

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](mailto: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](mailto:info@eex.gr)

**39<sup>ος</sup>**

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ**

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

**ΘΕΜΑΤΑ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ (Β΄ ΦΑΣΗ)**

**Κυριακή, 8 Μαρτίου 2026**

Οργανώνεται από την Ε.Ε.Χ υπό την αιγίδα του

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

Πρόεδρος : Ανέστης Θεοδώρου

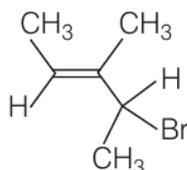
Θεματοδότες : Ανέστης Θεοδώρου, Φιλένια Σιδέρη, Σοφία Κουτσούκου,  
Ηλίας Τσαφόγιαννος, Ανδρέας Δαζέας, Μιχάλης Καινουργιάκης  
Ανδρέας Γιαννακόπουλος,

## Α΄ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (5 x 6 = 30 ΜΟΝΑΔΕΣ)

Για τις προτάσεις 1 έως 5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

1. Για τη διάκριση του αιθινίου από αιθένιο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε:  
Α. Διάλυμα Br/CCl<sub>4</sub>.  
Β. H<sub>2</sub>  
Γ. HBr  
Δ. CuCl/NH<sub>3</sub>.
2. Αέρια οργανική ένωση Χ αντιδρά με νερό σε όξινο περιβάλλον και δίνει ως κύριο προϊόν οργανική ένωση Ψ η οποία με πλήρη οξείδωση δίνει οργανική ένωση Ω η οποία δε αποχρωματίζει διάλυμα KMnO<sub>4</sub>.  
Α. Αιθένιο  
Β. Αιθάνιο  
Γ. Αιθίνιο  
Δ. Προπένιο
3. Το τέταρτο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκαδιενίων έχει μοριακό τύπο:  
Α. C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>  
Β. C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>  
Γ. C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>  
Δ. C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>.

4. Το όνομα της παρακάτω ένωσης είναι:



- Α. 3-βρομο-3-μεθυλο-1,2-διμεθυλο-1-προπένιο  
Β. 3-βρομο-1,2-διμεθυλο-1-βουτένιο  
Γ. 3-μεθυλο-2-βρομο-3-πεντένιο  
Δ. 4-βρομο-3-μεθυλο-2-πεντένιο.
5. Η αφυδάτωση της οργανικής ένωσης η οποία μπορεί να παρασκευαστεί με ξηρά απόσταξη ξύλων, δίνει:  
Α. Μόνο αιθέρα  
Β. Μόνο δευτεροταγή αλκοόλη.  
Γ. Μείγμα κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών.  
Δ. Μόνο CO<sub>2</sub>.

## Β΄ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΣΚΗΣΕΙΣ

### ΑΣΚΗΣΗ 1 (Μονάδες 40)

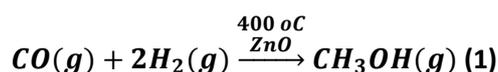
1.1 Ορισμένη ποσότητα μίας κορεσμένης μονουδροξυλικής αλκοόλης **A** χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος θερμαίνεται ισχυρά παρουσία  $H_2SO_4$  και παράγει ένωση **B**, η οποία αντιδρά πλήρως με νερό ( $H_2O$ ) σε κατάλληλες συνθήκες, οπότε παράγεται η οργανική ένωση **Γ**, η οποία έχει περιεκτικότητα 64,9% w/w σε C. Η ένωση **Γ** δεν αποχρωματίζει σταγόνες διαλύματος  $KMnO_4$  οξεισμένου με  $H_2SO_4$ . Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων **A**, **B**, **Γ** και να γραφούν οι χημικές εξισώσεις όλων των αντιδράσεων.

[7]

1.2 Η συνολική ποσότητα της ένωσης **Γ** που παράχθηκε από την προηγούμενη σειρά αντιδράσεων θερμαίνεται με μαγνήσιο και εκλύονται 6,72 L αερίου μετρημένα σε STP. Να γραφεί η χημική εξίσωση της αντίδρασης και να υπολογιστεί η αρχική ποσότητα της **A**.

