 mahuosast isopropanoolist ja 40 mahuosast veest (4.3.1)

4.3.6. Kationiit (KAT), tugevasti happeline, resistentne alkoholi suhtes (50–100 silma)

4.3.7. Anioniit (AAT), makropoorne, Merck Lewatit MP 7080 (70–80 silma) või samaväärne

4.3.8. Soolhape, 10 % HCl (w/w)

4.3.9. Lihvkorgiga ja püstjahutiga ümarkolb, 2 000 ml

4.3.10. Imifilter (soojendatav) filterpaberite jaoks, läbimõõt 90 mm

4.3.11. Filtrimiskolb, 2 000 ml

4.3.12. Soojendussärgi ja kraaniga ioonivahetuskolonnid: sisetoru läbimõõduga 60 mm ja kõrgusega 450 mm (joonis 4)

4.3.13. Veevann

4.3.14. Vaakumkuivatuskapp

4.3.15. Termostaat

4.3.16. Pöördauruti

4.4. *Ekstrakti valmistamine ja anioonsete pindaktiivsete ainete eraldamine*

4.4.1. Ekstrakti valmistamine

Biolagunduvuskatseks vajalike pindaktiivsete ainete kogusele vastab umbes 50 g MBASI.

Tavaliselt ei ületa ekstraheeritava toote kogus 1 000 g, kuid võib tekkida vajadus ekstraheerida täiendavaid proovikoguseid. Praktelistel põhjustel peaks ekstraktide valmistamisel biolagunduvuskatseks kasutatava toote piirkogus enamikul juhtudel olema 5 000 g.

Kogemused on näidanud, et pigem on kasulik teha mitut väikest kui üks suur ekstraktsioon. Ioonvaheti ettenähtud kogused vastavad koormusele 600–700 mmol pindaktiivseid aineid ja seepi.

4.4.2. Alkoholis lahustuvate komponentide eraldamine

1 250 ml-le etanoolile lisatakse 250 g analüüsivat sünteetilist detergenti, kuumutatakse segu keemispunktini ning jahutatakse püstjahutis segades ühe tunni jooksul. Kuum alkoholilahus juhitakse läbi temperatuurini 323 K (50 °C) kuumutatud jämepeoilise imifiltri ning filtritakse kiiresti. Kolb ja imifilter pestakse ligikaudu 200 ml kuumutatud etanooliga. Filtraat ja filtripesuvedelik kogutakse filtrimiskolbi.

Pasta või vedeliku kujul esineva toote analüüsimisel tuleb veenduda, et proov ei sisalda üle 55 g anioonset pindaktiivset ainet ega üle 35 g seepi. Kaalutud proov aurutatakse kuivaks. Jääk lahustatakse 2 000 ml etanoolis ning seejärel toimitakse eespool kirjeldatu kohaselt. Madala näiva tihedusega pulbrite korral (< 300 g/l) on soovitatav tõsta etanooli osa suhtes 20:1. Etanoolifiltraat aurutatakse kuivaks, eelistatavalt pöördaurutis. Suurema ekstraktikoguse saamiseks peab toimingut kordama. Jääk lahustatakse 5 000 ml-isopropanooli ja vee segus.

Ioonvahetuskolonni ettevalmistamine

4.4.3. KATIONIIDIKOLONN

3 000 ml keeduklaasi pannakse 600 ml kationivahetusvaiku (4.3.6) ning kaetakse 2 000 ml soolhappega (4.3.8). Segul lastakse aeg-ajalt segades seista vähemalt kaks tundi.

Hape dekanteeritakse ja vaik viiakse deioniseeritud vee abil kolonni (4.3.12). Kolonnis peaks olema klaasvillast tropp.

Kolonn pestakse deioniseeritud veega vooluhulgaga 10–30 ml/min, kuni eluaat muutub kloriidivabaks.

Vesi asendatakse 2 000 ml isopropanooli ja vee seguga (4.3.3) vooluhulgaga 10–30 ml/min. Vahetuskolonn on nüüd kasutamiseks valmis.

