

घटक 4 : जलगुणवत्ता

प्रकरण 1 : पाण्याची गुणवत्ता व निकष

पाण्याची गुणवत्ता

आपल्यासमोर पाण्याचा एक ग्लास भरून ठेवला आहे. ते पाणी पिण्यायोग्य आहे की नाही हे आपण खात्रीने सांगू शकतो काय? याचे उत्तर नाही हेच येते. पाण्यात धातू, क्षार, रसायने किंवा काही सेंद्रिय पदार्थ मिसळले असण्याची शक्यता असते. यापैकी काही डोळ्याने दिसणारे व काही न दिसणारे असतात. काही मुळे रंग, चव, वास बदलतो. ते डोळ्याने दिसणारे असले तर पाण्याच्या गुणवत्तेचा अंदाज बांधणे सोपे जाते. पण ते दिसणारे नसतील तर मात्र निव्वळ त्या पाण्याकडे पाहून गुणवत्ता तपासता येत नाही.

पाण्याची गुणवत्ता म्हणजे नक्की काय?

पाण्यातील विरघळलेल्या भौतिक आणि रासायनिक पदार्थांच्या टक्केवारीवर पाण्याची गुणवत्ता अवलंबून असते. ज्यावेळी हे पदार्थ ठराविक मात्रेपेक्षा जास्त प्रमाणात पाण्यात मिसळलेले असतात तेव्हा पाण्याची गुणवत्ता घसरली असे समजले जाते. सर्व वापरांसाठी (जसे शेती, कारखान्यासाठी वापरले गेलेले पाणी, पिण्यासाठी वापरले जाणारे पाणी) पाण्याची गुणवत्ता सारखी असण्याची आवश्यकता नाही. माणूस हा संवेदशील प्राणी असल्यामुळे त्याला लागणारी पाण्याची गुणवत्ता जास्त असावी. पण त्याचबरोबर वनस्पतीला जमिनीला मिळणारे पाणीही बऱ्याच प्रमाणात शुद्ध असावे. प्रदूषित पाण्यामुळे असे प्रदूषण धान्यात आणि भाजीपाल्यात पसरते आणि शेवटी त्यांचा वापर माणूस करणार असल्यामुळे त्यालाही त्यापासून प्रदूषणाचा परिणाम भोगावा लागतो. यंत्रांना दिले जाणारे पाणी तुलनात्मकदृष्ट्या कमी गुणवत्तेचे असले तरी चालते. नागपूरला कोरोना विद्युत प्रकल्पात यंत्रे थंड ठेवण्यासाठी नागपूर शहरातील सांडपाणी थोडे शुद्ध करून वापरले जाते. या वापराला पाण्याचा पुनर्वापर म्हणतात. तेच ते पाणी पुन्हा वापरल्यामुळे साहजिकच पाण्याची मागणीही कमी होते.

गुणवत्ता असलेले पाणी सजीवांच्या म्हणजेच मानव, प्राणी आणि वनस्पती यांच्या योग्य वाढीसाठी

उपयुक्त असते. आज जगातल्या सुमारे 29 टक्के जनतेला शुद्ध पाणी पिण्यासाठी मिळत नाही ही दुर्दैवाची बाब आहे. असे पाणी पिण्यामुळे विविध विकारांना सामोरे जावे लागत आहे. नैसर्गिक आणि रासायनिक प्रक्रिया करून पाण्याची गुणवत्ता वाढविता येते.

पाणी प्रदूषित कसे होते?

