जल विज्ञान एवं जल संसाधन
पर
प्रथम राष्ट्रीय जल संगोष्ठी

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान
जलविज्ञान भवन, रुड़की- 247667 (उत्तराखंड)
फोन:- 01332-272106, फैक्स:- 01332-272123,
Email: nihmail@nih.ernet.in, Web: www.nih.ernet.in

जलविज्ञान एवं जल संसाधन
पर राष्ट्रीय संगोष्ठी
15-16 दिसम्बर, 1995, रूड़की

कुंओं का विसंक्रमण

रवि सक्सेना[1] सुनील शर्मा[2]

सारांश

कई राज्यों में एवं कुछ विशेष प्रदेशों में स्थित घरेलू एवं नगरीय जल वितरण हेतु जिन कुंओं का उपयोग किया जाता है, उन कुंओं को रोगजनक जीवाणुओं से मुक्त करने हेतु विसंक्रमण अति आवश्यक है । कुंओं का विसंक्रमण कई प्रकार से किया जा सकता है, परन्तु क्लोरीनीकरण की प्रक्रिया आसान, सस्ती व सुलभ है । क्लोरीन उत्पन्न करने वाले यौगिक/मिश्रण को कुंए के अन्दर पानी की मात्रा ज्ञात करने के पश्चात मिश्रण/यौगिक की गुणवत्ता और उससे उपलब्ध क्लोरीन की मात्रा को ज्ञात करने के पश्चात यौगिक/मिश्रण को पम्प की पाईप लाईन द्वारा कुंए में दाब से विसर्जित किया जाता है । कुछ अन्य मिश्रण भी विसंक्रमण की प्रक्रिया के लिए उपयोग में लाये जा सकते हैं, परन्तु उन्हें पेय जल के कुंओं में उपयोग में नहीं ला सकते हैं ।

प्रस्तावना

प्रकृति में जल काफी मात्रा में उपलब्ध है । लेकिन उपलब्ध कुल जल में से शुद्ध पानी की मात्रा अंश मात्र ही है । वर्षा द्वारा प्राप्त जल शुद्ध होता है, लेकिन भूमि की सतह पर से बहते हुए इसमें बहुत सी अशुद्धियां घुल जाती हैं । वर्षा जल का कुछ भाग मिट्टी में से रिसकर अधोभूमि में पहुंचता है तथा भौम जल स्तर तक पहुंचते–पहुंचते इसमें कई लवण घुल जाते हैं, इस अशुद्ध जल में बहुत से हानिकारक पदार्थ व रोगजनक कीटाणु पाये जाते हैं । यह जल कभी–कभी महामारियों का कारण भी बनता है । केन्द्रीय स्वास्थ्य सूचना ब्यूरों द्वारा प्रकाशित आंकड़ों के अनुसार बिहार, पश्चिमी बंगाल, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र व उत्तर प्रदेश में हैजे का रोग काफी व्यापक है, इसका एकमात्र कारण दूषित जल ही है । जल द्वारा फैलने वाले कुछ अन्य प्रमुख रोग पेचिश, जठर आंत्र शोध, मोती झारा आदि हैं । इन रोगों से मरने वालों की संख्या प्रति एक हजार जनसंख्या में शहरी क्षेत्रों में 9.6 व ग्रामीण क्षेत्रों में 16.5 है ।

जल की मानक आवश्यकता

किसी जल आपूर्ति परियोजना की अभिकल्पना में दो मुख्य बातों पर विचार किया जाता है ।

(1) जल की मात्रा (2) जल की गुणवत्ता

---

1. असिस्टेन्ट प्रोफेसर, सिविल इंजीनियरिंग विभाग, एम बी एम इंजीनियरिंग कालेज, जयनारायण व्यास विश्वविद्यालय, जोधपुर (राजस्थान) भारत ।
2. असिस्टेन्ट प्रोफेसर, सिविल इंजीनियरिंग विभाग, एम बी एम इंजीनियरिंग कालेज, जयनारायण व्यास विश्वविद्यालय, जोधपुर (राजस्थान) भारत ।

(1) जल की मात्रा

जल की मात्रा जो प्रतिदिन की आवश्यकताओं की आपूर्ति करने के लिए आवश्यक है, निम्न बातों पर निर्भर करती है –

