

## Νιτρικός άργυρος 0,1N

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΟΥ**

Διάλυμα νιτρικού άργυρου ( $\text{AgNO}_3$ ) ογκομετρικής συγκέντρωσης 0,1 mol/l, για χρήση μέσω της χρωματομετρικής μεθόδου ως ποιοτικού δείκτη ύπαρξης χλωριόντων σε οπλισμένο σκυρόδεμα. **Το προϊόν είναι για επαγγελματική χρήση.**

- Για την αξιολόγηση της αιτίας της διάβρωσης κατά τη διεξαγωγή ερευνών διάβρωσης
- Για να εκτιμήσετε τη διάρκεια ζωής όπου η δράση χλωριόντων είναι κρίσιμη για την επισκευή οπλισμένου σκυροδέματος
- Να γίνει μια πρόχειρη εκτίμηση της αντοχής του σκυροδέματος με βάση την έκθεσή του σε διαβρωτικό περιβάλλον

**Τεχνικές πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία του νιτρικού άργυρου ως δείκτη**

Η ανθεκτικότητα των κατασκευών αξιολογείται μέσω επιθεωρήσεων που σχετίζονται με επιτόπιες και εργαστηριακές δοκιμές. Για την ανάλυση της ενανθράκωσης χρησιμοποιείται ευρέως η χρωματομετρική μέθοδος με ψεκάσμο φαινολοφθαλεΐνης, ή έτοιμων συσκευασμένων υλικών (abolin, δείκτες pH και βάθους ενανθράκωσης: dpl, rbi) λόγω της ευκολίας και της υψηλής αξιοπιστίας. Ωστόσο, όταν υπάρχει παρουσία χλωριδίων, οι δοκιμές είναι μακρές και ακριβές. Εναλλακτικά, υπάρχει μια χρωματομετρική μέθοδος με χρήση Νιτρικού άργυρου ( $\text{AgNO}_3$ ). Η μέθοδος είναι εύκολη στη χρήση, με χαμηλό κόστος και επιτρέπει επιτόπιες επισκοπήσεις. Όταν όμως υπάρχει παρουσία ενανθράκωσης, η ανάλυση γίνεται πιο περίπλοκη, αφού μειώνεται το pH και οδηγεί σε αποχρωματισμό του σκυροδέματος. Η χρήση της χρωματομετρικής μεθόδου για την αξιολόγηση του βάθους διείσδυσης χλωρίου στο σκυρόδεμα απαιτεί έμπειρους πολιτικούς μηχανικούς, που ασχολούνται με τα φαινόμενα διάβρωσης στο σκυρόδεμα.

**Πιστοποιητικό ποιότητας υλικού και πληροφορίες παραγωγής**

Μέθοδος δοκιμής: Argentometric titration related to EMPA/BAM reference material Sodium chloride. The factor (titer) was measured at 20°C.

BAM: Federal Institute for Materials Research and Testing Germany

EMPA: Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research

NIST: National Institute of Standards and Technology USA

Αριθμός παραγωγής (Lot number): L2020

Ημερομηνία Παραγωγής: 21.Ιουλίου.2021

Ημερομηνία Λήξης: 05. Ιουλίου.2022

**Σύνθεση/πληροφορίες για τα συστατικά**

Χημική ονομασία: νιτρικός άργυρος

CAS-Αριθ. Αριθμός καταλόγου Αριθμός καταχώρισης REACH EK-Αριθ.: 7761-88-8 047-001-00-201-2119513705-43231-853-9

Στοιχεία επισήμανσης:



Προειδοποιητική λέξη :Προσοχή

## Σχετικά με την χρωματομετρική μέθοδο

Η κύρια εφαρμογή της χρωματομετρικής μεθόδου είναι η μέτρηση του βάθους διείσδυσης χλωριόντων. Όταν το διάλυμα νιτρικού αργύρου εφαρμόζεται στην επιφάνεια του σκυροδέματος, εμφανίζεται μια φωτοχημική αντίδραση (Εικόνα 1 & 2). Η αντίδραση με ελεύθερα χλωρίδια σχηματίζει ένα λευκό ίζημα χλωριούχου αργύρου. Στην περιοχή των συνδυασμένων χλωριδίων, σχηματίζεται ένα καφέ ίζημα οξειδίου του αργύρου.



Εικόνα 1.