निसर्ग आणि मानव या दोघांमुळेही पाणी प्रदूषित होते. आपल्याला पाणी पावसामुळे मिळते. पाऊस कसा पडतो हे आपण जलचक्राद्वारे समजवून घेतलेच आहे. उष्णतेमुळे समुद्राच्या पाण्याची वाफ होते, या वाफेचे ढग बनतात, वाहत्या वाऱ्यामुळे हे ढग जमिनीकडे वळतात. त्यातूनच हा पाऊस पडतो. हे पावसाचे पाणी शुद्ध असते. पण जेव्हा हे पाणी उंच भागाकडून सपाट भागाकडे प्रवास करते तेव्हा त्याचा संपर्क विविध गोष्टींशी येत राहतो. पाणी चांगल्या आणि त्याच बरोबर वाईट गोष्टीही स्वीकारत राहते. त्यामुळे प्रदूषण होऊ शकते. एवढेच नव्हे तर जेव्हा ते जमिनीत मुरते तेव्हा माती, मुरूम, खडकामधून झिरपतांना त्यामधील खनिजे, क्षार व रसायने सुद्धा मिसळल्या जातात. तसेच बांगलादेश व आपल्या देशातील कोकणासारख्या काही प्रदेशातील जमिनीमध्ये आर्सेनिक हे विषारी रसायन आढळते. त्यामुळे तेथील जमिनीमधून पिण्याच्या पाण्याकरिता उपसा करतांना सहाजिकच हे विषारी रसायन या माध्यमातून मानवी शरीरात जाते आणि मानवी आरोग्यावर दुष्परिणाम करते.

निसर्गाप्रमाणेच मानवही पाण्यातील प्रदूषण वाढविण्यासाठी जबाबदार आहे. घरात निर्माण होणारे सांडपाणी, शेतीतील रासायनिक खते व कीटकनाशके यांचेमुळे प्रदूषित होणारे पाणी, कारखान्यांमधून बाहेर पडणारी रसायने व खनिजे यांचे मिश्रण असलेले पाणी यामुळेही जल प्रदूषण वाढीला लागले आहे. आपल्याला नदी, सरोवर आणि जमीन या तीन स्रोतांपासून पाणी मिळते. यापैकी नदीचे पाणी वाहते असल्यामुळे त्यात प्राणवायू मिसळून ते बऱ्यापैकी शुद्ध होत असते पण

सरोवरातील साचलेले पाणी आणि जमिनीतील पाणी (भूजल) यात असे होत नसल्यामुळे त्यात झालेले प्रदूषण दूर करणे अडचणीचे ठरते.

आपल्या देशात घरात, शेतीत, कारखान्यात निर्माण झालेले सांडपाणी नाल्यांमध्ये शुद्ध न करताच सोडून दिले जाते. हे नाले नदीला येऊन मिळतात. त्यामुळे आपल्या देशातील सर्व नद्या प्रदूषणाच्या विळख्यात सापडल्या आहेत. काही नद्यांच्या पाण्यात आंघोळ केली तर आपल्या शरीरावर त्याचे विपरीत परिणाम झालेले आढळतात. आधीच जलसाठे मर्यादित आहेत आणि त्यातही जर प्रदूषण झाले तर पाण्याची उपलब्धता आणखी कमी होते. उदाहरणच द्यायचे झाल्यास मुंबईतील पवई तलावाचे देता येईल. शहराच्या मध्यभागात एवढा मोठा जलसाठा असून सुद्धा त्यातील पाणी प्रदुषित असल्यामुळे पिण्यासाठी वापरता येत नाही. म्हणून 100 किलोमीटरच्या पेक्षा जास्त अंतरावरून पाणी आणण्याचा खटाटोप करावा लागत आहे.

पाणी नेहमी भूपृष्ठावरील आणि भूगर्भातील अशा दोन प्रकारात विभागले जाते. भूपृष्ठावरील पाणी शुद्ध करायचे झाल्यास ते सहजपणे शुद्ध केले जाऊ शकते. पण अशुद्ध पाणी भूगर्भात शिरल्यास ते शुद्ध करणे अत्यंत कठीण ठरते. म्हणून हे अशुद्ध पाणी जमिनीत न गेलेले बरे. त्यासाठी आपल्याला नेहमीच जागरूक राहावे लागते.

