

ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗ ΤΕΣΣΑΡΩΝ (4) ΜΟΝΙΜΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΠΡΩΤΟΥ ΔΙΟΡΙΣΜΟΥ, ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΚΛΙΜΑΚΑΣ Α9-Α11-Α12 ΣΤΗ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΥΠΡΟΥ (ΡΑΕΚ)

Θέμα: Ειδικό Θέμα (Μέρος Β) για Μηχανικούς Ενέργειας (Μηχανολογία και Χημική Μηχανική)

Ημερομηνία Εξέτασης: 5 Σεπτεμβρίου 2020

Διάρκεια Εξέτασης: 45 λεπτά

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη (Μέρος Α και Μέρος Β). Να απαντήσετε και στα **ΔΥΟ ΜΕΡΗ** και σε **ΟΛΕΣ** τις ερωτήσεις.
- Βεβαιωθείτε ότι το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **τέσσερις (4) σελίδες** και ότι τα κείμενα είναι ευανάγνωστα.
- Επιτρέπεται η χρήση υπολογιστικής μηχανής που να μην επιδέχεται προγραμματισμό.
- Όλες οι απαντήσεις **γράφονται μέσα στο τετράδιο απαντήσεων** και **ΟΧΙ** στο εξεταστικό δοκίμιο. Για κάθε απάντηση σημειώνετε τον αριθμό της αντίστοιχης ερώτησης.
- **Γράφετε ΜΟΝΟ με στυλό χρώματος μπλε.**
- Απαγορεύεται η σημείωση ονομαστικών ή άλλων διακριτικών στοιχείων μέσα στο τετράδιο απαντήσεων, τα οποία είναι **δυνατό να αποκαλύψουν την ταυτότητά σας.**
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού. Διαγραφές γίνονται με **XXXX**.
- Απαγορεύεται η αφαίρεση ή το σχίσιμο σελίδων από το τετράδιο απαντήσεων.
- Για πρόχειρες σημειώσεις μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις τελευταίες εσωτερικές σελίδες του τετραδίου απαντήσεων, σημειώνοντας στο πάνω περιθώριο τη λέξη **ΠΡΟΧΕΙΡΟ**.
- Δεν επιτρέπεται να υποβάλετε διευκρινιστικές ερωτήσεις για το περιεχόμενο του εξεταστικού δοκιμίου.
- Δεν επιτρέπεται να εγκαταλείψετε την αίθουσα πριν περάσουν **30 λεπτά από την ώρα έναρξης της εξέτασης**.
- Με τη συμπλήρωση του χρόνου εξέτασης σταματάτε να γράφετε και παραμένετε στις θέσεις σας. Ο επιτηρητής θα σας καλέσει να παραδώσετε το γραπτό σας.

Πίνακας δεδομένων

Substance Ουσία	Name Όνομα	Lower Calorific Value, LCV Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη Καύσης (kJ/mole)	Molecular Weight Μοριακό Βάρος MW (g)
CO ₂	Διοξείδιο του Άνθρακα		44.01
CH ₄	Μεθάνιο	-802.2	16.05
C ₂ H ₂	Ακετυλένιο	-1255.5	26.04
C ₂ H ₆	Αιθάνιο	-1427.7	30.08
C ₃ H ₈	Προπάνιο	-2043.9	44.11
C ₄ H ₁₀	Βουτάνιο	-2658.3	58.14
CH _{1.5}	Ντίζελ	-568.0	13.53
CH _{1.4}	Μαζούτ	-580.0	13.42
H ₂ O	Νερό		18.02
O ₂	Οξυγόνο		32.00
H ₂	Υδρογόνο	-241.8	2.02
C	Άνθρακας	-393.5	12.01
N ₂	Άζωτο		28.02

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ: Νόμος Ιδανικών Αερίων: $PV=nRT$, όπου, P =Πίεση, V =Όγκος, T =Θερμοκρασία, n =Αριθμός moles. Παγκόσμια Σταθερά Αερίων: $R=82.057\text{cm}^3\cdot\text{atm}/\text{mole}\cdot\text{K}$

ΜΕΡΟΣ Α: (40 μονάδες)

- Το Μέρος Α αποτελείται από οκτώ (8) ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.
- Σε κάθε ερώτηση υπάρχει μόνο μια σωστή απάντηση.
- Για κάθε σωστή απάντηση στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής παίρνετε 5 μονάδες.
- Για κάθε λανθασμένη απάντηση στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής δεν παίρνετε ούτε σας αφαιρείται οποιαδήποτε μονάδα.
- Απαντήστε την κάθε ερώτηση σε ξεχωριστή γραμμή με τη μορφή **Ερώτηση 1 → (β)** για να δείξετε ότι η σωστή επιλογή για την ερώτηση 1 είναι το (β).

Ερώτηση 1:

Πόσος είναι ο όγκος δοχείου (σε λίτρα) όπου μπορεί να αποθηκευτεί ένα (1) κιλό αερίου Υδρογόνου (H₂) σε πίεση 300atm σε Θερμοκρασία 300K;

- 0.075 λίτρα
- 40.6 λίτρα
- 40.6 m³
- Κανένα από τα πιο πάνω

Ερώτηση 2:

Ποιος (ονομασία) είναι ο συγκεκριμένος αέριος υδρογονάνθρακας για τον οποίο 10.01 κιλά μπορούν να αποθηκευτούν σε δοχείο όγκου 47 λίτρων κάτω από πίεση 200atm και Θερμοκρασία 298K;

- C₃H₈ (Προπάνιο)
- C₂H₆ (Αιθάνιο)
- C₂H₂ (Ακετυλένιο)
- Κανένα από τα πιο πάνω

Ερώτηση 3:

Εάν η κατώτερη θερμογόνο δύναμη καύσης (Lower Calorific Value, LCV) του καθαρού αερίου Μεθανίου (CH_4) είναι 802.2kJ/mole , υπολογίστε αυτήν σε kJ/kg .

