

**ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΑΠΟ ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΜΟΥ:**  
**ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

(ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ-ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΧΟΛΙΚΗ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ- ΥΠΟ ΕΚΔΟΣΗ)

Περιέχει 200 ασκήσεις ανοικτού-κλειστού τύπου με απαντήσεις,  
270 ασκήσεις - πιθανά θέματα εξετάσεων με απαντήσεις,  
86 ερωτήσεις θεωρίας, καθώς και πίνακα ηλεκτρονιακής δομής  
διαφόρων στοιχείων.

**1° ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

**ΘΕΜΑ 1°**

**Ποιες είναι οι δέκα τετράδες κβαντικών αριθμών, που χαρακτηρίζουν το καθένα από τα δέκα ηλεκτρόνια του ατόμου του νέου;**

*Λύση:*

Ακολουθούμε τον παρακάτω συλλογισμό.

Η στιβάδα K έχει 2 ηλεκτρόνια. Αυτά έχουν κύριο κβαντικό αριθμό  $n=1$ , δευτερεύοντα κβαντικό αριθμό  $l=0_{(s)}$ , τρίτο κβαντικό αριθμό  $m_l=0$  και τέταρτο κβαντικό αριθμό  $m_s=+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ .

Η στιβάδα L έχει 8 ηλεκτρόνια και έχουν κβαντικούς αριθμούς:

$n=2, l=0_{(s)}, 1_{(p)}, m_l=0, -1, 0, +1$  και

$m_s=+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

Σημείωση: Η άσκηση μπορεί να λυθεί και με το ακόλουθο σχήμα, που μπορεί να το έχουμε και ως πρότυπο για ανάλογα παραδείγματα.



αντίστοιχα. α) Τι είδους δεσμό σχηματίζουν τα Α και Γ, β) Γράψτε τον ηλεκτρονικό τύπο της ένωσης μεταξύ Α και Γ, γ) Γράψτε τον ηλεκτρονικό τύπο της ένωσης, που σχηματίζουν τα Β και Γ και δ) Με τι δεσμό ενώνονται το Α και Β:

Λύση:

α) Το στοιχείο που έχει 1e στην εξωτερική στιβάδα είναι Η ή αλκάλιο (Li, Na, K κτλ) και το στοιχείο με 7e είναι αλογόνο.

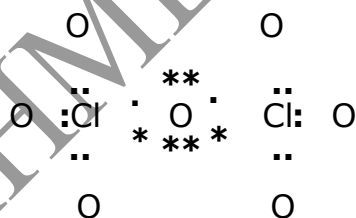
Επομένως μεταξύ Η και αλογόνου θα έχουμε ομοιοπολικό δεσμό π.χ. Η με Cl.

Αν το στοιχείο Α είναι αλκάλιο, θα έχουμε ετεροπολικό δεσμό.

β) Ηλεκτρονικός τύπος αλκαλίου Α και αλογόνου Γ (ετεροπολικός δεσμός):



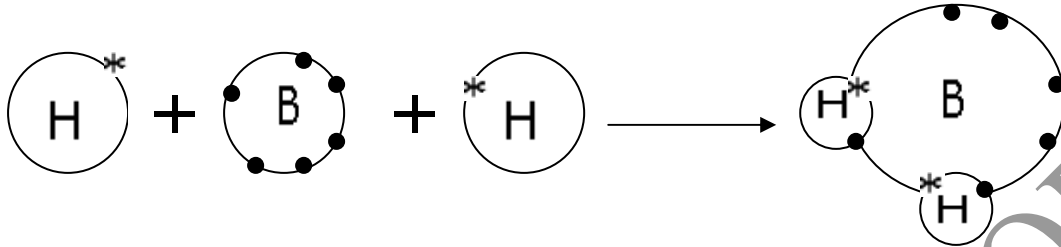
γ) Το στοιχείο Β με 6e στην εξώτατη στιβάδα ανήκει στην 6<sup>η</sup> ομάδα δηλαδή στην ομάδα του οξυγόνου και επομένως με τα αλογόνα θα ενώνονται (αφού και τα δύο είναι αμέταλλα) με ομοιοπολικό ή και ημιπολικό δεσμό. Για παράδειγμα μεταξύ Cl<sub>2</sub> και O<sub>2</sub> μπορεί να έχουμε Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub> με την εξής σύνταξη:



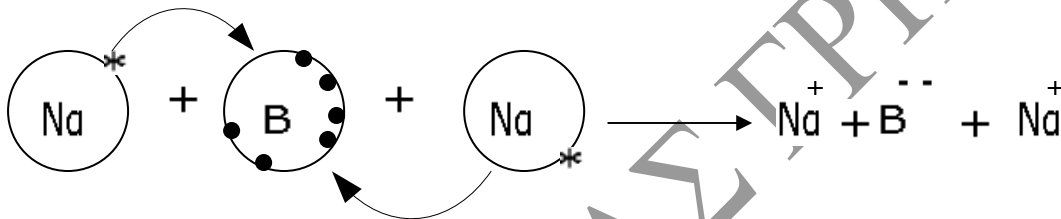
Όπως βλέπουμε κάθε άτομο χλωρίου ενώνεται με 3 άτομα Ο με ημιπολικό δεσμό και με το τέταρτο με ομοιοπολικό.

