
**Suyun keyfiyyəti — n gündən sonra
oksigenin biokimyəvi sərfinin təyini
(OBS n) —**

1-ci hissə:

**Allilthiourea əlavəsi ilə
durulaşdırma və əkmə üsulu**

**Water quality — Determination of
biochemical oxygen demand after n
days (BOD n) —**

Part 1:

**Dilution and seeding method with
allylthiourea addition**

Ön söz	iv
Giriş.....	vi
1 Əhatə dairəsi	1
2 Normativ istinadlar	1
3 Terminlər və təriflər	2
4 Prinsip	3
5 Reagentlər	3
6 Aparat	6
7 Nümunələrin götürülməsi və mühafizəsi	6
8 Müdaxilələr.....	7
8.1 Ümumi.....	7
8.2 Sərbəst və/və ya birləşmiş xlorun olması.....	7
8.3 Yosunların olması	7
8.4 Peroksidlərin və peroksid birləşmələrinin olması.....	8
9 Prosedur	8
9.1 Ümumi.....	8
9.2 İlkin hazırlıq	8
9.2.1 Nümunənin neytrallaşdırılması.....	8
9.2.2 Homogenləşmə	9
9.3 Test məhlullarının hazırlanması.....	9
9.4 Durulaşmaların hesablanması.....	9
9.4.1 Durulaşmaların empirik təyini.....	9
9.4.2 TOK-un R faktorları, permanqanat indeksi və ya OKS 10 vasitəsilə durulaşmaların təyini	10
9.4.3 OKS vasitəsilə durulaşma mərhələlərinin hesablanması.....	11
9.5 Boş dəyərin müəyyən edilməsi	11
9.6 Həll olunmuş oksigenin təyini.....	11
9.7 Yodometrik üsulla həll olunmuş oksigenin ölçülməsi (ISO 5813-ə uyğun olaraq)	11
9.8 Zondlardan istifadə etməklə həll olunmuş oksigenin ölçülməsi (
9.9 ISO 5814 və ya ISO 17289)	
9.10 Nəzarət təhlili	12
10 Nəticələrin hesablanması və göstərilməsi	13
10.1 Test zamanı etibarlı oksigen istehlakı üçün sınaq məhlullarının yoxlanılması	13
10.2 n gündən sonra oksigenin biokimyəvi sərfinin hesablanması (BOD _n)	13
10.3 Etibarlılıq meyarları.....	14
11 Test hesabatı	14
Əlavə A (normativ) İnkubasiya dövrlərinin və temperaturun təsiri	15
Əlavə B (informativ) Multitest	16
Əlavə C (informativ) Təhlil partiyalarının birbaşa səpilməsi	19
Əlavə D (informativ) Fəaliyyət məlumatları.....	20
Bibliografiya	22

Ön söz

ISO (Beynəlxalq Standartlaşdırma Təşkilatı) milli standartlar orqanlarının (ISO üzv qurumlarının) ümumdünya federasiyasıdır. Beynəlxalq Standartların hazırlanması işi adətən ISO-nun texniki komitələri vasitəsilə həyata keçirilir. Texniki komitənin yaradıldığı mövzu ilə maraqlanan hər bir üzv qurum həmin komitədə təmsil olunmaq hüququna malikdir. ISO ilə əlaqəli beynəlxalq təşkilatlar, dövlət və qeyri-hökumət təşkilatları da işdə iştirak edirlər. ISO bütün elektrotexniki standartlaşdırma məsələlərində Beynəlxalq Elektrotexniki Komissiya (IEC) ilə sıx əməkdaşlıq edir.

Bu sənədin işlənilib hazırlanması üçün istifadə olunan prosedurlar və onun sonrakı texniki xidməti üçün nəzərdə tutulan prosedurlar ISO/IEC Direktivlərinin 1-ci hissəsində təsvir edilmişdir. Xüsusilə müxtəlif növ ISO sənədləri üçün tələb olunan müxtəlif təsdiq meyarları qeyd edilməlidir. Bu sənəd ISO/IEC Direktivlərinin 2-ci Hissəsinin redaksiya qaydalarına uyğun olaraq hazırlanmışdır (bax www.iso.org/directives).

Bu sənədin bəzi elementlərinin patent hüquqlarının predmeti ola biləcəyi ehtimalına diqqət yetirilir. ISO bu cür patent hüquqlarının hər hansı və ya hamısının müəyyən edilməsinə görə məsuliyyət daşımır. Sənədin işlənilib hazırlanması zamanı müəyyən edilmiş hər hansı patent hüquqlarının təfərrüatları Girişdə və/və ya alınan patent bəyannamələrinin ISO siyahısında olacaq. (bax www.iso.org/patents).

Bu sənəddə istifadə edilən hər hansı ticarət adı istifadəçilərin rahatlığı üçün verilmiş məlumatdır və deyil təsdiqini təşkil edir.

Standartların könüllü xarakteri, uyğunluğun qiymətləndirilməsi ilə bağlı ISO-ya məxsus xüsusi termin və ifadələrin mənası, eləcə də ISO-nun Ticarətdə Texniki Maneələr (TBT) ilə bağlı Ümumdünya Ticarət Təşkilatının (ÜTT) prinsiplərinə sadiqliyi haqqında məlumat üçün izahat üçün bax: aşağıdakı URL:www.iso.org/iso/foreword.html.

Bu sənəd Texniki Komitə tərəfindən hazırlanmışdır ISO/TC 147, Su keyfiyyəti, Alt Komitə SC 5, Bioloji üsullar.

Bu ikinci nəşr, texniki cəhətdən əsaslandırılmış birinci nəşri (ISO 5815-1:2003) ləğv edir və əvəz edir. yenidən işlənmişdir. Əvvəlki nəşrlə müqayisədə əsas dəyişikliklər aşağıdakılardır:

- iş diapazonunun dəyişməsi: aşağı hədd kimi 3 mq/l əvəzinə 1 mq/l;
- sınaq prosedurunda dəyişikliklər;
- 5.2-də CGA nəzarət analiz partiyası ilə toxum səpmə suyunun uyğunluğunu əvvəlcədən yoxlamaq seçimi;
- 5.3.2-də, fosfat tampon məhlulunun pH-qiyməti: pH olduqda yeni məhlulun hazırlanması üçün tələb dəyər pH 7 və pH 8 diapazonundan kənardadır;
- 5.5-də, becərilmiş durulaşma suyunun oksigen istehlakı diapazonu yuxarı həddi 1,5 mq/l əvəzinə 0,2 mq/l-dən 1,5 mq/l-ə qədər;
- 5.9-da, CGA nəzarət məhlulunun icazə verilən BOD5 diapazonu (198 ± 40) mq/l və BOD7 (206 ± 40) mq/l-ə dəyişdi;
- 6.5-də həll edilmiş oksigen konsentrasiyasını ölçmək üçün elektrokimyəvi zond seçimi əlavə edildi;
- 8.4-də müdaxilələr: əlavə edilmiş peroksidlərin və peroksid birləşmələrinin olması haqqında yarım bənd;
- 9.4-də durulaşmaları təyin etmək variantları işlənilib hazırlanmışdır;
- 9.7-də nəzarət təhlili: prosedurun ətraflı təsviri;
- 10.3-də “nəticələrin təsdiqi/etibarlılıq meyarları” əlavə edilib;
- Əlavə A: başlıq dəyişdirildi və “məlumatlandırıcı” əvəzinə “normativ”
- Əlavə C “Analiz partiyalarının birbaşa səpilməsi” əlavə edildi;

— yeni Əlavə D "Performans məlumatları" daxil edilmişdir.

ISO 5815 seriyasındakı bütün hissələrin siyahısını ISO saytında tapa bilərsiniz.

Bu sənədlə bağlı istənilən rəy və ya suallar istifadəçinin milli standartlar orqanına yönəldilməlidir. Bu orqanların tam siyahısını www.iso.org/members.html saytında tapa bilərsiniz.

ƏLAVƏ D

Giriş

Bu sənəddə göstərilən inkubasiya müddəti 5 gün və ya 7 gündür. Sonuncu ildəki təcrübəyə uyğundur bir sıra Nordic ölkələri. Əlavə A (2 + 5) d inkubasiya müddətini təsvir edir.

ISO 5815-1 gözlənilən BOD-u 1 mq/l-dən 6 000 mq/l-ə qədər olan suların biyokimyəvi oksigen tələbatının (BOD) seyreltmə üsulu ilə müəyyən edilməsini müəyyən edir. İş diapazonunun aşağı həddi laboratoriyada yoxlama məlumatlarından irəli gələ bilər. 0,5 mq/l-dən 6 mq/l aralığında gözlənilən aşağı BOD olan nümunələr üçün ISO 5815-2 seyreltilməmiş nümunələrdən istifadə etməklə suların (BOD) təyin edilməsi variantını təmin edir.

Suyun keyfiyyəti — n gündən sonra oksigenin biokimyəvi sərfinin təyini (OBSn) —

1-ci hissə:

Allilthiourea əlavəsi ilə durulaşdırma və əkmə üsulu

XƏBƏRDARLIQ — Bu sənəddən istifadə edən şəxslər normal laboratoriya təcrübəsi ilə tanış olmalıdırlar. Bu sənəd, əgər varsa, onun istifadəsi ilə bağlı bütün təhlükəsizlik problemlərini həll etməyi nəzərdə tutmur. Müvafiq təhlükəsizlik və sağlamlıq təcrübələrinin yaradılması istifadəçinin məsuliyyətidir.

ƏHƏMİYYƏTLİ — Bu sənədə uyğun olaraq aparılan sınaqların müvafiq ixtisaslı işçilər tərəfindən həyata keçirilməsi tamamilə vacibdir.

1 Əhatə dairəsi

Bu sənəd suların oksigenin biokimyəvi sərfinin 5 və ya 7 gün inkubasiya müddətindən sonra durulaşma və nitrifikasiyanı dayandırmaqla əkmə yolu ilə müəyyən edilməsini müəyyən edir.

Adətən 1 mq/l ilə 6 000 mq/l arasında olan oksigenin biokimyəvi sərfi olan bütün sulara şamil edilir. Xüsusilə tullantı sularına aiddir, eyni zamanda təbii suların təhlili üçün də uyğundur. 6 000 mq/l-dən çox oksigen tələb edən biokimyəvi oksigen üçün üsul hələ də tətbiq oluna bilər, lakin durulaşma mərhələlərinin hazırlanması üçün subnümünə almanın təmsilçiliyini nəzərə alaraq xüsusi diqqət tələb olunur. Əldə edilən nəticələr canlı maddənin iştirakı ilə biokimyəvi və kimyəvi reaksiyaların birləşməsinin məhsuludur və yalnız təsadüfi təkrarlanma qabiliyyəti ilə davranır. Nəticələr, məsələn, tək, dəqiq müəyyən edilmiş, kimyəvi proses nəticəsində əldə edilənlər kimi ciddi və birmənalı xarakter daşmır. Buna baxmayaraq, nəticələr suların keyfiyyətini təxmin etmək üçün bir göstərici verir.