पाण्याची गुणवत्ता – महत्वाच्या संकल्पना

पाण्याचा सामू: (Potential of Hydrogen) (pH)

पाण्यात आम्ल धर्मीय किंवा अल्क धर्मीय पदार्थ किती प्रमाणात मिसळले आहेत यावर पाण्याचा सामू ठरत असतो. सामू मोजण्याकरिता वैश्विक द्रावक (Universal Indicator) वापरतात. दिलेल्या मोजपट्टीवर 0 पासून 14 पर्यंत अंक विविध रंगाचे खुणांनी दर्शविलेले असतात. आम्ल धर्मीय पदार्थाचे प्रमाण 0 अंकापासून 7 या अंकापर्यंत कमी कमी दर्शविते तर अल्कधर्मीय पदार्थाचे प्रमाण 7 या अंकापासून 14 या अंकापर्यंत वाढत जात असल्याचे दर्शविते. आणि 7 हा अंक दर्शविणारा सामू उदासीन असते. उदा. पावसाचे पाणी

वाहत्या पाण्याचा सामू साधारणपणे 6.5 ते 8.5 असतो. भूजलाचा मात्र तो 6.0 ते 8.5 असतो. पाण्यात लोह, मँगनीज, तांबे, शिसे, जस्त या धातूंची आयने जास्त असतील तर पाण्यातील आम्लाचे प्रमाण वाढलेले असते.

अशा पाण्यामुळे धातूंना गंज चढतो, कपड्यांवर डाग पडतात, त्याच्या सेवनाने माणसाच्या प्रकृतीत बिघाड होतो. या उलट कॅल्शियम कार्बोनेट वाढले तर क्षारात वाढ होते. काही पदार्थांचा सामू खालीलप्रमाणे आहे:

सफरचंदाचा रस : 3

संत्र्याचा रस : 3.5

कॉफी : 5.5

दूध : 6.2

साबणाचे पाणी : 10

ब्लिचिंग पावडर मिश्रित पाणी : 12

पाण्यात विरघळलेला प्राणवायू : (Dissolved Oxygen)

पाण्याच्या गुणवत्तेत सर्वात महत्त्वाचा घटक म्हणजे पाण्यात विरघळलेला प्राणवायू. पाण्यात असलेले मासे आणि इतर जीव यांच्या जगण्यासाठी पाण्यात प्राणवायू असणे आवश्यक आहे. हवेच्या हालचालीमुळे पाण्याच्या पृष्ठभागातून हा प्राणवायू पाण्यात प्रवेश करतो आणि विरघळलेल्या अवस्थेत अस्तित्वात असतो. पाण्याखाली असलेल्या, पाणथळ जमिनीत असलेल्या वा चिखलात असलेल्या जलीय वनस्पतींच्या प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रियेत तयार झालेला प्राणवायूही पाण्यात विरघळत असतो. हा प्राणवायू मासळी आणि इतर सजीवांना श्वास घेण्यासाठी उपयोगी ठरतो. वाहत्या व खळाळत्या पाण्यात म्हणजेच ओढ्यातील वा नदीतील पाण्यात प्राणवायूचे प्रमाण सरोवरातील स्थिर असलेल्या पाण्यापेक्षा जास्त असते. हे विरघळणे तोपर्यंत चालू असते जोपर्यंत संपृक्तता येत नाही.

पाण्याच्या उष्णतेचा आणि विरघळलेल्या प्राणवायूचा परस्पर संबंध असतो. गरम पाण्यात हे प्रमाण कमी असते तर थंड पाण्यात ते जास्त असते. पाण्यात कृत्रिम खळखळाट निर्माण करून किंवा प्राणवायूचा पाण्याशी संबंध आणून विरघळलेल्या प्राणवायूचे प्रमाण वाढविले जाऊ शकते. थोडक्यात सांगायचे झाल्यास विरघळलेल्या प्राणवायूचे प्रमाण तापमान, हवेचा दाब आणि पाण्यातील क्षारता यावर अवलंबून असते. पाण्यातील प्राणवायूचे प्रमाण हे पृष्ठभागा कडून खोल पाण्यामध्ये कमी कमी होत जाते. याचे कारण असे की खोल पाण्यातील जीव त्याचा वापर करित असल्यामुळे साहाजिकच हे प्रमाण घसरते.

