

**ΚΑΥΣΗ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ<sup>1,2</sup>**

Ερευνητικό ερώτημα: Ποια τα προϊόντα της καύσης των υδρογονανθράκων;

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα:

Ο μαθητής να μπορεί:

- Να αναγνωρίζει τα παραγόμενα καυσαέρια στην πλήρη (τέλεια) και στην ατελή καύση των υδρογονανθράκων
- Να συνδέει την πλήρη και την ατελή καύση με τη διαθέσιμη ποσότητα οξυγόνου.
- Να συμπληρώνει τις χημικές εξισώσεις αντιδράσεις πλήρους καύσης υδρογονανθράκων.

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ****Καύση βουτανίου και παραφίνης**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

Τάξη/τμήμα:

Ημερομηνία: / /

| <b>Απαιτούμενα όργανα και αντιδραστήρια</b>  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γκαζάκι βουτανίου</li> <li>• Κερί</li> <li>• Αναπτήρας</li> <li>• Κωνικές φιάλες</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ξύλινη ή μεταλλική λαβίδα</li> <li>• Ασβεστόνερο</li> <li>• Λευκό πιατάκι πορσελάνης.</li> <li>• Άνυδρος θειικός χαλκός.</li> </ul> |

Εισαγωγικές πληροφορίες

- Το βουτάνιο ( $C_4H_{10}$ ) λαμβάνεται κατά την κλασματική απόσταξη του πετρελαίου. Είναι αέριο που υγροποιείται εύκολα. Αποτελεί το κύριο συστατικό στα φιαλίδια του υγραερίου του εμπορίου, τα οποία χρησιμοποιούμε στα οικιακά καμινέτα (γκαζάκια).
- Κατά την καύση κάθε υδρογονάνθρακα, άρα και του βουτανίου, παράγεται νερό<sup>3</sup> και κάποια ή κάποιες από τις ακόλουθες ενώσεις: διοξείδιο του άνθρακα ( $CO_2$ ), μονοξείδιο του άνθρακα (CO), αιθάλη C (είναι ο άκαυστος άνθρακας, μερικές φορές αναφέρεται και ως καπνιά).
- Αν η καύση γίνεται παρουσία επαρκούς ποσότητας οξυγόνου παράγεται μόνο νερό και διοξείδιο του άνθρακα ( $CO_2$ ) και η καύση χαρακτηρίζεται ως πλήρης ή τέλεια. Το παραγόμενο διοξείδιο του άνθρακα δεν αποτελεί περιβαλλοντικό ρύπο, παρ' όλα αυτά η αυξημένη περιεκτικότητά του στην ατμόσφαιρα συνεισφέρει στην υπερθέρμανση του πλανήτη (ενισχύει το φαινόμενο του θερμοκηπίου).
- Αν η καύση γίνεται με ανεπαρκή ποσότητα οξυγόνου παράγεται νερό, ενδεχομένως διοξείδιο του άνθρακα, καθώς και μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και αιθάλη (C). Στις περιπτώσεις αυτές η καύση χαρακτηρίζεται ως ατελής. Τόσο το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) όσο και η αιθάλη (C) αποτελούν σημαντικούς περιβαλλοντικούς ρύπους.
- Για την ανίχνευση του διοξειδίου του άνθρακα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ασβεστόνερο (διάλυμα  $Ca(OH)_2$ ), το οποίο θολώνει αν διαβιβάσουμε σε αυτό αέριο που περιέχει διοξείδιο του άνθρακα, λόγω σχηματισμού αδιάλυτου ανθρακικού ασβεστίου ( $CaCO_3$ ).

**Μέρος 1<sup>ο</sup>: Ανίχνευση των προϊόντων της πλήρους καύσης του βουτανίου**

<sup>1</sup> Αν δεν μπορεί να γίνει το εργαστήριο επίδειξης να αξιοποιηθεί το μαθησιακό αντικείμενο «ΚΑΥΣΕΙΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ», διαθέσιμο στο: <http://photodentro.edu.gr/video/r/8522/797>.

<sup>2</sup> Κατά τη διδασκαλία της ενότητας μπορείτε να αξιοποιήσετε και το εκπαιδευτικό σενάριο-σχέδιο μαθήματος «Καύση των υδρογονανθράκων», διαθέσιμο στο <http://aesop.iep.edu.gr/node/11932>.

<sup>3</sup> Για να διαπιστώσουμε αν η υγρασία που παρατηρούμε στα τοιχώματα της κωνικής είναι νερό μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον άνυδρο θειικό χαλκό ( $CuSO_4$ ). Αυτός έχει λευκό χρώμα και παρουσία νερού ενυδατώνεται και μετατρέπεται σε ένυδρο θειικό χαλκό ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ), ο οποίος έχει μπλε χρώμα. Ο ένυδρος θειικός χαλκός ή γαλαζόπετρα είναι τοξικός και για το λόγο αυτό βρίσκει πολλές εφαρμογές π.χ. στη γεωργία χρησιμοποιείται σαν βακτηριοκτόνο.

1<sup>ο</sup> πείραμα επίδειξης

Βήμα 1<sup>ο</sup>: Εξηγούμε γιατί και πώς ρυθμίζεται η παροχή οξυγόνου (O<sub>2</sub>) στο γκαζάκι.

Βήμα 2<sup>ο</sup>: Ρυθμίζουμε την παροχή οξυγόνου (O<sub>2</sub>) στο μέγιστο και ανάβουμε το γκαζάκι.

Βήμα 3<sup>ο</sup>: Σε κωνική φιάλη συλλέγουμε τα προϊόντα καύσης του βουτανίου. Η παραγωγή υδρατμών πιστοποιείται από την υγρασία που παρατηρούμε στα τοιχώματα της κωνικής.

Βήμα 4<sup>ο</sup>: Σε άλλη κωνική συλλέγουμε CO<sub>2</sub>. Στη συνέχεια αναστρέφουμε τη φιάλη (το διοξείδιο του άνθρακα είναι βαρύτερο του αέρα οπότε παραμένει στον πυθμένα της φιάλης) και προσθέτουμε ασβεστόνερο.

Βήμα 5<sup>ο</sup>: Βάζουμε ένα λευκό πλακίδιο πάνω από τη φλόγα για να δούμε αν επικάθεται καπνιά στην στα χείλη του πλακιδίου.

Ερώτηση 1<sup>η</sup>: Κατά την καύση του βουτανίου (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) με περίσσεια οξυγόνου (O<sub>2</sub>) τα καυσαέρια περιέχουν ένα αέριο που υγροποιείται στα χείλη της κωνικής.

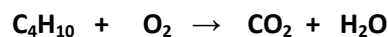
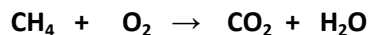
Το αέριο αυτό είναι ..... επειδή .....

Ερώτηση 2<sup>η</sup>: Κατά την καύση του βουτανίου με περίσσεια οξυγόνου τα καυσαέρια περιέχουν και ένα δεύτερο αέριο το οποίο συγκεντρώθηκε στον πυθμένα της 2<sup>ης</sup> κωνικής.

Το αέριο αυτό είναι ..... επειδή .....

Ερώτηση 3<sup>η</sup>: Κατά την καύση του βουτανίου με περίσσεια οξυγόνου τα καυσαέρια δεν περιέχουν ..... επειδή .....

Ερώτηση 4<sup>η</sup>: Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην χημική εξίσωση της πλήρους καύσης του μεθανίου και του βουτανίου.


**Μέρος 2<sup>ο</sup>: Ανίχνευση των προϊόντων της ατελούς καύσης του βουτανίου**
2<sup>ο</sup> πείραμα επίδειξης

Βήμα 1<sup>ο</sup>: Ρυθμίζουμε την παροχή οξυγόνου (O<sub>2</sub>) στο ελάχιστο και ανάβουμε το γκαζάκι.

Βήμα 2<sup>ο</sup>: Βάζουμε ένα λευκό πλακίδιο πάνω από τη φλόγα για να δούμε αν επικάθεται καπνιά στην στα χείλη του πλακιδίου.

Ερώτηση 5<sup>η</sup>: Κατά την καύση του βουτανίου (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) με έλλειμμα οξυγόνου (O<sub>2</sub>) τα καυσαέρια περιέχουν ..... όπως φαίνεται από το γεγονός ότι .....

**Μέρος 3<sup>ο</sup>: Το κερι (παραφίνη) καίγεται με πλήρη ή ατελή καύση;**

Ερώτηση 6<sup>η</sup>: Με ποιόν πειραματικό τρόπο μπορούμε να διαπιστώσουμε αν το κερι καίγεται με πλήρη ή ατελή καύση.

.....  
.....

3<sup>ο</sup> πείραμα επίδειξης

Γίνεται το πείραμα με το λευκό πιατάκι πορσελάνης.

Ερώτηση 7<sup>η</sup>: Τελικά η καύση του κεριού είναι ..... καύση, επειδή .....

.....  
.....

Ερώτηση 7<sup>η</sup>: Να αναφέρετε δύο βασικές διαφορές ανάμεσα στην πλήρη και την ατελή καύση των υδρογονανθράκων.

.....  
.....