Καθώς η διείσδυση χλωρίου δεν είναι ομοιόμορφη, (NT Build 492 2000) συνίσταται η εκτέλεση επαναληπτικών μετρήσεων σε διαφορετικά σημεία (κάποια δοκιμή με τον νιτρικό άργυρο μπορεί να «αστοχήσει» λόγω της παρουσίας πολλών αδρανών). Η χρωματομετρική μέθοδος δείχνει μόνο την παρουσία ελεύθερων χλωριδίων, επομένως το αποτέλεσμα θα μπορούσε επίσης να επηρεαστεί από την ικανότητα του τσιμέντου να αντιδρά με τα χλωρίδια. Επίσης, τα χλωρίδια συνδυάζονται με C3A και C4AF, προϊόντα ενυδάτωσης του τσιμέντου Portland. Όσο χαμηλότερη είναι η περιεκτικότητα σε αργίλιο, τόσο μικρότερη είναι η ικανότητα ακινητοποίησης ιόντων χλωρίου.



Εικόνα 2. Πιθανή συγκέντρωση ελεύθερων χλωριδίων (λευκό) και συνδυασμένων χλωριδίων (καφέ)

Κατά την εφαρμογή της χρωματομετρικής μεθόδου, υπάρχει αλλαγή χρώσης στο σκυρόδεμα σε κάποιο σημείο καμπής. Αυτό σημαίνει ότι μια ορισμένη συγκέντρωση χλωριόντων και διαλύματος νιτρικού αργύρου προκαλεί αλλαγή χρώματος.

**Ενανθράκωση, αναλογία νερού, τύπος τσιμέντου και δοκιμές με νιτρικό άργυρο**

Σε περιπτώσεις που η προσβολή είναι αποκλειστικά από χλωριόντα, η χρωματομετρική μέθοδος με ψεκασμό νιτρικού αργύρου είναι μια αποτελεσματική ποιοτική τεχνική και πρακτική χαμηλού κόστους.

Όταν το pH είναι κάτω από 10, η έκταση διείσδυσης των χλωριδίων γίνεται μη πρακτική. Επομένως, όταν η δομή εκτίθεται στην επίθεση από χλωρίδια και CO<sub>2</sub>, το βάθος της ενανθράκωσης θα πρέπει να μετρηθεί πριν από το βάθος των χλωριδίων. Όταν το βάθος ενανθράκωσης υπερβαίνει τη διείσδυση των χλωριδίων, είναι σχεδόν αδύνατο, να προσδιοριστεί μια δεύτερη μεταβλητή (χλωρίδια χωρίς διείσδυση) με τον ψεκασμό νιτρικού αργύρου.

Στην περίπτωση κατασκευών που εκτίθενται σε θαλάσσιο περιβάλλον και CO<sub>2</sub>, η χρήση της μεθόδου ψεκασμού νιτρικού αργύρου γίνεται πολύπλοκη και είναι απαραίτητο να συσχετιστεί η μέθοδος με άλλες δοκιμές. Όταν η ενανθράκωση είναι βαθύτερη από τη διείσδυση των χλωριδίων, είναι δύσκολο να εφαρμοστεί η χρωματομετρική μέθοδος με ψεκασμό νιτρικού αργύρου, καθώς η περιοχή αλλαγής χρώματος θα έδειχνε την παρουσία ενανθράκωσης και όχι μόνο μόλυνση από χλωριόντα.

Ο τύπος του τσιμέντου επηρεάζει τα αποτελέσματα της χρωματομετρικής μεθόδου. Καθώς το σκυρόδεμα περνά από 28 σε 56 ημέρες, για παράδειγμα, συνδυάζει περισσότερα χλωρίδια, μειώνοντας τα ελεύθερα χλωρίδια, τα οποία είναι υπεύθυνα για την αλλαγή χρώματος.

Η αναλογία νερού/τσιμέντου δεν επηρεάζει τη συγκέντρωση των χλωριδίων στο όριο αλλαγής χρώματος δηλαδή δεν επηρεάζει το σημείο καμπής προς τη χρωματομετρική μέθοδο.

**Νιτρικός άργυρος, pH σκυροδέματος και χλωριόντα:αλλαγή χρώματος**

NaCl (kg/cm <sup>3</sup> )	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
AgNO <sub>3</sub> -0,1N					

Εικόνα 3. Νιτρικός άργυρος και συγκέντρωση χλωριόντων

NaCl (kg/cm <sup>3</sup> )	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
pH	10									
AgNO <sub>3</sub> - 0,1N										
pH	11									
AgNO <sub>3</sub> - 0,1N										
pH	12									
AgNO <sub>3</sub> - 0,1N										

Εικόνα 4. Νιτρικός άργυρος, pH και συγκέντρωση χλωριόντων

**ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ**

Το διάλυμα νιτρικού άργυρου διατίθεται έτοιμο σε κατάλληλες συσκευασίες των 100ml, 1000ml καθώς και σε αμπούλες κατάλληλης συγκέντρωσης για την παρασκευή ενός λίτρου διαλύματος 0,1 N. Λόγω της σήμανσης επικινδυνότητας του υλικού για μεταφορά αλλά και για λόγους σωστών συνθηκών συντήρησης και αποθήκευσης του υλικού, όπου αυτό είναι δυνατό, προτείνεται η χρήση της ειδικής αμπούλας. Η εφαρμογή του έτοιμου διαλύματος στις συσκευασίες των 100ml, μπορεί να πραγματοποιηθεί με το ειδικό καπάκι ψεκασμού που συνοδεύει το φιαλίδιο.

