

Α.Ε.Ν. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΚΑΥΣΙΜΑ – ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Γ. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ

ΘΕΜΑΤΑ ΕΜΒΟΛΙΜΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2022 (ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ 100 ΛΕΠΤΑ)

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (20*0,15=3 μονάδες)

1. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του Δείκτη Ιξώδους (Viscosity Index, VI) ενός λιπαντικού:
 - α) τόσο λιγότερο μεταβάλλεται το ιξώδες του από τις μεταβολές της θερμοκρασίας
 - β) τόσο περισσότερο μεταβάλλεται το ιξώδες του από τις μεταβολές της θερμοκρασίας
 - γ) το ιξώδες του άλλοτε μεταβάλλεται περισσότερο και άλλοτε λιγότερο από τις μεταβολές της θερμοκρασίας
 - δ) το ιξώδες του είναι ανεξάρτητο από τις μεταβολές της θερμοκρασίας
 - ε) καμιά απάντηση δεν είναι σωστή

2. Ο καταλυτικός μετατροπέας στον βεζινοκινητήρα ανάγει:
 - α. τα οξείδια του αζώτου
 - β. τα οξείδια του θείου
 - γ. το μονοξείδιο του άνθρακα και τους άκαυστους υδρογονάνθρακες
 - δ. το μονοξείδιο του άνθρακα
 - ε. καμιά απάντηση δεν είναι σωστή

3. Ο καταλυτικός μετατροπέας στον βεζινοκινητήρα οξειδώνει:
 - α. τα οξείδια του αζώτου
 - β. τα οξείδια του θείου
 - γ. το μονοξείδιο του άνθρακα και τους άκαυστους υδρογονάνθρακες
 - δ. το μονοξείδιο του άνθρακα
 - ε. καμιά απάντηση δεν είναι σωστή

4. Ο αριθμός κετανίου του πετρελαίου diesel εκφράζει:
 - α. την αντοχή στη διάσπαση του πετρελαίου
 - β. την αντικροτικότητα του πετρελαίου
 - γ. την καθυστέρηση αυτανάφλεξης του πετρελαίου
 - δ. την % κ.ο. περιεκτικότητα του κανονικού δεκαεξανίου σε μίγμα με α-μεθυλοναφθαλίνη
 - ε. την % κ.ο. περιεκτικότητα της α-μεθυλοναφθαλίνης σε μίγμα με κανονικό δεκαεξάνιο

5. Ο αριθμός οκτανίου της βενζίνης εκφράζει:
 - α. την αντοχή στη διάσπαση της βενζίνης
 - β. την αντικροτικότητα της βενζίνης
 - γ. την καθυστέρηση ανάφλεξης της βενζίνης
 - δ. την % κ.ο. περιεκτικότητα του ισο-οκτανίου σε μίγμα με κανονικό επτάνιο
 - ε. την % κ.ο. περιεκτικότητα του κανονικού επτανίου σε μίγμα με ισο-οκτάνιο

6. Μεταξύ δύο βαρέων καυσίμων ναυτιλίας IFO-380, που κοστίζουν το ίδιο, επιλέγουμε:
 - α. αυτό που έχει τη μεγαλύτερη πυκνότητα
 - β. αυτό που έχει τη μικρότερη πυκνότητα
 - γ. δεν αποτελεί η πυκνότητα κριτήριο επιλογής
 - δ. αυτό που έχει το μεγαλύτερο ιξώδες
 - ε. καμιά απάντηση δεν είναι σωστή

7. Η θερμογόνος δύναμη των υγρών καυσίμων είναι:
 - α. Η ελκτική δύναμη μεταξύ των μορίων του καυσίμου
 - β. Η δύναμη που ασκείται πάνω στο έμβολο από την καύση του καυσίμου
 - γ. Η θερμική ενέργεια που εκλύεται ανά μονάδα βάρους του καυσίμου

- δ. Η θερμική ενέργεια που εκλύεται ανά μονάδα όγκου του καυσίμου
ε. καμιά απάντηση δεν είναι σωστή

8. Σε παραλαβή (Bunkering) καυσίμου HFO ο Α΄ Μηχανικός υπογράφει μόνο:

- α. για τον μετρηθέντα όγκο και τη θερμοκρασία παραλαβής του καυσίμου
β. για τους μετρικούς τόνους του καυσίμου που παρέλαβε αφού έκανε υπολογισμούς
γ. για την περιεκτικότητα σε θείο και την μετρηθείσα πυκνότητα του καυσίμου που παρέλαβε
δ. για την περιεκτικότητα σε θείο και το μετρηθέν ιξώδες του καυσίμου που παρέλαβε
ε. για την περιεκτικότητα σε νερό και την μετρηθείσα πυκνότητα του καυσίμου που παρέλαβε