जैविक प्राणवायू गरज : (Biological Oxygen Demand – B.O.D.)

पाण्याची गुणवत्ता टिकवून ठेवण्यासाठी जे जीवाणू आवश्यक असतात त्यांची प्राणवायूची गरज भागविण्याइतका प्राणवायू पाण्यात विरघळलेला असावा. तो कमी झाला तर ते जीवाणू जगू शकणार नाहीत. वाहत्या पाण्याला निसर्ग प्राणवायूचा सतत पुरवठा करित असतो. पाण्याचा आणि प्राणवायूचा संपर्क आला तर प्राणवायू त्यात विरघळतो. तो किती असावा हे मानक ठरविण्यात आले आहेत. हे प्रमाण एक लिटरमागे 1 ते 2 मिलीग्रॅम इतके असेल तर पाणी फारच चांगले आहे असे समजले जाते. ते 3 ते 5 मिलीग्रॅम असेल तर समाधानकारक समजले जाते. ते 6 ते 9 मिलीग्रॅम असेल तर त्यात प्रदूषण करणारे सेंद्रिय घटक अस्तित्वात आहेत असे समजले जाते. जसजसे हे प्रमाण वाढत जाते तसतसे प्रदूषण वाढत चालले आहे असे समजावे. शेतीसाठी व कारखानदारीसाठी लागणाऱ्या पाण्यासाठी बीओडीची पातळी आणखी वर असते.

रासायनिक प्राणवायू गरज : (Chemical Oxygen Demand – C.O.D.)

सांडपाणी शुद्धीकरणाच्या यंत्रणेची कार्यक्षमता तपासण्यासाठी पाण्याची रासायनिक प्राणवायू गरज तपासून पाहिली जाते. पाण्याचा सीओडी जास्त असेल तर जलीय जीवांसाठी ते पाणी घातक आहे असे समजले जाते. सेंद्रिय घटक पाण्यात जास्त प्रमाणात विरघळले असतील तर सीओडी जास्त असतो. तो कमी करण्यासाठी यंत्रणा उभारली जाते. या यंत्रणेच्या साहाय्याने सांडपाण्यातील सीओडी कमी करून मगच ते नदीत सोडले तर ते हितकारक ठरते. बहुतांश शहरात अशा यंत्रणा उभारण्यात आलेल्या नाहीत. म्हणूनच आपल्या देशातील नद्या प्रदूषणाच्या विळख्यात सापडलेल्या आढळतात. पाण्यातील सीओडी एका लिटरमध्ये 250 मिलीग्रॅम पेक्षा जास्त नसावा.

पावसाचे पाणी शुद्ध असलेच पाहिजे काय ?

उष्णतेमुळे पाण्याची वाफ हाऊन ढग आणि जलबिंदू तयार होत असल्यामुळे पावसाचे पाणी शुद्ध असते. पूर्वी इंजेक्शन देण्यासाठी डिस्टीलड वाटरची गरज भागविण्यासाठी प्रसंगी पावसाचे स्वच्छ पाणी शुद्ध समजून वापरले जात होते.