- a) 49981kJ/kg
- b) 49.981kJ/kg
- c) 401.1kJ/kg
- d) Κανένα από τα πιο πάνω

Ερώτηση 4:

Ποιο από τα παρακάτω είναι ορθό σε σχέση με τη σειρά καθαρότερου (περιβαλλοντικά) καυσίμου. Η κάθε σειρά αρχίζει από το καθαρότερο καύσιμο.

- a) Υδρογόνο, Φυσικό Αέριο, Ντίζελ, LPG, Μαζούτ
- b) Φυσικό Αέριο, Υδρογόνο, LPG
- c) Υδρογόνο, LPG, Ντίζελ
- d) Οκτάνιο, Υδρογόνο, Φυσικό Αέριο

Ερώτηση 5:

Ποιο από τα παρακάτω είναι λάθος.

- a) Οι κυψέλες υδρογόνου λειτουργούν με υδρογόνο (που βρίσκεται σε ρεζερβουάρ υδρογόνου) και το οξυγόνο που βρίσκεται στο αέρα
- b) Οι κυψέλες υδρογόνου παράγουν ηλεκτρισμό και νερό
- c) Πέραν του νερού, οι κυψέλες υδρογόνου παράγουν Διοξείδιο του Άνθρακα.
- d) Το υδρογόνο μπορεί να παραχθεί με ηλεκτρόλυση του νερού και ρεύμα από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)

Ερώτηση 6:

Ποιο από τα παρακάτω είναι λάθος.

- a) Το LPG περιέχει Προπάνιο και Βουτάνιο
- b) Το LNG περιέχει πάνω από 95% Μεθάνιο
- c) Το Φυσικό Αέριο και το LNG περιέχουν κυρίως Μεθάνιο
- d) Το LPG και το LNG είναι προϊόντα αργού πετρελαίου

Ερώτηση 7:

Ποιο από τα παρακάτω είναι ορθό.

- a) Το CNG περιέχει πεπιεσμένο Φυσικό Αέριο σε πίεση κάτω από 150bar
- b) Ένα λίτρο LNG και ένα κιλό Φυσικού Αερίου έχουν περίπου την ίδια Θερμογόνο δύναμη
- c) Ένα κιλό CNG και ένα κιλό Φυσικού Αερίου έχουν περίπου την ίδια Θερμογόνο δύναμη
- d) LNG, Φυσικό Αέριο και LPG είναι ακριβώς τα ίδια πράγματα

Ερώτηση 8:

Ποιο από τα παρακάτω είναι ορθό.

- a) Το Φυσικό Αέριο είναι ακριβότερο από το LNG
- b) Το LNG είναι χρησιμοποιείται σε μπουτίλιες στο σπίτι για μαγείρεμα
- c) Το LPG είναι φθηνότερο από το Φυσικό Αέριο
- d) Η θερμοκρασία αποθήκευσης του LPG είναι χαμηλότερη από αυτή του LNG

ΜΕΡΟΣ Β: (60 μονάδες)

Το Μέρος Β αποτελείται από τρεις (3) ερωτήσεις. Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με είκοσι (20) μονάδες. Απαντήστε και τις τρεις (3) ερωτήσεις.

Ερώτηση 9:

Μια ηλεκτρογεννήτρια καταναλώνει ένα (1) κιλό Ντίζελ και παράγει 4.5kWh ηλεκτρισμού. Δεδομένου ότι η κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη καύσης του Ντίζελ ($\text{CH}_{1.5}$) είναι $\text{LCV}=568\text{kJ/mole}$, υπολογίστε την ηλεκτρική απόδοση (%) της ηλεκτρογεννήτριας. **(20 μονάδες)**

Ερώτηση 10:

Ένα Διυλιστήριο αργού πετρελαίου, ανάμεσα σε άλλα προϊόντα (Vol% της τροφοδοσίας αργού πετρελαίου), παράγει 12Vol% Κηροζίνη, και 17Vol% Βενζίνη. Εάν παράγει 10 εκατομμύρια βαρέλια την ημέρα Βενζίνη, υπολογίστε:

- Την ημερήσια δυναμικότητα (σε εκατομμύρια βαρέλια την ημέρα) του διυλιστηρίου σε αργό πετρέλαιο **(10 μονάδες)**
- Την ημερήσια παραγωγή Κηροζίνης (σε εκατομμύρια βαρέλια την ημέρα) **(10 μονάδες)**

Ερώτηση 11:

Το κυπριακό Φυσικό Αέριο αποτελείται από CH_4 , C_2H_6 , 3Vol% CO_2 και 2Vol% N_2 . Εάν η κατώτερη θερμογόνος δύναμη καύσης (Lower Calorific Value, LCV) του κυπριακού Φυσικού Αερίου είναι 787.11kJ/mole , υπολογίστε τα ακόλουθα:

- Την κατ' όγκο (Vol%) σύσταση σε C_2H_6 **(10 μονάδες)**
- Την κατώτερη θερμογόνος δύναμη του κυπριακού Φυσικού Αερίου σε kJ/kg **(5 μονάδες)**

Τέλος Εξεταστικού Δοκιμίου