2 Normativ istinadlar

Aşağıdakı sənədlərə mətnlərdə elə istinad edilir ki, onların bir hissəsi və ya hamısı bu sənədin tələblərini təşkil etsin. Tarixli istinadlar üçün yalnız istinad edilən nəşr tətbiq edilir. Tarixsiz istinadlar üçün istinad edilən sənədin ən son nəşri (hər hansı düzəlişlər daxil olmaqla) tətbiq edilir.

ISO 3696, *Analitik laboratoriya istifadəsi üçün su — Spesifikasiya və sınaq üsulları*

ISO 5667-3, *Suyun keyfiyyəti — Su nümunələrinin mühafizəsi və işlənməsi*

ISO 5813, *Suyun keyfiyyəti — Həll olunmuş oksigenin təyini — Yodometrik üsul*

ISO 5814, *Suyun keyfiyyəti — Həll olunmuş oksigenin təyini — Elektrokimyəvi zond üsulu*

ISO 6060, *Suyun keyfiyyəti — Oksigenin kimyəvi tələbatının təyini*

ISO 8245, *Suyun keyfiyyəti — Ümumi üzvi karbonun (ÜÜK) və həll olunmuş üzvi karbonun (HÜK) təyini üçün təlimatlar*

ISO 8467, *Suyun keyfiyyəti — Permanınat indeksinin təyini*

ISO 10523, *Suyun keyfiyyəti — pH-ın təyini*

ISO 15705, *Suyun keyfiyyəti — Oksigenin kimyəvi sərfi indeksinin (OKSİ) təyini — Kiçik miqyaslı möhürlənmiş boru üsulu*

ISO 17289, *Suyun keyfiyyəti — Həll olunmuş oksigenin təyini — Optik sensor metodu*

3 Terminlər və təriflər

Bu sənədin məqsədləri üçün aşağıdakı terminlər və təriflər tətbiq edilir.

ISO və IEC standartlaşdırmada istifadə üçün terminoloji məlumat bazalarını aşağıdakı ünvanlarda saxlayır:

- ISO Onlayn baxış platforması: burada mövcuddur <https://www.iso.org/obp>
- IEC Elektropediya: burada mövcuddur <http://www.electropedia.org/>

3.1 n gündən sonra oksigenin biokimyəvi sərfi OBS_n

biokimyəvi tərəfindən müəyyən şərtlərdə istehlak edilən həll edilmiş oksigenin kütləvi konsentrasiyası suda üzvi və/və ya qeyri-üzvi maddələrin oksidləşməsi, burada n inkubasiya müddəti 5 gün və ya 7 gündür

Qeyd 1: Bu sənədin məqsədləri üçün “biokimyəvi oksidləşmə” “bioloji oksidləşmə” kimi qəbul edilir.

Qeyd 2: n ya 5, ya da 7-dir.

3.2 oksigenin kimyəvi sərfi OKS

müəyyən şərtlərdə su nümunəsi həmin oksidləşdirici ilə emal edildikdə həll edilmiş və çökdürülmüş maddələrin istehlak etdiyi dixromatın miqdarına ekvivalent oksigenin kütləvi konsentrasiyası

[MƏNBƏ: ISO 6060:1989, 3]

3.3 ümumi üzvi karbon ÜÜK

siyanat, elementar karbon və tiosiyanat da daxil olmaqla, suda mövcud olan, həll edilmiş və ya çökdürülmüş maddələrə bağlanmış üzvi şəkildə bağlanmış karbonun cəmi

[MƏNBƏ: ISO 8245:1999, 3.3]

3.4 permanganat indeksi (suyun)

su nümunəsi müəyyən şərtlərdə oksidləşdirici ilə emal edildikdə istehlak edilən permaqanat ionunun miqdarına bərabər olan oksigenin kütləvi konsentrasiyası

[MƏNBƏ: ISO 8467:1993, 3.1]

3.5 əkmə suyu

uyğunlaşdırılmış (aerob) mikroorqanizmlərə malik su, onların vasitəsilə suyun tərkibindəki oksidləşmə baş verir.

Giriş üçün qeyd 1: Əkmə suyu səpilmə durulaşma suyunun istehsalı üçün istifadə olunur.

3.6 durulaşdırılmış su

müəyyən edilmiş durulaşmalar seriyasını hazırlamaq üçün sınaq nümunəsinə əlavə edilmiş su

[MƏNBƏ: ISO 20079:2005, 3.7]

3.7 əkmələnmiş durulaşdırma suyu

müəyyən miqdarda əkmə suyu əlavə edilən durulaşdırma suyu

3.8

sərbəst xlor

hipoxlorid turşusu, hipoxlorit ionu və ya həll olunmuş elementar xlor şəklində olan xlor

[MƏNBƏ: ISO 7393-1:1985, 2.1]

3.9

birləşmiş xlor

xloraminlər və üzvi xloraminlər şəklində mövcud olan ümumi xlorun bir hissəsi

[MƏNBƏ: ISO 7393-1:1985, 2.2]

3.10

nitrikasiya

adətən ara məhsulun nitrit və son olduğu bakteriyalar tərəfindən ammonium duzlarının oksidləşməsi məhsul nitrat

[MƏNBƏ: ISO 11733:2004, 3.9]

4 Prinsip

BOD_n, nitrikasiyanı maneə törətməklə, durulaşdırma üsulu ilə müəyyən edilir. Nümunənin müxtəlif durulaşmaları olan partiya seriyası hazırlanır və araşdırılır. Durulaşdırma suyu oksigenlə zənginləşdirilmiş və uyğunlaşdırılmış aerob mikroorqanizmlərlə səpilməlidir.

Nümunə (20 ± 1) °C-də müəyyən bir müddət (n), 5 gün və ya 7 gün qaranlıqda, tamamilə doldurulmuş və tıxaclı şüşədə inkubasiya edilir. Həll edilmiş oksigen konsentrasiyası inkubasiyadan əvvəl və sonra müəyyən edilir. Bir litr nümunə üçün istehlak edilən oksigenin kütləsi hesablanır.

5 Reagentlər

Yalnız "analiz üçün" təmizlik dərəcəsi olan reagentlərdən istifadə edin.

5.1 Su, ISO 3696-a uyğun olaraq ən azı 3 dərəcəli.

Suda 0,01 mq/l-dən çox mis, xlor və ya xloramin olmamalıdır.

5.2 Aşağıdakı üsullardan biri ilə əldə edilə bilən **əkmə suyu**:

- a) süzülmüş və ya qaba süzülmüş məişət tullantı suları;
- b) tərkibində məişət tullantı suları olan səth suları;
- c) tullantı sularının təmizlənməsi qurğusundan çıxan tullantılar;
- d) analiz ediləcək suyun axıdılmasından aşağı axınla götürülən su və ya tərkibində analiz ediləcək suya uyğunlaşdırılmış mikroorqanizmlər olan su;
- e) kommersiyada mövcud olan əkmə materialı.

Təxminən 300 mq/l OKS və ya ÜÜK təxminən 100 mq/l olan əkmə suyundan istifadə edin (bax 5.5). Əgər OKS və ya ÜÜK daha yüksəkdirsə, səpilməmiş durulaşdırma suyunu (5.5) hazırlamazdan əvvəl bu konsentrasiyaları durulaşdırma suyu (5.4) ilə uyğunlaşdırın və ya durulaşdırma suyunu (5.4) səpmək üçün müvafiq olaraq dəyişdirilmiş səpin sularından istifadə edin.

Nümunə dezinfeksiyaedici müalicəyə (xlora, UV, ozon və ya digər) məruz qalmış prosesdən gəlsə, qalıq dezinfeksiyaedici maddə olmadıqda belə, inokulumdan istifadə edin.

Ticarətdə mövcud olan əkmə materialı üçün müvafiq tətbiq tövsiyələrini nəzərdən keçirin.

Seçilmiş əkmə materialı yalnız nümunələrin təhlili üçün uyğunluğunu sübut etmək üçün nəzarət analizi (9.7) partiyası ilə proseduru yerinə yetirməklə əvvəlcədən yoxlana bilər.

5.3 Duz məhlulları

5.3.1 Ümumi

Aşağıdakı məhlullar ən azı altı ay şüşə butulkalarda qaranlıqda (5 ± 3) °C temperaturda saxlanıla bilər. Çöküntü və ya qeyri-şəffaflığın ilk əlamətlərində məhlulları atın.

5.3.2 Fosfat-bufer məhlulu

8,50 q kalium-dihidrofosfat (KH_2PO_4), 21,75 q kalium-hidroortofosfat (K_2HPO_4), 33,4 q natrium-hidroortofosfat-heptahidrat ($Na_2HPO_4 \cdot 7H_2O$) və 1,70 q ammonium-xlorid (NH_4Cl) təxminən 500 ml suda həll edin. (5.1). Su (5.1) ilə 1000 ml-ə qədər durulaşdırın və qarışdırın. pH dəyərini ölçün. Əgər pH dəyəri pH 7 ilə pH 8 aralığından kənardadırsa, yeni məhlul hazırlayın.

5.3.3 Maqnezium sulfat heptahidrat məhlulu, $\rho = 22,5$ q/l.

22,5 q maqnezium sulfat heptahidratı ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) suda həll edin (5.1). Su (5.1) ilə 1000 ml-ə qədər durulaşdırın və qarışdırın.

5.3.4 Kalsium xlorid məhlulu, $\rho = 27,5$ q/l.

27,5 q susuz kalsium xloridi ($CaCl_2$) (və ya ekvivalent miqdar, əgər hidrat istifadə olunursa (məsələn, $36,4$ q $CaCl_2 \cdot 2H_2O$) suda (5.1) həll edin) su (5.1) ilə 1000 ml-ə qədər durulaşdırın və qarışdırın.

5.3.5 Dəmir (III)-xlorid-heksahidrat məhlulu, $\rho = 0,25$ q/l.

0,25 q dəmir (III)-xlorid-heksahidratı ($FeCl_3 \cdot 6H_2O$) suda həll edin (5.1). Su (5.1) ilə 1000 ml-ə qədər durulaşdırın və qarışdırın.

5.4 Durulaşdırma suyu

Faktiki sınaq üçün tələb olunan durulaşdırma suyunun ümumi həcmi təyin edin. Durulaşdırma suyu üçün qaba (6.3) tələb olunan həcmi təxminən yarısını (5.1) tökün və duz məhlullarının (5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 və 5.3.5) hər birindən 1 ml əlavə edin. Sonra tələb olunan ümumi həcmə qədər su (5.1) ilə doldurun, havalandırmaq və ya silkələməklə qarışdırın. Bu üsulla əldə edilən durulaşdırma suyunu (20 ± 2) °C temperatürə gətirin, bu temperatürdə saxlayın və qarışdıraraq azca havalandırın. Əgər, məsələn, xüsusi uyğunlaşdırılmış əkmə suyu və ya əkmə materialı tələb olunarsa, əlavə C-yə uyğun prosedura əməl oluna bilər.

NÜMUNƏ 20 l durulaşdırma suyu tələb olunarsa, 10 l su hazırlayın (5.1). Davamlı olaraq qarışdıraraq, hər bir duz məhlulundan 20 ml əlavə edin və 20 l-ə qədər su (5.1) ilə doldurun..

