

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Σάββατο 18 Απριλίου 2026
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

A3. δ

A4. α

A5. α. ΛΑΘΟΣ β. ΣΩΣΤΟ γ. ΛΑΘΟΣ δ. ΣΩΣΤΟ ε. ΣΩΣΤΟ

ΘΕΜΑ Β

B1. α. ${}_{16}\text{Z}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ή $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^6$
 ${}_{24}\text{K}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ ή $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^{13} \text{N}^1$

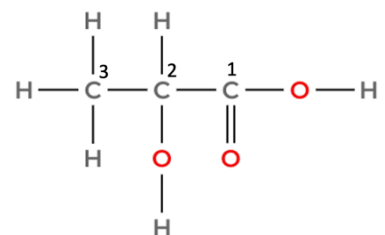
β. Το Δ έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το Ε.

Τα στοιχεία Δ και Ε βρίσκονται στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα και το Ε να είναι πιο δεξιά. Καθώς προχωράμε προς τα δεξιά σε μία περίοδο, μεγαλώνει το δραστικό πυρηνικό φορτίο του ατόμου και η έλξη του πυρήνα προς τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας με αποτέλεσμα να μικραίνει η ατομική ακτίνα.

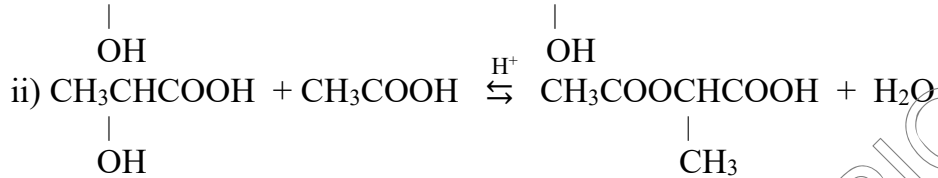
γ. Το Γ.

B2. α. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η αναλυτική δομή του γαλακτικού οξέος. Κάθε απλός δεσμός αποτελείται από ένα σ δεσμό, ενώ κάθε διπλός δεσμός αποτελείται από ένα σ και ένα π.

Άρα συνολικά υπάρχουν 11σ και 1π δεσμοί.



β. Ο C_1 έχει υβριδισμό sp^3
Ο C_2 έχει υβριδισμό sp^3
Ο C_3 έχει υβριδισμό sp^2



B3. α. Η μεταβολή των συγκεντρώσεων των χημικών ουσιών που συμμετέχουν σε μία αντίδραση είναι ανάλογη με τους στοιχειομετρικούς τους συντελεστές. Από το διάγραμμα φαίνεται ότι:

$$\Delta[\text{A}] = \frac{3}{2} \Delta[\text{B}] \Rightarrow 3 = \frac{3}{2} x \Rightarrow x = 2 \quad \text{και} \quad \Delta[\text{A}] = 3\Delta[\text{Γ}] \Rightarrow 3 = 3y \Rightarrow y = 1$$

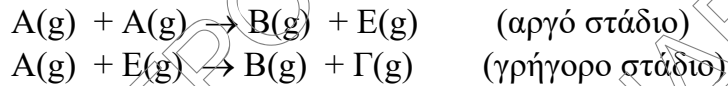
β. Ο νόμος της ταχύτητας είναι: $v = k[\text{A}]^z$

Από τις μονάδες της σταθεράς k προκύπτει:

$$\text{M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{\text{M} \cdot \text{s}^{-1}}{\text{M}^z} \Rightarrow z = 2$$

Άρα η αντίδραση είναι 2^{ης} τάξης: $v = k[\text{A}]^2$

γ. Ένας πιθανός μηχανισμός είναι:

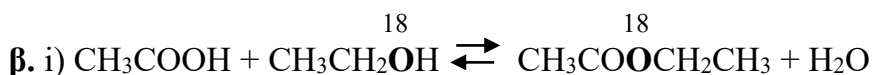


B4. α. Σε δείγμα από τα τέσσερα δοχεία θα προσθέσουμε πρώτα αμμωνιακό διάλυμα CuCl και σε εκείνο το δοχείο που θα εμφανιστεί ίζημα $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCu}$ είναι το $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$, διότι μόνο τα αλκίνια με όξινο υδρογόνο αντιδρούν με NH_3/CuCl .

Στη συνέχεια θα προσθέσουμε το αντιδραστήριο Fehling στα άλλα τρία δείγματα από τα δοχεία και σε αυτό που θα σχηματιστεί ίζημα Cu_2O είναι η αλδεΐδη, $\text{CH}_3\text{-CH=O}$.