पण यात एक बाब विचारात घेतली गेलेली नाही. जेव्हा पावसाला सुरुवात होते तेव्हा पाण्याच्या थेंबाचा प्रवास ढगांपासून जमिनीपर्यंत होत असतो. वाटेतील वातावरणातील हवा किती शुद्ध आहे याचाही विचार करणेही आवश्यक ठरते. हवेत मातीचे कण, धुरांद्वारे त्यात असलेली सूक्ष्म रसायने या पावसाच्या थेंबांना प्रदुषित करत असतात. जेव्हा हा थेंब जमिनीवर पडतो तेव्हा त्यातील पाणी शुद्ध असेलच याची हमी देता येत नाही. डोंबिवली या मुंबईच्या उपनगरात जी औद्योगिक वसाहत आहे त्या भागात हिरवा पाऊस पडला होता. जेव्हा याचा अभ्यास करण्यात आला तेव्हा असे लक्षात आले की या वसाहतीत काही रासायनिक उद्योग आहेत, त्यातील रसायने हवेत वाफेच्यारूपात पसरली होती. त्याचा परिणाम पावसावर झाला व पावसाचे थेंब हिरवे झाले. पुण्याला जो पहिला पाऊस पडतो त्याचा सामू 4 ते 6 असतो. याच कारणामुळे ज्या वेळी छतावरील पाणी पुनर्भरणासाठी वापरले जाते तेव्हा पहिल्या पावसाचे पाणी जमिनीत सोडू नये असे सांगितले जाते.

माहित आहे का तुम्हांला ?

सिंगापूरमधील न्यू वॉटरचा प्रयोग :

सिंगापूर हे जगातील एक प्रगत राष्ट्र मानले जाते. या देशाचा पाणी प्रश्न फारच तीव्र आहे. पावसाचे प्रमाण चांगले असून सुद्धा या देशात डोंगर, नद्या, ओढे फारच कमी असल्यामुळे व पाणी साठवायला जागा कमी असल्यामुळे हा प्रश्न निर्माण झाला आहे. त्यामुळे पाणी प्रश्न सोडविण्यासाठी हा देश मलेशिया या देशातून पाणी आयात करतो. त्या देशाशी दीर्घ मुदतीचा करार करून पाणी आयात केले जाते. पण मागणी जास्त व पुरवठा मर्यादित या संकटात देश सापडला आहे. खूप संशोधन करून या देशाने प्रश्नाला योग्य उत्तर शोधून काढले. यासाठी त्यांनी दोन मार्गांचा वापर केला. पहिला मार्ग म्हणजे समुद्राच्या पाण्याचे निर्लवणीकरण (Desalination) करणे. मोठे कारखाने स्थापन करून समुद्राचे खारे पाणी पिण्यायोग्य बनवले जाते. देशाच्या गरजेच्या 35 टक्के पाणी या मार्गाने मिळविले जाते.

इतके करूनही मागणी पूर्ण करता येत नसल्यामुळे आणखी एक प्रयोग केला गेला. तो म्हणजे शहरांमध्ये जे सांडपाणी निर्माण होते ते इतके शुद्ध केले जाते की त्या पाण्याचा पिण्यासाठीही वापर करण्यात येतो.

यासाठी वेगवेगळ्या 47 चाचण्या लावल्या जातात व नंतरच त्या पाण्याचा वापर केला जातो. या पाण्याला ते न्यू वॉटर म्हणतात. सुरुवातीला जनतेने ते पाणी वापरण्याला तीव्र विरोध केला. पण सरकारी प्रयत्नांद्वारे आणि प्रसार माध्यमांद्वारे त्यांना हे पाणी शुद्ध आहे हे पटवून देण्यात आले. आता लोकांच्या मनातील भीति पूर्णपणे नाहिशी झाली असून सर्रास ते पाणी पिण्यासाठीही वापरले जात आहे. या मार्गाद्वारे 35 टक्के गरज पूर्ण केली जात आहे. हळूहळू या दोनही मार्गाद्वारे पाणी पुरवठा इतका वाढविला जाणार आहे की देशाला मलेशियाकडून पाणी आयात करण्याची गरजही पडणार नाही.

सांगा पाहू.

