

Απαντήσεις στο: Διαγώνισμα στο 4.7

στις ερωτήσεις από την 1^η έως και την 13^η

1. Τι ονομάζουμε καύσιμο ή καύσιμη ύλη των ΜΕΚ; 122

Είναι διάφοροι τύποι υδρογονανθράκων HC (υγρών ή αέριων) που χρησιμοποιούνται από τις ΜΕΚ ως καύσιμη ύλη , για την παραγωγή έργου κίνησης .

Υπάρχουν διάφοροι τύποι υδρογονανθράκων που χρησιμοποιούνται ως καύσιμα, αλλά η βενζίνη είναι εκείνη που χρησιμοποιείται ευρύτερα στους βενζινοκινητήρες.

2. Ποιοι τύποι βενζίνης χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα; 122

Η βενζίνη είναι μίγμα εκατό περίπου τύπων υδρογονανθράκων.

Η βενζίνη που χρησιμοποιείται στα αυτοκίνητα διαφοροποιείται στους εξής τύπους :

- σε **σούπερ** που περιέχει ποσότητες τετρααιθυλιούχου μολύβδου σαν πρόσθετο αντικροτικό και χρησιμοποιείται μόνο στα αυτοκίνητα χωρίς καταλύτη
- σε **αμόλυβδη**
- σε **σούπερ αμόλυβδη**

3. Πόσος είναι ο απαιτούμενος αέρας για την τέλεια ή πλήρη καύση της βενζίνης; 122

Τι είναι η **στοιχειομετρική αναλογία** και πως μεταβάλλετε;

Για να πραγματοποιηθεί η **τέλεια** ή **πλήρης** καύση της βενζίνης, αυτή πρέπει να αεριοποιηθεί και να αναμιχθεί με μια ελάχιστη ποσότητα αέρα, σχηματίζοντας το κατάλληλο καύσιμο μίγμα ώστε να έχουμε καύση όλης της ποσότητας της βενζίνης.

Το μίγμα που στην σύνθεσή του αποτελείται από :

14,7 kg αέρα για **1 kg βενζίνης** κατά βάρος ή

10.000 L αέρα προς **1 L βενζίνης** κατ' όγκο

ονομάζεται **στοιχειομετρική αναλογία** . Όμως η αναλογία αυτή **δεν είναι σταθερή**, αλλά μεταβάλλεται, **ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας** του κινητήρα.

4. Σε τι διαφέρουν μεταξύ τους το στοιχειομετρικό , το πλούσιο και το φτωχό μίγμα; 122-123

Στοιχειομετρικό είναι το μίγμα της καύσης που η ποσότητα του αέρα θα κάψει όλη την ποσότητα της βενζίνης. Δηλ. δεν περισσεύει ούτε αέρας ούτε βενζίνη.

Πλούσιο είναι το μίγμα που περιέχει **περισσότερη βενζίνη** από την στοιχειομετρική αναλογία. Δηλ. βενζίνη που δεν καίγεται , έτσι παρουσιάζεται αυξημένη κατανάλωση , λόγω ατελούς καύσης

Φτωχό είναι το μίγμα που περιέχει **λιγότερη βενζίνη** από την στοιχειομετρική αναλογία. Έχει μετρηθεί ότι για **ελαφρά φτωχό** μίγμα , η κατανάλωση είναι μικρότερη από εκείνη του στοιχειομετρικού μίγματος.

Αντίθετα για τα **πολύ φτωχά** μίγματα έχουμε αυξημένη κατανάλωση καυσίμου, λόγω αδυναμίας ανάφλεξης του μίγματος.

5. Σε τι διαφέρει η **τέλεια ή πλήρης καύση** από την **στοιχειομετρική καύση** ; 123

Τέλεια ή πλήρη καύση έχουμε όταν **καίγεται ολόκληρη η ποσότητα του άνθρακα** και του **υδρογόνου** του υδρογονάνθρακα (βενζίνης) και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα και νερό , **ανεξάρτητα με την ποσότητα του αέρα που περισσεύει που δεν συμμετέχει στην καύση** .

Δηλ. το μίγμα πρέπει να έχει αέρα από περίσσεια μέχρι τουλάχιστον την στοιχειομετρική αναλογία.

Στην **στοιχειομετρική καύση** καίγεται όλο το καύσιμο και όλος ο αέρας, **χωρίς να περισσεύει καθόλου αέρας**.

