

Το όζον

Το όζον χρησιμοποιείται τόσο για τον έλεγχο της οσμής και της γεύσης όσο και για την απολύμανση του νερού. Η απολύμανση με όζον είναι η πρωτεύουσα απολύμανση και απαιτείται στη συνέχεια ένα στάδιο δευτερεύουσας απολύμανσης για την προστασία του δικτύου διανομής.

Η οζόνωση του νερού επιτυγχάνει εκτός από την απολύμανση και τα παρακάτω αποτελέσματα :

- Οξειδωση οργανικού υλικού .
- Έλεγχο των φυκών και άλλων παραγόντων που προκαλούν προβλήματα οσμής και γεύσης στο νερό .
- Αποσταθεροποίηση μερικών τύπων κολλοειδούς υλικού .
- Αφαίρεση χρώματος με οξειδωση ενώσεων που παρουσιάζουν χρώμα.
- Οξειδωση σιδήρου και μαγγανίου .
- Ταχύτατη αδρανοποίηση όλων των παθογόνων μικροοργανισμών .

Το όζον είναι μία τριατομική αλλοτροπική μορφή του οξυγόνου, είναι πανταχού παρόν στην ατμόσφαιρα αλλά απαντάται πάντοτε σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις. Έχει χαρακτηριστική οσμή και γίνεται αντιληπτό από την ανθρώπινη όσφρηση ακόμη και σε συγκεντρώσεις 0,01 ppm. Το όζον έχει σημείο υγροποίησης $-111,9^{\circ}\text{C}$ και το υγροποιημένο αέριο δεν είναι δυνατόν να αποθηκευθεί αφού εκρήγνυται. Επίσης και συμπιεσμένα αέρια μίγματα όζοντος και οξυγόνου εκρήγνυται όταν η αναλογία όζοντος φτάνει 30% (κατά βάρος). Το όζον λοιπόν δεν είναι δυνατόν να προμηθεύεται από κάποια εξωτερική πηγή αλλά θα πρέπει να παράγεται επί τόπου προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για την απολύμανση σε μία εγκατάσταση επεξεργασίας νερού.

Το όζον παράγεται από ατμοσφαιρικό αέρα που έχει υποστεί κατάλληλη επεξεργασία, ή από καθαρό οξυγόνο. Το αέριο όζον παράγεται με ηλεκτρική εκκένωση ανάμεσα σε δύο ηλεκτρόδια τάσης 10 έως 20 KV.

Η αντίδραση παραγωγής όζοντος λαμβάνει χώρα σε κατάλληλο αντιδραστήρα που καλείται οζονιστήρας και αποτελείται από ένα οριζόντιο ή κατακόρυφο κυλινδρικό δοχείο, εντός του οποίου υπάρχει ένας ορισμένος αριθμός ανοξειδωτων σωλήνων προσαρμοσμένων σε μία συμπαγή κατασκευή και κολλημένων στα δύο σταθερά άκρα του δοχείου.

Τα συστήματα απολύμανσης με όζον αποτελούνται από τέσσερα μέρη που είναι: (1) οι διατάξεις προετοιμασίας και τροφοδότησης με αέριο, (2) ο αντιδραστήρας παραγωγής όζοντος, (3) οι διατάξεις επαφής του όζοντος με το προς απολύμανση νερό και (4) οι διατάξεις καταστροφής όζοντος.

Η τροφοδότηση του αντιδραστήρα παραγωγής όζοντος γίνεται είτε με οξυγόνο ατμοσφαιρικού αέρα, είτε με ρεύμα εμπλουτισμένο σε οξυγόνο, είτε με καθαρό οξυγόνο. Όταν πρόκειται για οξυγόνο ατμοσφαιρικού αέρα χρησιμοποιούνται στάδια καθαρισμού του αέρα από αιωρούμενο υλικό και από υδρατμούς. Τα στάδια αυτά αντιστοιχούν σε διεργασίες φίλτρανσης, συμπίεσης, ψύξης και ξήρανσης.

