

**Α.Ε.Ν. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΚΑΥΣΙΜΑ – ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ**

**ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Γ. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ**

**ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2022 (ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ 120 ΛΕΠΤΑ)**

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

1. 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

2. 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%

3. 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

4. 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

5. 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

6. 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)

7. 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

8. 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

9. 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

10. 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

11. 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

12. 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

13. 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

14. Η θερμογόνο 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

15. Μεταξύ δύο βαρέων καυσίμων ναυτιλίας IFO-380, που κοστίζουν το ίδιο, επιλέγουμε:
- αυτό που έχει τη μεγαλύτερη πυκνότητα
  - αυτό που έχει τη μικρότερη πυκνότητα
  - δεν αποτελεί η πυκνότητα κριτήριο επιλογής
  - αυτό που έχει το μεγαλύτερο ιξώδες
  - καμιά απάντηση δεν είναι σωστή
16. Ο αριθμός οκτανίου της βενζίνης εκφράζει:
- την αντοχή στη διάσπαση της βενζίνης
  - την αντικροτικότητα της βενζίνης
  - την καθυστέρηση ανάφλεξης της βενζίνης
  - την % κ.ο. περιεκτικότητα του ισο-οκτανίου σε μίγμα με κανονικό επτάνιο
  - την % κ.ο. περιεκτικότητα του κανονικού επτανίου σε μίγμα με ισο-οκτάνιο
17. Ο αριθμός κετανίου του πετρελαίου diesel εκφράζει:
- την αντοχή στη διάσπαση του πετρελαίου
  - την αντικροτικότητα του πετρελαίου
  - την καθυστέρηση αυτανάφλεξης του πετρελαίου
  - την % κ.ο. περιεκτικότητα του κανονικού δεκαεξανίου σε μίγμα με α-μεθυλοναφθαλίνη
  - την % κ.ο. περιεκτικότητα της α-μεθυλοναφθαλίνης σε μίγμα με κανονικό δεκαεξάνιο
18. Ο καταλυτικός μετατροπέας στον βεζινοκινητήρα οξειδώνει:
- τα οξείδια του αζώτου
  - τα οξείδια του θείου
  - το μονοξείδιο του άνθρακα και τους άκαυστους υδρογονάνθρακες
  - το μονοξείδιο του άνθρακα
  - καμιά απάντηση δεν είναι σωστή
19. Ο καταλυτικός μετατροπέας στον βεζινοκινητήρα ανάγει:
- τα οξείδια του αζώτου
  - τα οξείδια του θείου
  - το μονοξείδιο του άνθρακα και τους άκαυστους υδρογονάνθρακες
  - το μονοξείδιο του άνθρακα
  - καμιά απάντηση δεν είναι σωστή
20. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του Δείκτη Ιξώδους (Viscosity Index, VI) ενός λιπαντικού:
- τόσο λιγότερο μεταβάλλεται το ιξώδες του από τις μεταβολές της θερμοκρασίας
  - τόσο περισσότερο μεταβάλλεται το ιξώδες του από τις μεταβολές της θερμοκρασίας
  - το ιξώδες του άλλοτε μεταβάλλεται περισσότερο και άλλοτε λιγότερο από τις μεταβολές της θερμοκρασίας
  - το ιξώδες του είναι ανεξάρτητο από τις μεταβολές της θερμοκρασίας
  - καμιά απάντηση δεν είναι σωστή

#### **ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (4 μονάδες)**

1. Τι γνωρίζετε για το σημείο ανάφλεξης, για το σημείο καύσης και για το σημείο αυτανάφλεξης ενός καυσίμου; (1 μονάδα)
2. Τι γνωρίζετε για το σημείο (θόλωσης) νέφωσης, για το σημείο απόφραξης ψυχρού φίλτρου και για το σημείο ροής ενός καυσίμου; (1 μονάδα)
3. 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)
4. Τι είναι τα πολύτυπα λιπαντικά; Τι σημαίνει λιπαντικό με SAE 20W/50; (1 μονάδα)

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ -ΑΣΚΗΣΕΙΣ (3 μονάδες)

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

Density (15°C) = 982 kg/m<sup>3</sup>

Viscosity (50°C) = 372 cSt

CCAI = 845

H<sub>2</sub>O: 0.6% v/v

S: 0.5% m/m

Al+Si: 65 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=10,57 και όγκου παραλαβής 6000 m<sup>3</sup> στους 28°C. Αν η τιμή αγοράς του καυσίμου ναυτιλίας είναι 520 \$/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/cm<sup>3</sup>)

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

- πυκνότητα κενού

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3-2**

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

Πυκνότητα (ton/m <sup>3</sup> )	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