**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1o: Βασικές έννοιες**

**1.1. Με τι ασχολείται η Χημεία .Ποια η σημασία της Χημείας στη ζωή μας**

**Χημεία: η επιστήμη της ύλης και των μεταμορφώσεων της**

* *Η χημεία μελετά τη δομή, τη χημική σύσταση καθώς και τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα (φυσικές ιδιότητες) των καθαρών ουσιών και των μιγμάτων. Μελετά τον τρόπο με τον οποίο οι χημικές ουσίες αντιδρούν μεταξύ τους, δηλαδή μετατρέπονται μέσω χημικών φαινομένων σε άλλες ουσίες με διαφορετική σύσταση και ιδιότητες.*

**1.2. Γνωρίσματα της ύλης (μάζα, όγκος, πυκνότητα)**

**Μετρήσεις και μονάδες**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Μέγεθος** | **Σύμβολο μεγέθους** | **Ονομασία μονάδας** | **Σύμβολο****μονάδας** |
| **μήκος** | ***l*** | **μέτρο** | **m** |
| **μάζα** | ***m*** | **χιλιόγραμμο** | **kg** |
| **χρόνος** | ***t*** | **Δευτερόλεπτο** | **s** |
| **θερμοκρασία** | ***Τ*** | **κέλβιν** | **Κ** |
| **ποσότητα ύλης** | ***η*** | **μολ** | **mol** |
| **ένταση ηλεκτρικού ρεύματος** | ***I*** | **αμπέρ** | **A** |
| **φωτεινή ένταση** | ***Iu*** | **καντέλα** | **cd** |

**Μάζα (m)** *είναι το μέτρο της αντίστασης που παρουσιάζει ένα σώμα ως προς τη μεταβολή της ταχύτητάς του και εκφράζει το ποσό της ύλης που περιέχεται σε μία ουσία.*

**Όγκος (V)**  ***είναι ο χώρος που καταλαμβάνει ένα σώμα.***

Στο σύστημα SI θεμελιώδες μέγεθος είναι το μήκος, με μονάδα το μέτρο (m), και παράγωγο αυτού μέγεθος είναι ο όγκος, εκφρασμένος σε κυβικά μέτρα (m3)

**Πυκνότητα (ρ)**  *ορίζεται ως το πηλίκο της μάζας προς τον αντίστοιχο όγκο σε σταθερές συνθήκες πίεσης (όταν πρόκειται για αέριο) και θερμοκρασίας.*

***ρ = m/V***

Μονάδα της πυκνότητας (παράγωγο μέγεθος) στο SI είναι το Kg /m3.

**1.3 Δομικά σωματίδια της ύλης - Δομή ατόμου - Ατομικός αριθμός - Μαζικός αριθμός – Ισότοπα**

**Τα δομικά σωματίδια της ύλης είναι:**

* **τα άτομα** *Άτομο είναι το μικρότερο σωματίδιο ενός στοιχείου, που μπορεί να πάρει μέρος στο σχηματισμό χημικών ενώσεων.*
* **τα μόρια** *Μόριο είναι το μικρότερο κομμάτι μιας καθορισμένης ουσίας (ένωσης ή στοιχείου) που μπορεί να υπάρξει ελεύθερο, διατηρώντας τις ιδιότητες της ύλης από την οποία προέρχεται.Ο αριθμός που δείχνει από πόσα άτομα συγκροτείται το μόριο ενός στοιχείου ονομάζεται* ***ατομικότητα*** *στοιχείου*

***ΔΙΑΤΟΜΙΚΑ: Η2, O2, Ν2, F2, Cl2, Br2, I2.***

* **τα ιόντα** *Ιόντα είναι είτε φορτισμένα άτομα (μονοατομικά ιόντα), π.χ. Να+, Ca2+, S2-, Cl- είτε φορτισμένα συγκροτήματα ατόμων (πολυατομικά ιόντα), π.χ. ΝΗ4+, CO32-, Η2ΡO4- .*

**Δομή ατόμου**

Σε απλές γραμμές έχει διαμορφωθεί η εξής εικόνα για το άτομο. Η μάζα του ατόμου είναι συγκεντρωμένη σ' ένα χώρο που ονομάζεται πυρήνας. Ο πυρήνας συγκροτείται από πρωτόνια (p), που φέρουν θετικό ηλεκτρικό φορτίο, και από ουδέτερα νετρόνια (n).

Γύρω από τον πυρήνα και σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις απ' αυτόν, κινούνται τα ηλεκτρόνια (e), που φέρουν αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο και ευθύνονται για τη χημική συμπεριφορά των ατόμων.

Τα άτομα είναι ηλεκτρικά ουδέτερα, καθώς τα πρωτόνια και τα ηλεκτρόνια έχουν αντίθετο στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο και ο αριθμός των πρωτονίων είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων.

* ***Ατομικός******αριθμός*** *(Ζ) είναι ο αριθμός των πρωτονίων στον πυρήνα του ατόμου ενός στοιχείου.* Ο αριθμός αυτός καθορίζει το είδος του ατόμου, αποτελεί δηλαδή ένα είδος ταυτότητας για αυτό.
* ***Μαζικός******αριθμός*** *(Α) είναι ο αριθμός των πρωτονίων και των νετρονίων στον πυρήνα ενός ατόμου.*

 ***Α= Ζ + Ν***

Το άτομο ενός στοιχείου Χ συμβολίζεται:  

* ***Ισότοπα*** *ονομάζονται τα άτομα που έχουν τον ίδιο ατομικό αλλά διαφορετικό μαζικό αριθμό.*

Τα ισότοπα είναι, με άλλα λόγια, άτομα του ίδιου είδους (στοιχείου) με διαφορετική μάζα. Για παράδειγμα, ο άνθρακας (C) έχει τέσσερα ισότοπα: 

**1.5 Ταξινόμηση της ύλης - Διαλύματα- Περιεκτικότητες διαλυμάτων – Διαλυτότητα** **Ταξινόμηση της ύλης**

Η ύλη, τα εκατομμύρια δηλαδή ουσιών που μας περιβάλλουν, μπορεί να ταξινομηθεί με βάση το παρακάτω σχήμα:



* ***Καθαρές*** *ή καθορισμένες ουσίες είναι εκείνες που ανεξάρτητα από τον τρόπο παρασκευής τους έχουν καθορισμένη σύσταση και ιδιότητες.*
* *Τα* ***μίγματα*** *έχουν μεταβλητή σύσταση ανάλογα με τον τρόπο παρασκευής και την προέλευσή τους.*
* ***Στοιχείο*** *ή* ***χημικό******στοιχείο*** *ονομάζεται η καθαρή ουσία που δε διασπάται σε απλούστερη και αποτελείται από ένα είδος ατόμων (άτομα με τον ίδιο ατομικό αριθμό).*
* ***Χημικές******ενώσεις*** *είναι καθαρές ουσίες που μπορούν να διασπαστούν σε άλλες απλούστερες και αποτελούνται από δύο τουλάχιστον είδη ατόμων (άτομα με διαφορετικό ατομικό αριθμό).*
* **Διαλύματα - Περιεκτικότητες διαλυμάτων**

**Γενικά για διαλύματα**

Δ***ιάλυμα*** είναι ένα ομογενές μίγμα δύο ή περισσοτέρων ουσιών, οι οποίες αποτελούν τα συστατικά του διαλύματος. Από τα συστατικά αυτά, εκείνο που έχει την ίδια φυσική κατάσταση μ' αυτή του διαλύματος και βρίσκεται συνήθως σε περίσσεια, ονομάζεται ***διαλύτης***. Τα υπόλοιπα συστατικά του διαλύματος ονομάζονται ***διαλυμένες ουσίες.***

***Η περιεκτικότητα εκφράζει την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε ορισμένη ποσοστά διαλύματος.*** Πολλές φορές χρησιμοποιούμε και τους ποιοτικούς όρους ***πυκνό*** και ***αραιό*** για διαλύματα σχετικά μεγάλης ή σχετικά μικρής περιεκτικότητας, αντίστοιχα.

**Εκφράσεις περιεκτικότητας**

Η περιεκτικότητα ενός διαλύματος εκφράζεται συνήθως με τους εξής τρόπους:

***1. Περιεκτικότητα στα εκατό κατά βάρος (% w/w)***

Όταν λέμε ότι ένα διάλυμα ζάχαρης (C12H22Ο11) είναι 8% w/w (ή κ.β), εννοούμε ότι περιέχονται 8 g ζάχαρης στα 100 g διαλύματος. Δηλαδή

* ***η % w/w περιεκτικότητα εκφράζει τη μάζα (σε g) της διαλυμένης ουσίας σε 100 g διαλύματος*.**

***2. Περιεκτικότητα στα εκατό βάρους κατ' όγκον (% w/v)***

Όταν λέμε ότι ένα διάλυμα π.χ. χλωριούχου νατρίου (NaCl) είναι 10% w/v (ή κ.ο), εννοούμε ότι περιέχονται 10 g NaCl στα 100 mL διαλύματος. Δηλαδή,

* ***η % w/v περιεκτικότητα εκφράζει τη μάζα (σε g) της διαλυμένης ουσίας σε 100 mL του διαλύματος.***

***3. Περιεκτικότητα στα εκατό όγκου σε όγκο (% ν/ν)***

* ***η % ν/ν περιεκτικότητα εκφράζει τον όγκο (σε mL) της διαλυμένης ουσίας σε 100 mL του διαλύματος.***
* ***Διαλυτότητα***

***Διαλυτότητα ορίζεται η μέγιστη ποσότητα μιας ουσίας που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη, κάτω από ορισμένες συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία).***

*Τα διαλύματα που περιέχουν τη μέγιστη ποσότητα διαλυμένης ουσίας ονομάζονται* ***κορεσμένα*** *διαλύματα. Αντίθετα τα διαλύματα που περιέχουν μικρότερη ποσότητα διαλυμένης ουσίας από τη μέγιστη δυνατή ονομάζονται* ***ακόρεστα****.*

***Η διαλυτότητα μιας ουσίας επηρεάζεται από τους εξής παράγοντες:***

***α. τη φύση του διαλύτη***

*Εδώ ισχύει ο γενικός κανόνας «τα όμοια διαλύουν όμοια». Αυτό σημαίνει ότι διαλύτης και διαλυμένη ουσία θα πρέπει να έχουν παραπλήσια χημική δομή (π.χ. μοριακή ή ιοντική σύσταση).*

***β. τη θερμοκρασία***

*Συνήθως η διαλυτότητα των στερεών στο νερό αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας, ενώ η διαλυτότητα των αερίων στο νερό μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.*

***γ. την πίεση***

*Γενικά, η διαλυτότητα των αερίων στο νερό αυξάνεται με την αύξηση της πίεσης. Γι' αυτό, μόλις ανοίξουμε μία φιάλη με αεριούχο ποτό (η πίεση ελαττώνεται και γίνεται ίση με την ατμοσφαιρική), η διαλυτότητα του CΟ2 στο νερό ελαττώνεται και το ποτό αφρίζει.*

***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2o: ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ – ΔΕΣΜΟΙ***

**2.1 Ηλεκτρονική δομή των ατόμων  Ένα απλό μοντέλο για το άτομο** [**μοντέλο του Bohr**](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%80%CF%81%CF%8C%CF%84%CF%85%CF%80%CE%BF_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%9C%CF%80%CE%BF%CF%81)

Μία πολύ απλή εικόνα σχετικά με το άτομο, ξεπερασμένη βέβαια σήμερα, μας έχει δώσει ο [Bohr](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B9%CE%BB%CF%82_%CE%9C%CF%80%CE%BF%CF%81), εμπνευσμένος από τη βαρύτητα και αξιοποιώντας τα πειραματικά δεδομένα του Rutherford για την ανακάλυψη του πυρήνα. Το ατομικό πρότυπο του Bohr αποτελεί μία μινιατούρα πλανητικού συστήματος. **Το άτομο αποτελείται από τον πυρήνα, που περιέχει τα θετικά φορτισμένα πρωτόνια και τα ουδέτερα νετρόνια. Στον πυρήνα είναι πρακτικά συγκεντρωμένη η μάζα του ατόμου. Γύρω από τον πυρήνα και σε αρκετά μεγάλες αποστάσεις κινούνται σε *καθορισμένες (επιτρεπτές) τροχιές* τα ηλεκτρόνια. Τα ηλεκτρόνια που κινούνται στην ίδια περίπου απόσταση από τον πυρήνα λέμε ότι βρίσκονται στην ίδια *στιβάδα ή φλοιό ή ενεργειακή στάθμη*.**