9. Πυρόλυση (cracking) είναι θερμική κατεργασία με την οποία επιτυγχάνουμε:

- α. Παραγωγή βαρύτερων καυσίμων από ελαφρότερα
β. Παραγωγή ελαφρότερων καυσίμων από βαρύτερα με διάσπαση των μορίων τους
γ. Παραγωγή βενζίνης και κηροζίνης από άνθρακα
δ. Παραγωγή βαρέων καυσίμων ναυτιλίας από το αργό πετρέλαιο (Crude Oil)
ε. καμιά απάντηση δεν είναι σωστή

10. Παραλάβετε καύσιμο VLSFO με σημείο ροής 33°C και σημείο ανάφλεξης 71°C. Θα διατηρούσατε το καύσιμο στις δεξαμενές storage και settling tanks σε θερμοκρασίες αντίστοιχα:

- α) 23°C και 81°C
β) 43°C και 81°C
γ) 43°C και 61°C
δ) 23°C και 61°C
ε) 43°C και 71°C

11. Ο δείκτης CCAI δηλώνει:

- α) το ποσοστό των αρωματικών υδρογονανθράκων στο καύσιμο
β) το ποσοστό των παραφινικών υδρογονανθράκων στο καύσιμο
γ) την % m/m αναλογία σε S στο καύσιμο
δ) την % m/m περιεκτικότητα σε Al και Si στο καύσιμο
ε) καμιά απάντηση δεν είναι σωστή

12. Οι θερμοκρασίες αναφοράς για την πυκνότητα (density) και για το ιξώδες (viscosity) στα HFO καύσιμα ναυτιλίας είναι αντίστοιχως:

- α) 25°C / 40°C
β) 25°C / 50°C
γ) 15°C / 40°C
δ) 15°C / 50°C
ε) 20 °C / 50 °C

13. Η αναλογία βαναδίου και νατρίου και το αντίστοιχο σημείο τήξης του εύτηκτου μίγματος V / Na στο καύσιμο HFO, που είναι επικίνδυνα για την δημιουργία επικαθήσεων στις βαλβίδες εξαγωγής και θερμική διάβρωση είναι αντίστοιχα:

- α. V / Na = 3 και 500 °C
β. V / Na = 6 και 400 °C
γ. V / Na = 6 και 500 °C
δ. V / Na = 3 και 400 °C
ε. V / Na = 3 και 450 °C

14. Οι ουσίες που ευθύνονται κυρίως για το σχηματισμό λάσπης είναι:

- α) βανάδιο, αργίλιο, πυρίτιο
β) ασφαλτένια και νερό
γ) βενζίνη και σκουριά
δ) νάφθα, θείο και μικροοργανισμοί
ε) όλες οι απαντήσεις είναι σωστές

15. Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη δε μεταβάλλεται κατά τη φυγοκέντριση του καυσίμου;

- α) θείο, νερό
- β) ιξώδες, υπολείμματα καταλύτη (αργιλίου, πυριτίου)
- γ) ιξώδες, πυκνότητα, CCAI
- δ) πυκνότητα, υπολείμματα καταλύτη (αργιλίου, πυριτίου)
- ε) θείο, υπολείμματα καταλύτη (αργιλίου, πυριτίου)

16. Η υπερβολική αραίωση του καυσίμου με diesel μπορεί να προκαλέσει:

- α) μείωση του CCAI του καυσίμου
- β) μείωση της σταθερότητας του καυσίμου
- γ) αύξηση του ιξώδους του καυσίμου
- δ) αύξηση της πυκνότητας του καυσίμου
- ε) καμιά απάντηση δεν είναι σωστή

17. Υψηλή τιμή CCAI εμφανίζουν καύσιμα με:

- α) χαμηλή πυκνότητα και υψηλό ιξώδες
- β) υψηλή πυκνότητα και υψηλό ιξώδες
- γ) χαμηλή πυκνότητα και χαμηλό ιξώδες
- δ) υψηλή πυκνότητα και χαμηλό ιξώδες

18. Η ύπαρξη πολλών αρωματικών υδρογονανθράκων στο HFO ναυτιλίας:

- α. έχει θετική επίδραση στην καύση
- β. αυξάνει την θερμογόνο δύναμη του καυσίμου
- γ. καθυστερεί την ανάφλεξη
- δ. καμιά απάντηση δεν είναι σωστή
- ε. όλες οι απαντήσεις είναι σωστές

19. Αν είστε αναγκασμένοι να κάνετε ανάμιξη καυσίμων στο πλοίο, ποια από τις παρακάτω αναλογία ανάμιξης, θα εφαρμόζατε;

- α) 50% - 50%
- β) 60% - 40%
- γ) 75% - 25%
- δ) 65% - 35%
- ε) 70% - 30%

20. Το μέτωπο φλόγας είναι:

- α. η επιφάνεια που γίνονται οι αντιδράσεις καύσης στο μίγμα
- β. η επιφάνεια που χωρίζει τα ήδη καμένα από τα άκαυστα συστατικά του μίγματος
- γ. η επιφάνεια που έχει την υψηλότερη θερμοκρασία τη στιγμή της καύσης
- δ. η επιφάνεια που συμβαίνει η κρουστική καύση
- ε. όλες οι απαντήσεις είναι σωστές

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (4 μονάδες)

1. Τι γνωρίζετε για το σημείο (θόλωσης) νέφωσης, για το σημείο απόφραξης ψυχρού φίλτρου και για το σημείο ροής ενός καυσίμου; Να ταξινομηθούν σε φθίνουσα τάξη με βάση τη θερμοκρασιακή κατάταξή τους. (1 μονάδα)

2. Τι γνωρίζετε για το σημείο ανάφλεξης, για το σημείο καύσης και για το σημείο αυτανάφλεξης ενός καυσίμου; Να ταξινομηθούν σε φθίνουσα τάξη με βάση τη θερμοκρασιακή κατάταξή τους. (1 μονάδα)

3. Τι είναι τα πολύτυπα λιπαντικά; Τι σημαίνει λιπαντικό με SAE 5W/30; (1 μονάδα)

4. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η μικροβιακή μόλυνση του λιπαντικού; Ποια είναι τα συμπτώματα της μικροβιακής μόλυνσης του λιπαντικού; Πώς αντιμετωπίζεται η μικροβιακή μόλυνση του λιπαντικού; (1 μονάδα)

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ (3 μονάδες)

1. Η χημική ανάλυση του καυσίμου ναυτιλίας RMG 380 έδωσε τις εξής τιμές:

Density (15°C) = 982 kg/m³

Viscosity (50°C) = 372 cSt

CCAI = 845

H₂O: 0.8% v/v

S: 0.6% m/m

Al+Si: 68 ppm

Flash point: 58°C

Να σχολιαστούν οι παραπάνω τιμές της χημικής ανάλυσης του καυσίμου ναυτιλίας RMG 380 (να γίνει πλήρης αναφορά στα όρια των προδιαγραφών που ισχύουν και στις ενέργειες που πρέπει να κάνει ο μηχανικός σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων). (1,5 μονάδες)

2. Να υπολογιστεί η ποσότητα παραλαβής (σε ton) καυσίμου ναυτιλίας πυκνότητας API=10,43 και όγκου παραλαβής 4500 m³ στους 32°C. Αν η τιμή αγοράς του καυσίμου ναυτιλίας είναι 540 \$/M.T. να υπολογιστεί πόσα χρήματα (σε \$) διατέθηκαν για την αγορά του καυσίμου ναυτιλίας. (1,5 μονάδες)

Πίνακας 1

Αντιστοιχίες τιμών API Gravity 60 °F, Σχετικό Ειδικό Βάρος 60/60 °F
και Πυκνότητας 15 °C (kg/l ή g/cm³)

API Gravity	Σχετ.Ειδικό Βάρος 60/60 °F	Πυκνότητα 15 °C
11,29	0,991	0,9904
11,14	0,992	0,9914
11,00	0,993	0,9924
10,85	0,994	0,9934
10,71	0,995	0,9944
10,57	0,996	0,9954
10,43	0,997	0,9964
10,28	0,998	0,9974

- ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 3-2

Συντελεστής Διόρθωσης της Πυκνότητας των Καυσίμων
για Αλλαγές Θερμοκρασίας
Συντελεστής Διόρθωσης ανά 1 °C

Πυκνότητα (ton/m ³)	Συντελεστής Διόρθωσης Πυκνότητας ανά 1 °C
0,810-0,827	0,00068
0,828-0,838	0,00067
0,839-0,853	0,00066
0,854-0,871	0,00065
0,872-0,911	0,00064
0,912-0,978	0,00063
0,979-1,030	0,00062