**Εφαρμογή**

**Η εφαρμογή του υλικού από την συσκευασία των 100ml γίνεται ως εξής:**

1. Χρησιμοποιούμε πάντα γυαλιά και γάντια προστασίας.
2. Κάθε φιαλίδιο των 100ml είναι με καπάκι ασφαλείας. Ξεβιδώνουμε το καπάκι ασφαλείας και το αφαιρούμε προσεκτικά από το μπουκάλι.
3. Βιδώνουμε στο φιαλίδιο το καπάκι ψεκασμού.
3. Πριν τον ψεκασμό, ελέγχουμε την κατεύθυνση της βαλβίδας ψεκασμού έτσι ώστε να εστιάζει στο σημείο που θέλουμε να γίνει ο ψεκασμός του υλικού.
4. Με κάθε ψεκασμό απελευθερώνεται περίπου 0,5ml υλικού.
5. Ψεκάζουμε στο σημείο που μας ενδιαφέρει τουλάχιστον 5 φορές ( περίπου 2,5 – 3 ml)
6. Η ποσότητα των 100ml είναι ικανή να καλύψει περίπου 5 – 6 τ.μ
7. Μετά τον ψεκασμό και εφόσον δεν χρησιμοποιήθηκε όλη η ποσότητα, αφαιρούμε το καπάκι ψεκασμού και τοποθετούμε ξανά το καπάκι προστασίας. Φροντίζουμε έτσι ώστε το φιαλίδιο να αποθηκεύεται σε όρθια θέση, σε κατάλληλο μέρος χωρίς φως, μακριά από εστίες θερμότητας και χωρίς πρόσβαση από τρίτους. Μην αφήνετε την συσκευασία με το υλικό εκτεθειμένη σε εξωτερικό περιβάλλον ή/και σε πλάγια θέση.
8. Ξεπλύνουμε το καπάκι ψεκασμού με άφθονο νερό. Λόγω του ότι το καπάκι ψεκασμού έχει πολύ εύκαμπτο σωλήνα πλαστικό (που δεν έχει μεγάλη αντοχή στο διάλυμα νιτρικού αργύρου), μην αφήνεται το καπάκι ψεκασμού σε επαφή με το διάλυμα νιτρικού αργύρου, παραπάνω από ότι απαιτείται για να ψεκάσετε.
9. Η διάρκεια ζωής της ποσότητας διαλύματος νιτρικού αργύρου, που έχει παραμείνει στο φιαλίδιο εξαρτάται από τις συνθήκες αποθήκευσης. Σε κάθε περίπτωση ο χρόνος αποθήκευσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 3 μήνες, από το άνοιγμα της συσκευασίας και τους 12 μήνες από την ημερομηνία παραγωγής του υλικού.
10. Αφήστε το υλικό να στεγνώσει πλήρως στην επιφάνεια.

**Παρασκευή διαλύματος με αμπούλα για χρήση στο έργο.**

**Προσοχή:** Το διάλυμα που θα παρασκευαστεί με την αμπούλα για χρήση επι τόπου στο έργο θα πρέπει να καταναλωθεί σε άμεσο χρόνο. Το υλικό εφόσον εκτεθεί σε φως δεν είναι πλέον κατάλληλο γαι αποθήκευση γιατί αλλάζει η σταθερότητά του. **Εάν επιθυμείτε την παρασκευή υλικού για χρήση σε μεταγενέστερο χρόνο, απευθυνθείτε στο τεχνικό τμήμα της Abolin για πληροφορίες.**



**Προσοχή!** Το διάλυμα είναι καυστικό. Για την παρασκευή του διαλύματος χρησιμοποιήστε **εξοπλισμό και μέσα ατομικής προστασίας, όπως προστατευτικά γάντια και γυαλιά.**  
**Εφαρμογή:** για την εφαρμογή του διαλύματος χρησιμοποιήστε **προστατευτικά γάντια και γυαλιά.**