Οι στιβάδες χαρακτηρίζονται με τα γραμματα  Κ, L, Μ, Ν, Ο, Ρ, και Q. Κάθε στιβάδα χαρακτηρίζεται από έναν αριθμό που συμβολίζεται με *n* και ονομάζεται ***κύριος κβαντικός αριθμός.***

***Όσο απομακρυνόμαστε από τον πυρήνα, τόσο αυξάνεται η ενεργειακή στάθμη της στιβάδας. Δηλαδή,***

***ΕK< ΕL< ΕΜ< ...***

Για τη διάταξη των ηλεκτρονίων σε στιβάδες (ηλεκτρονιακή δομή) ακολουθούμε τους εξής κανόνες:

**1**. ***Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων*** που μπορεί να πάρει κάθε μία από τις τέσσερις πρώτες στιβάδες δίνεται από τον τύπο ***2n2***, όπου ***n*** ο κύριος κβαντικός αριθμός, δηλαδή ο αριθμός της στιβάδας. Έτσι η Κ μπορεί να πάρει έως 2 ηλεκτρόνια, η L έως 8 ηλεκτρόνια, η Μ έως 18 ηλεκτρόνια και η Ν έως 32 ηλεκτρόνια.

**2**. Η τελευταία στιβάδα οποιουδήποτε ατόμου δεν μπορεί να έχει περισσότερα από 8 ηλεκτρόνια. Εκτός αν είναι η Κ που συμπληρώνεται με 2 ηλεκτρόνια.

**3**. Η προτελευταία στιβάδα δεν μπορεί να περιέχει περισσότερα από 18 ηλεκτρόνια, αλλά ούτε και λιγότερα από 8. Εκτός αν είναι η Κ που έχει το πολύ 2.

**2.2 Κατάταξη των στοιχείων (Περιοδικός Πίνακας) Χρησιμότητα του Περιοδικού Πίνακα**

Ο σύγχρονος περιοδικός νόμος μας λέει

* ***Οι ιδιότητες των στοιχείων είναι περιοδικές συναρτήσεις του ατομικού τους αριθμού****.*

Μία **σύγχρονη μορφή περιοδικού πίνακα** δομείται από οριζόντιες σειρές (περίοδοι) και κατακόρυφες στήλες (ομάδες).

* *Κάθε οριζόντια σειρά καταλαμβάνεται από στοιχεία που τα άτομά τους έχουν «χρησιμοποιήσει» τον ίδιο αριθμό στιβάδων για την κατανομή των ηλεκτρονίων τους. Οι οριζόντιες αυτές σειρές του πίνακα ονομάζομαι περίοδοι. Ο αριθμός μάλιστα της περιόδου στην οποία ανήκει το στοιχείο, δείχνει τον αριθμό των στιβάδων στις οποίες έχουν κατανεμηθεί τα ηλεκτρόνια του.*
* *Οι κατακόρυφες στήλες του περιοδικού πίνακα αποτελούν τις ομάδες και καταλαμβάνονται από στοιχεία με ανάλογες ιδιότητες.*
* *Στοιχεία που ανήκουν στην ίδια κύρια ομάδα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα, ο οποίος ταυτίζεται με τον αύξοντα αριθμό της ομάδας.*

Σύμφωνα με πρόταση της IUPAC (1985) η αρίθμηση των ομάδων γίνεται με ρωμαϊκούς αριθμούς από 1 έως 18 (βλέπε περιοδικό πίνακα). Τα μέταλλα της ΙΑ ομάδας ονομάζονται ***αλκάλια***, της ΙΙΑ ομάδας ***αλκαλικές γαίες*** και της ΙΙΙΑ ***γαίες***. Τα στοιχεία που ανήκουν σε δευτερεύουσες ομάδες ονομάζονται ***μεταβατικά στοιχεία ή στοιχεία μετάπτωσης.*** Τα στοιχεία της VIIA ομάδας ονομάζονται ***αλογόνα*** και της VIIIA ***ευγενή αέρια***.

Παρακάτω βλέπουμε τα είκοσι πρώτα στοιχεία του περιοδικού πίνακα, που αποτελούν τη βάση στην επίλυση των ασκήσεων που ακολουθούν:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IA |   |   |   |   |   |   | VIIIA |
| 1H | IIA | IIIA | IVA | VA | VIA | VIIA | 2He |
| 3Li | 4Be | 5B | 6C | 7N | 8O | 9F | 10Ne |
| 11Na | 12Mg | 13Al | 14Si | 15P | 16S | 17Cl | 18Ar |
| 19K | 20Ca |   |   |   |   |   |   |

**2.3 Γενικά για το χημικό δεσμό - Παράγοντες που καθορίζουν τη χημική συμπεριφορά του ατόμου. Είδη χημικών δεσμών (ιοντικός - ομοιοπολικός)**

**Τι είναι ο χημικός δεσμός; Πότε και γιατί δημιουργείται;**

Χημικός δεσμός δημιουργείται, όταν οι δομικές μονάδες της ύλης (άτομα, μόρια ή ιόντα) πλησιάσουν αρκετά, ώστε ***οι ελκτικές δυνάμεις*** που αναπτύσσονται μεταξύ τους (π.χ. μεταξύ του πυρήνα του ενός ατόμου και των ηλεκτρονίων του άλλου) να ***υπερβούν τις απωστικές*** δυνάμεις που αναπτύσσονται (π.χ. μεταξύ των πυρήνων ή μεταξύ των ηλεκτρονίων τους). ***Οι διασυνδέσεις αυτές των ατόμων γίνονται μέσω των ηλεκτρονίων σθένους, δηλαδή των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας.***

 ***Η δημιουργία του χημικού δεσμού οδηγεί το σύστημα σε χαμηλότερη ενέργεια, το κάνει δηλαδή σταθερότερο.***

***Παράγοντες που καθορίζουν τη χημική συμπεριφορά των ατόμων***

*Η χημική συμπεριφορά των στοιχείων καθορίζεται κατά κύριο λόγο από δύο παραμέτρους. Αυτές είναι:*

***1. τα ηλεκτρόνια σθένους*** *Τα στοιχεία συνδέονται χημικά μεταξύ τους, αποβάλλοντας ή προσλαμβάνοντας ή συνεισφέροντας ηλεκτρόνια, ώστε να αποκτήσουν τη σταθερή ηλεκτρονική δομή των ευγενών αερίων (κανόνας των οκτώ).*