δ) Τα Α και Β θα ενώνονται με ετεροπολικό δεσμό εκτός αν το Α είναι Η, οπότε ενώνεται με το Β με ομοιοπολικό δεσμό.

Δηλαδή έχουμε:



και



Σημείωση:

Τα αμέταλλα θα ενώνονται μεταξύ τους με ομοιοπολικούς ή και ημιπολικούς δεσμούς, ενώ τα μέταλλα με τα αμέταλλα θα ενώνονται με ετεροπολικό δεσμό.

#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

**Να γραφτεί η ηλεκτρονική δομή σε στιβάδες και υποστιβάδες καθώς και τα μονήρη ηλεκτρόνια των κατωτέρω στοιχείων:**

**i)  ${}_6\text{C}$ , ii)  ${}_8\text{O}$ , iii)  ${}_{22}\text{Ti}$ , iv)  ${}_{28}\text{Ni}$ , v)  ${}_{16}\text{S}$ , vi)  ${}_{17}\text{Cl}$ , vii)  ${}_{18}\text{Ar}$ , viii)  ${}_{19}\text{K}$**

**Σε όσα γίνεται να εκφράσετε την ηλεκτρονική δομή τους σε συνάρτηση με το προηγούμενο του στον περιοδικό πίνακα, ευγενές αέριο.**

Λύση:

i) K: 2e, L: 4e

$1s^2, 2s^2, 2p^2$

ii) K: 2e, L: 6e

$1s^2, 2s^2, 2p^4$

iii) K: 2e, L: 8e, M: 8e, N: 4e

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^2, 4s^2$

iv) K: 2e, L: 8e, M: 14e, N: 4e

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^8, 4s^2$

v) K: 2e, L: 8e, M: 6e

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$

vi) K: 2e, L: 8e, M: 7e

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$

vii) K: 2e, L: 8e, M: 8e

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$

viii) K: 2e, L: 8e, M: 8e, N: 1e

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$

Τα μονήρη ηλεκτρόνια έχουν ως εξής:

- i) 2 μονήρη ηλεκτρόνια στη 2p υποστιβάδα.
- ii) 2 μονήρη ηλεκτρόνια στη 2p υποστιβάδα
- iii) 2 μονήρη ηλεκτρόνια στην 3d υποστιβάδα
- iv) 2 μονήρη ηλεκτρόνια στην 3d υποστιβάδα
- v) 2 μονήρη ηλεκτρόνια
- vi) 1 μονήρες ηλεκτρόνια
- vii) 0 μονήρη ηλεκτρόνια

viii) 1 μονήρες ηλεκτρόνιο

Όσον αφορά την έκφραση σε σχέση με το ευγενές αέριο (το προηγούμενο του) θα έχουμε:

i) Το He έχει 2e στη Κ και έχει ηλεκτρονική δομή σε υποστιβάδες:  $1s^2$ .

Άρα C:  $[\text{He}] 2s^2 2p^2$ . Ομοίως γίνονται και τ' άλλα.

ii) O:  $[\text{He}] 2s^2 2p^4$

iii) Ti:  $[\text{Ar}] 3d^2 4s^2$

iv) Ni:  $[\text{Ar}] 3d^8 4s^2$

v) S:  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^4$

vi) Cl:  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$

vii) Το Ar είναι ευγενές αέριο

viii) K:  $[\text{Ar}] 4s^1$

### ΘΕΜΑ 5<sup>ο</sup>

Να γραφτεί η ηλεκτρονική δομή σε υποστιβάδες του i)  ${}_{20}\text{Ca}^{+2}$  του ii)  ${}_{9}\text{F}^{-1}$ , του iii)  ${}_{29}\text{Cu}^{+1}$ , του iv)  ${}_{35}\text{Br}^{-}$  και του v)  ${}_{16}\text{S}^{-2}$ .

Λύση:

i)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$

ii)  $1s^2, 2s^2, 2p^6$

iii)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}$

iv)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6$

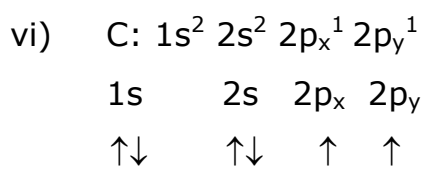
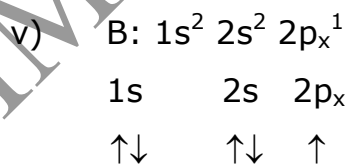
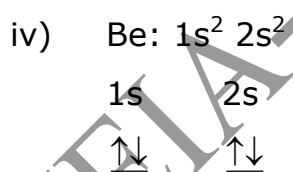
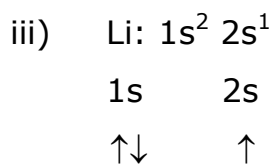
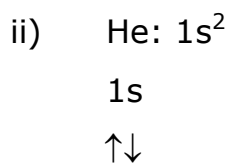
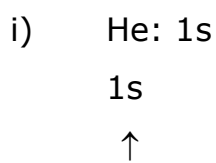
v)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$