आपल्या शहरातील किंवा गावातील सांडपाण्याचा पुनर्वापर करायचे ठरविल्यास त्याचे वापराचे नियोजन कसे कराल ते लिहा.

पाण्याच्या गुणवत्तेचा विचार करित असताना, पाणी कोणत्या कारणासाठी वापरले जाणार आहे याचा विचार करावा लागेल. पिण्याकरिता, वापरण्याकरिता, जलतरणाकरिता, शेतीकरिता असे विविध कारणांनी पाणी वापरले जाते. त्यानुसार पाण्याच्या आवश्यक गुणवत्तेत बदल होतो. पाण्यातील भौतिक, रासायनिक व जैविक घटकांची असलेली मात्रा म्हणजेच पाण्याची गुणवत्ता होय. पाणी हे वैश्विक द्रावक आहे. पाण्यात जास्तीत जास्त घटक सामावून, विरघळवून घेण्याची क्षमता असते. भारतीय मानक संस्थेने पिण्याच्या पाण्याच्या गुणवत्तेबाबत ठरवून दिलेल्या निकषांनुसार, एक किंवा अनेक घटक कमाल मर्यादपेक्षा जास्त आढळून आल्यास पाणी दूषित झाले असे म्हणतात. हे दूषित झालेले पाणी सजीवांच्या म्हणजेच मानव व वनस्पतींच्या योग्य वाढीसाठी अपायकारक असते. एकूण लोकसंख्या वाढीमुळे, बदलत्या जीवनशैलीमुळे ग्रामीण व शहरी भागातील वाढत्या भूजलाच्या वापरामुळे, तसेच कारखाने व त्यांचे सांडपाणी, शेती व त्यातील खतांचा व कीटकनाशकांचा वापर इत्यादींमुळे भूजल गुणवत्तेवर परिणाम होत आहे.



4.1.1 जलपरिक्षण

पाण्याची चव, स्वाद, वास, रंग व स्वच्छता या सर्व गोष्टी पाण्याच्या गुणवत्तेच्या निर्दर्शक असल्या, तरी पाणी पिण्याच्या दृष्टीने सुरक्षित आहे असे म्हणण्याकरिता, पिण्याच्या पाण्याची भौतिक, रासायनिक आणि जंतुविषयक चाचणी करणे आवश्यक असते. पाण्यामधील रेतीचे बारीक कण किंवा चिखल – माती यामुळे आलेला गढूळपणा आणि हायड्रोजन सल्फाइडसारख्या द्रव्यामुळे आलेली दुर्गंधी याचा परिणाम पाण्याच्या स्वीकारार्हतेवर होऊ शकतो. हे सर्व आक्षेपाई घटक पाणी योग्य पद्धतीने गाळून घेतल्यावर कमी होतात. तसेच पाण्याचा स्वच्छ वातावरणाशी आणि सूर्यप्रकाशाशी संपर्क आल्यावरही त्याची दुर्गंधी कमी होते.

पाणी पिण्यायोग्य असण्याच्या दृष्टीने पुढील गोष्टी आवश्यक असतात :

1. पाणी चवीला चांगले असावे. तुरट, खारट, तेलकट नसावे.
2. दिसायला स्फटिकासारखे स्वच्छ, रंगहीन आणि तळ दाखविणारे असावे.
3. पाण्याला कसलाही वास नसावा, शैवाल नसावे.
4. अपायकारक रासायनिक द्रव्ये प्रमाणाबाहेर किंवा मुळीच नसावी.
5. पाण्यात अपायकारक जिवाणू किंवा विषाणू नसावेत.
6. पाण्याचा सामू pH 6.5 ते 8.5 इतका असावा.
7. पाणी स्वच्छ, झाकण असलेल्या व सोयीस्कर अशा भांड्यात साठविलेले असावे.



