

**AZƏRBAYCAN
RESPUBLİKASININ
DÖVLƏT
STANDARTI**

AZS ISO 5814

**Suyun keyfiyyəti — Həl olunmuş
oksigenin təyini —
Elektrokimyəvi zond üsulu**

**Water quality — Determination of dissolved oxygen — Electrochemical
probe method**

Ön söz.....	iv
1 Əhatə dairəsi.....	1
2 Normativ istinadlar.....	1
3 Prinsip	1
4 Müdaxilələr.....	2
5 Reagentlər	2
6 Aparat	2
7 Nümunə götürmə və analiz proseduru.....	3
7.1 Nümunə götürmə.....	3
7.2 Ölçmə texnikası və alınacaq ehtiyat tədbirləri	3
7.3 Kalibrəmə	4
7.4 Qətiyyət	4
8 Nəticələrin hesablanması və ifadəsi.....	5
8.1 Həll edilmiş oksigen konsentrasiyası	5
8.2 Həll edilmiş oksigen doyma faizi ilə ifadə edilir.....	5
9 Test hesabatı	5
Əlavə A (məlumatlandırıcı) Suda oksigen üçün fiziki-kimyəvi məlumatlar	6
Əlavə B (məlumat xarakterli) Fəaliyyət məlumatları.....	12
Bibliografiya	14

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.

Beynəlxalq standartlar ISO/IEC Direktivlərinin 2-ci hissəsində verilmiş qaydalara uyğun olaraq hazırlanır.

Texniki komitələrin əsas vəzifəsi Beynəlxalq Standartları hazırlamaqdır. Texniki komitələr tərəfindən qəbul edilmiş Beynəlxalq Standartların layihələri səsvermə üçün üzv orqanlara göndərilir. Beynəlxalq Standart kimi dərc edilməsi üçün səs verən üzv qurumların ən azı 75%-nin təsdiqi tələb olunur.

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.

ISO 5814 Texniki Komitə ISO/TC 147, Su keyfiyyəti, Alt Komitə SC 2, Fiziki, kimyəvi və biokimyəvi üsullar tərəfindən hazırlanmışdır.

Bu üçüncü nəşr texniki cəhətdən yenidən işlənmiş ikinci nəşri (ISO 5814:1990) ləğv edir və əvəz edir.

İkinci nəşrlə müqayisədə əsasən dəyişikliklər bunlardır:

- a) su ilə doymuş havadan istifadə etməklə kalibrləmə proseduru müəyyən edilir;
- b) hava ilə doymuş su ilə kalibrləmə proseduru buraxılır.

Suyun keyfiyyəti — Həll olunmuş oksigenin təyini — Elektrokimyəvi zond üsulu

XƏBƏRDARLIQ — Bu Beynəlxalq Standartdan istifadə edən şəxslər normal laboratoriya təcrübəsi ilə tanış olmalıdırlar. Bu standart, əgər varsa, onun istifadəsi ilə bağlı bütün təhlükəsizlik problemlərini həll etməyi nəzərdə tutmur. Müvafiq təhlükəsizlik və sağlamlıq təcrübələrini qurmaq və hər hansı milli tənzimləmə şərtlərinə uyğunluğu təmin etmək istifadəçinin məsuliyyətidir.

ƏHƏMİYYƏTLİ — Bu Beynəlxalq Standarta uyğun olaraq aparılan sınaqların müvafiq təlim keçmiş işçilər tərəfindən həyata keçirilməsi tamamilə vacibdir.

1 Əhatə dairəsi

Bu Beynəlxalq Standart nümunədən qaz keçirən membranla təcrid olunmuş elektrokimyəvi element vasitəsilə suda həll olunmuş oksigenin təyini üçün elektrokimyəvi metodu müəyyən edir.

Ölçmə ya litr başına milliqramda oksigen konsentrasiyası, doyma faizi (% həll olunmuş oksigen) və ya hər ikisi şəklində edilə bilər. Metod 1% -dən 100% doymağa uyğun gələn suda oksigeni ölçür. Bununla belə, əksər alətlər 100%-dən yuxarı dəyərlərin, yəni həddindən artıq doymanın ölçülməsinə icazə verir.

QEYD Oksigenin qismən təzyiqli havadakından yüksək olduqda həddindən artıq doyma mümkündür. Xüsusilə güclü yosun böyüməsi mövcud olduqda, 200%-ə qədər və daha çox supersaturasiya baş verə bilər.

Metod nümunənin işlənməsi və ölçülməsi zamanı oksigenin xaric olmasının qarşısını almaq üçün xüsusi tədbirlər görüldükdə, doyma səviyyəsi 100%-dən çox olan suda oksigeni ölçür.

Metod tarlada aparılan ölçmələr və həll olunmuş oksigenin davamlı monitorinqi, həmçinin laboratoriyada aparılan ölçmələr üçün uyğundur. Bu, yüksək rəngli və bulanıq sular üçün, həmçinin ISO 5813^[1]-də müəyyən edilmiş yodometrik metoda müdaxilə edə bilən dəmir və yod fiksasiya edən maddələrə görə Winkler titrləmə üsuluna uyğun olmayan suların təhlili üçün üstünlük verilən üsuldür.