[4]

1.3 Το δεύτερο μέρος της **A** οξειδώνεται πλήρως από διάλυμα  $KMnO_4$  οξεισμένο με  $H_2SO_4$  και παράγεται ένωση **Δ**. Σε ένα δοχείο εισάγονται 67,2 L μείγματος  $CO$  και  $H_2$  μετρημένα σε STP με σύσταση 25 %v/v  $CO$  και 75 %v/v  $H_2$ . Το μείγμα αντιδρά ποσοτικά σύμφωνα με την χημική εξίσωση:

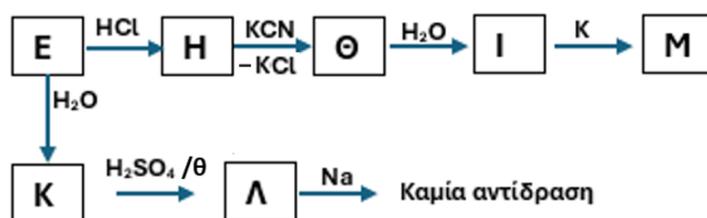


Η  $CH_3OH$  και η **Δ** αναμειγνύονται παρουσία  $H_2SO_4$  και παράγουν 44,88 g προϊόντος **Z**.

- Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις όλων των αντιδράσεων,
- Να ονομαστεί η **Z**,
- Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης της **Δ** με την  $CH_3OH$ .

[12]

1.4 Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις όλων των αντιδράσεων και να αναγνωριστούν όλες οι ενώσεις στο ακόλουθο διάγραμμα χημικών μετατροπών, με δεδομένο ότι η ένωση **Λ** είναι ισομερής της **A**.



[7]

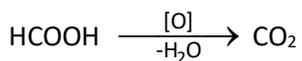
1.5 Η φορμόλη είναι ένα υδατικό διάλυμα της απλούστερης αλδεΐδης, γνωστό για τις ισχυρές συντηρητικές, απολυμαντικές και αντισηπτικές του ιδιότητες. Χρησιμοποιείται κυρίως σε ιατρικά εργαστήρια, ως συντηρητικό ιστών και σε βιομηχανικές εφαρμογές. Περιέχει και μικρή ποσότητα μεθανόλης, ώστε να αποφεύγεται ο πολυμερισμός της αλδεΐδης.

60 mL φορμόλης με επίδραση οξειδωτικού μέσου, οξειδώνονται πλήρως οπότε εκλύονται 21,952 L (S.T.P)  $CO_2$ .

Άλλα 60 mL φορμόλης αντιδρούν πλήρως με αλκαλικό διάλυμα θειϊκού χαλκού (αντιδραστήριο Fehling) και καταβυθίζονται 111,54 g ιζήματος.

Να υπολογιστεί η %w/v περιεκτικότητα της φορμόλης σε κάθε διαλυμένη ουσία.

Δίνονται οι χημικές εξισώσεις:



## ΑΣΚΗΣΗ 2 (30 Μονάδες)

- 2.1** 8,64 g ενός οργανικού οξέος (**A**) έδωσαν με τέλεια καύση 11,88 g CO<sub>2</sub> και 3,24 g H<sub>2</sub>O. Δίνεται ότι η σχετική μοριακή μάζα του οξέος είναι 192. Να προσδιορίσετε τον μοριακό τύπο του οξέος και τον μέγιστο αριθμό καρβοξυλομάδων που μπορεί να περιέχει. [11]
- 2.2** Αν ορισμένη μάζα του οξέος είναι 1,6 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του NaOH που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωσή του, να προσδιορίσετε το πλήθος των καρβοξυλομάδων του. [4]
- 2.3** Αν ο συντακτικός τύπος της ένωσης παρουσιάζει άξονα συμμετρίας, να προσδιορίσετε ποια άλλη χαρακτηριστική ομάδα (εκτός των καρβοξυλομάδων) περιέχει το μόριο και να γράψετε τον συντακτικό του τύπο. [8]
- 2.4** Να υπολογιστεί ο όγκος (σε L, S.T.P.) του H<sub>2</sub> που εκλύεται όταν αντιδράσουν 115 g Na με 2 mol του οξέος. [7]

