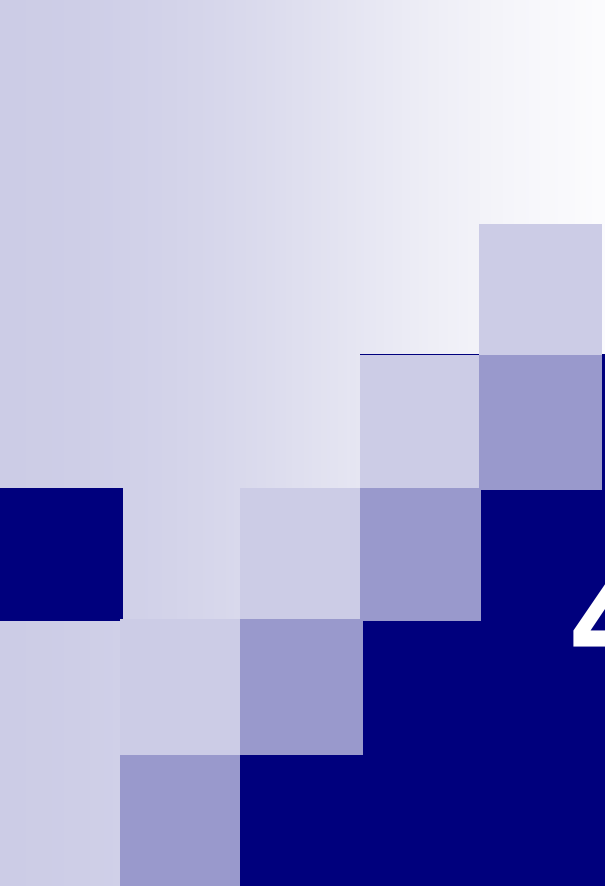




4. ΑΝΘΡΑΚΑΣ

Επιμέλεια παρουσίασης
Παναγιώτης Αθανασόπουλος
Δρ - Χημικός



Σκοπός του μαθήματος:

- ▶ Να εντοπίζουμε τη θέση του άνθρακα στον περιοδικό πίνακα.
- ▶ Να ταξινομούμε τα διάφορα είδη άνθρακα σε φυσικούς και τεχνητούς.
- ▶ Να ερμηνεύουμε τις διαφορές ιδιοτήτων ανάμεσα στο γραφίτη και στο διαμάντι.
- ▶ Να διαπιστώνουμε πειραματικά την προσροφητική ικανότητα του ενεργού και του ζωικού άνθρακα.
- ▶ Να ερμηνεύουμε την πήξη των ασβεστοκονιαμάτων.

Βασικοί όροι το μαθήματος:

- ▶ Ανθρακικά άλατα
- ▶ Διοξείδιο του άνθρακα
- ▶ Φυσικοί άνθρακες
- ▶ Τεχνητοί άνθρακες
- ▶ Γαιάνθρακες
- ▶ Κονιάματα & ασβεστοκονίαμα

Θέση του άνθρακα στον περιοδικό πίνακα:

- ▶ Ο άνθρακας είναι αμέταλλο και βρίσκεται στη 14η ομάδα του περιοδικού συστήματος.

Χημικό σύμβολο: C

Φυσικοί και τεχνητοί άνθρακες:

- ▶ Η μισή ποσότητα C βρίσκεται με μορφή **ανθρακικών αλάτων** (ασβεστόλιθος - μάρμαρα).
- ▶ **Καθαρός** ο άνθρακας βρίσκεται με τη μορφή του **διαμαντιού** και του **γραφίτη**.
- ▶ Οι **γαιάνθρακες** είναι ορυκτοί άνθρακες,
- ▶ Ο άνθρακας βρίσκεται **ενωμένος με άλλα στοιχεία στο πετρέλαιο, στο φυσικό αέριο και στο διοξείδιο του άνθρακα**.

Φυσικοί και τεχνητοί άνθρακες:

- ▶ Οι ενώσεις του άνθρακα ονομάζονται οργανικές. Οι ενώσεις από τις οποίες αποτελούνται τα φυτά και τα ζώα είναι οργανικές.
- Η χημεία των ενώσεων του άνθρακα ονομάζεται **οργανική χημεία**.
- Τα ανθρακικά άλατα, το ανθρακικό οξύ (H_2CO_3) το μονοξείδιο (CO) και το διοξείδιο (CO_2) του άνθρακα **δεν** θεωρούνται οργανικές ενώσεις.