Metod içməli sular, təbii sular, çirkab sular və şoran sular üçün uyğundur. Dəniz və ya mənəb suları kimi duzlu sular üçün istifadə edilərsə, duzluluğun korreksiyası vacibdir.

2 Normativ istinadlar

Aşağıdakı sənədlər tam və ya qismən bu sənəddə normativ olaraq istinad edilir və onun tətbiqi üçün zəruridir. 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

3 Prinsip

Selektiv membranla əhatə olunmuş və tərkibində elektrolit və ən azı iki metal elektrod olan hüceyrədən ibarət zondun analiz ediləcək suya batırılması.

QEYD Membran su və ion həll olunmuş maddələri effektiv şəkildə keçirmir, lakin oksigen və müəyyən sayda digər qazları keçirə bilər.

Elektrodlardan biri qızıl və ya platin kimi nəcib metaldan hazırlanır. Onun səthində oksigen elektrokimyəvi proseslə azaldılır. Bu prosesi mümkün etmək üçün bu elektrodla uyğun elektrokimyəvi potensial yaradılır. Polaroqrafik zondlar üçün bu, ikinci elektrodla əlaqəli xarici gərginlik tətbiq etməklə əldə edilir. Galvanik zondlar potensialı özləri qura bilirlər.

Oksigenin azalması nəticəsində yaranan cərəyan oksigenin membran və elektrolit təbəqəsi vasitəsilə daşınma sürəti ilə və deməli, müəyyən bir temperaturda nümunədəki oksigenin qismən təzyiqli ilə düz mütənasibdir.

Temperaturun iki fərqli təsiri var. Birincisi, membranın qaz keçiriciliyinin temperaturla dəyişməsi ilə bağlıdır. Beləliklə, zondun əsas siqnalı daxili temperatur sensoru ilə kompensasiya edilməlidir. Bu yaxınlarda istehsal edilmiş sayğaclar bunu avtomatik edə bilir. İkincisi, elektrod reaksiyalarına temperaturun təsiridir.

Atmosferlə təmasda olan nümunələrin doyma faizini hesablamaq üçün effektiv təzyiqli daxil etmək lazımdır. Bu, əl ilə və ya avtomatik kompensasiya üçün təzyiqli sensoru tətbiq etməklə həyata keçirilə bilər. Duzluluq da təsir edə bilər.

4 Müdaxilələr

Membran vasitəsilə yayılan xlor, hidrogen sulfid, aminlər, ammonyak, brom və yod kimi qazlar və buxarlar, əgər varsa, ölçülmüş cərəyana təsir edərək müdaxilə edə bilər.

Nümunədə mövcud olan digər maddələr maneə, membranın pisləşməsi və ya elektrodların korroziyasına səbəb olaraq ölçülmüş cərəyana müdaxilə edə bilər. Bunlara həlledicilər, yağlar, sulfidlər, karbonatlar və biofilmlər daxildir.

5 Reagentlər

Təhlil zamanı yalnız tanınmış analitik dərəcəli reagentlərdən istifadə edin.

- 5.1 **Su**, 2-ci dərəcəli, İSO 3696-da göstərilədiyi kimi, istəyə görə kommersiya mənbələrindən.
- 5.2 **Natrium sulfid**, susuz, Na_2SO_3 və ya heptahidrat, $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
- 5.3 **Kobalt(II) duzu**, məsələn kobalt(II) xlorid heksahidrat, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.
- 5.4 **Azot qazı**, N_2 , təmizlik 99,995 % həcm hissəsi və ya daha yaxşı.

6 Aparat

- 6.1 6.1.1 və 6.1.2-də göstərilən komponentlərdən ibarət ölçü aləti.

6.1.1 Lazım gələrsə, temperatura həssas kompensasiya cihazı ilə qalvanik tipli (məsələn, qurğuşun/gümüş) və ya polarografik tipli (məsələn, gümüş/qızıl) ölçmə zondları.

6.1.2 Metr, birbaşa həll olunmuş oksigenin konsentrasiyalarını və/və ya oksigenlə doyma faizini göstərmək üçün dərəcələnməlidir.

6.2 Termometr, ən azı 0,5 °C bölmələrə bölünür.

QEYD Bir qayda olaraq, bir temperatur sensoru alətə inteqrasiya olunur (6.1).

6.3 Barometr, 1 hPa-a qədər qiymətləndirildi.

QEYD Adətən barometr cihaza inteqrasiya olunur (6.1).

7 Nümunə götürmə və analiz proseduru

7.1 Nümunə götürmə

7.1.1 Ümumi

Nümunələr həmişə elə işlənməlidir ki, su nümunəsi ilə hava arasında oksigenin ötürülməsi maneə törədsin.

Prinsipcə, oksigen konsentrasiyası təhlil ediləcək su obyektində bilavasitə yerində ölçülməlidir.

