

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

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



ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

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

39^{ος}

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΘΕΜΑΤΑ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ (Α' ΦΑΣΗ)

Κυριακή, 1 Μαρτίου 2026

Οργανώνεται από την Ε.Ε.Χ υπό την αιγίδα του

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Πρόεδρος : Ανέστης Θεοδώρου

Θεματοδότες : Ανέστης Θεοδώρου, Φιλλένια Σιδέρη, Σοφία Κουτσούκου,
Ηλίας Τσαφόγιαννος, Ανδρέας Δαζέας, Μιχάλης Καινουργιάκης
Ανδρέας Γιαννακόπουλος,

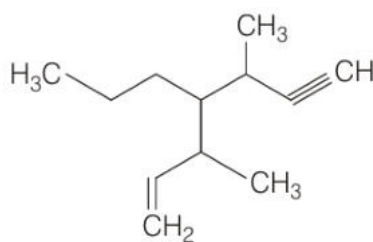
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Η δομή της 4-μεθυλο-2-πεντ-εν-1-όλης είναι:
Α. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{OH}$
Β. $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
Γ. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}=\text{CHCH}_2\text{OH}$
Δ. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}=\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$.
2. Υδρογονάνθρακας που περιέχει στο μόριό του διπλό και τριπλό δεσμό, σχηματίζεται σε κατάλληλες συνθήκες κατά την αντίδραση του αιθινίου με:
Α. $\text{CuCl}/\text{NH}_4\text{Cl}$
Β. $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$
Γ. Na
Δ. HCl .
3. Ο αριθμός των άκυκλων συντακτικών ισομερών που αντιστοιχούν στον μοριακό τύπο C_5H_8 είναι:
Α. 3
Β. 7
Γ. 9
Δ. 12.
4. Οργανική ένωση Α αποτελείται από C, H και O. Για την ένωση αυτή δίνονται τα εξής δεδομένα:
 - Η πλήρης καύση 8,6 g της ένωσης Α παράγονται 22 g CO_2 και 9 g H_2O .
 - Δεν αντιδρά με το αντιδραστήριο Tollens.
 - Κατά την αναγωγή της με H_2 παρουσία καταλύτη, σχηματίζεται οργανική ένωση Β, η οποία σε συνθήκες αφυδάτωσης δίνει οργανική ένωση ως μοναδικό ακόρεστο προϊόν.Σύμφωνα με τα παραπάνω η ένωση Α είναι η:
Α. Πεντανάλη
Β. 2-πεντανόνη
Γ. 3-πεντανόνη
Δ. 2-μεθυλο-βουτανάλη.
5. Η αιθανόλη με επίδραση πυκνού υδατικού διαλύματος H_2SO_4 και θέρμανση μπορεί να δώσει:
Α. Αιθανάλη και αιθανικό οξύ
Β. Αιθανάλη και αιθανικό αιθυλεστέρα
Γ. Αιθένιο και διαιθυλεθέρα
Δ. Αιθανικό οξύ.

6. Το γαλακτικό οξύ (2-υδροξυπροπανικό οξύ) είναι μια οργανική ένωση με ιδιαίτερο βιολογικό ενδιαφέρον. Από τις παρακάτω προτάσεις που περιγράφουν τις χημικές του ιδιότητες **δεν** ευσταθεί η:
- A. Αντιδρά με Na
 - B. Δημιουργεί αναβρασμό (έκλυση CO_2) κατά την προσθήκη του σε διάλυμα μαγειρικής σόδας (NaHCO_3)
 - Γ. Αντιδρά με ισχυρές βάσεις
 - Δ. Δίνει το χαρακτηριστικό "κάτοπτρο αργύρου" κατά την επίδραση αντιδραστήριου Tollens.
7. Δύο φιαλίδια περιέχουν το ένα μεθανικό οξύ και το άλλο μεθανόλη. Από τα παρακάτω αντιδραστήρια αυτό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ταυτοποίηση του περιεχομένου των φιαλιδίων μέσω μιας άμεσα παρατηρήσιμης μεταβολής, είναι το;
- A. $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$
 - B. Na
 - Γ. Na_2CO_3
 - Δ. CuCl/NH_3 .
8. Ο αριθμός των άκυκλων οργανικών ενώσεων που αντιστοιχούν στον μοριακό τύπο $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ και έχουν τη δυνατότητα να μετατραπούν σε καρβοξυλικό οξύ με την ίδια ανθρακική αλυσίδα, κατά την επίδραση περίσσειας ισχυρού οξειδωτικού μέσου (π.χ. KMnO_4/H^+), είναι:
- A. 1
 - B. 2
 - Γ. 3
 - Δ. 4.
9. Από τα παρακάτω αέρια αυτό που θεωρείται υπεύθυνο σε μικρότερο βαθμό για την υπερθέρμανση της ατμόσφαιρας, είναι το:
- A. NO_x
 - B. CH_4
 - Γ. CO_2
 - Δ. O_3 .
10. Ισομερείς ενώσεις είναι οι:
- A. 2-πεντανόνη και 3-μεθυλο-2-βουτανόλη
 - B. 2-πεντίνιο και 1,3-βουταδιένιο
 - Γ. Μεθανικός μεθυλεστέρας και αιθανικό οξύ
 - Δ. 2,2,3-τριμεθυλοβουτάνιο και 3-επτένιο.