Φυσικοί και τεχνητοί άνθρακες:

- ▶ **Οι ενώσεις του άνθρακα ονομάζονται οργανικές. Οι ενώσεις από τις οποίες αποτελούνται τα φυτά και τα ζώα είναι οργανικές.**
- **Η χημεία των ενώσεων του άνθρακα ονομάζεται οργανική χημεία.**
- Τα ανθρακικά άλατα, το ανθρακικό οξύ (H_2CO_3) το μονοξείδιο (CO) και το διοξείδιο (CO_2) του άνθρακα **δεν** θεωρούνται οργανικές ενώσεις.
- Οργανικές ενώσεις είναι τα **αμινοξέα, οι πρωτεΐνες, οι υδατάνθρακες, τα λιπίδια, το DNA, το RNA.**

Φυσικοί άνθρακες :

- ▶ Ο άνθρακας εμφανίζεται στη φύση:
- ▶ σε σχεδόν καθαρή κρυσταλλική μορφή (διαμάντι, γραφίτης)
- Κρυσταλλικοί ονομάζονται οι άνθρακες των οποίων τα άτομα είναι διατεταγμένα κανονικά στο κρυσταλλικό πλέγμα.
- ▶ με προσμείξεις στους γαιάνθρακες.

Φυσικοί άνθρακες :

- ▶ Το **διαμάντι** είναι **καθαρή μορφή του κρυσταλλικού άνθρακα**
- ▶ αποτελείται από διαφανείς κρυστάλλους.
- ▶ Έχει διάφορες αποχρώσεις. όπως υποκίτρινη, πράσινη, μπλε, μαύρη κλπ., που οφείλονται στις προσμίξεις που περιέχει.
- ▶ Είναι το πιο σκληρό φυσικό υλικό με σκληρότητα 10 στην κλίμακα Mohs.
- ▶ Λόγω της μεγάλης σκληρότητας που εμφανίζει το διαμάντι, χρησιμοποιείται για **κατασκευή κοπτικών εργαλείων** και γεωτρήσεων.

Φυσικοί άνθρακες :

- ▶ Σήμερα παράγονται τεχνητά διαμάντια που καλύπτουν ανάγκες της βιομηχανίας
- ▶ Το διαμάντι χρησιμοποιείται για **κατασκευή κοσμημάτων**
 - Η μέτρηση του βάρους γίνεται σε **καράτια**
 - **1 καράτι = 0,2 g**

Φυσικοί άνθρακες :

Ο γραφίτης είναι μια κρυσταλλική μορφή του άνθρακα, που έχει διαφορετική δομή και ιδιότητες από το διαμάντι.

- ▶ έχει χρώμα μαύρο,
- ▶ είναι αδιαφανής
- ▶ είναι μαλακός.
- ▶ είναι καλός αγωγός της θερμότητας
- ▶ και του ηλεκτρισμού.

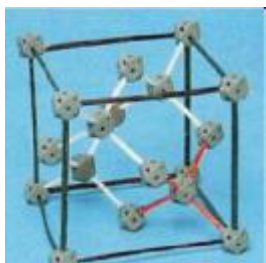
Φυσικοί άνθρακες :

Ο γραφίτης χρησιμοποιείται:

- ▶ στην κατασκευή ηλεκτροδίων,
- ▶ στα ηλεκτρικά καμίνια
- ▶ στις μπαταρίες.
- ▶ Μίγμα γραφίτη με άργιλο χρησιμοποιείται στην κατασκευή μολυβιών.
- ▶ Μίγμα γραφίτη με ορυκτέλαια χρησιμοποιείται ως ειδικό λιπαντικό.

Διαφορές ιδιοτήτων γραφίτη και διαμαντιού:

Οι διαφορές που εμφανίζουν το διαμάντι και ο γραφίτης οφείλονται στο διαφορετικό τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα άτομα άνθρακα μεταξύ τους.



Στο διαμάντι κάθε άτομο άνθρακα ενώνεται με 4 άτομα άνθρακα



Στο γραφίτη τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν κανονικά εξάγωνα

Φυσικοί άνθρακες :

- ▶ Οι γαιάνθρακες είναι **άμορφοι** άνθρακες.
- ▶ Σχηματίστηκαν πριν από εκατομμύρια χρόνια, από δασικές εκτάσεις που καταπλακώθηκαν από πετρώματα. Τα
- ▶ Τα δένδρα εξαιτίας της υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας, απουσία αέρα, έπαθαν **απανθράκωση**, μετατρέπόμενα σε γαιάνθρακες.

Φυσικοί άνθρακες :

- ▶ Οι κυριότερες μορφές των γαιανθράκων είναι ο **ανθρακίτης**, ο **λιθάνθρακας**, ο **λιγνίτης** και η **τύρφη**.
- Οι συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας και ο χρόνος που έμειναν θαμμένες οι οργανικές ύλες, καθορίζουν την περιεκτικότητα των γαιανθράκων σε άνθρακα.
- Η περιεκτικότητα σε άνθρακα του **ανθρακίτη** είναι 85-98% w/w,
- του **λιθάνθρακα** 75-90% w/w,
- του **λιγνίτη** 65-75% w/w
- της **τύρφης** έως 65% w/w.