5.5 Əkilmiş durulaşdırma suyu

Test məhlulları uyğun olaraq hazırlandıqda əkilmiş durulaşdırma suyunun hazırlanması lazımdır 9.3 Nitrikasiyanı maneə törətmək üçün alliltiokarbamid (ATU) məhlulunun əlavə edilməsi ilə səpilmiş durulaşdırma suyu tərəfindən (20 ± 1) °C temperatürdə 5 gün (və ya 7 gün) ərzində istehlak edilən oksigenin kütləvi konsentrasiyası [boş qiymət (bax 9.5)] olmalıdır. 0,2 mq/l ilə 1,5 mq/l arasında olmalıdır.

Əkmə suyu ilə durulaşdırılmış suyun həcmi artırılması mümkün qədər az olmalıdır.

Blank qiymətlərində (9.5) məqsədyönlü oksigen istehlakına uyğun gələn 0,6 mq/l-dən 3,0 mq/l-ə qədər hipotetik OKS əldə etmək üçün lazım olan əkmə suyunun miqdarı (5.2) Formula (1) ilə hesablanır:

$$V_{\text{əkmə suyu}} = \frac{\text{COD}_{\text{hədəf}} \cdot V_{\text{durulaşmış su}}}{\text{COD}_{\text{əkmə suyu}}} \quad (1)$$

where

$V_{\text{əkmə suyu}}$ ilə seyreltmə suyuna (5.4) əlavə olunacaq əkmə suyunun (5.2) həcmidir litr, l;

$\text{COD}_{\text{hədəf}}$ əkmələnmiş durulaşma suyunda hipotetik OKS (0,6 mq/l O₂-dən 3 mq/l O₂) hər litr oksigen üçün milliqramla (5,5), mq/l O₂-dir.;

$\text{COD}_{\text{əkmə suyu}}$ əkin suyunun OKS-dir (5,2) oksigenin hər litrinə milliqramla, mg/l O₂;

$V_{\text{durulaşmış su}}$ səpiləcək durulaşdırma suyunun hesablanmış miqdarıdır (5,4) litr, l.

Sınaq partiyalarının və ya birbaşa əkmədən istifadə edən avtomatlaşdırılmış sistemlərin birbaşa səpilməsi üçün Əlavə C-dəki təlimatlara baxın.

Əkmə suyunu (5.2) durulaşdırılmış suya (5.4) əlavə edin və qarışdıraraq və ya silkələyin. ISO 5813, ISO 17289 və ya ISO 5814-də göstəriləyi kimi oksigen miqdarını təyin edin. Əkilmiş durulaşdırma suyunu ən azı 8 mq/l olan oksigen miqdarına qədər havalandırın. Su aerasiya yolu ilə oksigenlə həddindən artıq doymamalıdır: istifadə etməzdən əvvəl dayanmayan qabda təxminən 1 saat dayanmasına icazə verin. Əkilmiş durulaşdırma suyunu (20 ± 2) °C-də saxlayın. Hazırlanmış səpilmiş durulaşdırma suyu dərhal analiz partiyalarının hazırlanması üçün istifadə edilə bilər.

Laboratoriya təcrübəsi nəzarət məhlulu (5.9) ilə uyğunlaşdırılmış nəzarət analizi (9.7) və suyun daha uzun müddət üçün məqbul olduğunu müəyyən etməyi (9.5) halda, iş gününün sonunda durulaşdırılmış suyun qalıqlarını atın.

5.6 Xlorid turşusu (HCl) və ya sulfat turşusu (H₂SO₄) məhlulu, məsələn $c(\text{HCl}) \approx 0,5$ mol/l və ya $c(\text{H}_2\text{SO}_4) \approx 0,25$ mol/l.

5.7 Natrium hidroksid məhlulu (NaOH), məsələn $c(\text{NaOH}) = 0,5$ mol/l, $\rho \approx 20$ q/l.

5.8 Natrium sulfit məhlulu (Na₂SO₃), məsələn $\rho(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 50$ q/l.

5.9 Qlükoza-qlutamik turşu (GGA), nəzarət məhlulu.

Təxminən 200-300 mq susuz D-qlükoza (C₆H₁₂O₆) və 200-300 mq susuz qurudulur.

L-qlutamik turşu (C₅H₉NO₄) (105 ± 5) °C-də 1 saat. Hər bir maddədən (150 ± 1) mq çəkin, suda həll edin (5.1), su ilə 1000 ml-ə qədər durulaşdırın və qarışdırın. Bu məhlulda oksigenin miqdarı oksigenin biokimyəvi sərfi OBS5 üçün 307 mq/l-dir (empirik OBS5 (198 ± 40) mq/l oksigendir və OBS7 (Cədvəl D.3 və əvvəlki empirik OBS5-dən çevrilmə əmsalı OBS7/OBS5 = 1,04 əsasında) (206 ± 40) mq/l oksigendir.).

İstifadədən dərhal əvvəl məhlulu hazırlayın və iş gününün sonunda qalan məhlulu atın. Həll də az miqdarda dondurula bilər. Dondurulmuş məhlul maksimum üç ay saxlanıla bilər. Ərimiş məhlulu əridikdən dərhal sonra istifadə edin.

5.10 Alliltiokarbamid (ATU) məhlulu, $\rho = 1,0$ g/l.

200 mq alliltiokarbamid (C₄H₈N₂S) suda (5.1) həll edin, su ilə (5.1) 200 ml-ə qədər durulaşdırın və qarışdırın. Məhlulu (5 ± 3) °C temperaturda saxlayın. Həll ən azı iki həftə stabildir.

XƏBƏRDARLIQ — Reagent zəhərlidir və ona görə də təhlükəsizlik məlumat vərəqinə uyğun işlənməlidir.

Nitrifikasiyanın qarşısının alınmasına bütün hallarda hər litr analiz partiyasına 2 ml ATU məhlulunun ($\rho = 1,0 \text{ q/l}$) əlavə edilməsi ilə nail olunmur. Bu ATU məhlulunun 2 ml-dən xeyli yüksək həcmnin əlavə edilməsi ISO 5813-ə uyğun olaraq titrləməni poza bilər (bax 9.6.1).

6 Aparat

Adi laboratoriya avadanlığı, xüsusən də aşağıdakılar.

6.1 Ümumi

Plastik və şüşə qablar diqqətlə təmizlənməlidir və xüsusilə udulmuş zəhərli maddələrdən təmizlənməlidir bioloji parçalana bilən birləşmələr və çirklənmədən qorunmalıdır.

6.2 İnkubasiya şüşələri, 100 ml-dən 300 ml-ə qədər olan OBS şüşələri (Karlsruhe növü) və ya tıxacları və uyğun hunisi olan konusvari çiyin butulkaları və ya digər uyğun, qabarcıqsız bağlanan butulkalar. Avtomatik sistemlərin istifadəsi üçün müəyyən həcmli inkubasiya şüşələrindən istifadə etmək vacibdir, çünki inkubasiya şüşələri durulaşdırma qabları kimi xidmət edir.

6.3 Şüşədən və ya plastikdən hazırlanmış əkilmiş və əkilməmiş durulaşdırma suyu üçün qab.

Qabın təmiz saxlanması, mikroorqanizmlərin böyüməsinin qarşısını almaq və işıqdan qorumaq üçün tədbirlər görün.

6.4 Temperləmə şkaflı, otaq və ya inkubator, $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ -də saxlanılma və qaralmaq təmin edir.

6.5 Həll edilmiş oksigen konsentrasiyasını təyin etmək üçün avadanlıq, ISO 5813 (yodometrik üsul) və ya oksigen zondundan istifadə edərək ISO 5814 (elektrokimyəvi zond üsulu) və ya optik oksigen ölçülməsindən istifadə edərək ISO17289 (optik sensor metodu) ilə müəyyən edildiyi kimi.

6.6 Soyutma və dondurma qurğusu, nümunələrin daşınması və saxlanması üçün.

6.7 Durulaşdırma qabı, qarışdırma qabı, tercihen şüşədən hazırlanmışdır, məsələn, həcmli kolba və ya ölçülü ölçmə silindri, durulaşdırma partiyası üçün kifayət qədər həcm tutumu və hərtərəfli qarışdırma imkanı.

6.8 Havalandırma avadanlığı, sıxılmış hava şüşəsi və ya kompressor. Havanın keyfiyyəti elə olmalıdır ki, aerasiya heç bir çirklənməyə səbəb olmasın, xüsusən də üzvi maddələrin, oksidləşdirici və ya reduksiyaedici materialların və ya metalların əlavə edilməsi ilə. Çirklənmədən şübhələnirsinizsə, havanı süzün və yuyun.

6.9 pH-ölçən avadanlıq, ISO 10523-də göstərildiyi kimi pH təyini üçün tələblərə cavab verən.

6.10 Qarıştırıcı, qismən nümunələrin çıxarılması üçün nümunənin homojen olmasını və içərisində havanın götürülməməsini təmin etmək üçün

6.11 Şüşə lifli filtr GF 6.

7 Nümunələrin götürülməsi və mühafizəsi

Şüşə və ya plastikdən hazırlanmış qapalı qablar nümunə götürmək üçün uyğundur. Həcm lazımı durulaşdırma seriyasının əldə edilməsini təmin etmək üçün kifayət qədər böyük olmalıdır. Nümunə götürmə qablarını tamamilə doldurun, bağlayın, onları və mümkün qədər tez $(5 \pm 3) ^\circ\text{C}$ -yə qədər soyudun. Yosunların böyüməsinin qarşısını almaq üçün nümunələri qaranlıqda saxlayın və nümunənin götürüldüyü tarixdən ən gec bir gün sonra emala qədər $(5 \pm 3) ^\circ\text{C}$ temperaturda sərinləyin.

Nümunələr nümunə götürüldükdən sonrakı gün arasında təhlil edilə bilmirsə, nümunələri götürdükdən sonra mümkün qədər tez dondurun və nümunələri bir aya qədər ≤ -18 °C-də, OBS >50 mq/l olduqda isə altı aya qədər saxlayın. qaranlıqda və ya ISO 5667-3-də göstərildiyi kimi tünd rəngli şüşələrdə uyğun bir qab. Şüşələrin həddindən artıq boş qiymətlərə səbəb olmadığından əmin olun (9.5). Tamamilə doldurulmuş nümunə qabları daşdığından, nümunənin homojenləşdirilməsindən sonra laboratoriyada donma nəticəsində genişlənməyə imkan verən həcmə qədər azalma (qırılmanın qarşısının alınması) baş verir.