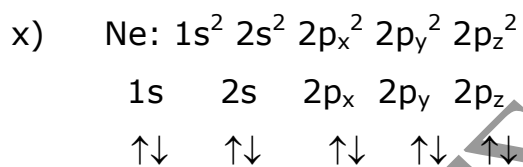
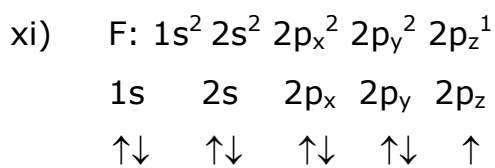
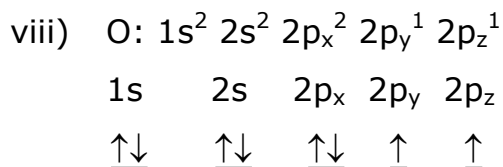
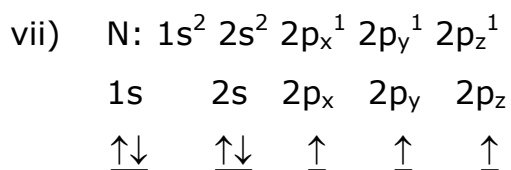
**ΘΕΜΑ 6°**

Να γίνει η κατανομή των ηλεκτρονίων σε τροχιακά των κατωτέρω στοιχείων:

i)  ${}_1\text{H}$ , ii)  ${}_2\text{He}$ , iii)  ${}_3\text{Li}$ , iv)  ${}_4\text{Be}$ , v)  $\text{B}$ , vi)  ${}_6\text{C}$ , vii)  ${}_7\text{N}$ , viii)  ${}_8\text{O}$ , ix)  ${}_9\text{F}$ , x)  ${}_{10}\text{Ne}$ .

Λύση:

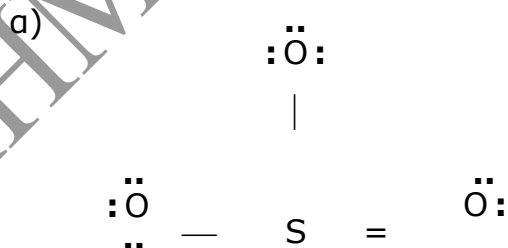


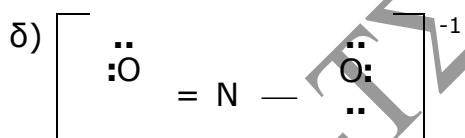
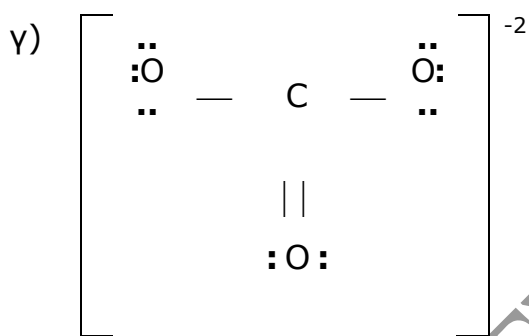
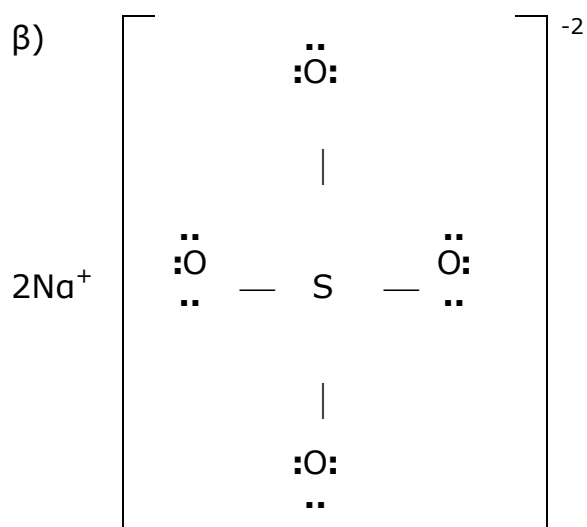


**ΘΕΜΑ 7<sup>ο</sup>**

Να γίνουν οι ηλεκτρονικοί τύποι κατά Lewis των : α)  $SO_3$ , β)  $Na_2SO_4$ , γ)  $CO_3^{-2}$ , δ)  $NO_2^{-1}$ .

Λύση:





**ΘΕΜΑ 8<sup>ο</sup>**

Το ηλεκτρόνιο ενός ατόμου υδρογόνου έχει ενέργεια  $E=0,85\text{eV}$ .

Να βρεθούν:

α) Ο κβαντικός αριθμός  $n$ , β) η στιβάδα του ηλεκτρονίου, γ) οι υποστιβάδες του, δ) τα τροχιακά του.

Δίνεται ότι η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στην θεμελιώδη κατάσταση είναι  $E_1=-13,6\text{eV}$  και  $1\text{eV}=1,6 \cdot 10^{-19}\text{J}$ .

Λύση:

$$\alpha) E = \frac{E_1}{n^2} \Rightarrow n^2 = \frac{E_1}{E} \Rightarrow n^2 = \frac{-13,6\text{ev}}{-0,85\text{ev}} \Rightarrow n^2 = 16 \Rightarrow n = 4$$

(Η επαλήθευση γίνεται ως εξής: Ξέρουμε βάσει της θεωρίας ότι το ηλεκτρόνιο ενός ατόμου υδρογόνου έχει ενέργεια  $\frac{-2,18 \cdot 10^{-18}}{16}$  J.

Κάνοντας αυτή την πράξη θα πρέπει να βρούμε  $0,85 \cdot 16 \cdot 10^{-19}$  J =  $1,36 \cdot 10^{-19}$  J. Πράγματι κάνοντας τη θα βρούμε αυτό το μέγεθος).

