

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

36^{ος}

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΘΕΜΑΤΑ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Α΄ Φάση: Κυριακή, 19 Μαρτίου 2023

Οργανώνεται από την Ε.Ε.Χ υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Πρόεδρος : Ανέστης Θεοδώρου

Μέλη : Γιώργος Μελιδωνέας
Ηλίας Τσαφόγιαννος

Θεματοδότες : Ανέστης Θεοδώρου
Γιώργος Μελιδωνέας
Ευάγγελος Γεωργακής
Ηλίας Τσαφόγιαννος

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στην τρίτη διεγερμένη κατάσταση. Δύο από τους πιθανούς τρόπους αποδιέγερσης του ατόμου είναι μέσω των στιβάδων: (I): $N \rightarrow K$ και (II): $N \rightarrow M \rightarrow L \rightarrow K$ όπου εκπέμπονται ακτινοβολίες με μήκη κύματος λ_α και λ_β , λ_γ , λ_δ αντίστοιχα για τα οποία ισχύει η σχέση:

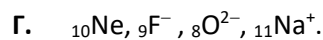
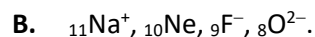
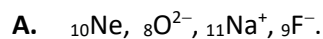
A.
$$\lambda_\alpha = \frac{\lambda_\beta + \lambda_\gamma}{\lambda_\gamma \cdot \lambda_\delta}$$

B.
$$\frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{\lambda_\beta}{\lambda_\gamma} = \frac{\lambda_\gamma}{\lambda_\delta}$$

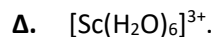
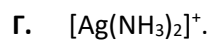
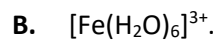
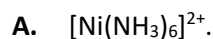
Γ.
$$\frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\gamma} = \frac{\lambda_\beta}{\lambda_\delta + \lambda_\gamma}$$

Δ.
$$\frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{\lambda_\gamma \cdot \lambda_\delta}{\lambda_\gamma \cdot (\lambda_\delta + \lambda_\beta) + \lambda_\beta \cdot \lambda_\delta}$$

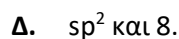
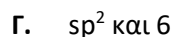
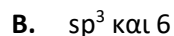
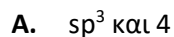
2. Τα σωματίδια $_{10}\text{Ne}$, $_{11}\text{Na}^+$, $_{8}\text{O}^{2-}$ και $_{9}\text{F}^-$, είναι διαταγμένα κατά αυξανόμενο μέγεθος, στη σειρά:



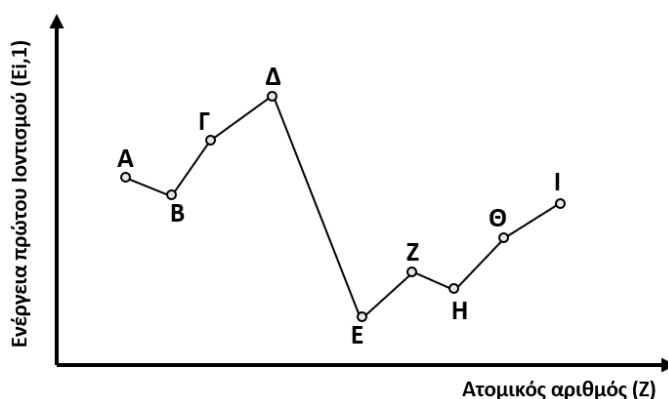
3. Μικρότερο αριθμό οξείδωσης εμφανίζει το μέταλλο στο συμπλόκο:



4. Για την ένωση BF_3 ο υβριδισμός και αριθμός δεσμικών ηλεκτρονίων γύρω από το άτομο του $_{5}\text{B}$, είναι αντίστοιχα:



5. Η μεταβολή της πρώτης ενέργειας ιοντισμού ($E_{i,1}$) για εννέα διαδοχικά στοιχεία Α έως Ι της 2ης και της 3ης περιόδου του Περιοδικού Πίνακα απεικονίζεται στο ακόλουθο διάγραμμα.



Από εκείνα τα στοιχεία του διαγράμματος που βρίσκονται στην ίδια ομάδα, μεγαλύτερη ατομική ακτίνα έχει:

- Α. Το στοιχείο Γ
 Β. Το στοιχείο Ι
 Γ. Το στοιχείο Ζ
 Δ. Το στοιχείο Η
6. Το HCl έχει υψηλότερο σημείο βρασμού από το H₂ (στην ίδια πίεση) επειδή:
- Α. Ο ομοιοπολικός δεσμός στο μόριο του HCl είναι ισχυρότερος από τον ομοιοπολικό δεσμό στο μόριο του H₂.
 Β. Ο ομοιοπολικός δεσμός στο μόριο του HCl είναι ισχυρότερος από τις δυνάμεις Van der Waals που αναπτύσσονται μεταξύ μορίων H₂.
 Γ. Οι δυνάμεις Van der Waals που αναπτύσσονται μεταξύ μορίων HCl είναι ισχυρότερες από τις αντίστοιχες δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ μορίων H₂.
 Δ. Οι δυνάμεις Van der Waals που αναπτύσσονται μεταξύ μορίων HCl είναι ισχυρότερες από τον ομοιοπολικό δεσμό στο μόριο του H₂.
7. Από τα επόμενα αέρια δυσκολότερα υγροποιείται το:
- Α. N₂ ($M_r = 28$).
 Β. Kr ($M_r = 84$).
 Γ. NH₃ ($M_r = 17$).
 Δ. NO ($M_r = 30$).
8. Οι χημικές ενώσεις CO₂, HF, H₂O, NaCl και MgCl₂ κατατάσσονται κατά αυξανόμενο σημείο βρασμού (στην ίδια πίεση) στη σειρά:
- Α. HF, H₂O, CO₂, NaCl, MgCl₂.
 Β. CO₂, HF, H₂O, MgCl₂, NaCl.
 Γ. CO₂, HF, H₂O, NaCl, MgCl₂.
 Δ. CO₂, H₂O, HF, MgCl₂, NaCl.

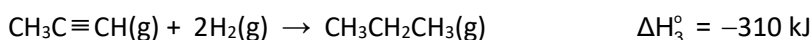
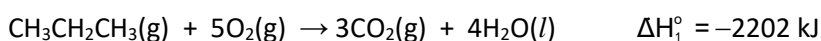
9. Τα παρακάτω υδατικά διαλύματα γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) και ζάχαρης ($C_{12}H_{22}O_{11}$) βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία:

- **Δ1:** διάλυμα γλυκόζης περιεκτικότητας 2α %w/v
- **Δ2:** διάλυμα ζάχαρης περιεκτικότητας α % w/v
- **Δ3:** διάλυμα ζάχαρης περιεκτικότητας 2α % w/v

Από τα παραπάνω διαλύματα:

- A. Το Δ1 είναι το υπερτονικό και με κατάλληλη αραιώση (θ =σταθερή) των διαλυμάτων Δ1 και Δ3, όλα τα διαλύματα γίνονται ισοτονικά.
- B. Το Δ2 είναι το υποτονικό και με κατάλληλη αραιώση (θ =σταθερή) των διαλυμάτων Δ2 και Δ3, όλα τα διαλύματα γίνονται ισοτονικά.
- Γ. Τα διαλύματα Δ1 και Δ3 είναι ισοτονικά.
- Δ. Το διάλυμα Δ1 είναι το υποτονικό και το Δ2 είναι το υπερτονικό.