Nümunəni maksimum (20 ± 2) °C-də əridin, lakin 16 saatdan çox olmamalıdır, çünki əks halda bakterial proseslərin başlaması nəticələri saxtalaşdırı bilər. Buna görə də nümunə hər birinin həcmi bir litrdən çox olmayan hissələrdə dondurulmalıdır. Nümunələrin (bir hissəsi) 22 °C-dən çox temperatura çatdığı mikrodalğalı soba və ya qızdırıcı plitə kimi hər hansı bir istilik avadanlığı vasitəsi ilə nümunələrin əriməsinə icazə verilmir və yanlış nəticələrə səbəb olur. Qızdırılan su vannasının temperaturu 22 °C-dən çox olmamalıdır. İstifadədən əvvəl nümunənin tam əriməsi vacibdir, çünki dondurma prosesi nümunənin daxili hissəsində sonuncu donan müəyyən komponentlərin konsentrasiyasına səbəb ola bilər. Bir dəfə əridilmiş nümunə yenidən dondurulmamalıdır.

8 Müdaxilələr

8.1 Ümumi

Mikroorqanizmlər üçün zəhərli olan maddələr, məsələn, bakterisidlər, sərbəst xlor və s., biokimyəvi oksidləşməni maneə törədir və nəticələrin azalmasına səbəb olur. Artan nəticələr nitrifikasiya edən mikroorqanizmlərin olması səbəbindən baş verə bilər. Yosunların olması OBS-in həddindən artıq qiymətləndirilməsinə səbəb ola bilər və müəyyənliyi poza bilər.

8.2 Sərbəst və/və ya birləşmiş xlorun olması

Tələb olunan həcmdə natrium sulfit məhlulu (5.8) əlavə etməklə nümunədə sərbəst və/və ya birləşmiş xloru çıxarın. Həddindən artıq əlavə etməmək üçün diqqətli olun: sərbəst və birləşdirilmiş xlor konsentrasiyasını ISO 7393-1[3] və ya ISO 7393-2[4]-də göstərildiyi kimi təyin edin və Formula (2) uyğun olaraq natrium sulfit məhlulunun həcmi hesablayın.

$$V_1 = \frac{1,78 \times V_p \times \rho_2}{\rho_3} \quad (2)$$

burada

V_1 natrium sulfit məhlulunun (5,8) millilitrlə həcmidir, ml;

V_p emal ediləcək nümunənin həcmi millilitrlə, ml;

ρ_2 nümunədə litrdə qramla ölçülən sərbəst xlor, q/l;

ρ_3 natrium sulfit məhlulunun litr başına qramla konsentrasiyasıdır, q/l.

8.3 Yosunların olması

Tərkibində yosunlar olan nümunələrdə, qeyri-adi yüksək nəticələr verməmək üçün sahədə nümunə götürdükdən sonra və ya birbaşa laboratoriyaya çatdıqdan sonra filtrasiyanı nəzərdən keçirin. Şüşə lif filtrlərindən istifadə edin (6.11). Filtrləmə OBS nəticələrini kökündən dəyişə bilər və bu, yalnız suyun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində zəruri hesab edildikdə və ya yosunsuz nümunədən analiz tələb olunduqda həyata keçirilməlidir. Test hesabatında hər hansı filtrasiyanı göstərin (11-ci bəndə baxın).

8.4 Peroksidlərin və peroksid birləşmələrinin olması

QEYD Peroksidlər və peroksid birləşmələri çip sənayesinin tullantı sularında və ya böyük camaşırxanalarda və s.

Peroksidlər və peroksid birləşmələri azaldılmış tapıntılar yaradır; buna görə də peroksidlər tədqiq ediləcək nümunələrdən xaric edilməlidir.

Peroksidlərdən şübhələndikdə göstəriş üçün aşağıdakı üsullar tətbiq oluna bilər:

- Yodidli nişasta kağızı ilə sübut. Tərkibində nişasta olan yodidli filtr kağızı peroksidin iştirakı ilə mavi rəngə boyanır, lakin xlorla da reaksiya verir. Bu üsul üçün peroksid test zolaqları ticarətdə mövcuddur.
- Oksigen miqdarının ölçülməsi ilə sübut (9.6.2). Nümunədə həll olunmuş oksigen konsentrasiyasının həddindən artıq doyması peroksidlər və peroksid birləşmələrini göstərə bilər.

Peroksidlər aşkar edilərsə, peroksidləri məhv etmək üçün müxtəlif üsullar tətbiq oluna bilər:

- Peroksidlər nümunəni açıq bir qabda silkələmək və ya intensiv şəkildə qarışdırmaqla xaric edilə bilər. Peroksidlərin mövcudluğu peroksid test zolaqları və ya həll olunmuş oksigen konsentrasiyasının ölçülməsi ilə vaxtaşırı yoxlanılmalıdır, lakin 2 saatdan çox olmamalıdır. Həll edilmiş oksigen konsentrasiyası 30 dəqiqə ərzində azalmadıqda və ya test zolaqları artıq peroksidləri göstərmədikdə peroksidlərin xaric edilməsi başa çatır.
- Bəzi peroksid birləşmələri bu üsullarla aradan qaldırıla bilməz. Sonra peroksid birləşmələri natrium sulfit məhlulu ilə məhv edilə bilər (5.8). Peroksidləri məhv etmək üçün lazım olan natrium sulfit məhlulunun (5.8) həcmi təyin etmək üçün nümunənin bir hissəsini istifadə edin. Həddindən artıq miqdardan çəkinin və spontan oksigen istehlakını yoxlayın. Tam məhv üçün test peroksid test zolaqları ilə həyata keçirilə bilər. Bu nəticələrə əsasən sınaq üçün tələb olunan nümunə həcmində peroksidləri və peroksid birləşmələrini çıxarmaq üçün lazım olan natrium sulfit məhlulunun miqdarını hesablayın. OBS təyini üçün istifadə olunan nümunə aliquota ekvivalenti əlavə edin.

Nəzərə almaq lazımdır ki, nümunənin bu müalicəsi onu dəyişə bilər, buna görə də sınaq hesabatında peroksidlərin aradan qaldırılması üçün nümunə müalicəsini sənədləşdirin.

9 Prosedur

9.1 Ümumi

Mikroorqanizmlər üçün zəhərli maddələrin mövcudluğundan şübhələnsinizsə, nümunənin bir neçə fərqli durulaşdırma testi ilə əlavə B tətbiq edilməlidir.

Hazırlanacaq şüşələrin sayı həll edilmiş oksigen miqdarını ölçmək üçün texnikadan və arzu olunan təkrarların sayından asılıdır.

Təhlil partiyalarının birbaşa səpilməsi əlavə C-də təsvir edilmişdir.

9.2 İlk emal

İlkin emal nümunələr üçün nümunə götürüldükdən sonra ən gec gün ərzində və ya dondurulmuş nümunələr üçün nümunə tam əridildikdən sonra aparılır.

9.2.1 Nümunənin neytrallaşdırılması

Əgər pH dəyəri 6 ilə 8 arasında deyilsə nümunəni və ya durulaşdırılmış nümunələri (məsələn, avtomatik sistemlərdə) xlorid turşusu (5.6) və ya natrium hidroksid məhlulu (5.7) ilə neytrallaşdırın. Xlorid turşusunun (5.6) konsentrasiyasını seçin və ya natrium hidroksid (5.7) məhlulları əlavə olunan həcmi məhdudlaşdırmaq üçün ümumi həcmi 5%-dən çox olmayaraq. Sınaq hesabatında bununla nəticələnən potensial yağıntıları göstərin.

QEYD Bütün nümunə pH tələblərinə cavab verirsə, istənilən seyreltmə də belə olacaq.

9.2.2 Homogenləşmə

Alt nümunə götürmək üçün təzə və ya əridilmiş nümunə paylanmadan əvvəl yaxşıca qarışdırılmalıdır. Bütün həll olunan və hissəcikli komponentlərin bərabər paylanması təmin edilməlidir (məsələn, yumşaq çalkalama və ya güclü silkələmə). Nümunədə bərabər keyfiyyətli qismən nümunələrin çıxarılmasını çətinləşdirən böyük hissəciklər varsa, məsələn, dispersiya cihazı ilə hissəcikləri əzməklə homogenləşdirmə tövsiyə olunur.

9.2.3 Sınaq məhlullarının hazırlanması

Nümunəni (20 ± 2) °C temperatura qədər qızdırın. Durulaşdırmanın hazırlanması zamanı nümunənin homojenliyinə əmin olun, məsələn, bütün analiz partiyaları istehsal olunana qədər, məsələn, yumşaq çalkalamaq və ya əl ilə və ya qarışdırıcı ilə hava daxil edilmədən güclü silkələmək.

Testi hər durulaşdırma üçün iki təkrarla həyata keçirin. Sınaq məqsədindən və seçilmiş nümunələr üçün keyfiyyət təminatı tələblərindən asılı olaraq hər durulaşdırma üçün yalnız bir təkrar sınaq məqbuldur. Nümunə üçün sınaqdan keçirilmiş durulaşdırmaların sayını (bax 9.4) və hər durulaşdırma üzrə təkrarların sayını sınaq hesabatında bildirin [11-ci bənd d)].

Prosedurun aşağıdakı təsviri hər durulaşdırma üçün ən azı iki təkrarı və bir neçə durulaşdırmanı nəzərə alır.

Seçilmiş sayda durulaşdırma üçün sınaq məhlullarını hazırlamaq üçün lazım olan nümunə və əkilmiş durulaşdırma suyunun həcmi hesablayın və durulaşdırmaların seçilməsi üçün 9.4-ü nəzərə alın. Yodometrik metoddan (9.6.1) istifadə edilərsə, sıfır anda həll olunmuş oksigenin konsentrasiyasını təyin etmək üçün təkrarları olan şüşələrin ikinci seriyası lazımdır.

Nümunənin (və ya əvvəlcədən işlənmiş nümunənin) məlum həcmi hər birini durulaşdırma qablarına (6.7) qoyun, durulaşdırılmış nümunənin hər litrinə 2 ml alliltiokarbamid məhlulu (5.10) əlavə edin və əkilmiş durulaşdırma suyu (5.5) ilə işarəyə qədər doldurun. İstifadə ediləcək durulaşdırma əmsalı 100-dən çox olarsa, iki və ya daha çox addımda ardıcıl durulaşdırmaları həyata keçirin. Avtomatik analiz sistemləri tətbiq edildikdə, inkubasiya şüşəsinə nümunənin müəyyən həcmi (və ya əvvəlcədən işlənmiş nümunəni) əlavə edin. Hər litr partiyaya 2 ml alliltiokarbamid məhlulunun (5.10) əlavə edilməsi və əkilmiş durulaşdırma suyu (5.5) sistem vasitəsilə tam avtomatik olaraq baş verir.