Su hövzəsində birbaşa ölçmə aparmaq mümkün olmadıqda, ölçmə həm də qaz sızdırmaz birləşdirilmiş axın keçirici cihazda və ya diskret nümunə kimi nümunə götürüldükdən dərhal sonra aparıla bilər.

İstənilən diskret seçmə proseduru daha yüksək ölçü qeyri-müəyyənliyi ilə nəticələnir.

Nümunə götürmə zamanı nümunə qabını doldurarkən, oksigenin udulması və ya oksigenin çıxarılması minimuma endirilməlidir. Nümunə ötürülməsi heç bir turbuləntlik olmadan, yəni laminar axını saxlamaqla həyata keçirilməlidir.

7.1.2 Pip nümunəsinin götürülməsi (məsələn, səth suları)

Nümunə qabını diqqətlə və yavaş-yavaş qaldıraraq nümunə götürün.

7.1.3 Kranlardan nümunə götürülməsi

İnert nümunə borusunu qaz keçirməyən şəkildə krana birləşdirin və nümunə götürmə borusunu nümunə götürmə qabının dibinə qədər daxil edin. Daşmağa icazə verilən suyun həcmnin gəminin tutumundan ən azı üç dəfə çox olmasını təmin edin.

7.1.4 Nasoslarla nümunə götürmə

Yalnız suyu dəyişdirən sualtı nasoslardan istifadə edilməlidir. Havanın yerdəyişməsi prinsipi ilə işləyən nasoslar uyğun deyil. Nümunə götürmə borusundan istifadə edərək, nümunə qabını aşağıdan doldurun və suyun daşmasına icazə verin. Nümunənin ötürülməsi zamanı əsasən laminar axını təmin etmək üçün həcm axını sürətinə nəzarət edilməlidir. Daşmağa icazə verilən suyun həcmnin gəminin tutumundan ən azı üç dəfə çox olmasını təmin edin.

7.2 Ölçmə texnikası və görüləcək ehtiyat tədbirləri

Ölçmə sistemi istehsalçının təlimatlarında göstəriləyi kimi lazımi vəziyyətdə olmalıdır. Misal üçün:

- membranın zədələnmədiyinə əmin olun;
- adekvat qütbləşmə müddətinə icazə verin;
- lazım olduqda sistemi kalibrləmək.

Ölçmə həyata keçirildikdə, istehsalçının göstərişlərinə uyğun olaraq nümunənin membrandan kifayət qədər sürətlə axdığından əmin olun. Buna təbii axın, sensorun hərəkəti və ya qarışdırmaqla nail olmaq olar, məsələn, maqnit qarışdırıcı ilə. Bu, sensor tərəfindən oksigen istehlakı səbəbindən siqnal itkisinin qarşısını almaq üçün lazımdır.

Diqqət edin ki, qaz anbarından nümunəyə və ya əksinə oksigen mübadiləsi yoxdur. Buna görə də, bir qabda ölçülən nümunələrdə hava qabarcıqlarının əmələ gəlməsindən çəkinin. Yerində ölçərkən, siqnala təsir edə biləcək hər hansı hava qabarcığı yaratmayın.

Zondun saxlanması və saxlanması üçün istehsalçının təlimatlarına müraciət edin.

7.3 Kalibrlemə

7.3.1 Ümumi

Prosedur 7.3.2-7.3.3-də təsvir edilmişdir, lakin istehsalçının təlimatlarına da müraciət etmək lazımdır.

Havanın doyma səviyyəsində kalibrlemə gündəlik və ətraf mühit şəraitinin müvafiq dəyişikliklərindən sonra (yeni temperatur və ya təzyiq) yoxlanılmalıdır.

7.3.2 Sifirin yoxlanılması

Lazım gələrsə, yoxlayın və mümkünsə, zonda 1 q və ya daha çox natrium sulfid (5.2) və təxminən 1 mq kobalt (II) duzu (5.3) ekvivalenti olan 1 litr suya batıraraq cihazın sifir parametrini tənzimləyin. suyu oksigendən azad etmək üçün əlavə edilmişdir. Məhlul adekvat reaksiya müddətindən sonra istifadə edilə bilər.

Müasir zondlar adətən 10 dəqiqədən 15 dəqiqəyə qədər sabit cavab verir. Bununla belə, müxtəlif zondların fərqli reaksiya dərəcələri ola bilər və istehsalçının təlimatlarına müraciət edilməlidir.

QEYD Kobalt(II) sulfidə oksigenin azaldılması üçün katalizator kimi istifadə olunur. Mümkünsə, sifirin yoxlanılması və tənzimlənməsi təmiz azot atmosferində də həyata keçirilə bilər.

7.3.3 Doyma zamanı kalibrlemə

Kalibrleməni istehsalçının göstərişlərinə uyğun olaraq müvafiq konteynerdə həyata keçirin. Su buxarı ilə doymuş havada sadə və effektiv kalibrlemə mümkündür.

QEYD 1 Suda və havada sensor cərəyanları arasında kiçik fərqlər var. Sensor həndəsəsinə görə suda ~2% siqnal depressiyasına səbəb olan hərəkətsiz diffuziya təbəqəsi var. Buna görə də, kalibrlemə hədəfi su buxarı ilə doymuş havada 102 % təşkil edir (istehsalçının təlimatlarına baxın). Bu, suda 100% doyma ilə mütənasibdir.