#### **Διαδικασία παρασκευής 1 λίτρου διαλύματος 0,1 N με χρήση της αμπούλας:**

1. Η διαδικασία παρασκευής του διαλύματος πρέπει να λάβει μέρος σε σκοτεινό-σκιερό μέρος χωρίς άμεση έκθεση σε τεχνητό η φυσικό φως.
2. Θα χρειαστείτε 1 λίτρο αποσταγμένο νερό
3. Χρησιμοποιήστε ένα καθαρό άδειο γυάλινο μπουκάλι και προστατεύστε το με αυτοκόλλητη μαύρη ταινία σε όλη την επιφάνεια.
4. Γεμίστε το άδειο γυάλινο μπουκάλι νερού του ενός λίτρου με περίπου 100-200ml αποσταγμένο νερό.
5. Αδειάστε την ειδική αμπούλα μέσα στο γυάλινο μπουκάλι με το λίγο αποσταγμένο νερό και αναδεύστε κουνώντας ελαφρά την φιάλη για 2 λεπτά
6. Προσθέστε 500 Μl αποσταγμένου νερού και αναδεύστε το μείγμα για 1 λεπτό
7. Προσθέστε το υπόλοιπο αποσταγμένο νερό και αναδεύστε για 1 ακόμη λεπτό.
8. Αφήστε το μείγμα για περίπου 1 λεπτό και επαναλάβετε την ανάμειξη για 1 λεπτό.
9. Το μείγμα είναι για άμεση χρήση.
10. Αφήστε το υλικό να στεγνώσει πλήρως στην επιφάνεια.

#### **ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ**

Αποθήκευση σε όρθια θέση, σε στεγνό και χωρίς φως μέρος, μακριά από εστίες θερμότητας και οξειδωτικούς ή καυστικούς παράγοντες μεταξύ 5 και 25 βαθμούς Κελσίου. Συμβουλευτείτε το δελτίο δεδομένων ασφαλείας για όλα τα απαραίτητα μέτρα προφύλαξης. Σε κάθε περίπτωση ο χρόνος αποθήκευσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 3 μήνες από το άνοιγμα της συσκευασίας και τους 12 μήνες από την ημερομηνία παραγωγής του υλικού.

#### **ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ, ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ**

Για πληροφορίες και οδηγίες σχετικά με την ασφαλή διαχείριση, την αποθήκευση και την απόρριψη των χημικών προϊόντων, οι χρήστες πρέπει να ανατρέχουν στο πιο πρόσφατο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας (Safety Data Sheet, SDS), το οποίο περιέχει φυσικά, οικολογικά, τοξικολογικά και άλλα δεδομένα σχετικά με την ασφάλεια κατά τη διαχείριση του προϊόντος.

#### **ΝΟΜΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ**

Οι πληροφορίες και ειδικότερα οι υποδείξεις που αφορούν στην εφαρμογή και τελική χρήση των προϊόντων της Abolin παρέχονται με πνεύμα καλής πίστης και βασίζονται στην τρέχουσα γνώση και εμπειρία της Εταιρείας σχετικά με τα προϊόντα, όταν αυτά αποθηκεύονται, χρησιμοποιούνται ή εφαρμόζονται υπό κανονικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Abolin. Στην πράξη οι διαφοροποιήσεις στα υλικά, στα υποστρώματα και στις επιτόπιες συνθήκες εφαρμογής είναι τέτοιες, ώστε να μην είναι δυνατή η χορήγηση εγγύησης σχετικά με την εμπορευσιμότητα ή την καταλληλότητά τους για συγκεκριμένη χρήση, ενώ καμιά ευθύνη της Εταιρείας δεν μπορεί να θεμελιωθεί από οποιαδήποτε νομική αιτία με βάση τις εδώ αναγραφόμενες πληροφορίες, τις γραπτές υποδείξεις ή κάθε άλλης μορφής παρεχόμενες οδηγίες.

Οι χρήστες των προϊόντων πρέπει να ελέγχουν την καταλληλότητά τους σχετικά με την εκάστοτε εφαρμογή και τον σκοπό χρήσης τους. Η Abolin διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιεί οποτεδήποτε τις ιδιότητες των προϊόντων της. Τα δικαιώματα τρίτων πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη. Όλες οι παραγγελίες γίνονται δεκτές υπό τους εκάστοτε ισχύοντες γενικούς όρους πώλησης και παράδοσης της Εταιρείας. Οι χρήστες των προϊόντων πρέπει πάντοτε να συμβουλευούνται την εκάστοτε επίκαιρη έκδοση του τοπικού Φυλλαδίου Ιδιοτήτων Προϊόντος, αντίγραφα του οποίου παρέχονται κατόπιν ζήτησης.

Το σύστημα διαχείρισης ποιότητας της εταιρείας είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2015

Abolin Co  
T. 210 5575568  
F. 210 5575568  
abolin@abolinco.com  
www.abolinco.com  
Αθήνα, 12462  
18, Γαλαξία, Αφαία Σκαραμαγκά