9.2.4 Durulaşdırmaların hesablanması

9.2.5 Durulaşdırmaların empirik təyini

Durulaşdırmalardan ən azı birində ölçülə bilən OBSn verən nümunənin düzgün durulaşdırma dərəcəsinə dəqiq nail olmaq mümkün olmadığından, durulaşdırma əmsalına görə dəyişən bir neçə müxtəlif durulaşdırma (nümunə həcmi sınaq partiyasının ümumi həcminə qarşılıqlı dəyəri kimi) və o cümlədən gözlənilən OBSn-ə uyğun olan durulaşdırma hazırlanır (Cədvəl 1 və Əlavə B). Durulaşdırma amillərinin və qatılma seriyalarının müəyyən edilməsi üçün müxtəlif variantlar 9.4.2-9.4.3-də təsvir edilmişdir. Nümunənin oksigen istehlakı haqqında kifayət qədər məlumat varsa (məsələn, araşdırılan nümunə növünün məlum, təkrar oluna bilən, stabil tərkibi), bu durulaşdırma üçün sınaq nəticələrinin aşağıdakı şərtlərə uyğun olması şərtiylə, yalnız bir durulaşdırmanın sınağı məqbuldur. etibarlılıq meyarları (10.3). Zəhərli maddələrin mövcudluğundan şübhələnmirsinizsə (məsələn, güclü kimyəvi qoxu), yalnız bir durulaşdırmanın sınağı məqbuldur, çünki bu durulaşdırma üçün sınaq nəticələri etibarlılıq meyarlarına uyğundur.

Cədvəl 1 — OBS5-in təyini üçün tipik durulaşdırma seriyasına (hər biri 3 qatılma mərhələsi) nümunələr

Gözlənilir BOD _n n = 5 g mg/l oksigen	Mümkün nümunə həcmi ml/l (məsələn, müvafiq durulaşdırma seriyası kimi) ml/l	Durulaşdırma faktorunu
1- 6	250, 500, 750 ^b və ya 200, 400, 600	4-dən 1,33-ə
4 - 12	200, 400, 600 ^b və ya 200, 300, 400	5-dən 1,67-yə
10 - 30	200, 400, 600 və ya 50, 100, 150	20-dən 1,67-yə
20 - 60	100, 200, 300 və ya 40, 60, 80	25-dən 3,33-ə
40 - 120	40, 80, 120 və ya 20, 30, 40	50-dən 8,33-ə
100 - 300	30, 40, 50 və ya 5, 10, 15	200-dən 20-yə
200 - 600	10, 20, 30 və ya 3, 6, 9	333-dən 33,3-ə
400 - 1 200	4, 8, 12 və ya 1, 2, 3	1000-dən 83,3-ə
1 000 - 3 000	2, 4, 6 və ya 0,5; 1,0; 1,5 ^c	2000-dən 167- yə
2 000 - 6 000	1, 2, 3 və ya 0,3; 0,6; 0,9	3 333-dən 333-ə

^a Təhlil partiyasının ümumi həcminə nisbətə tətbiq olunan nümunə həcmi.
^b Yaxşı bioloji təmizlənmə ilə çirkab sularının təmizlənməsi proseslərindən nümunələr üçün tövsiyə.
^c Bunun üçün məsələn, 1:10 nisbətində durulaşdırmalar hazırlamaq daha yaxşıdır. (İlkin durulaşdırma daxil olmaqla məlumat).

9.2.6 ÜÜK, permanqanat indeksi və ya OKS-in R faktorları vasitəsilə durulaşdırmaların təyini

Nümunənin representativ alikotunda ümumi üzvi karbonun (ÜÜK) (ISO 8245-ə uyğun olaraq), permanqanat indeksinin (ISO 8467-yə uyğun olaraq) və ya oksigenin kimyəvi sərfinin (OKS) (ISO 6060 və ya ISO 15705-ə uyğun olaraq) təyini bu baxımdan seyreltmə seriyası üçün qiymətli qərar yardımları təmin edə bilər.

Cədvəl 2 bəzi nümunə növləri üçün R üçün tipik intervalları, OBSn-nin ÜÜK-yə nisbətini, permanqanat indeksi və ya OKS-i göstərir.

Table 2 — R nisbəti üçün tipik dəyərlər

	Ümumi üzvi karbon OBS _n /ÜÜK	Permanqanat- indeksi OBS _n /Permanqanat- indeksi	Oksigenin Kimyəvi sərfi OBS _n /OKS
Təmizlənməmiş tullantı suları	1,2-dən 2,8-ə	1,2-dən 1,5-ə	0,35-dən 0,65-ə
Bioloji təmizlənmiş tullantı suları	0,3-dən 1,0-ə	0,5-dən 1,2-yə	0,10-dan 0,35-ə

Təcrübədən Cədvəl 2-dən uyğun R-dəyərlərini seçin və Formula (3) uyğun olaraq gözlənilən OBSn dəyərlərini hesablayın.:

$$OBS_{n(\text{gözlənilir})} = R \cdot y \quad (3)$$

burada

y ölçülmüş ÜÜK dəyəri və ya permanqanat indeksi və ya litr başına milliqramla OKS dəyəridir, mq/l;

R Cədvəl 2-dən müvafiq ölçüsüz nisbətdir

Gözlənilən OBSn-i hesablamaq üçün Cədvəl 2-dən müvafiq olaraq R nisbətlərinin aşağı və yuxarı qiymətlərindən istifadə edin. Bu hesablanmış gözlənilən OBSn konsentrasiyalarına əsaslanaraq, hər litr test partiyası üçün nümunənin mümkün həcmələrini və Cədvəl 1-dən müvafiq seyreltmə faktorlarını axtarın. İki hesablanmış seyreltmə ilə əlaqədar üçüncü durulmanı seçin.

NÜMUNƏ Təmizlənməmiş çirkab su, R 1,2-dən 2,8-ə qədərdir və ölçülən ÜÜK (y) 100 mq/l-dir.

LAYIHƏ

Gözlənilir $OBS_n = 1,2 \times 100 \text{ mg/l} = 120 \text{ mg/l}$.

Gözlənilir $OBS_n = 2,8 \times 100 \text{ mg/l} = 280 \text{ mg/l}$.

Gözlənilən OBS_n 120 mq/l ilə 280 mq/l arasında olduğundan, durulaşdırma seriyası 30 ml/l, 40 ml/l və 50 ml/l uyğundur.

9.2.7 OKS vasitəsilə durulaşdırma mərhələlərinin hesablanması

OKS >60 mq/l olan nümunələr üçün aşağıdakı Formuladan (4) istifadə etmək tövsiyə olunur. Formula (4) uyğun olaraq OKS vasitəsilə ən aşağı durulaşdırma mərhələsini F (yəni ən yüksək nümunə həcmi olduğu mərhələ) hesablayın.:

$$F = \frac{10\,000}{\text{COD}} \quad (4)$$

burada

F ümumi partiya həcmi ml/l litrində millilitr ilə nümunə həcmidir;

OKS oksigenin kimyəvi sərfinin litr başına milliqramla, mq/l ilə ədədi dəyəridir.

Ən aşağı nümunə həcmi (ən aşağı nümunə həcmi = $F/2$) ilə ən yüksək durulaşdırma mərhələsini müəyyən etmək üçün yarım F . Üçüncü durulaşdırma mərhələsi hər iki hesablanmış durulaşdırma mərhələsinin orta dəyəri kimi hesablanır.

NÜMUNƏ OKS 250 mq/l O_2 təşkil edir.

$$F = \frac{10\,000}{250} = 40$$

Ən aşağı durulaşdırma mərhələsi litrin ümumi partiya həcmi üçün 40 ml nümunə həcmidir. $F = 40$ ml/l ikiyə bölünərsə, 20 ml/l nümunə həcmi ilə ən yüksək durulaşdırma mərhələsi müəyyən edilir. Hər iki nümunə həcmi orta dəyəri 30 ml/l nümunə həcmidir və 30 ml/l orta durulaşdırma mərhələsidir. Məqsəd veriləcək durulaşdırma seriyası bu konsentrasiyaları əhatə etməlidir.

9.3 Blank dəyərin müəyyən edilməsi

Analiz partiyasının hər litrinə 2 ml ATU məhlulu (5,10) daxil olmaqla, əkilmiş durulaşdırma suyundan (5,5) istifadə edərək, təyinetmə ilə paralel olaraq boş sınaq keçirin.

Boş məhlulların OBS-i 1,5 mq/l O_2 -dən çox olarsa, mümkün səbəblər, məsələn, çirklənmə mənbələri axtarılmalıdır.

Əgər analiz partiyaları birbaşa səpilirsə, Əlavə C-də təsvir olunan prosedurdan istifadə edin.

9.4 Həll olunmuş oksigenin təyini

9.4.1 Yodometrik üsulla həll olunmuş oksigenin ölçülməsi (ISO 5813-ə uyğun olaraq)

İki sıra inkubasiya şüşələrini (6.2) hər durulaşdırma mərhələsi üçün (9.4) bir və ya daha çox təkrarla durulaşdırılmış sınaq məhlulları (9.3) və ən azı iki şüşəni boş məhlul (9.5) ilə doldurun ki, onların bir qədər daşmasına imkan verin.

Doldurma zamanı məhlulların oksigen tərkibinin dəyişməsinin qarşısını almaq üçün tədbirlər görülməlidir.

Divarlara yapışan hər hansı hava kabarcıklarının çıxmasına icazə verin. Hava qabarcıklarının tutulmamasına diqqət yetirərək şüşələri bağlayın.

Şüşələri iki seriyaya bölün, hər birində ən azı iki şüşə hər durulaşdırma şüşəsi və ən azı iki şüşə boş məhlul var (bax 9.5).

Şüşələrin birinci seriyasını seyreltilmiş sınaq məhlulları və boş məhlulu inkubatora (6.4) qoyun və (20 ± 1) °C temperaturda n gün ± 4 saat qaranlıqda saxlayın.

Şüşələrin ikinci seriyasında, sıfır anda həll olunmuş oksigenin konsentrasiyasını ölçün. ISO 5813-də göstərilən metoddan istifadə edin.

İnkubasiyadan sonra, ISO 5813-də göstərilən üsuldən istifadə edərək şüşələrin hər birində həll olunmuş oksigen konsentrasiyasını təyin edin.

9.4.2 Zondlar vasitəsilə həll olunmuş oksigenin ölçülməsi (ISO 5814 və ya ISO 17289-a uyğun olaraq)

Bir və ya bir neçə təkrar inkubasiya şüşəsini (6.2) hər birinə durulaşdırılmış sınaq məhlulları (9.3) və iki şüşənin hər birinə boş məhlul (9.5) ilə doldurun ki, onların bir qədər daşmasına icazə verin. Mühitin oksigen tərkibinin dəyişdirilməsinin qarşısını almaq üçün tədbir alın.

Divarlara yapışan hər hansı hava kabarcıklarının çıxmasına icazə verin.

ISO 5814 və ya ISO 17289-da göstərilən metoddan istifadə edərək, sıfır anda şüşələrin hər birində həll olunmuş oksigen konsentrasiyasını ölçün.

Lazım gələrsə, daşmış suyu əvəz etmək üçün bir az durulaşdırma suyu əlavə edin və şüşələri tıxacla bağlayın hava kabarcıklarının tutulmamasına diqqət yetirin.

Durulaşdırılmış sınaq məhlulları (9.3) və boş məhlul (9.5) ilə şüşələri inkubatora (6.4) qoyun və (20 ± 1) °C temperaturda n gün ± 4 saat qaranlıqda saxlayın.

İnkubasiyadan sonra, ISO 5814 və ya ISO 17289-da göstərilən üsuldən istifadə edərək şüşələrin hər birində həll olunmuş oksigen konsentrasiyasını təyin edin.