***2. το μέγεθος του ατόμου (ατομική ακτίνα)*** *Το μέγεθος ενός ατόμου καθορίζει τη δύναμη με την οποία τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας συγκρατούνται από τον πυρήνα, αφού μεταξύ του θετικά φορτισμένου πυρήνα και των αρνητικά φορτισμένων ηλεκτρονίων ασκούνται δυνάμεις ηλεκτροστατικής φύσης (Coulomb).*

*Συνεπώς, όσο πιο μικρό είναι ένα άτομο, τόσο πιο δύσκολα χάνει ηλεκτρόνια ή τόσο πιο εύκολα παίρνει ηλεκτρόνια (μεγάλη έλξη από τον πυρήνα). Αντίθετα, όσο πιο μεγάλο είναι ένα άτομο, τόσο πιο εύκολα χάνει ηλεκτρόνια ή τόσο πιο δύσκολα παίρνει ηλεκτρόνια, (μικρή έλξη από τον πυρήνα).*

* *Κατά μήκος μιας περιόδου η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά.*
* *Σε μία ομάδα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω.*



* ***Είδη χημικών δεσμών***

*Υπάρχουν δύο βασικά είδη χημικών δεσμών,* *ο* ***ιοντικός ή ετεροπολικός δεσμός και ο ομοιοπολικός δεσμός***

* *Ο* ***ιοντικός ή ετεροπολικός δεσμός****, όπως υποδηλώνει το όνομα του, αναπτύσσεται μεταξύ ετεροατόμων, συνήθως μεταξύ ενός μετάλλου (στοιχείου δηλαδή που έχει την τάση να αποβάλλει ηλεκτρόνια) και ενός αμετάλλου (στοιχείου δηλαδή που έχει την τάση να προσλαμβάνει ηλεκτρόνια). Τα ιόντα που σχηματίζονται έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb και διατάσσονται στο χώρο σε κανονικά γεωμετρικά σχήματα, τους ιοντικούς κρυστάλλους.*
* ***Χαρακτηριστικά ιοντικών ή ετεροπολικών ενώσεων***

***1****. Ιοντικές ενώσεις είναι κατά πλειονότητα τα οξείδια των μετάλλων, τα υδροξείδια των μετάλλων και τα άλατα.****2****. Στις ιοντικές ή ετεροπολικές ενώσεις δεν υπάρχουν μόρια. Σχηματίζεται κρύσταλλος του οποίου οι δομικές μονάδες είναι τα ιόντα (ιοντικός κρύσταλλος).****3****. Οι ιοντικές ενώσεις έχουν υψηλά σημεία τήξεως λόγω των ισχυρών δυνάμεων Coulomb, που συγκρατούν τα ιόντα τους στον κρύσταλλο. Π.χ. το κοινό αλάτι (χλωριούχο νάτριο) τήκεται περίπου στους 800 °C.****4****. Οι κρύσταλλοι τους είναι σκληροί και εύθραυστοι και όχι ελατοί και όλκιμοι, όπως είναι οι κρύσταλλοι των μετάλλων.****5****. Σε αντίθεση με τους κρυστάλλους των μετάλλων, οι ιοντικές ενώσεις σε στερεά κατάσταση είναι κακοί αγωγοί του ηλεκτρισμού. Όμως, τα τήγματα και τα υδατικά τους διαλύματα άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα****6****. Πολλές ιοντικές ενώσεις είναι ευδιάλυτες στο νερό*

* *ο* ***ομοιοπολικός δεσμός****.*

*Όταν δύο γειτονικά άτομα κατέχουν από κοινού ένα ζευγάρι ηλεκτρονίων, λέμε ότι συνδέονται μέσω ενός ομοιοπολικού δεσμού. Το κοινό αυτό ζευγάρι ηλεκτρονίων δεν περιορίζεται σε ένα άτομο, αλλά απλώνεται σαν δίχτυ, περιβάλλοντας και τα δύο άτομα. Είναι δυνατόν επίσης τα άτομα να μοιράζονται περισσότερα από δύο ηλεκτρόνια. Mε ομοιοπολικό δεσμό, όπως υποδηλώνει και το όνομά του, μπορούν να συνδεθούν άτομα του ίδιου στοιχείου (αμέταλλα) ή διαφορετικών στοιχείων (συνήθως αμέταλλα).*

*Αν τα άτομα που σχηματίζουν τον ομοιοπολικό δεσμό είναι όμοια μεταξύ τους, όπως π.χ. στο μόριο του Η2, τότε το κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων του ομοιοπολικού δεσμού έλκεται εξ ίσου από τους πυρήνες των δύο ατόμων, οπότε έχουμε ομοιόμορφη κατανομή του κοινού ζεύγους των ηλεκτρονίων μεταξύ των δύο ατόμων. Στην περίπτωση αυτή έχουμε ένα* ***μη πολικό (μη πολωμένο) ομοιοπολικό δεσμό.***

*Αν τα άτομα που σχηματίζουν τον ομοιοπολικό δεσμό είναι ανόμοια μεταξύ τους* ***ο δεσμός ονομάζεται πολικός (πολωμένος) ομοιοπολικός δεσμός***

***Ηλεκτραρνητικότητα στοιχείου ονομάζεται η τάση του ατόμου στοιχείου να έλκει ηλεκτρόνια, όταν αυτό συμμετέχει στο σχηματισμό πολυατομικών συγκροτημάτων.***

***Χαρακτηριστικά ομοιοπολικών ή μοριακών ενώσεων***

*1. Οι μοριακές ενώσεις διαφέρουν εντυπωσιακά από τις ιοντικές, είναι δηλαδή διακριτά συμπλέγματα ατόμων (μόρια) και όχι εκτενή συσσωματώματα (κρύσταλλοι). Επιπλέον, οι ελκτικές δυνάμεις μεταξύ των μορίων είναι ασθενείς σε σχέση με αυτές μεταξύ των ιόντων στο κρυσταλλικό πλέγμα. Γι' αυτό οι μοριακές ενώσεις σχηματίζουν* ***μαλακά στερεά με χαμηλά σημεία τήξεως, ή υγρά με χαμηλά σημεία βρασμού, ή αέρια σώματα.*** *Υπάρχουν βέβαια περιπτώσεις στις οποίες τα άτομα συνδέονται μεταξύ τους και σχηματίζουν μεγαλομόρια, όπως είναι το* [*διαμάντι*](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CE%BC%CE%AC%CE%BD%CF%84%CE%B9) *ή ο* [*γραφίτης*](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CF%84%CE%B7%CF%82)*, τα οποία χαρακτηρίζονται από εξαιρετική σκληρότητα και πολύ υψηλά σημεία τήξεως.*

