

Τ

ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑ Α  
ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΛΥΣΕΙΣ

FILLENIA SIDERI



## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

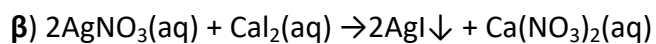
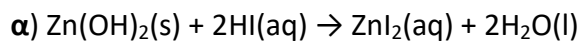
α) Σωστή.

Με αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται η διαλυτότητα των στερεών στο νερό. Άρα, στην ίδια ποσότητα πιο ζεστού νερού διαλύεται μεγαλύτερη ποσότητα ζάχαρης.

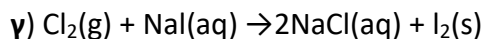
β) Λανθασμένη.

Αφού περιέχει ένα πρωτόνιο περισσότερο από τα ηλεκτρόνια πρόκειται για κατιόν με φορτίο +1.

### 2.2.



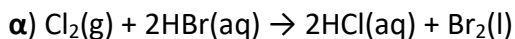
Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί καταβυθίζεται ίζημα ιωδιούχου αργύρου AgI.



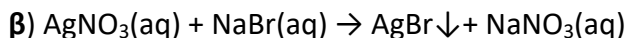
Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί το χλώριο  $Cl_2$  είναι δραστικότερο αμέταλλο από το ιώδιο  $I_2$ .

## Ενδεικτική απάντηση

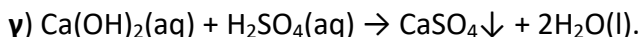
### 2.1.



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί το χλώριο  $\text{Cl}_2$  είναι δραστικότερο αμέταλλο από το βρώμιο  $\text{Br}_2$ .



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί καταβυθίζεται ίζημα βρωμιούχου αργύρου  $\text{AgBr}$ .



### 2.2.

**α)** Λανθασμένη

Θα πρέπει η χημική ουσία να είναι αέρια στις συνθήκες αυτές.

**β)** Σωστή

$_{17}\text{X}$ : K(2) L(8) M(7)

$_{19}\text{Ψ}$ : K(2) L(8) M(8) N(1)

Το X έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, άρα είναι δραστικό αμέταλλο (αλογόνο) και έχει την τάση να πάρει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου.

Το Ψ έχει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα, άρα είναι δραστικό μέταλλο (αλκάλιο) και έχει την τάση να δώσει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου.

Όταν τα δύο άτομα πλησιάσουν το Ψ δίνει ένα ηλεκτρόνιο στο X, οπότε σχηματίζονται τα ιόντα  $_{17}\text{X}^-$ : K(2) L(8) M(8) και  $_{19}\text{Ψ}^+$ : K(2) L(8) M(8). Τα ιόντα αυτά έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb, που συνιστούν τον ιοντικό δεσμό.

**γ)** Λανθασμένη.

Ένα μείγμα μπορεί να είναι και ομογενές.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1

**α)** Λανθασμένη

Θα πρέπει η χημική ουσία να είναι αέρια στις συνθήκες αυτές.

**β)** Σωστή

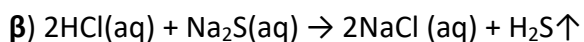
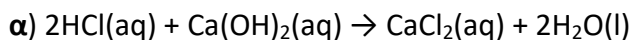
Ίσοι όγκοι αερίων στις ίδιες συνθήκες P, T περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων (Νόμος Avogadro).

**γ)** Σωστή

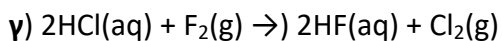
$$Mr(O_2) = 2Ar(O) = 2 \cdot 16 = 32.$$

Γνωρίζουμε ότι 1 mol μορίων ουσίας περιέχει  $N_A$  μόρια και έχει μάζα Mr g, επομένως 1 mol μορίων  $O_2$  έχει μάζα 32 g.

### 2.2



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί απελευθερώνεται αέριο υδρόθειο  $H_2S$ .



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί το φθόριο  $F_2$  είναι δραστικότερο αμέταλλο από το χλώριο  $Cl_2$ .

## Ενδεικτική απάντηση

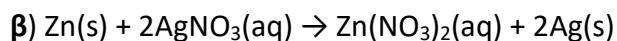
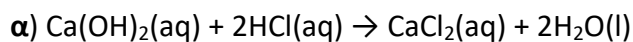
### 2.1.

α) Σωστή η iii.

