

## 2.7 Χημική αντίδραση

### ΟΡΙΣΜΟΙ

Χημικές αντιδράσεις ονομάζονται οι μεταβολές κατά τις οποίες από κάποιες αρχικές ουσίες προκύπτουν νέες ουσίες με διαφορετικές ιδιότητες από τις αρχικές.

Π.χ. α) η διάσπαση του νερού κατά την οποία παράγονται υδρογόνο και οξυγόνο.

β) Το σκούριασμα ενός σιδερένιου αντικειμένου, κατά το οποίο ο σίδηρος ενώνεται με το οξυγόνο του αέρα και σχηματίζεται η σκουριά (οξείδιο του σιδήρου).

γ) Η ανάφλεξη του μαγνησίου, κατά την οποία πραγματοποιείται αντίδραση ανάμεσα στο μαγνήσιο και το οξυγόνο της ατμόσφαιρας και σχηματίζεται οξείδιο του μαγνησίου. Το μαγνήσιο έχει τη χαρακτηριστική όψη μετάλλου (σε σκόνη είναι γκρι σκούρο) και το οξυγόνο είναι αέριο, ενώ το οξείδιο του μαγνησίου που σχηματίζεται είναι ένα λευκό στερεό.



Σκόνη μαγνησίου



Το μαγνήσιο αναφλέγεται με τη χαρακτηριστική λαμπρή φλόγα.



Το οξείδιο του μαγνησίου

Αντιδρώντα σε μια χημική αντίδραση ονομάζονται οι ουσίες που υπάρχουν πριν γίνει η αντίδραση.

Προϊόντα σε μια χημική αντίδραση ονομάζονται οι ουσίες που προκύπτουν μετά την αντίδραση.

Π.χ. α) κατά τη φωτοσύνθεση (χημική αντίδραση που συμβαίνει στη φύση) το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό είναι τα αντιδρώντα, τα οποία με τη βοήθεια του φωτός δίνουν γλυκόζη και οξυγόνο, που είναι τα προϊόντα.

β) Κατά την ανάφλεξη του μαγνησίου τα αντιδρώντα είναι το μαγνήσιο και το οξυγόνο, ενώ το προϊόν είναι το οξείδιο του μαγνησίου (ένωση που αποτελείται από μαγνήσιο και οξυγόνο).

γ) Κατά την ανάμιξη υδατικού διαλύματος νιτρικού μολύβδου με υδατικό διάλυμα ιωδιούχου καλίου, στην οποία σχηματίζεται ένα κίτρινο ίζημα, αντιδρώντα είναι ο νιτρικός μολύβδος και το ιωδιούχο κάλιο, ενώ προϊόντα είναι ο ιωδιούχος μολύβδος (το κίτρινο ίζημα) και το νιτρικό κάλιο (δεν μπορούμε να το δούμε, γιατί είναι ευδιάλυτο και σχηματίζει άχρωμο διάλυμα). Με λέξεις, η χημική εξίσωση της αντίδρασης είναι:

Νιτρικός μολύβδος (διάλ.) + Ιωδιούχο κάλιο (διάλ.) → Ιωδιούχος μολύβδος (στερεό) + Νιτρικό κάλιο (διάλ.)



Εξώθερμη αντίδραση ονομάζεται κάθε αντίδραση κατά την οποία ελευθερώνεται θερμότητα. Στις αντιδράσεις αυτές η θερμοκρασία αυξάνεται.

Π.χ. κατά την καύση των κάρβουνων, του κεριού, του υγραερίου, του πετρελαίου, της βενζίνης, των τροφών στους έμβιους οργανισμούς κ.λπ. εκλύεται θερμότητα.

Ενδόθερμη αντίδραση ονομάζεται κάθε αντίδραση κατά την οποία πρέπει να απορροφηθεί θερμότητα, για να πραγματοποιηθεί. Στις αντιδράσεις αυτές η θερμοκρασία μειώνεται.

Π.χ. Για να διασπαστεί ο ασβεστόλιθος, πρέπει να τον θερμάνουμε.

## NOMOI - ΑΡΧΕΣ

### Αρχή διατήρησης της μάζας

Σε κάθε χημική αντίδραση η συνολική μάζα των αντιδρώντων είναι ίση με τη συνολική μάζα των προϊόντων:

$$\text{μάζα αντιδρώντων} = \text{μάζα προϊόντων}$$

Η αρχή διατήρησης της μάζας διατυπώθηκε από τον Λαβουαζιέ (Antoine de Lavoisier) στο τέλος του 18ου αιώνα. Ο Λαβουαζιέ οδηγήθηκε στην αρχή αυτή πειραματικά, ζυγίζοντας με ακρίβεια τις ποσότητες των αντιδρώντων και των προϊόντων σωμάτων που σχηματίζονται σε πολλές χημικές αντιδράσεις.