*2. Ομοιοπολικές ενώσεις είναι κατά το πλείστον οι ενώσεις μεταξύ αμετάλλων, π.χ. οξέα, οξείδια αμετάλλων κλπ.*

*3. Σε καθαρή κατάσταση είναι κακοί αγωγοί του ηλεκτρισμού, ενώ τα υδατικά διαλύματα ορισμένων ομοιοπολικών ενώσεων (π.χ. οξέων) άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα.*

***Η γλώσσα της χημείας***

***ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3: Ονοματολογία των κυριότερων μονοατομικών ιόντων***

|  |  |
| --- | --- |
| *Cl-  χλωριούχο ή χλωρίδιο* | *O2- οξυγονούχο ή οξείδιο* |
| *Br- βρωμιούχο ή βρωμίδιο* | *S2- θειούχο ή σουλφίδιο* |
| *I- ιωδιούχο ή ιωδίδιο* | *Ν3- αζωτούχο ή νιτρίδιο* |
| *F- φθοριούχο ή φθορίδιο* | *P3- φωσφορούχο ή φωσφίδιο* |
| *Η- υδρογονούχο ή υδρίδιο* |  |

***ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4: Ονοματολογία των κυριότερων πολυατομικών ιόντων***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *NO3- νιτρικό* | *CN- κυάνιο (κυανίδιο)* | *HCO3- όξινο ανθρακικό* |
| *CO32- ανθρακικό* | *ClO4-  υπερχλωρικό* | *HPO42- όξινο φωσφορικό* |
| *SO42- θειικό* | *ClO3- χλωρικό* | *Η2PO4- δισόξινο φωσφορικό* |
| *ΡΟ43- φωσφορικό* | *ClO2- χλωριώδες* | *ΜnO4-  υπερμαγγανικό* |
| *OH- υδροξείδιο* | *ClO- υποχλωριώδες* | *Cr2O72- διχρωμικό* |
| *ΝΗ4+ αμμώνιο* | *HSO4- όξινο θειικό* | *CrO42- χρωμικό* |

* ***Αριθμός οξείδωσης***
* *Αριθμός οξείδωσης ενός ατόμου σε μία ομοιοπολική ένωση ορίζεται το φαινομενικό φορτίο που θα αποκτήσει το άτομο, αν τα κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων αποδοθούν στο ηλεκτραρνητικότερο άτομο. Αντίστοιχα, αριθμός οξείδωσης ενός ιόντος σε μια ιοντική ένωση είναι το πραγματικό φορτίο του ιόντος.*
* *Κανόνες εύρεσης Αριθμού  οξείδωσης*

*1. Κάθε στοιχείο σε ελεύθερη κατάσταση έχει Α.Ο ίσο με το μηδέν.*

*2. Το Η στις ενώσεις του έχει Α.Ο ίσο με +1, εκτός από τις ενώσεις του με τα μέταλλα (υδρίδια) που έχει -1.*

*3. To F στις ενώσεις του έχει πάντοτε Α.Ο ίσο με -1.*

*4. Το Ο στις ενώσεις του έχει Α.Ο ίσο με -2, εκτός από τα υπεροξείδια (που έχουν την ομάδα -Ο-Ο-), στα οποία έχει -1, και την ένωση OF2 (οξείδιο του φθορίου), στην οποία έχει +2.*

*5. Τα αλκάλια, π.χ. Na, Κ, έχουν πάντοτε Α.Ο. +1, και οι αλκαλικές γαίες, π.χ. Ba, Ca, έχουν πάντοτε Α.Ο. +2 .*

*6. Το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο όλων των ατόμων σε μία ένωση είναι ίσο με το μηδέν.*

*7. Το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο όλων των ατόμων σε ένα πολυατομικό ιόν είναι ίσο με το φορτίο του ιόντος*

***ΚΕΦΑΛΑΙΟ3ο : ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ - ΟΞΕΙΔΙΑ***

***3.3 Οξείδια***

***Ορισμός, συμβολισμός, ονοματολογία και ταξινόμηση οξειδίων***

*Οξείδια ονομάζονται οι ενώσεις των στοιχείων με το οξυγόνο.*

*Τα περισσότερα οξείδια έχουν το γενικό τύπο:*

***Σ2Ox***

*Όπου, χ είναι ο αριθμός οξείδωσης του στοιχείου Σ.*

*Τα οξείδια ονομάζονται με τη λέξη* ***οξείδιο*** *και ακολουθεί το όνομα του στοιχείου. Π.χ.* *Na2O: οξείδιο του νατρίου*

|  |
| --- |
| ***Ταξινόμηση οξειδίων****Τα οξείδια, ανάλογα με τη χημική τους συμπεριφορά, μπορούν να διακριθούν σε όξινα οξείδια, βασικά και επαμφοτερίζοντα οξείδια.* |

***3.5 Χημικές αντιδράσεις***

*Χημικά φαινόμενα (αντιδράσεις) ονομάζονται οι μεταβολές κατά τις οποίες από ορισμένες αρχικές ουσίες (αντιδρώντα) δημιουργούνται νέες (προϊόντα) με διαφορετικές ιδιότητες.*

*Χημικές αντιδράσεις γίνονται συνεχώς στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον με ή χωρίς την παρέμβαση του ανθρώπου.*

*Κάθε χημική αντίδραση συμβολίζεται με μία χημική εξίσωση. Στη χημική αυτή εξίσωση διακρίνουμε δύο μέλη, που συνδέονται μεταξύ τους με ένα βέλος (→). Στο πρώτο μέλος γράφουμε τα σώματα που έχουμε αρχικά, πριν ξεκινήσει η αντίδραση, που ονομάζονται αντιδρώντα, ενώ στο δεύτερο μέλος γράφουμε τα σώματα που σχηματίζονται κατά την αντίδραση και ονομάζονται προϊόντα.*

***Χαρακτηριστικά των χημικών αντιδράσεων***

***α. Πότε πραγματοποιείται μία χημική αντίδραση*;**

*Για να πραγματοποιηθεί μία χημική αντίδραση θα πρέπει, σύμφωνα με τη*θεωρία των συγκρούσεων,*τα μόρια (ή γενικότερα οι δομικές μονάδες της ύλης) των αντιδρώντων να συγκρουστούν και μάλιστα να*συγκρουστούν κατάλληλα.*Με τον όρο «να συγκρουστούν κατάλληλα» εννοούμε ότι πρέπει να έχουν την κατάλληλη ταχύτητα και ένα ορισμένο προσανατολισμό. Αποτέλεσμα αυτής της σύγκρουσης είναι ότι «σπάνε» οι αρχικοί δεσμοί (των αντιδρώντων) και δημιουργούνται νέοι (των προϊόντων). Έχει εκτιμηθεί ότι μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό των συγκρούσεων των αντιδρώντων είναι*αποτελεσματικές.

