

ΘΕΜΑ 1^ο

1.1. γ

1.2. α

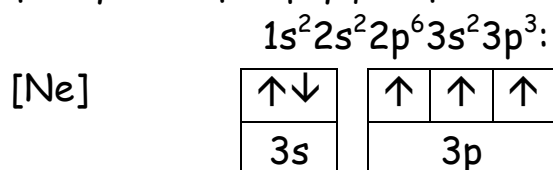
1.3. β

1.4. γ

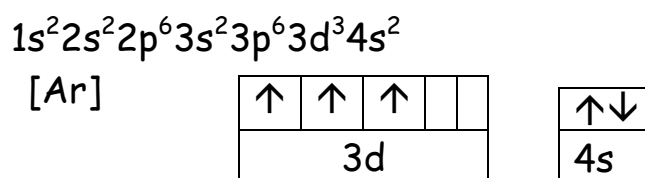
- 1.5. α. Λάθος
β. Λάθος
γ. Σωστό
δ. Σωστό
ε. Λάθος

ΘΕΜΑ 2^ο

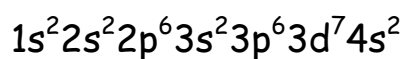
- 2.1 α. Στη θεμελιώδη κατάσταση τρία μονήρη ηλεκτρόνια μπορούν να έχουν 3 στοιχεία, τα στοιχεία με ηλεκτρονιακή διαμόρφωση:

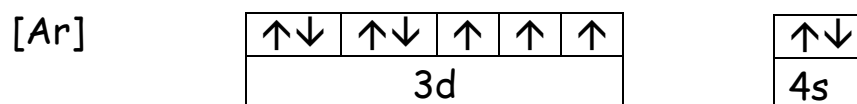


Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου είναι 15



Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου είναι 23





Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου είναι 27

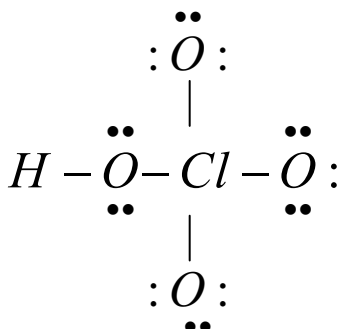
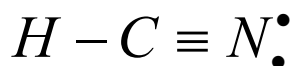
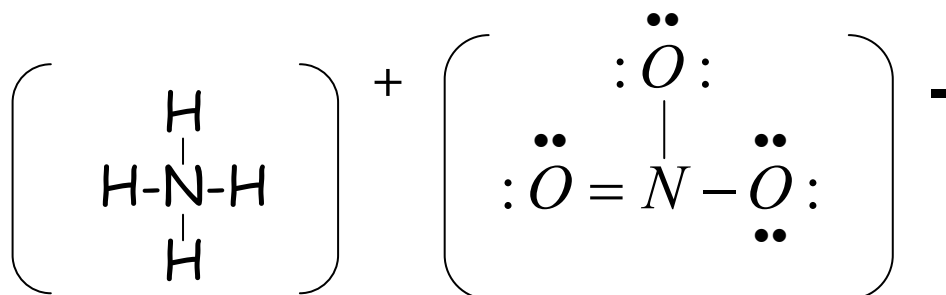
β. Στον p τομέα του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο που έχει τα ηλεκτρόνια υψηλότερης ενέργειας σε p υποστιβάδα, δηλαδή το στοιχείο με $Z=15$.

Το στοιχείο αυτό βρίσκεται στην 3^η περίοδο και την 15^η ομάδα. Επειδή η ενέργεια ιοντισμού σε μία ομάδα του Π.Π. ελαττώνεται από τη 2^η προς την 7^η περίοδο, γιατί αυξάνεται η ατομική ακτίνα, το στοιχείο που θα έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού θα βρίσκεται στη 2^η περίοδο και θα έχει ηλεκτρονιακή διαμόρφωση:



Επομένως ο ατομικός του αριθμός θα είναι 7

2.2 α.



β. Το HCl είναι ισχυρό οξύ, ενώ το CH₃COOH είναι ασθενές.

Για να έχουν την ίδια τιμή pH πρέπει η συγκέντρωση του HCl να είναι μικρότερη από τη συγκέντρωση του CH₃COOH και επομένως στον ίδιο όγκο τα n_{HCl} θα είναι λιγότερα από του CH₃COOH.

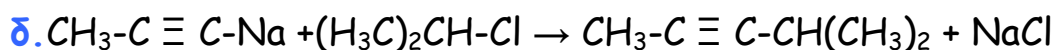
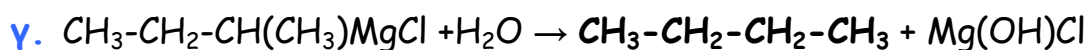
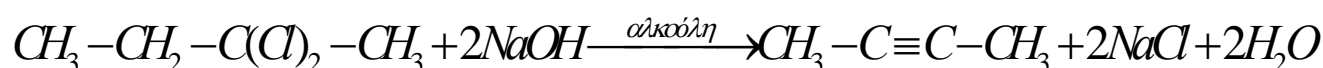
Τα δύο οξέα είναι μονοπρωτικά, επομένως για την πλήρη εξουδετέρωση **απαιτεί** μεγαλύτερη ποσότητα διαλύματος NaOH, **το διάλυμα του CH₃COOH.**

2.3.

α.

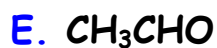
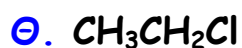
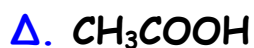
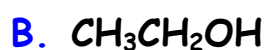


β.