β) Ανήκει στη στιβάδα N.

γ) Θα είναι 4 υποστιβάδες: 4s, 4p, 4d, 4f βάσει του γεγονότος ότι για n=4 θα έχουμε 4 τιμές του  $\ell$ :

$\ell=0$	→	$m_\ell=0$
$\ell=1$	→	$m_\ell=-1, 0, 1$
$\ell=2$	→	$m_\ell=-2, -1, 0, 1, 2$
$\ell=3$	→	$m_\ell=-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$

δ) Θα έχουμε 16 τροχιακά, όσες οι τιμές του  $m_\ell$ . Βάσει του σχήματος θα έχουμε:

1 τροχιακό στην 4s	(όσες είναι οι τιμές του $m_\ell$ ).
3 τροχιακά στην 4p	(όσες είναι οι τιμές του $m_\ell$ ).
5 τροχιακά στην 4d	(όσες είναι οι τιμές του $m_\ell$ ).
7 τροχιακά στην 4f	(όσες είναι οι τιμές του $m_\ell$ ).

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

Διάλυμα  $\text{HNO}_2$  έχει μοριακότητα  $0,001\text{M}$  στους  $25^\circ\text{C}$ . Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος, αν είναι γνωστό ότι στους  $25^\circ\text{C}$  η  $K_a=4,5 \cdot 10^{-4}$ .

Λύση:

Γράφω τον σχετικό πίνακα.

	$\text{HNO}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NO}_2^-$		
Αρχικά	0,001		
Δίστανται/Παρ.	X	X	X
Χημική ισορροπία	$0,001 - X$	X	X

$$K_a = \frac{[\text{H}^+].[\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]} \Rightarrow 4,5 = \frac{X \cdot X}{(0,001 - X)} \Rightarrow X = [\text{H}^+] = 4,8 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{Άρα } \text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log [4,8 \cdot 10^{-4}] =$$

$$= -[\log 4,8 + \log 10^{-4}] = -[0,68 - 4] = 3,32$$

**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>**

Να βρεθεί η ποσότητα του νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε  $10 \text{ ml}$  διαλύματος  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , ώστε να έχουμε μεταβολή στο pH του κατά μια μονάδα;

Λύση:

Σύμφωνα με την θεωρία, κατά την αραιώση ενός διαλύματος ασθενούς μονοβασικού οξέος, η  $[H^+]$  ( $a_2C_2$ ), είναι μικρότερη από την συγκέντρωση των  $H^+$  πριν την αραιώση ( $a_1C_1$ ). Βάσει των δεδομένων, επομένως θα έχουμε:

$$pH_2 - pH_1 = 1 \Rightarrow -\log[H^+]_2 - (-\log[H^+]_1) = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \log\left(\frac{[H^+]_1}{[H^+]_2}\right) = 1 \Rightarrow \frac{[H^+]_1}{[H^+]_2} = 10 \quad (1)$$

Σκόπιμο είναι να αναφερθεί ότι  $[H^+]_1$  είναι η συγκέντρωση των  $H^+$  πριν την αραιώση και  $[H^+]_2$  η συγκέντρωση μετά την αραιώση.

Αφού πρόκειται για ασθενές μονοβασικό οξύ με  $K_a=1,8 \cdot 10^{-5} < 10^{-4}$ , χρησιμοποιούμε την απλουστευμένη μορφή του νόμου του Ostwald.

$$K_a = a_1^2 C_1 = a_2^2 \cdot C_2 \quad (2)$$

όπου  $a_1$ ,  $C_1$ : ο βαθμός διάστασης και η συγκέντρωση πριν την αραιώση.

Επίσης έχουμε τις σχέσεις:

$$[H^+]_1 = a_1 C_1 \quad (3) \text{ και } [H^+]_2 = a_2 C_2 \quad (4)$$

Η (1) λόγω των (3) και (4) γίνεται:

$$\frac{a_1 \cdot C_1}{a_2 \cdot C_2} = 10 \Rightarrow a_1 \cdot C_1 = 10 a_2 \cdot C_2 \quad (5)$$

Επίσης για την αραιώση ισχύει η σχέση:

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \quad (6)$$

Από τη σχέση (2) έχουμε:

$$a_1 = a_2 \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \quad (7)$$

Η σχέση (5) λόγω της (7) γίνεται:

$$a_2 \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \cdot C_1 = 10a_2 \cdot C_2 \quad \begin{array}{l} \text{υψώνουμε στο} \\ \Rightarrow \\ \text{τετράγωνο} \end{array}$$

$$\Rightarrow \left( a_2 \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \cdot C_1 \right)^2 = (10a_2 \cdot C_2)^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a_2^2 \cdot \frac{C_2}{C_1} \cdot C_1^2 = 100a_2^2 \cdot C_2^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C_1 = 100C_2 \quad (8)$$

Η σχέση (6) λόγω της (8) γίνεται:

$$100C_2 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \Rightarrow 100 \cdot C_2 \cdot 10 = C_2 \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = 100 \cdot 10 = 1000 \text{ ml}$$

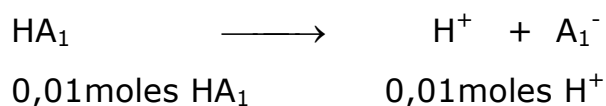
Επομένως ο τελικός όγκος θα πρέπει να γίνει 1000 ml, οπότε θα πρέπει να προσθέσουμε 990 ml H<sub>2</sub>O.