9.5 Nəzarət təhlili

Qlükoza-qlutamik turşuya nəzarət məhlulundan (5.9) istifadə etməklə hər bir nümunə seriyası üçün metodu yoxlayın. Bunun üçün hər biri 20 ml/l qlükoza-qlutamik turşuya nəzarət məhlulunu (5.9) durulaşdırma qabına və ya inkubasiya şüşəsinə tökün. ATU məhlulunu (5.10) elə əlavə edin ki, 1 l analiz partiyası üçün 2 ml ATU məhlulu (5.10) durulsun və su (5.1) ilə doldurun.

Praktiki səbəblərə görə, nəzarət ölçmələrinin sayı azaldıla bilər, məsələn, əkmələnmiş durulaşdırma suyunun böyük qablarında bir neçə gün saxlandığı laboratoriyalarda nəzarət bu durulaşdırma suyu preparatı ilə birinci və sonuncu seriyada sınaqdan keçirilə bilər. Blank dəyərinin və nəzarət həllinin (5.9) sınaqdan keçirilməsi üçün nəticələrin tendensiyası ilə bağlı kifayət qədər praktik təcrübə mövcud olduqda və hər bir seriya üçün digər etibarlılıq meyarlarına (10.3) cavab verildikdə, bu yanaşma məqbuldur. 9.6-a uyğun olaraq ölçmə aparın.

NÜMUNƏ Başlanğıcda 20 ml/l qlükoza-qlutamik turşu nəzarət məhlulu (5.9) ilə nəzarəti hazırlayın və hazırlanmış doldurma qabından istifadə edərək partiyanın sonu (6.3).

Daha yüksək dəqiqlik tələb olunarsa, 10 ml/l, 20 ml/l və 30 ml/l məhlul 5,9 olan seyreltmə seriyası daxil edilə bilər.

Əldə edilmiş OBS_n dəyərləri OBS₅-in təyini zamanı (198 ± 40) mq/l oksigen diapazonu daxilində və OBS₇ təyini üçün (206 ± 40) mq/l oksigen diapazonu daxilində olmalıdır..

QEYD Böyük GGA diapazonu nümunənin və analitik dəyişkənliyin qəbul edilmiş səviyyəsini əks etdirir.

Hər bir laboratoriya üçün dəqiq nəzarət hədləri daha aşağı ola bilər (məsələn (198 ± 20) mq/l) və ən azı bir neçə həftə ərzində minimum 25 təyinatə əsaslanan nəzarət cədvəlinin işlənib hazırlanması ilə əldə edilməlidir. Bütün seyreltmələr və təkrarlar üçün nəticələrdən hesablanmış orta dəyər və standart kənarlaşmalar daha sonra keyfiyyətə nəzarət yoxlamaları üçün nəzarət limitlərini hesablamaq üçün istifadə edilə bilər.

Əgər əldə edilmiş OBS-ə nail olmaq mümkün deyilsə, prosedurun düzgün şəkildə həyata keçirildiyini yoxlayın.

10 Nəticələrin hesablanması və göstərilməsi

10.1 Sınaq zamanı etibarlı oksigen istehlakı üçün sınaq məhlullarının yoxlanılması

Test məhlulları etibarlı sayılır və inkubasiya prosesi zamanı ən azı 2,5 mq/l oksigen istehlak edildikdə və ən azı 5 və ya 7 günlük dövrün sonunda BOD_n test nəticəsini hesablamaq üçün istifadə edilə bilər. 1 mq/l həll olunmuş oksigen.

2,5 mq/l minimum oksigen istehlakı mümkün olan ən aşağı durulaşdırma əmsalı olduqda tətbiq edilmir istifadə olunur.

İş diapazonunun aşağı həddi laboratoriyada yoxlama məlumatlarından irəli gəlir və mümkün olan ən aşağı seyreltmə əmsalı ilə kəmiyyət təyini həddinə (KHT) yaxın sınaq məhlulunun təkrar istehsal standart sapmasının ($3 \times sR$) üç qatı ilə hesablanmalıdır.

10.2 N gündən sonra biokimyəvi oksigen tələbatının hesablanması (BOD_n)

Formuladan (5) istifadə edərək, hər bir şüşə üçün hər litr oksigen üçün milliqramla ifadə olunan biokimyəvi oksigen tələbatını (OBS_n) hesablayın:

$$OBS_n = \left[(\rho_1 - \rho_2) - \frac{V_t - V_{sam}}{V_t} \times (\rho_3 - \rho_4) \right] \times \frac{V_t}{V_{sam}} \quad (5)$$

burada

- ρ_1 sınaq məhlullarından birinin sıfır anında həll olunmuş oksigen konsentrasiyasıdır, litr başına milliqramla, mq/l;
- ρ_2 eyni sınaq məhlulunun n gündən sonra həll olunmuş oksigen konsentrasiyasıdır, litr başına milliqramla, mq/l;
- ρ_3 boş məhlulun sıfır vaxtda həll olunmuş oksigen konsentrasiyasıdır, litrdə milliqramla, mq/l;
- ρ_4 boş məhlulun n gündən sonra həll olunmuş oksigen konsentrasiyasıdır, litrdə milliqramla, mq/l;
- V_{sam} müvafiq sınaq məhlulunun hazırlanması üçün istifadə edilən nümunənin həcmidir, millilitr, ml;
- V_t bu sınaq məhlulunun millilitrlə, ml ilə ümumi həcmidir.

Əgər Əlavə C-yə uyğun metod istifadə olunursa (bax 9-cu bənd), Əlavə C-dəki Formula (C.1) ilə hesablama tətbiq edin.

10.1-ə uyğun olaraq ən azı iki sınaq qatışması etibarlıdırsa, OBS_n test nəticəsi kimi bu məhlullar üçün əldə edilən nəticələrin ortasını hesablayın.

OBS_n nəticəsinin yekun hesablanması üçün tək durulaşdırmanın nəticəsini istifadə edin

- yalnız bu durulaşdırma bütün təsdiqləmə meyarlarına uyğun olduqda (10.1), və ya
- Formula (B.4) uyğun olaraq bütün etibarlı sınaq məhlullarından (10.1) və (10.3) istifadə edilən hesablama $r \geq 0,995$ aşkar edərsə, OBS_n test nəticəsi kimi ən azı üç qatılmadan birini seçin.

Nəticələri litr başına milliqram oksigenlə ifadə edin. Nəticələri 10 mq/l-dən az oksigeni mq/l-ə yaxın dəqiqliklə bildirin. 10 mq/l oksigendən yuxarı nəticələr iki əhəmiyyətli rəqəmə, məsələn, 12 mq/l oksigen və ya 380 mq/l oksigenə bildirilə bilər.

10.3 Etibarlılıq meyarları

Hər bir analiz dəstinin testində əldə edilən nəticələr etibarlıdır və buna görə də aşağıdakı qəbul meyarlarına cavab verərsə, təsdiq edilmiş hesab olunur:

- sınaqda boş məhlulun (9,5) oksigen sərfi 0,2 mq/l ilə 1,5 mq/l O₂ arasındadır;
- dəstdəki qlutamik-qlükoza turşusu məhlulunun (9.7) OBSn-i OBS5 üçün icazə verilən diapazonda (198 ± 40) mq/l və OBS7 üçün (206 ± 40) mq/l;
- OBSn-in test nəticəsi inkubasiya zamanı oksigen istehlakı kimi ən azı 2,5 mq/l tükənməlidir və 5 günün (və ya 7 günlük dövrün) sonunda ən azı 1 mq/l həll olunmuş oksigen qalmalıdır.

Əvvəlcədən təyin edilmiş meyarlara cavab verməyən nəticələr etibarlı sayıla bilməz.

Əgər uğursuzluq bəzi keyfiyyətə nəzarət vasitələri ilə bağlıdırsa, bütün sınaqdan imtina edilməlidir.

11 Test hesabatı

Test hesabatında ən azı aşağıdakı məlumatlar olmalıdır:

- a) bu sənədə istinadla birlikdə istifadə edilən sınaq metodu, yəni. ISO/FDIS 5815-1:2019;
- b) sınağın nitrifikasiyanın qarşısını almaqla aparıldığı spesifikasiyası;
- c) inkubasiya günlərinin sayı (n);
- d) sınaqdan keçirilmiş hər durulaşdırma üzrə durulaşdırmaların və müvafiq təkrarların sayı;
- e) sınaqdan keçirilmiş durulaşdırmalar üçün litr başına milliqram oksigenlə OBSn (10.2-də təsvir edilmişdir) və yekun sınaq nəticəsi kimi hesablanmış və ya seçilmiş OBSn;
- f) iş diapazonundan aşağı nəticələr üçün adekvat aşkarlama limiti üçün sənədlər;
- g) sınaq zamanı qeyd edilmiş hər hansı xüsusi təfərrüatlar (məsələn, yağış);
- h) bu sənəddə göstərilməyən və ya istəyə bağlı hesab edilən hər hansı əməliyyatların təfərrüatları, məsələn, filtrasiya (bax 8.3), dondurma (bax. Maddə 7), homogenləşdirmə (bax 9.2.2), peroksidlərin aradan qaldırılması (bax 8.4), alternativ inkubasiya dövrləri (BOD₂₊₅) (bax Əlavə A) və multitestlər (bax Əlavə B).

Əlavə A

(normativ)

İnkubasiya dövrlərinin və temperaturun təsiri

OBS testinin birinci mərhələsində karbonun oksidləşmə sürəti Felps qanunu ilə ifadə edilir [Formula (A.1)]:

$$\log_{10} \frac{L}{L-x} = k \cdot t \quad (A.1)$$

burada

L sonsuz zaman üçün son BOD, hər litr oksigen üçün milliqramla, mg/l O₂;

x t zamanında BOD, oksigenin hər litrinə milliqramla, mq/l O₂;

t vaxt, günlərlə, g;

k sürət sabitidir, qarşılıqlı gün kimi ifadə edilir.

Müəyyən bir üzvi maddə və mikrob əkməu üçün temperaturun k sürət sabitinə və L dəyərinə təsirini birinci təxmini proqnozlaşdırmaq olar. Bu, OBS testinin isti iqlimlərdə istifadəsini nəzərdən keçirərkən və ya bir sıra iqlim bölgələrini keçən uzun çayların tədqiqatlarında faydalı ola bilər. Bununla belə, bu cür əlaqələrdən ehtiyatla istifadə etmək vacibdir.

Standart OBS nəticəsi (20 ± 1) °C-də 5 və ya 7 günlük inkubasiyadan sonra əldə edilir.

Praktiki səbəblərə görə OBS5 təyini OBS2+5 təyini ilə əvəz edilə bilər. 2 gün (0-4) °C-də, ardınca (20 ± 1) °C-də 5 gün inkubasiya etməklə OBS2+5 nəticəsi əldə edilir. Nümunənin durulaşdırılmasından sonra OBS5 və OBS2+5 arasında əhəmiyyətli fərq olmadığı müşahidə edilmişdir (İstinad [1] və Cədvəl D.2).