ANIONIIDIKOLONN

3 000 ml keeduklaasi pannakse 600 ml anioonvahetusvaiku (4.3.7) ning kaetakse 2 000 ml deioniseeritud veega.

Vaigul lastakse paisuda vähemalt kaks tundi.

Vaik viiakse deioniseeritud vee abil kolonni. Kolonnis peaks olema klaasvillast tropp.

Kolonn pestakse 0,3 M ammooniumvesinikkarbonaadi lahusega (4.3.5), kuni see muutub kloriidivabaks. Selleks läheb vaja umbes 5 000 ml lahust. Pestakse veelkord 2 000 ml deioniseeritud veega. Vesi asendatakse 2 000 ml isopropanooli ja vee seguga (4.3.3) vooluhulgaga 10–30 ml/min. Vahetuskolonn on nüüd OH-vormis ning kasutamiseks valmis.

Ioonvahetus

- 4.4.4. Vahetuskolonnid ühendatakse nii, et katioonivahetuskolonn asetatakse anioonivahetuskolonnist kõrgemale.

Vahetuskolonnid kuumutatakse termostaadi abil temperatuurini 323 K (50 °C).

5 000 ml vastavalt punktile 4.4.2 saadud lahust kuumutatakse temperatuurini 323 K (60 °C) ning juhitakse läbi ühendatud vahetite vooluhulgaga 20 ml/min. Kolonnid pestakse 1 000 ml kuuma isopropanooli ja vee seguga (4.3.3).

Anioonsete pindaktiivsete ainete (MBAS) saamiseks ühendatakse lahti katioonivahetuskolonn (KAT). Kasutades 5 000 ml etanooli/CO₂ lahust temperatuuril 50 °C (4.3.4), elueeritakse KAT kolonnist seebi rasvhapped. Eluaat kõrvaldatakse.

Seejärel elueeritakse 5 000 ml ammooniumvesinikkarbonaadi lahusega (4.3.5) anioonivahetuskolonnist (AAT) MBAS. Eluaat aurutatakse kuivaks auruvannil või pöördaurutis.

Jääk sisaldab MBASi (ammooniumisoolana) ning võib sisaldada muid mittepindaktiivsed anioone, mis ei takista biolagunduvuse määramist. Jäägile lisatakse deioniseeritud vett kuni kindlaksmääratud mahuni ning määratakse MBASi sisaldus alikvoodis. Lahust kasutatakse biolagunduvuskatses anioonsete sünteetiliste detergentide standardlahusena. Lahust tuleks hoida temperatuuril alla 278 K (5 °C).

Ioonivahetusvaigu regenereerimine

- 4.4.5. Kationiit kõrvaldatakse pärast kasutamist.

Anioonvahetusvaik regenereeritakse ammooniumvesinikkarbonaadi (4.3.5) lisakoguse juhtimisega läbi kolonni vooluhulgaga ligikaudu 10 ml/min, kuni eluaat muutub vabaks anioonsetest pindaktiivsetest ainetest (metüleensinisest).

Seejärel pestakse anioniit, juhtides kolonnist läbi 2 000 ml isopropanooli ja vee segu (4.3.3).

Katsetatavate mitteioonsete pindaktiivsete ainete esialgne töötlemine

5. Sissejuhatavad märkused

5.1. Proovide töötlemine

- 5.1.1. Enne biolagunduvuse määramist kinnitava katsega töödeldakse aniooneid pindaktiivseid aineid ja valmistatud detergente järgmiselt:

Alkoholiga ekstraheerimise eesmärk on kõrvaldada kaubandusliku toote lahustumatud ja anorgaanilised koostisosad, mis teataval asjaoludel võivad häirida biolagunduvuse määramist.