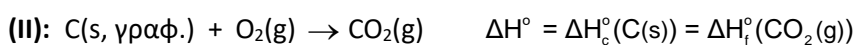
10. Αξιοποιώντας τις θερμοχημικές εξισώσεις:



προκύπτει ότι η τιμή της πρότυπης ενθαλπίας καύσης του προπινίου είναι:

- A. $-2226 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. $-1940 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Γ. $-1606 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Δ. $-1320 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

11. Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:



Οι πρότυπες ενθαλπίες καύσης (ΔH_c°) και σχηματισμού (ΔH_f°) που δίνονται παραπάνω αντιπροσωπεύονται σωστά:

- A. Στις εξισώσεις (I) και (II).
- B. Στις εξισώσεις (II) και (III).
- Γ. Στις εξισώσεις (I), (II) και (III).
- Δ. Μόνο στην εξίσωση (II).

12. Μεγαλύτερη (κατ' απόλυτη) τιμή ΔH° αντιστοιχεί στην αντίδραση:

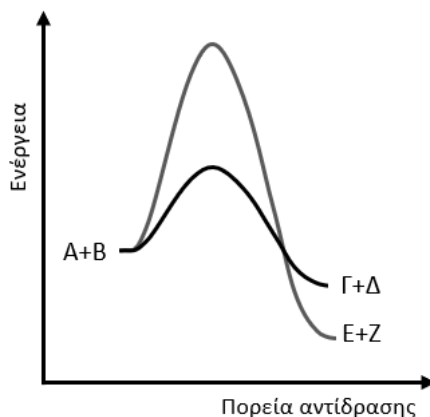
- A. $C_6H_6(l) + 15/2O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 3H_2O(g)$.
- B. $C_6H_6(l) + 15/2O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 3H_2O(l)$.
- Γ. $C_6H_6(g) + 15/2O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 3H_2O(g)$.
- Δ. $C_6H_6(g) + 15/2O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 3H_2O(l)$.

13. Σε κλειστό δοχείο που περιέχει περίσσεια C(s) εισάγουμε μίγμα αέρα (20%v/v O₂, 80%v/v N₂) και CO₂, οπότε σε κατάλληλες συνθήκες πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις που δίνονται με τις παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:



Δεν θα παρατηρηθεί θερμική μεταβολή αν η αναλογία όγκων αέρα και CO₂ στο μίγμα (μετρούμενοι στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας), είναι:

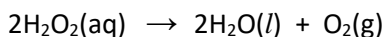
- A. 5:2
B. 1:1
Γ. 4:3
Δ. 1:2
14. Σε αρκετές περιπτώσεις τα αντιδρώντα μπορούν να αντιδράσουν μεταξύ τους με δύο πιθανούς τρόπους. Τότε η αντίδραση που ευνοείται θερμοδυναμικά παράγει σταθερότερα προϊόντα, ενώ αυτή που ευνοείται κινητικά πραγματοποιείται με μεγαλύτερη ταχύτητα. Ας υποθέσουμε ότι δύο ενώσεις A και B μπορούν να αντιδράσουν μεταξύ τους με δύο τρόπους, (στην ίδια θερμοκρασία και με ίδιες τις αρχικές ποσότητες των A και B) όπως φαίνεται στο παρακάτω ενεργειακό διάγραμμα:



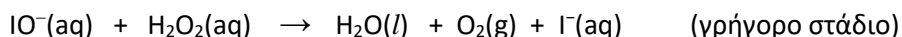
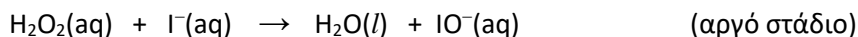
Επιλέξτε τη σωστή πρόταση.

- A. Τα προϊόντα Γ και Δ ευνοούνται έναντι των προϊόντων E και Z τόσο κινητικά όσο και θερμοδυναμικά.
B. Τα προϊόντα Γ και Δ ευνοούνται έναντι των προϊόντων E και Z μόνο κινητικά.
Γ. Τα προϊόντα Γ και Δ ευνοούνται έναντι των προϊόντων E και Z μόνο θερμοδυναμικά.
Δ. Τα προϊόντα Γ και Δ έναντι των προϊόντων E και Z δεν ευνοούνται ούτε κινητικά ούτε θερμοδυναμικά.

15. Το υπεροξείδιο του υδρογόνου διασπάται αργά σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



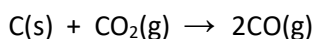
Υπό ειδικές συνθήκες, η αντίδραση πραγματοποιείται μέσω του ακόλουθου μηχανισμού δύο σταδίων:



Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι:

- A. Η προσθήκη μικρής ποσότητας ιωδιούχου άλατος εξαρχής στο διάλυμα του H_2O_2 έχει ως αποτέλεσμα την επιτάχυνση της αντίδρασης.
- B. Ο παραπάνω μηχανισμός ερμηνεύεται με τη θεωρία της προσρόφησης.
- Γ. Η περιεκτικότητα του διαλύματος σε ιόντα I^- δεν επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης.
- Δ. Τα ιόντα IO^- δρουν ως καταλύτης.

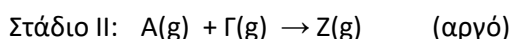
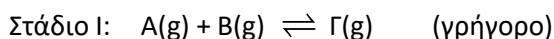
16. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγουμε ποσότητες C και CO_2 οπότε σε κατάλληλες συνθήκες πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:



Αύξηση της αρχικής ταχύτητας της αντίδρασης θα πραγματοποιηθεί αν:

- A. Χρησιμοποιήσουμε στην ίδια θερμοκρασία μεγαλύτερη αρχική ποσότητα C.
 - B. Η αντίδραση πραγματοποιηθεί στην ίδια θερμοκρασία χρησιμοποιώντας τις ίδιες αρχικές ποσότητες αντιδρώντων μαζί με ορισμένη ποσότητα CO.
 - Γ. Χρησιμοποιήσουμε στην ίδια θερμοκρασία, την ίδια αρχική ποσότητα C με μεγαλύτερο βαθμό κατάτμησης.
 - Δ. Η αντίδραση πραγματοποιηθεί στην ίδια θερμοκρασία χρησιμοποιώντας τις ίδιες αρχικές ποσότητες αντιδρώντων μαζί με ορισμένη ποσότητα Ar(g).
17. Η πρόταση που περιγράφει καλύτερα τις ιδιότητες της ενέργειας ενεργοποίησης μιας αντίδρασης είναι:
- A. Αυξάνεται παρουσία καταλύτη.
 - B. Μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.
 - Γ. Είναι μεγαλύτερη από την ενεργειακή μεταβολή που αντιστοιχεί στο σχηματισμό των ενδιάμεσων της αντίδρασης.
 - Δ. Πρέπει να είναι θετική για ενδόθερμες και αρνητική για εξώθερμες αντιδράσεις.