Alət artıq kalibrlemək mümkün olmadıqda və ya reaksiya qeyri-sabit və ya yavaş olduqda elektroliti və/və ya membranı dəyişdirin (istehsalçının təlimatlarına baxın).

QEYD 2 Dəyərlər Winkler titrasiyası ilə yoxlanıla bilər (bax: ISO 5813⁽¹⁾).

7.3.4 Xəttiliyin yoxlanılması

Xəttiliyin yoxlanılması (laboratoriyada Winkler testinə qarşı həyata keçirilir) yalnız alətdə problem olduqda lazımdır. Bu halda, istehsalçının təlimatlarına müraciət edin.

7.4 Müəyyənləşdirmə

İstehsalçının göstərişlərinə uyğun olaraq analiz ediləcək suyun təyin edilməsini həyata keçirin.

Suyun kifayət qədər qarışdırılmasını təmin edin (bax 7.2).

Ölçmə zondunun sensorunu tamamilə nümunəyə batıraraq, membranın və temperatur sensorunun su ilə intensiv təması təmin edilir.

Nümunə temperaturu, atmosfer təzyiqi və nümunənin duzluluğu kimi təsir edən dəyişənləri yoxlayın.

QEYD Əksər alətlər zondun temperatur davranışını kompensasiya edir və son göstəricinin hesablanması üçün atmosfer təzyiqini nəzərə alır. Bu avtomatik funksiyaları olmayan alətlərdən istifadə edərkən istifadəçi tərəfindən temperatur və təzyiqin təsiri nəzərə alınmalıdır. Oksigenin həllolma qabiliyyətinin temperaturdan, təzyiqdən və duzluluqdan necə asılı olduğu və keçiricilik və duzluluq arasındakı əlaqə haqqında məlumat üçün Əlavə A-ya baxın.

8 Nəticələrin hesablanması və ifadəsi

8.1 Həll edilmiş oksigen konsentrasiyası

Həll olunmuş oksigen konsentrasiyasını litr başına milliqram oksigenlə ifadə edin və nəticəni birinci onluq nöqtəyə bildirin.

MİSAL 1 $\rho_{O_2} = 1,5 \text{ mg/l}$.

MİSAL 2 $\rho_{O_2} = 18,1 \text{ mg/l}$.

8.2 Dissolved oxygen expressed as percentage saturation

Most instruments are equipped with an automatic calculation. If required, calculate the percentage saturation of dissolved oxygen in water, expressed as a percentage, w_{O_2} , from

$$w_{O_2} = \frac{\rho_{O_2}}{\rho_{O_2,s}} \times 100 \quad (1)$$

burada

ρ_{O_2} atmosfer təzyiqində su nümunəsində tapılan həll olunmuş oksigenin litr başına milliqramla, mq/l ilə ifadə olunan faktiki konsentrasiyası, p, hektopaskal, hPa, su temperaturunda, θ , dərəcə Selsi, °C;

$\rho_{O_2,s}$ bu nümunə üçün atmosfer təzyiqində, p və temperaturda, θ , əgər nümunə nəmli hava ilə doymuşdusa, oksigenin litr başına milliqramla, mq/l ilə ifadə olunan nəzəri konsentrasiyasıdır (həlledicilik, Əlavə A-ya baxın).

Nəticəni ən yaxın tam ədədə bildirin. Ölçmə zamanı suyun temperaturu θ və atmosfer təzyiqi p, əgər sonuncu nəzərə alınıbsa, nümunənin duzluluğu S-i verin.

MİSAL 1

$$w_{O_2} = 3 \% \quad p = 1\,115 \text{ hPa}; \theta = 19,5 \text{ }^\circ\text{C}; S = 35$$

MİSAL 2

$$w_{O_2} = 104 \% \quad p = 1\,005 \text{ hPa}; \theta = 22,1 \text{ }^\circ\text{C}; S = 3$$

9 Test hesabatı

Test hesabatında ən azı aşağıdakı məlumatlar olmalıdır:

- bu Beynəlxalq Standarta (ISO 5814:2012) istinadla birlikdə istifadə edilən sınaq metodu;
- su nümunəsinin eyniliyi;
- ölçmə şərtləri:
 - nümunə götürüldükdə və ölçmə aparılarkən suyun temperaturu,
 - nümunə götürüldükdə və ölçmə aparılarkən atmosfer təzyiqi,
 - suyun duzluluğu;
- 8-ci bəndə uyğun olaraq nəticə;
- nəticəyə təsir göstərə biləcək bütün hallar.

Əlavə A (məlumatlandırıcı)

Suda oksigen üçün fiziki-kimyəvi məlumatlar

A.1 Duzluluq və keçiricilik

İstifadədə olan keçiricilik sayğacı duzluluğu ölçmürsə, Cədvəl A.1-dəki dəyərlərdən istifadə edin. İstinad temperaturunda (20 °C) keçiriciliyi müəyyən etmək üçün keçiricilik sayğacından istifadə edin, sonra duzluluğu tam ədədə qədər qiymətləndirmək üçün Cədvəl A.1-dən istifadə edin.

