**ΚΕΦΑΛΑΙΟ2: Η ΚΑΥΣΗ**

**1.Ορίστε την έννοια της καύσης.**

Όταν λέμε καύση, **εννοούμε την ένωση, κάτω από κατάλληλες συνθήκες, στοιχείων(κυρίως του άνθρακα και του υδρογόνου) που περιέχουντα καύσιμα με το οξυγόνο του ατμοσφαιρικού αέρα.** Η χημική αυτή αντίδραση είναι εξώθερμη, συνοδεύεται δηλαδή από έκλυση ποσοτήτων θερμότητας.

**2.Τι ονομάζουμε εξώθερμη αντίδραση;**

Η χημική αυτή αντίδραση που **συνοδεύεται από έκλυση ποσοτήτων θερμότητας ονομάζεται** εξώθερμη.

**3.Τι ονομάζουμε βιομάζα;**

Ως βιομάζα ορίζεται το σύνολο των γεωργικών, φυτικών, δασικών ή ζωικών υπολειμμάτων ,τα αστικά λύματα και τα στερεά απορρίμματα με τα παράγωγα τους (βιοαέρια κλπ).

**4.Που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την βιομάζα;**

Η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί, πλατιά σε μικρές ή μεγάλες εστίες κεντρικών θερμάνσεων ή βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

**5.Τι χαρακτηρίζει την ποιότητα ενός στερεού καυσίμου;**

Την ποιότητα ενός στερεού καυσίμου χαρακτηρίζει **η περιεκτικότητά του σε καύσιμα συστατικά, σε σχέση με τα αδρανή** (υγρασία και ανόργανη τέφρα).

**6. Ποια είναι τα κύρια συστατικά του πετρελαίου θέρμανσης;**

Το πετρέλαιο που χρησιμοποιείται σήμερα στις κεντρικές θερμάνσεις αποτελείται κυρίως από **άνθρακα(C) και υδρογόνο(Η2)** σε αναλογία 85% προς 15% περίπου. Υπάρχουν και μικρές ποσότητες άλλων στοιχείων, όπως το **θειο(S).** Οι πρόσφατες προδιαγραφές, για καλύτερη προστασία του περιβάλλοντος, ορίζουν ως μέγιστο ποσοστό θείου το 0,3%.

**7.Τι μας δίνει η καύση του άνθρακα και τι η καύση του υδρογόνου;**

 Η καύση του άνθρακα παρέχει διοξείδιο του άνθρακα (C02), ενώ η καύση του υδρογόνου δίνει νερό (Η20-ατμό).

**8.Ποιά είναι τα παράγωγα (συστατικά) της καύσης (του πετρελαίου) και πως ονομάζονται;**

Τα παράγωγα της καύσης ονομάζονται **καυσαέρια** και είναι:το **διοξείδιο του άνθρακα**(CO2) το **νερό**(H20) και το **άζωτο**(N) που δεν καίγεται.

**9.Τι ονομάζουμε περίσσεια αέρα και τι ατελή καύση;**

Είναι γνωστό ότι, με βάση τους ατομικούς αριθμούς κάθε στοιχείου, για την καύση μίας συγκεκριμένης ποσότητας υγρού καυσίμου απαιτείται κι ένα συγκεκριμένο ποσό αέρα.

 Στην πράξη απαιτείται **αυξημένη ποσότητα αέρα** και μιλάμε για **περίσσεια αέρα**,

 ενώ όταν έχουμε **λιγότερο αέρα** από αυτόν που απαιτείται, τότε έχουμε **ατελή καύση**.

**10.Τι συμβαίνει κατά την ατελή καύση και τι κατά την υπερβολική περίσσεια αέρα;**

 Κατά την ατελή καύση έχουμε το ενδεχόμενο έκλυσης **μονοξείδιου του άνθρακα(CO), που είναι δηλητηριώδες και επικίνδυνο**, όπως επίσης και συγκέντρωση ποσότητας άκαυστου άνθρακα στο λέβητα.