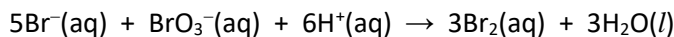
18. Ο σχηματισμός της ένωσης Z πραγματοποιείται σύμφωνα με τον παρακάτω μηχανισμό:



Η έκφραση του νόμου ταχύτητας για την αντίδραση που πραγματοποιείται είναι:

- A. $v = k[\text{A}][\text{B}]$
- B. $v = k[\text{A}][\text{Γ}]$
- Γ. $v = k[\text{A}][\text{Γ}]^2$
- Δ. $v = k[\text{A}]^2[\text{B}]$.

19. Για την κινητική μελέτη της αντίδρασης:



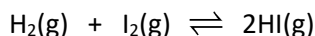
πραγματοποιήθηκαν στην ίδια θερμοκρασία τέσσερα πειράματα. Τα αποτελέσματα που ελήφθησαν δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πείραμα	Αρχικές συγκεντρώσεις			Αρχική ταχύτητα ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)
	$[\text{Br}^-](\text{aq})$	$[\text{BrO}_3^-](\text{aq})$	$[\text{H}^+](\text{aq})$	
1°	0,1 M	0,1 M	0,1 M	$8\cdot 10^{-4}$
2°	0,2 M	0,1 M	0,1 M	$1,6\cdot 10^{-3}$
3°	0,2 M	0,2 M	0,1 M	$3,2\cdot 10^{-3}$
4°	0,1 M	0,1 M	0,2 M	$0,8\cdot 10^{-3}$

Οι μονάδες μέτρησης της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης είναι:

- A. $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
- B. s^{-1}
- Γ. $\text{mol}^{-1}\cdot\text{L}\cdot\text{s}^{-1}$
- Δ. $\text{mol}^{-2}\cdot\text{L}^2\cdot\text{s}^{-1}$

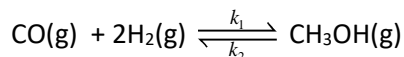
20. Σε κενό δοχείο εισάγονται ποσότητες H_2 και ατμών I_2 οπότε σε κατάλληλες συνθήκες αποκαθίσταται η ισορροπία:



Αν το ποσοστό του H_2 που αντέδρασε είναι 40% τότε η απόδοση της αντίδρασης για οποιοσδήποτε αρχικές ποσότητες αντιδρώντων έχει τιμή:

- A. Ίση με 40%.
- B. Μεγαλύτερη ή ίση με 40%.
- Γ. Μικρότερη ή ίση με 40%.
- Δ. Η οποία δεν μπορεί να υπολογιστεί με τα διαθέσιμα δεδομένα.

21. Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



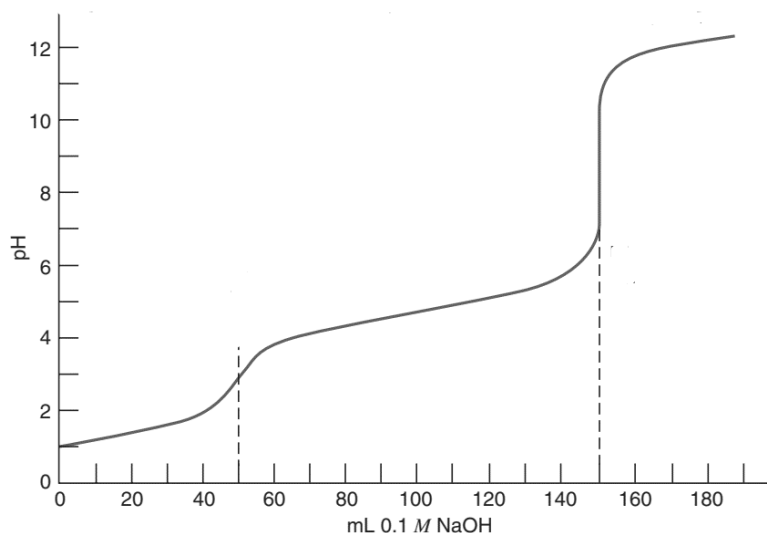
(Δίνονται : $\Delta H_f^\circ(\text{CO}(\text{g})) = -110,5 \text{ kJ/mol}$ και $\Delta H_f^\circ(\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})) = -200,7 \text{ kJ/mol}$)

Η αύξηση της θερμοκρασίας επιδρά στις σταθερές K_c και k_1 ως εξής:

- A. Αυξάνονται και οι δύο.
- B. Μειώνονται και οι δύο.
- Γ. Η K_c αυξάνεται ενώ η k_1 μειώνεται.
- Δ. Η K_c μειώνεται ενώ η k_1 αυξάνεται.

26. Όταν ένας καταλύτης προστίθεται σε μια αντίδραση που βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας τότε:
- Η αντίδραση μετατοπίζεται προς τα δεξιά.
 - Η αντίδραση μετατοπίζεται προς τα αριστερά.
 - Οι ταχύτητες των δύο αντίθετων αντιδράσεων αυξάνονται άνισα.
 - Οι ταχύτητες των δύο αντίθετων αντιδράσεων αυξάνονται εξίσου.
27. Όγκος 1,5 mL διαλύματος HCl 1 M προστίθεται σε καθένα από τα ακόλουθα διαλύματα Δ1, Δ2, Δ3 και Δ4. Μικρότερη μεταβολή στο pH θα παρατηρηθεί στο διάλυμα:
- Δ1: διάλυμα που προκύπτει από την ανάμιξη 30 mL διαλύματος NaOH 1 M με 60 mL διαλύματος CH₃COOH 1 M
 - Δ2: διάλυμα που προκύπτει από την ανάμιξη 30 mL διαλύματος NaOH 0,1 M με 60 mL διαλύματος CH₃COOH 0,1 M.
 - Δ3: 15 mL διαλύματος CH₃COOH 0,1 M.
 - Δ4: 15 mL διαλύματος NaOH 0,1 M.
28. Σύμφωνα με το νόμο της Θερμιδομετρίας το ποσό θερμότητας που μεταφέρεται από ή προς ένα διάλυμα είναι ανάλογο της μάζας του διαλύματος ($m_{\Delta/\tau\omicron\varsigma}$), της ειδικής θερμοχωρητικότητάς του (c) και της μεταβολής της θερμοκρασίας ($\Delta\theta$) που υφίσταται, δηλαδή:
- $$Q = m_{\Delta/\tau\omicron\varsigma} \cdot c \cdot \Delta\theta$$
- Σε όλες τις παρακάτω αναμίξεις θεωρείστε ότι τα αρχικά διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία (25°C) και ότι τα διαλύματα Δ1, Δ2 και Δ3 που προκύπτουν έχουν την ίδια πυκνότητα και την ίδια θερμοχωρητικότητα.
- Δ1: ανάμιξη 50 mL διαλύματος HCl 1 M με 50 mL διαλύματος NaOH 1 M.
 - Δ2: ανάμιξη 50 mL διαλύματος HCl 2 M με 50 mL διαλύματος NaOH 2 M.
 - Δ3: ανάμιξη 100 mL διαλύματος HCl 1 M με 100 mL διαλύματος NaOH 1 M.
- Για τις τιμές pH των παραπάνω διαλυμάτων ισχύει:
- $pH(\Delta 2) < pH(\Delta 1) = pH(\Delta 3)$.
 - $pH(\Delta 1) = pH(\Delta 2) > pH(\Delta 3)$.
 - $pH(\Delta 1) = pH(\Delta 2) = pH(\Delta 3)$.
 - $pH(\Delta 1) > pH(\Delta 2) > pH(\Delta 3)$.
29. Αν για την αντίδραση: $CN^-(aq) + C_6H_5OH(aq) \rightleftharpoons C_6H_5O^-(aq) + HCN(aq)$ η σταθερά χημικής ισορροπίας είναι $K_c \ll 1$, τότε η ισχυρότερη βάση στο παραπάνω σύστημα ισορροπίας είναι:
- CN⁻
 - C₆H₅OH
 - C₆H₅O⁻
 - HCN.

