

## ΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

**Μη αδρανή συστατικά καυσαερίων** είναι:

- τα **οξειδία του αζώτου** ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ , γενικά  $\text{NO}_x$ ), που συμβάλλουν στην *όξινη βροχή*, στη παραγωγή *όζοντος* και στη δημιουργία του *φωτοχημικού νέφους*,
- τα **οξειδία του θείου** ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ , γενικά  $\text{SO}_x$ ), που συμβάλλουν στην *όξινη βροχή*,
- το **μονοξείδιο του άνθρακα**,  $\text{CO}$ , σε ατελείς καύσεις,
- οι άκαυστοι **υδρογονάνθρακες** (σε πολύ ατελείς καύσεις),
- τα **αιωρούμενα στερεά σωματίδια**, όπως η *αιθάλη*.

Τα **μέτρα προστασίας** από την ατμοσφαιρική ρύπανση είναι:

- **Άμεσος περιορισμός ρυπαντών**, με *ειδικά φίλτρα* και με τη χρήση **καταλυτικών μετατροπών**. Στους καταλυτικούς μετατροπείς εισέρχονται τα καυσαέρια, πριν εξέλθουν στον ατμοσφαιρικό αέρα. Εκεί το  $\text{CO}$  μετατρέπεται σε  $\text{CO}_2$ , οι άκαυστοι υδρογονάνθρακες ( $\text{C}_y\text{H}_z$ ) μετατρέπονται σε  $\text{CO}_2$  και  $\text{H}_2\text{O}$  και τα  $\text{NO}_x$  μετατρέπονται σε  $\text{N}_2$ .
- **Άμεση βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων**, κυρίως με απομάκρυνση του θείου (αποθειώση).
- **Έμμεσα μέτρα περιορισμού ρυπαντών** με: χρήση *ηλεκτρικών μέσων μεταφοράς*, χρήση *εναλλακτικών καυσίμων*, *έλεγχος καυσαερίων*, *αξιοποίηση τεχνολογιών αντιρρύπανσης*, *βελτίωση μέσων μαζικής μεταφοράς*, *σωστή συντήρηση* των αυτοκινήτων και των καυστήρων, χρήση της *βιομάζας* κ.ά.

### 3.1. Ερωτήσεις, Ασκήσεις, Προβλήματα

#### 1. Συμπλήρωσε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

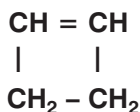
Η \_\_\_\_\_ χημεία είναι ο κλάδος της χημείας που μελετά τις ενώσεις του άνθρακα, εκτός από ορισμένες, όπως τα \_\_\_\_\_ του άνθρακα και τα \_\_\_\_\_ άλατα.

Ένας συντακτικός τύπος δείχνει το \_\_\_\_\_ των στοιχείων που αποτελούν την ουσία, την \_\_\_\_\_, τον ακριβή \_\_\_\_\_ ατόμων στο μόριο και τον \_\_\_\_\_ ατόμων μεταξύ τους.

Υδρογονάνθρακες λέμε τις \_\_\_\_\_ ενώσεις που τα μόριά τους αποτελούνται μόνο από άτομα \_\_\_\_\_ και \_\_\_\_\_. Αν \_\_\_\_\_ τα άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με απλούς δεσμούς, οι υδρογονάνθρακες χαρακτηρίζονται \_\_\_\_\_. Αν υπάρχει έστω ένας \_\_\_\_\_ ή \_\_\_\_\_, χαρακτηρίζονται \_\_\_\_\_.

**2. Σημείωσε με Σ τη σωστή πρόταση και με Λ τη λανθασμένη:**

1. Τα άτομα του άνθρακα ενώνονται μόνο μεταξύ τους και με άτομα υδρογόνου.
2. Το άτομο του άνθρακα συμμετέχει σε 4 δεσμούς.
3. Οι ανθρακικές αλυσίδες διακρίνονται σε ευθείες και σε δακτυλίου.
4. Αν δύο άτομα άνθρακα στο μόριο ένωσης συνδέονται με διπλό δεσμό, η ένωση είναι ακόρεστη.
5. Μπορεί να υπάρχει διπλός δεσμός μεταξύ ατόμου άνθρακα και ατόμου υδρογόνου.
6. Τα αλκάνια έχουν στο μόριο έναν τριπλό δεσμό μεταξύ ατόμων άνθρακα.
7. Όλοι οι υδρογονάνθρακες με ένα διπλό δεσμό μεταξύ ατόμων άνθρακα στο μόριο λέγονται αλκένια.
8. Οι υδρογονάνθρακες είναι αέριες οργανικές ενώσεις.