1. स्त्रोत के प्रकार पर, 2. वर्तमान जनसंख्या, 3. भविष्य में सभावित जनसंख्या,
4. शहर में स्थापित उद्योग आदि ।

(2) जल की गुणवत्ता

जल की गुणवत्ता उसमें मिली अशुद्धियों की मात्रा, स्त्रोत के प्रकार तथा उसकी प्रकृति पर निर्भर करती है । मुख्य रूप से जल में कोई भी रोगजनक जीवाणु उपस्थित नहीं होने चाहिए ।

जल का वर्गीकरणः जल को उपलब्धता के आधार पर निम्न दो वर्गो में बांटा गया है ।

(1) सतही जल, (2) भूमिगत जल

सतही जल के स्त्रोत निम्न प्रकार है :

1. धाराएं 2. नदियां 3. झीलें 4. तालाब 5. नालित जलाशय
6. संचित वर्षा जल आदि ।

भूमिगत जल के स्त्रोत

1. झरने 2. उथले कुंए 3. उत्स्रत जलदायी स्तर 4. गहरे कुएं व नलकूप

भूमिगत जल की गुणवत्ता

शुद्ध जल प्रायः प्रकृति में उपलब्ध नहीं होता है । यहां तक कि वर्षा का जल भी शुद्ध नहीं होता है जैसा पूर्व में भ्रम था । भूमिगत जल में प्रायः घुलनशील ठोस पदार्थ और गैसें व निलम्बित अशुद्धियां उपस्थित होती हैं । निलम्बित अशुद्धियों में निम्नलिखित पदार्थो के कण सम्मिलित रहते हैं :–

जीवाणु

जीवाणु, रोग उत्पन्न करने वाले हानिकारक अथवा लाभप्रद दोनों प्रकार के होते हैं । इन्हें क्रमशः रोगाणु और अरोगाणु कहते हैं ।

फुन्गाई, चिकनी मिट्टी, काई समतापी प्राणियों (जानवरों व मनुष्यों) के उदर के रास्ते से पहुंचे जीवाणुओं से जल संदूषित हो जाता है । जल में इन जीवाणुओं की उपस्थिति का मतलब है कि जल द्वारा महामारियों का फैलना है । जल का साफ दिखना जल की शुद्धता की गारण्टी नहीं होता है एवं रोगजनक जीवाणु सीधे आंखों द्वारा भी नहीं देखे जा सकते हैं । भूमिगत जल की गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले विभिन्न पहलुओं के अध्ययन से भविष्य में भूमिगत जल की गुणवत्ता के बारे में हम सोच सकते हैं । भूमिगत जल के गुणों में परिवर्तन का कारण, जल पर बदलते पर्यावरण का असर, जल का विभिन्न मार्गो से बहते हुए स्त्रोत में इकट्ठा होना, वनस्पति के प्रकार, जल का विभिन्न स्थानों पर

ठहराव भी प्रमुख कारण हे । मैग्मा जल की गुणवत्ता उसके द्वारा विभिन्न गैसों के अवशोषण से भी परिवर्तित हो जाती है ।

वृष्टिपात का प्रभाव

भूमिगत जल की गुणवत्ता जलीय चक्र की विभिन्न अवस्थाओं द्वारा प्रभावित होती है । वायुमण्डलीय वर्षण (वर्षा एवं हिमपात) द्वारा प्राप्त जल, अपनी शुद्धता वायुमण्डल में से गुजरते हुए वायुमण्डल में उपस्थित विभिन्न अशुद्धियां व रासायनिक पदार्थ जो कि प्राकृतिक व अप्राकृतिक तरीकों से उत्पन्न हुई है । जैसे ज्वालामुखी की राख व गैसें, रेत और अन्य वायु द्वारा लाये गये पदार्थ, तटीय क्षेत्रों में वायु द्वारा फैलाये गये विभिन्न लवण, बिजली चमकने से व कास्मिक किरणों द्वारा प्रतिक्रिया स्वरूप, विभिन्न औद्योगिक इकाईयों द्वारा गैसों का उत्सर्जन व रेडियोधर्मी पदार्थो की उपस्थिति परमाणु बमों के परीक्षण स्वरूप, इन सब के फलस्वरूप जल में अशुद्धियां विद्यमान रहती हैं ।