4.1.2 जलगुणवत्ता तपासणी यंत्र

आपल्या शरीराला लोह, कॅल्शियम, मॅग्नेशियम अशा घटकांची निश्चितच विशिष्ट प्रमाणात गरज असते. पण पाण्यात यांचे प्रमाण वाढल्यास मानवासहित सर्व सजीव सृष्टीला ते धोकादायक ठरू शकतात. शिवाय आर्सेनिक, बेरियम, कॅडमियम, क्रोमियम, शिसे हे विषारी धातू मानवनिर्मित पदार्थातून पाण्यात जाऊ शकतात.

भारतीय मानकांनुसार (सेंट्रल पब्लिक हेल्थ इंजिनिअरिंग कोड ऑफ प्रॅक्टिस) घेतलेल्या पाण्याच्या महत्त्वाच्या गुणधर्मांच्या (अथवा घटकद्रव्यांच्या प्रमाणाच्या) कमाल मर्यादा खाली दिल्या आहेत.

पाण्याच्या गुणवत्तेची मानके

पाण्यातील घटक	प्रमाणित मानक	अनुज्ञेय प्रमाण
पाण्याचा सामू pH	6.5-8.5	8.5
पाण्याचा कठीणपणा (CaCO_3)	300 mg/litre	600 mg/litre
क्लोराइड्स (Cl^-)	250 mg/litre	1000 mg/litre
सल्फेट (SO_4^{2-})	200 mg/litre	400 mg/litre
फ्लोराईड्स (F^-)	1.0 mg/litre	1.5 mg/litre
नायट्रेट्स (NO_3^-)	45 mg/litre	45 mg/litre
कॅल्शियम (Ca^{2+})	75 mg/litre	200 mg/litre
आयर्न (Fe^{2+})	0.3 mg/litre	0.3 mg/litre
मॅग्नीज (Mn^{2+})	0.1 mg/litre	0.3 mg/litre
तांबे (Cu^{2+})	0.05 mg/litre	1.5 mg/litre
झिंक (Zn^{2+})	5.0 mg/litre	15 mg/litre
आर्सेनिक (As^{3+}), क्रोमिअम (Cr^{2+}), लेड (Pb^{2+})	0.05 mg/litre	0.05 mg/litre पेक्षा जास्त नाही
कॅडमियम (Cd^{2+})	0.01 mg/litre	0.01 mg/litre पेक्षा जास्त नाही
पारा (Hg^{2+})	0.001 mg/litre	0.001 mg/litre पेक्षा जास्त नाही
टी. डी. एस. (TDS)	500 mg/litre	2000 mg/litre

सूक्ष्मजंतू-कॉलिफॉर्म जातीच्या सूक्ष्मजंतूंचा सर्वाधिक शक्यता निर्देशांक शून्य किंवा 100 मिलि. मध्ये एकापेक्षा कमी असावा. तसेच कुठल्याही नमुन्यात सूक्ष्मजंतूंच्या एकंदर संख्येचा सर्वाधिक शक्यता निर्देशांक 100 मिलि. मध्ये 10 हून अधिक नसावा. या द्रव्यांच्या

प्रमाणांच्या कमाल मर्यादांचा उल्लेख केलेला आहे. याशिवाय या मानकांमध्ये व्हायरस, अॅम्बेस्टस व क्लोरिनीकरण केलेली कार्बनी द्रव्ये यांच्या प्रमाणांच्या कमाल मर्यादांचाही समावेश असावा.