**3. Πώς μπορείς να χαρακτηρίσεις την παρακάτω ένωση;**

4. Υπάρχει ακόρεστος υδρογονάνθρακας με ένα άτομο άνθρακα στο μόριο; Δώσε μια εξήγηση.
5. Αλκάνια λέμε τους: 
  - (Α) υδρογονάνθρακες.
  - (Β) κορεσμένους υδρογονάνθρακες.
  - (Γ) άκυκλους υδρογονάνθρακες.
  - (Δ) άκυκλους κορεσμένους υδρογονάνθρακες.
  - (Ε) ακόρεστους υδρογονάνθρακες.

**6. Γράψε τους συντακτικούς τύπους των παρακάτω άκυκλων υδρογονανθράκων και τα αντίστοιχα ονόματα:****7. Ανάφερε ένα αλκάνιο που έχει υψηλότερο σημείο βρασμού από το  $\text{C}_2\text{H}_6$  και ένα που έχει χαμηλότερο. Δώσε μια εξήγηση.****8. Συμπλήρωσε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:**

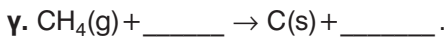
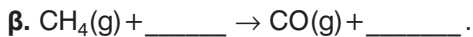
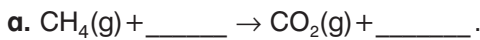
Καύση λέμε την αντίδραση στοιχείου ή χημικής ένωσης με το \_\_\_\_\_ η οποία γίνεται ταχύτατα, συνοδευόμενη με την εμφάνιση \_\_\_\_\_ και την έκλυση ποσού \_\_\_\_\_, οπότε είναι \_\_\_\_\_ αντίδραση.  
 Τέλεια καύση μιας οργανικής ένωσης λέμε την καύση της με \_\_\_\_\_

## ΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

ποσότητα \_\_\_\_\_, όπου ο άνθρακας μετατρέπεται σε \_\_\_\_\_ . Διαφορετικά ο άνθρακας μπορεί να μετατραπεί σε \_\_\_\_\_ ή σε \_\_\_\_\_ ή σε άλλα προϊόντα, οπότε η καύση χαρακτηρίζεται ως \_\_\_\_\_ .

Με το θειικό χαλκό, που γίνεται μπλε, διαπιστώνουμε ότι τα καυσαέρια περιείχαν \_\_\_\_\_ , που προήλθαν από την καύση του \_\_\_\_\_ ενός υδρογονάνθρακα. Με το θόλωμα του \_\_\_\_\_ διαπιστώνουμε ότι τα καυσαέρια περιείχαν διοξείδιο του άνθρακα, που προήλθε από την καύση του \_\_\_\_\_ . Το θόλωμα οφείλεται στο σχηματιζόμενο λευκό αδιάλυτο \_\_\_\_\_ .

**9. Συμπλήρωσε και ισοστάθμισε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις καύσης του μεθανίου:**



**10. Γράψε τις χημικές εξισώσεις της τέλειας καύσης των: μεθανίου, αιθανίου, προπανίου, αιθενίου, προπενίου, αιθινίου και προπινίου (αντιδρώντα και προϊόντα σε αέρια κατάσταση).**

**11. Σημείωσε με Σ τη σωστή πρόταση και με Λ τη λανθασμένη:**

1. Όποιο υλικό καίγεται το χαρακτηρίζουμε καύσιμο.
2. Τα ορυκτά καύσιμα βρίσκονται στο έδαφος.
3. Οι υδρατμοί και το διοξείδιο του άνθρακα είναι αδρανή συστατικά των καυσαερίων.
4. Το μονοξείδιο του άνθρακα προέρχεται από τέλειες καύσεις.
5. Τα οξειδία  $\text{SO}_x$  παράγονται κυρίως από τις καύσεις ορυκτών καυσίμων.
6. Τα οξειδία  $\text{NO}_x$  σε μια καύση προέρχονται από το άζωτο του αέρα.
7. Οι υδρογονάνθρακες που διαφεύγουν στην ατμόσφαιρα χωρίς να καούν δε ρυπαίνουν.
8. Οι καταλυτικοί μετατροπείς αφαιρούν τους ρυπαντές από τα καυσαέρια.
9. Οι ατελείς καύσεις είναι εξώθερμες αντιδράσεις.
10. Η αποθείωση των καυσίμων περιορίζει το φαινόμενο της όξινης βροχής.