जब वर्षा का जल जमीन तक पहुंचता है तब तक उसमें उपस्थित अशुद्धियां व रसायनिक सतही जल में विलय होना प्रारम्भ हो जाते हैं, पश्चात यह वर्षा द्वारा प्राप्त जल, रेत व पत्थरों में उपस्थित लवणों से रसायनिक क्रिया करना प्रारम्भ कर देता है । वर्षा जल में घुलने वाले लवण की मात्रा व प्रकार, रेत व पत्थरों की रसायनिक रचना व भौतिक संगठन साथ ही हाइड्रोजन आयन की सांध्रता व जल के रेडोक्स विभव (बेक व हेनसा, **1965**) पर भी निर्भर करती है ।

रेत व पत्थरों का प्रभाव

वर्षा जल जब जमीन तक पहुंचता है, वह रेत व अन्य पदार्थ (जो कि वनस्पतियों और जानवरों के विघटित होने से उत्पन्न हुए हैं) को घोलता हुआ बहता है । जब जल वनस्पतियों की जड़ों से होकर बहता है तो उसका रसायनिक संगठन, आयनीकरण क्रिया (जल व रेत में उपस्थित विभिन्न अवयव) द्वारा परिवर्तित हो जाता है । इस रिसते हुए जल में नाइट्रेट, फास्फेट व पोटेशियम (जो कि रसायनिक खाद में उपस्थित रहते हैं) की मात्रा अधिक होती है व वनस्पतियों द्वारा उत्सर्जित कार्बन डाई–आक्साईड व कार्बनिक अम्लों द्वारा जल की पी0एच0 की मात्रा कम हो जाती है ।

लवणीय सांध्रता भूमिगत जल की, जैसे–जैसे उसकी गति धीमी होती हे, बढ़ती जाती है और जल के नीचे की ओर गति गहराई के साथ कम हो जाती है तथा उपरोक्त जल के बहाव के रास्तों में रोगजनक जीवाणु भी उपस्थित होते हैं जो जल को संदूषित कर देते हैं ।

भूमिगत जल में रोगजनक जीवाणुओं की उत्पत्ति का कारण

जब किसी सही जगह पर स्थित कुंओं का जल संदूषित हो जाये तो उसके संदूषित होने के मुख्य कारण निम्न हो सकते हैं :–

- कुएं के खोदने के पश्चात उसका उचित विसंगक्रमण नहीं किया गया हो ।
- ड्रिल किया गया छेद और पाईप के आवरण के मध्य सीमेंट के मसाले से बन्द की गई जगह से प्रदूषित जल का कुएं में प्रवेश करना ।
- सीवेज लाईनों व कुएं की पाईप लाईनों के मध्य उचित सेनेटरी बन्द का न होना ।
- प्रदूषित सीवेज जल का कुएं के शैल स्तर को प्रदूषित करना या विदर उद्भेदन व नालीदार जगह का प्रदूशण होना ।

अगर सीवेज जल का अंदेशा हो तो किसी डाई को शेष चिन्ह खोजने के लिये उपयोग में लाया जा सकता है जैसे कि सोडियम या पोटेशियम फ्लोरोसिन जो कि जल में घुलनशील है । यह विलयन 12 से 24 घण्टे पश्चात् जल में दिखाई पड़ता है ।

यदि प्रदूषण का कारण अनुचित भूमिगत बन्द हो तो पम्प लाईन व पाईप लाईन जो कि पम्प लाईन के आवरण के पास से निकल रही है तो कोई डाई या लवणीय घोल या सिर्फ सादे जल को आवरण को चारों तरफ डाल देते हैं । पानी के नमूने की जांच से उपरोक्त कारण का पता चल सकता है व बन्द को भी खोद के देखा जा सकता है ।

प्रदूषण का एक कारण पाईप के आवरण में छेद होना, नालियों का पाईप के आवरण के साथ–साथ सतही प्रदूषित जल से जुड़ना, कुएं के जल ग्रहण क्षेत्र में तरेड़ पड़ना ।

एक बार यदि शैल स्तर संदूषित हो जाये तो भविष्य में कुंओं के जल को प्रदूषित होने से रोकना बहुत ही मुश्किल होता है तथा जब तक पूर्णतया शैल स्तर में उपस्थित जल को कुएं में प्रवेश से नहीं रोका जाए, कुएं का जल प्रदूषित होता रहता है ।