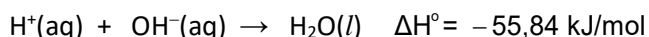
30. Υδατικό διάλυμα οξέος HA 0,01 M έχει $\text{pH} = 2$ (25°C). Το υδατικό διάλυμα του άλατος NH_4A στην ίδια θερμοκρασία είναι:
- Όξινο.
 - Βασικό.
 - Ουδέτερο.
 - Όξινο ή βασικό ή ουδέτερο, ανάλογα με τη συγκέντρωσή του.
31. Κατά την ογκομέτρηση 50 mL διαλύματος που περιέχει CH_3COOH C_1 M και HCl C_2 M προκύπτει η παρακάτω καμπύλη.



Οι τιμές των συγκεντρώσεων C_1 και C_2 είναι αντίστοιχα:

- 0,2 M και 0,2 M
 - 0,1 M και 0,3 M
 - 0,2 M και 0,1 M
 - 0,3 M και 0,1 M
32. Ίσοι όγκοι (100 mL) υδατικών διαλυμάτων CH_3COOH 0,25 M και HCOOH 0,25 M ογκομετρούνται χωριστά με υδατικό διάλυμα NaOH 0,25 M. Στις δύο ογκομετρήσεις είναι ίδιο το pH :
- Των ογκομετρούμενων διαλυμάτων.
 - Των διαλυμάτων που προκύπτουν μετά την προσθήκη όγκου 50 mL πρότυπου διαλύματος.
 - Των διαλυμάτων που προκύπτουν στο ισοδύναμο σημείο.
 - Των διαλυμάτων που προκύπτουν μετά την προσθήκη 5 mL περίσσειας πρότυπου διαλύματος.
33. Από τα ακόλουθα υδατικά διαλύματα της ίδιας θερμοκρασίας μεγαλύτερη τιμή pH παρουσιάζει το διάλυμα:
- HBrO 0,1 M
 - HBrO_2 0,1 M
 - HBrO_3 0,1 M
 - HBrO_4 0,1 M

34. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:



Αν η πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης του CH_3COOH από το NaOH έχει τιμή $-49,86 \text{ kJ/mol}$, τότε η πρότυπη ενθαλπία ιοντισμού του HCOOH μπορεί να έχει τιμή:

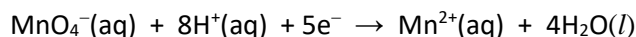
- A. $1,04 \text{ kJ/mol}$.
- B. $5,98 \text{ kJ/mol}$.
- Γ. $6,72 \text{ kJ/mol}$.
- Δ. $7,34 \text{ kJ/mol}$.

35. Είναι γνωστό ότι τα στοιχεία μετάπτωσης εμφανίζουν πολλούς αριθμούς οξείδωσης. Κατά κανόνα ο ανώτατος αριθμός οξείδωσης για τα στοιχεία των ομάδων 3 – 7, συμπίπτει με τον αριθμό των ηλεκτρονίων σθένους των ατόμων τους.

Από τις παρακάτω ενώσεις του χρωμίου ($_{24}\text{Cr}$) δεν υπάρχει η:

- A. CrCl_3
- B. $\text{Cr}(\text{CO})_6$
- Γ. NH_4CrO_4
- Δ. K_2CrF_6

36. Η οξείδωση και η αναγωγή περιγράφονται με ημιαντιδράσεις ιόντων – ηλεκτρονίων. Δίνεται η ημιαντίδραση για την αναγωγή των ιόντων MnO_4^- :



Σε ένα πείραμα, 25 mL διαλύματος ιόντων βαναδίου (V^{2+}) 0,02 M αντιδρούν πλήρως με 15 mL οξινισμένου διαλύματος KMnO_4 0,02 M.

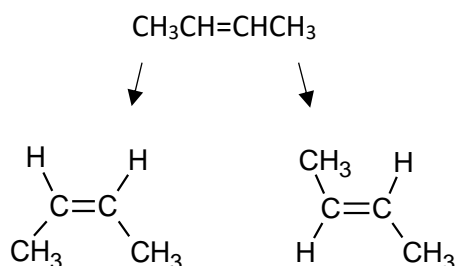
Ο αριθμός οξείδωσης του βαναδίου στα προϊόντα της παραπάνω αντίδρασης είναι:

- A. +3
- B. +4
- Γ. +5
- Δ. +6

37. Η δραστικότητα των παρακάτω αλκυλαλογονιδίων στις αντιδράσεις υποκατάστασης ακολουθεί τη σειρά:

- A. $\text{CH}_3\text{I} > \text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{Cl} > \text{CH}_3\text{F}$
- B. $\text{CH}_3\text{I} > \text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{F} > \text{CH}_3\text{Cl}$
- Γ. $\text{CH}_3\text{F} > \text{CH}_3\text{Cl} > \text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{I}$
- Δ. $\text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{I} > \text{CH}_3\text{Cl} > \text{CH}_3\text{F}$

38. Κατά τη θέρμανση ορισμένης ποσότητας μεθανόλης στους 300 °C παρουσία χαλκού:
- Ο υβριδισμός του ατόμου C μεταβάλλεται από sp^3 σε sp^2 , ενώ ο αριθμός οξειδωσής του αυξάνεται κατά 2 μονάδες.
 - Ο υβριδισμός του ατόμου C μεταβάλλεται από sp^3 σε sp^2 , ενώ ο αριθμός οξειδωσής του αυξάνεται κατά 4 μονάδες.
 - Ο υβριδισμός του ατόμου C μεταβάλλεται από sp^3 σε sp^2 , ενώ ο αριθμός οξειδωσής του ελαττώνεται κατά 4 μονάδες.
 - Ο υβριδισμός του ατόμου C μεταβάλλεται από sp^3 σε sp , ενώ ο αριθμός οξειδωσής του αυξάνεται κατά 6 μονάδες.
39. Όταν καθένα από τα άτομα άνθρακα του διπλού δεσμού μιας οργανικής ένωσης συνδέεται με δύο διαφορετικούς υποκατάστατες, τότε εμφανίζεται το φαινόμενο της γεωμετρικής ισομέρειας. Για παράδειγμα, το 2-βουτένιο εμφανίζεται με δύο γεωμετρικά ισομερή:



Σύμφωνα με τις παραπάνω πληροφορίες, το πλήθος των άκυκλων γεωμετρικών ισομερών που αντιστοιχούν στον μοριακό τύπο $\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2$ είναι:

- 2
 - 4
 - 6
 - 7
40. Οι παρακάτω προτάσεις αναφέρονται στο μόριο του προπαδιενίου.
- Όλα τα άτομα άνθρακα βρίσκονται στην ίδια ευθεία.
 - Όλα τα άτομα υδρογόνου βρίσκονται στην ίδια ευθεία.
 - Όλα τα άτομα υδρογόνου βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.
 - Τα άτομα υδρογόνου βρίσκονται σε δύο κάθετα επίπεδα.
- Σωστές είναι οι προτάσεις I και II.
 - Σωστή είναι μόνο η πρόταση I.
 - Λανθασμένη είναι μόνο η πρόταση IV.
 - Λανθασμένες είναι οι προτάσεις II και III.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1

Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

- Δ_1 : HCOOH 0,1 M
- Δ_2 : HCOONa 0,1 M
- Δ_3 : KOH 0,05 M
- Δ_4 : ισχυρού μονοπρωτικού οξέος HA 0,2 M

Όλα τα παραπάνω διαλύματα καθώς και αυτά που προκύπτουν στην άσκηση βρίσκονται στους 25 °C, όπου ισχύει $K_w = 10^{-14}$.