Στα επόμενα δυο δείγματα από τα δοχεία θα προσθέσουμε υδατικό διάλυμα I_2/NaOH και σε εκείνο που θα εμφανιστεί το κίτρινο ίζημα CHI_3 είναι η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

Το τελευταίο δείγμα θα είναι το CH_3COOH .



Κατά την παραπάνω αντίδραση υποκατάστασης από το CH_3COOH αποσπάται το $-\text{OH}$, ενώ από την $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ το $-\text{H}$ για τη δημιουργία μορίου H_2O . Άρα το ισότοπο του ατόμου ^{18}O της αιθανόλης καταλήγει στο μόριο του εστέρα (E).

Ωστόσο επειδή η αντίδραση είναι αμφίδρομη, το ισότοπο του ατόμου ^{18}O θα υπάρχει μετά το πέρας της αντίδρασης και στην $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (Α).

ii) Η παραπάνω αντίδραση εστεροποίησης είναι αμφίδρομη και εάν προσθέσουμε αφυδατικό μέσο, τότε θα μειωθεί η συγκέντρωση του H_2O και σύμφωνα με την αρχή του Le Chatelier το σύστημα τείνει να ανατρέξει την μεταβολή και η χημική ισορροπία θα οδηγηθεί προς τα δεξιά. Άρα η απόδοση της αντίδρασης θα αυξηθεί.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Α: $\text{HC}\equiv\text{CH}$

Β: $\text{HC}\equiv\text{CNa}$

Γ: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$

Δ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Ε: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

Ζ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$

Θ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOK}$

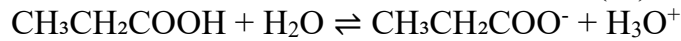
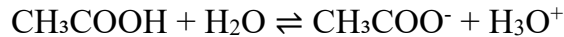
Κ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3$

Λ: $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CCH}_3 \\ || \\ \text{O} \end{array}$

Μ: $\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$

Γ2. α. Το CH_3CH_2- εμφανίζει ισχυρότερο +I επαγωγικό φαινόμενο από το CH_3- , σύμφωνα με τη δοσμένη σειρά ισχύος: $\text{H}- < \text{CH}_3- < \text{CH}_3\text{CH}_2-$. Όσο ισχυρότερο είναι το +I επαγωγικό φαινόμενο της αλκυλομάδας, τόσο μεγαλύτερη είναι η ηλεκτρονιακή ώθηση προς τα ηλεκτρόνια του δεσμού $\text{O}-\text{H}$ στην καρβοξυλομάδα ($-\text{COOH}$), με αποτέλεσμα να δυσκολεύεται η απομάκρυνση του H^+ . Άρα μειώνεται η ισχύς του οξέος. Επομένως, το CH_3COOH είναι ισχυρότερο οξύ από το $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.

β. Για τα διαλύματα Y_1 και Y_2 έχουμε:



$$\text{pH}_1 = \text{pH}_2 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_1 = [\text{H}_3\text{O}^+]_2 \Rightarrow x = y$$

$$\text{CH}_3\text{COOH} > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \Rightarrow K_{a1} > K_{a2} \Rightarrow \frac{x^2}{c_1} > \frac{y^2}{c_2} \Rightarrow c_1 < c_2$$

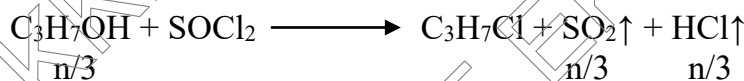
Η οσμωτική πίεση δίνεται από τη σχέση $\Pi = i \cdot c \cdot R \cdot T$, όπου για τα αραιά διαλύματα ασθενών οξέων εφόσον ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις συντελεστής van 't Hoff είναι πολύ κοντά στη μονάδα ($i \approx 1$), επειδή ο ιοντισμός είναι μικρός.

Στην ίδια θερμοκρασία, λοιπόν, η οσμωτική πίεση είναι ουσιαστικά ανάλογη της συγκέντρωσης του διαλύματος. Εφόσον $c_1 < c_2$ έχουμε: $\Pi_1 < \Pi_2$

Γ3. α. Τα x g είναι $n = \frac{m}{Mr} = \frac{x}{60} \text{ mol}$ (1)

Αφού η ποσότητα της Α χωρίστηκε σε τρία ίσα μέρη, έχουμε $\frac{n}{3} \text{ mol}$ σε κάθε μέρος.