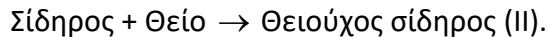
Π.χ. κατά την ανάμιξη 74 g υδατικού διαλύματος νιτρικού μολύβδου με 67 g υδατικού διαλύματος ιωδιούχου καλίου προκύπτει τελικό μίγμα με μάζα  $74 \text{ g} + 67 \text{ g} = 141 \text{ g}$ .



Κατά τις χημικές αντιδράσεις αλλάζει η χημική σύσταση των ουσιών, αλλά δεν αλλάζει το είδος και ο αριθμός των ατόμων. Όπως θα δούμε παρακάτω, πρόκειται για αναδιάταξη των ατόμων, κατά την οποία προκύπτουν νέες ουσίες.

### Χημική αντίδραση του σιδήρου με το θείο

Ο σίδηρος και το θείο αντιδρούν με την ανάμιξη σκόνης σιδήρου και θείου (σε αναλογία μαζών 7:4) και θέρμανση του μίγματος μέχρι να αρχίσει να ερυθροπυρώνεται και να φωτοβολεί. Παράγεται ένα βαθύχρωμο γκρίζο υλικό που έχει τελείως διαφορετικές ιδιότητες, π.χ. δεν έλκεται από μαγνήτη όπως ο σίδηρος και δεν έχει το ίδιο χρώμα ούτε με το θείο, ούτε με τον σίδηρο. Το νέο υλικό είναι μια χημική ένωση που ονομάζεται θειούχος σίδηρος (II). Η χημική εξίσωση της αντίδρασης με λέξεις μπορεί να γραφεί:



*Για να αρχίσει η αντίδραση ανάμεσα στον σίδηρο και στο θείο, πρέπει το μείγμα να θερμανθεί. Όταν όμως αρχίσει η αντίδραση, τότε συνεχίζεται μόνη της και κατά τη διάρκειά της εκλύεται θερμότητα, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία του μίγματος να διατηρείται υψηλή.*

### Προϋποθέσεις για να πραγματοποιηθεί μια χημική αντίδραση

Για να πραγματοποιηθεί μια χημική αντίδραση πρέπει τα αντιδρώντα να έρθουν σε επαφή μεταξύ τους. Πολλές φορές αυτό είναι αρκετό για να αρχίσει η αντίδραση. Π.χ. όταν το νάτριο έρθει σε επαφή με το νερό, αντιδρά αμέσως. Σε άλλες περιπτώσεις η απλή επαφή των αντιδρώντων δεν αρκεί για να εκδηλωθεί η αντίδραση. Πολλές ουσίες, για να αντιδράσουν μεταξύ τους, πρέπει πρώτα να θερμανθούν. Π.χ. για να ξεκινήσει η αντίδραση του σιδήρου με το θείο, χρειάζεται να θερμάνουμε το μίγμα.

### Παράδειγμα γρήγορης και παράδειγμα αργής αντίδρασης – Εξάρτηση της ταχύτητας με την οποία πραγματοποιείται μια χημική αντίδραση από τη θερμοκρασία - Για ποιον λόγο φυλάμε τα τρόφιμα στο ψυγείο

Υπάρχουν περιπτώσεις που μια χημική αντίδραση γίνεται αμέσως αντιληπτή και υπάρχουν περιπτώσεις που απαιτείται μεγάλο χρονικό διάστημα. Άλλες αντιδράσεις εξελίσσονται γρήγορα και άλλες αργά. Π.χ. αντιλαμβανόμαστε αμέσως ένα ξύλο που καίγεται ή ένα πυροτέχνημα που εκρήγνυται, αλλά πρέπει να περάσει αρκετός χρόνος, για να σκουριάσει ένα σιδερένιο αντικείμενο. Η σκουριά είναι το προϊόν της αντίδρασης του σιδήρου κυρίως με το ατμοσφαιρικό οξυγόνο.

Η ταχύτητα με την οποία πραγματοποιείται μια χημική αντίδραση επηρεάζεται σημαντικά από τη θερμοκρασία. Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία, αυξάνεται και η ταχύτητα των αντιδράσεων.

Τα ψυγεία οικιακής χρήσης συνήθως έχουν δυο χώρους, την κατάψυξη, όπου η θερμοκρασία είναι αρκετά κάτω από τους 0 °C (π.χ. - 5 °C), και τον χώρο της συντήρησης των τροφίμων, με θερμοκρασία 3 °C έως 5 °C. Τοποθετώντας τα τρόφιμα στα ψυγεία, ελαττώνουμε την ταχύτητα των αντιδράσεων αλλοίωσής τους κι έτσι επιβραδύνουμε τη σήψη τους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων ελαττώνεται όταν ελαττώνεται η θερμοκρασία. Έτσι, μπορούμε να διατηρούμε αναλλοίωτα ευαίσθητα τρόφιμα για πολλούς μήνες μέσα σε στεγανούς καταψύκτες.