**12. Υδρογονάνθρακες περιέχονται:**

- i. στο πετρέλαιο.
- ii. στο φυσικό αέριο.
- iii. στους γαιάνθρακες.

Να επιλέξεις τον κατάλληλο συνδυασμό σωστών προτάσεων:



- (A) i.  
 (B) i, ii.  
 (Γ) i, ii, iii.  
 (Δ) i, iii.  
 (E) ii, iii.

13. Στους καταλυτικούς μετατροπείς εισέρχονται τα καυσαέρια, πριν εξέλθουν στον ατμοσφαιρικό αέρα. Αντιστοίχισε τους ρυπαντές της στήλης I του παρακάτω πίνακα με προϊόντα μετατροπής τους της στήλης II:

Στήλη I	Στήλη II
CO α.	.1 N <sub>2</sub>
άκαυστοι C <sub>y</sub> H <sub>z</sub> β.	.2 CO <sub>2</sub>
NO <sub>x</sub> γ.	.3 H <sub>2</sub> O
	.4 CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O

14. Τα οξείδια του αζώτου συμβάλλουν:

- i. στην παραγωγή όζοντος.  
 ii. στο φαινόμενο της όξινης βροχής.  
 iii. στη δημιουργία του φωτοχημικού νέφους.

Να επιλέξεις τον κατάλληλο συνδυασμό σωστών προτάσεων:



- (A) i.  
 (B) i, ii.  
 (Γ) ii.  
 (Δ) i, iii.  
 (E) i, ii, iii.

*και άλλη εξάσκηση...*

15. Γιατί ο άνθρακας σχηματίζει τόσες πολλές ενώσεις;

16. Το άτομο του άνθρακα συμμετέχει σε 4 δεσμούς, γιατί:



- (A) στο επίπεδο γράφουμε πάνω, κάτω, αριστερά και δεξιά.  
 (B) έχει 4 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα.  
 (Γ) έχει 4 στιβάδες ηλεκτρονίων.  
 (Δ) συνδέεται με 4 άλλα άτομα.  
 (E) ισχύουν όλα τα παραπάνω.

17. Ποια είναι η σημαντικότερη διαφορά μεταξύ αλκανίων και αλκενίων;
18. Συμπλήρωσε και ισοστάθμισε την παρακάτω χημική εξίσωση τέλειας καύσης του οκτανίου:
- $$\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l}) + \underline{\hspace{2cm}} \rightarrow \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$$
19. Πώς χαρακτηρίζεις την καύση που παριστάνεται με την παρακάτω χημική εξίσωση;
- $$4\text{CH}_4(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{C}(\text{s}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{g})$$
20. Τρεις υδρογονάνθρακες Α, Β, Γ έχουν στο μόριο από 4 άτομα υδρογόνου. Ο Γ είναι κορεσμένος και ο Α έχει τα περισσότερα άτομα άνθρακα στο μόριο. Μπορείς να βρεις τους μοριακούς τύπους των Α, Β και Γ;
21. Ποιος από τους υδρογονάνθρακες,  $\text{C}_2\text{H}_4$  ή  $\text{C}_2\text{H}_2$ , έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε άνθρακα και γιατί;
22. Στο φαινόμενο της όξινης βροχής συμβάλλουν τα:
- $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ .
  - $\text{SO}_x$ .
  - $\text{NO}_x$ .
- Να επιλέξεις τον κατάλληλο συνδυασμό σωστών προτάσεων. □
- (Α) i.
- (Β) ii.
- (Γ) i, ii.
- (Δ) ii, iii.
- (Ε) i, ii, iii.
23. Ανάφερε τρία άμεσα μέτρα για τον περιορισμό της ρύπανσης από τα καυσαέρια και τρία έμμεσα.
24. Αν η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται με τη χρήση γαιανθράκων, η χρήση ηλεκτρικών μέσων μεταφοράς μειώνει, κατά τη γνώμη σου, τη ρύπανση;