Keçiricilik ölçən cihazı yalnız başqa bir istinad temperaturunda keçiriciliyi göstərə bilirsə, 20 °C-də keçiricilik düzəliş əmsalı ilə hesablanmalıdır (bax: ISO 7888^[2]).

Cədvəl A.1 Beynəlxalq okeanoqrafik cədvəllərdən 5,4 S/m keçiriciliyə qədər hesablanmışdır (bax İstinad [7]).

Cədvəl A.1 – Korrelyasiya keçiricilik-duzluluq

keçiricilik S/m ^b	Duzluluq dəyərləri	Keçiricilik S/m ^b	Duzluluq dəyərləri	Keçiricilik S/m ^b	Duzluluq dəyərləri
0,5	3	2,0	13	3,5	25
0,6	4	2,1	14	3,6	25
0,7	4	2,2	15	3,7	26
0,8	5	2,3	15	3,8	27
0,9	6	2,4	16	3,9	28
1,0	6	2,5	17	4,0	29
1,1	7	2,6	18	4,2	30
1,2	8	2,7	18	4,4	32
1,3	8	2,8	19	4,6	33
1,4	9	2,9	20	4,8	35
1,5	10	3,0	21	5,0	37
1,6	10	3,1	22	5,2	38
1,7	11	3,2	22	5,4	40
1,8	12	3,3	23	—	—
1,9	13	3,4	24	—	—

^a Duzluluq 20 °C-də keçiriciliyə görə müəyyən edilir.

^b 1 S/m = 10 mmhos/cm.

A.2 Atmosfer təzyiqi və yüksəklik

Cədvəl A.2 müəyyən yüksəkliklərdə həqiqi atmosfer təzyiqini qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. Uyğunluq dəniz səviyyəsində atmosfer təzyiqinin 1 013 hPa olduğu fərziyyəsinə əsaslanır. Cədvəl A.2-dən və ya daha dəqiq yerli hava xidmətindən asılı olaraq atmosfer təzyiqini götürdükdən sonra bu dəyəri cihaza daxil edin.

QEYD 1 Cədvəl A.2-də verilmiş qiymətlər beynəlxalq atmosfer düsturuna əsasən alınan təxminlərdir və digər mümkün tənzimləmələrdən əldə edilən digər məlumatlardan fərqlənə bilər.

QEYD 2 Atmosfer təzyiqinin düzəldilməsi yalnız cihaz bunu avtomatik etmədikdə lazımdır.

Cədvəl A.2 — Atmosfer təzyiqinin yüksəlməsi (nümünə)

Yüksəklik m	Atmosfer təzyiqi hPa	Yüksəklik m	Atmosfer təzyiqi hPa
0	1 013	1 800	815
150	995	1 950	800
300	979	2 100	785
450	960	2 250	771
600	943	2 400	756
750	926	2 550	742
900	910	2 700	728
1 050	893	2 850	715
1 200	877	3 000	701
1 350	861	3 150	688
1 500	846	3 300	675
1 650	830	—	—

A.3 Oksigenin suda həll olması

Cədvəl A.3 — Atmosfer təzyiqində (1 013 hPa) su ilə doymuş hava ilə tarazlaşdırılmış suda oksigenin həll olması (duzluluq üçün Cədvəl A.1-ə baxın)

Temperatur °C	Təzyiq				
	0	9	18	27	36
	Oksigenin həll olması mg/l				
0	14,62	13,73	12,89	12,11	11,37
1,0	14,22	13,36	12,55	11,79	11,08
2,0	13,83	13,00	12,22	11,49	10,80
3,0	13,46	12,66	11,91	11,20	10,54
4,0	13,11	12,34	11,61	10,93	10,28
5,0	12,77	12,03	11,33	10,66	10,04
6,0	12,45	11,73	11,05	10,41	9,81
7,0	12,14	11,44	10,79	10,17	9,58
8,0	11,84	11,17	10,54	9,94	9,37
9,0	11,56	10,91	10,29	9,71	9,16
10,0	11,29	10,66	10,06	9,50	8,97
11,0	11,03	10,42	9,84	9,29	8,78
12,0	10,78	10,19	9,63	9,09	8,59
13,0	10,54	9,96	9,42	8,90	8,42
14,0	10,31	9,75	9,22	8,72	8,25
15,0	10,08	9,54	9,03	8,55	8,09
16,0	9,87	9,35	8,85	8,38	7,93
17,0	9,67	9,15	8,67	8,21	7,78
18,0	9,47	8,97	8,50	8,05	7,63
19,0	9,28	8,79	8,34	7,90	7,49

Cədvəl A.3 (davamı)