### **ΘΕΜΑ 3°**

**Δύο διαλύματα ισχυρών οξέων έχουν συγκέντρωση 0,01 M και 0,001M αντίστοιχα. Να βρεθεί το pH του διαλύματος που θα προκύψει αν αναμιχτούν αυτά με αναλογία όγκων 1:1.**

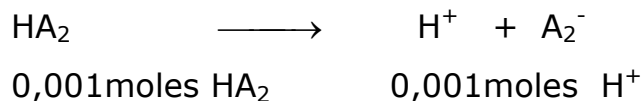
Λύση:

Έστω ότι το πρώτο ισχυρό οξύ έχει τύπο HA<sub>1</sub>. Γράφουμε την αντίδραση:



Ομοίως για το δεύτερο οξύ με τύπο  $HA_2$ .

Θα έχουμε:



Αν θεωρήσουμε ότι έχουμε  $V$  lt απ' το καθένα διάλυμα, μπορούμε να γράψουμε τα εξής:

Στο 1 lt του πρώτου διαλύματος περιέχονται  $0,01 \text{ gr-ions } H^+$

Στα  $V$ lt » » » »  $\gamma_1$ ; »

$$\gamma_1 = 0,01V \text{ gr-ions ή } 10^{-2} V \text{ gr-ions ή } 10^{-2} V \text{ moles } H^+$$

Στο 1 lt του δεύτερου διαλύματος περιέχονται  $0,001 \text{ gr-ions } H^+$

Στα  $V$ lt » » » »  $\gamma_2$ ; »

$$\gamma_2 = 0,001V \text{ gr-ions ή } 10^{-3}V \text{ gr-ions ή } 10^{-3}V \text{ moles } H^+$$

Έτσι τελικά θα έχουμε:

Στα  $2V$  lt του τελικού διαλύματος περιέχονται  $(10^{-3} + 10^{-2})V \text{ moles } H^+$

Στο 1 lt » » » »  $\gamma_3$ ; »

$$\gamma_3 = \frac{10^{-2} + 10^{-3}}{2} \text{ moles } H^+$$

Άρα το pH του διαλύματος θα' ναι:

$$pH = -\log\left(\frac{10^{-2} + 10^{-3}}{2}\right) = -\log\left(\frac{11}{2000}\right) = -[\log 11 - \log 2000] = 2,26$$

**ΘΕΜΑ 4°**

Να υπολογιστεί η  $[H^+]$  του διαλύματος αν σε 500 ml  $HClO$  0,1M, προσθέσουμε 0,05 moles  $KClO$ . Δίνεται ότι  $K_a=3,2 \cdot 10^{-8}$ .

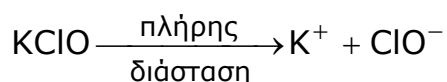
*Λύση:*

Στα 500 ml του διαλύματος προσθέτουμε 0,05 moles  $KClO$

Στα 1000 ml » » » Χ; » »

$$X=0,1 \text{ moles } KClO$$

Γράφουμε την διάσταση του  $KClO$  (πλήρης διάσταση).



$$0,1 \text{ moles/lit}$$

$$0,1 \text{ gr - ions/lit}$$

	$HClO \rightleftharpoons H^+ + ClO^-$		
Αρχικά	0,1	-	-
Διίστανται/Παράγονται/Προστίθενται	y	y	y+0,1
Χημική ισορροπία	0,1-y	y	y+0,1

$$K_a = \frac{[H^+][ClO^-]}{[HClO]} \Rightarrow 3,2 \cdot 10^{-8} = \frac{y \cdot (y + 0,1)}{0,1 - y} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3,2 \cdot 10^{-8} = \frac{y \cdot 0,1}{0,1} \Rightarrow y = 3,2 \cdot 10^{-8}$$

$$\text{Άρα: } [\text{H}^+] = 3,2 \cdot 10^{-8} \text{ gr-ions/lit} \quad \text{ή} \quad 3,2 \cdot 10^{-8} \text{ moles/lit}$$

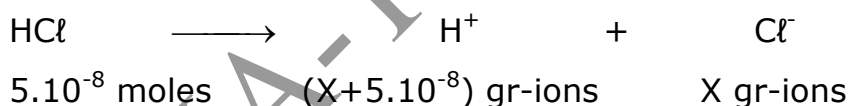
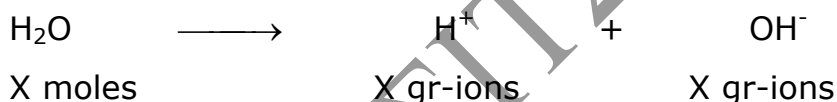
### ΘΕΜΑ 5°

**Να υπολογιστεί το pH διαλύματος  $5 \cdot 10^{-8} \text{M HCl}$ .**

Λύση:

Επειδή το διάλυμα είναι πολύ αραιό, είναι σωστό να λάβουμε υπόψη και τα ιόντα του  $\text{H}_2\text{O}$  δηλαδή τα  $\text{H}^+$  και  $\text{OH}^-$ . Αν το  $\text{H}_2\text{O}$  δίνει  $10^{-7} \text{ gr-ions H}^+$  και  $10^{-7} \text{ gr-ions OH}^-$  (στους  $25^\circ \text{C}$ ), με την παρουσία του  $\text{HCl}$  θα έχουμε ελάττωση της διάστασής του λόγω της επίδρασης του κοινού ιόντος  $\text{H}^+$ .