Tooted	Töötlemine
Mitteioonsed pindaktiivsed ained,	Ei ole
Valmistatud detergendid	Alkoholiga ekstraheerimisele järgneb mitteioonsete pindaktiivsete ainete lahutamine ioonivahetuse abil

Ioonivahetus

- 5.1.2. Biolagunduvuskatsete täpsuse saavutamiseks on vaja mitteioonsed pindaktiivsed ained isoleerida ja eraldada seebist, anioonsetest ja katioonsetest pindaktiivsetest ainetest.

See saavutatakse ioonivahetusmeetodi abil, kusjuures kasutatakse makropoorset vahetusvaiku ning nõuetekohaseid eluente fraktsioonivaks elueerimiseks. Nii saab seebi, anioonsed ja mitteioonsed pindaktiivsed ained isoleerida ühe toiminguga.

Analüütiline kontroll

- 5.1.3. Pärast homogeneenimist määratakse anioonsete ja mitteioonsete pindaktiivsete ainete kontsentratsioon sünteetilises detergendis MBASi ja BiASi analüüsitoimingu kohaselt. Seebisisaldus määratakse nõuetekohase analüüsimeetodi abil.

Toodet on vaja analüüsida koguste arvutamiseks, mida vajatakse biolagunduvuskatsetes kasutatavate fraktsioonide valmistamiseks.

Kvantitatiivne ekstraheerimine ei ole vajalik; vähemalt 80 % mitteioonsetest pindaktiivsetest ainetest tuleks siiski ekstraheerida. Tavaliselt saadakse tulemuseks 90 % või rohkem.

Põhimõte

- 5.2. *Homogeenselt proovist (pulbrid, kuivatatud pasta ja kuivatatud vedelikud) saadakse etanooliekstrakt, mis sisaldab pindaktiivseid aineid, seepi ja muid alkoholis lahustuvaid sünteetilise detergendi proovi komponente.*

Etanooliekstrakt aurutatakse kuivaks, lahustatakse isopropanooli ja vee segus ning saadud lahus juhitakse läbi tugevalt happelise kationiidi/makropoorse anioniidi kombinatsiooni, mis on kuumutatud temperatuurini 50 °C. See temperatuur on vajalik happelises keskkonnas esineda võivate rasvhapete sadenemise vältimiseks. Mitteioonset pindaktiivset ainet saadakse heitveest aurustamisel.

Katioonset pindaktiivset ainet, mis võivad segada biolagunduvuse määramist ja analüüsitoimingut, eemaldatakse anioniidist kõrgemale paigutatud kationiidi abil.

Kemikaalid ja seadmed

- 5.3. *Deioniseeritud vesi*
- 5.3.1. Etanool, 95 % (v/v) C₂H₅OH (lubatav denaturant: metüületüülketoon või metanool)
- 5.3.2. Isopropanooli ja vee segu (50/50 v/v):
- 5.3.3. 50 mahuosa isopropanooli CH₃CH(OH)CH₃ ja
- 50 mahuosa vett (5.3.1)
 - Ammooniumvesinikkarbonaadi lahus (60/40 v/v):
- 5.3.4. 0,3 mooli NH₄HCO₃, 1 000 ml isopropanooli ja vee segus, mis koosneb 60 mahuosast isopropanoolist ja 40 mahuosast veest (5.3.1)
- Kationiit (KAT), tugevasti happeline, resistentne alkoholi suhtes (50–100 silma)
- 5.3.5. Anioniit (AAT), makropoorne, Merck Lewatit MP 7080 (70–80 silma) või samaväärne
- 5.3.6. Soolhape, 10 % HCl (w/w)
- 5.3.7. Lihvkorgiga ja püstjahutiga ümarkolb, 2 000 ml
- 5.3.8. Imifilter (soojendatav) filterpaberite jaoks, läbimõõt 90 mm
- 5.3.9. Filtrimiskolb, 2 000 ml
- 5.3.10. Soojendussärgi ja kraanigaioonivahetuskolonnid: sisetoru läbimõõduga 60 mm ja kõrgusega 450 mm (joonis 4)
- 5.3.11. Veevann
- 5.3.12. Vaakumkuivatuskapp
- 5.3.13. Termostaat
- 5.3.14. Pöördauruti
- 5.3.15. Ekstrakti valmistamine ja mitteioonsete pindaktiivsete ainete eraldamine

- 5.4. *Ekstrakti valmistamine*

- 5.4.1. Lagunduvuskatseks vajaliku pindaktiivse aine kogusele vastab umbes 25 g BiASI.