Temperatur °C	Təzyiq				
	0	9	18	27	36
	Oksigenin həll olması mg/l				
20,0	9,09	8,62	8,18	7,75	7,35
21,0	8,92	8,46	8,02	7,61	7,22
22,0	8,74	8,30	7,88	7,47	7,09
23,0	8,58	8,14	7,73	7,34	6,97
24,0	8,42	8,00	7,59	7,21	6,85
25,0	8,26	7,85	7,46	7,09	6,73
26,0	8,11	7,71	7,33	6,97	6,62
27,0	7,97	7,58	7,20	6,85	6,51
28,0	7,83	7,45	7,08	6,73	6,40
29,0	7,69	7,32	6,96	6,62	6,30
30,0	7,56	7,20	6,85	6,52	6,20
31,0	7,43	7,07	6,74	6,41	6,10
32,0	7,31	6,96	6,63	6,31	6,01
33,0	7,18	6,84	6,52	6,21	5,92
34,0	7,07	6,73	6,42	6,11	5,83
35,0	6,95	6,63	6,32	6,02	5,74
36,0	6,84	6,52	6,22	5,93	5,65
37,0	6,73	6,42	6,12	5,84	5,57
38,0	6,62	6,32	6,03	5,75	5,48
39,0	6,52	6,22	5,93	5,66	6,40
40,0	6,41	6,12	5,84	5,58	5,32
41,0	6,31	6,03	5,75	5,50	5,25
42,0	6,21	5,94	5,67	5,41	5,17
43,0	6,12	5,84	5,58	5,33	5,09
44,0	6,02	5,75	5,50	5,25	5,02
45,0	5,93	5,67	5,42	5,18	4,95

NÜMUNƏ

Ölçmə zamanı temperatur

20 °C

Elektrik keçiricilik

0,87 S/m (20 °C)

Duzluluq (Cədvəl A.1)

6

Oksigenin həllolma qabiliyyəti (20 °C), duzluluq: 0 (Cədvəl A.3) 9,09 mg/l

Oksigenin həllolma qabiliyyəti (20 °C), duzluluq: 9 (Cədvəl A.3) 8,62 mg/l

Artırma

$(9,09 \text{ mg/l} - 8,62 \text{ mg/l})/9 = 0,052 \text{ 2 mg/l}$

Verilmiş duzluluqda oksigenin həll olması

$9,09 \text{ mg/l} - (0,052 \text{ 2 mg/l} \times 6) = 8,8 \text{ mg/l}$

Cədvəl A.4 — Temperatur və atmosfer təzyiqinə qarşı oksigenin suda həll olması (aşağı diapazon)

Temperature °C	Təzyiq						
	hPa						
	733	767	800	833	867	900	933
	Oksigenin həll olması						
	mg/l						
0	10,56	11,04	11,53	12,01	12,49	12,98	13,46
1	10,27	10,74	11,21	11,68	12,15	12,62	13,09
2	9,98	10,44	10,90	11,36	11,82	12,27	12,73
3	9,72	10,16	10,61	11,05	11,50	11,94	12,39
4	9,46	9,89	10,33	10,76	11,20	11,63	12,06
5	9,21	9,64	10,06	10,48	10,91	11,33	11,75
6	8,98	9,39	9,80	10,22	10,63	11,04	11,46
7	8,75	9,16	9,56	9,96	10,37	10,77	11,17
8	8,54	8,93	9,33	9,72	10,11	10,51	10,90
9	8,33	8,72	9,10	9,48	9,87	10,25	10,64
10	8,13	8,51	8,88	9,26	9,64	10,01	10,39
11	7,94	8,31	8,68	9,04	9,41	9,78	10,15
12	7,76	8,12	8,48	8,84	9,20	9,56	9,92
13	7,58	7,94	8,29	8,64	8,99	9,34	9,69
14	7,41	7,76	8,10	8,45	8,79	9,14	9,48
15	7,25	7,59	7,93	8,26	8,60	8,94	9,28
16	7,10	7,43	7,76	8,09	8,42	8,75	9,08
17	6,94	7,27	7,59	7,92	8,24	8,56	8,89
18	6,80	7,12	7,43	7,75	8,07	8,39	8,70
19	6,66	6,97	7,28	7,59	7,91	8,22	8,53
20	6,52	6,83	7,13	7,44	7,75	8,05	8,36
21	6,39	6,69	6,99	7,29	7,59	7,89	8,19
22	6,26	6,56	6,85	7,15	7,45	7,74	8,04
23	6,14	6,43	6,72	7,01	7,30	7,59	7,88
24	6,02	6,31	6,59	6,88	7,16	7,45	7,73
25	5,91	6,19	6,47	6,75	7,03	7,31	7,59
26	5,80	6,07	6,35	6,62	6,90	7,18	7,45
27	5,69	5,96	6,23	6,50	6,77	7,05	7,32
28	5,58	5,85	6,12	6,38	6,65	6,92	7,19
29	5,48	5,74	6,01	6,27	6,53	6,80	7,06
30	5,38	5,64	5,90	6,16	6,42	6,68	6,94
31	5,28	5,54	5,80	6,05	6,31	6,56	6,82
32	5,19	5,44	5,69	5,95	6,20	6,45	6,70
33	5,10	5,35	5,59	5,84	6,09	6,34	6,59
34	5,01	5,25	5,50	5,74	5,99	6,23	6,48
35	4,92	5,16	5,40	5,64	5,89	6,13	6,37
36	4,83	5,07	5,31	5,55	5,79	6,03	6,26
37	4,75	4,98	5,22	5,46	5,69	5,93	6,16
38	4,67	4,90	5,13	5,36	5,60	5,83	6,06
39	4,58	4,81	5,04	5,27	5,50	5,73	5,96