Λόγος λ είναι το κλάσμα του προσδιδόμενου αέρα (εισερχόμενου), προς τον θεωρητικά απαιτούμενο για την στοιχειομετρική αναλογία του μίγματος αέρα-βενζίνης. Και ονομάζεται λόγος αέρα (λ) ή συντελεστής « λ » και εκφράζεται με το κλάσμα :

ΕΠΑΛ 2014 τεστ

$$\lambda = \frac{\text{προσδιδόμενος αέρα}}{\text{στοιχειομετρικά απαιτούμενης αέρας}} = 1$$

Όταν ο λόγος λ είναι ίσος με την μονάδα , η αναλογία του μίγματος είναι στοιχειομετρική. Δηλ. καίγεται όλο το καύσιμο και δεν περισσεύει αέρας

7. Πως χαρακτηρίζονται τα μείγματα : $\lambda > 1$, $\lambda = 1$ και $\lambda < 1$;

123

ΤΕΕ 2001

- * με $\lambda = 1$ χαρακτηρίζονται τα **στοιχειομετρικά μείγματα** δηλ. 14,7 μέρη μάζας αέρα προς 1 μέρος μάζας βενζίνας
- * με $\lambda > 1$ χαρακτηρίζονται τα **φτωχά μείγματα** δηλ. για κάθε 1 μέρος μάζας βενζίνας έχουν περισσότερα από 14,7 μέρη μάζας αέρα
- * με $\lambda < 1$ χαρακτηρίζονται τα **πλούσια μείγματα** δηλ. για κάθε 1 μέρος μάζας βενζίνας έχουν λιγότερα από 14,7 μέρη μάζας αέρα

8. Τι είναι η καύση ;

124

Καύση είναι η χημική διεργασία της **ταχείας οξείδωσης της βενζίνης** με την **παρουσία αέρα** και την παραγωγή **θερμότητας** και **νέων χημικών ενώσεων** , που αποτελούν τα **καυσαέρια** .

ή

Καύση είναι η ένωση του άνθρακα **C** και του υδρογόνου **H** ενός υδρογονάνθρακα **HC**, όπως η βενζίνη, με το οξυγόνο **O₂** του εισερχόμενου αέρα και παράγονται διοξείδιο του άνθρακα **CO₂** και ατμοί νερού **H₂O** (λόγω της υψηλής θερμοκρασίας).

Η παραγωγή θερμικής ενέργειας από τα καυσαέρια που διαστέλλονται μετατρέπεται σε **κινητική** και κινεί **το έμβολο προς το ΚΝΣ**.

**9. Πως γίνεται η καύση στους 4χρονους βενζινοκινητήρες;
Τι είναι η θερμοκρασία καύσης;**

123

Το καύσιμο συμπιέζεται από το έμβολο στο θάλαμο καύσης . Με την ολοκλήρωση της συμπίεσης , η πίεση φθάνει τα 8 – 15 bar και η θερμοκρασία τους 400 – 600° C.

Με τη δημιουργία του σπινθήρα , το μέτωπο της φλόγας ξεκινά με σχετικά μικρή ταχύτητα από το μπουζί και εξαπλώνεται μέχρι τα τοιχώματα του κυλίνδρου και την κεφαλή του εμβόλου .

Η καύση φθάνει στη μέγιστη τιμή της , με πιέσεις των 30 με 40 bar και με μέγιστη θερμοκρασία, που φτάνει τους 2.000° C .

Η θερμοκρασία αυτή ονομάζεται **θερμοκρασία καύσης.**

Στη συνέχεια το μέτωπο της φλόγας εξασθενεί.

Αυτό οφείλεται στην → **έλλειψη οξυγόνου,**

αλλά και στην → **επαφή με τα ψυχρά τοιχώματα του κυλίνδρου.**

10. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η θερμική ενέργεια που χρειάζεται για να αναφλεγεί το συμπιεσμένο μίγμα;

123

Οι κυριότεροι παράγοντες ,από τους οποίους εξαρτάται η θερμική ενέργεια, που χρειάζεται για να αναφλεγεί το συμπιεσμένο μίγμα μέσα στον κύλινδρο, είναι:

- **ο λόγος αέρα καυσίμου** (άλλες αναλογίες μιγμάτων καίγονται γρήγορα και άλλες αργά)
 - **ο βαθμός συμπίεσης** (η **σχέση συμπίεσης**)
 - **η θερμοκρασία του κινητήρα** και
 - **η σχεδίαση του θαλάμου καύσης** (η θέση του μπουζί και το διάστημα που πρέπει να διανύσει η φλόγα)
- + η κατάσταση των αναφλεκτήρων – μπουζί

Έτσι έχουμε ενέργεια σπινθήρα **δεκαπλάσια** , από την θεωρητικά απαιτούμενη .