***Οι χημικές αντιδράσεις μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις οξειδοαναγωγικές και τις μεταθετικές.***

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| ***Α. ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ****Στις αντιδράσεις αυτές ο αριθμός οξείδωσης ορισμένων από τα στοιχεία που συμμετέχουν μεταβάλλεται. Τέτοιες αντιδράσεις απλής μορφής είναι οι συνθέσεις, οι αποσυνθέσεις, οι διασπάσεις, οι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης.*  |

 |

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **1. Αντιδράσεις σύνθεσης**Κατά τις αντιδράσεις αυτές αντιδρούν δύο ή περισσότερα στοιχεία για να σχηματίσουν μία χημική ένωση. Ας δούμε μερικά παραδείγματα.N2*(g)* + 3H2*(g)* → 2NH3*(g)*H2*(g)* + Cl2*(g)* Εικόνα 2HCl*(g)*2K*(s)* + Cl2*(g)* → 2KCl*(s)*C*(s)* + O2*(g)* → CO2*(g)* |

 |

**2. Αντιδράσεις αποσύνθεσης και διάσπασης**

Κατά τις αντιδράσεις αυτές μία χημική ένωση διασπάται στα στοιχεία της (αποσύνθεση) ή σε δύο ή περισσότερες απλούστερες χημικές ουσίες (διάσπαση). Ας δούμε μερικά παραδείγματα.

2HgO(s) → 2Hg(l) + O2(g)

CaCO3(s) → CaO(s) + CO2(g)

2KCIO3(s) → 2KCl(s) + 3O2(g)

**3. Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης**

Κατά τις αντιδράσεις αυτές ένα στοιχείο που βρίσκεται σε ελεύθερη κατάσταση αντικαθιστά ένα άλλο στοιχείο που βρίσκεται σε μία ένωσή του. Έτσι, ένα μέταλλο Μ αντικαθιστά ένα άλλο μέταλλο Μ' ή το υδρογόνο, σύμφωνα με το γενικό σχήμα:

Μ + Μ'Χ → MX + Μ'

ή ένα αμέταλλο Α αντικαθιστά ένα άλλο αμέταλλο Α', σύμφωνα με το γενικό σχήμα:

Α + ΨΑ' → ΨΑ + Α'

Απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει η αντίδραση απλής αντικατάστασης είναι το Μ να είναι δραστικότερο του Μ' και το Α δραστικότερο του Α'.

Παρακάτω δίνεται η σειρά δραστικότητας των κυριότερων μετάλλων και αμετάλλων.



**α) Μέταλλο + άλας → άλας + μέταλλο**

* Zn*(s)* + CuSO4*(aq)* → ZnSO4*(aq)* + Cu*(s)*
* 2Na*(s)* + FeCl2*(aq)* → 2NaCl*(aq)* + Fe*(s)*

**β) Μέταλλο + οξύ → άλας + H2**

* 2Al*(s)* + 6HCl*(aq)* → 2AlCl3*(aq)* + 3H2*(g)*
* Fe*(s)* + 2HBr*(aq)* → FeBr2*(aq)* + H2*(g)*

**γ) Μέταλλο + νερό →......+ Η2**

* Τα πιο δραστικά μέταλλα K, Ba, Ca, Na αντιδρούν με το νερό και δίνουν την αντίστοιχη βάση (υδροξείδιο του μετάλλου) και Η2.

π.χ. 2Na*(s)* + 2H2O*(l)* → 2NaOH*(aq)* + H2*(g)*

* Τα υπόλοιπα πιο δραστικά από το υδρογόνο μέταλλα αντιδρούν με υδρατμούς σε υψηλή θερμοκρασία και δίνουν οξείδιο του μετάλλου και υδρογόνο,

π.χ. Mg*(s)* + H2O(g) → MgO*(s)* + H2*(g)*

**Β. ΜΕΤΑΘΕΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ**

Στις αντιδράσεις αυτές οι αριθμοί οξείδωσης όλων των στοιχείων που μετέχουν στην αντίδραση παραμένουν σταθεροί.

**1. Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης**

Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης ονομάζονται οι αντιδράσεις μεταξύ δύο ηλεκτρολυτών σε υδατικά διαλύματα, κατά τις οποίες οι ηλεκτρολύτες ανταλλάσσουν ιόντα, σύμφωνα με το σχήμα:

Α+Β- + Γ+Δ- → Α+Δ- + Γ+Β-

Σ' αυτό το είδος αντιδράσεων ανήκουν και οι αντιδράσεις μεταξύ οξέων και βάσεων (εξουδετερώσεις), οι οποίες εξετάζονται χωριστά στην αμέσως επόμενη ενότητα.

Ας δούμε, όμως, μερικά παραδείγματα.

* AgNO3*(aq)* + NaCl*(aq)* → NaNO3*(aq)* + AgCl↓
* Na2CO3*(aq)* + Ca(OH)2*(aq)* → 2NaOH*(aq)* + CaCO3↓
* BaCl2*(aq)* + 2HNO3*(aq)* → Ba(NO3)2*(aq)* + 2HCl↑

Εδώ πρέπει να υπογραμμίσουμε ότι μία αντίδραση διπλής αντικατάστασης γίνεται μόνο εφόσον ένα από τα προϊόντα της αντίδρασης:

**1.** «πέφτει» ως ίζημα (καταβύθιση).

**2.** εκφεύγει ως αέριο από το αντιδρών σύστημα

**3.** είναι ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση, δηλαδή διίσταται σε πολύ μικρό ποσοστό.( εξουδετέρωση)

