

ΙΔΙΩΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ ΑΡΜΟΝΙΑ &

ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 04/06/2025

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΝΝΙΑ (9)

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

A3. α

A4. δ

A5.

1. Σωστό

2. Λάθος

3. Λάθος

4. Λάθος

5. Σωστό

ΘΕΜΑ Β

B1.

α. i. ${}_{20}\text{Ca}^{2+} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

ii. ${}_{29}\text{Cu} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

${}_{29}\text{Cu}^{2+} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$

3d

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑
----	----	----	----	---

iii. ${}_{30}\text{Zn} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$

${}_{30}\text{Zn}^{2+} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

iv. ${}_7\text{N} 1s^2 2s^2 2p^3$

2p³

↑	↑	↑
---	---	---

α. είναι το ii ο ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$ είναι το iv ${}_{7}\text{N}$

β. Τα στοιχεία του d τομέα ή τα ιόντα τους, όταν διαθέτουν μονήρη e σε υποστιβάδα d είναι παραμαγνητικά επομένως παραμαγνητικά είναι το ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$, όμως και το άτομο του ${}_{7}\text{N}$ διαθέτει 3 μονήρη ηλεκτρόνια άρα και αυτό είναι παραμαγνητικό.

B2.α. (iii)

β. $C=n/v \rightarrow n_{\text{HCl}} = c \cdot V$

Αφού το διάλυμα HCl έχει τον ίδιο όγκο αλλά μεγαλύτερη συγκέντρωση αυτό έχει ως αποτέλεσμα:

1. Λόγω μεγαλύτερης συγκέντρωσης η αντίδραση γίνεται με μεγαλύτερη ταχύτητα, άρα μικρότερος χρόνος ολοκλήρωσης της αντίδρασης ($t_2 < t_1$)
2. Λόγω των περισσότερων mol HCl η ποσότητα του παραγόμενου CO_2 είναι μεγαλύτερη (πιο ψηλά η καμπύλη II)

B3. Στο μόριο του $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ υπάρχουν δύο πολωμένοι δεσμοί, επειδή είναι ισότιμοι και το μόριο είναι γραμμικό η συνολική διπολική ροπή ($\vec{\mu}_{\text{ολ}} = 0$). Ακριβώς το ίδιο ισχύει και για το μόριο $\text{S}=\text{C}=\text{S}$. Επομένως και τα δύο μόρια είναι μη δίπολα. Άρα, μεταξύ των μορίων τους αναπτύσσονται δυνάμεις διασποράς (London). Για την ισχύ τους έχει σημασία το σχήμα του μορίου και η Mr. Τα μόρια έχουν το ίδιο σχήμα αλλά $M_r(\text{CS}_2) = 76$ και $M_r(\text{CO}_2) = 44$. Μεταξύ των μορίων με την μεγαλύτερη Mr αναπτύσσονται ισχυρότερες δυνάμεις διασποράς επομένως για την απομάκρυνση αυτών των μορίων απαιτείται μεγαλύτερη ενέργεια, άρα ο CS_2 έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού από το CO_2 .

B4. Η μέση ταχύτητα παραγωγής του NO στα πρώτα 5s είναι 0,06M/s,

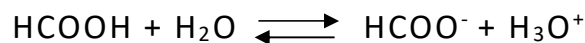
όμως $U_{\text{μέση αντίδρασης}} = \frac{1}{2} U_{\text{NO}_2} = \frac{1}{2} 0,06 \text{ M/s} = 0,03 \text{ M/s}$.

Μετά το 5^ο δευτερόλεπτο επειδή ελαττώνεται η συγκέντρωση των αντιδρώντων, η ταχύτητα ελαττώνεται.

Άρα από το 5 έως το 15 sec η μέση ταχύτητα της αντίδρασης θα είναι μικρότερη του 0,03M/s

Άρα η σωστή απάντηση είναι iv: 0,01 M/s

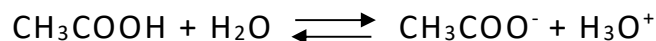
B5. Στο Δ1:



Ιοντ: xM xM xM

$$K_a = [\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]/[\text{HCOOH}] = x \cdot x / c \Rightarrow x = \sqrt{K_a \cdot C} \quad (1)$$

Στο Δ2:



Ιοντ: ψM ψM ψM

$$K'_a = [\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]/[\text{CH}_3\text{COOH}] = \psi \cdot \psi / c \Rightarrow \psi = \sqrt{K'_a \cdot C} \quad (2)$$