Lagunduvuskatsete jaoks ekstraktide valmistamisel peaks kasutatava toote piirkogus olema maksimaalselt 2 000 g. Seetõttu võib olla lagunduvuskatsete jaoks piisava koguse saamiseks vajalik teostada ekstraheerimist kaks või enam korda.

Kogemused on näidanud, et pigem on kasulik teha mitut väikest kui üks suur ekstraktatsioon.

Alkoholis lahustuvate komponentide eraldamine

- 5.4.2. 1 250 ml-le etanoolile lisatakse 250 g analüüsivat sünteetilist detergenti, kuumutatakse segu keemispunktini ning jahutatakse püstjahutis segades ühe tunni jooksul. Kuum alkoholilahus juhitakse läbi temperatuurini 323 K (50 °C) kuumutatud jämepeerilise imifiltri ning filtritakse kiiresti. Kolb ja imifilter pestakse ligikaudu 200 ml kuumutatud etanooliga. Filtraat ja filtripesuvedelik kogutakse filtrimiskolbi.

Pasta või vedeliku kujul esineva toote analüüsimisel tuleb veenduda, et proov ei sisalda üle 25 g anioonset pindaktiivset ainet ega üle 35 g seepi. Kaalutud proov aurutatakse kuivaks. Jääk lahustatakse 500 ml etanoolis ning seejärel toimitakse eespool kirjeldatu kohaselt.

Madala näiva tihedusega pulbrite korral (< 300 g/l) on soovitatav tõsta etanooli osa suhtes 20:1.

Etanoolifiltraat aurutatakse kuivaks, eelistatavalt pöördaurutis. Suurema ekstraktikoguse saamiseks peab toimingut kordama. Jääk lahustatakse 5 000 ml isopropanooli ja vee segus.

- 5.4.3. Ioonivahetuskolonni ettevalmistamine

KATIONIIDIKOLONN

3 000 ml keeduklaasi pannakse 600 ml kationivahetusvaiku (5.3.5) ning kaetakse 2 000 ml soolhappega (5.3.7). Segul lastakse aeg-ajalt segades seista vähemalt kaks tundi.

Hape dekanteeritakse ja vaik viiakse deioniseeritud vee abil kolonni (5.3.11). Kolonnis peaks olema klaasvillast tropp. Kolonn pestakse deioniseeritud veega vooluhulgaga 10–30 ml/min, kuni eluaat muutub kloriidivabaks.

Vesi asendatakse 2 000 ml isopropanooli ja vee seguga (5.3.3) vooluhulgaga 10–30 ml/min. Vahetuskolonn on nüüd kasutamiseks valmis.

ANIONIIDIKOLONN

3 000 ml keeduklaasi pannakse 600 ml anioonvahetusvaiku (5.3.6) ning kaetakse 2 000 ml deioniseeritud veega. Vaigul lastakse paisuda vähemalt kaks tundi. Vaik viiakse deioniseeritud vee abil kolonni. Kolonnis peaks olema klaasvillast tropp.

Kolonn pestakse 0,3 M ammooniumvesinikkarbonaadi lahusega (5.3.4), kuni see muutub kloriidivabaks. Selleks läheb vaja umbes 5 000 ml lahust. Pestakse veelkord 2 000 ml deioniseeritud veega.

Vesi asendatakse 2 000 ml isopropanooli ja vee seguga (5.3.3) vooluhulgaga 10–30 ml/min. Vahetuskolonn on nüüd OH-vormis ning kasutamiseks valmis.