*Παρατήρηση:* Το ανθρακικό οξύ (H2CO3) και το θειώδες οξύ (H2SO3) είναι ασταθείς ενώσεις, ενώ το υδροξείδιο του αμμωνίου (ΝΗ4ΟΗ) είναι μόριο υποθετικό. Γι’ αυτό στη θέση των προϊόντων γράφουμε:

* CO2↑ + H2O αντί H2CO3
* SO2↑ + H2O αντί H2SO3
* NH3↑ + H2O αντί NH4OH

**2. Εξουδετέρωση**

Εξουδετέρωση ονομάζεται η αντίδραση ενός οξέος με μία βάση. Κατά την αντίδραση αυτή τα υδρογονοκατιόντα (Η+) που προέρχονται από το οξύ ενώνονται με τα ανιόντα υδροξειδίου (ΟΗ-) που προέρχονται από τη βάση, και δίνουν νερό:

**Η+ + ΟΗ- → Η2Ο**

* NaOH*(aq)* + HCl*(aq)* → NaCl*(aq)* + H2O*(l)*
* H2SO4*(aq)* + 2KOH*(aq)* → K2SO4*(aq)* + 2H2O*(l)*
* 3Ca(OH)2*(aq)* + 2H3PO4*(aq)* → Ca3(PO4)2↓ + 6H2O*(l)*

**Μία εξαίρεση:**

Στις αντιδράσεις της ΝΗ3 με οξέα και στις αντιδράσεις μεταξύ όξινων και βασικών οξειδίων δεν έχουμε παραγωγή νερού. Π.χ.

* 2NH3*(aq)* + H2SO4*(aq)* → (NH4)2SO4*(aq)*
* 3SO3 + Fe2O3 → Fe2(SO4)3*(aq)*

**3.6 Οξέα , βάσεις, οξείδια, άλατα, εξουδετέρωση και...καθημερινή ζωή**

**Όξινη βροχή και περιβάλλον**

➢ *Όξινη ορίζεται η βροχή που έχει pH μικρότερο του 5,6 (pH της «καθαρής» βροχής).*

Οι δύο κύριες πηγές ρυπαντών που προκαλούν την όξινη βροχή είναι το SO2, που προέρχεται κυρίως από τις βιομηχανίες, και το NO, που προέρχεται από τις βιομηχανίες και τα αυτοκίνητα Τα οξείδια αυτά μετατρέπονται στην ατμόσφαιρα σε SO3 και NO2 και στη συνέχεια αντιδρώντας με το νερό της βροχής μετατρέπονται σε H2SO4 και HNO3, αντίστοιχα.

**Έντομα και οξέα - βάσεις**

Το αμυντικό σύστημα των εντόμων βασίζεται στην έκκριση οξέων ή βάσεων. Για παράδειγμα, το τσίμπημα της σφήκας έχει βασικές ιδιότητες και μπορεί να «εξουδετερωθεί» με οξύ (π.χ. ξίδι ή λεμόνι). Αντίθετα, το τσίμπημα από κουνούπι ή μέλισσα είναι όξινο και «εξουδετερώνεται» με βάση (π.χ. μαγειρική σόδα ή ΝΗ3).

**Έδαφος και οξέα - βάσεις**

To pH του εδάφους έχει μεγάλη σημασία για τη σωστή ανάπτυξη των φυτών. Γι' αυτό πολλές φορές οι γεωργοί διορθώνουν το pH του εδάφους (π.χ. προσθέτοντας ασβεστόλιθο), ώστε να πετύχουν τη μέγιστη συγκομιδή στις καλλιέργειές τους. Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι ορισμένα φυτά, λόγω των δεικτών που έχουν στα άνθη τους, εμφανίζονται με διαφόρους χρωματισμούς, ανάλογα με το pH του εδάφους. Ως παράδειγμα φέρνουμε την ορτανσία, που εικονίζεται στο διπλανό σχήμα.

**pH και υγιεινή**

* Το δέρμα μας είναι όξινο με pH μεταξύ 5 και 5,6. Κατ' αυτό τον τρόπο αποφεύγεται η ανάπτυξη μικροοργανισμών στο σώμα μας. Γι’ αυτό προτείνεται η χρησιμοποίηση σαμπουάν με pH 5 έως 6.
* Εξ’ άλλου η φθορά που προκαλείται στα δόντια μας οφείλεται σε βακτηρίδια που μετατρέπουν τη ζάχαρη σε οξέα. Τα οξέα αυτά καταστρέφουν το σμάλτο και προκαλούν τρύπες στα δόντια.
* To pH στο στομάχι μας είναι περίπου 1(πολύ όξινο ) και οφείλεται στην παρουσία υδροχλωρικού οξέος, που εκκρίνεται από τα τοιχώματα του στομάχου.Σε μερικούς ανθρώπους η ποσότητα του οξέος που εκκρίνεται στο στομάχι είναι περισσότερη από ότι χρειάζεται για τη χώνευση των τροφών, με αποτέλεσμα να προκαλούνται στομαχικές διαταραχές. Για την καταπολέμηση αυτού του προβλήματος χρησιμοποιούνται οι λεγόμενες αντιόξινες ουσίες (antacids), δηλαδή βάσεις, όπως σόδα (NaHCO3), γάλα της μαγνησίας (Mg(OH)2), τα οποία εξουδετερώνουν την περίσσεια του οξέος.

**Σταλακτίτες και Σταλαγμίτες**

Οι σταλακτίτες κρέμονται από τις οροφές των σπηλαίων, ενώ οι σταλαγμίτες αναπτύσσονται από το έδαφος του σπηλαίου. Και στις δύο περιπτώσεις έχουμε σχηματισμό CaCO3 με βάση την αντίδραση:

Ca(HCO3)2*(aq)* → CaCO3*(s)* + CO2*(g)* + H2O

***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4Ο : ΣΤΟΙΧΕΙΟΜΕΤΡΙΑ***

***4.1 Βασικές έννοιες για τους χημικούς υπολογισμούς***

***Σχετική ατομική μάζα - Σχετική μοριακή μάζα***

* *Ατομική μονάδα μάζας (amu) ορίζεται ως το 1/12 της μάζας του ατόμου του άνθρακα -12 (12C).*
* *Σχετική ατομική μάζα ή ατομικό βάρος λέγεται ο αριθμός που δείχνει πόσες φορές είναι μεγαλύτερη η μάζα του ατόμου του στοιχείου από το 1/12 της μάζας του ατόμου του άνθρακα -12.*
* *Σχετική μοριακή μάζα ή μοριακό βάρος (Mr) χημικής ουσίας λέγεται ο αριθμός που δείχνει πόσες φορές είναι μεγαλύτερη η μάζα του μορίου του στοιχείου ή της χημικής ένωσης από το 1/12 της μάζας του ατόμου του άνθρακα -12.*
* *To mol είναι μονάδα ποσότητας ουσίας στο Διεθνές Σύστημα μονάδων (S.I.) και ορίζεται ως η ποσότητα της ύλης που περιέχει τόσες στοιχειώδεις οντότητες όσος είναι ο αριθμός των ατόμων που υπάρχουν σε 12 g του 12C.*