Επιπλέον, να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

1.1. Αναμιγνύονται 40 mL του διαλύματος Δ_1 με 40 mL του διαλύματος Δ_2 οπότε προκύπτει διάλυμα **(Α)** με pH = 4.

Στη συνέχεια, 20 mL του διαλύματος Δ_3 αναμιγνύονται με το διάλυμα **(Α)** οπότε προκύπτει διάλυμα **(Β)**. Ο βαθμός ιοντισμού (ως ποσοστό) του μεθανικού οξέος στο διάλυμα **(Β)** είναι ίσος με:

- A. 0,1 %
- B. 0,2 %
- Γ. 1 %
- Δ. $\frac{10}{\sqrt{3}}$ %

1.2. Σε 100 mL του διαλύματος Δ_1 προστίθεται όγκος V του διαλύματος Δ_3 με αποτέλεσμα να προκύψει διάλυμα **(Γ)** με pH = 12. Η τιμή του όγκου V είναι:

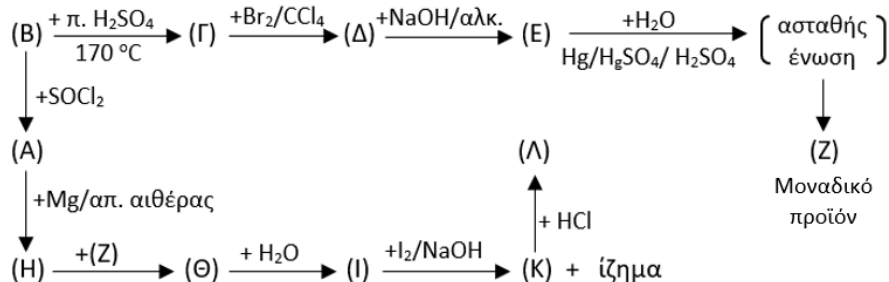
- A. 200 mL.
- B. 275 mL.
- Γ. 375 mL.
- Δ. 1000 mL.

1.3. 50 mL του διαλύματος Δ_4 ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου 0,2 M παρουσία δείκτη πορτοκαλί του μεθυλίου. Εάν η ογκομέτρηση περατωθεί όταν το pH του διαλύματος είναι 4, τότε το σφάλμα της ογκομέτρησης είναι:

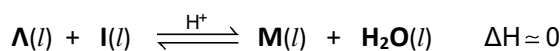
- A. -0,1 %
- B. -0,5 %
- Γ. -2,5 %
- Δ. +1,2 %

ΑΣΚΗΣΗ 2

2.1 Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



118,4 g της ένωσης (Λ) και 74 g της ένωσης (I) αναμιγνύονται σε κλειστό δοχείο παρουσία οξίνου καταλύτη, οπότε αποκαθίσταται με απόδοση 80% η χημική ισορροπία:



Στη συνέχεια από το μείγμα ισορροπίας, με τη βοήθεια αφυδατικού, αφαιρούμε ορισμένη ποσότητα νερού, με αποτέλεσμα να παρατηρηθεί μεταβολή του βαθμού μετατροπής της ένωσης (Λ) σε ποσοστό 12,5%.

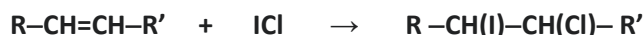
Η μάζα του νερού που δεσμεύτηκε από το αφυδατικό μέσο είναι:

- A. 1,8 g.
- B. 7,2 g.
- Γ. 10,6 g.
- Δ. 12,6 g.

2.2 Κύρια συστατικά των λιπών και των ελαίων αποτελούν τα τριγλυκερίδια. Τα τελευταία σχηματίζονται κατά την εστεροποίηση της γλυκερίνης με **λιπαρά οξέα** (κορεσμένα και ακόρεστα μονοκαρβοξυλικά οξέα με 12-24 άτομα άνθρακα).

Για να προσδιοριστεί ο βαθμός ακορεστότητας μιας λιπαρής ουσίας, ακολουθείται η παρακάτω πειραματική διαδικασία.

- Δείγμα ελαίου διαλύεται σε χλωροφόρμιο και υποβάλλεται σε επεξεργασία με διάλυμα που περιέχει 1,3 g μονοχλωριούχο ιώδιο (ICl), οπότε ένα μέρος του ICl προστίθεται στους διπλούς δεσμούς των λιπαρών οξέων (εστεροποιημένων και ελεύθερων) του ελαίου:



(το R και το R' συμβολίζουν μεγάλες υδρογονοανθρακικές αλυσίδες)

- Στη συνέχεια η περίσσεια του ICl αντιδρά πλήρως με KI:



- Το παραγόμενο ιώδιο (I₂) ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα θειοθειικού νατρίου (Na₂S₂O₃) παρουσία δείκτη αμύλου:



Για το τελικό σημείο (το οποίο θεωρούμε και ως ισοδύναμο σημείο) απαιτούνται 30 mL διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,2 M.

Από την παραπάνω διαδικασία προκύπτει ότι το πλήθος των διπλών δεσμών των λιπαρών οξέων του δείγματος που μετατράπηκαν σε απλούς δεσμούς είναι:

- A. $3011 \cdot 10^{18}$
- B. $1204 \cdot 10^{18}$
- Γ. $4015 \cdot 10^{18}$
- Δ. $1807 \cdot 10^{18}$

2.3 Για την οργανική ένωση A δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες.

- Έχει σύσταση 60% w/w C, 8% w/w H και 32% w/w O.
- Ανάγει το αντιδραστήριο Fehling.
- Κατά την οξείδωση 1 mol της ένωσης A αποχρωματίζεται πλήρως μέγιστος όγκος 500 mL διαλύματος KMnO_4 0,8 M και σχηματίζεται οργανική ένωση B.
- Όταν αντιδρούν πλήρως 2,9 g της ένωσης B με διάλυμα I_2/NaOH σχηματίζονται 9,85 g κίτρινου ιζήματος.