Θεωρούμε  $X$  τα moles του  $\text{H}_2\text{O}$ , οπότε έχουμε:



$$\begin{aligned} \text{Άρα } K_w &= [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] \Rightarrow 10^{-14} = (5 \cdot 10^{-8} + X) \cdot X \Rightarrow \\ &\Rightarrow X = 2 \cdot 10^{-7} \end{aligned}$$

$$\text{Άρα } [\text{H}^+] = 2 \cdot 10^{-7} + 5 \cdot 10^{-8} = 2,5 \cdot 10^{-7}$$

$$\text{Οπότε } \text{pH} = -\log(2,5 \cdot 10^{-7}) = 6,86$$

**ΘΕΜΑ 6°**

**0,037 gr Ca(OH)<sub>2</sub> περιέχονται σε 100 ml διαλύματος. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος. (Να θεωρηθεί ότι το Ca(OH)<sub>2</sub> είναι ισχυρός ηλεκτρολύτης και στα δύο στάδια διάστασης.**

Λύση:

Υπολογίζω τα moles του Ca(OH)<sub>2</sub> ( $M_{rCa(OH)_2} = 74$ ).

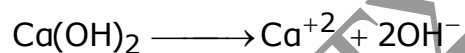
$$\eta = \frac{m_{Ca(OH)_2}}{M_{rCa(OH)_2}} \Rightarrow \eta_{Ca(OH)_2} = \frac{0,037}{74} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ moles.}$$

Στα 100 ml διαλύματος περιέχονται  $5 \cdot 10^{-4}$  moles Ca(OH)<sub>2</sub>

Στα 1000 ml       »                       »                       X;       »       »

$$X = 5 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{10^3}{10^2} = 5 \cdot 10^{-3} = 0,005 \text{ moles/l.}$$

Γράφω την αντίδραση διάστασης:



0,005 moles                       2 · 0,005 = 0,01 gr-ions

Άρα  $pOH = -\log[OH^{-}] = -\log 0,01 = -\log 10^{-2} = 2$

Οπότε  $pH = 12$

**ΘΕΜΑ 7°**

**Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος που προκύπτει αν σε 50 ml διαλύματος HCl 1M προσθέσουμε 50 ml διαλύματος NaOH 3M.**

Λύση:

Στα 1000 ml διαλύματος περιέχονται 1 mole HCl

ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΤΣΙΤΣΑΣ ΓΡΗΓΟΡΗΣ

Στα 50 ml » »  $X_1$ ; Moles HCl

---

$X_1=0,05$  moles HCl

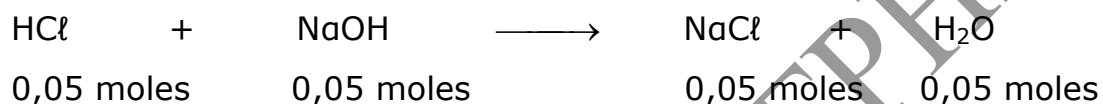
Στα 1000 ml διαλύματος περιέχονται 3 moles NaOH

Στα 50 ml » »  $X_2$ ; » »

---

$X_2=0,15$  moles NaOH

Γράφω την αντίδραση εξουδετέρωσης:



Άρα στο τελικό διάλυμα θα έχουμε:

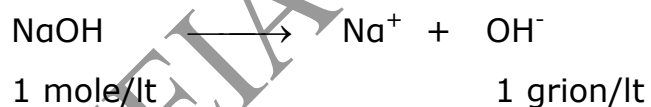
Σε 100 ml διαλύματος περιέχονται  $(0,15-0,05)$  moles NaOH

Σε 1000 ml » »  $X_3$ ; » »

---

$X=1$  mole/lit.

Γράφω την αντίδραση διάσπαση του NaOH.



Άρα  $\text{pOH}=-\log[\text{OH}^-]=-\log 1=0$

Επομένως  $\text{pH}=14$ .

**ΘΕΜΑ 8°**

Αναμειγνύονται 0,05 lt διαλύματος HCl 0,2M, 0,1 lt διαλύματος HCl 0,1M και 0,35 lt διαλύματος υδροχλωρίου 0,2M. Αν στο τελικό διάλυμα HCl προσθέσουμε 0,224 lt αερίου HCl (μετρημένα σε stp) να υπολογιστεί το pH του προκύπτοντος διαλύματος.

Λύση:

Γράφω την σχέση ανάμιξης διαλυμάτων:

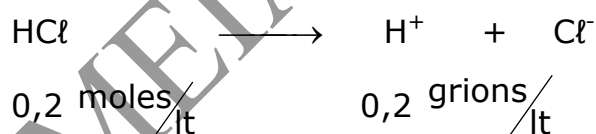
$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 + C_3 \cdot V_3 + n_{\text{αερίου HCl}} = C_{\text{ΤΕΛ}} \cdot V_{\text{ΤΕΛ}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,2 \cdot 0,05 + 0,1 \cdot 0,1 + 0,2 \cdot 0,35 + \frac{0,224}{22,4} = C_{\text{ΤΕΛ}} \cdot 0,5 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,01 + 0,01 + 0,07 + 0,01 = C_{\text{ΤΕΛ}} \cdot 0,5 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,1 = C_{\text{ΤΕΛ}} \cdot 0,5 \Rightarrow C_{\text{ΤΕΛ}} = \frac{0,1}{0,5} = 0,2 \text{ moles/lt HCl}$$

Γράφω την αντίδραση διάστασης του HCl.