*Ο αριθμός των ατόμων που περιέχονται σε 12 g του 12C ονομάζεται* ***αριθμός Avogadro (NA)*** *και υπολογίσθηκε με πειραματικές μεθόδους και με μεγάλη προσέγγιση ίσος με* ***6,02 · 1023*** *Δηλαδή,*

*NA=6,02 ·1023mol-1*

*1 mol είναι η ποσότητα μιας ουσίας που περιέχει NA οντότητες. Ατομα ,μόρια ,ιόντα*

* *Γραμμομοριακός όγκος (Vm) αερίου ονομάζεται ο όγκος που καταλαμβάνει το 1 mol αυτού, σε ορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.*

*Δηλαδή, Vm = 22,4 L. mol -1 σε STP συνθήκες*

Προκειμένου να κάνουμε υπολογισμούς μπορούμε να βασιστούμε στους τύπους : n = moles ουσίας

**n =** $\frac{m}{Mr}$ όπου m = μάζα ουσίας σε g και Mr = σχετική Μοριακή μάζα

**n =** $\frac{N}{NA }$ όπου Ν = αριθμός σωματιδίων και ΝΑ= αριθμός Avogadro 6,02 x 1023

**n =** $\frac{V}{Vm}$ όπου V= όγκος ουσίας σε STP και Vm  γραμμομοριακός όγκος = 22,4L

**Ν = αριθμός ατόμων στοιχείου στην ένωση**

πολλαπλασιάζουμε με τον δείκτη κάθε στοιχείου διαιρούμε με τον δείκτη κάθε στοιχείου

 **Ν = αριθμός μορίων**

 xNA ÷ NA

 **n = moles ουσίας**

 X22,4L

 x Mr

 ÷ Mr ÷22,4

 **m = μάζα ουσίας σε g**

**V= όγκος ουσίας σε L (STP)**

***4.2 Καταστατική εξίσωση των αερίων***

*Η  σχέση, η οποία συνήθως γράφεται με τη μορφή:*

*Ρ V= n RT*

*ονομάζεται* ***καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων.***

*Η καταστατική εξίσωση εμπεριέχει τους τρεις νόμους (Boyle, Charles, Avogadro) και περιγράφει πλήρως τη συμπεριφορά (κατάσταση) ενός αερίου. Γι' αυτό* ***ονομάζεται καταστατική εξίσωση****.*

* *Τα αέρια που υπακούουν στην καταστατική εξίσωση, για οποιαδήποτε τιμή πίεσης και θερμοκρασίας, ονομάζονται ιδανικά ή τέλεια αέρια.*

*Η σταθερά R μπορεί να υπολογιστεί παίρνοντας σαν βάση 1 mol ενός αερίου σε STP συνθήκες:*

**

***4.3 Συγκέντρωση διαλύματος - Αραίωση, ανάμειξη διαλυμάτων***

***Συγκέντρωση ή μοριακότητα κατ' όγκο διαλύματος***

* *η μοριακότητα κατ' όγκο ή συγκέντρωση ή Molarity, εκφράζει τα mol διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 1 L διαλύματος. Δηλαδή, έχουμε:*

***c = n / V***

*Όπου,*

*c = η συγκέντρωση του διαλύματος*

*n = ο αριθμός mol της διαλυμένης ουσίας και*

*V = ο όγκος του διαλύματος σε L.*

*Μονάδα της συγκέντρωσης είναι το mol L-1 ή Μ.*

* ***Αραίωση διαλύματος***

*Όταν σε ένα διάλυμα προσθέσουμε νερό, η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή, ενώ ο όγκος του διαλύματος μεγαλώνει. Συνεπώς, το τελικό διάλυμα έχει μικρότερη συγκέντρωση από το αρχικό. Κατά την αραίωση ισχύει η σχέση:*

***C1 V1 = C2 V2***

*όπου,*

*c1 και V1 η συγκέντρωση και ο όγκος του διαλύματος, αντίστοιχα, πριν την αραίωση και* *c2 και V2 η συγκέντρωση και ο όγκος του διαλύματος, αντίστοιχα, μετά την αραίωση*

* ***Ανάμειξη διαλυμάτων***

*Όταν αναμείξουμε δύο η περισσότερα διαλύματα που περιέχουν την ίδια διαλυμένη ουσία, τότε προκύπτει ένα διάλυμα το οποίο θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:*

*α. Η μάζα του τελικού διαλύματος θα είναι ίση με το άθροισμα των μαζών των διαλυμάτων που αναμείξαμε. Δηλαδή,*

***mΔτελ=mΔ1+mΔ2+mΔ3+...***

*β. 0 όγκος του τελικού διαλύματος σχεδόν πάντα θεωρούμε ότι είναι ίσος με το άθροισμα των όγκων των διαλυμάτων που αναμείξαμε. Δηλαδή,*

***Vτελ=V1+V2+V3+...***

*γ. Η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας στο τελικό διάλυμα θα είναι ίση με το άθροισμα των ποσοτήτων των διαλυμένων ουσιών που υπήρχαν στα αρχικά διαλύματα πριν από την ανάμειξη. Δηλαδή:*

***mτελ=m1+m2+m3+...***

***ή nτελ=n1+n2+n3+...***

*Κατά την ανάμειξη διαλυμάτων της ίδιας ουσίας ισχύει η σχέση:*

***C1 V1 + C2 V2 = C1 V1 = Cτελ Vτελ***

***όπου,*** *c1 ,c2 και V1 , V2 οι συγκεντρώσεις και οι όγκοι των αρχικών διαλυμάτων και cτελ και Vτελ η συγκέντρωση και ο όγκος του τελικού διαλύματος, αντίστοιχα.
Είναι προφανές ότι, αν c1>c2, τότε μετά την ανάμειξη θα έχουμε ότι
c1>cτελ>c2.*