Cədvəl A.4 (davamı)

Temperatur °C	Təzyiq hPa						
	733	767	800	833	867	900	933
	Oksigenin həll olması mg/l						
40	4,50	4,73	4,96	5,19	5,41	5,64	5,87
41	4,43	4,65	4,88	5,10	5,32	5,55	5,77
42	4,35	4,57	4,79	5,01	5,24	5,46	5,68
43	4,27	4,49	4,71	4,93	5,15	5,37	5,59
44	4,20	4,41	4,63	4,85	5,07	5,28	5,50
45	4,12	4,34	4,55	4,77	4,98	5,20	5,41

Cədvəl A.5 — Temperatur və atmosfer təzyiqinə qarşı oksigenin suda həll olması (yuxarı diapazon)

Temperatur °C	Təzyiq hPa						
	967	1 000	1 013	1 033	1 066	1 100	1 133
	Oksigenin həll olması mg/l						
0	13,94	14,43	14,62	14,91	15,39	15,88	16,36
1	13,56	14,03	14,22	14,50	14,97	15,44	15,91
2	13,19	13,65	13,83	14,10	14,56	15,02	15,48
3	12,84	13,28	13,46	13,73	14,17	14,62	15,06
4	12,50	12,93	13,11	13,37	13,80	14,24	14,67
5	12,18	12,60	12,77	13,02	13,45	13,87	14,29
6	11,87	12,28	12,45	12,69	13,11	13,52	13,93
7	11,57	11,98	12,14	12,38	12,78	13,19	13,59
8	11,29	11,69	11,84	12,08	12,47	12,87	13,26
9	11,02	11,41	11,56	11,79	12,17	12,56	12,94
10	10,76	11,14	11,29	11,51	11,89	12,26	12,64
11	10,51	10,88	11,03	11,25	11,61	11,98	12,35
12	10,27	10,63	10,78	10,99	11,35	11,71	12,07
13	10,04	10,40	10,54	10,75	11,10	11,45	11,80
14	9,82	10,17	10,31	10,51	10,86	11,20	11,54
15	9,61	9,95	10,08	10,29	10,62	10,96	11,30
16	9,41	9,74	9,87	10,07	10,40	10,73	11,06
17	9,21	9,54	9,67	9,86	10,18	10,51	10,83
18	9,02	9,34	9,47	9,66	9,98	10,29	10,61
19	8,84	9,15	9,28	9,46	9,77	10,09	10,40
20	8,66	8,97	9,09	9,28	9,58	9,89	10,19
21	8,49	8,79	8,92	9,10	9,40	9,70	10,00
22	8,33	8,63	8,74	8,92	9,21	9,51	9,80
23	8,17	8,46	8,58	8,75	9,04	9,33	9,62
24	8,02	8,30	8,42	8,59	8,87	9,16	9,44
25	7,87	8,15	8,26	8,43	8,71	8,99	9,27

Cədvəl A.5 (davamı)

Temperatur °C	Təzyiq						
	hPa						
	967	1 000	1 013	1 033	1 066	1 100	1 133
Oksigenin həll olması							
mg/l							
26	7,73	8,00	8,11	8,28	8,55	8,83	9,11
27	7,59	7,86	7,97	8,13	8,40	8,67	8,94
28	7,45	7,72	7,83	7,99	8,25	8,52	8,79
29	7,32	7,59	7,69	7,85	8,11	8,37	8,64
30	7,20	7,46	7,56	7,71	7,97	8,23	8,49
31	7,07	7,33	7,43	7,58	7,84	8,09	8,35
32	6,95	7,20	7,31	7,46	7,71	7,96	8,21
33	6,84	7,08	7,18	7,33	7,58	7,83	8,08
34	6,72	6,97	7,07	7,21	7,46	7,70	7,95
35	6,61	6,85	6,95	7,09	7,34	7,58	7,82
36	6,50	6,74	6,84	6,98	7,22	7,46	7,70
37	6,40	6,63	6,73	6,87	7,10	7,34	7,57
38	6,29	6,53	6,62	6,76	6,99	7,22	7,46
39	6,19	6,42	6,52	6,65	6,88	7,11	7,34
40	6,09	6,32	6,41	6,55	6,78	7,00	7,23
41	6,00	6,22	6,31	6,45	6,67	6,90	7,12
42	5,90	6,12	6,21	6,35	6,57	6,79	7,01
43	5,81	6,03	6,12	6,25	6,47	6,69	6,91

A.4 Təzyiq çevrilmələri

Verilmiş çevirmə əmsalları ilə təzyiğin çevrilməsi üçün Cədvəl A.6-ya baxın.