11. 100 mL διαλύματος H_2SO_4 απαιτούν 100 mL διαλύματος NaOH για πλήρη εξουδετέρωση. Αν ο ίδιος όγκος του διαλύματος NaOH απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 50 mL διαλύματος CH_3COOH συγκέντρωσης c M, τότε η συγκέντρωση του διαλύματος H_2SO_4 είναι:
- A. $c/4$
B. c
Γ. $2c$
Δ. $4c$.
12. Σε βαρέλι περιέχονται 240 L, κρασιού 15 % v/v. Για να προκύψει κρασί 12 % v/v πρέπει να προστεθούν στο βαρέλι:
- A. 60 L νερού
B. 300 L νερού
Γ. 192 L νερού
Δ. 72 L αιθανόλη.
13. Για την παραγωγή μιας ποσότητας πολυβινυλοχλωριδίου (PVC), ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:
- 26 kg αιθινίου αντιδρούν πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα υδροχλωρίου και στη συνέχεια όλη η ποσότητα του οργανικού προϊόντος, πολυμερίζεται πλήρως.
- Η μάζα του PVC που θα παραχθεί στο τέλος της διαδικασίας είναι:
- A. 26 kg
B. 36,5 kg
Γ. 62,5 kg
Δ. 26n kg.
14. Αν το συνολικό πλήθος των χημικών δεσμών στο μόριο ενός αλκανίου είναι 31, τότε κατά την τέλεια καύση ποσότητας:
- A. 0,5 mol αλκανίου καταναλώνονται 173,6 L O_2 (S.T.P).
B. 0,25 mol αλκανίου καταναλώνονται 263,2 L O_2 (S.T.P).
Γ. 0,2 mol αλκανίου καταναλώνονται 203,84 L O_2 (S.T.P).
Δ. 0,4 mol αλκανίου καταναλώνονται 224,4 L O_2 (S.T.P).

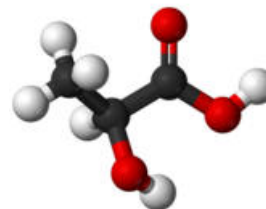
15. Από τις οργανικές ενώσεις: αιθένιο, χλωροαιθένιο, αιθίνιο και αιθανάλη, πολυμερίζονται σε κατάλληλες συνθήκες:
- A. Το αιθένιο και το χλωροαιθένιο
 - B. Το αιθένιο και το αιθίνιο
 - Γ. Το αιθίνιο και η αιθανάλη
 - Δ. Όλες οι ενώσεις.
16. Η ζύμωση της γλυκόζης παρουσία του ενζύμου λακτάση έχει σαν προϊόν:
- A. Διοξείδιο του άνθρακα
 - B. Αιθανόλη
 - Γ. Οξικό οξύ
 - Δ. 2-υδροξυπροπανικό οξύ
17. Το 1^ο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκινίων:
- A. Μπορεί να παρασκευαστεί με πυρόλυση του μεθανίου
 - B. Βρίσκεται στο πετρέλαιο
 - Γ. Μπορεί να παρασκευαστεί με προσθήκη H₂ σε αλκένια
 - Δ. Με προσθήκη ισομοριακής ποσότητας HCl δίνει ως κύριο προϊόν 1,2-διχλωρο-αιθάνιο.
18. Το όνομα κατά IUPAC για την παρακάτω ένωση είναι:



- A. 3-μεθυλο-4-(3-μεθυλοπροπ-1-ενυλο)-1-επτίνιο
- B. 3,5-διμεθυλο-4-προπυλοεπτ-6-εν-1-ίνιο.
- Γ. 3-μεθυλο-4-(1-μεθυλοπροπ-2-υνυλο)-1-επτένιο
- Δ. 3,5-διμεθυλο-4-προπυλοεπτ-1-εν-6-ίνιο.

19. Με επίδραση περίσσειας μεταλλικού νατρίου σε ισομοριακές ποσότητες αιθινίου, μεθανόλης, προπανοτριόλης, υδροξυαιθανικού οξέος και προπανικού οξέος, εκλύονται αντίστοιχα V_1, V_2, V_3, V_4, V_5 αερίου μετρημένα στις ίδιες συνθήκες.
Η σωστή διάταξη των όγκων κατά αυξανόμενη τιμή είναι:
- A. $V_2 = V_5 < V_1 = V_4 < V_3$
B. $V_2 = V_4 = V_5 < V_1 < V_3$
Γ. $V_2 < V_5 < V_1 < V_4 < V_3$
Δ. $V_2 = V_5 < V_4 < V_1 < V_3$.
20. Ίσες μάζες προπενίου, βουτενίου και βουτινίου μπορούν να αποχρωματίσουν μέγιστους όγκους V_1, V_2, V_3 mL του ίδιου διαλύματος Br_2/CCl_4 . Για τους όγκους ισχύει:
- A. $V_1 = V_2 = V_3$
B. $V_1 = V_2 < V_3$
Γ. $V_2 < V_1 < V_3$
Δ. $V_3 < V_2 < V_3$.
21. Για τον υδρογονάνθρακα A ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$) δίνονται οι προτάσεις:
- Η ένωση A εμφανίζει ισομέρεια αλυσίδας.
 - Η ένωση A στερείται ισομερών αλυσίδας και εμφανίζει μόνο ισομέρεια θέσης ως προς τον τριπλό δεσμό.
 - Κατά τη διαβίβαση ορισμένης ποσότητας της ένωσης A σε περίσσεια διαλύματος Br_2 σε CCl_4 , παρατηρείται πλήρης αποχρωματισμός του διαλύματος.
 - Η ένωση A αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα CuCl σχηματίζοντας κεραμέρυθρο ίζημα.
- Από τις παραπάνω προτάσεις σωστές είναι οι:
- A. ii, iv
B. i, iii, iv
Γ. iii, iv
Δ. Όλες
22. Ο Γενικός Μοριακός Τύπος των ακόρεστων μονοσθενών κετονών με έναν διπλό δεσμό είναι:
- A. $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ με $n = 3, 4, \dots$
B. $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ με $n = 4, 5, \dots$
Γ. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}$ με $n = 3, 4, \dots$
Δ. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}$ με $n = 4, 5, \dots$.