Φυσικοί άνθρακες :

- ▶ Εκτός από άνθρακα. **στους γαιάνθρακες περιέχονται** επίσης **υγρασία και πτητικά συστατικά** (αέρια ή υγρά).
- ▶ Μετά την καύση τους **σι γαιάνθρακες αφήνουν** την τέφρα, που αποτελείται από **ανόργανες ουσίες**.

Τεχνητοί άνθρακες :

- ▶ Το κοκ
- ▶ Οι ξυλάνθρακες
- ▶ Ο ενεργός άνθρακας
- ▶ Ο ζωικός άνθρακας
- ▶ Η αιθάλη

Τεχνητοί άνθρακες :

- ▶ Το κοκ είναι στερεός τεχνητός άμορφος άνθρακας.
- ▶ Όταν θερμαίνονται λιθάνθρακες απουσία αέρα, παράγονται αέρια προϊόντα, πίσσα και ως υπόλειμμα μένει το κοκ.
- ▶ Το κοκ χρησιμοποιείται στη μεταλλουργία του σιδήρου και άλλων μετάλλων.

Τεχνητοί άνθρακες :

- ▶ Οι ξυλάνθρακες (ξυλοκάρβουνα) παρασκευάζονται με θέρμανση των ξύλων σε υψηλή θερμοκρασία, απουσία αέρα.
- ▶ Με τον τρόπο αυτό τα ξύλα **απανθρακώνονται**, ενώ ταυτόχρονα παράγονται οξικό οξύ. ακετόνη, υδρατμοί, πίσσα κ.ά.
- ▶ Οι ξυλάνθρακες **έχουν μεγαλύτερη θερμαντική ικανότητα από τα ξύλα**, αποδίδοντας κατά την καύση τους μεγαλύτερη θερμότητα.

Τεχνητοί άνθρακες :

- ▶ Ο ενεργός άνθρακας είναι άμορφος άνθρακας, που παράγεται με την **απανθράκωση** ειδικών σκληρών ξύλων.
- ▶ Ο ενεργός άνθρακας, επειδή είναι πορώδης. έχει τη δυνατότητα να προσροφά στην επιφάνειά του αέρια και άλλες ουσίες.
- ▶ Χρησιμοποιείται:
 - για τον **αποχρωματισμό** διαλυμάτων
 - στην **επεξεργασία του νερού**
 - στην **κατασκευή αντιασφυξιογόνων масκών & στις φριτέζες για τη συγκράτηση των δυσάρεστων οσμών.**

Τεχνητοί άνθρακες :

- ▶ Ο ζωικός άνθρακας παρασκευάζεται με κατεργασία ζωικών υλών, όπως οστών και αίματος.
- ▶ Ο άνθρακας αυτός έχει μεγάλες προσροφητικές ιδιότητες.
- ▶ Χρησιμοποιείται:
 - Στον αποχρωματισμό διαφόρων ουσιών (π.χ. ζάχαρης)
 - στην κατασκευή φίλτρων για την απορρόφηση αερίων ουσιών.

Τεχνητοί άνθρακες :

- ▶ Η αιθάλη (φούμο) χρησιμοποιείται στην παρασκευή μελάνης, χρωμάτων κ.α.

Χημικές ενώσεις – CO₂ :

- ▶ Ο ατμοσφαιρικά αέρας περιέχει CO₂ σε ποσοστό 3-4%.
- ▶ Το CO₂ αυξάνεται λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας.
- ▶ Είναι απαραίτητο στα φυτά για τη **φωτοσύνθεση**,
- ▶ ευθύνεται για την υπερθέρμανση του πλανήτη, επειδή είναι **αέριο του θερμοκηπίου**.

Χημικές ενώσεις – CO₂ :

► Χρησιμοποιείται:

- στα αναψυκτικά με ανθρακικό και
- στους απλούς πυροσβεστήρες.
- Όταν «εκτοξεύεται» στη φωτιά, «σκεπάζει» το αντικείμενο που καίγεται, γιατί έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από τον αέρα και δεν το αφήνει να έρχεται σε επαφή με το οξυγόνο, με αποτέλεσμα η φωτιά να σβήνει.