1^ο Μέρος: Η ένωση $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ αντιστοιχεί στον γενικό μοριακό τύπο $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ και μπορεί να είναι αλκοόλη ή αιθέρας. Όμως αντιδρά με SOCl_2 (θειονυλοχλωρίδιο), άρα είναι αλκοόλη.



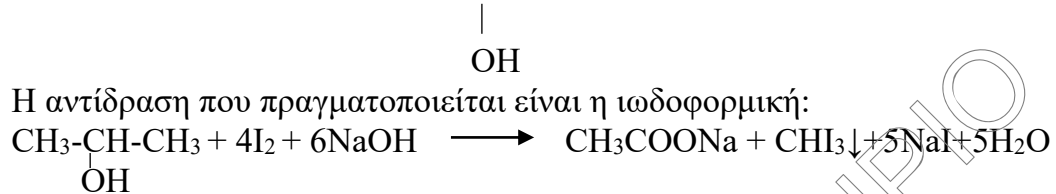
$$\left. \begin{aligned} \text{Συνολικά mol ανόργανων αερίων, } n_{\text{αλ}} &= \frac{n}{3} + \frac{n}{3} = \frac{2n}{3} \\ n_{\text{αλ}} &= \frac{V}{22,4} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol} \end{aligned} \right\} 0,2 = \frac{2n}{3} \text{ ή } 2n = 0,6 \text{ ή } n = 0,3 \text{ mol}$$

Από σχέση (1), $0,3 = \frac{x}{60}$ ή $x = 18 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}$

β. 2^ο Μέρος: Η αλκοόλη $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, έχει δυο πιθανούς συντακτικούς τύπους: την $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (1-προπανόλη) και την $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{OH}$ (2-προπανόλη)

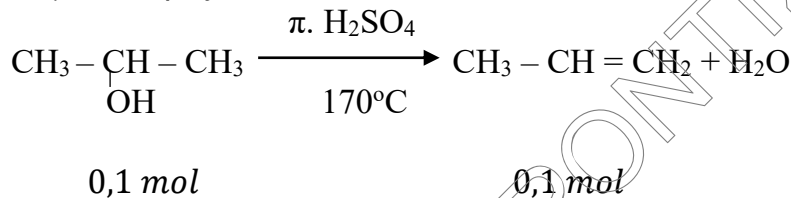


Όμως η C_3H_7OH αντιδρά στο 2^ο μέρος με $I_2/NaOH$, άρα είναι δευτεροταγής μέθυλο αλκοόλη, δηλαδή η $CH_3-CH-CH_3$ (Α)



Άρα η Β είναι το CH_3COONa

γ. 3^ο Μέρος:



Με την αφυδάτωση του 3^{ου} μέρους της (Α) παράγονται 0,1 mol του αλκενίου $CH_3CH=CH_2$ (Γ).

Το αλκένιο αντιδρά με το Br_2/CCl_4

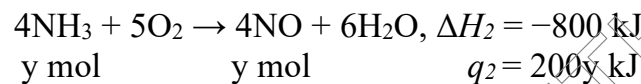
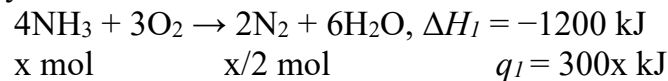
$$Br_2: c = \frac{n}{V} \text{ ή } n_{Br_2} = c \cdot V \text{ ή } n_{Br_2} = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 \text{ mol}$$

	$CH_3-CH=CH_2 + Br_2$		$\xrightarrow{CCl_4}$	$CH_3-CH-CH_2$
				$\begin{array}{cc} & \\ Br & Br \end{array}$
Αρχικά	0,1	0,04	-	-
Αντιδρούν/Παράγ.	-0,04	-0,04		+0,04
Τελικά	0,06	-		0,04

Το Br_2 καταναλώνεται πλήρως, άρα το διάλυμα Br_2/CCl_4 θα αποχρωματιστεί

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. Έστω x mol NH_3 μετασχηματίζονται σε N_2 και y mol NH_3 μετασχηματίζονται σε NO .