Το πλήθος των σ και π δεσμών στο μόριο της ένωσης A είναι:

- A. 14σ, 2π.
- B. 15σ, 1π.
- Γ. 11σ, 1π.
- Δ. 15σ, 2π.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ

1	A	B	Γ	Δ
2	A	B	Γ	Δ
3	A	B	Γ	Δ
4	A	B	Γ	Δ
5	A	B	Γ	Δ
6	A	B	Γ	Δ
7	A	B	Γ	Δ
8	A	B	Γ	Δ
9	A	B	Γ	Δ
10	A	B	Γ	Δ
11	A	B	Γ	Δ
12	A	B	Γ	Δ
13	A	B	Γ	Δ
14	A	B	Γ	Δ
15	A	B	Γ	Δ
16	A	B	Γ	Δ
17	A	B	Γ	Δ
18	A	B	Γ	Δ
19	A	B	Γ	Δ
20	A	B	Γ	Δ

21	A	B	Γ	Δ
22	A	B	Γ	Δ
23	A	B	Γ	Δ
24	A	B	Γ	Δ
25	A	B	Γ	Δ
26	A	B	Γ	Δ
27	A	B	Γ	Δ
28	A	B	Γ	Δ
29	A	B	Γ	Δ
30	A	B	Γ	Δ
31	A	B	Γ	Δ
32	A	B	Γ	Δ
33	A	B	Γ	Δ
34	A	B	Γ	Δ
35	A	B	Γ	Δ
36	A	B	Γ	Δ
37	A	B	Γ	Δ
38	A	B	Γ	Δ
39	A	B	Γ	Δ
40	A	B	Γ	Δ

ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

ΑΣΚΗΣΗ 1

1.1. Με την ανάμιξη των διαλυμάτων Δ₁ και Δ₂ μεταβάλλονται οι συγκεντρώσεις των διαλυμένων ουσιών.

$$C_1 \cdot V_1 = C_1' \cdot V_A \Rightarrow C_1' = \frac{0,1 \cdot 0,04}{0,08} = 0,05 \text{ M}$$

$$C_2 \cdot V_2 = C_2' \cdot V_A \Rightarrow C_2' = \frac{0,1 \cdot 0,04}{0,08} = 0,05 \text{ M}$$

Το Α είναι ρυθμιστικό διάλυμα. Οπότε, ισχύει:

$$[H_3O^+] = K_a \cdot \frac{C_{οξέος}}{C_{βάσης}} \Rightarrow K_{a(HCOOH)} = 10^{-4} \cdot \frac{0,05}{0,05} \Rightarrow K_{a(HCOOH)} = 10^{-4}$$

Κατά την ανάμιξη των διαλυμάτων Δ₃ και Α λαμβάνει χώρα χημική αντίδραση.

$$n_{(KOH)} = C_3 \cdot V_3 = 0,05 \cdot 0,02 = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{(HCOOH)} = C_1' \cdot V_A = 0,05 \cdot 0,08 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{(HCOONa)} = C_2' \cdot V_A = 0,05 \cdot 0,08 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Αντίδραση	HCOOH _(aq) +	KOH _(aq)	→	HCOOK _(aq) +	H ₂ O _(l)
Αρχικά (mol)	4 · 10 ⁻³	10 ⁻³		–	
Αντιδρούν	– 10 ⁻³	– 10 ⁻³		–	
Παράγονται	–	–		10 ⁻³	
Τελικά	3 · 10 ⁻³	–		10 ⁻³	

Στο διάλυμα Β έχουμε:

$$C_{(HCOOH)} = \frac{n_{(HCOOH)}}{V_B} = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{0,1} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$C_{(HCOOK)} = \frac{n_{(HCOOK)}}{V_B} = \frac{10^{-3}}{0,1} = 10^{-2} \text{ M}$$

$$C_{(HCOONa)} = \frac{n_{(HCOONa)}}{V_B} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{0,1} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

Διάσταση	HCOOK _(aq)	→ ^{H₂O}	HCOO ⁻ _(aq) +	K ⁺ _(aq)
Αρχικά (M)	10 ⁻²		–	–
Τελικά	–		10 ⁻²	10 ⁻²

Διάσταση	$\text{HCOONa}_{(aq)}$	$\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$	$\text{HCOO}^-_{(aq)} +$	$\text{Na}^+_{(aq)}$
Αρχικά (M)	$4 \cdot 10^{-2}$		–	–
Τελικά	–		$4 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-2}$
Ιοντισμός	$\text{HCOOH}_{(aq)} +$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons$	$\text{HCOO}^-_{(aq)} +$	$\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$
Αρχικά (M)	$3 \cdot 10^{-2}$		$5 \cdot 10^{-2}$	–
Ιοντίζονται	– x		–	–
Παράγονται	–		x	x
Ισορροπία	$3 \cdot 10^{-2} - x$		$5 \cdot 10^{-2} + x$	x

Το Β είναι ρυθμιστικό διάλυμα. Οπότε, ισχύει:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow x = 10^{-4} \cdot \frac{3 \cdot 10^{-2}}{5 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow x = 6 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$a_{(\text{HCOOH})} = \frac{x}{C_{(\text{HCOOH})}} = \frac{6 \cdot 10^{-5}}{3 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^{-3} = 0,2\%$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Β**.

1.2. $n_{(\text{HCOOH})} = C_1 \cdot V_1' = 0,1 \cdot 0,1 = 10^{-2} \text{ mol}$

Έστω ότι έχουμε πλήρη εξουδετέρωση μεταξύ HCOOH και KOH .

Αντίδραση	$\text{HCOOH}_{(aq)} +$	$\text{KOH}_{(aq)} \longrightarrow$	$\text{HCOOK}_{(aq)} +$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
Αρχικά (mol)	10^{-2}	10^{-2}	–	
Αντιδρούν	$- 10^{-2}$	$- 10^{-2}$	–	
Παράγονται	–	–	10^{-2}	
Τελικά	–	–	10^{-2}	

$$n_{(\text{HCOOH})} = n_{(\text{KOH})} \Rightarrow 10^{-2} = C_3 \cdot V_3' \Rightarrow V_3' = \frac{10^{-2}}{0,05} = 0,2 \text{ L}$$

$$V_{\text{τελ.}} = 0,1 + 0,2 = 0,3 \text{ L} \quad C_{(\text{HCOOK})} = \frac{n_{(\text{HCOOK})}}{V_{\text{τελ.}}} = \frac{10^{-2}}{0,3} = \frac{1}{30} \text{ M}$$

Διάσταση	$\text{HCOOK}_{(aq)}$	$\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$	$\text{HCOO}^-_{(aq)} +$	$\text{K}^+_{(aq)}$
Αρχικά (M)	$1/30$		–	–
Τελικά	–		$1/30$	$1/30$

Το κατιόν K^+ δεν αντιδρά με το H_2O διότι προέρχεται από το ισχυρό KOH .

Υδρόλυση	$\text{HCOO}^-_{(aq)} +$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons$	$\text{HCOOH}_{(aq)} +$	$\text{OH}^-_{(aq)}$
Αρχικά (M)	$1/30$		–	–
Αντιδρούν	– y		–	–
Παράγονται	–		y	y
Ισορροπία	$1/30 - y$		y	y

$$K_{a(\text{HCOOH})} \cdot K_{b(\text{HCOO}^-)} = K_w \Rightarrow K_{b(\text{HCOO}^-)} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

$$K_{b(\text{HCOO}^-)} = \frac{y^2}{[\text{HCOO}^-]} \Rightarrow y^2 = \frac{10^{-10}}{30} \Rightarrow y = \frac{10^{-5}}{\sqrt{30}} \text{ M}$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} - \log y = 14 \Rightarrow \text{pH} + 5 + \log \sqrt{30} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 9 - \log \sqrt{30} < 12$$

Επομένως, για να φτάσει το τελικό pH στην τιμή 12, πρέπει να περισσέψει το βασικό KOH.