► Το στερεό διοξείδιο του άνθρακα ονομάζεται «ξηρός πάγος» και χρησιμοποιείται για την κατάψυξη παγωτών και τροφίμων, γιατί με αυτό επιτυγχάνονται πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

Χημικές ενώσεις – CO₂ :

Το CO₂ είναι:

- αέριο,
- άχρωμο,
- άγευστο,
- χωρίς τοξικότητα
- με πυκνότητα μεγαλύτερη από αυτή του αέρα

Χημικές ενώσεις – ανθρακικά άλατα :

- ▶ **Ανθρακικά** ονομάζονται τα άλατα που περιέχουν ως ανιόν το ανθρακικό ανιόν (CO_3^{2-}).
- ▶ Τα σπουδαιότερα ανθρακικά άλατα είναι :
 - **το ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3)**, απαντάται στον **ασβεστόλιθο** και στο **μάρμαρο** και
 - **το ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3)**, δηλαδή η **σόδα** **πλυσίματος**.

Χημικές ενώσεις – ανθρακικά άλατα :

- ▶ Τα ανθρακικά άλατα αντιδρούν με τα διαλύματα των οξέων, παράγοντας διοξείδιο του άνθρακα.
- ▶ Το διοξείδιο του άνθρακα παράγεται κατά τη θέρμανση ορισμένων ανθρακικών αλάτων, όπως το ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3), από το οποίο αποτελούνται οι ασβεστόλιθοι. και παράγεται ο ασβέστης (CaO , οξείδιο του ασβεστίου):



Τσιμέντο και σκυρόδεμα:

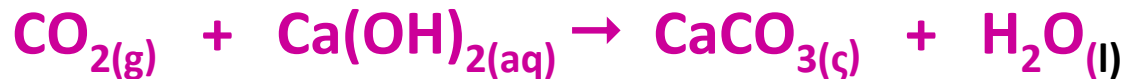
- ▶ Τα **κονιάματα** είναι υλικά που χρησιμοποιούνται στις οικοδομές για τη σύνδεση των οικοδομικών υλικών
- ▶ Διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:
 - στα **αεροπαγή** κονιάματα, που σκληραίνουν με τη βοήθεια του αέρα
 - στα υδραυλικά ή **υδατοπαγή**, που σκληραίνουν με την προσθήκη νερού.

Τσιμέντο και σκυρόδεμα:

- ▶ Το **ασβεστοκονίαμα** είναι ένα αεροπαγές παχύρρευστο μίγμα ασβέστη (Ca(OH)_2) άμμου και νερού
- ▶ Χρησιμοποιείται στο **χτίσιμο** και στο **σοβάντισμα**.
- ▶ Η σκλήρυνση του ασβεστοκονιάματος γίνεται από το εξωτερικό των τοίχων προς το εσωτερικό.

Τσιμέντο και σκυρόδεμα:

- ▶ Το **ασβεστοκονίαμα** απορροφά από τον ατμοσφαιρικό αέρα διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), που αντιδρά με υδροξείδιο του ασβεστίου ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) και σχηματίζεται ανθρακικό ασβέστιο, που είναι **σκληρό και αδιάλυτο**.



- ▶ Το ανθρακικό ασβέστιο αποτελεί ένα **ισχυρό συνδετικό υλικό**.
- ▶ Η **άμμος** που περιέχεται στο ασβεστοκονίαμα, **διευκολύνει την είσοδο του αέρα και του CO_2 σε όλη τη μάζα του μίγματος, με αποτέλεσμα τη σκλήρυνση του ασβεστοκονιάματος**.

Τσιμέντο και σκυρόδεμα:

- ▶ Το **τσιμέντο** ανήκει στα **υδατοπαγή κονιάματα**.
- ▶ Είναι **μίγμα διαφόρων ουσιών**, που αποτελούνται από **ασβέστιο, πυρίτιο και αργίλιο**.
- ▶ Η **σκλήρυνση** του τσιμέντου γίνεται με την **αντίδραση** του νερού με τα **συστατικά** του τσιμέντου.
- ▶ Το **σκυροκονίαμα** (beton) προκύπτει από **ανάμιξη τσιμέντου, άμμου, χαλικιών και νερού**.
- ▶ Το **οπλισμένο σκυρόδεμα** (beton arme) προκύπτει από την **τοποθέτηση οπλισμού από σίδηρο στη μάζα του μπετόν**.

Τέλος μαθήματος

Θέμα επόμενου μαθήματος:

5. ΤΟ ΠΥΡΙΤΙΟ

“Όταν αγάπη και ικανότητα δουλεύουν μαζί,
να περιμένεις ένα αριστούργημα....”

John Ruskin, 1819-1900,
Άγγλος συγγραφέας & κριτικός

Επιμέλεια παρουσίασης:

Παναγιώτης Αθανασόπουλος

Δρ - Χημικός