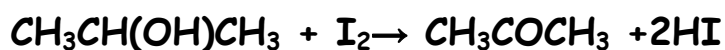
ΘΕΜΑ 3^ο

3.1.

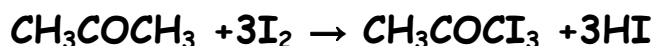


β.

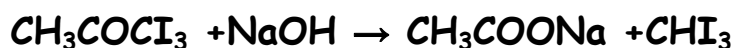
οξείδωση αλκοόλης



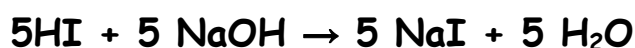
αντικατάσταση των υδρογόνων του μεθυλίου από ιώδιο



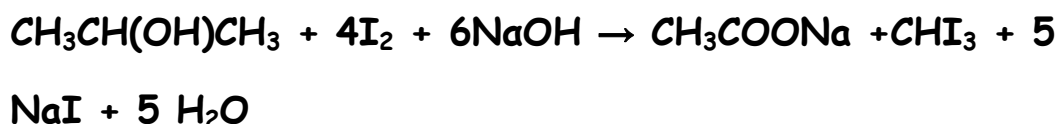
απόσπαση ιωδοφορμίου



εξουδετέρωση



Συνολική αντίδραση



3.2.

Επειδή η ένωση που παράγεται αντιδρά με αντιδραστήριο

Tollens είναι αλδεύδη.

Το μοναδικό αλκίνιο που με προσθήκη νερού παράγει αλδεύδη

είναι το αιθίνιο: **CH₂CH**

☆ Υπολογίζουμε τον αριθμό mol του αιθινίου:

$$n_{\text{CH}_2\text{CH}} = m/M_r = 2,6/26 = 0,1 \text{ mol}$$

mol	CH₂CH + 2CuCl + 2NH₃ → CuC≡CCu + 2NH₄Cl	
α/π	0,1	0,1

☆ Το ίζημα είναι το χαλκοακετυλενίδιο στο οποίο έχουν υποκατασταθεί και τα 2 υδρογόνα από χαλκό

☆ $m=n M_r = 15,1g$

ΘΕΜΑ 4^ο

4.1.α

Μ	$CH_3NH_2 + H_2O \leftrightarrow CH_3NH_3^+ + OH^-$		
Αρχ	C		
Ι/π	-x	x	x
Ι.Ι	C-x	x	x

Επειδή :

το pH του Δ1 είναι 12, η $[OH^-] = 10^{-2}M$

$K_b/C < 10^{-2}$ το $C-x=C$

$K_b = x^2/C$, δηλαδή $K_b = (10^{-2})^2/1 = 10^{-4}$

β. Στο Δ2 γνωρίζουμε ότι

$[OH^-] = 10^8[H_3O^+]$

$K_w = [OH^-][H_3O^+] = 10^8[H_3O^+]^2$,

Επομένως: $[H_3O^+] = (10^{-22})^{1/2} = 10^{-11}M$

Και $[OH^-] = 10^{-3}M$

Με εφαρμογή της K_b για το διάλυμα Δ2, βρίσκουμε $C = 10^{-2}M$.

4.2.α.

Θα βρούμε τη συγκέντρωση του τελικού διαλύματος μετά την ανάμειξη, ως συνάρτηση των όγκων και στη συνέχεια θα την υπολογίσουμε από την τιμή του pH και την Kb

$$n_1 = C_1 V_1 = V_1 \text{ mol}$$

$$n_2 = C_2 V_2 = 0,01 V_2 \text{ mol}$$

$$\text{pH} = 11,5, \text{ pOH} = 2,5 \text{ και } [\text{OH}^-] = 10^{-2,5} \text{ M}$$

$$\left. \begin{array}{l} n_3 = n_1 + n_2 \\ V_3 = V_1 + V_2 \end{array} \right\} C_3 = \frac{V_1 + 0,01 V_2}{V_1 + V_2} \quad (1)$$

$$C_3 = Kb/x^2 = 10^{-4}/(10^{-2,5})^2 = 10^{-1} \text{ M} \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2)

$$V_1/V_2 = 1/10$$

β. Οι συγκεντρώσεις των ιόντων του διαλύματος:

$$[\text{CH}_3\text{NH}_3^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-2,5} \text{ M}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-11,5} \text{ M}$$

4.3. Η μεθουλαμίνη αντιδρά με το υδροχλώριο, επειδή όμως το τελικό pH είναι 5, πρέπει να διερευνήσουμε αν αντιδρούν πλήρως, οπότε στο διάλυμα περιέχεται μόνο το συζυγές οξύ της μεθουλαμίνης ή περισσεύει και κάποιο άλλο αντιδρών.

☆ Θεωρούμε ότι αντιδρούν πλήρως.

☆ Θα υπολογίσουμε το pH του διαλύματος που παράγεται και θα το συγκρίνουμε με το ζητούμενο.

mol	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{Cl}^-$			
Αρχ	0,1	n		
I/π	-0,1	-0,1	0,1	0,1
I.I	---	---	0,1	0,1

☆ $[\text{CH}_3\text{NH}_3^+] = 0,1/0,1 = 1\text{M}$

☆ Το CH_3NH_3^+ είναι το συζυγές οξύ της μεθουλαμίνης με $K_a = K_w/K_b = 10^{-10}$

M	$\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_3\text{O}^+$		
Αρχ	1		
I/π	-x	x	x
I.I	1-x	x	x

☆ Με εφαρμογή της $K_a = x^2/1$, βρίσκουμε ότι η $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5}\text{M}$ και το pH είναι 5, όπως ζητείται από την άσκηση.

☆ Επομένως, το υδροχλώριο και η μεθουλαμίνη πρέπει να αντιδράσουν πλήρως και τα

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