Αντίδραση	$\text{HCOOH}_{(\text{aq})} +$	$\text{KOH}_{(\text{aq})} \longrightarrow$	$\text{HCOOK}_{(\text{aq})} +$	$\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$
Αρχικά (mol)	10^{-2}	n	–	
Αντιδρούν	-10^{-2}	-10^{-2}	–	
Παράγονται	–	–	10^{-2}	
Τελικά	–	$n - 10^{-2}$	10^{-2}	

$$\text{Στο διάλυμα Γ: } C_{(\text{HCOOK})} = \frac{10^{-2}}{V+0,1} \quad C_{(\text{KOH})} = \frac{n-10^{-2}}{V+0,1} = \frac{0,05 \cdot V - 10^{-2}}{V+0,1}$$

Διάσταση	$\text{KOH}_{(\text{aq})}$	$\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$	$\text{K}^+_{(\text{aq})} +$	$\text{OH}^-_{(\text{aq})}$
Αρχικά (M)	$C_{(\text{KOH})}$		–	–
Τελικά	–		$C_{(\text{KOH})}$	$C_{(\text{KOH})}$

Διάσταση	$\text{HCOOK}_{(\text{aq})}$	$\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$	$\text{HCOO}^-_{(\text{aq})} +$	$\text{K}^+_{(\text{aq})}$
Αρχικά (M)	$C_{(\text{HCOOK})}$		–	–
Τελικά	–		$C_{(\text{HCOOK})}$	$C_{(\text{HCOOK})}$

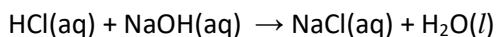
Υδρόλυση	$\text{HCOO}^-_{(\text{aq})} +$	$\text{H}_2\text{O}_{(\ell)} \rightleftharpoons$	$\text{HCOOH}_{(\text{aq})} +$	$\text{OH}^-_{(\text{aq})}$
Αρχικά (M)	$C_{(\text{HCOOK})}$		–	$C_{(\text{KOH})}$
Αντιδρούν	$-z$		–	–
Παράγονται	–		z	z
Ισορροπία	$C_{(\text{HCOOK})} - z$		z	$C_{(\text{KOH})} + z$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 12 = 2$$

$$[\text{OH}^-] = C_{(\text{KOH})} + z \approx C_{(\text{KOH})} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{0,05 \cdot V - 10^{-2}}{V+0,1} \Rightarrow 4 \cdot V = 1,1 \Rightarrow V = 0,275 \text{ L} = 275 \text{ mL}$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **B**.

1.3 Υπολογίζουμε τον όγκο του πρότυπου διαλύματος που απαιτείται για το Ι.Σ (**pH=7**):



$$n_{\beta} = n_{\alpha} \quad \text{ή} \quad c_{\beta} \cdot V_{\text{I.Σ}} = c_{\alpha} \cdot V_{\alpha} \quad \text{ή} \quad 0,2\text{M} \cdot V_{\text{I.Σ}} = 0,2\text{M} \cdot 50\text{mL} \quad \text{ή} \quad \underline{V_{\text{I.Σ}} = 50\text{mL}}$$

Αν η ογκομέτρηση περατωθεί για pH=4 (< pH=7) τότε είμαστε πριν το ισοδύναμο σημείο. Υπολογίζουμε τον όγκο του πρότυπου διαλύματος που απαιτείται ώστε να προκύψει διάλυμα με pH=4, δηλαδή υπολογίζουμε τον όγκο για το τελικό σημείο της ογκομέτρησης, $V_{\text{T.Σ}}$.

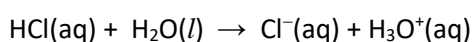
$$n_{\alpha} = c_{\alpha} \cdot V_{\alpha} = 0,2\text{M} \cdot 50\text{mL} = \mathbf{0,01 \text{ mol}}$$

$$n_{\beta} = c_{\beta} \cdot V_{\text{T.Σ}} = 0,2\text{M} \cdot V_{\text{T.Σ}} \text{ (L)} = \mathbf{0,2V_{\text{T.Σ}} \text{ mol}}$$
 και θα πρέπει: $n_{\alpha} > n_{\beta}$

	mol	HCl(aq)	+ NaOH(aq)	→ NaCl(aq)	+ H ₂ O(l)
αρχ.	0,01		0,2V_{T.Σ}		
Αντ/παρ	-0,2V _{T.Σ}		-0,2V _{T.Σ}	0,2V _{T.Σ}	
Τελικά	0,01-0,2V _{T.Σ}		0	0,2V _{T.Σ}	

Το διάλυμα που προκύπτει έχει όγκο $V = V_{\alpha} + V_{\text{T.Σ}} = (0,05 + V_{\text{T.Σ}})$ L και pH=4 $\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4}$ M

και περιέχει NaCl και HCl με αρχική συγκέντρωση : $C = \frac{n}{V} = \frac{0,01 - 0,2V_{\text{T.Σ}}}{0,05 + V_{\text{T.Σ}}}$ M (1)



$$C \qquad \qquad \qquad C \qquad \qquad C = 10^{-4} \text{ M, οπότε η (1) δίνει: } \underline{V_{\text{T.Σ}} = 49,95 \text{ mL}}$$

Επομένως το **σφάλμα** είναι: $\frac{V_{\text{T.Σ}} - V_{\text{I.Σ}}}{V_{\text{I.Σ}}} 100\% = \frac{(49,95 - 50)\text{mL}}{50\text{mL}} 100\% = -0,1\%$.

Άρα σωστή απάντηση είναι η **A**.

ΑΣΚΗΣΗ 2

2.1 Από το διάγραμμα χημικών μετατροπών προσδιορίζουμε τους συντακτικού τύπους των οργανικών ενώσεων (Λ) και (Ι) και στη συνέχεια, τις αρχικές ποσότητές τους στη αντίδραση εστεροποίησης:

	(Λ)	(Ι)	(Μ)	
mol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH(l)} + \text{C}_2\text{H}_5\text{CH(OH)CH}_3\text{(l)} \xrightleftharpoons{\text{H}^+} \text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH(CH}_3\text{)C}_2\text{H}_5\text{(l)} + \text{H}_2\text{O(l)}$			
Αρχ.	1,6	1	-	-
Αντ/παρ.	-x	-x	x	x
Χ.Ι (1)	1,6-x	1-x	x	x
ΜΕΤΑΒΟΛΗ				-α
Αντ/παρ.	-ψ	-ψ	ψ	ψ
Χ.Ι (2)	1,6-x-ψ	1-x-ψ	x + ψ	x-α + ψ