जलदायी स्तर में अणुजीवी क्रिया का पता लगाना काफी मुश्किल कार्य है क्योंकि विसंक्रमित कुएं को खोदना असम्भव है । जीवाणुओं की कुंओं में उत्पत्ति भी ज्ञात नहीं है । यह सिद्ध हो चुका है कि विभिन्न प्रकार की क्रियाशील अणुजीवी वनस्पति काफी गहराई में पाये जाते हैं । (मेक्नेब एवं उनलप, 1957; स्मिथ संग, 1976) । कुएं की खराब बनावट व अन्य प्रदूषण के कारणों के लिये कुएं के जल का जैवीय परीक्षण करना अत्यन्त आवश्यक है, उस परीक्षण से जल में उपस्थित रोगजनक जीवाणुओं का पता लगाया जा सकता है ।

भूमिगत जल का जीवाणु परीक्षण

जल में उपस्थित रोगजनक जीवाणुओं की उपस्थिति कुछ रसायनिक क्रियाओं से निश्चित की जाती हैं । जल में कुछ जीवाणु रोग फैलाने वाले होते हैं जिन्हें बी–कॉली जीवाणु कहा जाता है । जीवाणु परीक्षण में निम्नलिखित परीक्षण किये जाते हैं :–

बी-कॉली परीक्षण

इस परीक्षण का उद्देश्य जल में उपस्थित कॉली ऐरोजीन्स जीवाणुओं के होने अथवा न होने की जांच करता है । जल में बी–कॉली का उपस्थित होना यह दर्शात है कि जल में मनुष्यों अथवा जानवरों का मल मिला हुआ है ।

अगर प्लेट परीक्षण

इस परीक्षण में कुछ विशेष रूप से तैयार किये गये अगर माध्यम काम में लाये जाते हैं । जल के नमूने में रोगाणुनाशित जल के साथ अलग–अलग अनुपातों में इसका मिश्रण तैयार किया जाता है । इस प्रकार तैयार अगर माध्यम पर जीवाणुओं को उपजाया जाता है । मिश्रण नमूने को 20^0 से0 ताप पर 48 घण्टे के लिये या 37^0 से0 ताप पर 24 घण्टे के लिए समतापी यंत्र में रखा जाता है । इस समय में नमूने में उत्पन्न जीवाणुओं की कलोनियों की गणना की जाती है । पेय जल के लिए प्रति एक मिली0 में 100 से अधिक जीवाणु कलोनियां नहीं होनी चाहिए । जीवाणु मानक के अनुसार अधिक से अधिक अनुमानित संख्या प्रति 100 मिली0 में एक नम्बर होनी चाहिए ।

हाइड्रोजन सल्फाईड का पेयजल में उपस्थित होना संवेदनात्मक व आर्थिक दृष्टि से भी अवांछित है । यह जल को लौह, तांबा, स्टील व पीतल के प्रति संक्षारित भी बना देता है, जिस पर कि प्रायः ध्यान नहीं दिया जाता है । हाइड्रोजन सल्फाईड की सांध्रता 70 पी0पी0एम0 तक अमान्य व 700 पी0पी0एम0 तक तीव्र विषैला बना देती है । हाइड्रोजन सल्फाइड की उत्पत्ति भी रसायनिक और जैविक क्रिया द्वारा ही होती है । जो कुएं तेल क्षेत्र के नजदीक हैं या जो कुएं शैल को भेद कर खोदे गये हैं उनमें हाइड्रोजन सल्फाईड की उपस्थिति देखी जा सकती है । कार्बनिक पदार्थ जिसमें कि अधिकतर सल्फर विद्यमान रहती है, उन पर जब सल्फर जीवाणुओं की क्रिया होती हे जो कि आक्सीजन की अनुपस्थिति में होती है, हाइड्रोजन सल्फाईड उत्पन्न होती है । हाइड्रोजन सल्फाईड जो कि पूर्व में उपस्थित है उसको हटाना काफी मुश्किल कार्य है । इसको कार्बन डाई–आक्साईड द्वारा हटाया जा सकता है परन्तु इससे जल की पी0एच0 अधिक हो जाती है, जो कि उसको हटाने की क्षमता को भी कम कर देती है । क्लोनीकरण द्वारा इसको हटाया जा सकता है, परन्तु काफी अधिक मात्रा में सैद्धान्तिक रूप से लगभग 8.4 पी0पी0एम0 क्लोरीन की 1 पी0पी0एम0 हाइड्रोजन डाई सल्फाईड को हटाने के लिये आवश्यकता होगी ।