$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0,2 = -\log 2 \cdot 10^{-1} = 0,7$$

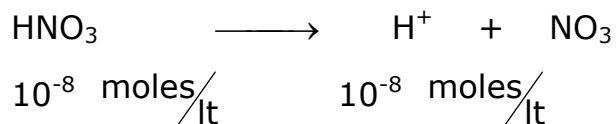
**ΘΕΜΑ 9°**

Να υπολογιστεί το pH υδατικού διαλύματος HNO<sub>3</sub> συγκέντρωσης

**10<sup>-8</sup> Μ. Δίνεται Kw=10<sup>-14</sup> στους 25° C.**

Λύση:

Γράφω την αντίδραση διάστασης του HNO<sub>3</sub>.



Εφόσον η [H<sup>+</sup>]=10<sup>-8</sup> είναι μικρότερη του 10<sup>-6</sup>, είναι σωστό να λάβουμε υπόψη την διάσταση του H<sub>2</sub>O, δηλαδή:

	$\text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\hspace{1cm}} \text{H}^+ + \text{OH}^-$		
Διίστανται/Παράγονται/Προστίθενται	X	10 <sup>-8</sup> +X	X
Χημική ισορροπία	X	10 <sup>-8</sup> +X	X

$$K_w = [\text{H}^+].[\text{OH}^-] \Rightarrow 10^{-14} = (10^{-8} + X).X \Rightarrow$$

$$\Rightarrow X = 0,95 \cdot 10^{-7}$$

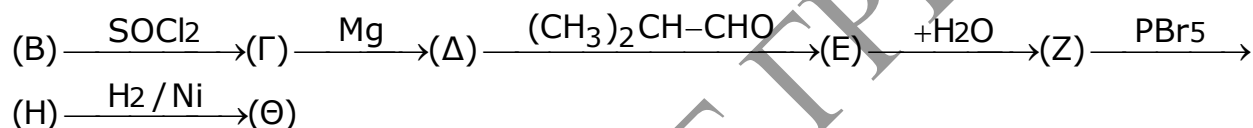
$$\text{Άρα } \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log[10^{-8} + 0,95 \cdot 10^{-7}] = 6,92$$

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

Εστέρας του τύπου  $C_vH_{2v}O_2$  υδρολύεται και δίνει οξύ (Α) και αλκοόλη (Β). Όταν καίγονται πλήρως 20,04 gr άλατος του Ag του οξέος (Α) προκύπτουν 12,96 gr στερεού υπολείμματος.

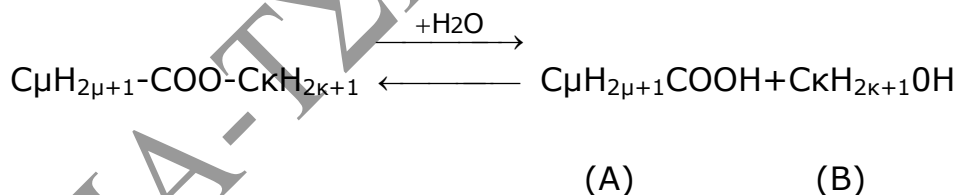
Η αλκοόλη (Β) ακολουθεί το παρακάτω διάγραμμα μετατροπών:



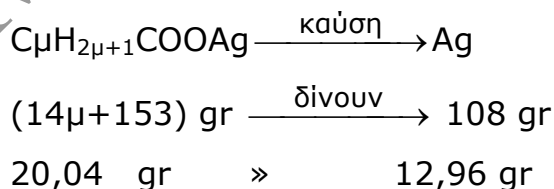
Αν η ένωση (Θ) μπορεί να προκύψει από την αντίδραση:



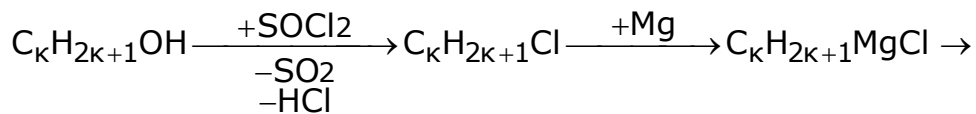
Λύση:



Επειδή  $M_{r_{\text{C}_\mu\text{H}_{2\mu+1}\text{COOAg}}} = 14\mu + 153$  και  $A_{r_{\text{Ag}}} = 108$ , έχω:



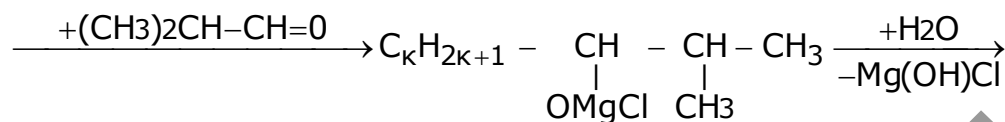
$$\frac{14\mu + 153}{20,04} = \frac{108}{12,96} \Rightarrow \mu = 1$$