Το αλκύλιο CH₃- προκαλεί ισχυρότερο +I επαγωγικό φαινόμενο από το H-
Οι συντακτικοί τύποι των δύο οξέων είναι :



Επομένως το CH₃- απωθεί περισσότερο το κοινό ζεύγος με τον C του

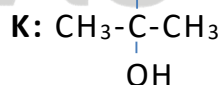
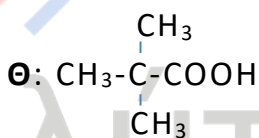
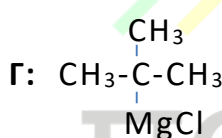
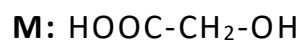
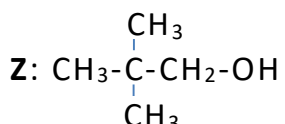
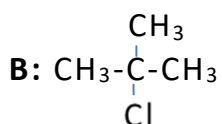
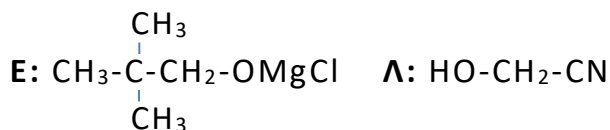
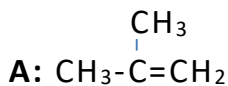
-COOH. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνεται η ηλεκτρονιακή πυκνότητα του αρνητικά φορτισμένου ατόμου του O που είναι απευθείας ενωμένο με το H του -O-H. Έτσι έλκεται περισσότερο ο πυρήνας του H και δυσκολεύεται η αποβολή πρωτονίου. Άρα το CH₃COOH είναι ασθενέστερο οξύ από το HCOOH.

Επομένως $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) < K_a(\text{HCOOH})$ (σε ίδια θερμοκρασία).

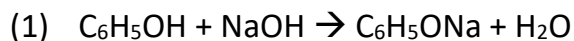
Από (1) και (2) $x > \psi$. Άρα $\text{pH}_{\Delta 1} < \text{pH}_{\Delta 2}$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1



Γ2. Στο Υ₁ μόνο η φαινόλη (C₆H₅OH) αντιδρά με NaOH. Η CH₃CH₂OH δεν αντιδρά.



Τα mol της φαινόλης στο Υ₁ = V · 0,1 mol (V σε L)

Τα mol NaOH που απαιτούνται = 1 · 0,01 = 0,01 mol

Λόγω στοιχειομετρίας στο Υ₂ n_{φαινόλης} = n_{NaOH} ή 0,1·v = 0,01 ή V = 0,1 L

Μετά την εξουδετέρωση στο διάλυμα υπάρχουν

N(C₆H₅ONa) = n(NaOH) = 0,01 mol, άρα μετά την αραίωση για το C₆H₅ONa:

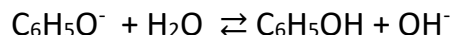
$$c = \frac{0,01}{1} \text{ M} = 0,01 \text{ M}.$$

Το φαινολικό νάτριο δίδεται:



0,01 M 0,01M

Τα ιόντα $C_6H_5O^-$ συμπεριφέρονται ως ασθενή βάση διότι είναι συζυγής βάση του ασθενούς οξέος C_6H_5OH , άρα



Ιοντιζ. ϕM ϕM ϕM

Αλλά $K_b = \frac{[C_6H_5OH][OH^-]}{[C_6H_5O^-]}$ (3) όπου $[C_6H_5OH] = \phi$, $[OH^-] = \phi M$ και

$$[C_6H_5O^-] = 0,01 - \phi \approx 0,01 M$$

Όμως $K_b = \frac{K_w}{K_a(C_6H_5O^-)} = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4}$

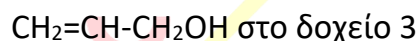
Από (3) $10^{-4} = \frac{x^2}{0,01} \rightarrow x = 10^{-3} = [OH^-]$

$pOH = 3$ ή $pH = 14-3$ ή $pH = 11$

Γ3. α. Αφού το περιεχόμενο των 1, 3 και 4 αντιδρά με Na, σε αυτό θα περιέχονται (όχι αντίστοιχα) οι ενώσεις:



β. Αφού το περιεχόμενο του 3 αποχρωματίζει διάλυμα Br_2/CCl_4 , θα περιέχει τη μοναδική ακόρεστη ένωση, δηλαδή



γ. Από τις τέσσερις ενώσεις μόνο η $CH_3CH(OH)CH_3$ δίνει την αλογονοφορμική. Επομένως



Από τις ανωτέρω τρεις ενώσεις που υπήρχαν στα δοχεία 1, 3 και 4 ανακαλύψαμε το περιεχόμενο των δοχείων 3 και 4. Άρα στο δοχείο 1 θα υπάρχει η 1-προπανόλη



προφανώς η 4^η ένωση: $CH_3CH_2OCH_3$ θα περιέχεται στο δοχείο 2.