Αφού το 40% της αρχικής ποσότητας της NH_3 μετατρέπεται σε N_2 , έχουμε:

$$\frac{x}{10} = 0,4 \Rightarrow x = 4 \text{ mol}$$

$$q_{\text{ολ}} = 1840 \text{ kJ} \Rightarrow q_1 + q_2 = 1840 \text{ kJ} \Rightarrow 1200 + 200y = 1840 \Rightarrow y = 3,2 \text{ mol}$$

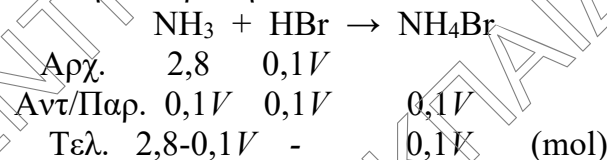
Άρα το ποσοστό της αρχικής NH_3 που μετασχηματίστηκε σε NO είναι:

$$\pi\% = \frac{3,2}{10} 100\% = 32\%$$

β. Η ποσότητα της NH_3 που δεν αντέδρασε είναι: $n(\text{NH}_3) = 10 - 4 - 3,2 = 2,8 \text{ mol}$.

Τα mol του HBr είναι $n(\text{HBr}) = c \cdot V = 0,1V \text{ mol}$

Πραγματοποιείται η αντίδραση:



· Αν η NH_3 και το HBr αντιδράσουν πλήρως τότε το διάλυμα που προκύπτει έχει $\text{pH} < 7$.

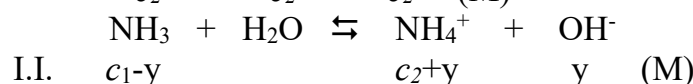
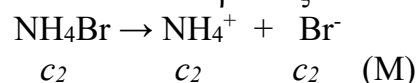
· Αν το HBr είναι σε περίσσεια τότε το διάλυμα που προκύπτει έχει $\text{pH} < 7$.

· Για να προκύψει διάλυμα με $\text{pH} = 9$ ($\text{pH} > 7$) πρέπει η NH_3 να είναι σε περίσσεια:

Στο νέο διάλυμα έχουμε:

$$\text{NH}_3: c_1 = \frac{2,8-0,1V}{V} \text{ M} \quad \text{και} \quad \text{NH}_4\text{Br}: c_2 = \frac{0,1V}{V}$$

Πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:

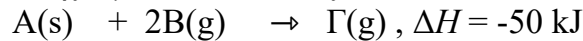


$$\text{pH} = 9 \Rightarrow \text{pOH} = 5 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M}$$

$$K_{b(\text{NH}_3)} = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{c_2 \cdot 10^{-5}}{c_1} \Rightarrow c_1 = c_2 \Rightarrow \frac{2,8-0,1V}{V} = \frac{0,1V}{V} \Rightarrow V = 14 \text{ L.}$$

Άρα ο όγκος του διαλύματος Y_1 είναι $V = 14 \text{ L}$.

Δ2. Έστω ότι αρχικά έχουμε $x \text{ mol A}$ και $y \text{ mol}$.



Αρχικά	x	y	-	
Αντ./Παρ.	$-\omega$	-2ω	ω	
Τελικά	$x-\omega$	$y-2\omega$	ω	(mol)

1 mol Γ απελευθερώνει 50 kJ
 ω 100 kJ

Άρα $\omega = 2 \text{ mol}$

$n_{\text{ολ}}(g)_{\text{αρχ}} = y$

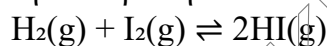
$n_{\text{ολ}}(g)_{\text{τελ}} = y - \omega$

$$P_{\text{αρχ}}/P_{\text{τελ}} = n_{\text{ολ}}(g)_{\text{αρχ}}/n_{\text{ολ}}(g)_{\text{τελ}} \Rightarrow 1/0,75 = y/(y-\omega) \Rightarrow y = 4\omega \Rightarrow y = 8 \text{ mol}$$

Η τελική ποσότητα του B είναι $y - 2\omega = 4 \text{ mol}$, άρα το A αντιδρά πλήρως: $x = \omega = 2 \text{ mol}$

Οπότε οι αρχικές ποσότητες είναι: 2 mol A και 8 mol B.