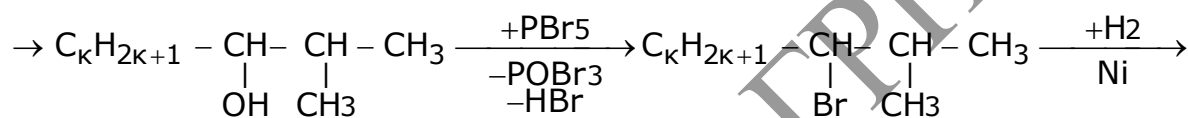
(B)

(Γ)

(Δ)

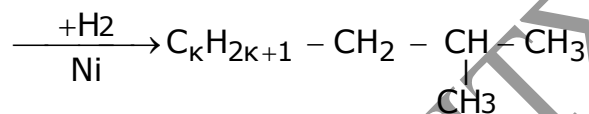


(E)

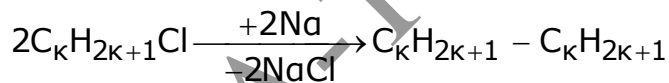


(Z)

(H)



(Θ)



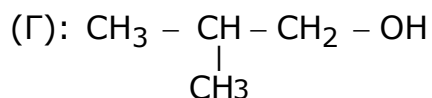
(Γ)

(Θ)

Επομένως το  $C_k H_{2k+1}$  - είναι το  $CH_3 - \begin{array}{c} CH \\ | \\ CH_3 \end{array} - CH_2 -$

Άρα Σ.Τ. (A):  $CH_3 - COO - CH_2 - \begin{array}{c} CH \\ | \\ CH_3 \end{array} - CH_3$

(B):  $CH_3COOH$



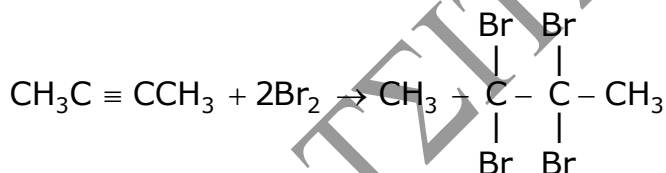
**ΘΕΜΑ 19<sup>ο</sup>**

**Πως μπορούμε να διακρίνουμε αν ένα δοχείο περιέχει 2-βουτίνιο ή βουτάνιο;**

Λύση:

Όπως προηγουμένως αν έχουμε αποχρωματισμό του διαλύματος θα έχουμε στο δοχείο 2-βουτίνιο ενώ αν δεν έχουμε αποχρωματισμό, θα περιέχεται βουτάνιο.

Ο αποχρωματισμός του διαλύματος  $\text{Br}_2$  από το 2-βουτίνιο οφείλεται στην προσθήκη του  $\text{Br}_2$  στον τριπλό δεσμό:



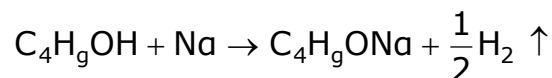
**ΘΕΜΑ 20<sup>ο</sup>**

**Δίνεται η ένωση με Μ.Τ.  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ . Πώς διακρίνουμε αν είναι αλκοόλη ή αιθέρας;**

Λύση:

Εισάγουμε στην προς εξέταση ένωση, μια μικρή ποσότητα νατρίου. Αν έχουμε σχηματισμό φουσαλίδων αερίου, η αρχική ένωση είναι αλκοόλη της μορφής  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ .

Η δημιουργία φυσαλίδων αερίου οφείλεται στην αντίδραση της αλκοόλης με το νάτριο.



Αν δεν σχηματισθεί αέριο, η ένωση είναι αιθέρας.

### **ΘΕΜΑ 21<sup>ο</sup>**

**Οργανική ένωση με Μ.Τ.  $C_5H_{12}O$  έχει τα εξής χαρακτηριστικά:**

**i) Αντιδρά με Na και εκλύεται  $H_2$**

**ii) Δεν οξειδώνεται**

**Να βρεθούν: α) ο Σ.Τ., β) να παρασκευασθεί, ξεκινώντας απ' την αιθανόλη.**

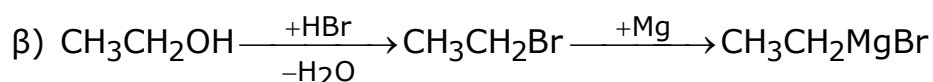
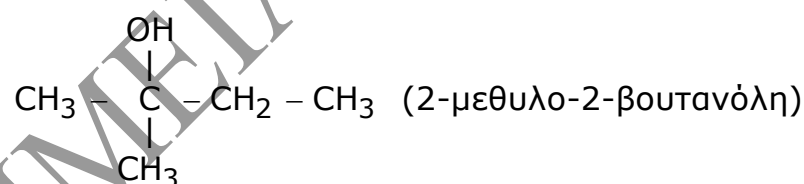
*Λύση:*

α) Η οργανική ένωση του Μ.Τ.  $C_5H_{12}O$ , ανήκει στον γενικό τύπο  $C_nH_{2n+2}O$

δηλαδή στις αλκοόλες ή αιθέρες. Απ' τα χαρακτηριστικά έχουμε:

i) αντιδρά με Na και εκλύεται  $H_2$ , αυτό δείχνει ότι είναι αλκοόλη.

ii) δεν οξειδώνεται, αυτό δείχνει ότι είναι τριτοταγής, επομένως ο Σ.Τ. είναι:



**ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ-ΤΣΙΤΣΑΣ ΓΡΗΓΟΡΗΣ**