23. Το φυσικό γαλακτικό οξύ σχηματίζεται στον οργανισμό κατά τη ζύμωση του γλυκογόνου με τη διαδικασία της γλυκόλυσης, ενώ στην βιομηχανία παράγεται με την γαλακτική ζύμωση, στην οποία οι γαλακτοβάκιλλοι μετατρέπουν τη γλυκόζη και την σουκρόζη σε γαλακτικό οξύ. Να παρατηρήσετε το προσομοίωμα του γαλακτικού οξέος, στο οποίο τα άτομα άνθρακα αναπαρίστανται με μαύρες σφαίρες, του υδρογόνου με άσπρες και του οξυγόνου με κόκκινες. Με επίδραση περίσσειας μεταλλικού νατρίου σε 0,4 mol γαλακτικού οξέος εκλύονται :



- A. 0,2 mol αερίου
B. 0,3 mol αερίου
Γ. 0,4 mol αερίου
Δ. 0,8 mol αερίου.

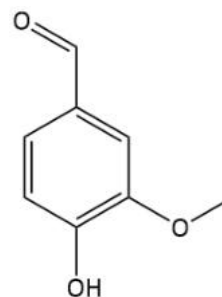
24. Από τις οργανικές ενώσεις:

A: 2-χλωροπροπάνιο, B: προπανόνη, Γ: μεθανόλη,
Δ: υδροξυαιθανικό οξύ, E: μεθυλοπροπαν-2-όλη, Z: αιθανικό οξύ,
H: βενζοϊκό οξύ, Θ: μεθανικό οξύ,

μπορούν να αποχρωματίσουν σταγόνες ιώδους διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου οξινισμένου με θειικό οξύ, οι :

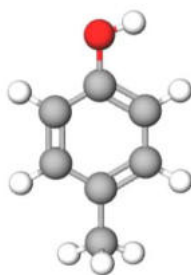
- A. Γ, E
B. B, Γ, Δ και E
Γ. Γ, Δ και Θ
Δ. A, Γ και E

25. Η βανιλίνη (ο χημικός της τύπος δίνεται στην διπλανή εικόνα) που συντίθεται στο εργαστήριο, χρησιμοποιείται ως αρωματικό στην ζαχαροπλαστική σε αντικατάσταση της φυσικής βανιλίνης, καθόσον λόγω της βιομηχανοποιημένης παραγωγής της έχει εξαιρετικά χαμηλότερη τιμή από την φυσική, που προέρχεται από το εκχύλισμα της βανίλιας. Το μόριο της βανιλίνης περιέχει τις λειτουργικές (χαρακτηριστικές) ομάδες:



- A. Υδροξύλιο, καρβοξύλιο, αιθερομάδα
B. Υδροξύλιο, κετονομάδα, εστερομάδα
Γ. Υδροξύλιο, αλδεϋδομάδα, αιθερομάδα
Δ. Υδροξύλιο, αλδεϋδομάδα, κετονομάδα.

26. Η παρακάτω οργανική ένωση αποτελείται από C, H, O και θεωρείται:



- A. Αλκένιο
- B. Ακόρεστη μονοσθενής αλκοόλη
- Γ. Φαινόλη
- Δ. Αρωματική αλκοόλη.

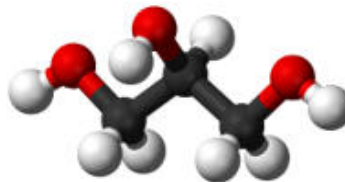
27. Σύρμα σιδήρου που ζυγίζει 5,61 g τοποθετείται σε ποτήρι και καλύπτεται με 15 g αραιού υδροχλωρικού οξέος. Το οξύ αντιδρά με το μέταλλο και εκλύεται υδρογόνο στην ατμόσφαιρα. Μετά την αντίδραση το περιεχόμενο του ποτηριού ζυγίζει 20,4 g. Πόση είναι η μάζα του υδρογόνου που παράχθηκε σε αυτή την αντίδραση;

- A. 0,21 g
- B. 0,2 g
- Γ. 11 g
- Δ. 11,01 g.

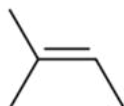
28. Κατά την ατελή καύση του προπενίου όλη η ποσότητα του άνθρακα μετατρέπεται σε μείγμα μονοξειδίου και διοξειδίου του άνθρακα με αναλογία mol 5:2 αντίστοιχα. Στη χημική εξίσωση της καύσης αυτής, το άθροισμα των στοιχειομετρικών συντελεστών όταν την ισοσταθμίσουμε με τους μικρότερους δυνατούς ακέραιους αριθμούς, είναι:

- A. 26
- B. 45
- Γ. 73
- Δ. 85.