**11. Ποιες είναι οι παράμετροι που επιδρούν στην ποιότητα της καύσης;
Πότε η καύση είναι πιο αποδοτική;**

124

Οι παράμετροι που επιδρούν στην ποιότητα της καύσης είναι:

- * **το καύσιμο**
- * **οι λειτουργικές συνθήκες του κινητήρα** (στροφές, θερμοκρασία, φορτίο, περίσσεια ή έλλειψη αέρα) **και**
- * **η σχεδίαση του κινητήρα** (σχέση συμπίεσης, διαστάσεις και μέγεθος κυλίνδρου, σχήμα θαλάμου καύσης)

Η καύση είναι αποδοτική όταν :

- η απόσταση διάδοσης του μετώπου φλόγας είναι μικρή
- η ανάφλεξη να γίνεται στο πιο ζεστό σημείο του θαλάμου καύσης
- ενώ το μέτωπο φλόγας να προχωρά από τα θερμότερα μέρη προς τα ψυχρότερα τοιχώματα του κυλίνδρου και
- να μη σχηματίζεται άλλο μέτωπο φλόγας

12. Τι είναι η ταχύτητα καύσης και ποιες είναι οι μονάδες μέτρησής της;

124

Ταχύτητα καύσης είναι ο ρυθμός με τον οποίο προχωρά η καύση , αναφλέγοντας διαδοχικά τα μόρια του μίγματος, καθώς επεκτείνεται προς όλες τις κατευθύνσεις.

Μετρείται σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο : m/sec

Η τιμή της δεν είναι σταθερή, αλλά αυξάνεται με την ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα και μπορεί να φθάσει από 10 μέχρι 20 m/sec.

Έτσι μοιάζει περισσότερο με έκρηξη , χωρίς να είναι στην πραγματικότητα.

13. α) Τι είδους καυσαέρια δημιουργούνται κατά την τέλεια ή πλήρη καύση;

124-125

Εάν η καύση είναι τέλεια (πλήρης) τότε ολόκληρη η ποσότητα του άνθρακα C και του υδρογόνου H, του υδρογονάνθρακα HC (βενζίνης) , ενώνεται με το οξυγόνο O₂ του εισερχόμενου ατμοσφαιρικού αέρα και παράγεται **διοξείδιο του άνθρακα CO₂** και **νερό H₂O** υπό μορφή υδρατμών, λόγω της υψηλής θερμοκρασίας.

Για να γίνει πλήρης καύση , ο αέρας και η βενζίνη πρέπει να βρίσκονται τουλάχιστον με την στοιχειομετρική αναλογία ή να υπάρχει σε περίσσεια αέρας .

Ο αέρας όμως που μετέχει στη καύση, εκτός από οξυγόνο έχει και **άζωτο** κατά **78% κατ' όγκο**.

Έτσι κατά την διάρκεια της καύσης ενώνεται με το οξυγόνο και δημιουργεί **οξείδια του αζώτου**, που απομακρύνονται με τα καυσαέρια.

13. β) Τι μπορεί να επιτευχθεί στους βενζινοκινητήρες νέας τεχνολογίας ;

Ποιους ρυπαντές δεν περιέχει η αμόλυβδη βενζίνη και γιατί ;

126

Στους βενζινοκινητήρες νέας τεχνολογίας που διαθέτουν συστήματα τροφοδοσίας με ηλεκτρονικά ελεγχόμενη έγχυση του καυσίμου και τριοδικούς καταλύτες με αισθητήρα λ , **μπορεί να επιτευχθεί μείωση των παραγόμενων ρυπαντών CO ,HC και NOx μέχρι 95%** σε σχέση με τους παλιές τεχνολογίας βενζινοκινητήρες με καρμπυρατέρ.

Και βρίσκονται σε αναλογία:

έναντι ποσοστού **1 %** περίπου στη συνολική ποσότητα των καυσαερίων στα παλιά **0,05%** στα νέας τεχνολογίας

Οι ρυπαντές που δεν υπάρχουν στα καυσαέρια των βενζινοκινητήρων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας είναι το **διοξείδιο του θείου** και οι **ενώσεις του μολύβδου** , αφού η αμόλυβδη βενζίνη που χρησιμοποιούν, δεν περιέχει **μόλυβδο** και **θείο** επειδή καταστρέφουν **τον καταλύτη**.