OBS2+5 təyin edərkən, durulaşdırılmış sınaq məhlulları (bax 9.3) və boş məhlul (9.5) ilə şüşələri qaranlıqda (0-4) °C temperaturda 2 gün ± 2 saat saxlayın, sonra onları inkubatora (6.4) qoyun və (20 ± 1) °C-də tarazlaşdırılmış məhlulların temperaturu ilə 5 gün ± 2 saat qaranlıqda buraxılır. Nümunələrin temperatur yüksəlməsi (20 ± 1) °C-də, qaranlıqda və maksimuma tələb olunan 2 saat vaxt intervalında baş verir.

QEYD Hər iki temperaturda nümunələr üçün eyni inkubator istifadə edilərsə, 2 saata qədər tələb olunan vaxt intervalında temperaturun dəyişməsinə təmin etmək üçün ventilyatorlu inkubatordan istifadə etmək lazım gələ bilər.

OBS5 təyini OBS2+5 təyini ilə əvəz edildikdə, laboratoriya OBS2+5 təyini prosedurunun OBS5 təyininə ekvivalent nəticələr verdiyini yoxlamalıdır.

Nəticələr inkubasiya temperaturunun bütün inkubasiya dövrü ərzində sabit olduğu OBS7 təyindən fərqlənir. OBS7 ölçülərsə, OBS5-i hesablamaq üçün çevrilmə əmsalı (OBS5 / OBS7) istifadə edilməlidir (bax Əlavə D).

Əlavə B

(məlumatlandırıcı)

Multitest

Multitest iki və ya daha çox müxtəlif durulaşdırmalarda və təkrarlarda nümunənin təhlili bütün durulaşdırmalardan və təkrarlardan istifadə etməklə qiymətləndirmədir. Artırılmış dəqiqlik istəniləndə və ya mikroorqanizmlər üçün zəhərli maddələrin mövcudluğundan şübhələniləndə bu prosedurdan istifadə edilə bilər.

Nümunə 9.3-də təsvir olunduğu kimi təhlil edilir. İnkubasiya zamanı oksigen istehlakı nümunələrin durulaşdırma partiyalarının hər bir şüşəsi üçün müəyyən edilir və boş məhlulun durulaşdırma suyu partiyaları Formula (B.1) uyğun olaraq hesablanır.:

$$S\rho_{ij} = \rho_1 - \rho_2 \quad (B.1)$$

burada

ρ_1 sınaq məhlullarından birinin və ya boş məhlulun sıfır anda həll olunmuş oksigen konsentrasiyasıdır, litr başına milliqramla miqdarıdır, mq/l;

ρ_2 eyni sınaq məhlulunun və ya boş məhlulun n gündən sonra həll olunmuş oksigen konsentrasiyasıdır, litr başına milliqramla miqdarıdır, mq/l;

$S\rho_{ij}$ i-ci seyreltmə və ya boş məhlulun j-ci təkrar nümunəsinin oksigen sərfiyyatı litr başına milliqramla miqdarıdır, mq/l.

Əlavə qiymətləndirmənin bir hissəsi olan seyreltmələrin nümunə hissələri Formula (B.2) uyğun olaraq hesablanır.:

$$\Phi_i = \frac{V_{sam}}{V_t} \quad (B.2)$$

burada

Φ_i i-ci seyreltmədə su nümunəsinin həcm hissəsidir (nümunə tərkibi) millilitrdə millilitr, ml/ml;

V_{sam} - müvafiq sınaq məhlulunun hazırlanması üçün istifadə olunan nümunənin həcmi, millilitr, ml;

V_t bu sınaq məhlulunun millilitrlə, ml ilə ümumi həcmidir.

Sınaq partiyalarının oksigen istehlakının etibarlılığı 10.2-də Formula (5) ilə sübut edilmişdir. Rəqəmsal qiymətləndirmə qarışdırma qaydasının etibarlılığını nəzərdə tutur, bu da praktikada qrafik olaraq sadələşdirilmiş şəkildə yoxlanıla bilər. Durulaşdırma ilə hər şüşə üçün inkubasiya zamanı $S\rho_{ij}$ oksigen istehlakı hər durulaşdırmada nümunənin həcminə qarşı Φ_i qrafası verilir.

Boş butulkaların oksigen istehlakı sıfır həcmli dəyər kimi qurulur.

Sınaq nəticələrinin hazırlanmış qiymətləndirmə cədvəli (Cədvəl B.1) və bu məlumatların qrafiki ilə nümunə Şəkil B.1-də verilmişdir. Süjetdə oksigen istehlakı ilə nümunənin həcmi arasındakı əlaqə xətti olarsa, OBSn nümunədə mikroorqanizmləri maneə törədən komponentləri aşkar etmir. Süjet oksigen istehlakı ilə nümunə həcmi arasında xətti əlaqəni göstərirsə nümunə konsentrasiyaları, OBSn müəyyən etmək üçün yalnız xətti diapazonda nümunə qatılmaları istifadə olunur. OBSn 10-cu bənddə göstəriləndiyi kimi hesablanır və xətti diapazonda olan bütün təyinatların orta qiymətidir.

Əgər durulaşdırma suyu və ən azı iki durulaşdırma mərhələsi üçün oksigen istehlakı üçün etibarlı görünən dəyərlər mövcuddursa, toplanmış nəticələr əlavə olaraq statistik olaraq qiymətləndirilə bilər. Bu nəticələr üçün OBSn-ə əlavə olaraq korrelyasiya əmsalı (r) hesablanır.

Nöqtələr düz xətt boyunca yerləşirsə, ölçmə seriyası məhdudiyətsiz qiymətləndirilə bilər.

Əlavə qiymətləndirmə zamanı kənar göstəricilər nəzərə alınmadan qalacaq. Fərqli ölçmə dəyərlərinin səbəbləri yenə də araşdırılmalıdır. Nümunənin eyni konsentrasiyasını ehtiva edən şüşələr arasında həll olunmuş oksigen göstəricilərində böyük fərqlər homojen olmayan nümunənin çirkənlənməsini və ya istifadəsini göstərir.

Qarışdırma qaydasının etibarlılığı qrafik şəkildə uğurla yoxlanılırsa, korrelyasiya əmsalı r ola bilər.

Formula (B.3) uyğun olaraq hesablanmalıdır:

$$r = \frac{N \cdot \sum \phi_i \cdot S\rho_{ij} - \sum \phi_i \cdot \sum S\rho_{ij}}{\sqrt{\left[N \cdot \sum \phi_i^2 - (\sum \phi_i)^2 \right] \left[N \cdot \sum S\rho_{ij}^2 - (\sum S\rho_{ij})^2 \right]}} \quad (\text{B.3})$$

Korrelyasiya əmsalının ölçüsü və testdə tapılan və rəqressiya hesablamaları ilə orta hesablanmış durulaşdırma suyunun oksigen istehlakı arasındakı sapma qarışdırma qaydasının etibarlılığına birlikdə əhəmiyyətli sübutlar təqdim edir. Əgər korrelyasiya əmsalı 0,995-dən çox olarsa və eyni zamanda tapılan oksigen istehlakı ilə rəqressiya hesablanması ilə orta hesabla alınan oksigen istehlakı arasındakı fərq 0,1 mq/l-dən çox deyilsə, qarışdırma qaydasının yerinə yetirildiyini güman etmək olar. Bütün digər hallarda, qrafik nəzarət metodu, toplanmış nəticələrə əsaslanan statistik qiymətləndirmənin müvafiq olaraq məhdudlaşdırılmış məlumat dəsti ilə həyata keçirilə biləcəyinə qərar vermək üçün istifadə edilə bilər.

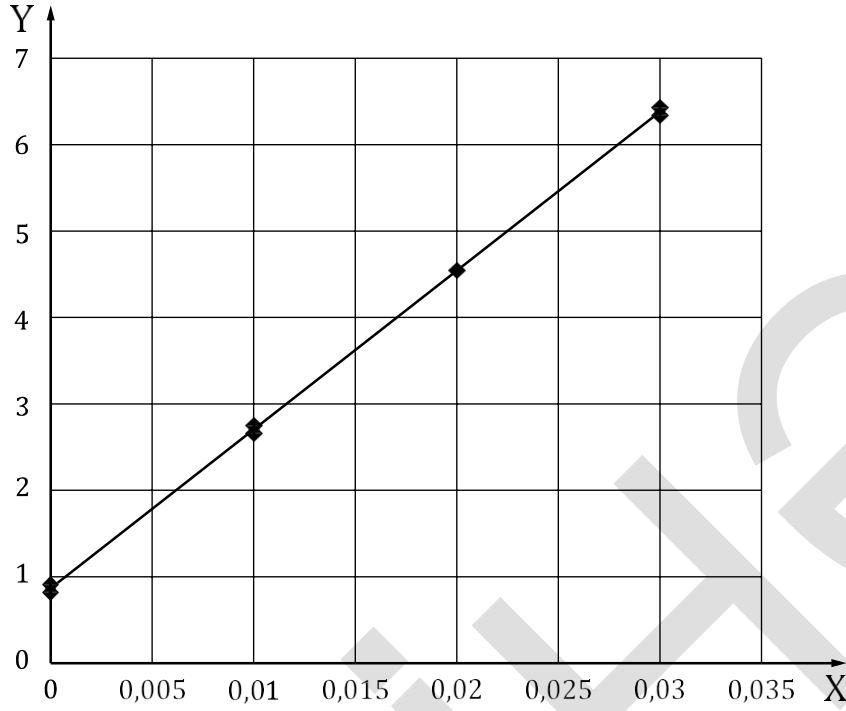
NÜMUNƏ Nümunə olaraq qiymətləndirmə proqramında cədvəl (Cədvəl B.1-ə baxın) yaradıla bilər..

Cədvəl B.1—Qiymətləndirmə cədvəli

Dəstə	N	Nümunə məzmunu ml/ml	Kvadrat nümunə məzmunu	İlkin oksigen konsentrasiyası mq/l	n gündən sonra yekun oksigen konsentrasiyası mq/l	Oksigen istehlakı mq/l	Kvadrat oksigen istehlakı	Nümunə tərkibi və oksigen istehlakı məhsulu
		Φ_i	Φ_i^2	ρ_1	ρ_2	$\rho_1 - \rho_2 = S\rho_{ij}$	$S\rho_{ij}^2$	$\Phi_i \cdot S\rho_{ij}$
Durulaşdırma suyu	1	0	0	8,5	7,7	0,8	0,64	0
Durulaşdırma suyu	2	0	0	8,6	7,7	0,9	0,81	0
1. Durulaşdırma	3	0,01	0,000 1	8,5	5,8	2,7	7,29	0,027
1. Durulaşdırma	4	0,01	0,000 1	8,6	6,0	2,6	6,76	0,026
2. Durulaşdırma	5	0,02	0,000 4	8,5	4,0	4,5	20,25	0,09
2. Durulaşdırma	6	0,02	0,000 4	8,6	4,1	4,5	20,25	0,09
3. Durulaşdırma	7	0,03	0,000 9	8,6	2,2	6,4	40,96	0,192
3. Durulaşdırma	8	0,03	0,000 9	8,5	2,2	6,3	39,69	0,189
Məbləğlər	N*	$\sum \Phi_i$	$\sum \Phi_i^2$			$\sum S\rho_{ij}$	$\sum S\rho_{ij}^2$	$\sum (\Phi_i \cdot S\rho_{ij})$
Aralıq nəticələr:	8	0,12	0,002 8			28,7	136,65	0,614

N Şüşə nömrəsi.
N* Nəticələrin miqdarı.

Cədvəl B.1-dən, partiyaların oksigen istehlakı (S ρ_{ij}) dekart koordinat sistemində (Şəkil B.1) seyreltmə partiyasındakı nümunənin əlaqəli həcm fraksiyasına (Φ_i) köçürülə bilər.



Açıqlama

X ml/l ilə X seyreltmə

Y oksigen istehlakı mq/l O₂ ilə

Şəkil B.1 - Qrafik təzminat xətti ilə qiymətləndirmə nümunəsi halında qarışdırma qaydasının etibarlılığına dair qrafik test

Cədvəl B.1-dən r korrelyasiya əmsalını hesablamak üçün sonuncu sətirin cəmini Formula (B.3) daxil etmək olar:

$$r = \frac{8 \times 0,614 - 0,12 \times 28,7}{\sqrt{[8 \times 0,0028 - 0,12^2] \times [8 \times 136,65 - 28,7^2]}} = 0,9998 \quad (B.4)$$

Əlavə C

(məlumatlandırıcı)

Analiz partiyalarının birbaşa səpilməsi

Bəzi hallarda, məsələn, təhlil avtomatlaşdırılmış sistemlərlə aparıldıqda, əkməun hazırlanması zamanı birbaşa əkmə səpilməsini uyğun əkmə suyu (5.2) və ya kommersiyada mövcud olan əkmə materialı (bax. 5.2 e)] vasitəsilə həyata keçirmək məqsədəuyğun ola bilər. Analiz partiyası, o cümlədən boş dəyər partiyaları aliqot hissəsi kimi. Bu, məsələn, xüsusi uyğunlaşdırılmış əkmə suyu və ya əkmə materialı tələb olunarsa, lazım ola bilər.

Bu halda, əkilmiş durulaşdırma suyu (5,5) əvəzinə durulaşdırma suyundan (5,4) istifadə edin və onu durulaşdırma qabında (6,3) minimum 8,0 mq/l olan oksigen konsentrasiyasına qədər havalandırın. Müəyyən bir həcmi olan inkubasiya şüşələrindən istifadə edin.

Hər bir fərdi analiz partiyasına birbaşa əkməçuluq suyu (5.2) və ya əkmə materialı [5.2 e)] əlavə edilməklə, boş dəyər məhlullarında n gündən sonra oksigen istehlakının 0,2 mq/l ilə 1,5 mq arasında olmasını təmin edin. /l oksigen və nəzarət testlərinin spesifikasiyasına (9.7) uyğundur.

BOND-u Formula (C.1) ilə hesablayın, çünki su və əkmə suyu və ya əkmə materialı durulaşdırılır ayrı-ayrılıqda əlavə edilir və hər şüşəyə eyni həcmdə əkmə materialı əlavə edilir.

$$BOD_n = [(\rho_1 - \rho_2) - (\rho_3 - \rho_4)] \times \frac{V_t}{V_{sam}} \quad (C.1)$$

burada

- ρ_1 sınaq məhlullarından birinin sıfır anda həll olunmuş oksigen konsentrasiyasıdır, litr başına milliqramla, mq/l;
- ρ_2 eyni sınaq məhlulunun n gündən sonra həll olunmuş oksigen konsentrasiyasıdır, litr başına milliqramla, mq/l;
- ρ_3 boş məhlulun sıfır vaxtda həll olunmuş oksigen konsentrasiyasıdır, litrdə milliqramla, mq/l;
- ρ_4 boş məhlulun n gündən sonra həll olunmuş oksigen konsentrasiyasıdır, litr başına milliqramla, mq/l;
- V_{sam} müvafiq sınaq məhlulunun hazırlanması üçün istifadə olunan nümunənin həcmidir, millilitr, ml;
- V_t bu sınaq məhlulunun millilitrlə, ml ilə ümumi həcmidir.

Annex D (informative)

Performans məlumatları

1992-ci ildə OBS_n analizinin təkrarlanma və təkrarlanma qabiliyyətinin həqiqiliyi və standart sapması laboratoriyalararası müqayisə yolu ilə müəyyən edilmişdir. Bu məşqdə üç nümunə cütü 11 ölkədəki 95 laboratoriya tərəfindən təhlil edilmişdir. Nəticələr Cədvəl D.1-Cədvəl D.3-də göstərilmişdir.

Cədvəl D.1 — Laboratoriyalararası müqayisənin nəticələri 45: 1992

OBS _n	Nümunə	Hesablanmış dəyər/Fərqlər	Median	Təkrarlanma standart sapması	Fərqlərin ortası	Fərqlərin təkrarlanma qabiliyyəti standart sapması	Nəticələrin sayı	Adilər
		mq/l O ₂	mq/l O ₂	mq/l O ₂	mq/l O ₂	mq/l O ₂		
OBS ₅	Qlükoza/qlutamik turşu həll	199 ^γ -19	203	22	-18	11	91	5
	Qlükoza/qlutamik turşu məhlulu	180 ^δ	184	19				
	Mexaniki təmizlənmiş tullantı suları		58,3	7,7				
	Mexaniki təmizlənmiş tullantı suları		46,0	5,0				
	Bioloji təmizlənmiş tullantı suları		18,2	4,5				
	Bioloji təmizlənmiş tullantı suları		17,2	3,7				
OBS ₂₊₅	Qlükoza/qlutamik turşu həll	199 ^γ -19	201	24	-17	11	88	2
	Qlükoza/qlutamik turşu məhlulu	180 ^δ	180	24				
	Mexaniki təmizlənmiş tullantı suları		58,0	8,9				
	Mexaniki təmizlənmiş tullantı suları		45,5	6,0				
	Bioloji təmizlənmiş tullantı suları		18,1	4,9				
	Bioloji təmizlənmiş tullantı suları		17,2	4,2				
OBS ₇	Qlükoza/qlutamik turşu həll	213 ^γ -20	210	22	-19	13	88	3
	Qlükoza/qlutamik turşu məhlulu	193 ^δ	190	19				
	Mexaniki təmizlənmiş tullantı suları		64,4	8,6				
	Mexaniki təmizlənmiş tullantı suları		51,6	6,7				
	Bioloji təmizlənmiş tullantı suları		19,3	5,0				
	Bioloji təmizlənmiş tullantı suları		17,8	4,3				

Bu nəticələr üçün OBS₅ və OBS₂₊₅ təyini arasında korrelyasiya hesablanmışdır (Cədvəl D.2) Təcrübədə OBS₅ və OBS₂₊₅ arasında heç bir fərqlə yoxdur.

Cədvəl D.2 — OBS5 və OBS2+5-in müqayisəsi

Nümunə növü		OBS ₅	OBS ₂₊₅	Əhəmiyyətli fərq OBS ₅ ^a -dən	Laboratori yaların sayı
		Median dəyər mq/l oksigen	Median dəyər mq/l oksigen		
Qlükoza/qlutamik turşu həll	A	203	201	No	91
	B	184	180	No	85
Mexanik şəkildə müalicə olunur tullantı su	C	58,3	58,0	No	89
	D	46,0	45,5	No	86
Bioloji müalicə olunur tullantı su	E	18,2	18,1	No	89
	F	17,2	17,2	No	87

^a Əhəmiyyət səviyyəsi, $\alpha = 0,05$.

Bir növ su daxilində OBS5 və OBS7 məlumatları arasında çevrilmə faktorlarını müəyyən etmək mümkündür. Dönüşüm əmsallarının dəyəri eyni nümunələrin OBS5 və OBS7 ölçmələrinin paralel təhlillərindən əldə edilə bilər. Əgər amil mövcud deyilsə, OBS5 və OBS7 arasında korrelyasiya yuxarıda qeyd olunan Avropa laboratoriyalararası müqayisəsinin nəticələrinə əsasən qiymətləndirilə bilər. Nəticələr Cədvəl D.3-də göstərilmişdir.

Cədvəl D.3 — Laboratoriyalararası müqayisə — OBS5 və OBS7-nin müqayisəsi

Nümunə		OBS ₅ mg/l O ₂ medianı	OBS ₇ mg/l of O ₂ median	Significant differences ^a	Number of laboratories	OBS ₇ /OBS ₅
qlükoza/ Glutamik turşu məhlulu	A	203	210	Yes	90	1,04
	B	184	190	Yes	87	1,03
Mexaniki təmizlənmiş tullantı suları	C	58,3	64,4	Yes	88	1,10
	D	46,0	51,7	Yes	88	1,12
Bioloji təmizlənmiş tullantı suları	E	18,2	19,3	Yes	87	1,06
	F	17,2	17,8	Yes	89	1,03

^a Əhəmiyyət səviyyəsi $\alpha = 0,05$.

OBS_n analizlərinin dəqiqliyi, tələb olunarsa, çoxsaylı sınaqlar vasitəsilə yaxşılaşdırıla bilər (bax Əlavə B).

Bibliography

Bibliografiya

- [1] Tyers R.G., Shaw R. J.1989. , Refinements to the BOD Test. *Water and Environment Journal* 3 (4): pp. 366-374.
- [1] Tyers R.G., Shaw R. J.1989. , OBS Testində dəqiqləşdirmələr. Su və Ətraf Mühit Jurnalı 3 (4): səh.366-374
- [2] ISO 6107-2:2006, *Water quality — Vocabulary — Part 2*
- [2] ISO 6107-2:2006, *Suyun keyfiyyəti — Lüğət — 2-ci hissə*
- [3] ISO 7393-1:1985, *Water quality — Determination of free chlorine and total chlorine — Part 1: Titrimetric method using N,N-diethyl-1,4-phenylenediamine*
- [3] ISO 7393-1:1985, *Suyun keyfiyyəti - Sərbəst xlorun və ümumi xlorun təyini - 1-ci hissə: N,N-dietil-1,4-fenilendiamin istifadə edərək titrimetrik üsul*
- [4] ISO 7393-2:2017, *Water quality — Determination of free chlorine and total chlorine — Part 2: Colorimetric method using N,N-dialkyl-1,4-phenylenediamine, for routine control purposes*
- [4] ISO 7393-2:2017, *Suyun keyfiyyəti - Sərbəst xlorun və ümumi xlorun təyini - 2-ci hissə: N,N-dialkil-1,4-fenilendiamin istifadə edərək, müntəzəm nəzarət məqsədləri üçün kolorimetrik üsul*
- [5] ISO 20079:2005, *Water quality — Determination of the toxic effect of water constituents and waste water on duckweed (Lemna minor) — Duckweed growth inhibition test*
- [5] ISO 20079:2005, *Suyun keyfiyyəti - Suyun tərkib hissələrinin və tullantı suyun ördək otu (Lemna minor) üzərində toksik təsirinə müəyyən edilməsi - Duckweed böyüməsini maneə törətmə testi*