भूमिगत जल में यदि सिर्फ 0.1 पी0पी0एम0 लौह उपस्थित है तो वह लैपटोथ्रिक्स और क्रेनोथ्रिक्स जीवाणुओं की उत्पत्ति को उत्प्रेरित करती है । मोटर, पम्प, पाईप लाईन आदि को क्रेनोथ्रिक्स जीवाणु बन्द कर देते हैं । रसायनिक क्रियाओं द्वारा इस जीवाणु को नष्ट किया जा सकता है ।

विसंक्रमण का उद्देश्य

कई राज्यों में एवं कुछ विशेष प्रदेशों में स्थित घरेलू एवं नगरीय जल वितरण हेतु कुंओं को रोगजनक जीवाणुओं से मुक्त करने हेतु विसंक्रमण अति आवश्यक है । सभी कुंओं को विसंक्रमित करना आवश्यक है, भले ही उनका कोई भी उपयोग हो ।

भू–जल में उपस्थित सभी जीवाणु हानिकारक नहीं होते हैं, लेकिन वे संक्षारण व पपड़ी निकलने की प्रक्रिया को गति दे सकते हैं, जिससे कुंओं की आयु निश्चित तौर पर कम हो जाती है । हालांकि विसंक्रमण की प्रक्रिया हमेशा इन समस्याओं से मुक्त नहीं करती, फिर भी ये प्रक्रिया अधिक महंगी नहीं है, इसलिए सुरक्षात्मक दृष्टि से इसका उपयोग करना लाभकारी रहता है ।

विसंक्रमण की विधियां

ओजोन द्वारा

ओजोन के एक अणु में आक्सीजन के तीन परमाणु होते हैं । यह अस्थायी होता है तथा आक्सीजन व नवजात आक्सीजन में विघटित हो जाता है । नवजात आक्सीजन अधिक क्रियाशील होती है तथा रोगाणुओं को नष्ट कर देती है । यह विधि बहुत महंगी है ।

अल्ट्रा-वायलेट किरणों द्वारा

अल्ट्रा–वायलेट किरणें रोगाणुनाशक होती हैं परन्तु ये 30 सेमी0 से अधिक गहराई पर स्थित जल पर प्रभावी नहीं होती हैं । अतः जल अधिक से अधिक 30 सेमी0 मोटी चादर के रूप में स्थित हो तभी उस पर ये किरणें डाली जानी चाहिये यह विधि भी बहुत महंगी है ।

क्लोरीनीकरण

विसंक्रमण प्रक्रिया सामान्यतः कुएं के पानी में एवं कुएं के निकटतम स्थित जलभृत में क्लोरीन के सम्पर्क या क्लोरीन उत्पन्न करने वाले मिश्रण के उपयोग से होती है । क्लोरीन गैस को सीधे भी उपयोग में लाया जा सकता है । किन्तु सर्वाधिक सुरक्षित व आसानी से उपलब्ध मिश्रण कैल्शियम हाईपोक्लोराईड या सोडियम हाईपोक्लोराईड और क्लोरीन युक्त चूना है । कैल्शियम हाईपोक्लोराईड दानेदार या टिकिया के रूप में मिलता है, उसमें 70 प्रतिशत क्लोरीन, भार के हिसाब से होती है । सोडियम हाईपोक्लोराईड व्यवसायिक रूप से जलीय विलयन के रूप में मिलता है, इसमें 3 से 15 प्रतिशत तक क्लोरीन होती है । व्यवसायिक रूप से उपलब्ध चूना (क्लोरीन युक्त) शुद्ध यौगिक नहीं होता, उसका कोई निश्चित सूत्र नहीं है, लेकिन उससे 23 प्रतिशत तक क्लोरीन उपलब्ध होती है । कैल्शियम हाइपोक्लोराईड सामान्यतः सर्वाधिक सस्ता और विसंक्रमण प्रक्रिया में उपयोग करने के लिए सर्वाधिक सुविधाजनक मिश्रण है । भूजल में उपस्थित कैल्शियम और विसंक्रमण प्रक्रिया के लिए उपयोग में लाये गये विलयन के द्वारा जो कैल्शियम भूजल में विलय हो जाता है यदि उसकी मात्रा 300 भाग प्रति मिलियन से अधिक हो जाती है तो कैल्शियम हाइड्रोक्साईड का अवक्षेप बनता है यह अवक्षेप कुएं के निकटतम जलभृत की पारगम्यता को कम कर देता है ।

