**Παράρτημα 2: Ιδιότητες του νερού**

Γενικές ιδιότητες

Πυκνότητα και συνεκτικότητα του νερού

**Γενικές ιδιότητες**

Η υδρόσφαιρα της Γης περιέχει σχεδόν 1.4 δισεκατομμύρια km3 νερού. Σχεδόν σε όλες του τις φυσικές ιδιότητες, το νερό είτε είναι μοναδικό είτε βρίσκεται στο άκρο του εύρους τιμών της κάθε ιδιότητας. Το νερό παραμένει σε υγρή μορφή εντός του θερμοκρασιακού εύρους που είναι κατάλληλο για τις διεργασίες της ζωής.

Στην βασική του δομή, το μόριο του νερού, που αποτελείται από ένα άτομο οξυγόνου και δύο άτομα υδρογόνου έχει μια μικρή διπολική ροπή. Το νερό διαλύει σχεδόν τα πάντα σε κάποιο βαθμό, αν και για κάποιες ουσίες ο βαθμός αυτός είναι μικρός. Μόλις διαλυθούν, οι ουσίες αυτές θα τείνουν να μένουν σε διάλυση λόγω των εξαιρετικών ιδιοτήτων του νερού. Η *διηλεκτρική σταθερά* του νερού είναι μεγαλύτερη από κάθε άλλη ουσία. Η διηλεκτρική σταθερά (πολλαπλασιαζόμενη με το τετράγωνο της απόστασης ανάμεσα στα ιόντα) δείχνει το μέγεθος της ελκτικής δύναμης μεταξύ θετικών και αρνητικών ιόντων. Επομένως, τα ιόντα τείνουν να παραμένουν σε διάλυση λόγω των ισχυρών δυνάμεων που δέχονται από τα δίπολα του νερού που τα περιβάλλουν. Αποτέλεσμα αυτού είναι ότι το νερό στη φύση πάντα περιέχει κάποια ποσότητα διαλυμένων υλικών.

Το νερό έχει επίσης την μεγαλύτερη τιμή ειδικής θερμότητας (θερμοχωρητικότητας) και λανθάνουσας θερμότητας εξάτμισης ανάμεσα στα υγρά και την μεγαλύτερη τιμή θερμικής αγωγιμότητας από όλα τα υγρά με εξαίρεση τον υδράργυρο. Έχει επίσης μεγάλη θερμότητα τήξης. Μια συνέπεια αυτών των ιδιοτήτων είναι ότι το νερό στην επιφάνεια της γης μετριάζει την επίδραση των υψηλών ή χαμηλών θερμοκρασιών του αέρα.

**Πυκνότητα και συνεκτικότητα του νερού**

Το υγρό νερό συστέλλεται καθώς κρυώνει και φτάνει στην μέγιστη πυκνότητα του () των 1000 kg m3 στους 3.98°C ([Σχήμα A2.1](file:///D:\ELEMENTS\EPH\APP2.HTM#figa2.1); [Πίνακας A2.1](file:///D:\ELEMENTS\EPH\APP2.HTM#taba2.1)). Ανάμεσα στους 3.98 και 0°C, το νερό διαστέλλεται ελαφρά αλλά, μόλις παγώσει, ο πάγος έχει πυκνότητα ίση με περίπου 920 kg m3. Λόγω αυτής της εξάρτησης της πυκνότητας από την θερμοκρασία, το ζεστότερο νερό θα επιπλέει πάνω στο πιο κρύο σε θερμοκρασίες κάτω από 3.98°C, ενώ πάνω από τους 3.98°C, το πιο κρύο νερό θα επιπλέει πάνω από το θερμότερο. Σαν αποτέλεσμα, ο πάγος τείνει να σχηματιστεί στην επιφάνεια ενός υδάτινου σώματος και να παραμείνει εκεί. Όταν λιώσει, το νερό γίνεται πυκνότερο ξανά και βυθίζεται κάτω από την επιφάνεια. Αυτή η διαδικασία οδηγεί στην ανοιξιάτικη ανάμιξη του επιφανειακού και του βαθύτερου νερού σε πολλές λίμνες σε μέσα έως μεγάλα γεωγραφικά πλάτη.

Η συνεκτικότητα του νερού,  (ή και δυναμική συνεκτικότητα) επίσης εξαρτάται από την θερμοκρασία ([Σχήμα A2.1](file:///D:\ELEMENTS\EPH\APP2.HTM#figa2.1);  [Πίνακας A2.1](file:///D:\ELEMENTS\EPH\APP2.HTM#taba2.1)). Στην πραγματικότητα η διακύμανση της συνεκτικότητας είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή της πυκνότητας στο θερμοκρασιακό εύρος που συνήθως απαντάται στη υδρολογία. Για παράδειγμα, από τους 10 έως τους 30°C, η πυκνότητα του νερού μειώνεται από 999.73 kg m3 σε 997.07 kg m3, δηλαδή μια μείωση 0.27%. Στο ίδιο εύρος, η συνεκτικότητα μειώνεται από 1.307 x 103 Pa·s (10°C) σε 0.7975 x 103 Pa·s (30°C), μια μείωση 39%. Για αυτό το λόγο οι υδρολόγοι συχνά λαμβάνουν υπόψη τους τις θερμοκρασιακές επιδράσεις στην συνεκτικότητα του νερού όταν κάνουν τους υπολογισμούς τους. Στο σύστημα SI (δες Παράρτημα 1), οι μονάδες της συνεκτικότητας είναι Pa·s.

|  |
| --- |
|  |
| [**Figure A2.1**](file:///D:\ELEMENTS\EPH\IMAGESA2\FIGA2_1.PDF) **Η πυκνότητα (**) και η συνεκτικότητα () του νερού συναρτήσει της θερμοκρασίας, από 0 έως 30°C** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Θερμοκρασία (°C)** | **Πυκνότητα (kg m3)** | **Συνεκτικότητα (Pa·s)** |
| 0 | 999.87 | 1.787 x 103 |
| 3.98 | 1000 |  |
| 5 | 999.99 | 1.519 x 103 |
| 10 | 999.73 | 1.307 x 103 |
| 15 | 999.13 | 1.139 x 103 |
| 20 | 998.23 | 1.002 x 103 |
| 25 | 997.07 | 8.904 x 104 |
| 30 | 995.67 | 7.975 x 104 |
| 40 | 992.24 | 6.529 x 104 |
| 50 | 988.07 | 5.468 x 104 |
| **Πίνακας A2.1 Η πυκνότητα () και η συνεκτικότητα () του νερού συναρτήσει της θερμοκρασίας, από 0 έως 50°C** | | |