

**ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ**



**ASSOCIATION  
OF GREEK CHEMISTS**

**Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988**

**Κάνιγγος 27**

**106 82 Αθήνα**

**Τηλ.: 210 38 21 524**

**210 38 29 266**

**Fax: 210 38 33 597**

**<http://www.eex.gr>**

**E-mail: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr)**

**27 Kaningos Str.**

**106 82 Athens**

**Greece**

**Tel. ++30 210 38 21 524**

**++30 210 38 29 266**

**Fax: ++30 210 38 33 597**

**<http://www.eex.gr>**

**E-mail: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr)**

**34<sup>ος</sup>**

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ**

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

**Β' ΛΥΚΕΙΟΥ**

**Σάββατο, 15 Μαΐου 2021**

*ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ (κατ' αλφαβητική σειρά)*

*Ανέστης Θεοδώρου*

*Αβραάμ Μαυρόπουλος*

*Γιώργος Μελιδωνέας*

*Φιλλένια Σιδέρη*

*Αντώνης Χρονάκης*

**Οργανώνεται από την**

**ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ**

**υπό την αιγίδα του**

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,**

## ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ-ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

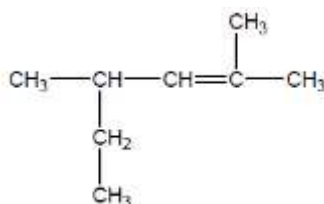
1. Η χαρακτηριστική ομάδα ή οι χαρακτηριστικές ομάδες που έχει ένα υδροξυοξύ είναι:

- A. μόνο -OH                      B. μόνο -COOH                      Γ. -OH & -COOH                      Δ. -COOH & -CHO

2. Το όνομα της διπλανής ένωσης είναι:  $\text{CH}_3\text{-CH}=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{-CHO}$

A. 3-μεθυλο -2 -βουτενάλη	B. 2- μεθυλο -2 -βουτενόνη
Γ. 2- μεθυλο -2 -βουτενάλη	Δ. μεθυλοβουτενάλη

3. Η οργανική ένωση με συντακτικό τύπο



ονομάζεται:

- A. 2-αιθυλο-4-μεθυλο-3-πεντένιο.  
 B. 1-αιθυλο-1,3-διμεθυλο-2-βουτένιο.  
 Γ. 2,4-διμεθυλο-2-εξένιο.  
 Δ. 4-αιθυλο-2-μεθυλο-2-πεντένιο.

4. Δίνεται ο διπλανός πίνακας και οι σχετικές ατομικές μάζες:  $A_{r,H}=1$ ,  $A_{r,S}=32$ ,  $A_{r,O}=16$ . Η σωστή αντιστοίχιση των ενώσεων της στήλης A με τις

Ουσία	
1. H <sub>2</sub> S	A. Έχει σχετική μοριακή μάζα 80
2. SO <sub>2</sub>	B. 0,1 mol του έχουν μάζα 3,4 g
3. SO <sub>3</sub>	Γ. 4,48 L του μετρημένα σε STP, έχουν μάζα ίση με 12,8 g
4. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Δ. Έχει περιεκτικότητα σε οξυγόνο 65,3%w/w

πληροφορίες της στήλης B είναι:

- A. 1-B, 2-Γ, 3-A, 4-Δ                      B. 1-B, 2-Δ, 3-A,4-Γ  
 Γ. 1-Δ, 2-B, 3-A, 4-Γ                      Δ. 1-B, 2-A, 3-Γ, 4-Δ

5. Το στοιχείο  $^{32}_{16}\text{X}$  βρίσκεται στον Περιοδικό Πίνακα:

- A. στην 1<sup>η</sup> ομάδα και 3<sup>η</sup> περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 16  
 B. στην 16<sup>η</sup> ομάδα και 4<sup>η</sup> περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 32  
 Γ. στην 15<sup>η</sup> ομάδα και 3<sup>η</sup> περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 16  
 Δ. στην 16<sup>η</sup> ομάδα και 3<sup>η</sup> περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 32

6. Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία από τους 20°C στους 40°C, η διαλυτότητα της ένωσης X στο H<sub>2</sub>O ελαττώνεται, ενώ όταν αυξάνεται η πίεση αυξάνεται. Η ένωση X μπορεί να είναι:

- A. NaCl(s)                      B. αέρια NH<sub>3</sub>(g)                      Γ. CaO(s)                      Δ. Ba(OH)<sub>2</sub>(s)

7. Ο αριθμός οξείδωσης του σιδήρου στην ένωση  $[\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Br}$  είναι:

- A. + 3
- B. + 2
- Γ. + 1
- Δ. 0

8. Τα χημικά στοιχεία A, B και Γ έχουν ατομικούς αριθμούς  $(x-3)$ ,  $(x)$ ,  $(x+1)$  αντίστοιχα. Το χημικό στοιχείο Γ ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο του περιοδικού πίνακα και το χημικό στοιχείο B είναι ευγενές αέριο. Η ένωση που σχηματίζουν τα χημικά στοιχεία A και Γ είναι:

- A. ιοντική με χημικό τύπο  $\text{A}_2\text{Γ}$
- B. ιοντική με χημικό τύπο  $\text{Γ}_3\text{A}$
- Γ. ομοιοπολική με μοριακό τύπο  $\text{AΓ}$
- Δ. ιοντική με χημικό τύπο  $\text{Γ}_2\text{A}$

9. Το 4ο μέλος της ομόλογης σειράς των εστέρων κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων με κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες έχει μοριακό τύπο:

- A.  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$  και υπάρχουν 3 συντακτικά ισομερείς εστέρες
- B.  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$  και υπάρχουν 4 συντακτικά ισομερείς εστέρες
- Γ.  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  και υπάρχουν 9 συντακτικά ισομερείς εστέρες
- Δ.  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  και υπάρχουν 7 συντακτικά ισομερείς εστέρες

10. Η κορεσμένη μονοκαρβονυλική ένωση που έχει περιεκτικότητα σε οξυγόνο 18,6%w/w έχει μοριακό τύπο:

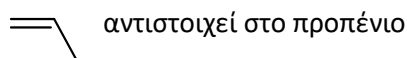
- A.  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
- B.  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$
- Γ.  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$
- Δ.  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$

11. Ορισμένη ποσότητα μιας κορεσμένης άκυκλης οργανικής ένωσης A του γενικού μοριακού τύπου:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$  καίγεται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα αέρα (20%v/v  $\text{O}_2$ -80%v/v  $\text{N}_2$ ). Η αναλογία όγκων διοξειδίου του άνθρακα που παράχθηκε και αέρα που χρησιμοποιήθηκε, μετρημένων στις ίδιες συνθήκες, είναι 1/7.

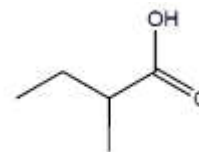
Στον τύπο της A αντιστοιχούν:

- A. 3 ισομερή
- B. 4 ισομερή
- Γ. 5 ισομερή
- Δ. 7 ισομερή

12. Για την αναπαράσταση των οργανικών ενώσεων χρησιμοποιούμε συχνά τη σκελετική δομή. Σε αυτή, τα άτομα άνθρακα και υδρογόνου παραλείπονται, ενώ οι πολλαπλοί δεσμοί και οι χαρακτηριστικές ομάδες εμφανίζονται κανονικά. Για παράδειγμα, ο συμβολισμός



Παρακάτω δίνεται η σκελετική δομή μιας οργανικής ένωσης.



Η ένωση αυτή ονομάζεται:

- A. 2-μεθυλοβουτανικό οξύ.
- B. 1-υδροξυ-2-μεθυλοβουτανάλη.
- Γ. μεθανικός προπυλεστέρας.
- Δ. μεθυλοπροπανικό οξύ.

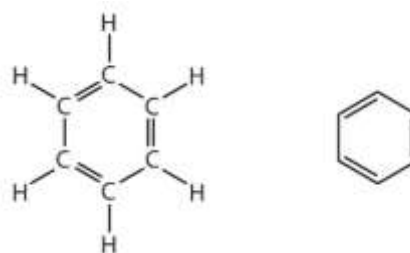
13. Η κορεσμένη μονοκαρβοξυλική ένωση Α έχει περιεκτικότητα 48,65% w/w σε άνθρακα. Η ένωση Α μπορεί να είναι:

A. το βουτανικό οξύ	B. η βουτανάλη
Γ. ο μεθανικός αιθυλεστέρας	Δ. ο αιθανικός αιθυλεστέρας

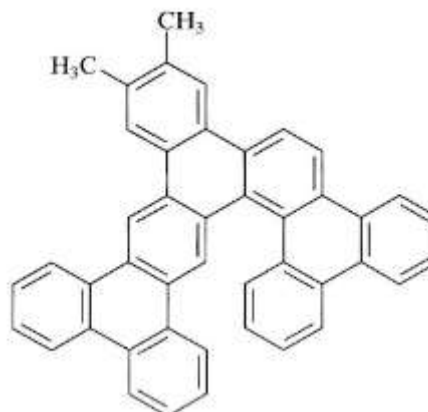
14. 50 cm<sup>3</sup> ενός υδρογονάνθρακα κάηκαν με περίσσεια οξυγόνου και παράχθηκαν 200 cm<sup>3</sup> διοξειδίου του άνθρακα και 250 cm<sup>3</sup> υδρατμών. Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα είναι:

- A. C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>
- B. C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>
- Γ. C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>
- Δ. C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

15. Το βενζόλιο είναι η πιο γνωστή αρωματική ένωση. Στα πρώτα χρόνια από την ανακάλυψή του ήταν αποδεκτός ο συντακτικός τύπος:

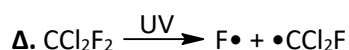
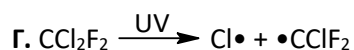
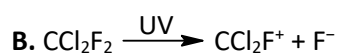
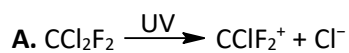


Μια από τις αιτίες μείωσης της δραστηριότητας των καταλυτών που χρησιμοποιούνται στα διυλιστήρια για την επεξεργασία πετρελαϊκών κλασμάτων, είναι η απόθεση πετρελαϊκού κωκ στην επιφάνειά τους. Η % w/w περιεκτικότητα του κωκ, του οποίου ο σκελετικός τύπος (βλ. ερώτηση 12 ) δίνεται στην διπλανή εικόνα, σε υδρογόνο είναι:



- A. 4,18  
 B. 5,04  
 Γ. 7,69  
 Δ. 8,33

16. Το διφθοροδιχλωρομεθάνιο (CFC-12) καθώς και όλοι οι χλωροφθοράνθρακες είναι ουσίες που καταστρέφουν το όζον της στρατόσφαιρας. Στο μηχανισμό καταστροφής του όζοντος, το 1ο βήμα προκαλείται από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) υπό την επίδραση της οποίας ελευθερώνονται ρίζες χλωρίου, οι οποίες είναι πολύ δραστικές και αντιδρούν με το όζον μειώνοντας τη συγκέντρωσή του. Η χημική εξίσωση που αναπαριστά αυτό το 1<sup>ο</sup> βήμα είναι:



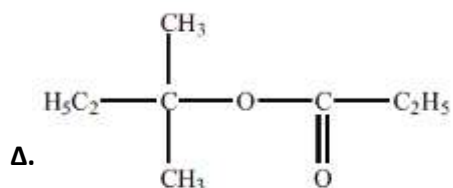
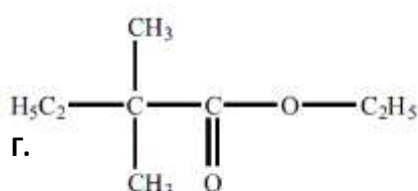
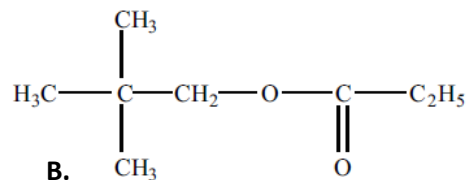
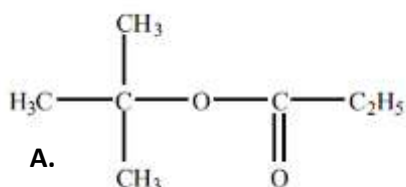
17. Προσθήκη HCl στο απλούστερο διακλαδισμένο αλκένιο παράγει:

A. πρωτοταγές αλκυλοχλωρίδιο	B. δευτεροταγές αλκυλοχλωρίδιο
Γ. τριτοταγές αλκυλοχλωρίδιο	Δ. τεταρτοταγές αλκυλοχλωρίδιο

18. Με επίδραση  $\text{NaHCO}_3$  στην οργανική ένωση A ελευθερώνεται αέριο, το οποίο δεν καίγεται και θολώνει το διαυγές ασβεστόνερο. Η ένωση A μπορεί να είναι:

A. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$	B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ .	Γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	Δ. $\text{HC}\equiv\text{CH}$
---	--------------------------------------	---	-------------------------------

19. Ο συντακτικός τύπος της οργανικής ένωσης που προκύπτει από την αντίδραση του προπανικού οξέος με την 2-μεθυλο-2-βουτανόλη, σε όξινο περιβάλλον, είναι:



**20.** Από τις ακόλουθες προτάσεις που αφορούν στο αιθίνιο σωστές είναι:

- i. σε υδατικό διάλυμα ΚΟΗ σχηματίζει άλας  $\text{CH}\equiv\text{CK}$
- ii. σε αμμωνιακό υδατικό διάλυμα  $\text{CuCl}$  σχηματίζει καστανέρυθρο ίζημα  $\text{CH}\equiv\text{CCu}$
- iii. σε αμμωνιακό υδατικό διάλυμα  $\text{CuCl}$  σχηματίζει καστανέρυθρο ίζημα  $\text{Cu}\equiv\text{CCu}$
- iv. το μοναδικό οργανικό προϊόν που μπορεί να παραχθεί με επίδραση περίσσειας  $\text{Na}$  είναι το  $\text{NaC}\equiv\text{CNa}$
- v. αποχρωματίζει διπλάσιο όγκο διαλύματος  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$  από ότι ισομοριακή ποσότητα αιθενίου.

A. i,ii,iv,v

B. iii, iv, v

Γ. i,iii,v

Δ. i,iv,v

**21.** Η αφυδάτωση της μεθανόλης με  $\text{H}_2\text{SO}_4$  παράγει:

A. κυρίως αλκένιο	B. αποκλειστικά αλκένιο
Γ. αλκένιο ή αιθέρα	Δ. αποκλειστικά αιθέρα

**22.** Σε 4 φιάλες, Φ1, Φ2, Φ3, Φ4 περιέχονται Α:1-βουτανόλη, Β: βουτανόνη, Γ: προπανικό οξύ, Δ: 1-βουτίνιο. Με επίδραση νατρίου σε μικρή ποσότητα δείγματος από κάθε φιάλη παράγονται φυσαλίδες αερίου από τα περιεχόμενα των Φ1, Φ2, Φ4. Με επίδραση  $\text{NaHCO}_3$  σε άλλη μικρή ποσότητα δείγματος από τις φιάλες Φ1, Φ2, Φ4 παράγονται φυσαλίδες αερίου από το περιεχόμενο του Φ1. Τέλος, Με επίδραση  $\text{CuCl}/\text{NH}_3$  σε άλλη μικρή ποσότητα δείγματος από τις φιάλες Φ2, Φ4 καταβυθίζεται κεραμέρυθρο ίζημα μόνο από το περιεχόμενο του Φ4. Η σωστή αντιστοίχιση των ουσιών στα δοχεία είναι:

A. Φ1-Γ, Φ2-Δ, Φ3-Β, Φ4-Α	B. Φ1-Β, Φ2-Δ, Φ3-Γ, Φ4-Α
Γ. Φ1-Α, Φ2-Γ, Φ3-Β, Φ4-Δ	Δ. Φ1-Γ, Φ2-Α, Φ3-Β, Φ4-Δ

**23.** Περίσσεια μεταλλικού νατρίου προστίθεται σε 0,50 mol μιας άκυκλης οργανικής ένωσης, με αποτέλεσμα να παράγονται 11,2 L αερίου μετρημένα σε συνθήκες STP.

Ο μοριακός τύπος της ένωσης είναι:

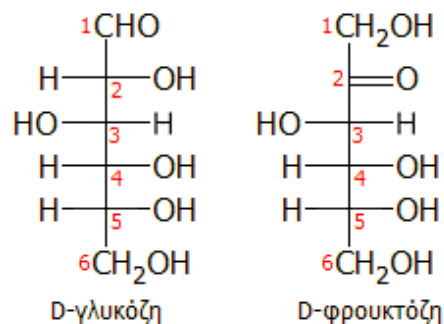
A.  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

B.  $\text{C}_3\text{H}_6$

Γ.  $\text{C}_3\text{H}_4$

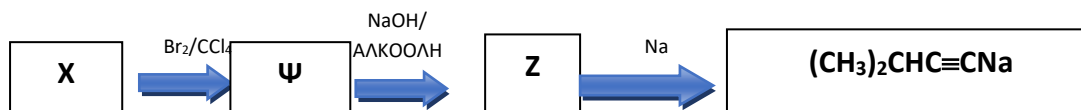
Δ.  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$

**24.** Η **γλυκόζη** μαζί με τη φρουκτόζη και τη γαλακτόζη είναι ένας από τους τρεις διατροφικούς μονοσακχαρίτες, οι οποίοι απορροφώνται άμεσα στην κυκλοφορία του αίματος κατά τη διάρκεια της πέψης και γι' αυτό τα κύτταρα την αξιοποιούν ως την πρωταρχική πηγή ενέργειας και ως μέσο μεταβολισμού. Η γλυκόζη επίσης, είναι ένα από τα κύρια προϊόντα της φωτοσύνθεσης. Στο διπλανό σχήμα αναπαρίστανται οι συντακτικοί τύποι της γλυκόζης και της φρουκτόζης. Από τα ακόλουθα αντιδραστήρια είναι κατάλληλο για την διάκριση της γλυκόζης από τη φρουκτόζη το:



- A. αλκαλικό διάλυμα ιόντων  $\text{Cu}^{2+}$
- B. υδατικό διάλυμα  $\text{NaHCO}_3$
- Γ. μεταλλικό Na
- Δ. διάλυμα  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$

**25.** Με βάση το διπλανό συνθετικό σχήμα η ένωση X είναι:



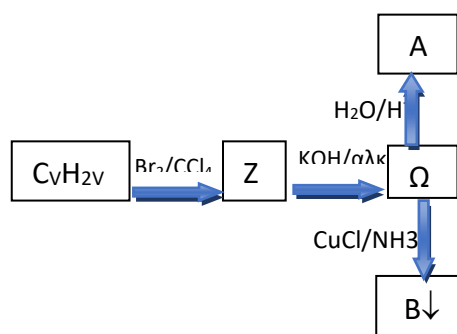
- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| Α. 3-μεθυλο-1-βουτένιο  | Γ. Β. 2-μεθυλο-2-βουτένιο |
| Γ. 2-μεθυλο-1-βουτανόλη | Δ. μεθυλο-βουτίνιο        |

**26.** Από τις στερεές ουσίες: ψευδάργυρος, οξείδιο του καλίου και ανθρακικό ασβέστιο αντιδρούν με υδατικό διάλυμα αιθανικού οξέος:

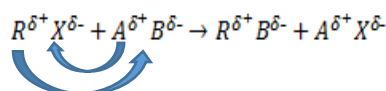
- A. μόνο ο ψευδάργυρος.
- B. μόνο το οξείδιο του καλίου.
- Γ. ο ψευδάργυρος και το ανθρακικό ασβέστιο.
- Δ. όλες.

27. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες του C: 12, H:1, Cu: 63,5. Στο ακόλουθο συνθετικό σχήμα η ένωση Α έχει σχετική μοριακή μάζα 58. Η Β έχει σχετική μοριακή μάζα:

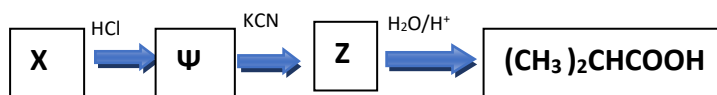
A. 88,5	B. 151,0
Γ. 102,5	Δ. 116,5



28. Τα αλκυλαλογονίδια δίνουν εύκολα αντιδράσεις υποκατάστασης του αλογόνου όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



Με βάση τη σειρά αντιδράσεων στο δεύτερο σχήμα, η ένωση Χ είναι:



A. 1-χλωροπροπάνιο	B. αιθένιο
Γ. χλωροαιθάνιο	Δ. προπένιο

29. Με βάση το διπλανό συνθετικό σχήμα, το οποίο αναπαριστά την αντίδραση Strecker, παρασκευάζεται το αμινοξύ αλανίνη, το οποίο αποτελεί κατά μέσο όρο το 7,8% της πρωτοταγούς δομής των περισσότερων πρωτεϊνών.

Το όνομα της ένωσης Ψ και της αλανίνης κατά IUPAC είναι αντίστοιχα:



- A. αιθανάλη, 2-αμινοπροπανικό οξύ
- B. αιθανόλη, προπανικό οξύ
- Γ. αιθανάλη, 1-καρβοξυ-2-προπαναμίνη
- Δ. αιθανόλη, 1-αμινοπροπανικό οξύ

30. Από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές οι:

- i. Κατά την αλκοολική ζύμωση παράγεται μια αλκοόλη, η οποία με πλήρη οξείδωση παράγει CO<sub>2</sub>.
- ii. Κατά τη διαβίβαση μεθυλοπροπενίου σε HBr προκύπτει κυρίως 2-βρώμο μεθυλοπροπάνιο.
- iii. Το αιθανικό οξύ δεν έχει κανένα ισομερές.
- iv. Η αιθανόλη μπορεί να παρασκευαστεί με ζύμωση γλυκών καρπών



v. Η αιθανόλη μπορεί να οξειδωθεί από το όξινο διάλυμα  $K_2Cr_2O_7$  είτε προς αλδεΐδη είτε προς οξύ

A. i-ii-iv-v	B. ii-iii-iv-v	Γ. ii-iv-v	Δ. ii-iii-iv
--------------	----------------	------------	--------------

31. Ίσα mol αιθανόλης και προπανοτριόλης αντιδρούν με Na και εκλύουν  $V_1$  και  $V_2$  L αερίου αντίστοιχα, μετρημένα στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Για τους όγκους  $V_1$  και  $V_2$  ισχύει:

A. $V_1 = V_2$	B. $3V_1 > V_2$	Γ. $V_2 = 3V_1$	Δ. $2V_1 = V_2$
----------------	-----------------	-----------------	-----------------

32. Δίνεται:  $M_{r, \text{γλυκόζης}}=180$ ,  $M_{r, \text{αιθανόλης}}=46$ . Ποσότητα μούστου όγκου 20,0 L που περιέχει 3,60 kg γλυκόζης, ζυμώνεται πλήρως και παράγονται 20,0 L κρασιού. Με δεδομένο ότι η πυκνότητα της αιθανόλης είναι  $8,00 \cdot 10^{-1}$  g/mL, η υπολογιζόμενη περιεκτικότητα του κρασιού σε αλκοολικούς βαθμούς είναι:

- A. 14,0
- B. 12,0
- Γ. 11,5
- Δ. 5,75

33. Με επίδραση HCN στο αιθίνιο παράγεται ένωση A, η οποία πολυμερίζεται προς ένα προϊόν με το εμπορικό όνομα:

- A. πολυακρυλονιτρίλιο
- B. PVC
- Γ. πολυστυρόλιο
- Δ. ισοπρένιο

34. Η ένωση A αντιδρά με νερό σε κατάλληλες συνθήκες και παράγει, ως κύριο προϊόν, ένωση B, η οποία οξειδώνεται από όξινο διάλυμα διχρωμικού καλίου και σχηματίζει ένωση Γ, η οποία αντιδρά με τα ανθρακικά άλατα.

Η A μπορεί να είναι:

A. αιθανόλη	B. αιθίνιο	Γ. αιθανάλη	Δ. 1-βουτίνιο
-------------	------------	-------------	---------------

35. Το βιοαέριο αναφέρεται συνήθως σε ένα μείγμα διαφορετικών αερίων που παράγονται από την αποσύνθεση οργανικής ύλης απουσία οξυγόνου. Το βιοαέριο μπορεί να παραχθεί από τα αγροτικά απόβλητα, αστικά απόβλητα, φυτική ύλη, ή απορρίμματα τροφών. Είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιεί ένα πολύ μικρό αποτύπωμα άνθρακα. Από 1 kg βιοαποβλήτων κουζίνας, μπορεί να ληφθούν  $0,45 \text{ m}^3$  βιοαερίου που περιέχει 60% v/v  $CH_4$  και 40% v/v  $CO_2$ . Από την πλήρη καύση ορισμένου όγκου βιοαερίου ελευθερώνονται συνολικά  $1,35 \text{ m}^3 CO_2$ . Όλοι οι όγκοι είναι μετρημένοι σε πρότυπες συνθήκες (STP). Η μάζα των βιοαποβλήτων κουζίνας που χρησιμοποιήθηκε είναι ίση με:

A. 0,45 kg	B. 1,20 kg	Γ. 1,80 kg	Δ. 3,00 kg
------------	------------	------------	------------

36. Η ένωση Α προκύπτει ως κύριο προϊόν με προσθήκη νερού σε αλκένιο σε όξινο περιβάλλον και έχει περιεκτικότητα 21,6% w/w σε οξυγόνο.

Οι δυνατοί συντακτικοί τύποι της Α είναι:

A. ένας	B. δύο
Γ. τρεις	Δ. τέσσερις

37. Κατά την καύση ορισμένου όγκου ενός αερίου υδρογονάνθρακα Α παράγεται 4-πλάσιος όγκος CO<sub>2</sub> και 3-πλάσιος όγκος υδρατμών (οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες). Με προσθήκη νερού στον Α σε κατάλληλες συνθήκες παράγεται:

A. 2-βουτανόλη	B: βουτανόνη	Γ. προπανόνη	Δ. βουτανάλη
----------------	--------------	--------------	--------------

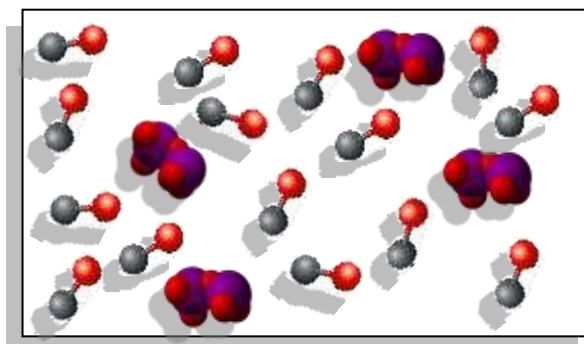
38. Σε θερμοκρασία 27 °C και πίεση 1,0 atm η πυκνότητα ενός αερίου υδρογονάνθρακα Α βρέθηκε 1,14 g/L. Ο υδρογονάνθρακας Α πιθανόν να είναι:

A. CH <sub>4</sub>	B. C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	Γ. C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Δ. C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>
--------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

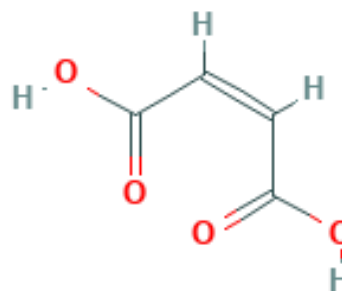
39. Στη διπλανή εικόνα αναπαρίστανται τα μόρια I<sub>2</sub>O<sub>5</sub> και CO, τα οποία αντιδρούν ποσοτικά με βάση την χημική εξίσωση:  $I_2O_5 + 5CO \rightarrow I_2 + 5CO_2$ .

Από την αντίδραση αυτή μπορούν να παραχθούν:

- A. 3 μόρια I<sub>2</sub>                      B. 4 μόρια I<sub>2</sub>  
Γ. 5 μόρια I<sub>2</sub>                      Δ. 15 μόρια I<sub>2</sub>



40. Ο διπλανός τύπος αναπαριστά το μηλεϊνικό οξύ, ένα φυσικό οργανικό οξύ, που απαντάται στο ginseng, στα φύλλα του καπνού, στα κεράσια, στο κακάο και στο καλαμπόκι. Ανιχνεύεται επίσης στον καπνό του τσιγάρου. Από τις ακόλουθες προτάσεις οι οποίες αφορούν στο μηλεϊνικό οξύ, είναι σωστές οι:



1. Αντιδρά με βάσεις και βασικά οξειδία
2. Αντιδρά με διάλυμα Br<sub>2</sub> σε CCl<sub>4</sub>
3. η mol οξέος αντιδρούν με νάτριο και παράγουν η mol αερίου H<sub>2</sub>.
4. Αντιδρά με ανθρακικά άλατα
5. Κατά IUPAC ονομάζεται 2-υδροξυβουτανοδικό οξύ

- A. 1,2,5                      B. 1,3,4,5                      Γ. 1,2,4                      Δ. 1,2,3,4

**ΑΣΚΗΣΗ 1 ( 1+2+5+5+7)**

1. Η βενζίνη, η κηροζίνη (καύσιμα αεροπορίας) και το πετρέλαιο ντίζελ (για θέρμανση και κίνηση) είναι τρία από τα σημαντικότερα κλάσματα του αργού πετρελαίου που διαχωρίζονται με κλασματική απόσταξη σε ένα διυλιστήριο. Τα κλάσματα αυτά εξέρχονται από την αποστακτική στήλη κατά αυξανόμενο σημείο ζέσεως, με τη σειρά που αναγράφηκαν προηγουμένως. Επειδή πρόκειται για πολύπλοκα μείγματα πολλών χημικών ενώσεων, χρησιμοποιούμε συχνά τις αντιπροσωπευτικές-πρότυπες ενώσεις. Οι κυριότερες από αυτές είναι: το δωδεκάνιο, το ισοοκτάνιο (2,2,4-τριμεθυλοπεντάνιο) και το δεκαεξάνιο.

1.1. Η αντιστοιχία μεταξύ καυσίμου και αντιπροσωπευτικής ένωσης είναι:

- A. βενζίνη-ισοοκτάνιο, ντίζελ-δεκαεξάνιο, κηροζίνη-δωδεκάνιο.
- B. ντίζελ-ισοοκτάνιο, κηροζίνη-δωδεκάνιο, βενζίνη-δεκαεξάνιο.
- Γ. βενζίνη-δωδεκάνιο, κηροζίνη-ισοοκτάνιο, ντίζελ-δεκαεξάνιο.
- Δ. κηροζίνη-δεκαεξάνιο, βενζίνη-ισοοκτάνιο, ντίζελ-δωδεκάνιο.

1.2. Από τις αντιπροσωπευτικές ενώσεις, δωδεκάνιο, ισοοκτάνιο (2,2,4-τριμεθυλοπεντάνιο) και δεκαεξάνιο συμβολίζουμε με X αυτή που έχει περιεκτικότητα σε υδρογόνο 15,3% w/w και με Ψ αυτή που έχει το μεγαλύτερο αριθμό οκτανίου.

Οι ενώσεις X και Ψ είναι αντίστοιχα:

- A. X: ισοοκτάνιο, Ψ:δωδεκάνιο.
- B. X: δωδεκάνιο, Ψ: ισοοκτάνιο.
- Γ. X: δωδεκάνιο, Ψ: δεκαεξάνιο.
- Δ. X: δεκαεξάνιο, Ψ: ισοοκτάνιο

1.3. Ισομοριακό μείγμα ατμών των ενώσεων X και Ψ αναμειγνύεται με εικοσαπλάσιο όγκο οξυγόνου από τον όγκο του μείγματος και καίγεται πλήρως. Οι όγκοι είναι μετρημένοι στις ίδιες συνθήκες. Η % v/v περιεκτικότητα του τελικού αερίου μείγματος σε διοξείδιο του άνθρακα είναι:

- A. 39,2
- B. 47,6
- Γ. 50,0
- Δ. 75,5

1.4. Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη σύσταση των καυσαερίων στους κινητήρες εσωτερικής καύσης των οχημάτων, είναι ο λόγος αέρα προς καύσιμο (A/F) ο οποίος ορίζεται μέσω της σχέσης:

$$\frac{A}{F} = \frac{\text{μάζα αέρα που καταναλώνεται}}{\text{μάζα καυσίμου που καταναλώνεται}}$$

Αν ο λόγος είναι μικρότερος από τη στοιχειομετρική του τιμή, τότε ο κινητήρας λειτουργεί με περίσσεια καυσίμου και το μείγμα καυσίμου-αέρα χαρακτηρίζεται «πλούσιο». Στην αντίθετη περίπτωση το μείγμα χαρακτηρίζεται «φτωχό», αφού ο κινητήρας λειτουργεί με περίσσεια αέρα.

Να θεωρήσετε ότι η βενζίνη περιέχει μόνο την αντιπροσωπευτική-πρότυπη ουσία Ψ (ερώτηση 1.2.) και ότι ο αέρας αποτελείται κατά προσέγγιση από 80% v/v N<sub>2</sub> και 20% v/v O<sub>2</sub>. Ο στοιχειομετρικός λόγος αέρα προς καύσιμο για τη βενζίνη είναι ίσος με:

- A. 62,5
- B. 15,8
- Γ. 14,9
- Δ. 3,50

1.5. Ορισμένη ποσότητα βενζίνης, η οποία περιέχει μόνο την αντιπροσωπευτική ουσία Ψ, αναμειγνύεται με ορισμένη ποσότητα αέρα (80% v/v N<sub>2</sub> και 20% v/v O<sub>2</sub>) και καίγεται ατελώς κατά 60% προς CO<sub>2</sub> και κατά 40% προς CO. Ο λόγος αέρα προς καύσιμο (A/F) ο οποίος ορίζεται μέσω της σχέσης:

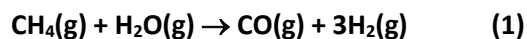
$$\frac{A}{F} = \frac{\text{μάζα αέρα που καταναλώνεται}}{\text{μάζα καυσίμου που καταναλώνεται}}$$

που χρησιμοποιήθηκε είναι ίσος με:

- A. 54,5
- B. 13,8
- Γ. 42,2
- Δ. 36,5

### ΑΣΚΗΣΗ 2 ( 5+2+2+3+4+2+2)

Στη βιομηχανία μεγάλες ποσότητες αερίου μίγματος CO και H<sub>2</sub>, το οποίο είναι γνωστό με το όνομα υδραέριο (water gas) παράγονται με θέρμανση μίγματος υδρατμών και μεθανίου με βάση την χημική εξίσωση 1:



Παράλληλα με την αντίδραση αυτή πραγματοποιείται και η αντίδραση που αναπαρίσταται από την χημική εξίσωση 2 κατά την οποία παράγεται διοξείδιο του άνθρακα.



Το παραγόμενο μείγμα, γνωστό ως αέριο σύνθεσης, χρησιμοποιείται για τη βιομηχανική σύνθεση πλήθους ουσιών μεταξύ των οποίων η μεθανόλη και το αιθανικό οξύ, σύμφωνα με τις χημικές εξισώσεις 3 και 4.



1,12 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> αναμειγνύονται με 5,60 m<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O σε κατάλληλες συνθήκες, ώστε να αντιδράσουν ποσοτικά με βάση τις χημικές εξισώσεις 1 και 2.

Το παραγόμενο μείγμα αερίων ψύχεται στη θερμοκρασία περιβάλλοντος και ο όγκος του ελαττώνεται κατά 4,20 m<sup>3</sup>. Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν σε STP συνθήκες.

**2.1.** Το ποσοστό του μεθανίου που μετατράπηκε σε CO είναι:

- A. 25%                                      B. 50%                                      Γ. 75%                                      Δ: 100%

**2.2.** Το αέριο μείγμα που απομένει διαβιβάζεται σε διάλυμα βάσης και ο όγκος του ελαττώνεται κατά V m<sup>3</sup>. Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν σε STP συνθήκες.

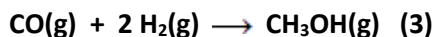
Ο όγκος V που δεσμεύτηκε από το διάλυμα της βάσης είναι:

- A. 280,00 L                                      B. 420,00 L  
Γ. 1,12 m<sup>3</sup>                                      Δ: 5,60 m<sup>3</sup>

**2.3.** Το αέριο μείγμα που απομένει μετά την διαβίβαση στη βάση αποτελείται από:

- A. 37,5 mol CO-162,5 mol H<sub>2</sub> – 187,5 mol H<sub>2</sub>O  
B. 50,0 mol CO-150 mol H<sub>2</sub>  
Γ. 37,5 mol CO-162,5 mol H<sub>2</sub>  
Δ. 50,0 mol CO-162,5 mol H<sub>2</sub>- 12,5 mol CO<sub>2</sub>

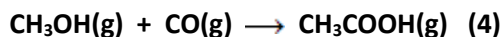
**2.4.** Το αέριο μείγμα που απομένει χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος αντιδρά σε κατάλληλες συνθήκες, ώστε η αντίδραση να είναι ποσοτική με βάση την χημική εξίσωση 3.



Η ποσότητα της CH<sub>3</sub>OH που παράγεται σε mol είναι:

- A. 9,4                                      B. 18,7                                      Γ. 37,5                                      Δ: 81,3

**2.5.** Η συνολική ποσότητα της CH<sub>3</sub>OH που παράγεται αναμειγνύεται με το δεύτερο μέρος του αερίου μείγματος, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση που αναπαρίσταται στην χημική εξίσωση 4.



Το 1/10 της ποσότητας του οξέος που παράγεται διαλύεται στο νερό και το διάλυμα αραιώνεται σε όγκο 3,74 L και σχηματίζεται διάλυμα Δ1. Ο όγκος του διαλύματος Ba(OH)<sub>2</sub> 0,05 M που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 1 L του Δ1 είναι:

- A. 5,00 L                                      B. 10,00 L  
Γ. 18,70 L                                      Δ: 374,00 L