- 5.4.4. Ioonivahetus

Vahetuskolonnid ühendatakse nii, et kationivahetuskolonn asetatakse anioonivahetuskolonnist kõrgemale. Vahetuskolonnid kuumutatakse termostaadi abil temperatuurini 323 K (50 °C). 5 000 ml vastavalt punktile 5.4.2 saadud lahust kuumutatakse temperatuurini 323 K (60 °C) ning juhitakse läbi ühendatud vahetite vooluhulgaga 20 ml/min. Kolonnid pestakse 1 000 ml kuuma isopropanooli ja vee seguga (5.3.3).

Mitteioonsete pindaktiivsete ainete saamiseks kogutakse filtraat ja filtripesuvedeliku ning aurutatakse kuivaks, eelistatavalt pöördaurutiga. Jääk sisaldab BiAsi. Jäägile lisatakse deioniseeritud vett kuni kindlaksmääratud mahuni ning määratakse BiAsi sisaldus alikvoodis. Lahust kasutatakse lagunduvuskatses mitteioonsete pindaktiivsete ainete standardlahusena. Lahust tuleks hoida temperatuuril alla 278 K (5 °C).

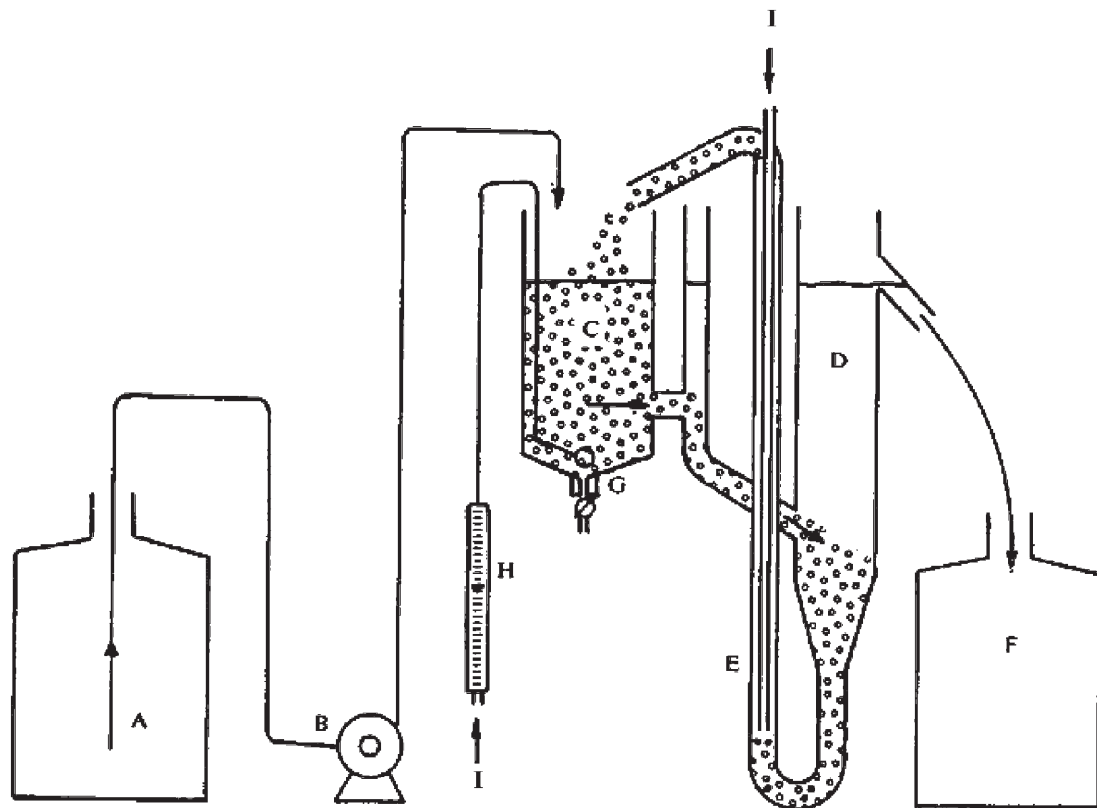
- 5.4.5. Ioonivahetusvaigu regenereerimine

Kationiit kõrvaldatakse pärast kasutamist.