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ - ΛΥΣΕΙΣ

### ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ [5 x 6 = 30]

1	2	3	4	5
Δ	Δ	Α	Δ	Α

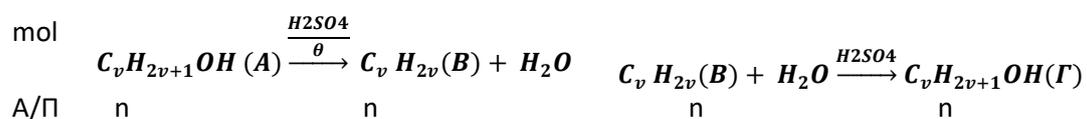
### ΑΣΚΗΣΕΙΣ

#### ΑΣΚΗΣΗ 1

##### 1.1.

Έστω ότι σε κάθε μέρος υπάρχουν  $n$  mol  $C_vH_{2v+1}OH$

##### 1<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ:

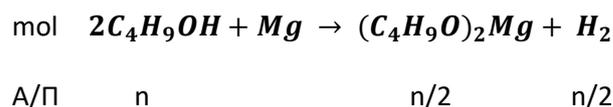


$$\underline{\Sigma \epsilon (14v+18) g \gg 12v}$$

$$1200 v = 64,9 (14v + 18) \Rightarrow v = 4$$

Επειδή η Γ δεν αποχρωματίζει διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου είναι τριτοταγής αλκοόλη, δηλαδή η  $(CH_3)_3COH$ . Η Α είναι διαφορετική από την Γ, επομένως είναι η  $(CH_3)_3CHCH_2OH$  και η Β είναι:  $(CH_3)_2C=CH_2$ .

##### 1.2



$$n_{H_2} = V/V_m = 6,72/22,4 = 0,3 \text{ mol}, \quad n/2 = 0,3 \text{ mol} \text{ και } n = 0,6 \text{ mol}$$

Επομένως αρχικά χρησιμοποιήθηκαν **1,2 mol A**.

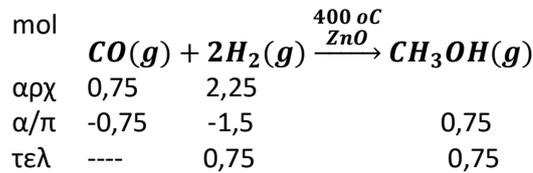
##### 1.3

**2<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ:**  $(CH_3)_2CHCH_2OH : 1,2/2 = 0,6 \text{ mol}$

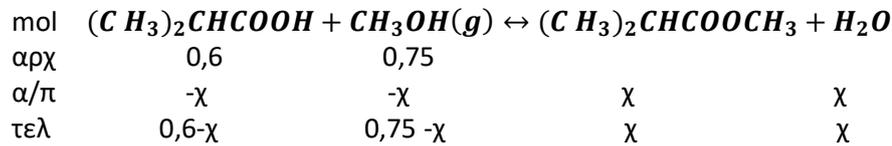
mol	$(CH_3)_2CHCH_2OH \xrightarrow{[O]} (CH_3)_2CHCOOH (\Delta) + H_2O$	
α/π	0,6	0,6

Έστω ότι στο μείγμα έχουμε  $n_1$  mol CO και  $n_2$  mol  $H_2$

$$n_\mu = V/V_m = 67,2/22,4 = 3,0 \text{ mol}, \quad 25\% = 100 \cdot n_{CO}/n_\mu, \text{ δηλαδή } n_1 = 0,25 \cdot 3 = 0,75 \text{ mol CO και } 2,25 H_2.$$



Το οξύ Δ και η μεθανόλη αντιδρούν με την αμφίδρομη αντίδραση της εστεροποίησης.

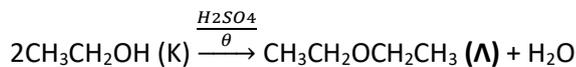
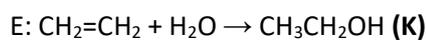
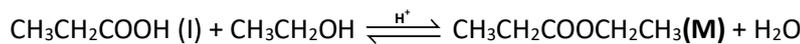
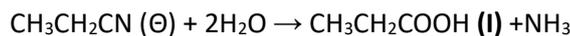
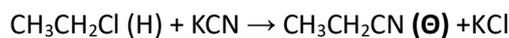


Παράγονται  $\chi = m/M_r = 44,88/102 = 0,44$  mol μεθυλοπροπανικού μεθυλεστέρα

Και επομένως η απόδοση της αντίδρασης είναι:  $\alpha = 100 \chi / 0,6 = 73,33\%$

#### 1.4

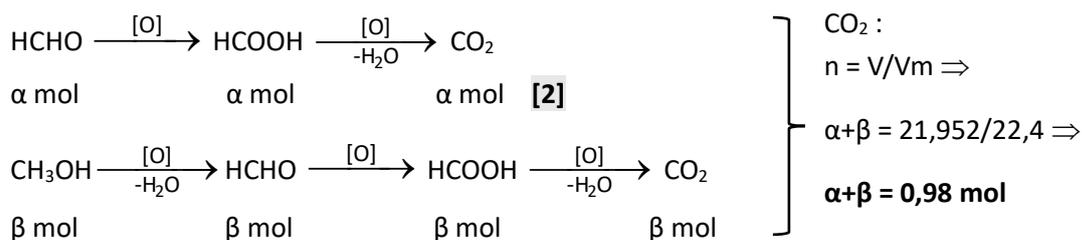
Η ένωση Λ είναι ισομερής της Α, δεν αντιδρά με Na, επομένως είναι αιθέρας με 4 άτομα άνθρακα οπότε η Κ έχει 2 άτομα άνθρακα.