## Γενική ενότητα 3

### Ενότητα 3.1.

1. οργανική, οξείδια ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ), ανθρακικά, είδος, αναλογία, αριθμό, τρόπο σύνδεσης, οργανικές, άνθρακα, υδρογόνου, όλα, κορεσμένοι, διπλός, τριπλός δεσμός, ακόρεστοι.
2. 1.  $\Lambda$  και με άτομα άλλων στοιχείων, 2.  $\Sigma$ , 3.  $\Lambda$ , και σε διακλαδισμένες, 4.  $\Sigma$ , 5.  $\Lambda$ , μόνο απλός, 6.  $\Sigma$ , 7.  $\Lambda$ , οι άκυκλοι, 8.  $\Lambda$ , μόνο αυτοί με λίγα άτομα  $\text{C}$  στο μόριο.
3. Ακόρεστος με ένα διπλό δεσμό  $\text{C}=\text{C}$ , κυκλικός υδρογονάνθρακας, όχι αλκένιο.
4. Όχι. Για να υπάρχει διπλός ή τριπλός δεσμός μεταξύ ατόμων  $\text{C}$ , απαιτούνται τουλάχιστον 2 άτομα  $\text{C}$ .
5.  $\Delta$ .
6.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$  αιθάνιο,  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$  αιθένιο,  $\text{CH} \equiv \text{CH}$  αιθίνιο,  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  προπάνιο,  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$  προπένιο.
7. Το προπάνιο ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) έχει υψηλότερο σημείο βρασμού και το μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ) χαμηλότερο. Όσο αυξάνεται ο αριθμός ατόμων  $\text{C}$  στο μόριο, τόσο αυξάνεται το σημείο βρασμού.
8. οξυγόνο, φλόγας, θερμότητας, εξώθερμη, επαρκή, οξυγόνου, διοξειδίο του άνθρακα, μονοξειδίο του άνθρακα, αιθάλη, ατελής, υδρατμούς, υδρογόνου, ασβεστόνευρο, άνθρακα, ανθρακικό ασβέστιο.

- 9. α.**  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .  
**β.**  $2\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .  
**γ.**  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .
- 10. α.**  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .  
**β.**  $2\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .  
**γ.**  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .  
**δ.**  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .  
**ε.**  $2\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + 9\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .  
**στ.**  $2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .  
**ζ.**  $\text{C}_3\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .
- 11. 1.** Λ, πρέπει η καύση να δίνει σημαντικό ποσό θερμότητας και να συμφέρει οικονομικά, **2.** Λ, στο υπέδαφος, **3.** Σ, **4.** Λ, ατελείς, **5.** Σ, **6.** Σ, **7.** Λ, **8.** Λ, τους μετατρέπουν σε αβλαβείς ή λιγότερο βλαβερές ουσίες, **9.** Σ, δεν παύουν να είναι καύσεις(!), **10.** Σ, μειώνει τα παραγόμενα  $\text{SO}_x$ .
- 12.** Β.
- 13.** α-2, β-4, γ-1.
- 14.** Ε.
- 15.** Τα άτομα του άνθρακα έχουν τη δυνατότητα να ενώνονται μεταξύ τους, σχηματίζοντας μεγάλη ποικιλία ανθρακικών αλυσίδων (ευθείες, διακλαδισμένες, δακτυλίους), με διάφορους τρόπους σύνδεσης-δεσμούς και μπορούν να συνδέονται και με άτομα αρκετών άλλων στοιχείων (H, O, N, ...).
- 16.** Β.
- 17.** Τα αλκένια είναι ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με ένα διπλό δεσμό μεταξύ ατόμων C, ενώ τα αλκάνια κορεσμένοι.
- 18.**  $2\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l}) + 25\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 16\text{CO}_2(\text{g}) + 18\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .
- 19.** Ατελής καύση.
- 20.** Γ:  $\text{CH}_4$ , Α:  $\text{C}_3\text{H}_4$ , Β:  $\text{C}_2\text{H}_4$ .
- 21.** Από τους μοριακούς τύπους προκύπτει ότι οι υδρογονάνθρακες έχουν στο μόριο τον ίδιο αριθμό ατόμων C, την ίδια ποσότητα. Όμως ο  $\text{C}_2\text{H}_2$  έχει αυτή την ποσότητα C σε μικρότερη συνολική ποσότητα, εφόσον έχει μικρότερη ποσότητα υδρογόνου. Άρα θα έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε άνθρακα [σαν να λέμε τα 24 g C στα συνολικά 26 g είναι μεγαλύτερη περιεκτικότητα από τα 24 g C στα συνολικά 28 g].
- 22.** Δ.
- 23.** Άμεσα: χρήση ειδικών φίλτρων, χρήση καταλυτικών μετατροπών, αποθείωση καυσίμων. Έμμεσα: χρήση εναλλακτικών καυσίμων, χρήση της βιομάζας, έλεγχος καυσαερίων.
- 24.** Όχι, γιατί η καύση γαιανθράκων ρυπαίνει το περιβάλλον.