Anioonvahetusvaik regenereeritakse umbes 5 000–6 000 ml ammooniumvesinikkarbonaadi (5.3.4) juhtimisega läbi kolonni vooluhulgaga ligikaudu 10 ml/min, kuni eluaat muutub vabaks anioonsetest pindaktiivsetest ainetest (metiüleensinisest). Seejärel pestakse anioniit, juhtides kolonnist läbi 2 000 ml isopropanooli ja vee segu (5.3.3). Anioniit on jälle kasutamiseks valmis.

Joonis 1

Aktiivmudapuhasti: ülevaatejoonis

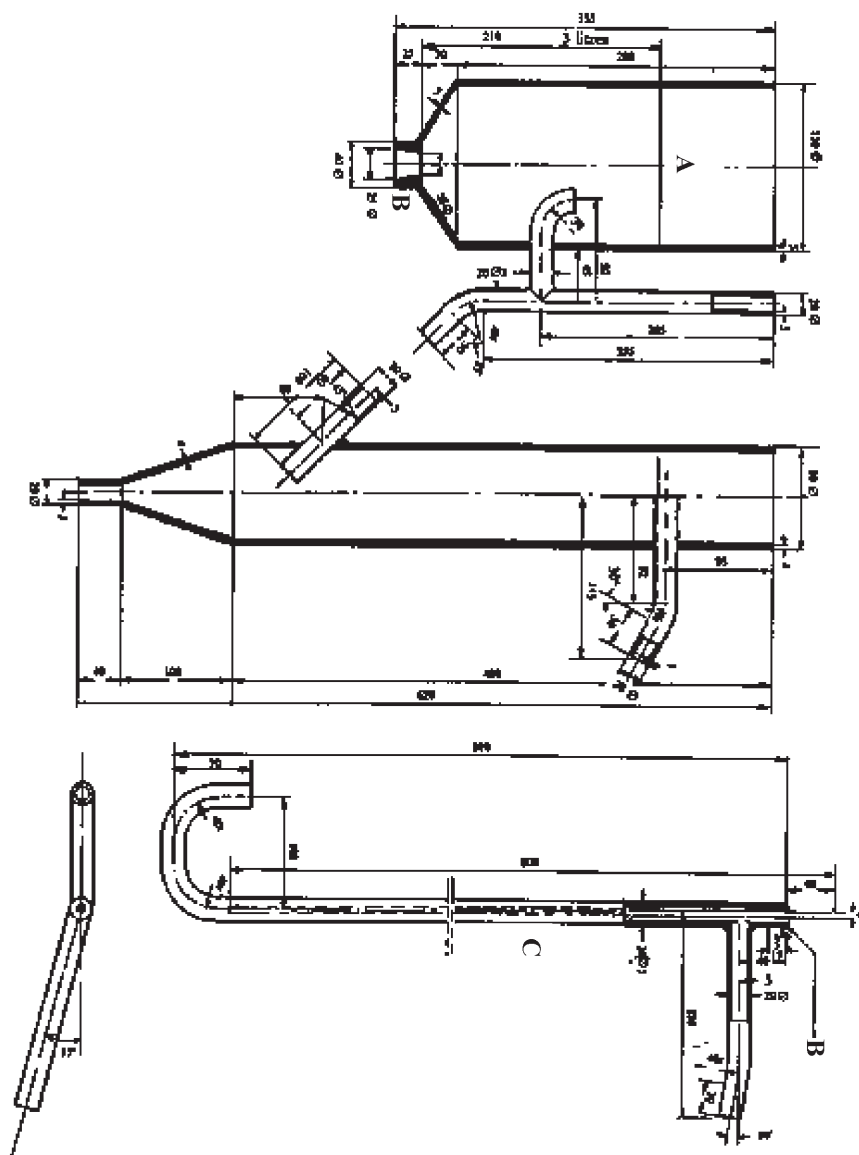


- A. Reovee kogumisanum
- B. Annustuspump
- C. Õhustusanum (mahutavusega kolm liitrit)
- D. Setiti
- E. Õhktõstuk
- F. Kogumisanum
- G. Poorme õhusti
- H. Õhuvoolumõõtur
- I. Õhk