#### 1.5

Έστω ότι στα 60 mL φορμόλης περιέχονται α mol HCHO και β mol CH<sub>3</sub>OH:

Οξειδώσεις:



Επίδραση Fehling:



α mol α mol ( Mr = 143 ) : n = m/Mr ⇒ α = 111,54/143

⇒ α = 0,78 mol και β = 0,2 mol

Στα 60 mL φορμόλης περιέχ. 0,78 mol ή 23,4 g **HCHO** και 0,2 mol ή 6,4 g **CH<sub>3</sub>OH**

στα 100 mL φορμόλης περιέχ. 39 g **HCHO ( 39% w/v )** και 10,7 g **CH<sub>3</sub>OH ( 10,7% w/v )**

## ΑΣΚΗΣΗ 2

### 2.1

Έστω το οξύ A έχει Μ.Τ:  $C_xH_\psi O_\omega$ , τότε αρχικά  $12x + \psi + 16\omega = 192$  (1)

Υπολογίζουμε την ποσότητα μάζας των A,  $CO_2$  και  $H_2O$  ( $n=m/M$ )

- $n_A = \frac{8,64}{192} \text{ mol} \Rightarrow n_A = 0,045 \text{ mol}$ .
- $n_{CO_2} = \frac{11,88}{44} \text{ mol} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,27 \text{ mol}$
- $n_{H_2O} = \frac{3,24}{18} \text{ mol} \Rightarrow n_{H_2O} = 0,18 \text{ mol}$

Για την τέλεια καύση του A, λόγω του νόμου της αφθαρσίας της ύλης, ισχύουν οι σχέσεις:

$$m_{C(A)} = m_{C(CO_2)} \quad (2) \quad \text{και} \quad m_{H(A)} = m_{H(H_2O)} \quad (3) .$$

Έτσι έχουμε:

$$(2) \rightarrow 0,045 \cdot x \cdot 12g = 0,27 \cdot 12g \Rightarrow x = 6.$$

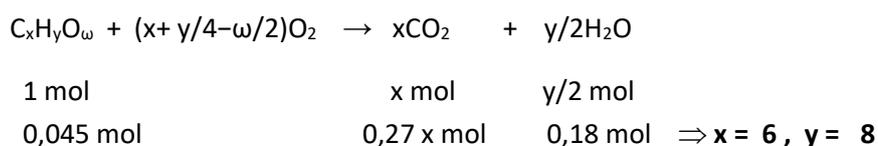
$$(3) \rightarrow 0,045 \cdot \psi \cdot 1g = 0,18 \cdot 2 \cdot g \Rightarrow \psi = 8.$$

$$(1) \rightarrow 12 \cdot 6 + 8 + 16\omega = 192 \Rightarrow \omega = 7.$$

Συνεπώς το οξύ A έχει Μ.Τ:  $C_6H_8O_7$ . Με δεδομένο ότι κάθε καρβοξύλιο έχει 3 άτομα οξυγόνου, επομένως με επτά άτομα οξυγόνου στο μόριο του οξέος, προκύπτει ότι θα μπορούσε να έχει τρία καρβοξύλια.

(\*) Ο Μ.Τ της A μπορεί να βρεθεί και με τη χρήση της εξίσωσης καύσης όπως παρακάτω (να αποδοθούν οι ίδιες μονάδες):

$$n = m/M_r = 8,64/192 = \underline{\underline{0,045 \text{ mol A}}}, n = 11,88/44 = \underline{\underline{0,27 \text{ mol CO}_2}}, n = 3,24/18 = \underline{\underline{0,18 \text{ mol CO}_2}}:$$

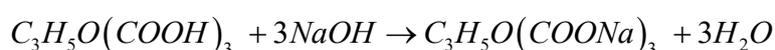


$$M_r, A = 12x + y + 16\omega \Rightarrow 192 = 12 \cdot 6 + 8 + 16\omega \Rightarrow \omega = 7 \Rightarrow$$

### 2.2

Ισχύει η σχέση:  $m_A = 1,6m_{NaOH}$ , οπότε με αντικατάσταση έχουμε:

$n_A \cdot 192 = 1,6 \cdot n_{NaOH} \cdot 40 \Rightarrow 3 \cdot n_A = n_{NaOH}$ . Αυτό συμβαίνει όταν το A έχει τρία καρβοξύλια, όπως επιβεβαιώνει η χημική εξίσωση της πλήρους εξουδετέρωσης.