 Στην περίπτωση υπερβολικής περίσσειας αέρα, εκτός του ότι αυτή **είναι αντιοικονομική** (αφού ζεσταίνουμε άχρηστο αέρα), επίπλέον **προκαλείται και έκλυση ανεπιθύμητου οξειδίου του αζώτου.**

**11.Ποια είναι η καλύτερη θεωρητικά αναλογία διοξειδίου του άνθρακα στα καυσαέρια;**

Η καλύτερη, θεωρητικά, αναλογία του διοξειδίου του άνθρακα στα καυσαέρια **είναι 15,3%.**

**12.Περιγράψτε την διαδικασία της καύσης στα υγρά καύσιμα.**

**Η καύση στα υγρά καύσιμα επιτυγχάνεται με άνοδο της θερμοκρασίας** τους και εξάτμισή τους, γίνεται δε ταχύτερη όταν το υγρό διασπάται, με τη βοήθεια ακροφυσίων, σε μικρά μέρη(ψεκασμός).

Η εξάτμιση είναι συνεχής και καθώς εξελίσσεται, η θερμοκρασία του καυσίμου ανεβαίνει και φτάνει σε μία τιμή που **τότε αρχίζουν φαινόμενα διάσπασής του(πυρόλυση).**

Στους καυστήρες πετρελαίου, οι σταγόνες δεν προφταίνουν να εξατμιστούν πριν από την καύση κι έτσι έχουμε καύση με φλόγα διάχυσης.

Το σταγονίδιο περιβάλλεται από τη ζώνη καύσης που έχει τη μορφή σφαιρικού στρώματος.

**13.Ποιά είναι η θεωρητική ποσότητα αέρα που χρειάζεται για την καύση του μεθανίου και ποια για το βουτάνιο;**

Η θεωρητική ποσότητα αέρα για τα επιμέρους συστατικά του φυσικού αερίου κυμαίνεται από **9,52m3/m3** για το μεθάνιο μέχρι **30,8m3/m3** για το βουτάνιο (κυβικά καυσίμου ανά κυβικά αέρα) Γνωρίζοντας τη σύσταση του φυσικού αερίου υπολογίζουμε τον απαιτούμενο αέρα για κάθε συστατικό του.

**14.Τι συμβαίνει όταν έχουμε υπερβολική περίσσεια αέρα στην καύση αερίων καυσίμων και τι κατά την περίπτωση ατελούς καύσης**

* Σε περίπτωση υπερβολικής περίσσειας αέρα, **έχουμε δημιουργία νερού** (υδρατμών), που βλάπτει τα τοιχώματα του λέβητα, **και απώλεια θερμότητας**.
* Σε περίπτωση ατελούς καύσης έχουμε, όπως και στα υγρά καύσιμα, **τη δημιουργία έκρηξης στην καμινάδα**. Αυτό συμβαίνει, γιατί το **CO σχηματίζει με τον αέρα εκρηκτικά μίγματα**.

**15.Τι ονομάζουμε θεωρητικά καυσαέρια και σε τι μονάδες εκφράζονται;**

Ως θεωρητικά καυσαέρια **ορίζονται τα προϊόντα της τέλειας καύσης της μονάδας όγκου ενός αέριου με τη θεωρητική ποσότητα αέρα καύσης**. Τα θεωρητικά καυσαέρια εκφράζονται σε **m3 καυσαερίων ανά m3 καυσίμου αέριου**.**(m3K/m3Ka)**

**16.Τι γνωρίζεται για το μονοξείδιο του άνθρακα(CO)**

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι ένα **θανατηφόρο** προϊόν της ατελούς καύσης. Έχει πυκνότητα λίγο μικρότερη από τον αέρα και σχηματίζει μαζί του εκρηκτικά μίγματα. **Είναι άοσμο, άγευστο και άχρωμο και για αυτό δύσκολα αναγνωρίσιμο.**

Φτάνει στο αίμα του ανθρώπου μέσω των πνευμόνων και, επειδή έχει **μεγάλη χημική συγγένεια με την αιμοσφαιρίνη**, χρειάζεται **πολύ μεγάλες ποσότητες οξυγόνου, για να διασπαστεί** η ένωση του με αυτήν. Όπως προαναφέρθηκε είναι τόσο επικίνδυνο ώστε μπορεί να γίνει θανατηφόρο.