Joonis 2

Aktiivmudapuhasti: detailjoonis

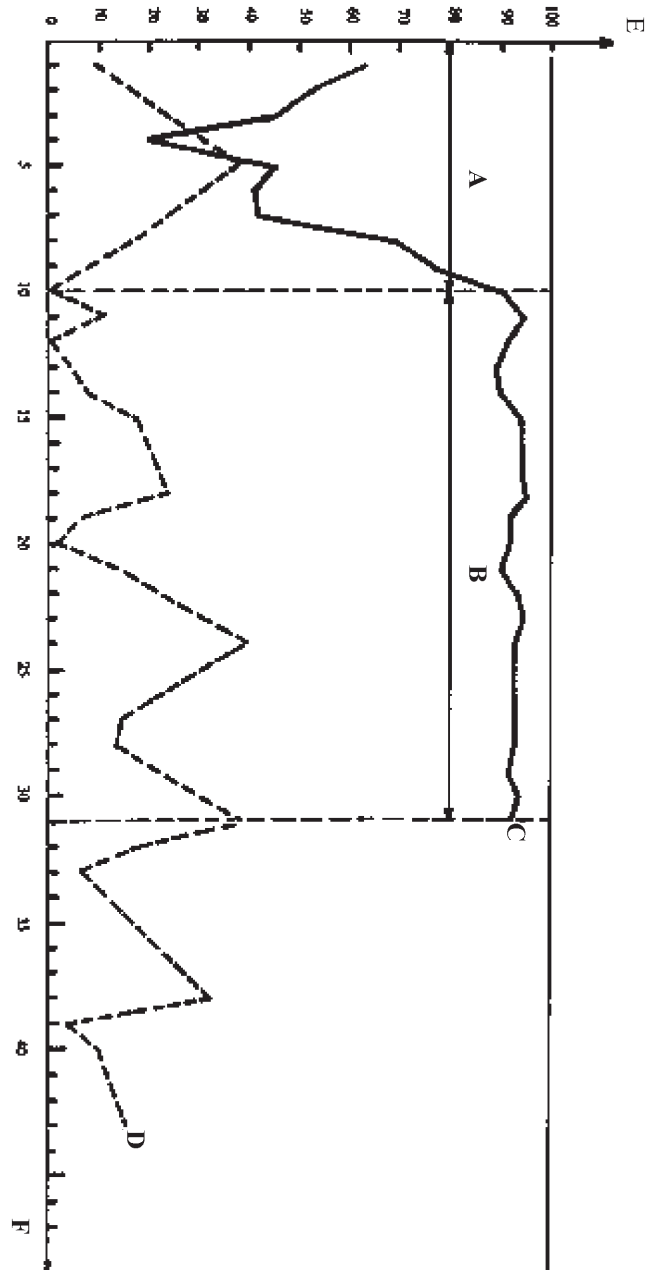
(mõõtmed millimeetrites)



- A Vedeliku tase
- B Kõva PVC
- C Klaas või veekindel plast (kõva PVC)

Joonis 3

Biologunduvuse arvutamine – kinnitav katse



- A Sissetöötamisaeg
- B Arvutamise ajavahemik (kakskümmend üks päeva)
- C Kergesti biologunduv pindaktiivne aine
- D Raskesti biologunduv pindaktiivne aine
- E Biologunduvus (%)
- F Aeg (päevades)

Joonis 4

Kuumutatud vahetuskolonn

(mõõtmed millimeetrites)