Cədvəl A.6 — Təzyiq çevrilmələri

Vahid	mbar	mmHg	Düym Hg
1 hPa	1	0,750 06	0,029 53
1 mbar	1	0,750 06	0,029 53
1 mmHg	1,333 2	1	0,0393 70
1 inch Hg	33,864	25,400	1

NÜMUNƏ

1 013,25 mbar-ı düym civə sütununa çevirmək üçün 1 013,25-i 0,029 53-ə vurun. Nəticə 29,92 düym Hg-dir.

1 013,25 mbar-ı mmHg-yə çevirmək üçün 1 013,25-i 0,750 06-ya vurun. Nəticə 760 mmHg-dir.

Əlavə B (məlumatlan

Performans **məlumatları**

ISO 5814-ün təsdiqi üçün laboratoriyalararası sınaq 2011-ci ilin yazında həyata keçirilmişdir. Nəticələr Cədvəl B.1-

ƏLƏKƏ
LAKKƏ

Cədvəl B.1 — Performans məlumatları

Nümunə	Matris	Parametr	<i>l</i>	<i>n</i>	<i>o</i>	<i>x</i> mg/l	<i>X</i> mg/l	η %	<i>s_R</i> mg/l	<i>C_{V,R}</i> %	<i>s_r</i> mg/l	<i>C_{V,r}</i> %
1	İçməli su 13 °C	Oksigen	18	54	10,0	10,49	10,57	99,2	0,319	3,0	0,137	1,3
2	İçməli su otaq temperaturu	Oksigen	17	50	15,3	8,99	9,11	98,7	0,363	4,0	0,054	0,6
3	İçməli su 30 °C	Oksigen	19	56	5,1	7,68	7,67	100,1	0,512	6,7	0,073	0,9
4	İçməli su qazsızdır	Oksigen	16	48	11,1	0,18	—	—	0,139	79,4	0,039	22,0
5	Model kanalizasiya qurğusu	Oksigen	16	48	20,0	4,10	—	—	0,856	20,9	0,073	1,8
6	Çay suyu	Oksigen	17	50	15,3	9,00	—	—	0,638	7,1	0,050	0,6
7	Duzluluq 8	Oksigen	17	51	15,0	9,11	—	—	0,673	7,4	0,073	0,8
8	Duzluluq 35	Oksigen	18	54	10,0	8,96	—	—	0,653	7,3	0,047	0,5
<i>l</i>	həddindən artıq kənarlaşdırdıqdan sonra laboratoriyaların sayı											
<i>n</i>	həddindən artıq kənarlaşdırdıqdan sonra fərdi nəticələrin sayı											
<i>o</i>	kənar göstəricilərin faizi											
<i>x</i>	Nəticələrin ümumi ortalaması (məhdud göstəricilər olmadan)											
<i>X</i>	təyin edilmiş dəyər											
η	bərpa dərəcəsi											
<i>s_R</i>	təkrar istehsal standart sapması											
<i>C_{V,R}</i>	reproduktivliyin dəyişmə əmsali											
<i>s_r</i>	təkrarlanabilirlik standart sapması											
<i>C_{V,r}</i>	təkrarlanmanın dəyişmə əmsali											

Bibliography

Biblioqrafiya

- [1] ISO 5813, *Water quality — Determination of dissolved oxygen — Iodometric method*
[1] ISO 5813, *Suyun keyfiyyəti - Həll olunmuş oksigenin təyini - Yodometrik üsul*
- [2] ISO 7888, *Water quality — Determination of electrical conductivity*
[2] *ISO 7888, Suyun keyfiyyəti — Elektrik keçiriciliyinin təyini*
- [3] Dissolved oxygen documents and their references can be found in *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 2012, 22nd edition, Chapter 4500-O
- [3] Həll edilmiş oksigen sənədləri və onların istinadları Su və çirkab suların müayinəsi üçün standart üsullar, 2012, 22-ci nəşr, Fəsil 4500-O-da tapıla bilər.
- [4] BENSON, B.B., KRAUSE, D. Jr. Atmosferlə tarazlıqda şirin suda həll olunan qazların konsentrasiyası və izotopik fraksiyaları: I. Oksigen. *Limnol. Okeanoqr.* 1980, 25, səh. 662–671
- [5] MORTIMER, C.H. 1981. Limnoloji maraq doğuran temperatur və atmosfer təzyiqi diapazonlarında hava ilə doymuş şirin suların oksigen tərkibi. Ştutqart: Schweizerbart, 1981. 23 s. (Beynəlxalq Nəzəri və Tətbiqi Limnologiya Assosiasiyasının Əlaqələri, № 22.)
- [6] BENSON, B.B., KRAUSE, D. Jr. Atmosferlə tarazlıqda şirin suda və dəniz suyunda həll olunan oksigenin konsentrasiyası və izotopik fraksiyalanması. *Limnol. Okeanoqr.* 1984, 29, səh. 620–632
- [7] UNESCO OKENOQRAFIYA ELMLƏRİ İNSTİTUTU. Beynəlxalq okeanoqrafik cədvəllər, cild. 1. Paris: YUNESKO, 1971