यदि विसंक्रमण विलयन से 1000 भाग प्रति मिलियन क्लोरीन उपलब्ध चाहेंगे तो 280 भाग प्रति मिलियन कैल्शियम जल में और अधिक मिश्रत हो जाएगा, भूजल में पहले से उपस्थित कैल्शियम विलयन के साथ मिलकर कैल्शियम हाइड्रोक्साईड का अवक्षेप बनाएगा । चूंकि क्लोरीनयुक्त चूने में कैल्शियम का प्रतिशत बहुत अधिक होता है इसलिए उपरोक्त अवक्षेप बनने की संभावना अधिक रहती है । परिणामस्वरूप सोडियम हाइपोक्लोराईड की कुएं के विसंक्रमण के लिए अनुशंसा की जा सकती हे । घरेलू उपयोग में जल को विरंजित करने के लिए सोडियम हाइपोक्लोराईड के अनेक यौगिक उपलब्ध है । इन विलयनों में सामान्यतः 3 से 5.25 प्रतिशत तक क्लोरीन उपलब्ध होती है । व्यवसायिक रूप से उपलब्ध रसायनिक मिश्रण में 15 से 20 प्रतिशत तक क्लोरीन उपलब्ध होती है । अतः सोडियम हाईपोक्लोराईड के उपयोग से पहले यदि उसमें उपलब्ध क्लोरीन की मात्रा इंगित न हो तो उपलब्ध क्लोरीन की मात्रा की जांच कर लेनी चाहिए साथ ही सोडियम हाईपोक्लोराईड की ताजगी व शक्ति समय के साथ घटती जाती है इसलिए उपलब्ध क्लोरीन की उपयोग से पहले जांच कर लेना अति आवश्यक है । व्यवसायिक प्रतिशत को क्लोरीन के भाग प्रति मिलियन में बदलने के लिए निम्न समीकरण को काम में ले सकते हैं ।

समीकरण

भाग प्रति मिलियन = (व्यवसायक प्रतिशत) x (10000)

कुएं में उपस्थित रोगजनक जीवाणुओं के विसंक्रमण के लिए प्रायः 50 से 100 पी0पी0एम0 क्लोरीन और सम्पर्क समय 30 मिनट से 2 घण्टे तक होना चाहिये । कई जीवाणु जैसे सल्फेट को निष्क्रिय करने वाले और लौह तन्तु जीवाणु जिसके लिए 400 पी0पी0एम0 क्लोरीन की आवश्यकता होती है और संतोषजनक कार्य के लिए सम्पर्क समय 24 घण्टे तक का होना चाहिए । यदि कुएं में तेल व कार्बनिक पदार्थ हो जो क्लोरीन में मिल सकते हैं और क्लोरीन के प्रभाव को निष्क्रिय कर सकते हैं तो एक अज्ञात मात्रा का विलयन कुएं में स्थान ले लेता है । इसलिए कुएं में क्लोरीन की पर्याप्त सान्द्रता को निश्चित करने के लिए स्क्रीन और पाईप के आवरण में पानी की मात्रा का आंकलन करने के पश्चात ही पर्याप्त मात्रा में क्लोरीन मिला देनी चाहिए जिससे क्लोरीन की सान्द्रता 1000 पी0पी0एम0 तक रहे ।

यदि कुएं में पम्प लगा हुआ है तो निश्चित समय पश्चात कुएं में पम्प कर देना चाहिये ।

कैल्शियम हाईपोक्लोराईड व क्लोरीन युक्त चूने को कुएं के पानी में मिलाने से पहले कुएं के अन्दर पानी की मात्रा कितनी है ? यह ज्ञात करने के पश्चात ही, मिश्रण की यह मात्रा पूर्णतः जल में विलय हो जाए, ये निश्चित कर लेना चाहिये विसंक्रमण पदार्थ का जल में विलय जल के तापक्रम व गुण पर भी निर्भर है ।