पाण्यातील विघातक द्रव्यांमुळे होणारे परिणाम

अ.क्र.	द्रव्ये	मर्यादा ओलांडल्यामुळे होणारे परिणाम
1.	गढूळता	गढूळतेमुळे पाण्यात रोगजंतू वाढण्यास वाव राहतो. गढूळ पाणी आकर्षक न वाटल्याने लोक ते पिण्यासाठी वापरणार नाहीत.
2.	सामू (pH)	सामू 7 पेक्षा कमी अथवा 8.5 पेक्षा जास्त झाल्यास शरीरातील जीवरासायनिक क्रिया योग्य रीतीने पार पडत नाहीत.
3.	जडपणा	अन्न शिजवण्यासाठी वेळ लागणे, साबणाला फेस न येणे, कपड्यावर भांड्यांवर डाग पडणे, इ.
4.	लोह व मँगनीज	क्वचित प्रसंगी जठरात व्रण निर्माण करू शकते.
5.	क्लोराईड	1000 मिलीग्रॅम प्रती लिटरपेक्षा अधिक क्लोराईडमुळे पाणी खारे होते आणि पिण्यासाठी लोक ते वापरत नाहीत. तसेच पाण्यात क्लोराईड हे विष्टेचे प्रदूषण झाल्याचे निदर्शक आहे.
6.	फ्लोराईड	फ्लोराईडचे प्रमाण 1 मिलीग्रॅम प्रती लिटरपेक्षा कमी असल्यास दातावर ठिपके पडतात. फ्लोराईडचे प्रमाण 1.5 मिलीग्रॅम प्रती लिटरपेक्षा जास्त झाल्यास हाडांचे विकार होतात.
7.	फॉस्फेट	शैबाले व इतर पाणवनस्पती वाढीस मदत होउन पाण्याची प्रत खराब होते.
8.	नायट्रेट	ब्ल्यू बेबीसारखा रक्ताभिसरणासंबंधीचा जीवघेणा आजार
9.	आर्सेनिक	कातडीला अपाय, स्नायू कमजोर होणे, अधिक काळ पिण्यात आले तर कातडीचा किंवा फुफ्फुसाचा कॅन्सर होऊ शकतो.
10.	जिवाणू आणि विषाणू	टायफॉईड, अतिसार, हगवण, कॉलरा, काविळ, पोलिओ, खरूज यासारखे रोग जिवाणू व विषाणूंमुळे होतात.
11.	कृमी आणि किटाणू	पोटामध्ये जंतू होणे, मलेरिया, फिलेरिया इत्यादींसारखे रोग निर्माण होऊ शकतात.

थोडक्यात, पाण्याची गुणवत्ता ही पाण्याच्या वापरासंबंधातील अतिशय महत्त्वाची बाब आहे. म्हणजेच पाण्याचा उपयोग कोणकोणत्या वापराशी संलग्न आहे हे ठरविण्याचे महत्त्वाचे परिमाण सुद्धा पाण्याची गुणवत्ता आहे. ढोबळमानाने विचार केला असता, पिण्याचे पाणी,

घरगुती वापरासाठी पाणी, शेतीसाठी उपयुक्त पाणी तसेच कारखान्यासाठी उपयोगात येऊ शकणारे पाणी असे विविधांगी पाण्याच्या गुणवत्तेचे प्रकार लक्षात येतात. अर्थातच या सर्वांमध्येही पिण्याच्या पाण्याची गुणवत्ता अत्युच्च असणे आवश्यक आहे.

स्वाध्याय

1. BOD आणि COD या संकल्पना स्पष्ट करा.
2. न्यू वॉटर प्रयोगाची अधिक माहिती मिळवून वर्गात सादर करा.
3. पिण्याच्या पाण्याच्या गुणवत्तेचे कोणतेही चार निकष लिहा.
4. गुणवत्तेच्या मर्यादा ओलांडल्यास कोणते परिणाम होतात ते थोडक्यात लिहा.
5. दूषित पाण्याची व्याख्या लिहा.
6. घरातील मोठ्या व्यक्तींच्या मदतीने आपल्या घरात येणाऱ्या पाण्याची गुणवत्ता पाणीपुरवठा विभागाने पुरवलेल्या तपासणी केंद्रातून तपासून घ्या.
7. गावातील किंवा परिसरातील विविध पाण्याच्या स्रोताचे सामू परीक्षण करा.