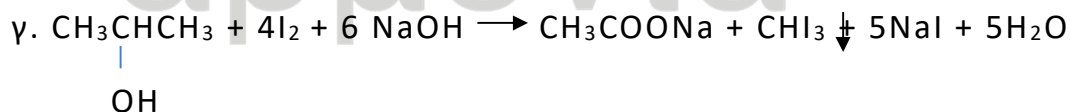
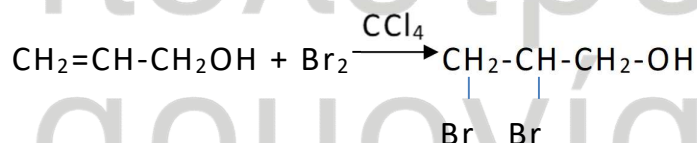
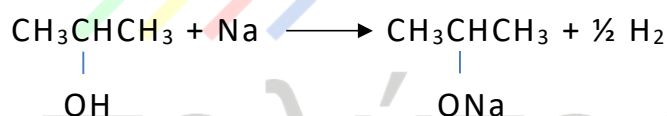
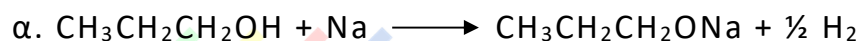
Άρα: Δοχεία: 1: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

2: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$

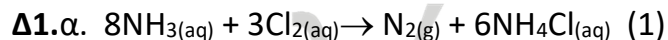
3: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$

4: $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

Χημικές εξισώσεις:



ΘΕΜΑ Δ



Η NH_3 είναι το αναγωγικό γιατί περιέχει άζωτο (N) που οξειδώνεται από -3 σε 0. Το χλώριο είναι το οξειδωτικό γιατί ανάγεται από 0 σε -1.

$$n_{\text{Cl}_2} \text{ που διαβιβάζουμε} = \frac{6,72\text{L}}{22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} = 0,3\text{mol}$$

Έστω c η συγκέντρωση της NH_3 στο διάλυμα Y_1 .

$$n_{\text{NH}_3} (\text{αρχικά}) = 2c$$

Αφού μετά την (1) δημιουργείται ρυθμιστικό διάλυμα θα αντιδράσει όλο το Cl_2 και θα περισσέψει NH_3 .

Έτσι από την (1) έχουμε:

0,3 mol Cl_2 αντιδρούν με 0,8 mol NH_3 και παράγονται 0,6 mol NH_4Cl και 0,1 mol N_2 .

Έτσι μετά στο διάλυμα Y_2 θα υπάρχουν:

(2c-0,8) mol NH_3 και 0,6 mol NH_4Cl

$$c_{\text{NH}_3} = \frac{2c-0,8}{2} \text{ M} \quad \text{και} \quad c_{\text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{0,6}{2} \text{ M}$$

Αυτές οι ουσίες συνιστούν ρυθμιστικό διάλυμα



Το οξύ του ρυθμιστικού διαλύματος είναι το NH_4^+ με $K_{\text{aNH}_4^+} = \frac{K_w}{K_b} = 10^{-9}$

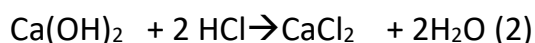
από τον τύπο του ρυθμιστικού διαλύματος:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{c_\beta}{c_{\alpha\xi}} \rightarrow 9 = -\log 10^{-9} + \log \frac{\frac{2c-0,8}{2}}{\frac{0,6}{2}} \quad \text{ή} \quad \log \frac{2c-0,8}{0,6} = 1 \rightarrow 2c-0,8 = 0,6$$

$$\frac{2c-0,8}{0,6} = 1 \rightarrow c = 0,7 \text{ M (συγκέντρωση } \text{NH}_3 \text{ στο } \text{Y}_1)$$

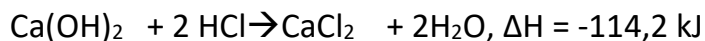
γ. και οι 3 αντιδράσεις σχηματισμού των οξειδίων είναι ενδόθερμες. Τα συστατικά στοιχεία που σχηματίζουν τα 3 οξείδια είναι τα ίδια στοιχεία (N_2 και O_2), όμως θερμοδυναμικά σταθερότερο είναι το οξείδιο με την μικρότερη ΔH_f σε σχέση με τα συστατικά της στοιχεία, άρα το NO_2 θα σχηματιστεί.