**Η ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ**

**17. Τι ονομάζουμε θερμογόνο δύναμη; Ποιές είναι οι μονάδες που τη μετράμε;**

**Το ποσόν της θερμότητας πουεκλύεται κατά την τέλεια καύση 1Kg καυσίμου είναι η θερμογόνος δύναμη του**. Ονομάζεται και θερμαντική ικανότητα, **συμβολίζεται με το Η και μετριέται σε KJ/Kg,ή Kcal/Kg.** Ειδικά για τα αέρια καύσιμα μετριέται και ανά μονάδα όγκου (KJ/m3ήKcal/m3).

**18. Τι ονομάζουμε κατώτερη θερμογόνο δύναμη;**

Τη θερμογόνο δύναμη διακρίνουμε σε ανώτερη και κατώτερη.

Στις εφαρμογές χρησιμοποιούμε την κατώτερη θερμογόνο δύναμη. **Αυτό σημαίνει ότι δε λαμβάνουμε υπόψη το ποσό της θερμότητας που εκλύθηκε κατά την καύση,αλλά δαπανήθηκε για τη δημιουργία των υδρατμών.**(λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης).

**19. Που αποδίδεται η ενέργεια του καυσίμου που μετατρέπεται σε θερμότητα;**

Η ενέργεια που περιέχεται στο καύσιμο μετατρέπεται σε θερμότητα κατά την καύση, αλλά δεν εκμεταλλευόμαστε όλη αυτή τη θερμότητα που παράγεται.

1. Ένα μέρος της **αποδίδεται στο νερό του λέβητα** από τα τοιχώματα του χώρου καύσης, κυρίως με **ακτινοβολία**.
2. Ένα δεύτερο μέρος της θερμότητας **μεταφέρεται στο νερό**, **μέσω των επιφανειών συναλλαγής, από τα καυσαέρια** στη διαδρομή τους μέσα στο λέβητα.
3. Ένα τρίτο μέρος όμως της θερμότητας **παραμένει στα καυσαέρια** που φεύγουν από το λέβητα και αποτελεί τις **απώλειες της καμινάδας**.

**20.Ποιές είναι οι απώλειες που καθορίζουνε την απόδοση ενός λέβητα και με ποιον τρόπο μπορούμε να εκτιμήσουμε την απόδοση του;**

**Το ποσό θερμότητας που παραμένει στα καυσαέρια** που φεύγουν από το λέβητα αποτελεί τις απώλειες της καμινάδας. Αυτές οι απώλειες είναι εκείνες που κυρίως καθορίζουν στην πράξη το βαθμό απόδοσης του λέβητα**. Πρέπει λοιπόν να γνωρίζουμε τη σύνθεση και τη θερμοκρασία των καυσαερίων που εξέρχονται από το λέβητα για να εκτιμήσουμε την απόδοση του.**

**21.Ποιά είναι η σχέση καυσίμου-αέρα στον θάλαμο καύσης;**

Η **ποσότητα των καυσαερίων** είναι **σχετική** με την **ποσότητα του αέρα** που εισάγουμε στο θάλαμο καύσης. Όσο περισσότερο αέρα από τον απόλυτα αναγκαίο βάζουμε (**περίσσεια αέρα**), δεν κάνουμε τίποτε άλλο από το να **χρησιμοποιούμε ένα μέρος της θερμότητας καύσης, για να ζεστάνουμε τον αέρα αυτόν** από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος στη θερμοκρασία που έχουν τα καυσαέρια, όταν εγκαταλείπουν το λέβητα. Η περίσσεια του αέρα βρίσκεται από την περιεκτικότητα των καυσαερίων σε CO2% και πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ του **10%** και του **30%** πάνω από τη θεωρητικά αναγκαία.

**22.Τι πρέπει να προσέχουμε στην σύνθεση των καυσαερίων και γιατί;**

Όσον αφόρα τη σύνθεση των καυσαερίων πρέπει να βεβαιωθούμε ότι δεν υπάρχουν ή ότι υπάρχουν σε ελάχιστη ποσότητα άκαυστα υλικά, γιατί, εάν υπάρχουν ,αυτό σημαίνει ότι το καύσιμο δεν απέδωσε όλη την ενέργεια που περιείχε**. Τα άκαυστα υλικά είναι είτε αέρια( CO) ή στερεά**(No Bacharach ). Αυτά τα τελευταία βρίσκονται συνήθως μόνο στα υγρά καύσιμα.