## 2.3

Ανάλυση του Μοριακού Τύπου

Οι 3 καρβοξυλομάδες "καταναλώνουν" τα εξής άτομα:

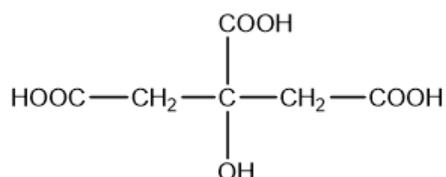
- Άνθρακας: 3 άτομα C
- Υδρογόνο: 3 άτομα H
- Οξυγόνο:  $3 \times 2 = 6$  άτομα O

Οπότε από τον μοριακό τύπο βρίσκουμε ότι περισσεύουν :

- Υπόλοιπο C:  $6 - 3 = 3$  άτομα
- Υπόλοιπο H:  $8 - 3 = 5$  άτομα
- Υπόλοιπο O:  $7 - 6 = 1$  άτομο

Επιπλέον με δεδομένο τον άξονα συμμετρία στον συντακτικό τύπο, προκύπτει ότι η άλλη χαρακτηριστική ομάδα αναγκαστικά είναι μια υδροξυλομάδα.

Επομένως ο Σ.Τ είναι:



## 2.4

Το οξύ Α έχει 4 όξινα υδρογόνα (3 από τα καρβοξύλια και 1 από το υδροξύλιο), τα οποία είναι δυνατόν να αντικατασταθούν από το νάτριο.

Έτσι αντιδρώντας 2 mol Α με 8 mol Na ελευθερώνουν 4mol αέριου  $\text{H}_2$ , επομένως η ποσότητα ( $115/23=$ ) 5 mol Na είναι σε έλλειμμα (δεν αρκεί για να αντικαταστήσει όλα τα άτομα υδρογόνου), οπότε:

από 8 mol Na ελευθερώνονται 4 mol αέριου  $\text{H}_2$ ,

από 5 mol Na ελευθερώνονται 2,5 mol αέριου  $\text{H}_2 \Rightarrow V_{\text{H}_2(\text{STP})} = 2,5 \cdot 22,4\text{L} = 56\text{L}$ .

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

<b>Σταθερά αερίων:</b> $R = 0,082\text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	<b>ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ:</b> K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H <sub>2</sub> , Cu, Hg, Ag, Pt, Au
<b>Αριθμός Avogadro:</b> $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ <b>Πίεση:</b> $P = 1\text{ atm} = 760\text{ mmHg}$	<b>ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ:</b> F <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , I <sub>2</sub> , S <b>ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ:</b> HCl, HBr, HI, HF, H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
<b>Πυκνότητα νερού</b> $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1\text{ g/mL}$ <b>Μοριακός όγκος αερίου σε S.T.P</b> $V_m = 22,4\text{ L/mol}$	<b>ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Άλατα Ag, Pb, εκτός από τα νιτρικά και τα αιθανικά</li><li>• Άνθρακικά και Φωσφορικά άλατα, εκτός K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup></li><li>• Υδροξείδια μετάλλων, εκτός K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup></li><li>• Θειούχα άλατα, εκτός K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup></li><li>• Θεωικά άλατα Ca<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup></li></ul>
<b>Γινόμενο ιόντων του νερού</b> $K_w = 10^{-14}$ στους 25 °C	
<b>Ταχύτητα φωτός</b> $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ (στο κενό)	<b>Επαγωγικό φαινόμενο</b> <i>Σειρά αύξησης του -I επαγωγικού φαινομένου:</i> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> - < -NH <sub>2</sub> < -OH < -I < -Br < -Cl < -F < -CN < -NO <sub>2</sub> . <i>Σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου:</i> H- < CH <sub>3</sub> - < C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> - < -(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CH- < (CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> C- < COO- < O-
<b>Ατομικοί αριθμοί (Z) ▼</b> H:1, B:5, C:6, N:7, O:8, F:9, Na:11, Mg:12, S:16, Cl:17, Ar:18, Ca:20, Sc:21, Cr:24, Fe:26, Br:35, I:53 <b>Σχετικές ατομικές μάζες A<sub>r</sub></b> H:1, C:12, N:14, O:16, S:32, F:19, Cl:35,5, Br:80, I:127, Na: 23, K=39, Mg=24, Cu=63,5, Fe:56, Zn=65, Pb=207	