कुंओं का रोगजनक जीवाणुओं से विसंक्रमण बहुधा ही **100%** कारगर होता हे । हालांकि कुछ जीवाणु खत्म हो जाते हैं, परन्तु बचे हुए जीवाणु गुणक में (जल के तापक्रम एवं गुण पर निर्भर है) बढते जाते हैं । इसलिए निश्चित समय पश्चात विसंक्रमण की प्रक्रिया दोहरा देनी चाहिए जिससे रोगजनक जीवाणुओं पर नियंत्रण किया जा सके ।

कुछ परिस्थितियों में क्लोरीनीकरण की प्रक्रिया लगातार जारी रखनी पड़ती है (खनिज पपड़ियों को नियंत्रित करने के लिए) । जब इसकी आवश्यकता होती है तो क्लोरीन गैस को लगातार एक उचित व्यास के पाईप के द्वारा कुंए के तल में विसर्जित किया जाता है । जहां पर जल रोगनाशक जीवाणुओं से संदूषित हो चुका हो वहां क्लोरीन को पम्प के द्वारा विसर्जित करना चाहिए । पर्याप्त सम्पर्क समय के लिये उचित भराव क्षमता होना जरूरी है । नए कुंओं का विसंक्रमण, जब तक स्थयी पम्प स्थापित न कर दिया जाए नहीं करना चाहिये । उचित मात्रा में विसंक्रमण पदार्थ कुएं में पम्प स्थापित करने के तुरन्त पहले मिला देना चाहिए ।

कई अन्य विसंक्रमित पदार्थ क्लोरीन मिश्रण के समान और श्रेष्ठतर है । ये विसंक्रमण प्रायः अधिक महंगे व क्लोरीन की अपेक्षा कम उपलब्ध है । कुछ तो विषैले भी होते हैं जिन्हें पीने योग्य पेय जल के कुंओं में उपयोग नहीं किया जा सकता है । कुछ मिश्रण पेय जल में मिलाए जा सकते हैं, जो निम्न हैं :–

* पॉलीफास्फेट डिटर्जेंट और ऐथियम डाई आक्साईड (क्लोरीन डाई आक्साईड का मिश्रण) – तन्तु फफूंदी को दूर करने के लिए ।

* कोको माइन्स व कोको डाई माइन्स – सल्फेट का घटाने वाले जीवाणुओं के लिए

* क्वाटरनेरी अमोनियम क्लोराईड मिश्रण – सामान्य उपयोग के लिए

इन मिश्रणों को इनकी सांद्रता व सम्पर्क समय व अन्य तथ्यों को ध्यान में रखकर उपयोग में लेना चाहिए । अन्य विसंक्रमण पदार्थ पेय जल के कुंओं में उपयोग के लिये नहीं ला सकते लेकिन उन्हें व्यर्थ विसर्जित या इन्हीं के समान कुंओं में उपयोग ला सकते हैं ।

* कॉपर सल्फेट

* फार्मल डीहाईड

* कुछ मरकरी मिश्रण

रोगाणुनाशक की मात्रा जिसके द्वारा 50 पी0पी0एम0 तक क्लोरीन प्राप्त की जा सकती है ।

कुएं के पाईप का व्यास इंचों में	लीटर/फीट जल की गहराई	रोगाणुनाशक की मात्रा ग्राम/10 फुट जल की गहराई		
		70% कैल्शियम * हाइपोक्लोराईड	25% कैल्शियम +हाईपोक्लोराईड	5 1/4% सोडियम ++हाईपोक्लोराईड
2	0.741	0.56	1.125	5.625
4	2.95	1.68	4.78	22.500
6	6.68	3.93	10.96	52.59
8	11.87	7.03	19.68	93.65
10	18.56	10.96	30.65	146.25
12	26.75	15.75	44.15	209.81
24	106.92	63.00	176.34	843.75
36	240.60	141.18	396.56	1878.75

*$Ca(Ocl)_2$ +Cacl(Ocl) ++Na(Ocl)

सन्दर्भ

"बैलड्रिलिंग" मैनुअल (स्पीड स्टार विजन कोहिरिक कम्परी एनिड आर्कला) ।

"बैलड्रिलिंग" आपरेशन, डिपार्टमैन्ट आफ आर्मी टी एम 5–247, वाशिंगटन डी सी ।

"ग्राउंड वाटर एण्ड वैल्स" यू ओ पी जॉनसन डिविजन, सैंट पॉल माईन ।

केम्पबैल, एम डी और लेहर जे एच "वाटर बैल टेक्नोलॉजी", मेग्राहिल, न्यूयार्क ।