**23.Ποιες θερμοκρασίες καυσαερίων δείχνουν καλής ποιότητας καύση;**

Η θερμοκρασία των καυσαερίων πρέπει να βρίσκεται μέσα στα όρια που καθορίζει ο κατασκευαστής του λέβητα. Εάν δεν υπάρχει τέτοιο στοιχείο ή αλλάξαμε καύσιμο ή καυστήρα, μπορούμε να θεωρήσουμε ως κανονική τιμή:

* **Τ=180°C-250°C για αέρια καύσιμα**
* **Τ=200°C-300°C για υγρα καύσιμα**

**Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ**

**24.Τι ορίζουμε ως έλεγχο ποιότητας καύσης και πως γίνεται ο έλεγχος αυτός;**

Ως έλεγχος της ποιότητας της καύσης **νοείται η ανάλυση των προϊόντων της καύσης (καυσαερίων) κυρίως ποσοτικά**, για τη διαπίστωση του αν βρίσκεται στα πλαίσια των οδηγιών του κατασκευαστή και των κανονισμών του κράτους. Η ρύθμιση της καύσης γίνεται είτε μέσω του αέρα είτε μέσω του καυσίμου Η συνήθης πρακτική ε ίναι:

* **Μετράμε τα καυσαέρια στην καπνοδόχο.**
* **Μετράμε το ποσοστό του C02 που αυξάνεται ή μειώνεται ανάλογα με τη μεταβαλλόμενη από εμάς περίσσεια του αέρα.**

**ΚΑΥΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**25.Ποιά είναι τα ρυπογόνα προϊόντα που προσδίδει στην ατμόσφαιρα η καύση των καυσίμων των κεντρικών θερμάνσεων; Ποίο από αυτά είναι βασικά υπεύθυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου;**

Η καύση των καυσίμων των κεντρικών θερμάνσεων προσδίδει στην ατμόσφαιρα κυρίως οξείδια **του άνθρακα**(C02). **Του θείου**(S02) και του **αζώτου**(ΝΟχ). Η έκλυση C02 είναι βασικά υπεύθυνη για την ανάπτυξη του φαινομένου του θερμοκηπίου, κατά το οποίο η θερμοκρασία της γης αυξάνεται σταθερά.

**26.Τι είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου;**

Το φαινομένου του θερμοκηπίου **είναι η διαδικασία κατά την οποία η θερμοκρασία της γης αυξάνεται σταθερά λόγο της έκλυσης αερίων του θερμοκηπίου όπως CO2.**

 Η αύξηση αυτή έχει καταστρεπτικές συνέπειες στις κλιματικές συνθήκες και κατά συνέπεια στη ζωή του ανθρώπου. Τα τελευταία χρονιά έχουν συσταθεί διεθνείς οργανισμοί και έχουν λάβει χώρα παγκόσμιες συναντήσεις με σκοπό τον καθορισμό ορίων εκπομπώνC02 από τα διάφορά κράτη και τελικό στόχο τη διαρκή μείωση των εκπομπών στο μέλλον.

**27.Ποιές είναι οι επιπτώσεις που έχει το SO2 και του Nox στο περιβάλλον;**

* To **S02** μετέχει μαζί με αλλά στη δημιουργία της **Όξινης βροχής**,
* ενώ το **Νοx** είναι υπεύθυνο για την ανάπτυξη **φωτοχημικού νέφους**, που είναι επικίνδυνο για τον άνθρωπο.

Είναι χαρακτηριστικό το παράδειγμα της περιοχής των Αθηνών.

**28.Γιατί τα αέρια καύσιμα είναι τα πιο"φιλικά"για το περιβάλλον;**

Το φυσικό αέριο και τα άλλα αέρια καύσιμα **λόγω των μικρότερων**, απ ότι τα στερεά και τα υγρά, **εκπομπών σε C02, των μηδενικών εκπομπών σε S02 και των συγκρίσιμων εκπομπών σε Νοχ,** τουλάχιστον περιορίζει πολύ την εμφάνιση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Συνιστάται η απευθείας χρήση του σε διάφορες εγκαταστασείς (και κεντρικές θερμάνσεις )και η μετρημένη χρήση του για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (λόγω των απωλειών χρησιμοποιείται μονό σε σύνθετες μονάδες συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας).