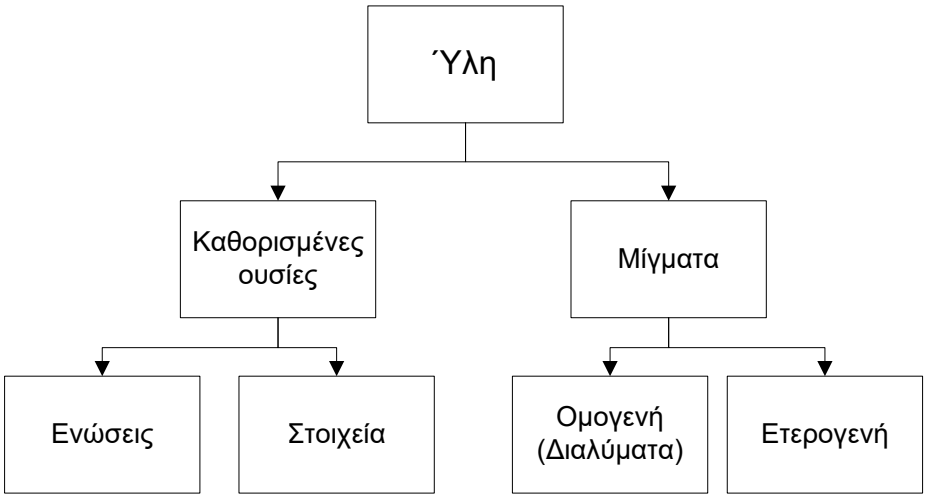
# ΒΑΣΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

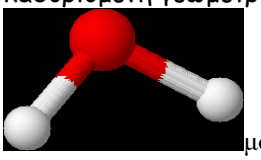
## ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΥΛΗΣ

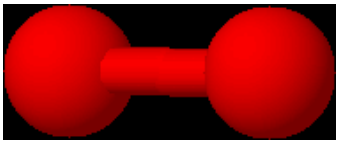



## Ορισμοί

**Δομικά σωματίδια της ύλης:** άτομα, μόρια, ιόντα

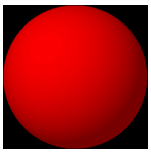
**Μόριο**: το μικρότερο κομμάτι μιας καθορισμένης ουσίας (ένωσης ή στοιχείου) που μπορεί να είναι ελεύθερο, διατηρώντας της ιδιότητες της ύλης από την οποία προέρχεται. Τα μόρια είναι ομάδες ατόμων που έχουν καθορισμένη γεωμετρική διάταξη στο χώρο πχ $N_2$,$H_2O$


μόριο $H_2O$


μόριο $O_2$

**Άτομο**:το μικρότερο σωματίδιο ενός στοιχείου, που παίρνει μέρος στο σχηματισμό χημικών ενώσεων πχ N, H, O

άτομο C


άτομο O

**Ιόντα:** φορτισμένα άτομα ($H^{+1}$) ή φορτισμένα συγκροτήματα ατόμων ($NH_4^{+1}$, $SO_4^{-2}$). Τα θετικά φορτισμένα λέγονται κατιόντα, ενώ τα αρνητικά ανιόντα

**Χημικά στοιχεία:** η ουσία που δε μπορεί να διασπαστεί σε απλούστερες ουσίες, αποτελείται από ένα είδος ατόμων (άτομα που έχουν τον ίδιο αριθμό πρωτονίων στον πυρήνα τους = ατομικός αριθμός) πχ $N_2$, $H_2$

**Χημικές ενώσεις:** αποτελούνται από δύο ή περισσότερα είδη ατόμων (άτομα που έχουν διαφορετικό αριθμό πρωτονίων στον πυρήνα τους = ατομικός αριθμός). Οι ενώσεις μπορούν να διασπαστούν σε απλούστερες ουσίες πχ $HNO_3$ ,$H_2O$

**Καθορισμένες ή Καθαρές ουσίες:** ουσίες που έχουν καθορισμένη σύσταση και ιδιότητες ανεξάρτητα από τον τρόπο παρασκευής τους
**Μίγματα:** έχουν μεταβλητή σύσταση και ιδιότητες ανάλογα με τον τρόπο παρασκευής τους και την προέλευση τους

**Ομογενή μίγματα:** ομοιόμορφα μίγματα, έχουν ίδια σύσταση και ιδιότητες σε όλη την έκταση τους. Στα ομογενή μίγματα δεν μπορούμε να διακρίνουμε τα συστατικά τους

Παραδείγματα ομογενών μιγμάτων
- αλατόνερο (ο)
- κρασί (ο)
- νερό (ο)
- νόμισμα (ο)
- αναψυκτικά (ο)
- τσάι (ο)
- σάλιο (ο)
- ούρα(ο)
- ιδρώτας (ο)

**Ετερογενή μίγματα:** ανομοιόμορφα, δεν έχουν ίδια σύσταση και ιδιότητες σε όλη την έκταση τους. Στα ετερογενή μίγματα μπορούμε τις περισσότερες φορές να διακρίνουμε τα συστατικά τους

Παραδείγματα ετερογενών μιγμάτων
- λαδόξυδο (ε)
- καφές ελλ (ε)
- χώμα (ε)
- χυμός πορτοκάλι (ε)
- αίμα (ε)

**Ατομικότητα ενός στοιχείου:** ο αριθμός των ατόμων ενός στοιχείου
π.χ $O_2$, $N_2$, $F_2$, $Cl_2$,$Br_2$, $I_2$:ατομικότητα 2 (διατομικά)
π.χ Ne, Ar: ατομικότητα 1 (μονοατομικά)
**Προσοχή δεν ορίζεται ατομικότητα για ενώσεις**

**<u>Όλες οι ουσίες από μόρια;</u>**
Το NaCl αποτελείται από ιόντα νατρίου και ιόντα χλωρίου, διατεταγμένα στο χώρο σε μορφή πλέγματος χωρίς να διακρίνονται μόρια

| Διαφορές χημικών ενώσεων - μιγμάτων | |
|---|---|
| **χημική ένωση** | **μίγμα** |
| • ένα είδος μορίων<br>• σταθερή σύσταση<br>• ιδιότητες διαφορετικές από τα συστατικά της<br>• δεν διακρίνονται τα συστατικά της | • δύο ή περισσότερα είδη μορίων<br>• όχι σταθερή σύσταση<br>• τα συστατικά του διατηρούν τις ιδιότητές τους<br>• διακρίνονται τα συστατικά του |

## Υποατομικά σωματίδια του ατόμου

**Άτομο**

- Στο πυρήνα: $p^+$ (πρωτόνια), N (νετρόνια)
- Σε καθορισμένες τροχιές, στιβάδες, γύρω από τον πυρήνα, σε μεγάλες αποστάσεις, βρίσκονται τα $e^-$ (ηλεκτρόνια)

Υποατομικά σωματίδια του ατόμου :$p^+$, n, $e^-$

- $m_{p+}=m_n$
- $q_{p+}=q_{e-}$ κατά απόλυτη τιμή, γιατί άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο
- η μάζα (m) του ατόμου είναι συγκεντρωμένη στον πυρήνα του=$m_{p+}+m_n$
- τα $e^-$ καθορίζουν τη χημική συμπεριφορά του ατόμου

## ΑΤΟΜΙΚΟΣ-ΜΑΖΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΟΥ

**Z=ατομικός αριθμός= $p^+$ =ταυτότητα του ατόμου (καθορίζει το είδος του)**

**A=μαζικός αριθμός= $p^+$+N=(νουκλεόνια)**

**A=Z+N**

Ένα στοιχείο Χ συμβολίζεται $^{A}_{Z}X$

**Υπολογισμός υποατομικών σωματιδίων σε άτομα και ιόντα**

| | $p^+$ | n | $e^-$ |
|---|---|---|---|
| ΟΥΔΕΤΕΡΟ ΑΤΟΜΟ | Z= $p^+$ | A-Z | $p^+$= $e^-$ |
| ΙΟΝ | Z= $p^+$ | A-Z | $e^-$= $p^+$ +(αντίθετο φορτίο) |

**$X \rightarrow X^{+3}$ διώχνει, $-3e^-$**

**$X \rightarrow X^{-3}$ παίρνει, $+3e^-$**

## Ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων

Τί είναι τα άτομα;

Τα άτομα είναι τα δομικά σωματίδια της ύλης που αποτελούνται από τα πρωτόνια, τα νετρόνια και τα ηλεκτρόνια. Τα πρωτόνια και τα νετρόνια βρίσκονται συγκεντρωμένα στον πυρήνα του ατόμου.

✓ Τα πρωτόνια είναι θετικά φορτισμένα σωματίδια με φορτίο +1.

✓ Τα νετρόνια είναι ουδέτερα σωματίδια.

✓ Τα ηλεκτρόνια είναι πολύ μικρά σωματίδια, τα οποία βρίσκονται έξω από τον πυρήνα, είναι αρνητικά φορτισμένα με φορτίο –1.

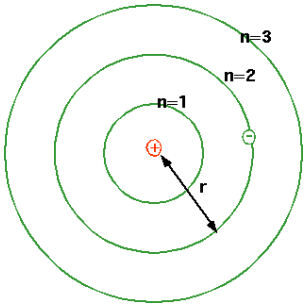
Μοντέλο του Bohr

Βάσει του Bohr ο πυρήνας βρίσκεται στο κέντρο του ατόμου και τα ηλεκτρόνια κινούνται σε καθορισμένες κυκλικές τροχιές γύρω από τον πυρήνα που ονομάζονται στιβάδες.

Η ενέργεια του ηλεκτρονίου καθορίζεται από τη στιβάδα στην οποία ανήκει.

Κάθε στιβάδα χαρακτηρίζεται από:

- n (κύριος κβαντικός αριθμός) n=1, 2, 3
- γράμμα K, L, M
- ενέργεια $E_K<E_L<E_M$




| Κύριος κβαντικός αριθμός | n=1 | n=2 | n=3 | n=4 | n=5 | n=6 | n=7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Στιβάδα** | K | L | M | N | O | P | Q |

## Ηλεκτρονιακή δόμηση

Η ηλεκτρονιακή δόμηση του ατόμου δηλαδή η τοποθέτηση $e^-$ σε στοιβάδες ακολουθεί τους εξής κανόνες:

1. Πρώτα συμπληρώνω στοιβάδες με μικρότερη ενέργεια δηλαδή με σειρά K, L, M, N, O, P, Q.

2. Γεμίζω και προχωράω στην επόμενη χωρίς να ξεπερνάω τα $2n^2$ ηλεκτρόνια σε κάθε στιβάδα.

| στιβάδα | max $e^-$ | $2n^2$ |
|---|---|---|
| K | 2 | n=1 |
| L | 8 | n=2 |
| M | 18 | n=3 |
| N | 32 | n=4 |

3. Η τελευταία δεν πρέπει να έχει πάνω από 8 (αν έχει σπάω σε 8 και κάτι)
Αν έχει σπάω σε 8 και υπόλοιπα ή σπάω σε 18 και υπόλοιπα

4. Η προτελευταία δεν πρέπει να έχει πάνω από 18 και λιγότερα από 8

## Φύλλο μαθητή

Ερώτημα 1

Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να τοποθετηθεί στη στιβάδα M είναι:

α. 50, όπως προκύπτει από τον τύπο $2n^2$

β. 8, επειδή είναι πάντα εξωτερική στιβάδα

γ. 18, όπως προκύπτει από τον τύπο $2n^2$

δ. 18, επειδή είναι ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων σε κάθε στιβάδα

Ερώτημα 2

Ποια στιβάδα έχει μεγαλύτερη ενέργεια η Κ ή η Μ;

Ερώτημα 3

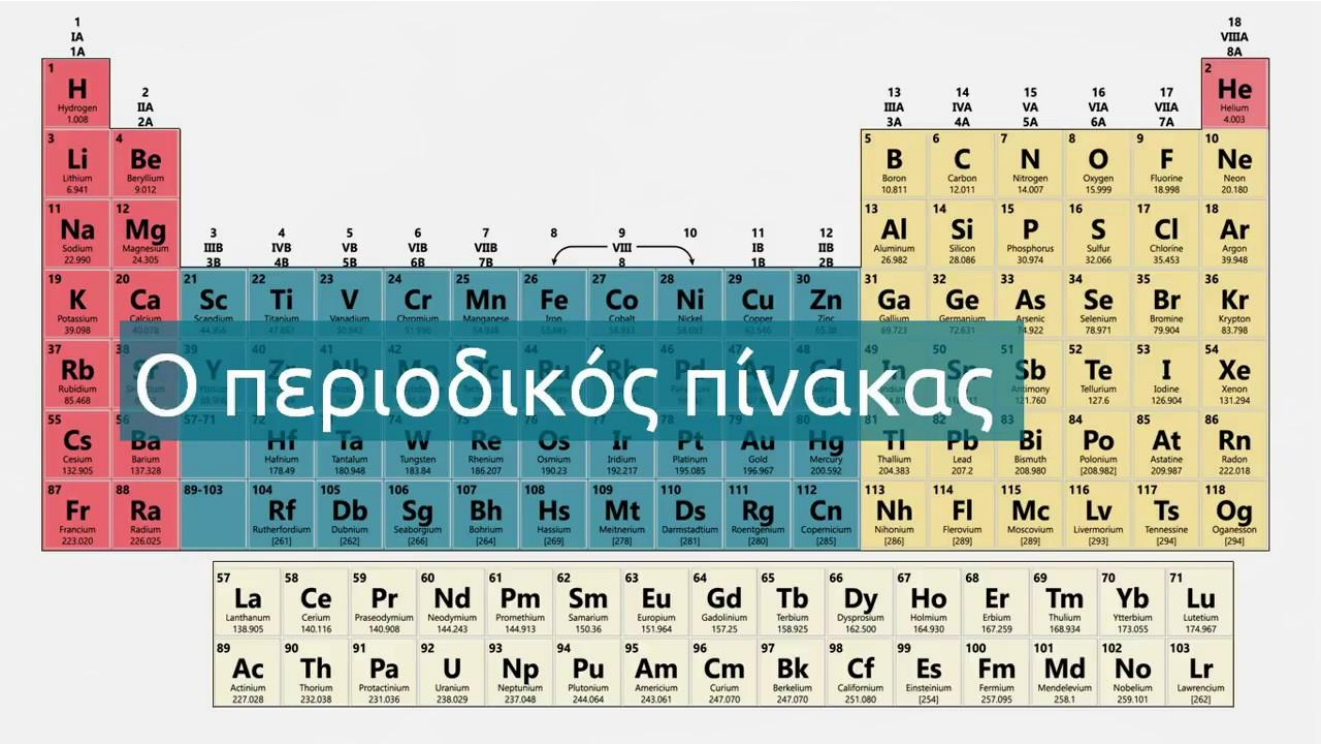
Να κάνετε την ηλεκτρονιακή δομή των παρακάτω στοιχείων:

$_{20}Ca$, $_{11}Na$, $_{7}N$, $_{8}O$, $_{19}K$

## Περιοδικός πίνακας

Ο Περιοδικός Πίνακας είναι μια κατάταξη των 118 στοιχείων που υπάρχουν, κατά αύξοντα ατομικό αριθμό (Ζ).

Οι ιδιότητες των στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού. Η περιοδικότητα αυτή οφείλεται στην ανάλογη περιοδικότητα που εμφανίζει η ηλεκτρονιακή δομή της εξωτερικής στιβάδας των ατόμων.




Ο Π.Π αποτελείται από ομάδες (κάθετες στήλες) και περιόδους (οριζόντιες γραμμές)

### Περίοδοι

Συνολικά υπάρχουν 7 περίοδοι. Η κάθε μία περιέχει στοιχεία κατά αύξοντα ατομικό αριθμό τα οποία έχουν ίδιο αριθμό στιβάδων. Δηλαδή ο αριθμός στιβάδας συμπίπτει με το αριθμό των στιβάδων που χρησιμοποιούνται για την ηλεκτρονική δομή του ατόμου του στοιχείου.

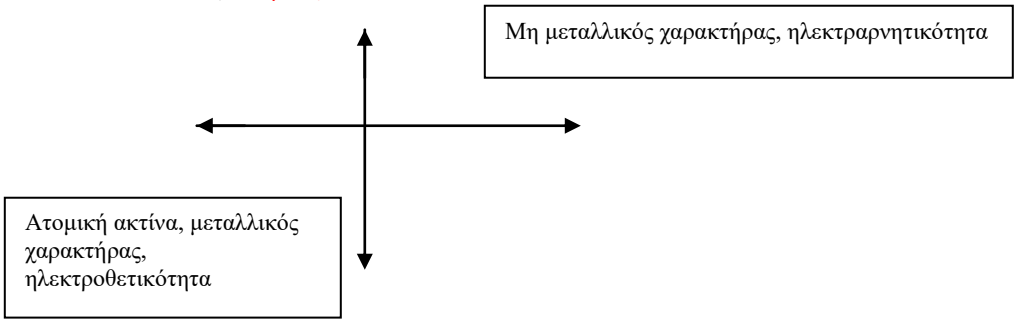
Κάθε περίοδος περιέχει τόσα στοιχεία όσα ηλεκτρόνια η αντίστοιχη στιβάδα δηλαδή:

| Περίοδος | Εξωτερική στιβάδα | **Αριθμός στοιχείων** |
|---|---|---|
| 1η | K | **2** |
| 2η | L | **8** |
| 3η | M | **8** |
| 4η | N | **18** |
| 5η | O | **18** |
| 6η | P | **32** |
| **7η** | **Q** | **26** |

**Ηλεκτροθετικότητα** είναι η τάση που έχουν τα στοιχεία να αποβάλλουν ηλεκτρόνια (μεταλλικός χαρακτήρας) και **ηλεκτραρνητικότητα** η τάση να προσλαμβάνουν ηλεκτρόνια (μη μεταλλικός χααρκτήρας)

Κατά μήκος της περιόδου παρατηρείται βαθμιαία μεταβολή ιδιοτήτων. Συγκεκριμένα, από αριστερά προς τα δεξιά:

- Ελαττώνεται ο μεταλλικός χαρακτήρας και αυξάνεται ο μη μεταλλικός
- Ελαττώνεται η ηλεκτροθετικότητα και αυξάνεται η ηλεκτραρνητικότητα.
- Ελαττώνεται η ατομική ακτίνα.




Έχοντας μπροστά σας τον περιοδικό πίνακα:
Α. ποιο στοιχείο έχει πιο μεγάλη ατομική ακτίνα; το Na ή το Al;
Β. ποιο στοιχείο είναι πιο ηλεκτραρνητικό; το O ή το S;
Γ. ποιο στοιχείο είναι ηλεκτροθετικό; το K ή το Li;
Δ. ποιο στοιχείο έχει πιο έντονο μεταλλικό χαρακτήρα; το Ca ή το Ba;

## Ομάδες

Κάθε ομάδα περιλαμβάνει στοιχεία με ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα που έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.
Ο αριθμός κάθε κύριας ομάδας δείχνει των αριθμό των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας του ατόμου
Οι ομάδες διακρίνονται σε 8 κύριες και 10 δευτερεύουσες

### Αρίθμηση ομάδων

**1ος τρόπος**
Α= κύριες ομάδες (IA, IIA,.....VIIIA)
Β= δευτερεύουσες ομάδες (IB, IIB, ……VIIIB)
**2ος τρόπος**
1, 2, 3,..... 18

| Ομάδα | Ονομασία | Ιδιότητες |
|---|---|---|
| ΙΑ | ΑΛΚΑΛΙΑ | μέταλλα<br>το Η αμέταλλο |
| ΙΙΑ | ΑΛΚΑΛΙΚΕΣ ΓΑΙΕΣ | μέταλλα |
| VIIA | ΑΛΟΓΟΝΑ | αμέταλλα |
| | | |
| VIIIA | ΕΥΓΕΝΗ ΑΕΡΙΑ | συμπληρωμένη στιβάδα με 8 e- εκτός από He με 2 e-) |
| Β | Στοιχεία μετάπτωσης ή μεταβατικά | Μέταλλα με πολλές κοινές ιδιότητες |

Λανθανίδες: Τα μέταλλα με 58<Z<71 με παρόμοιες ιδιότητες με το La.
Ακτινίδες: Τα ραδιενεργά στοιχεία με 58<Z<71 με παρόμοιες ιδιότητες με το Ac.

Κατά μήκος μιας ομάδας παρατηρείται βαθμιαία μεταβολή ιδιοτήτων. Συγκεκριμένα, από πάνω προς τα κάτω:

- Αυξάνεται ο μεταλλικός χαρακτήρας και μειώνεται ο μη μεταλλικός
- Αυξάνεται η ηλεκτροθετικότητα και μειώνεται η ηλεκτραρνητικότητα.
- Αυξάνεται η ατομική ακτίνα.

## Χρησιμότητα Περιοδικού Πίνακα

- Για την ανακάλυψη νέων στοιχείων
- Για την ευκολότερη μελέτη φυσικών και χημικών ιδιοτήτων αλλά και των μεθόδων παρασκευής τους.
- Πρόβλεψη συμπεριφοράς στοιχείων

## Φύλλο μαθητή

### Ερώτημα 1

Η κατάταξη των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα καθορίζεται από:

a. το ατομικό του βάρος
b. τον αριθμό των ηλεκτρονικών του στιβάδων
c. τον ατομικό του αριθμό
d. τον αριθμό των ηλεκτρονίων της εξωτερικής του στιβάδας
e. από άλλους παράγοντες

### Ερώτημα 2

Το $_8O$ βρίσκεται:

a. Στην $8^η$ ομάδα του περιοδικού πίνακα
b. Στην $8^η$ περίοδο του περιοδικού πίνακα
c. Στην $6^η$ κύρια ομάδα και στην $2^η$ περίοδο του περιοδικού πίνακα
d. Στην $2^η$ ομάδα και στην $6^η$ περίοδο του περιοδικού πίνακα

Ερώτημα 3

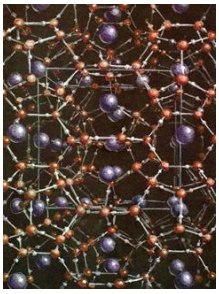
Να συμπληρώσετε τον περιοδικό πίνακα του σχήματος τοποθετώντας τα υποθετικά στοιχεία Α, Β, Γ, Δ, Ε, ΣΤ, Ζ, Η, Θ, Ι για τα οποία δίνονται οι εξής πληροφορίες :

| | 1η $I_A$ | 2η $II_A$ | 3η $III_B$ | 4η $IV_B$ | 5η $V_B$ | 6η $VI_B$ | 7η $VII_B$ | 8η | 9η | 10η $VIII_B$ | 11η $I_B$ | 12η $II_B$ | 13η $III_A$ | 14η $IV_A$ | 15η $V_A$ | 16η $VI_A$ | 17η $VII_A$ | 18η $VIII_A$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

I. Το στοιχείο Α είναι το στοιχείο με το μικρότερο ατομικό αριθμό όλων των στοιχείων του περιοδικού πίνακα.
II. Το στοιχείο Β δεν αντιδρά με κανένα στοιχείο και έχει το μεγαλύτερο ατομικό αριθμό από τα στοιχεία της ομάδας στην οποία ανήκει.
III. Το στοιχείο Γ είναι το πρώτο στοιχείο των αλογόνων.
IV. Το στοιχείο Δ έχει ατομικό αριθμό 10.
V. Το στοιχείο Ε ανήκει στην $5^η$ περίοδο και στην $4^η$ ομάδα του περιοδικού πίνακα.
VI. Το στοιχείο ΣΤ έχει το μικρότερο ατομικό αριθμό στην ομάδα των αλκαλικών γαιών.
VII. Το στοιχείο Ζ είναι το τελευταίο στοιχείο της ομάδας των λανθανίδων.
VIII. Το στοιχείο Η είναι το $1^ο$ στοιχείο της ομάδας των ακτινίδων.
IX. Το στοιχείο Θ είναι το δεύτερο στοιχείο της ομάδας των αλκαλίων.

## Χημικός δεσμός



**Χημικός δεσμός** λέμε ότι υπάρχει, ανάμεσα σε άτομα ή ομάδες ατόμων, όταν οι ελκτικές δυνάμεις που υπάρχουν ανάμεσα σε αυτά είναι τόσο μεγάλες που τα συγκρατεί ενωμένα μεταξύ τους.

Ο χημικός δεσμός είναι **η κόλλα** που συγκρατεί τα άτομα ή άλλες δομικές μονάδες της ύλης.

Ο λόγος που σχηματίζονται δεσμοί είναι για να γίνει το σύστημα πιο **σταθερό** αφού τελικά έχει χαμηλότερη ενέργεια. Αυτό επιτυγχάνεται όταν τα άτομα αποκτούν δομή ευγενούς αερίου.

Σύμφωνα με την ηλεκτρονική θεωρία του σθένους, όταν σχηματίζεται χημικός δεσμός μεταξύ ατόμων, αυτά **"ανταλλάσσουν"** ή **"συνεισφέρουν"** ηλεκτρόνια με σκοπό να συμπληρωθεί η εξωτερική τους στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια (ή με 2 εάν πρόκειται για την στιβάδα Κ).

**Χημική συμπεριφορά** ατόμου/είδος δεσμού εξαρτάται από:

- **Τα ηλεκτρόνια σθένους** (ηλεκτρόνια εξωτερικής στιβάδας)
- ✓ Όσα άτομα έχουν 1-3 $e^-$ στην εξωτερική στιβάδα δίνουν $e^-$
- ✓ Όσα άτομα έχουν 4-7 $e^-$ στην εξωτερική στιβάδα παίρνουν $e^-$
- ✓ Τα ευγενή αέρια (VIIIA ομάδα, 8 e- στην εξωτερική στιβάδα) είναι αδρανή δε σχηματίζουν ενώσεις, είναι στη χαμηλότερη/σταθερότερη ενέργεια.

- **Ατομική ακτίνα (μέγεθος του ατόμου)**
- ✓ Όσο πιο μικρό είναι ένα άτομο τόσο πιο δύσκολα χάνει $e^-$ αφού τα ηλεκτρόνια έλκονται περισσότερο από τον πυρήνα.
- ✓ Όσο πιο μεγάλο είναι ένα άτομο τόσο πιο εύκολα χάνει $e^-$ αφού τα ηλεκτρόνια έλκονται λιγότερο από τον πυρήνα.

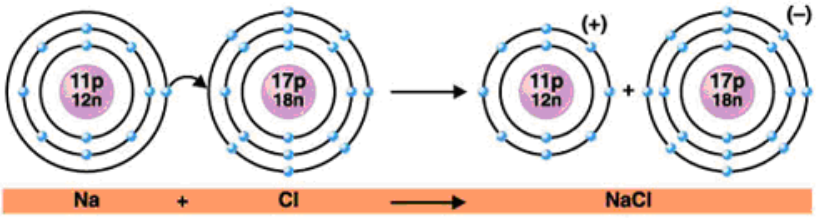
## Είδη δεσμών

Ιοντικός - Ετεροπολικός δεσμός ονομάζεται ο δεσμός που σχηματίζεται με **μεταφορά ηλεκτρονίων** από την εξωτερική στιβάδα ενός ατόμου στην εξωτερική στιβάδα ενός άλλου ατόμου.

Τάση αποβολής ηλεκτρονίων έχουν τα άτομα που στην εξωτερική τους στιβάδα έχουν 1, 2 ή 3 ηλεκτρόνια οπότε μετατρέπονται σε κατιόντα.

Τάση πρόσληψης ηλεκτρονίων έχουν τα άτομα που στην εξωτερική τους στιβάδα έχουν 5, 6 ή 7 ηλεκτρόνια οπότε μετατρέπονται σε ανιόντα.

Ανάμεσα στα αντίθετα φορτισμένα ηλεκτρόνια ασκούνται ισχυρές ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb.

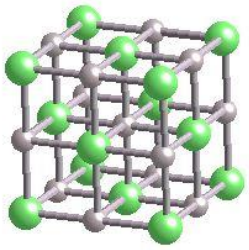



Δεν υπάρχει η έννοια του μορίου στις ιοντικές ενώσεις

**Χημικός τύπος ιοντικής ένωσης** δείχνει από ποια ιόντα αποτελείται και σε ποια αναλογία βρίσκονται τα ιόντα στο πλέγμα

π.χ NaCl $Na^+$,$Cl^-$ αναλογία 1:1

Στο πλέγμα κάθε $Na^+$ περιβάλλεται από 6 $Cl^-$ και κάθε $Cl^-$ περιβάλλεται από 6 $Na^+$, αλλά ιόντα $Cl^-$ = ιόντα $Na^+$



Η κρυσταλλική δομή του NaCl

**Χαρακτηριστικά ιοντικών ενώσεων**

1. Οξείδια μετάλλων, υδροξείδια μετάλλων και άλατα.
2. Δεν υπάρχουν μόρια, αλλά κρύσταλλοι με δομικές μονάδες τα ιόντα.
3. Υψηλά σημεία τήξεως λόγω των ισχυρών δυνάμεων Coulomb.
4. Κακοί αγωγοί ρεύματος, αλλά τα τήγματα τους και τα υδατικά διαλύματά τους καλοί.
5. Ευδιάλυτες στο νερό.
6. Κρύσταλλοι σκληροί, εύθραυστοι όχι ελατοί.

Ομοιοπολικός δεσμός

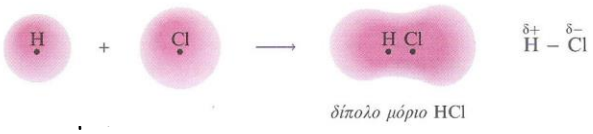
Όταν και τα δύο άτομα θέλουν να "προσλάβουν" ηλεκτρόνια, **μοιράζονται από κοινού** ένα ζεύγος ηλεκτρονίων δημιουργώντας έτσι τον ομοιοπολικό δεσμό.

Κάθε άτομο μπορεί να σχηματίσει τόσους ομοιοπολικούς δεσμούς όσα είναι και τα μονήρη ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα.

**Είδη ομοιοπολικού δεσμού**

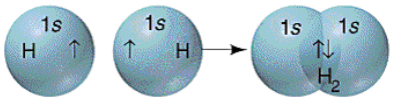
Πολικός ομοιοπολικός δεσμός (μεταξύ διαφορετικών ατόμων άρα με διαφορετική ηλεκτραρνητικότητα)

Το κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων έλκεται περισσότερο από το πιο ηλεκτραρνητικό (σχηματίζεται δίπολο)

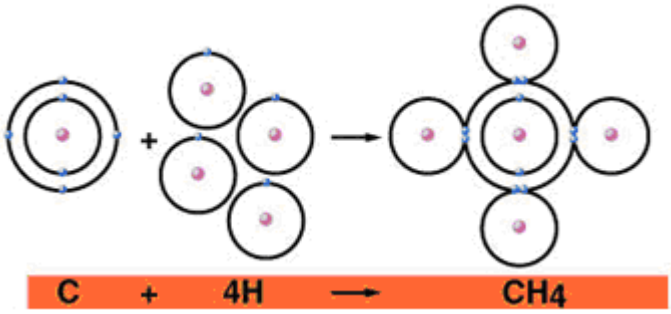



Μη πολικός ομοιοπολικός δεσμός (μεταξύ ίδιων ατόμων άρα με ίδια ηλεκτραρνητικότητα)

Το κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων έλκεται εξίσου από τα δυο άτομα.




τόμου να έλκει ηλεκτρόνια όταν σχηματίζει δεσμούς με άλλα




Χαρακτηριστικά ομοιοπολικών ενώσεων

1. Οξείδα/οξέα αμετάλλων.
2. Αέρια, ή υγρά με χαμηλά σημεία ζέσεως ή μαλακά στερεά με χαμηλό σημείο τήξεως.
3. Ομοιοπολικές ενώσεις συμπλέγματα μορίων (δομικές μονάδες μόρια) όχι ισχυρές δυνάμεις μεταξύ ατόμων (εξαίρεση διαμάντι-γραφίτης μεγαλομόρια σκληρά, με υψηλό σημείο τήξεως).
4. Κακοί αγωγοί ρεύματος, ορισμένα υδατικά διαλύματά τους καλοί.
5. Δυσδιάλυτες στο νερό.

Φύλλο μαθητή

Ερώτημα 1

Ποιες από τις παρακάτω ενώσεις είναι ιοντικές;

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: $_{12}Mg$, $_{7}N$, $_{1}H$, $_{8}O$, $_{19}K$, Br, $_{16}S$, $_{9}F$

a. $Mg_3N_2$
b. $H_2O$
c. $K_2O$
d. $Br_2$
e. $H_2S$
f. KF

Ερώτημα 2

Ποιες από τις παρακάτω ενώσεις είναι ομοιοπολικές;

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: $_{7}N$, $_{1}H$, $_{6}C$, $_{9}F$, $_{17}Cl$, $_{20}Ca$, $_{9}F$, $_{16}S$, $_{3}Li$, $_{11}Na$

a. $NH_3$
b. $CF_4$
c. $Cl_2$
d. $CaCl_2$
e. $SF_4$
f. NaLi

Ερώτημα 3

Σε ποια από τα παρακάτω μόρια υπάρχουν πολικοί ομοιοπολικοί δεσμοί;

a. $NH_3$
b. $Cl_2$
c. $H_2O$
d. HBr
e. $O_2$
f. $H_2$

## Χημικοί τύποι

Ο **Μοριακός τύπος** είναι τρόπος συμβολισμού ενώσεων ο οποίος δείχνει:

- Από ποια στοχεία αποτελείται η ένωση,
- Τον ακριβή αριθμό των ατόμων στο μόριο της ένωσης (ή την αντίστοιχη αναλογία αν πρόκειται για ιοντική ένωση).

**Γραφή και ονοματολογία των κυριότερων μονατομικών και πολυατομικών ιόντων**

**Ιόντα:** Φορτισμένα άτομα (μονοατομικά) ή συγκροτήματα ατόμων (πολυατομικά)

Ανιόντα (αρνητικό φορτίο) Κατιόντα (θετικό φορτίο)

| Ονοματολογία μονοατομικών ιόντων | | | |
|---|---|---|---|
| $F^-$ | Φθοριούχο ή φθορίδιο | $O^{2-}$ | Οξυγονούχο ή οξείδιο |
| $Cl^-$ | Χλωριούχο ή χλωρίδιο | $S^{2-}$ | Θειούχο ή σουλφίδιο |
| $Br^-$ | Βρωμιούχο ή βρωμίδιο | $N^{3-}$ | Αζωτούχο ή νιτρίδιο |
| $I^-$ | Ιωδιούχο ή ιωδίδιο | $P^{3-}$ | Φωσφορούχο ή φωσφίδιο |
| $H^-$ | **Υδρογονούχο ή υδρίδιο** | | |

| **Ονοματολογία πολυατομικών ιόντων** | | | |
|---|---|---|---|
| -ικό | | -ώδες | |
| $ClO_3^-$, $BrO_3^-$, $IO_3^-$ | Χλωρικό,... | $ClO_2^-$, $BrO_2^-$, $IO_2^-$ | Χλωριώδες,... |
| $NO_3^-$ | Νιτρικό | $NO_2^-$ | Νιτρώδες |
| $CO_3^{2-}$ | Ανθρακικό, ... | | |
| $SO_4^{2-}$ | Θειικό | $SO_3^{2-}$ | Θειώδες |
| $PO_4^{3-}$ | Φωσφορικό | $PO_3^{3-}$ | Φωσφορώδες |
| Υπερ-....-ικό | | Υπό-...-ώδες | |
| $ClO_4^-$, $BrO_4^-$, $IO_4^-$ | Υπερχλωρικό,... | $ClO^-$, $BrO^-$, $IO^-$ | |
| Όξινα ιόντα | | | |
| $HCO_3^-$ | Όξινο ανθρακικό | $HPO_4^{2-}$ | Όξινο φωσφορικό |
| $HSO_4^-$ | Όξινο θειικό | $H_2PO_4^{2-}$ | Δισόξινο φωσφορικό |
| $HSO_3^-$ | Όξινο θειώδες | $HS^-$ | Όξινο θειούχο |
| Άλλα πολυατομικά ιόντα | | | |
| $NH_4^+$ | Αμμώνιο | $MnO_4^-$ | Υπερμαγγανικό |
| $OH^-$ | Υδροξείδιο | $CrO_4^{2-}$ | Χρωμικό |
| $CN^-$ | Κυάνιο (ή κυανίδιο) | $Cr_2O_7^{2-}$ | Διχρωμικό |

**Αριθμός οξείδωσης** ενός ατόμου ορίζεται ως:

- Το φαινομενικό φορτίο που θα αποκτήσει το άτομο, αν τα κοινά ζεύγη αποδοθούν στο ηλεκτραρνητικότερο άτομο, αν πρόκειται για μία ομοιοπολική ένωση.
- Το πραγματικό φορτίο που έχει ένα ιόν εάν πρόκειται για ιοντικές ενώσεις.

**Κανόνες υπολογισμού αριθμού οξείδωσης**

1. Ο αριθμός οξείδωσης κάθε στοιχείου σε ελεύθερη κατάσταση είναι πάντα μηδέν.
2. Ο αριθμός οξείδωσης των μονατομικών ιόντων ισούται πάντα με το φορτίο του ιόντος.
3. Το φθόριο (F), ως το ηλεκτραρνητικότερο όλων των στοιχείων, έχει αριθμό οξείδωσης πάντα –1 σε όλες τις ενώσεις του.
4. Το οξυγόνο (O), ως το δεύτερο σε σειρά ηλεκτραρνητικότερο στοιχείο, έχει σχεδόν πάντα αριθμό οξείδωσης –2 με εξαίρεση το δεσμό O-O στα υπεροξείδια όπου έχει αριθμό οξείδωσης –1 και σε λίγες ενώσεις όπου εμφανίζεται ο δεσμός O-F που έχει +2 (το φθόριο είναι ηλεκτραρνητικότερο από το οξυγόνο)
5. Τα αλκάλια έχουν πάντα αριθμό οξείδωσης +1 και οι αλκαλικές γαίες πάντα +2.
6. Το υδρογόνο (H) έχει αριθμό οξείδωσης +1 σε σχεδόν όλες τις ενώσεις του με εξαίρεση τα υδρίδια των μετάλλων όπου, ως ηλεκτραρνητικότερο, έχει αριθμό οξείδωσης –1.
7. Σε κάθε χημική ένωση, το αλγεβρικό άθροισμα των αριθμών οξείδωσης όλων των ατόμων ισούται πάντα με το μηδέν.
8. Σε κάθε πολυατομικό ιόν, το αλγεβρικό άθροισμα των αριθμών οξείδωσης όλων των ατόμων ισούται πάντα με το φορτίο του ιόντος.

9. Το υδρογόνο (Η) έχει αριθμό οξείδωσης +1 σε σχεδόν όλες τις ενώσεις του με εξαίρεση τα υδρίδια των μετάλλων όπου, ως ηλεκτραρνητικότερο, έχει αριθμό οξείδωσης –1.
10. Σε κάθε χημική ένωση, το αλγεβρικό άθροισμα των αριθμών οξείδωσης όλων των ατόμων ισούται πάντα με το μηδέν.
11. Σε κάθε πολυατομικό ιόν, το αλγεβρικό άθροισμα των αριθμών οξείδωσης όλων των ατόμων ισούται πάντα με το φορτίο του ιόντος.

Συνήθεις τιμές αριθμών οξείδωσης στοιχείων στις ενώσεις τους.

| Μέταλλα | | Αμέταλλα | |
|---|---|---|---|
| K, Na, Ag | +1 | F | -1 |
| Ba, Ca, Mg, Zn | +2 | H | +1 (-1) |
| Al | +3 | O | -2 (-1, +2) |
| Cu, Hg | +1, +2 | Cl, Br, I | -1 (+1, +3, +5, +7) |
| Fe, Ni | +2, +3 | S | -2 (+4, +6) |
| Pb, Sn | +2, +4 | N, P | -3 (+3, +5) |
| Mn | +2, +4, +7 | C, Si | -4, +4 |
| Cr | +3, +6 | | |

Να υπολογιστεί ο αριθμός οξείδωσης του Mn στο $KMnO_4$ .Δίνονται οι αριθμοί οξείδωσης του K και του Mn.

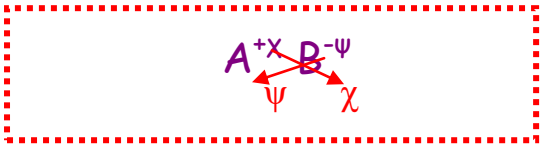
ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ο αριθμός οξείδωσης
- του K είναι +1
- του O είναι -2
- του Mn είναι x

άρα (+1) + x + 4 (-2) = 0, οπότε **x=+7**

**Πώς γράφουμε τον Μοριακό τύπο μιας ένωσης;**

1. Γράφουμε πρώτα το τμήμα της ένωσης με θετικό αριθμό οξείδωσης (+χ) Α και στη συνέχεια το τμήμα της ένωσης με αρνητικό αριθμό οξείδωσης (-ψ) Β




2. Ο εκθέτης του ενός γίνεται δείκτης στο άλλο, ενώ τα πρόσημα δεν τα λαμβάνουμε υπ' όψην μας. (Ανταλλαγή σθενών)

$$A_{\psi} B_{\chi}$$

3. Αν κάποιος δείκτης είναι το 1 παραλείπεται.
4. Αν το τμήμα Α ή Β είναι πολυατομικό τότε το ιόν γράφεται εντός παρενθέσεων με τον αντίστοιχο δείκτη.
5. Αν γίνεται απλοποίηση την εφαρμόζουμε ώστε οι δείκτες να δείχνουν την απλούστερη αναλογία εκτός αν πρόκειται για υπεροξείδιο ή για ένωση του Hg.

## Παραδείγματα γραφής χημικών ενώσεων

| Στοιχεία | Υδρογόνο | Χλώριο |
|---|---|---|
| Σύμβολα | H | Cl |
| Α.Ο | +1 | -1 |
| Τύπος | HCl | |

| Στοιχεία | Υδρογόνο | Οξυγόνο |
|---|---|---|
| Σύμβολα | H | O |
| Α.Ο | +1 | -2 |
| Τύπος | $H_2O$ | |

| Στοιχεία | Ασβέστιο | Οξυγόνο |
|---|---|---|
| Σύμβολα | Ca | O |
| Α. Ο | 2 | -2 |
| Ανταλλαγή Α.Ο | 2 | 2 |
| Τύπος | $Ca_2O_2$ → Ca O | |

| Στοιχεία | Μαγνήσιο | Οξυγόνο |
|---|---|---|
| Σύμβολα | Mg | F |
| Α.Ο | 2 | -1 |
| Ανταλλαγή Α.Ο | 1 | 2 |
| Τύπος | $MgF_2$ | |

## Ονοματολογία ανόργανων ενώσεων

| $A_\psi B_x$ | Ελλάδα | IUPAC |
|---|---|---|
| | Διαβάζουμε πρώτα το δεύτερο τμήμα (Β) της ένωσης και στη συνέχεια το πρώτο (Α). | Διαβάζουμε πρώτα το πρώτο (Α) τμήμα της ένωσης και στη συνέχεια το δεύτερο (Β). |
| NaCl | Χλωριούχο νάτριο | Νάτριο χλωρίδιο |
| NaH | Υδρογονούχο νάτριο | Νάτριο υδρίδιο |
| $NH_4Cl$ | Χλωριούχο αμμώνιο | Αμμώνιο χλωρίδιο |

| Κανόνες | Παράδειγμα |
|---|---|
| ↳ Αν το Α έχει πολλούς αριθμούς οξείδωσης τότε δηλώνουμε τον αριθμό οξείδωσης του Α | $Fe_2O_3$ |
| • Γράφοντας τον αντίστοιχο λατινικό αριθμό (I, II, III,....) του Α ή | Οξείδιο του σιδήρου (III) |
| • Βάζοντάς το πρόθεμα (μόνο-, δι-,....) | Τριοξείδιο του σιδήρου |
| ↳ Οι ενώσεις του οξυγόνου ονομάζονται οξείδια | $Cu_2O$ Οξείδιο του χαλκού (I) |
| ↳ Οι ενώσεις του υδρογόνου: | |
| • με μέταλλα ονομάζονται υδρίδια | NaH Υδρίδιο του νατρίου |
| • με αλογόνα, το θείο και το κυάνιο ($H_xA$) ονομάζονται ως υδρο- όνομα Α | HCl Υδροχλώριο<br>$H_2S$ Υδρόθειο |
| • με πολυατομικά ανιόντα ονομάζονται ως όνομα ανιόντος Α οξύ | $H_2SO_4$ θειικό οξύ |
| ↳ Ενώσεις της μορφής $M(OH)_x$ ονομάζονται ως υδροξείδιο του Μ | KOH υδροξείδιο του καλίου |

## Φύλλο μαθητή

### Ερώτημα 1

Ποια ή ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/σωστές;

a. αριθμός οξείδωσης του S στο $SO_3^{-2}$ είναι 6.
b. αριθμός οξείδωσης του S στο $SO_3$ είναι 6.
c. Ο αριθμός οξείδωσης του Ο στο $O_3$ είναι 0.
d. Ο αριθμός οξείδωσης του Ο στο $O_3$ είναι 3.

### Ερώτημα 2

Ένα μέταλλο Μ δίνει με τη θειική ομάδα την ένωση $M_2(SO_4)_3$ το μέταλλο Μ έχει αριθμό οξείδωσης;

a. +3 β.-2 γ. -3 δ. -4

### Ερώτημα 3

Ποιες από τις παρακάτω ενώσεις έχουν σωστό τύπο αν το μέταλλο Μ έχει αριθμό οξείδωσης +3;

a. $M_2O_3$
b. $M_2(CO_3)_3$
c. $M(OH)_3$
d. $MF_2$
e. $M_2H_3$

### Ερώτημα 4

Να γράψετε τους μοριακούς τύπους αν συνδυάσετε τα κάθετα ιόντα ή ομάδες ιόντων με τα οριζόντια και στη συνέχεια να τα ονομάσετε

| | $O^{-2}$ | $S^{-2}$ | $OH^-$ | $NO_3^-$ | $CO_3^{-2}$ | $PO_4^{-3}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $H^{+1}$ | | | | | | |
| ονομασία | | | | | | |
| $Na^{+1}$ | | | | | | |
| ονομασία | | | | | | |
| $K^{+1}$ | | | | | | |
| ονομασία | | | | | | |
| $Ca^{+2}$ | | | | | | |
| ονομασία | | | | | | |
| $Mg^{+2}$ | | | | | | |
| ονομασία | | | | | | |
| Cu | | | | | | |
| ονομασία | | | | | | |
| $Al^{+3}$ | | | | | | |
| ονομασία | | | | | | |
| Fe (III) | | | | | | |
| ονομασία | | | | | | |

## Δ. Άλατα

Γενικός τύπος: $M_{\psi}A_{\chi}$

Μ =μέταλλο ή θετικό πολυατομικό ιόν
Α =αμέταλλο ή αρνητικό πολυατομικό ιόν
χ, ψ= αναλογία ανιόντων και κατιόντων στην ιοντική ένωση

Για να καταλάβω πρακτικά ότι είναι η ένωση είναι άλας, αποκλείω ότι είναι μια από τις υπόλοιπες ενώσεις

Ταξινόμηση αλάτων

1.Βάσει του αν υπάρχει στο μόριο οξυγόνο ή όχι σε → οξυγονούχα $ZnCO_3$
→ μη οξυγονούχα π.χ NaCl

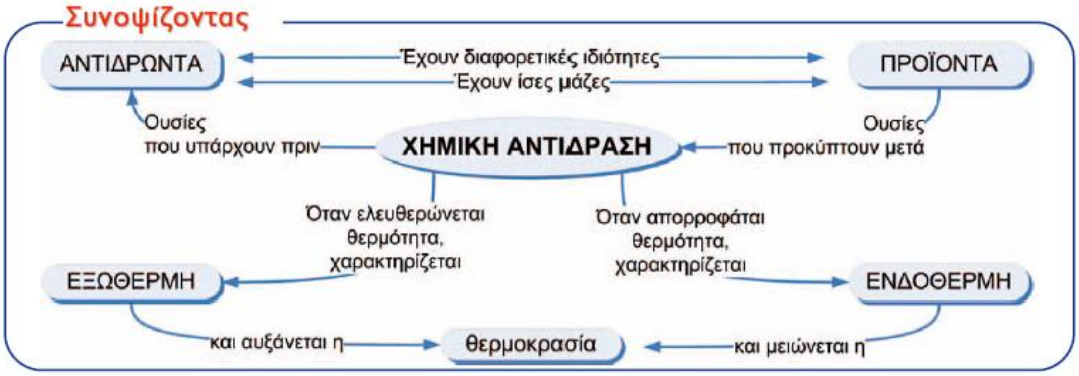
**Ονοματολογία: όνομα δεύτερου μέλους (αμέταλλο ή αρνητικό πολυατομικό ιόν) + όνομα πρώτου μέλους(μέταλλο ή θετικό πολυατομικό ιόν)**
π.χ NaCl χλωριούχο νάτριο

**Ιδιότητες αλάτων**

- τα άλατα ισχυροί ηλεκτρολύτες, δηλαδή διίστανται πλήρως
- τα άλατα και τα τήγματα τους άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα
- τα άλατα έχουν υψηλά σημεία τήξεως
- πολλά άλατα είναι ευδιάλυτα στο νερό

## Χημικές αντιδράσεις

**Χημικές αντιδράσεις/χημικά φαινόμενα** ονομάζονται οι μεταβολές κατά τις οποίες από ορισμένες αρχικές ουσίες δημιουργούνται νέες, με διαφορετικές ιδιότητες.




**Πως γράφω σωστά μια χημική αντίδραση;**

Ας πάρουμε παράδειγμα το **ασβέστιο +χλώριο→χλωριούχο ασβέστιο**

1. Γράφω τα αντιδρώντα στο αριστερό και τα προϊόντα στο δεξί μου χέρι

$$Ca+Cl \rightarrow CaCl$$

2. Προσέχω τους δείκτες

- **στα διατομικά ελύθερα στοιχεία βάζω δείκτη: 2**

$$Ca+Cl_2 \rightarrow CaCl$$

- **στα μόρια, για να γράψω σωστά το μοριακό τους τύπο, κάνω χιαστί τα φορτία/αριθμούς οξείδωσης των ατόμων που τα αποτελούν**

$$Ca+Cl_2 \rightarrow Ca^{+2}Cl^{-1}$$
$$Ca+Cl_2 \rightarrow CaCl_2$$

3. Βάζω τους **συντελεστές :**

- μετράω για κάθε στοιχείο, όσα άτομα είναι στα αντιδρώντα (αριστερά), τόσα άτομα να είναι στα προϊόντα (δεξιά)

**(ισοστάθμιση μάζας: ο αριθμός των ατόμων διατηρούνται κατά τη διάρκεια μιας χημικής αντίδρασης)**

- ξεκινώ από τα πιο πολύπλοκα μόρια και θεωρώ συντελεστή το 1 σε αυτό το μόριο
- τα άτομα του O και του H τα μετρώ στο τέλος

Για να βρω των αριθμό των ατόμων του στοιχείου στη μια πλευρά

- **πολλαπλασιάζω το δείκτη του στοιχείου* συντελεστή όλου του μορίου**
- **αν υπάρχει άτομα ενός στοιχείου σε δύο μόρια στη μια πλευρά, τα προσθέτω**

$$1Ca+Cl_2 \rightarrow 1CaCl_2$$

4. Αναγράφεται η φυσική κατάσταση των αντιδρώντων και των προϊόντων

(s) στερεό
(l) υγρό
(g) αέριο
(aq) ουσία διαλυμένη στο νερό-υδατικό διάλυμα
↑αέριο
↓ίζημα

**Άλλα παραδείγματα συμπλήρωσης συντελεστών χημικών αντιδράσεων**

πχ $Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow NaOH + CaCO_3$

<u>Απάντηση:</u> $Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow 2\ NaOH + CaCO_3$

Na: 2 άτομα αριστερά – 1 άτομο δεξιά, άρα βάζω συντελεστή 2 δεξιά
C: 1 άτομο αριστερά – 1 άτομο δεξιά
O: 3 άτομα+2 άτομα=5 άτομα αριστερά – 3 άτομα+2 άτομα=5 άτομα δεξιά
H: 2 άτομα αριστερά – 2 άτομα δεξιά

πχ $BaCl_2 + HNO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + HCl$

<u>Απάντηση:</u> $1BaCl_2 + 2\ HNO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + 2HCl$

Ba: 1 άτομα αριστερά – 1 άτομο δεξιά
Cl: 2 άτομα αριστερά – 1 άτομο δεξιά, άρα βάζω συντελεστή 2
N: 2 άτομα αριστερά – 2 άτομα δεξιά, άρα βάζω συντελεστή 2
O: 6 άτομα αριστερά – 6 άτομα δεξιά
H: 2 άτομα αριστερά – 2 άτομα δεξιά

πχ $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

<u>Απάντηση:</u> $1N_2 + 3\ H_2 \rightarrow 2NH_3$

N: 2 άτομα αριστερά – 1 άτομα δεξιά άρα βάζω συντελεστή 2
H: 6 άτομα δεξιά – 2 άτομα αριστερά, άρα βάζω 3

**Χαρακτηριστικά χημικών αντιδράσεων**

- **Πότε γίνεται μια αντίδραση**
- **Ταχύτητα αντίδρασης**
- **Ενεργειακές μεταβολές κατά την αντίδραση**
- **Απόδοση αντίδρασης**

**<u>1. Πότε πραγματοποιείται μια αντίδραση</u>**

Σύμφωνα με τη **θεωρία των συγκρούσεων** τα μόρια των αντιδρώντων πρέπει να **συγκρουστούν κατάλληλα** δηλ με **την κατάλληλη ταχύτητα και ορισμένο προσανατολισμό.** Ένα μικρό ποσοστό συγκρούσεων είναι **αποτελεσματικές**

**<u>2.Ταχύτητα αντίδρασης u (πόσο γρήγορα γίνεται μια αντίδραση)</u>**

Ταχύτητα αντίδρασης = ορίζεται η μεταβολή της συγκέντρωσης ενός από τα αντιδρώντα ή τα προϊόντα στη μονάδα του χρόνου

**Παράγοντες που επηρεάζουν την u**

α. Θερμοκρασία T
Αν ↑T→↑u
β. Επιφάνεια στερεών
Αν ↑επιφάνειας στερεών→↑u
γ. Συγκέντρωση αντιδρώντων c
Αν ↑c αντιδρώντων →↑u
δ. Καταλύτες (ένζυμα/βιοκαταλύτες)→↑u

**<u>3. Ενεργειακές μεταβολές που συνοδεύουν τη χημική αντίδραση</u>**

Όταν σπάσει δεσμός χρειάζεται ενέργεια, όταν δημιουργείται δεσμός εκλύεται

**Εξώθερμη** ονομάζεται μια αντίδραση που ελευθερώνει θερμότητα Q στο περιβάλλον

**πχ** $C + O_2 \rightarrow CO_2 + Q$

**Ενδόθερμη** ονομάζεται μια αντίδραση που απορροφά θερμότητα στο περιβάλλον

**πχ** $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2 - Q$

**<u>4. Πόσο αποτελεσματική είναι μια αντίδραση (απόδοση μιας αντίδρασης)</u>**

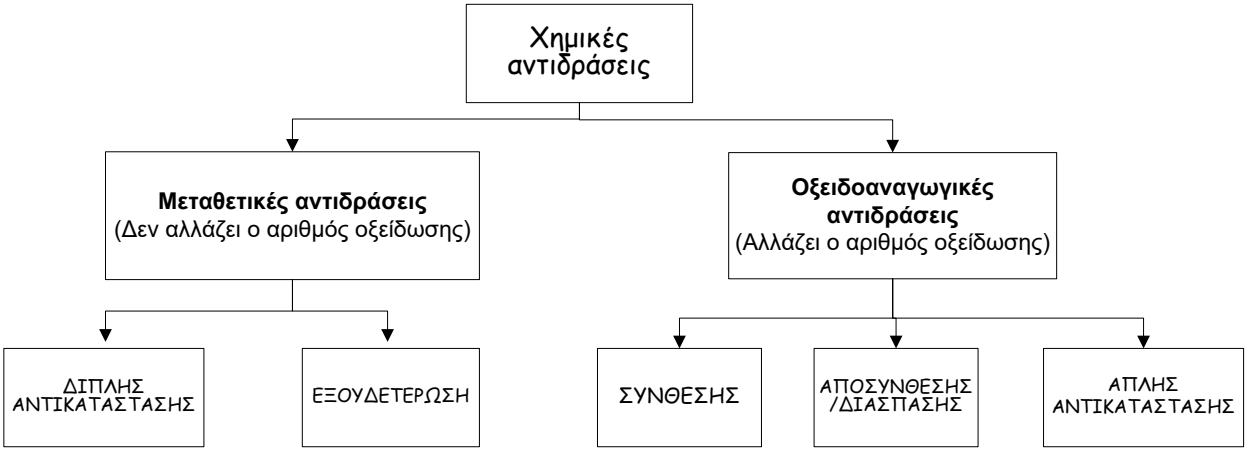
Η απόδοση μιας αντίδρασης = ορίζεται η ποσότητα ενός προϊόντος που παίρνουμε πρακτικά προς την ποσότητα που θα παίρνουμε θεωρητικά, αν η αντίδραση ήταν πλήρης (μονόδρομη)

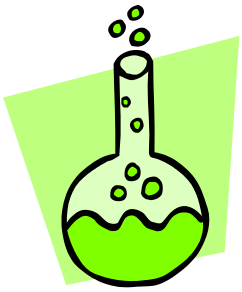
**Παράγοντες που επηρεάζουν την α (απόδοση) μια αντίδρασης**

α. Θερμοκρασία

β. Πίεση εφόσον μετέχουν αέρια

γ. Συγκέντρωση c αντιδρώντων/προιόντων



**1.Αντιδράσεις Σύνθεσης**

**Πότε; δυο ή περισσότερα στοιχεία αντιδρούν για να σχηματίσουν μια χημική ένωση**

$$A+B \rightarrow AB$$

π.χ $H_2+Cl_2 \rightarrow 2HCl$

Παρατήρηση:το H από ΑΟ=0 έγινε ΑΟ=+1

το Cl από ΑΟ=0 έγινε ΑΟ=-1

**2α. Αντιδράσεις Αποσύνθεσης**

**Πότε; μια ένωση διασπάται στα στοιχεία της**

$$AB \rightarrow A+B$$

πχ $2HgO \rightarrow 2Hg+O_2$

Παρατήρηση:το Hg από ΑΟ=+2 έγινε ΑΟ=0

το O από ΑΟ=-2 έγινε ΑΟ=0

**2β.Αντιδράσεις Διάσπασης**

**Πότε; μια ένωση διασπάται σε περισσότερες απλούστερες ενώσεις**

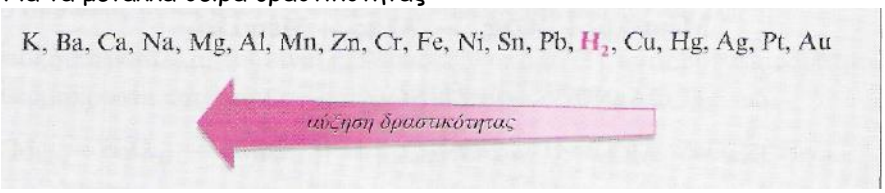
$$AB \rightarrow ΓΔ+ EZ$$

πχ $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$
Παρατήρηση:το Cl από ΑΟ=+5 έγινε ΑΟ=-1
το Ο από ΑΟ=-2 έγινε ΑΟ=0

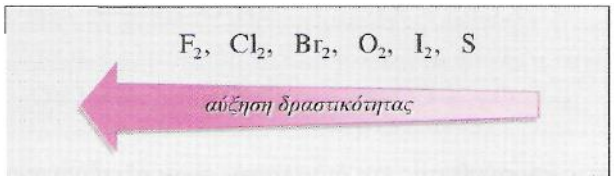
Προσοχή $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ είναι αντίδραση διάσπασης, αλλά όχι οξειδοαναγωγική

**3. Αντιδράσεις Απλής Αντικατάστασης**
**Πότε; ένα στοιχείο σε ελεύθερη κατάσταση αντικαθιστά ένα άλλο στοιχείο σε μια ένωση, αν είναι πιο ισχυρό από αυτό**
Αν γίνεται ή όχι η αντίδραση το συμπεραίνω από τη σειρά δραστικότητας των μετάλλων και των αμετάλλων.
**Προϋπόθεση** για να γίνει η αντίδραση απλής αντικατάστασης είναι το ελεύθερο στοιχείο που αντικαθιστά το άλλο στοιχείο στην ένωση, να είναι δραστικότερο από αυτό

Για τα μέταλλα σειρά δραστικότητας




Για τα αμέταλλα σειρά δραστικότητας




**ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΠΛΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**
**$M_1 + M_2^+ \Gamma^- \rightarrow M_1\Gamma + M_2$** **αν** $M_1$ μέταλλο, πιο δραστικό από $M_2$ μέταλλο ή το Η
**$A_1 + E^+A_2^- \rightarrow EA_1 + A_2$** **αν** $A_1$ αμέταλλο ,πιο δραστικό από $A_2$ αμέταλλο

πχ $Zn + CuSO_4 \rightarrow$……..
<u>Απάντηση:</u> $Zn + Cu^{+2}SO_4^{-2} \rightarrow Zn^{+2}SO_4^{-2} + Cu$ ο Zn πιο δραστικός από το Cu
$Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

Παρατήρηση:ο Zn από ΑΟ=0 έγινε ΑΟ=+2
το Cu από ΑΟ=+2 έγινε ΑΟ=0

<u>Παρατηρήσεις</u>
- αν το μέταλλο έχει παραπάνω από ένα αριθμό οξείδωσης, στα προϊόντα εμφανίζεται με το μικρότερο αριθμό οξείδωσης πχ $Fe^{+1}$ και όχι $Fe^{+2}$

<u>Εξαίρεση</u> ο χαλκός που δίνει ενώσεις του $Cu^{+2}$ και όχι του $Cu^{+1}$
- τα αραιό/πυκνό διάλυμα $HNO_3$ και το πυκνό διάλυμα $H_2SO_4$ δίνουν αντιδράσεις οξειδοαναγωγής πολύπλοκης μορφής

***Ειδικές περιπτώσεις αντιδράσεων απλής αντικατάστασης***
**μέταλλο (K,Na,Ba,Ca) + νερό→βάση του μετάλλου +$H_2$↑**

πχ $2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2\uparrow$

**τα υπόλοιπα πιο δραστικά από το Η μέταλλα + ατμούς νερού (σε υψηλές θερμοκρασίες)→οξείδιο του μετάλλου + $H_2\uparrow$**

πχ $Mg(s) + H_2O(g) \rightarrow MgO(s) + H_2\uparrow$

**ΜΕΤΑΘΕΤΙΚΕΣ** → **ΔΙΠΛΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**
**ΜΕΤΑΘΕΤΙΚΕΣ** → **ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ**

**1.Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης:**

**Πότε; όταν αντιδρούν τα υδατικά διαλύματα δυο ηλεκτρολυτών (οξέα, βάσεις, άλατα), και οι ηλεκτρολύτες ανταλλάσσουν ιόντα**

**$A^+B^- + Γ^+Δ^- \rightarrow A^+Δ^- + Γ^+B^-$**

**Προϋπόθεση** για να γίνει μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης πρέπει ένα από τα προϊόντα να είναι ίζημα, ή αέριο, ή ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση πχ.$H_2O$

| |
|---|
| ΑΕΡΙΑ; HF,HCl, HBr, HI,$H_2S$, HCN, $SO_2$, $CO_2$, $NH_3$ |
| ΙΖΗΜΑΤΑ: AgCl, AgBr, AgI, $BaSO_4$,$CaSO_4$,$PbSO_4$<br>'Ολα τα ανθρακικά άλατα εκτός από $K_2CO_3$, $Na_2CO_3$, $(NH_4)_2CO_3$<br>'Ολα τα θειούχα άλατα εκτός από $K_2S$, $Na_2S$, $(NH_4)_2S$<br>'Ολα τα υδροξείδια των μετάλλων εκτός από KOH, NaOH, $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, |

πχ $BaCl_{2(aq)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow$…….

<u>Απάντηση:</u> $Ba^{+2}Cl_2^{-1} + H^{+1}NO_3^{-1} \rightarrow Ba^{+2}(NO_3)^{-1} + H^{+1}Cl^{-1}$
$BaCl_2 + HNO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + HCl\uparrow$ η αντίδραση γίνεται γιατί το HCl είναι αέριο
$1BaCl_{2(aq)} + 2\,HNO_{3(aq)} \rightarrow Ba(NO_3)_{2(aq)} + 2HCl\uparrow$

Παρατήρηση:το Ba από ΑΟ=+2 παρέμεινε ΑΟ=+2
το Cl από ΑΟ=-1 παρέμεινε ΑΟ=-1
το N από ΑΟ=+5 παρέμεινε ΑΟ=+5
το O από ΑΟ=-2 παρέμεινε ΑΟ=-2

πχ $1Na_2CO_{3(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + 1\,CaCO_3\downarrow$

**Περιπτώσεις στη διπλή αντικατάσταση:**
**οξύ$_1$ + άλας$_1$→ οξύ$_2$ + άλας$_2$**
**βάση$_1$ + άλας$_1$→ βάση$_2$ + άλας$_2$**

**άλας$_1$+ άλας$_2$ → άλας$_3$+ άλας$_4$**

πχ. $HNO_3 + AgCl \rightarrow HCl\uparrow + AgNO_3$
$2KCN + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2HCN\uparrow$
πχ. $Ag_2S + 2KOH \rightarrow 2AgOH\downarrow + K_2S$
πχ. $NaCl + AgCN \rightarrow NaCN + AgCl\downarrow$
$K_2SO_4 + CaCl_2 \rightarrow CaSO_4\downarrow + 2KCl$

**<u>Ειδικές περιπτώσεις στις αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης</u>**

Αν στα προϊόντα έχουμε

1. **$H_2CO_3$** (ασταθής ένωση) γίνεται $CO_2+H_2O$ πχ $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$……..

$$Na_2{}^{+1}CO_3{}^{-2} + H_2{}^{+1}SO_4{}^{-2} \rightarrow Na{}^{+1}SO_4{}^{-2} + H^{+1}CO_3{}^{-2}$$

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2CO_3$$

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$$

γίνεται αντίδραση γιατί $CO_2$ αέριο

2. **$H_2SO_3$** (ασταθής ένωση) γίνεται $SO_2+H_2O$ πχ $Na_2SO_3 + HCl \rightarrow$……

$$Na_2SO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2SO_3$$

$$Na_2SO_3 + HCl \rightarrow NaCl + SO_2 + H_2O$$

$$Na_2SO_3 + HCl \rightarrow 2NaCl + SO_2 + H_2O$$

3. **$NH_4OH$** (υποθετική ένωση) γίνεται $NH_3+H_2O$ πχ $NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow$……

$$NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow NH_4OH + CaCl_2$$

$$NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow NH_3 + H_2O + CaCl_2$$
$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow 2\,NH_3 + 2\,H_2O + CaCl_2$$

Γράφω αλλαγές και μετά βάζω συντελεστές

**2.Εξουδετέρωση**

**Πότε;** όταν ένα διάλυμα οξέος αντιδράσει με διάλυμα βάσης προς σχηματισμό άλατος και νερού. Οι αντιδράσεις εξουδετέρωσης γίνονται **πάντα**

Είναι ο ίδιος μηχανισμός με διπλής αντικατάστασης

Αν σε ένα υδατικό διάλυμα οξέος προστεθεί διάλυμα βάσης, τα ιόντα του $H^+$ που προέρχονται από το οξύ δεσμεύονται από τα ιόντα του υδροξυλίου $OH^-$ που προέρχονται από τη βάση και σχηματίζουν νερό $H_2O$. **Αυτό λέγεται εξουδετέρωση (εξουδετερώνονται οι ιδιότητες του οξέος και οι ιδιότητες της βάσης)**

Οι αντιδράσεις εξουδετέρωσης γίνονται **πάντα, γιατί στα προϊόντα έχουμε νερό** $H_2O$, **που είναι** ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση

$$\mathbf{H^+ + OH^- \rightarrow H_2O.}$$

$$\text{π.χ } H^+Cl^-_{(aq)} + Na^+OH^-_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

Αν γίνει πλήρης εξουδετέρωση (οξέος με βάση) προκύπτουν ουδέτερα άλατα

Αν γίνει μερική εξουδετέρωση προκύπτουν όξινα και βασικά άλατα

**ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ**

- οξύ και βάση → **άλας και νερό (1)**
- οξύ και $NH_3$→ **άλας $NH_4^+$ (2)**
- όξινο οξείδιο και βάση → **άλας και νερό (3)**
- βασικό οξείδιο και οξύ → **άλας και νερό (4)**
- όξινο οξείδιο και βασικό οξείδιο → **άλας (5)**

πχ $H_2SO_{4(aq)} + 2KOH_{(aq)} \rightarrow$……(1)

$H_2{}^{+1}SO_4{}^{-2} + K^{+1}OH^{-1} \rightarrow K^{+1}SO_4{}^{-2} + H\text{-}OH$

$H_2SO_4 + KOH \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$

$H_2SO_{4(aq)} + 2KOH_{(aq)} \rightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

πχ $H_2S + Ca(OH)_2 \rightarrow CaS + 2H_2O$ (1)

πχ $NH_{3(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NH_4Cl_{(aq)}$ (2)

$H_2SO_4 + 2NH_3 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$ (2)

πχ $SO_3 + 2AgOH \rightarrow Ag_2SO_4 + H_2O$ (3)

$N_2O_5 + Ba(OH)_2 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + H_2O$ (3)

πχ $H_2S + K_2O \rightarrow$……(4)

βασικό οξείδιο και αντίστοιχη βάση

$H_2{}^{+1}S^{-2} + K^{+1}OH^{-1} \rightarrow K^{+1}S^{-2} + H\text{-}OH$

$H_2S + K_2O \rightarrow K_2S + H_2O$

πχ $2HCl + CaO \rightarrow CaCl_2 + H_2O$ (4)

πχ $N_2O_5 + CaO \rightarrow Ca(NO_3)_2$ (5)

$CO_2 + Na_2O \rightarrow Na_2CO_3$ (5)

**<u>Ειδικές περιπτώσεις στις αντιδράσεις εξουδετέρωσης</u>**

1.Όταν αντιδρά $NH_3$ με οξύ δεν παράγεται $H_2O$ και προϊόν είναι το αμμωνιακό άλας.
2.Όταν αντιδρά όξινο οξείδιο και βασικό οξείδιο δεν παράγεται $H_2O$
3.Όταν αντιδρά όξινο οξείδιο και βάση πρέπει να βρούμε το οξύ από το οποίο προήλθε το όξινο οξείδιο, και να αντιδράσει με τη βάση ως οξύ. Αφού βρω προϊόντα (από οξύ + βάση), βάλω δείκτες, βάζω συντελεστές με αντιδρώντα το οξείδιο και τη βάση.
4. Όταν αντιδρά βασικό οξείδιο και οξύ πρέπει να βρούμε τη βάση από την οποία προήλθε το βασικό οξείδιο, και να αντιδράσει με το οξύ ως βάση. Αφού βρω προϊόντα (από οξύ + βάση), βάλω δείκτες, βάζω συντελεστές με αντιδρώντα το οξείδιο και το οξύ.

| ΒΑΣΙΚΑ ΟΞΕΙΔΙΑ | ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΒΑΣΕΙΣ |
|---|---|
| $K_2O$ | $KOH$ |
| $CaO$ | $Ca(OH)_2$ |
| $FeO$ | $Fe(OH)_2$ |
| $Fe_2O_3$ | $Fe(OH)_3$ |

| ΟΞΙΝΑ ΟΞΕΙΔΙΑ | ΑΝΤΙΣΤΟΪΧΑ ΟΞΕΑ |
|---|---|
| $CO_2$ | $H_2CO_3$ |
| $SO_2$ | $H_2SO_3$ |
| $SO_3$ | $H_2SO_4$ |
| $P_2O_3$ | $H_3PO_3$ |
| $P_2O_5$ | $H_3PO_4$ |
| $N_2O_5$ | $HNO_3$ |

| ΕΠΑΜΦΟΤΕΡΙΖΟΝΤΑ ΟΞΕΙΔΙΑ | ΩΣ ΟΞΥ | ΩΣ ΒΑΣΗ |
|---|---|---|
| $Al_2O_3$ | $H_3AlO_3$ | $Al(OH)_3$ |
| $ZnO$ | $H_2ZnO_2$ | $Zn(OH)_2$ |

**ΑΣΚΗΣΕΙΣ: ΠΩΣ ΓΡΑΦΩ/ΣΥΠΛΗΡΩΝΩ ΜΙΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ**

1. Βρίσκω αν η αντίδραση είναι οξειδοαναγωγική ή μεταθερική
2. Προσδιορίζω την κατηγορία δηλαδή σύνθεση, εξουδετέρωση κ.λ.π
3. Βρίσκω τα προϊόντα
4. Αν η αντίδραση είναι απλής αντικατάστασης **ελέγχω** εάν όντως γίνεται.
5. Γράφω τους μοριακούς τύπους των προϊόντων (κάνοντας χιαστί τους αριθμούς οξείδωσης και όταν τα διατομικά στοιχεία είναι ελέυθερα δεν ξεχνάω να βάλω το 2) ΠΡΟΣΟΧΗ ΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΣΤΑ ΜΟΡΙΑ ΜΠΑΙΝΟΥΝ ΜΕ ΑΥΤΟ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ. ΔΕΝ ΤΟΥΣ ΜΕΤΑΦΕΡΩ ΑΠΟ ΤΑ ΑΝΤΙΔΡΩΝΤΑ, ΕΚΤΟΣ ΑΝ ΕΙΝΑΙ ΠΟΛΥΑΤΟΜΙΚΟ ΙΟΝ ΠΟΥ ΠΑΝΕ ΜΑΖΙ (ΠΧ $SO_3^{-2}$)
6. Αν η αντίδραση είναι διπλής αντικατάστασης επίσης **ελέγχω** εάν όντως γίνεται

ΠΡΟΣΕΧΩ ΑΝ ΕΙΝΑΙ ΔΙΠΛΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΑΝ ΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΙΝΑΙ ΤΟ $H_2CO_3$, $H_2SO_3$, $NH_4OH$ ΟΠΟΥ ΤΑ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΩ

7. Βάζω συντελεστές.

- Τα Η, Ο τα μετράω στο τέλος
- Αν έψω 2 άτομα στα αντιδρώντα και 3 άτομα στα προϊόντα βάζω συντελεστές ώστε να βγει το ελάχιστο κοινό πολλαπλάσιο δηλ 6.

πχ $2S + 3O_2 \rightarrow 2SO_3$

**ΦΥΛΛΟ ΜΑΘΗΤΗ**

1. Ποια από τις επόμενες χημικές εξισώσεις είναι σωστές;

A $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

B. $C + O_2 \rightarrow CO_2$

C. $2KOH + H_2S \rightarrow K_2S + 2H_2O$

D. $2\ Al + 6\ HCl \rightarrow 2\ AlCl_3 + 3\ H_2$

E. $HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl_2 + 2\ HNO_3$

2. Να αντιστοιχίσετε τη στήλη Ι με τη στήλη ΙΙ

| Ι | ΙΙ |
|---|---|
| 1. $C + O_2 \rightarrow CO_2$ | a. μεταθετική, εξουδετέρωση<br>b. οξειδοαναγωγική, σύνθεση<br>c. οξειδοαναγωγική, αποσύνθεση<br>d. οξειδοαναγωγική, απλή αντικατάσταση<br>e. μεταθετική, διπλή αντικατάσταση<br>f. μεταθετική, διάσπαση |
| 2. $Cu(OH)_2+H_2SO_4\rightarrow CuSO_4+2H_2O$ | |
| 3. $2HgO \rightarrow 2\ Hg + O_2$ | |
| 4. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ | |
| 5. $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$ | |
| 6. $BaCl_2 + 2HNO_3\rightarrow Ba(NO_3)_2 + 2HCl$ | |
| 7. $3SO_3 + Fe_2O_3\rightarrow Fe_2(SO_4)_3$ | |
| 8. $Zn + 2HCl\rightarrow ZnCl_2+H_2$ | |

3. Με ποιους τρόπους μπορούμε να αυξήσουμε την ταχύτητα της παρακάτω αντίδρασης;

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3\ (g)$

4. Να συμπληρωθούν οι συντελεστές στις επόμενες χημικές εξισώσεις;

1. $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$
2. $KOH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + H_2$
3. $Fe + Cl_2\rightarrow FeCl_3$
4. $H_2SO_4 + NH_3\rightarrow (NH_4)_2SO_4$
5. $N_2O_5 + CaO\rightarrow Ca(NO_3)_2$

5. Να συμπληρωθούν οι χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων :

1. $Fe + O_2 \rightarrow$
2. $HCl\rightarrow$
3. $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$
4. $Ag + HCl\rightarrow$
5. $Na_2CO_3 + H_2SO_4$

6. Να γραφούν οι εξισώσεις

1. χλωριούχο αμμώνια + υδροξείδιο του ασβεστίου
2. υδροξείδιο του σιδήρου (ΙΙΙ) + υδροχλώριο
3. διοξείδιο του άνθρακα+ τριοξείδιο του αργιλίου
4. τριοξείδιο του αργιλίου+ θειικό οξύ
5. αμμωνία + υδροχλώριο

7. Να συμπληρωθούν οι χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων :

Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις ποιοτικά και ποσοτικά και να προσδιορίσετε τη κατηγορία που ανήκει η κάθε μία.

a) $HCl + NaOH \rightarrow$..... + .....

b) $Zn + HCl \rightarrow$..... + .....

c) $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow$..... + .....

d) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow$..... + .....

e) $FeS$ + ..... $\rightarrow H_2S + FeCl_2$

f) ..... + $CaO \rightarrow CaCl_2 + H_2O$

g) $Na_2CO_3$ + ..... $\rightarrow CaCO_3$ + .....

h) $NaOH$ + ..... $\rightarrow NaCl + NH_3$ + .....

i) . ..... + $H_2O \rightarrow H_2SO_4$

j) ..... + $H_2O \rightarrow NaOH + H_2$

k) ..... + $H_2O \rightarrow NaOH$

l) ..... + ..... $\rightarrow NH_3$

m) $Fe(OH)_3$ + ..... $\rightarrow Fe(NO_3)_3 + H_2O$

n) $BaO + H_3PO_4 \rightarrow$..... + .....

o) $NH_3$ + ..... $\rightarrow (NH_4)_2SO_4$

p) $Ca(OH)_2 + N_2O_5 \rightarrow$..... + .....

q) $CO_2$ + ..... $\rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

r) $P_2O_5$ + ..... $\rightarrow H_3PO_4$

s) $Pb(NO_3)_2(aq) + 2\ HCl(aq) \rightarrow PbCl_2 + 2HNO_3$

t) $FeCl_2(aq) + K_2S(aq) \rightarrow 2KCl + FeS$

u) $Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow 2NaCl + BaSO_4$

v) $Al_2(SO_4)_3(aq) + Ba(OH)_2(aq) \rightarrow 3BaSO_4 + 2Al(OH)_3$

w) $Na_2S(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow H_2S + Na_2SO_4$

x) $K_2CO_3(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow 2KCl + H_2O + CO_2$

y) $NaOH(aq) + HNO_3(aq) \rightarrow NaNO_3 + H_2O$

z) $Ca(OH)_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$

aa) $Fe + O_2 \rightarrow$

bb) $HCl \rightarrow$

cc) $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$

dd) $Ag + HCl \rightarrow$

ee) $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$

ff) χλωριούχο αμμώνια + υδροξείδιο του ασβεστίου→

gg) υδροξείδιο του σιδήρου (III) + υδροχλώριο→

hh) διοξείδιο του άνθρακα+ τριοξείδιο του αργιλίου→

ii) τριοξείδιο του αργιλίου+ θειικό οξύ→

jj) αμμωνία + υδροχλώριο→

kk) _____ + _____ → $Fe(NO_3)_3$ + _____

ll) _____ + $NH_3$ → $(NH_4)_2SO_4$

mm) $K_2O$ + ___ → KCl +

nn) _____ + HBr → $CO_2$ + _____ + _____

## ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ

# Θέμα 2°

**2.1.**

**Α)** Δίνεται ότι $^{32}_{16}S$. Να μεταφέρετε στην κόλλα σας συμπληρωμένο τον παρακάτω πίνακα που αναφέρεται στο άτομο του θείου:

| ***Υποατομικά σωματίδια*** | | | | ***ΣΤΙΒΑΔΕΣ*** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | p | n | e | ***K*** | ***L*** | ***M*** |
| S | 16 | | | 2 | | |

(μονάδες 4)

**Β)** Τι είδους δεσμός αναπτύσσεται μεταξύ του $_{17}Cl$ και του $_{19}K$, ιοντικός ή ομοιοπολικός;

(μονάδα 1)

Να απιολογήσετε την απάντησή σας, περιγράφοντας τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού.

(μονάδες 7)

**2.2.** Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω αντιδράσεων που γίνονται όλες.

**α)** $Mg(s) + HCl(aq) \rightarrow$

**β)** $HCl(aq) + Na_2CO_3(aq) \rightarrow$

**γ)** $Ba(OH)_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow$

(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι παραπάνω αντιδράσεις **α** και **β**.

# Θέμα 2ο

**2.1.**

**Α)** Δίνονται δύο ζεύγη στοιχείων.

**α)** $_{12}Mg$ και $_{8}O$

**β)** $_{8}O$ και $_{16}S$

Σε ποιο ζεύγος τα στοιχεία έχουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες;

(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

**Β)** Δίνεται ο παρακάτω πίνακας:

| | $S^{2-}$ | $NO_3^-$ | $OH^-$ |
|---|---|---|---|
| $Na^+$ | (1) | (2) | (3) |

Να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό και δίπλα το χημικό τύπο και το όνομα κάθε χημικής ένωσης που μπορεί να σχηματιστεί, συνδυάζοντας τα δεδομένα του πίνακα.

(μονάδες 6)

**2.2.** Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω αντιδράσεων που γίνονται όλες.

**α)** $Mg(s) + HBr(aq) \rightarrow$

**β)** $KOH(aq) + HBr(aq) \rightarrow$

**γ)** $FeCl_2(aq) + K_2S(aq) \rightarrow$

(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι παραπάνω αντιδράσεις **α** και **γ**.

(μονάδες 4)

# Θέμα 2ο

**2.1.** Δίνονται: χλώριο, $_{17}Cl$ και νάτριο, $_{11}Na$.

**α)** Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα άτομα Cl και Na.

(μονάδες 4)

**β)** Τι είδους δεσμός υπάρχει στη χημική ένωση που σχηματίζεται μεταξύ Na και Cl, ιοντικός ή ομοιοπολικός;

(μονάδα 1)

**γ)** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας περιγράφοντας τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού μεταξύ νατρίου και χλωρίου.

(μονάδες 7)

**2.2.** Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω αντιδράσεων που γίνονται όλες.

**α)** $Cl_2(g) + NaI(aq) \rightarrow$

**β)** $Ba(OH)_2(aq) + HCl(aq) \rightarrow$

**γ)** $KI(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow$

(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι παραπάνω αντιδράσεις **α** και **γ**.

(μονάδες 4)

# Θέμα 2ο

**2.1.**

Δίνονται: υδρογόνο, $_1H$ και οξυγόνο, $_8O$.

**α)** Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο του οξυγόνου.

(μονάδες 2)

**β)** Να αναφέρετε το είδος των δεσμών (ιοντικό ή ομοιοπολικό) μεταξύ ατόμων υδρογόνου και ατόμων οξυγόνου στο μόριο της χημικής ένωσης: $H_2O$.

(μονάδες 2)

**γ)** Να περιγράψετε τον τρόπο σχηματισμού των δεσμών και να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο αυτής της χημικής ένωσης.

(μονάδες 8)

**2.2.**

**Α.** Να γράψετε τους υπολογισμούς σας για τον προσδιορισμό του αριθμού οξείδωσης του χλωρίου, Cl, στη χημική ένωση $HClO_3$.

(μονάδες 4)

**Β.** Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις επόμενες χημικές εξισώσεις που πραγματοποιούνται όλες:

**α)** $Mg(s) + HI(aq) \rightarrow$

**β)** $Na_2S(aq) + HBr(aq) \rightarrow$

**γ)** $KOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow$ (μονάδες 9)

# Θέμα 2ο

**2.1.**

**Α)** Δίνεται για το μαγνήσιο: $^{24}_{Z}Mg$. Να μεταφέρετε στην κόλλα σας συμπληρωμένο τον παρακάτω πίνακα που αναφέρεται στο άτομο του μαγνησίου:

| | | | | ΣΤΙΒΑΔΕΣ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Z | νετρόνια | ηλεκτρόνια | ***K*** | ***L*** | ***M*** |
| Mg | | | 12 | | | |

(μονάδες 5)

**Β)** Τι είδους δεσμός αναπτύσσεται μεταξύ $_3Li$ και του χλωρίου $_{17}Cl$, ιοντικός ή ομοιοπολικός; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας περιγράφοντας τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού. (μονάδες 7)

**2.2.**

**Α)** Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις χημικές εξισώσεις των χημικών αντιδράσεων που πραγματοποιούνται όλες:

**α)** $Zn(s) + AgNO_3(aq) \rightarrow$

**β)** $KOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow$

(μονάδες 6)

**Β)** Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας σε κάθε περίπτωση.

**α)** «Για τις ενέργειες $E_M$ και $E_L$ των στιβάδων M και L αντίστοιχα, ισχύει ότι $E_M < E_L$» (μονάδες 3)

**β)** «Το στοιχείο οξυγόνο, $_8O$, βρίσκεται στην 18η (VIIIA) ομάδα και την 2η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα». (μονάδες 3)

## Θέμα 2ο

**2.1.**

**Α)** Να ξαναγράψετε στην κόλλα σας τον πίνακα, συμπληρώνοντας τα κενά κάθε στήλης με το χημικό τύπο της ένωσης που αντιστοιχεί .

| ονομασία | χημικός τύπος |
|---|---|
| χλωριούχο ασβέστιο | |
| υδροξείδιο του σιδήρου (ΙΙ) | |
| διοξείδιο του άνθρακα | |

(μονάδες 6)

**Β)** Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του Ν στη χημική ένωση $NO_2$ και στο ιόν $NO_2^-$. (μονάδες 6)

**2.2.** Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω αντιδράσεων που γίνονται όλες.

**α)** $HI(aq) + Al(s) \rightarrow$

**β)** $CaBr_2(aq) + K_2S(aq) \rightarrow$

**γ)** $H_2S(aq) + Mg(OH)_2(s) \rightarrow$

(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **α** και **β.**

(μονάδες 4)

## Θέμα 2ο

**2.1.** Δίνεται το στοιχείο χλώριο , $_{17}Cl$ :

**α)** Να κάνετε κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο του χλωρίου.

(μονάδες 2)

**β)** Να προσδιορίσετε τη θέση (ομάδα, περίοδο) του Cl στον Περιοδικό Πίνακα.

(μονάδες 4)

**γ)** Τι είδους χημικός δεσμός υπάρχει στο μόριο του χλωρίου ($Cl_2$),ομοιοπολικός ή ιοντικός;

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.

(μονάδες 5)

**Θέμα 2ο**

**2.1.** Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ);

**α**) Το χλώριο ($_{17}Cl$), μπορεί να σχηματίσει ομοιοπολικούς και ιοντικούς δεσμούς.
**β**) Η ηλεκτραρνητικότητα καθορίζει την τάση των ατόμων να αποβάλλουν ηλεκτρόνια.
**γ**) Το $_{17}Cl$ προσλαμβάνει ηλεκτρόνια ευκολότερα από το $_{9}F$.

(μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας σε όλες τις περιπτώσεις (μονάδες 9)

**2.2.** Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων που γίνονται όλες.

**α**) $Cl_2(g) + H_2S(aq) \rightarrow$

**β**) $NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow$

**γ**) $Pb(NO_3)_2(aq) + K_2S(aq) \rightarrow$

(μονάδες 9)

**Θέμα 2ο**

**2.1.**

**Α**) Να ονομασθούν οι επόμενες χημικές ενώσεις:

**α**) $Mg(OH)_2$ , **β**) $BaCl_2$ , **γ**) $H_3PO_4$ , **δ**) $NH_4Br$

(μονάδες 4)

**Β**) Ποιο έχει μεγαλύτερη ακτίνα; α) το $_7N$ ή το $_{15}P$

β) το $_{19}K$ ή το $_{20}Ca$

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας σε όλες τις περιπτώσεις (μονάδες 6)

**2.2.** Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων που γίνονται όλες.

**α**) $Na(s) + H_2O(l) \rightarrow$

**β**) $BaCl_2(aq) + Na_2CO_3(aq) \rightarrow$

**γ**) $NH_4Cl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow$

(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **β** και **γ.** (μονάδες 4)

## Θέμα 2°

**2.1.** Ο παρακάτω πίνακας δίνει μερικές πληροφορίες για τα άτομα τριών στοιχείων Χ, Υ και Ζ.

| στοιχείο | ατομικός αριθμός | μαζικός αριθμός | αριθμός ηλεκτρονίων | αριθμός πρωτονίων | αριθμός νετρονίων |
|---|---|---|---|---|---|
| Χ | 11 | 23 | | | |
| Υ | | 37 | 17 | | |
| Ζ | 17 | | | | 18 |

**α)** Να συμπληρώσετε τα κενά του πίνακα, αφού τον μεταφέρετε στην κόλλα σας.

(μονάδες 9)

**β)** Ποια από τα παραπάνω στοιχεία είναι ισότοπα;

(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.

(μονάδες 3)

**2.2.** Να συμπληρώσετε τις επόμενες χημικές εξισώσεις που γίνονται όλες, γράφοντας τα προϊόντα και τους συντελεστές.

**α)** $Ca(OH)_2(aq) + H_2S(aq) \rightarrow$

**β)** $K_2CO_3(aq) + Ca(NO_3)_2(aq) \rightarrow$

**γ)** $Mg(s) + HCl(aq) \rightarrow$

(μονάδες 9)

Να χαρακτηρίσετε τις αντιδράσεις του προηγούμενου ερωτήματος ως προς το είδος τους ως: απλή αντικατάσταση, διπλή αντικατάσταση, εξουδετέρωση.

(μονάδες 3)

# Θέμα 2°

**2.1.**

**Α)** Δίνεται ο παρακάτω πίνακας:

| | $Br^-$ | $CO_3^{2-}$ | $OH^-$ |
|---|---|---|---|
| $Li^+$ | (1) | (2) | (3) |

Να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό και δίπλα το χημικό τύπο και το όνομα κάθε χημικής ένωσης που μπορεί να σχηματιστεί συνδυάζοντας τα δεδομένα του πίνακα.

(μονάδες 6)

**Β)** Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή ως λανθασμένες και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας σε κάθε περίπτωση.

**α)** Ο αριθμός οξείδωσης του Cl, στη χημική ένωση $HClO_4$, είναι +7.

(μονάδες 3)

**β)** Το στοιχείο νάτριο, $_{11}Na$, βρίσκεται στην 1η (ΙΑ) ομάδα και την 2η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

(μονάδες 3)

**2.2.** Να συμπληρώσετε τις επόμενες χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που γίνονται όλες, γράφοντας τα προϊόντα και τους συντελεστές.

**α)** $AgNO_3(aq) + HI(aq) \rightarrow$

**β)** $Cl_2(g) + CaBr_2(aq) \rightarrow$

**γ)** $Al(s) + HCl(aq) \rightarrow$

(μονάδες 9)

Να χαρακτηρίσετε τις αντιδράσεις του προηγούμενου ερωτήματος ως προς το είδος τους ως: απλή αντικατάσταση, διπλή αντικατάσταση, εξουδετέρωση.

(μονάδες 3)