Δ2.α. Η εξουδετέρωση:



Η ΔH_n ισχυρού οξέος από ισχυρή βάση = -57,1 kJ/mol H_3O^+ άρα για

την (2)



$$n\text{Ca(OH)}_2 = c \cdot V = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol}$$

$$n\text{HCl} = 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ mol}$$

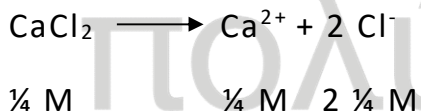
με βάση την (2) αντιδρούν πλήρως τα 0,1 mol Ca(OH)_2 αντιδρούν με 0,2 mol HCl , παράγονται 0,1 mol CaCl_2 και εκλύεται ποσό θερμότητας

$$0,1 \cdot 114,2 = 11,42 \text{ kJ.}$$

β. Το διάλυμα που δημιουργήθηκε με ανάμειξη των δύο αρχικών έχει όγκο $200+200 = 400 \text{ mL} = 0,4\text{L}$ και περιέχει 0,1 mol CaCl_2 με

$$\text{συγκέντρωση } \frac{0,1}{0,4} = \frac{1}{4} \text{ M.}$$

Στο διάλυμα το CaCl_2 διίταται:



Η οσμωτική πίεση του διαλύματος είναι μια προσθετική ιδιότητα και εξαρτάται από την ολική συγκέντρωση όλων των διαλυμένων σωματιδίων (εδώ ιόντων)

$$\text{Άρα } \eta_{\text{ολ}} = \frac{1}{4} + 2 \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \text{ M}$$

Από τον τύπο

$$\Pi = C_{\text{ολ}} RT = \frac{3}{4} \text{ M} \cdot 24\text{L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} = 18 \text{ atm}$$

Δ3.

Στους θ_1 στα δοχεία έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



$$K_c = [\text{XY}]^2 / [\text{X}_2] [\text{Y}_2] \quad (3)$$

$$(3) \quad K_c(\theta_1) = \frac{(4/V)^2}{(2/V)(2/V)} = 4$$

Πίνακας μεταβολών

	X ₂	Y ₂	XY
Αρχική Χ.Ι (θ ₁)	2	2	4
Αύξηση θερμοκρασίας σε θ ₂ και προσθέτω Y ₂ και XY		1	10

Αφού στη νέα ισορροπία στους θ₂ υπάρχουν 3 mol X₂, σημαίνει ότι τελικά παράχθηκαν επιπλέον 3-2=1 mol X₂

Άρα παράχθηκαν και 1 mol Y₂ και αντέδρασαν 2mol XY

α. Έτσι στη νέα ισορροπία θα έχουμε:

3mol X₂

2+1+1=4mol Y₂

και 4+10-2=12 mol XY

β. Από (3)

$$K_{c_{\theta_2}} = \frac{\left(\frac{12}{V}\right)^2}{\frac{3}{V} \cdot \frac{4}{V}} = 12$$

Έτσι έχουμε: $K_{c_{\theta_1}} = 4$ και $K_{c_{\theta_2}} = 12$

Με αύξηση θερμοκρασίας αυξήθηκε η K_c. Με αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται η K_c των ενδόθερμων αντιδράσεων, άρα η προς τα δεξιά αντίδραση (παραγωγή XY) είναι ενδόθερμη.

Σχόλιο

Τα θέματα της Χημείας Προσανατολισμού Γ Λυκείου για τα ΓΕΛ:

- Ήταν σαφή
- Δεν είχαν δυσνόητες παγίδες
- Αφορούσαν ΟΛΗ την ύλη
- Απαιτούσαν γνώσεις όλης της Χημείας
- Είχαν κριτική σκέψη
- Δεν είχαν ίχνος παπαγαλίας
- Απαιτούσαν καλές εξηγήσεις και χρήση ορθού γραπτού λόγου και επιστημονικών ερμηνειών

Τέτοια θέματα αποκαθιστούν το κύρος της Χημείας και αυξάνουν την εμπιστοσύνη των μαθητών/τριών στην επιτροπή εξετάσεων, στο μάθημα της Χημείας αλλά και στην χημική επιστήμη.

Θα μιλήσουμε πιο αναλυτικά στο βίντεο σχολιασμού.

Η επιστημονική ομάδα της
ΠΟΛΥΤΡΟΠΗΣ ΑΡΜΟΝΙΑΣ και της ΠΟΛΥΤΡΟΠΗΣ