Το όζον χρησιμοποιείται με μεγάλη επιτυχία και για την απόσπηση του νερού. Οι οργανικές ενώσεις που περιέχουν θείο και άζωτο είναι οι κύριες αιτίες των οσμών. Μικρές ποσότητες όζοντος της τάξης των 1 - 2 mg/L, προστιθέμενες στο νερό είναι ικανές να οξειδώσουν αυτές τις ενώσεις.

Παράλληλο όφελος της ικανότητας απόσπησης του όζοντος είναι ότι εμποδίζει την επανεμφάνιση των οσμών.

Τα πλεονεκτήματα της απολύμανσης με όζον είναι πολλά. Δεν τίθενται θέματα ασφαλείας σε σχέση με τη μεταφορά και την αποθήκευση. Το όζον έχει εξαιρετες απολυμαντικές ιδιότητες. Καταστρέφει ταχύτατα μικροοργανισμούς ανθεκτικούς στο χλώριο ή άλλα απολυμαντικά όπως αμοιβάδες, κόκκοι, μύκητες, μυξομύκητες, φύκια, σπόροι και κύστες.

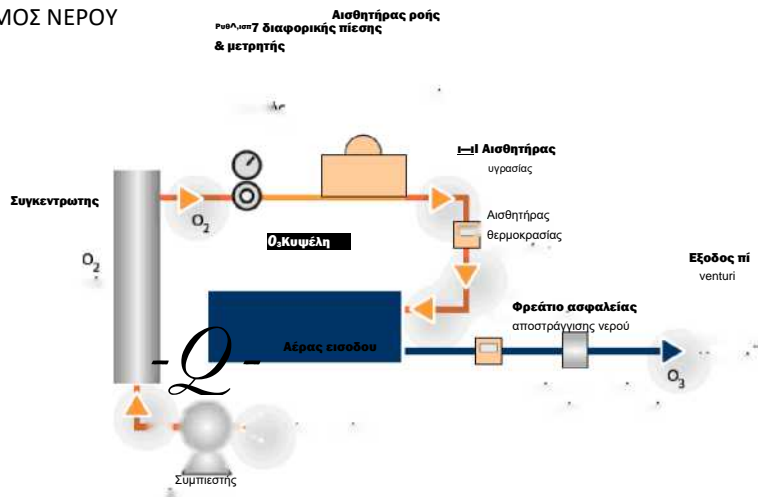
Η απολύμανση με όζον λαμβάνει χώρα σχεδόν ακαριαία. Οι χρόνοι εφαρμογής είναι μικροί, ο οζονισμός απαιτεί περίπου 10 min ενώ η χλωρίωση 30 - 35 min.

Ο οζονισμός έχει μικρότερη ευαισθησία στο pH και τη θερμοκρασία.

Η απολυμαντική ικανότητα παρουσιάζεται αναλλοίωτη για pH 6 - 10 και θερμοκρασία 2 - 30⁰ C.

Υπάρχουν βέβαια και μειονεκτήματα τα οποία συνίστανται στο υψηλό πάγιο και λειτουργικό κόστος, στο ότι οι περιεχόμενοι στο νερό ρυπαντές καταναλώνουν οξειδωτικό όζον ανταγωνιστικά, γεγονός που μπορεί να καταστήσει τον οζονισμό ασύμφορο, στο ότι απαιτείται πιλοτική εγκατάσταση για να βρεθεί η βέλτιστη δόση όζοντος και στο ότι σχηματίζονται ενώσεις επικίνδυνες για την υγεία όπως εποξειδία, βρωμικά και βρωμιωμένες οργανικές ενώσεις.

Τέλος, λόγω του ότι είναι ασταθές δεν έχει υπολειμματική δράση. Έτσι το όζον χρησιμοποιείται κυρίως σαν βασική απολύμανση των επιφανειακών νερών, ενώ ακολουθεί περαιτέρω επεξεργασία του, μεταξύ των οποίων και χλωρίωση.



Εικόνα 5. Παραγωγή όζοντος - Καθαρισμός νερού.



Εικόνα 6. Τυπική μορφή οζονιστήρα.



ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Αχαρνών 364 & Γλαράκι 10B, Αθήνα, 11145

Τηλ: 211 1820 163-4-5 Φαξ: 211 1820 166

e-mail: enerchem@enerchem.gr

web site: www.enerchem.gr