29. Η γλυκερόλη (το μοριακό μοντέλο της δίνεται διπλανή εικόνα) είναι μη τοξικό υγρό με γλυκιά γεύση που χρησιμοποιείται σε τρόφιμα και ζαχαρωτά προκειμένου να μην ξηραίνονται και να διατηρούνται μαλακά. Η εκατοστιαία σύσταση της γλυκερόλης σε οξυγόνο είναι:



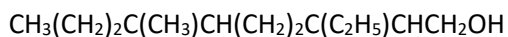
- A. 17,39 % w/w
B. 39,13 % w/w
Γ. 48 % w/w
Δ. 52,17 % w/w.
30. Κατά τη κλασματική απόσταξη του πετρελαίου υπό κενό, παραλαμβάνονται προϊόντα όπως:
- A. Βενζίνη και ασφατικό υπόλειμμα
B. Κηροζίνη και λιπαντικά μηχανών
Γ. Μαζούτ και ασφατικό υπόλειμμα
Δ. Λιπαντικά μηχανών και ασφατικό υπόλειμμα.
31. Στον καταλυτικό μετατροπέα:
- A. Πραγματοποιούνται οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις
B. Το μονοξείδιο του άνθρακα και τα υπολείμματα από άκαυστους υδρογονάνθρακες καίγονται προς διοξείδιο του άνθρακα με καταλύτη πχ Rh
Γ. Τα οξείδια του αζώτου (NO , NO_2) ανάγονται διασπώμενα προς άζωτο και οξυγόνο με καταλύτη π.χ. Pt
Δ. Πραγματοποιούνται μόνο καύσεις.
32. Οι σκελετικές δομές είναι απεικονίσεις οργανικών μορίων, όπου τα άτομα του άνθρακα και του υδρογόνου δεν αναγράφονται. Αν η οργανική ένωση με την ακόλουθη σκελετική δομή



αντιδράσει με νερό σε όξινο περιβάλλον, το κύριο προϊόν της αντίδρασης θα είναι:

- A. Κορεσμένος υδρογονάνθρακας
B. Κορεσμένη μονοσθενής τριτοταγής αλκοόλη
Γ. Κορεσμένη μονοσθενής δευτεροταγής αλκοόλη
Δ. Κορεσμένη μονοσθενής κετόνη.

33. Η χημική ένωση με το ακόλουθο χημικό τύπο:



είναι ισομερής με τη χημική ένωση:

- A. 3-αιθυλο-6,6-διμεθυλο-4,6-επταδιεν-2-όλη
- B. 3-αιθυλο-7-μεθυλο οκτ-2,5-διεν-4-όλη
- Γ. Δεκατρία-2,8-διεν-4-όνη
- Δ. 3,4,7-τριμέθυλο δεκα-2,6-διεν-4-όλη.

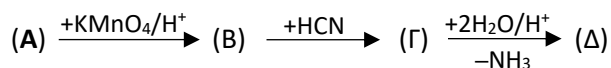
34. Το πολυακριλονοτρίλιο έχει σχετική μοριακή μάζα, $M_r = 106.000$. Ο αριθμός ατόμων άνθρακα που διαθέτει το μόριο αυτού του πολυμερούς είναι:

- A. 4000
- B. $2 \cdot N_A$
- Γ. 6000
- Δ. $3 \cdot N_A$.

35. Η ένωση η οποία δεν διαθέτει όξινο υδρογόνο είναι:

- A. Το 2-βουτίνιο
- B. Το ακετυλένιο
- Γ. Η αιθανόλη
- Δ. Η 1,2-αιθανοδιόλη.

36. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών



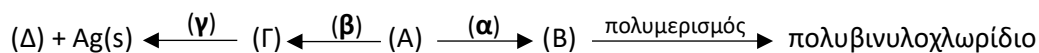
Για την ένωση Δ γνωρίζουμε ότι:

- Διαθέτει τον μικρότερο δυνατό αριθμό ατόμων άνθρακα ώστε να μπορεί να δίνει αντιδράσεις εστεροποίησης τόσο με καρβοξυλικά οξέα όσο και με αλκοόλες.
- Διαθέτει στο μόριό της ένα τριτοταγές άτομο άνθρακα.

Η αρχική ένωση Α είναι η:

- A. Μεθανόλη
- B. Αιθανόλη
- Γ. 2-προπανόλη
- Δ. 2-βουτανόλη .

37. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών



Τα αντιδραστήρια (α), (β) και (γ) είναι αντίστοιχα:

A. HCl, H₂O/(H₂SO₄, HgSO₄), Tollens

B. Cl₂, HCl, Fehling

Γ. HCN, H₂O/ H⁺, KMnO₄/ H⁺

Δ. HCN, HCl, AgCl.

38. Η σαπωνοποίηση των τριγλυκεριδίων είναι:

A. Η οξείδωση των λιπών με οξυγόνο

B. Η υδρόλυση των τριγλυκεριδίων σε όξινο περιβάλλον

Γ. Η υδρόλυση των τριγλυκεριδίων σε αλκαλικό περιβάλλον

Δ. Η αντίδραση λιπών με άλατα νατρίου.

39. Η πρόταση που περιγράφει σωστά τη δομή των μικκυλίων των σαπώνων στο νερό είναι:

A. Τα υδρόφοβα τμήματα βρίσκονται στην επιφάνεια του μικκυλίου

B. Τα ιόντα Na⁺ σχηματίζουν τον πυρήνα του μικκυλίου

Γ. Τα πολικά καρβοξυλικά ιόντα κατευθύνονται προς το νερό

Δ. Τα μικκύλια είναι γραμμικά συσσωματώματα τα καρβοξυλικών ιόντων.