Δ3. α. Πραγματοποιείται η αντίδραση:



Αρχ.	2	2	
Αντ./Παρ.	x	x	$2x$
XI	$2-x$	$2-x$	$2x$ (mol)

$$K_{C1} = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]} \Rightarrow 4 = \frac{\left(\frac{2x}{1}\right)^2}{\left(\frac{2-x}{1}\right) \cdot \left(\frac{2-x}{1}\right)} \Rightarrow x = 1$$

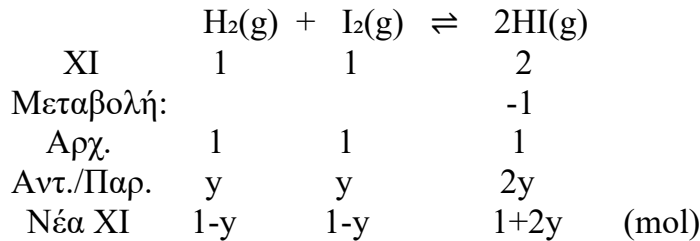
Στη Χημική Ισορροπία έχουμε 1 mol H_2 , 1 mol I_2 και 2 mol HI.

$$\alpha = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ ή } 50 \%$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2026
Β' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(α)

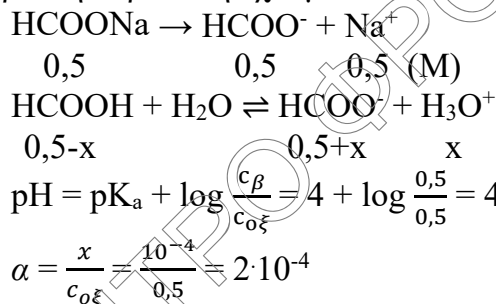
β. Πραγματοποιείται η αντίδραση:



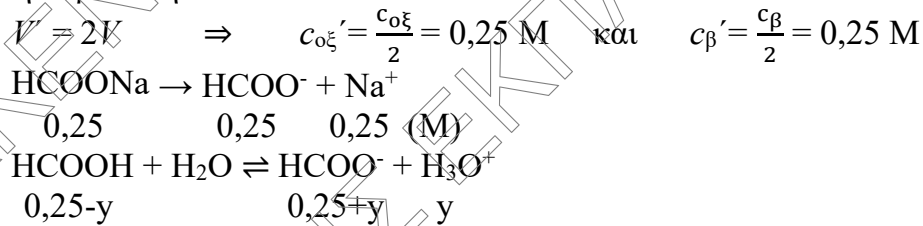
$$K_{C1} = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]} \Rightarrow 4 = \frac{\left(\frac{1+2y}{1}\right)^2}{\left(\frac{1-y}{1}\right) \cdot \left(\frac{1-y}{1}\right)} \Rightarrow y = 0,25 \text{ mol}$$

Στη νέα Χημική Ισορροπία έχουμε 0,75 mol H_2 , 0,75 mol I_2 και 1,5 mol HI .

γ. i) Πριν την αραιώση έχουμε:



Μετά την αραιώση:



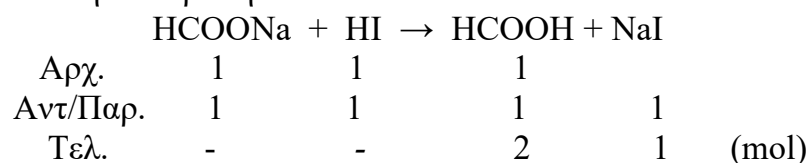
$$\text{pH}' = \text{pK}_a + \log \frac{c_\beta'}{c_{\alpha\xi}'} \Rightarrow \text{pH}' = 4 + \log \frac{0,25}{0,25} \Rightarrow \text{pH}' = \text{pH} \Rightarrow x = y$$

$$\alpha' = \frac{y}{c_{\alpha\xi}'} = \frac{10^{-4}}{0,25} = 4 \cdot 10^{-4} = 2\alpha$$

ii) Τα mol του HCOOH και HCOONa είναι:

$$n = c \cdot V = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ mol}$$

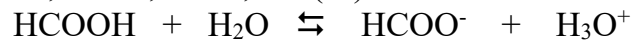
Πραγματοποιείται η αντίδραση:



Στο νέο διάλυμα έχουμε:

$$\text{HCOOH: } c_1 = \frac{2}{2} = 1 \text{ M} \text{ και } \text{NaI: } c_2 = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ M}$$

Πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:



$$K_a(\text{HCOOH}) = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{\omega^2}{1} \Rightarrow \omega = 10^{-2} \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 2$$

- δ. i) $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HI} \rightarrow 2\text{MnI}_2 + 5\text{I}_2 + 2\text{KI} + 8\text{H}_2\text{O}$
 ii) Από τα 16 μόρια HI, μόνο τα 10 δρουν ως αναγωγικά (αυτά που τα άτομα ιωδίου οξειδώνονται). Το ποσοστό των μορίων HI που δρουν ως αναγωγικά είναι $\frac{10}{16} 100\% = 62,5 \%$