- Μέχρι την Χ.Ι (1): απόδοση 80% $\Rightarrow \frac{x}{1} \cdot 100\% = 80\%$ ή $x = 0,8 \text{ mol}$
- Χ.Ι (1) : $K_c = \frac{[M] \cdot [H_2O]}{[Λ] \cdot [I]} = \frac{x \cdot x}{(1,6-x) \cdot (1-x)} = 4$
- Με την απομάκρυνση H_2O από το αφυδατικό η ισορροπία μετατοπίζεται δεξιά (Αρχή Le Chatelier), οπότε ο βαθμός μετατροπής του οξέος (Λ) αυξάνεται:

$$\alpha_2 = \alpha_1 + \alpha_1 \cdot 12,5\% \quad \text{ή} \quad \alpha_2 = 0,125 \cdot \alpha_1 \quad \text{ή} \quad \frac{x+\psi}{1,6} = 1,125 \cdot \frac{x}{1,6} \quad \text{ή}$$

$$\psi = 0,125 \cdot x = 0,125 \cdot 0,8 \quad \text{ή} \quad \psi = 0,1 \text{ mol}$$

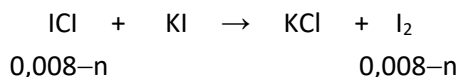
$$\text{Χ.Ι (2) :} \quad K_c = \frac{[M] \cdot [H_2O]}{[Λ] \cdot [I]} \quad \text{ή} \quad 4 = \frac{(x+\psi) \cdot (x-\alpha+\psi)}{(1,6-x-\psi) \cdot (1-x-\psi)} \quad \text{ή}$$

$$\alpha = \frac{5,3}{9} \text{ mol } H_2O \quad \text{ή} \quad \alpha = \frac{5,3}{9} \cdot 18 \text{ g } H_2O \quad \text{ή} \quad \alpha = 10,6 \text{ g } H_2O.$$

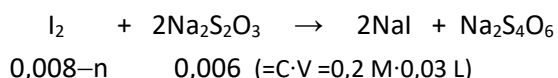
Άρα σωστή απάντηση είναι η Γ.

2.2 Υπολογίζουμε την αρχική ποσότητα του ICl: $1,3 \text{ g } (M_r = 162,5) \Rightarrow 0,008 \text{ mol ICl}$

Από την ποσότητα των $0,008 \text{ mol ICl}$, έστω ότι **n mol ICl** καταναλώνονται για τον κορεσμό των λιπαρών οξέων, οπότε τα υπόλοιπα ($0,008-n$) mol ICl, δηλαδή η περίσσεια, αντιδρούν πλήρως με το KI:



Στη συνέχεια η παραγόμενη ποσότητα I_2 προσδιορίζεται ογκομετρικά:



$$2 \cdot (0,008-n) = 1 \cdot 0,006 \quad \text{οπότε : } \mathbf{n = 0,005 \text{ mol ICl}}$$

Όμως για κάθε διπλό δεσμό απαιτείται η προσθήκη ενός μορίου ICl:



οπότε το σύνολο των διπλών δεσμών των λιπαρών οξέων του δείγματος είναι ίσο με το πλήθος των μορίων ICl που καταναλώθηκαν, δηλαδή : $0,005 \text{ mol ICl}$ ή $0,005 \cdot N_A$ μόρια ICl.

Οπότε : πλήθος διπλών δεσμών = $0,005 \cdot N_A = 0,005 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 0,03011 \cdot 10^{23} = \mathbf{3011 \cdot 10^{18}}$.

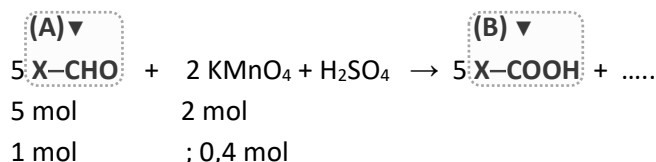
Άρα σωστή απάντηση είναι η Α.

2.3 Έστω $C_xH_\psi O_\omega$ ο Μ.Τ της οργανικής ένωσης Α, οπότε:

- Στα $(12x + \psi + 16\omega)$ g της Α περιέχονται 12x g C, ψ g H και 16 ω g O
στα 100 g της Α περιέχονται 60 g C, 8 g H και 32 g O

$$\text{Άρα: } \frac{12x}{60} = \frac{\psi}{8} = \frac{16\omega}{32} \quad \text{ή} \quad \frac{x}{5} = \frac{\psi}{8} = \frac{\omega}{2} \Rightarrow \psi = 4\omega \quad (1) \quad \text{και} \quad x = 2,5\omega \quad (2)$$

- Η ένωση Α αντιδρά με το αντιδραστήριο Fehling, οπότε θα περιέχει στο μόριό της μία ή περισσότερες ομάδες $-CHO$. Όμως κάθε 1 mol της Α απαιτεί για πλήρη αντίδραση ποσότητα $0,8 \cdot 0,5 = 0,4$ mol $KMnO_4$, όση δηλαδή χρειάζεται για την μετατροπή μιας ομάδας $-CHO$ σε $-COOH$:

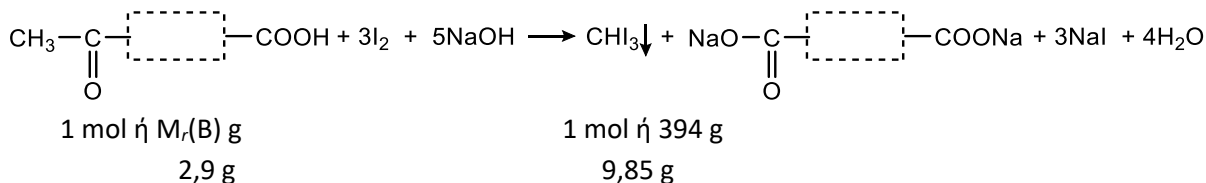


Άρα καταλήγουμε ότι στο μόριο της Α υπάρχει μία αλδεΐδομαδα.

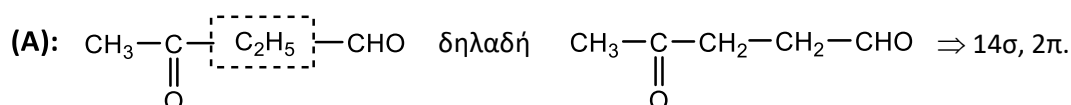
- Επειδή η ένωση Β δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση συμπεραίνουμε ότι περιέχει στο μόριό της ή την ομάδα CH_3CO- ή την ομάδα $CH_3C(OH)H-$. Η δεύτερη περίπτωση δεν μπορεί να συμβαίνει αφού η Β είναι προϊόν οξείδωσης της Α. Τελικά καταλήγουμε ότι τόσο η Α όσο και η Β περιέχουν την ομάδα CH_3CO- και μάλιστα έχουν την ίδια ανθρακική αλυσίδα:



- Αντίδραση της Β με $I_2/NaOH$:



Οπότε: $9,85 \cdot M_r(B) = 2,9 \cdot 394$ ή $M_r(B) = 116$, όμως η Α έχει ένα λιγότερο άτομο Ο από την Β
 $\Rightarrow M_r(A) = 100$ και επειδή Α: $C_xH_\psi O_\omega$ άρα $12x + \psi + 16\omega = 100$ και λόγω των (1) και (2) προκύπτουν τελικά : $x=5$, $\psi=8$ και $\omega=2$, οπότε η ένωση Α είναι:



Άρα σωστή απάντηση είναι η Α.