



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

ΥΔΡΟΧΗΜΕΙΑ

Ενότητα 6 : Διάσταση των ουσιών σε υδατικά
διαλύματα

Ζαγγανά Ελένη

Σχολή : Θετικών Επιστημών

Τμήμα : Γεωλογίας

Σκοποί ενότητας

- Κατανόηση της αυτοδιάστασης του νερού και της διάλυσης των αερίων στο νερό.



Περιεχόμενα ενότητας

- 1) Αυτοδιάσταση ή Ιονισμός και Ενεργότητα του νερού
- 2) Διάσταση ή Ιονισμός Οξέων
- 3) Διαλυμένα αέρια

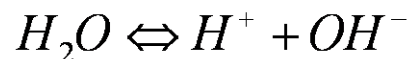


ΥΔΡΟΧΗΜΕΙΑ

Διάσταση των ουσιών σε υδατικά διαλύματα

Αυτοδιάσταση ή Ιονισμός και Ενεργότητα του νερού

- Το καθαρό νερό περιέχει υδρογόνο και οξυγόνο σε ιοντική μορφή αλλά και σε μοριακή μορφή. Η εξίσωση που περιγράφει την αυτοδιάσταση του νερού είναι



- Σύμφωνα με το νόμο δράσης των μαζών έχουμε.

$$K^o = \frac{(H^+)(OH^-)}{(H_2O)}$$



Αυτοδιάσταση ή Ιονισμός και Ενεργότητα του νερού συνέχεια 1

- Η ενεργότητα του καθαρού νερού σε σταθερές συνθήκες (θερμοκρασία 25°C και πίεση 1Bar) είναι ίση με τη μονάδα, οπότε έχουμε

$$K_w = (H^+)(OH^-)$$

Αυτή μας δίνει και τη **σταθερά διάστασης του νερού K_w** , η οποία εξαρτάται από τη θερμοκρασία.

- Το **pH** ενός διαλύματος είναι ο αρνητικός δεκαδικός λογάριθμος της ενεργότητας των ιόντων υδρογόνου ενός διαλύματος.



Αυτοδιάσταση ή Ιονισμός και Ενεργότητα του νερού συνέχεια 2

- Κατά τον ίδιο τρόπο μπορεί να οριστεί και το pOH και το pK_w .

$$pOH = -\log(OH)$$

$$pK_w = -\log K^o_w$$

- Νερό στους $25^\circ C$ και με $pH=7$ η σταθερά $K_w=1*10^{-14}$. Τότε οι ενεργότητες των H^+ και OH^- είναι ίσες, δηλαδή $(H^+)= (OH^-)=1*10^{-7}$.
- Άρα η πρώτη σχέση μπορεί να γραφεί :

$$pK_w^o = pH + pOH = 14$$



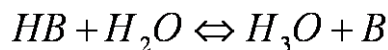
Αυτοδιάσταση ή Ιονισμός και Ενεργότητα του νερού συνέχεια 3

Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες η ισότητα αυτή συμβαίνει σε υψηλότερες τιμές pH, (0°C σε pH=7,53) και σε υψηλότερες θερμοκρασίες η ισότητα αυτή πραγματοποιείται σε χαμηλότερες τιμές pH (50 °C σε pH 6,63).

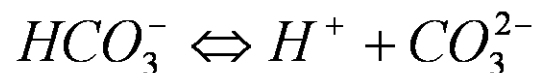


Διάσταση ή Ιονισμός Οξέων

- Ο ιονισμός ενός οξέος δίνεται από τη σχέση:



Το πιο συνηθισμένο οξύ στα φυσικά υπόγεια νερά είναι το ανθρακικό οξύ (H_2CO_3), η διάσταση του οποίου γίνεται σε περισσότερα από ένα βήματα



Διάσταση ή Ιονισμός Οξέων συνέχεια 1

$$K_1^0 = (H^+) * (HCO_3^-) / (H_2CO_3) = 10^{-6.4}$$

$$K_2^o = (H^+) * (CO_3^{2-}) / (HCO_3^-) = 10^{-10.3}$$



Διαλυμένα αέρια

Όταν το νερό έρχεται σε επαφή με αέρια φάση, αποκαθίσταται ισορροπία, που οφείλεται στην ανταλλαγή μορίων μεταξύ των δύο φάσεων μέσω της διεπιφάνειας υγρού - αερίου. Όταν υπάρχει μίγμα πολλών αερίων τότε αποκαθίσταται ισορροπία με όλα τα αέρια και το νερό. Η πίεση του κάθε αερίου στο μίγμα είναι η **μερική πίεση**, η οποία ορίζεται σαν την πίεση που θα είχε το κάθε συστατικό του αερίου μίγματος εάν καταλάμβανε τον ίδιο όγκο με ολόκληρο το μίγμα.

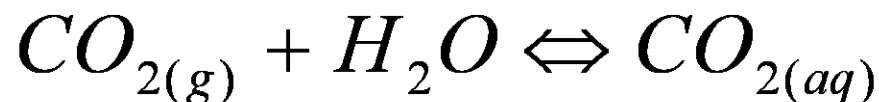


Διαλυμένα αέρια συνέχεια 1

Το υπόγειο νερό περιέχει διαλυμένα αέρια, είτε λόγω της επαφής του με τα αέρια του εδάφους κατά την διάρκεια της κίνησης του στην ακόρεστη ζώνη, είτε λόγω της παραγωγής αερίων κάτω από την στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα από χημικές και βιοχημικές αντιδράσεις. Το πιο σπουδαίο από τα διαλυμένα αέρια είναι το CO_2 , για το οποίο η αντίδραση με το νερό δίνεται από τις παρακάτω αντιδράσεις



Διαλυμένα αέρια συνέχεια 2



Όταν αναφερόμαστε σε διαλυμένα αέρια αναφερόμαστε στην μερική πίεση τους. Σύμφωνα με το νόμο του Henry σε αραιά διαλύματα (χαμηλές συγκεντρώσεις) η μερική πίεση των διαλυμένων αερίων είναι ανάλογη της γραμμομοριακότητας τους, έτσι από το νόμο δράσης των μαζών έχουμε.



Διαλυμένα αέρια συνέχεια 3

$$K_{CO_2} = (H_2CO_3) / PCO_2$$

Άλλα αέρια, τα οποία μπορούν να βρεθούν σε επαφή με το νερό είναι: N₂, Ar, O₂, H₂, NH₃, CH₄, H₂S.



Βιβλιογραφία

- Εισαγωγή στην Υδροχημεία , Ν. Λαμπράκης, Πάτρα, 2010



Τέλος Ενότητας

Διάσταση των ουσιών σε υδατικά διαλύματα

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τμήμα Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Πατρών,
Ζαγγανά Ελένη. «Υδροχημεία, Διάσταση των ουσιών σε
υδατικά διαλύματα». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο
από τη δικτυακή διεύθυνση:

<https://eclass.upatras.gr/courses/GEO360/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