40. Η πρόταση που αποδίδει σωστά τη δράση των αέριων χλωροφθορανθράκων (CFCs) στη στρατόσφαιρα είναι:

A. Δεσμεύουν την υπεριώδη ακτινοβολία

B. Αντιδρούν άμεσα με το CO₂

Γ. Μετατρέπονται σε όζον

Δ. Παράγουν ρίζες χλωρίου που καταστρέφουν το όζον.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1

1.1 Σε μικρή κλίμακα η παραγωγή υδρογόνου για να χρησιμοποιηθεί σε αντίδραση προσθήκης σε ακόρεστη ένωση μπορεί να γίνει με επίδραση ενός δραστικού μετάλλου σε οξύ. Σε κατάλληλη φιάλη εισάγονται 400 mL διαλύματος HCl 1 M και προστίθενται 9,1 g ριניσμάτων ψευδαργύρου. Ο όγκος του παραγόμενου αερίου σε συνθήκες περιβάλλοντος (25 °C- 1 atm) είναι ίσος με:

A. 2,24 L

B. 3,44 L

Γ. 3,14 L

Δ. 4,89 L

[3]

1.2 Το διάλυμα που απομένει μετά την αντίδραση με το μέταλλο έχει όγκο 400 mL και αναμειγνύεται με 100 mL διαλύματος AgNO₃ 4 M, οπότε καταβυθίζεται λευκό ίζημα. Η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος σε κάθε διαλυμένη ουσία είναι:

A. 0,30 M AgNO₃ – 0,24 M HCl – 0,28 M ZnCl₂

B. 0,30 M HNO₃ – 0,28 M ZnCl₂

Γ. 0,28 M Zn(NO₃)₂ – 0,24 M HNO₃

Δ. 0,06 M AgNO₃ – 0,24 M HCl – 0,24 M AgCl

[3]

1.3 Στο δοχείο του ερωτήματος 1.2. καταβυθίζονται:

A. 0 g ιζήματος

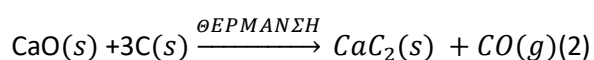
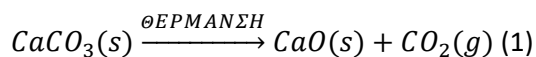
B. 57,40 g ιζήματος

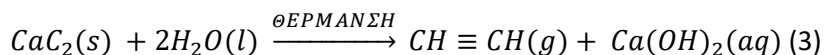
Γ. 21,53 g ιζήματος

Δ. 7,56 g ιζήματος

[2]

1.4 Το ακετυλένιο είναι αέριος υδρογονάνθρακας μεγάλης βιομηχανικής σημασίας, καθώς αξιοποιείται ιδιαίτερα στις τεχνολογίες συγκόλλησης μετάλλων, καθώς με το οξυγόνο του αέρα καίγεται παρέχοντας κυανή φλόγα υψηλότερης θερμοκρασίας (οξυακετυλениκή φλόγα), περίπου 3.000°C, που αξιοποιείται στην κοπή, στην τήξη και συγκόλληση μετάλλων και μεταλλικών κατασκευών. Παρασκευάζεται από τον ασβεστόλιθο, ο οποίος είναι τυπικό ιζηματογενές πέτρωμα με την ακόλουθη διαδικασία:





20 g ενός ασβεστολιθικού πετρώματος θερμαίνονται ισχυρά και παράγονται 3,36 L αερίου μετρημένα σε STP. Η καθαρότητα του πετρώματος σε CaCO_3 είναι: (οι προσμείξεις δεν αντιδρούν)

- A. 50 %
- B. 75 %
- Γ. 95 %
- Δ. 100 %

[3]

1.5 Το CaO που παράγεται από την εξίσωση (1) συντήκεται με περίσσεια άνθρακα και παράγει ποσοτικά CaC_2 , το οποίο αντιδρά με νερό σύμφωνα με την εξίσωση (3) και παράγονται V L αερίου μετρημένα σε S.T.P. Το διάλυμα που απομένει απαιτεί για την πλήρη εξουδετέρωση του 0,2 L διαλύματος HCl 1 M. Η απόδοση της αντίδρασης (3) είναι:

- A. 100,0 %
- B. 72,5 %
- Γ. 66,7%
- Δ. 54,5 %

[4]

1.6 Το αέριο που παράγεται από την αντίδραση (3) αναμειγνύεται με το αέριο που παράγεται στο ερώτημα 1.1 πάνω από θερμαινόμενο καταλύτη νικέλιο. Μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης στο δοχείο υπάρχει μόνο μείγμα δύο αέριων υδρογονανθράκων. Το ποσοστό του ακετυλενίου που υδρογονώθηκε πλήρως είναι:

- A. 40 %
- B. 50 %
- Γ. 75 %
- Δ. 90 %

[3]

1.7 Το μείγμα των δύο αέριων υδρογονανθράκων του ερωτήματος 1.6. διαβιβάζεται σε διάλυμα Br_2 σε CCl_4 16% w/v όγκου 40 mL. Θα αποχρωματιστεί το διάλυμα;

- A. Δεν θα αποχρωματιστεί, διότι περισσεύουν 0,02 mol Br_2 .
- B. Θα αποχρωματιστεί, διότι απαιτούνται επιπλέον 0,02 mol Br_2 .
- Γ. Θα αποχρωματιστεί, διότι αντιδρούν πλήρως.
- Δ. Θα αποχρωματιστεί, διότι περισσεύουν 0,02 mol Br_2 .

[2]

ΑΣΚΗΣΗ 2

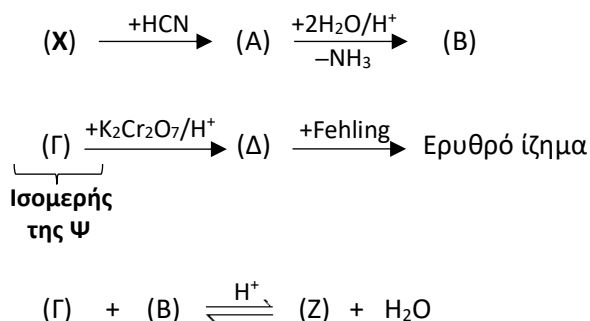
2.1 Ισομοριακό μίγμα ατμών άκυκλης κορεσμένης μονοσθενούς αλδεΐδης (**X**) και άκυκλου κορεσμένου μονοαιθέρα (**Ψ**) καίγεται με 40% περίσσεια αέρα (80%v/v N₂ και 20%v/v O₂). Η περιεκτικότητα σε CO₂ των αερίων που εξέρχονται από το χώρο της καύσης μετά την απομάκρυνση των υδρατμών, είναι 10,81% v/v.

2.1.α Αν το μίγμα περιείχε 0,1 mol της ένωσης **X** και 0,2 mol της ένωσης **Ψ**, τότε η μάζα του μπορεί να είναι:

- A. 12,2 g αλλά και 10,6 g
- B. 13,6 g αλλά και 15 g
- Γ. 10,8 g αλλά και 14,8 g
- Δ. 17,5 g αλλά και 20,6 g.

[6]

2.1.β Σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



η οργανική ένωση Z είναι η:

- A. CH₃CH₂CH₂OCOCH₂OH
- B. CH₃CH(OH)COOCH₂CH₃
- Γ. HCOOCH₂CH₂CH₃
- Δ. CH₃CH(OCH₂CH₃)COOH.

[2]

2.2 Με τον όρο «τριγλυκερίδια» εννοούνται οι εστέρες της γλυκερόλης (1,2,3-προπανο-τριόλη) με λιπαρά οξέα. Κάθε υδροξυλομάδα της γλυκερόλης σχηματίζει εστέρα με ένα μόριο λιπαρού οξέος, οπότε σχηματίζεται ο τριεστέρας της γλυκερόλης, δηλαδή ένα τριγλυκερίδιο. Κάθε τριγλυκερίδιο αποτελείται είτε από αντίγραφα του ίδιου λιπαρού οξέος, οπότε ορίζεται ως απλό τριγλυκερίδιο, είτε από διαφορετικά λιπαρά οξέα, οπότε ορίζεται μικτό τριγλυκερίδιο.

Ένα δείγμα μικτού τριγλυκεριδίου (**Υ**) με μάζα **8,84 g** αποτελείται από τρία διαφορετικά λιπαρά οξέα: ένα κορεσμένο (**A**) και δύο ακόρεστα (**B**) και (**Γ**).

Δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

1^η: Το δείγμα των 8,84 g θερμαίνεται με 40 mL διαλύματος ΚΟΗ συγκέντρωσης 1 Μ. Μετά το τέλος της αντίδρασης, διαπιστώθηκε ότι η απόδοση της σαπωνοποίησης ήταν 75 %. Για την εξουδετέρωση της περίσσειας του ΚΟΗ που δεν αντέδρασε, απαιτήθηκαν 17,5 mL διαλύματος ΗCl συγκέντρωσης 1 Μ.

2^η: Ένα δεύτερο δείγμα του ίδιου τριγλυκεριδίου **Υ** (επίσης 8,84 g) αντιδρά πλήρως με 0,03 mol Br₂ / CCl₄.

3^η: Δεδομένα για τα λιπαρά Οξέα:

- Το κορεσμένο οξύ **Α** περιέχει 11,267 % w/w οξυγόνο.
- Τα οξέα **Β** και **Γ** έχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα στο μόριό τους.
- Η γραμμομοριακή αναλογία του Br₂ που απαιτείται για τον πλήρη κορεσμό του οξέος **Β** και του Br₂ που απαιτείται για τον πλήρη κορεσμό του οξύ **Γ** (μετά την απομόνωσή τους από το τριγλυκερίδιο) είναι αντίστοιχα **1:2**.

2.2.α Ο μοριακός τύπος του κορεσμένου οξέος Α είναι:

- A.** C₁₅H₃₁COOH
- B.** C₁₇H₃₅COOH
- Γ.** C₁₃H₂₇COOH
- Δ.** C₁₈H₃₇COOH.

[2]

2.2.β Η σχετική μοριακή μάζα (M_r) του τριγλυκεριδίου Υ είναι:

- A.** 884 (g/mol)
- B.** 673,5 (g/mol)
- Γ.** 399 (g/mol)
- Δ.** 1197 (g/mol).

[3]

2.2.γ Οι μοριακοί τύποι των λιπαρών οξέων Β και Γ είναι αντίστοιχα οι:

- A.** C₁₅H₂₉COOH και C₁₅H₂₇COOH
- B.** C₁₇H₃₃COOH και C₁₇H₃₁COOH
- Γ.** C₁₇H₃₃COOH και C₁₇H₂₉COOH
- Δ.** C₁₇H₃₁COOH και C₁₇H₂₉COOH.

[7]

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ

1	Γ	2	Α	3	Γ	4	Γ	5	Γ
6	Δ	7	Γ	8	Β	9	Α	10	Γ
11	Α	12	Α	13	Γ	14	Α	15	Δ
16	Δ	17	Α	18	Δ	19	Α	20	Γ
21	Α	22	Δ	23	Γ	24	Γ	25	Γ
26	Γ	27	Α	28	Γ	29	Δ	30	Δ
31	Α	32	Β	33	Δ	34	Γ	35	Α
36	Γ	37	Α	38	Γ	39	Γ	40	Δ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

ΑΣΚΗΣΗ 1

1.1	Β	1.2	Γ	1.3	Β	1.4	Β	1.5	Γ
1.6	Α	1.7	Β						

ΑΣΚΗΣΗ 2

2.1.α	Β	2.1.β	Α	2.2.α	Β	2.2.β	Α	2.2.γ	Β
-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

ΑΣΚΗΣΗ 1

- 1.1 Θα γράψουμε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης και θα ελέγξουμε ποιο αντιδρών δεν είναι σε περίσσεια.

mol	Zn	+	2 HCl	→	ZnCl ₂	+	H ₂
αρχ	0,14		0,40				
α/π	-0,14		-0,28		0,14		0,14
τελ	----		0,12		0,14		0,14

$$V_{H_2} = n \cdot R \cdot T / P = 0,14 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm/mol} \cdot K \cdot 298 \text{ K} / 1 \text{ atm} = 3,44 \text{ L.}$$

- 1.2 Ο AgNO₃ αντιδρά και με το υδροχλώριο που έχει περισσέψει και με τον χλωριούχο ψευδάργυρο που παράχθηκε, γιατί καταβυθίζεται ίζημα.

mol	AgNO ₃	+	HCl	→	AgCl	+	HNO ₃		2AgNO ₃	+	ZnCl ₂	→	2AgCl	+	Zn(NO ₃) ₂
αρχ	0,40		0,12						0,28		0,14				
α/π	-0,12		-0,12		0,12		0,12		-0,28		-0,14		0,28		0,14
τελ	0,28		---		0,12		0,12		----		----		0,28		0,14

Μετά την αντίδραση:

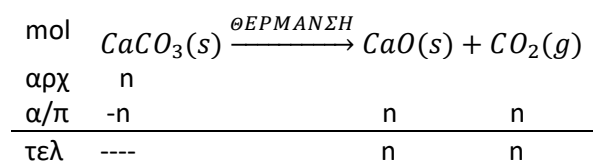
$$n_{\text{AgCl}} = 0,12 + 0,28 = 0,40 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 0,12 \text{ mol, επομένως: } c_{\text{HNO}_3} = 0,12/0,5 = 0,24 \text{ M}$$

$$n_{\text{Zn(NO}_3)_2} = 0,14 \text{ mol επομένως: } c_{\text{Zn(NO}_3)_2} = 0,14/0,5 = 0,28 \text{ M}$$

1.3 Είναι $m = n \cdot M_r = 57,40 \text{ g}$ ιζήματος

1.4 Έστω ότι σε 20 g πετρώματος έχω $n \text{ mol CaCO}_3$.



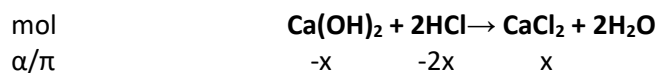
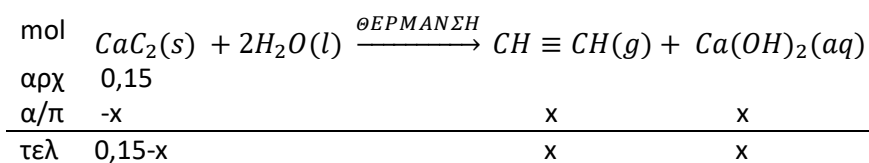
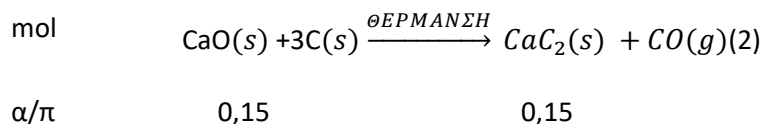
$$n_{\text{CO}_2} = V/V_m = 3,36/22,4 = 0,15 \text{ mol} = n$$

Σε 20 g πετρώματος περιέχονται $0,15 \cdot 100 \text{ g}$ διαλυμένης ουσίας

$$\frac{\text{Σε } 100 \text{ g}}{>>} \quad \quad \quad m'$$

$$m' = 75,0 \text{ g ή } 75 \% \text{w/w, δηλαδή καθαρότητα } 75\%$$

1.5



$$n_{\text{HCl}} = 2x = 0,2 \text{ mol, } x = 0,1 \text{ mol}$$

$$\alpha = 100 \cdot x/0,15 = 66,7\%$$

1.6 Έστω ότι $n_1 \text{ mol CH} \equiv \text{CH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2$ και $n_2 \text{ mol CH} \equiv \text{CH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3$

$$n = n_1 + n_2 = 0,1 \text{ mol (1)}$$

mol	$\text{CH} \equiv \text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2$			$\text{CH} \equiv \text{CH} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3$		
α/π	n_1	n_1	n_1	n_2	$2n_2$	n_2

$$n_{\text{H}_2} = n_1 + 2n_2 = 0,14 \text{ mol (2)}$$

$$\text{Από (1) και (2) } n_2 = 0,04 \text{ mol}$$

Άρα το ποσοστό του ακετυλενίου που υδρογονώθηκε πλήρως είναι:

$$\alpha = 100 \cdot n_2 / n_1 + n_2 = 40\%$$

1.7 Αντιδρά μόνο το αιθένιο

mol	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$	
αρχ	0,06	0,04
α/π	-0,04	-0,04
τελ	0,02	---

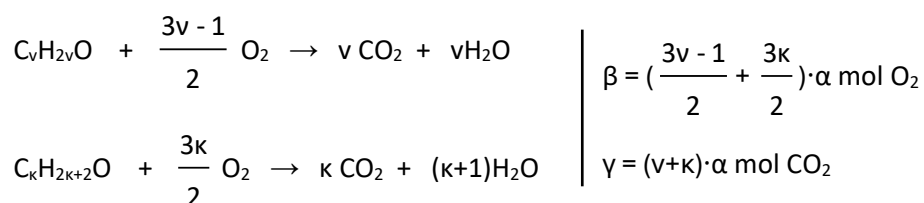
Θα αποχρωματιστεί, διότι απαιτούνται επιπλέον 0,02 mol Br_2 .

ΑΣΚΗΣΗ 2

2.1.α Χρησιμοποιούμε του γενικούς μοριακούς τύπους:

- Χ: αλδεΐδη (κορεσμένη, άκυκλη, μονοσθενής): γενικός τύπος $\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}$ ($v=1,2,\dots$)
- Ψ: αιθέρας (κορεσμένος, άκυκλος, μονοαιθέρας): γενικός τύπος $\text{C}_\kappa\text{H}_{2\kappa+2}\text{O}$ ($\kappa=2,3,\dots$)

Από τις εξισώσεις καύσης και για καύση α mol από κάθε οργανική ένωση, υπολογίζουμε την απαιτούμενη ποσότητα O_2 για την καύση καθώς και την ποσότητα CO_2 που παράγεται:



Ακολουθεί ο υπολογισμός:

- της περίσσειας του O_2 ($0,4\beta = \delta \text{ mol}$),
- της συνολικής ποσότητας O_2 που χρησιμοποιήσαμε ($\beta + 0,4\beta = 1,4 \cdot \beta \text{ mol}$) και από αυτή
- της ποσότητας του N_2 από τον αέρα που χρησιμοποιήσαμε ($4 \cdot 1,4\beta = \epsilon \text{ mol}$).

Στα καυσαέρια θα έχουμε την περίσσεια του O_2 , την παραγόμενη ποσότητα CO_2 και την ποσότητα του N_2 και σε συνδυασμό με την περιεκτικότητα (10,81% v/v, αναλογία mol,

αναλογία όγκων) των καυσαερίων σε CO_2 ($\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ολ}}} = \frac{10,81}{100} \Rightarrow \frac{\gamma}{\delta + \gamma + \epsilon} = \frac{10,81}{100}$),

βρίσκουμε τελικά ότι: $v + \kappa = 4$. Οπότε ως δεκτές οι δύο περιπτώσεις:

- **X** (HCHO) και **Ψ** ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$)
- **X** (CH_3CHO) και **Ψ** (CH_3OCH_3)

Τέλος για ποσότητες 0,1 mol της ένωσης **X** και 0,2 mol της ένωσης **Ψ**, η μάζα του μείγματος που προκύπτει σε κάθε μία από τις παραπάνω περιπτώσεις είναι αντίστοιχα 15 g και 13,6 g.

2.1.β Σύμφωνα με το διάγραμμα χημικών μετατροπών, προκύπτει ότι η οργανική ένωση Z είναι η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}_2\text{OH}$.

2.2.α Το κορεσμένο οξύ A ($\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$) περιέχει 11,267 % w/w οξυγόνο:

Στα $(14n+32)$ g του A περιέχονται 32 g O

Στα 100 g του A περιέχονται 11,267 g O

Οπότε προκύπτει $n = 18$ δηλ. Μ.Τ: $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ ή $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$

2.2.β Από τα δεδομένα της σαπωνοποίησης προκύπτουν ότι αντέδρασαν 7,5 mmol του τριγλυκεριδίου και με βάση την απόδοση, υπολογίζεται ότι η αρχική ποσότητα του τριγλυκεριδίου ήταν 0,01 mol (8,84 g), οπότε $M_r = 884$.

2.2.γ Για τα οξέα Β και Γ γνωρίζουμε ότι έχουν ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα και από τα στοιχεία ακορεστότητας προκύπτει ότι το Β θα έχει έναν διπλό δεσμό και το Γ δύο (ή έναν τριπλό). Οπότε συμβολίζουμε τα δύο οξέα ως εξής:

B : $\text{C}_x\text{H}_{2x-1}\text{COOH}$ και Γ : $\text{C}_x\text{H}_{2x-3}\text{COOH}$

Συμβολίζουμε το τριγλυκερίδιο ως εξής:

$\text{CH}_2\text{OOC}\text{C}_{17}\text{H}_{35}$

|

$\text{CHOOC}\text{C}_x\text{H}_{2x-1}$

|

$\text{CH}_2\text{OOC}\text{C}_x\text{H}_{2x-3}$

με $M_r = 408 + 28x = 884$ άρα $x = 17 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{B : } \text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH} \\ \text{Γ : } \text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH} \end{array} \right.$