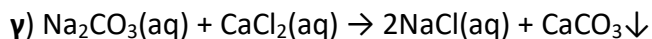
$$Ar_X = \frac{m_{\text{ατόμου X}}}{\frac{1}{12} m_{\text{ατόμου } ^{12}_6\text{C}}} = 12 \frac{2m_{\text{ατόμου } ^{12}_6\text{C}}}{m_{\text{ατόμου } ^{12}_6\text{C}}} = 24.$$

β) Είναι αλογόνο οπότε ανήκει στη 17<sup>η</sup> (VIIA) ομάδα και έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο, άρα έχει ηλεκτρόνια στις στιβάδες K, L και M. Επειδή οι εσωτερικές του στιβάδες πρέπει να είναι συμπληρωμένες έχει συνολική ηλεκτρονιακή δομή K(2) L(8) M(7). Το άτομο του στοιχείου έχει 17 ηλεκτρόνια και είναι ουδέτερο, άρα έχει 17 πρωτόνια στον πυρήνα, συνεπώς ο ατομικός αριθμός του X είναι Z = 17.

### 2.2.



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί ο ψευδάργυρος Zn είναι δραστικότερο μέταλλο από τον άργυρο Ag.



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί καταβυθίζεται ίζημα ανθρακικού ασβεστίου  $\text{CaCO}_3$ .

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1

α) Σωστή.

Το άτομο του  ${}_{19}\text{K}$  έχει 19 πρωτόνια, άρα και 19 ηλεκτρόνια. Το κατιόν  ${}_{19}\text{K}^+$  έχει χάσει ένα ηλεκτρόνιο, άρα έχει 18 ηλεκτρόνια.

Το άτομο του  ${}_{17}\text{Cl}$  έχει 17 πρωτόνια, άρα και 17 ηλεκτρόνια. Το ανιόν  ${}_{17}\text{Cl}^-$  έχει πάρει ένα ηλεκτρόνιο, άρα έχει 18 ηλεκτρόνια.

β) Σωστή

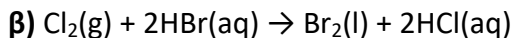
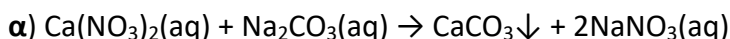
5 mol  $\text{H}_2\text{O}$  αντιστοιχούν σε  $5N_A$  μόρια  $\text{H}_2\text{O}$ . Κάθε μόριο νερού περιέχει 2 άτομα H, άρα τα 5 mol  $\text{H}_2\text{O}$  περιέχουν  $2 \cdot 5N_A = 10N_A$  άτομα H, συνεπώς 10 mol ατόμων H.

γ) Λανθασμένη.

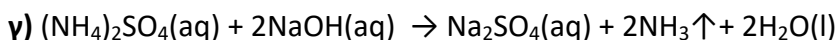
Ο Α.Ο. του οξυγόνου είναι -2 και του υδρογόνου +1 (επειδή ενώνεται με αμέταλλα στοιχεία). Για το μόριο του θειώδους οξέος ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ) προκύπτει η εξίσωση

$$\underbrace{\text{H}_2}_{(+1) \cdot 2} + \underbrace{\text{S}}_{x \cdot 1} + \underbrace{\text{O}_3}_{(-2) \cdot 3} = 0 \Rightarrow 2 + x - 6 = 0 \Rightarrow x = 4.$$

### 2.1.



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί το χλώριο  $\text{Cl}_2$  είναι δραστικότερο αμέταλλο από το βρώμιο  $\text{Br}_2$ .



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί απελευθερώνεται αέρια αμμωνία  $\text{NH}_3$ .

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

**α)** Στο ζεύγος (ii).

Προσδιορίζουμε την ηλεκτρονιακή δομή κάθε στοιχείου

**i)**  $_{11}\text{Na}$ : K(2) L(8) M(1) ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο

$_{3}\text{Li}$ : K(2) L(1) ανήκει στη 2<sup>η</sup> περίοδο

**ii)**  $_{11}\text{Na}$ : K(2) L(8) M(1) ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο

$_{18}\text{Ar}$ : K(2) L(8) M(8) ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο

**β)** **i)**  $\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{NaI}(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s}) + 2\text{NaF}(\text{aq})$

**ii)**  $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + 2\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

### 2.2.

**α)**

(1)  $\text{CaCO}_3$ , ανθρακικό ασβέστιο

(2)  $\text{CaBr}_2$ , βρωμιούχο ασβέστιο

(3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , υδροξείδιο του ασβεστίου

**β)**

**i)** Λανθασμένη

Το  $_{12}\text{Mg}^{2+}$  είναι κατιόν, άρα σχηματίζεται από το  $_{12}\text{Mg}$  με αποβολή 2 ηλεκτρονίων.

**ii)** Σωστή.

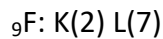
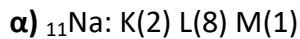
Ο Α.Ο. του οξυγόνου είναι -2. Για το υπερμαγγανικό ανιόν προκύπτει η εξίσωση:

$$\underbrace{\text{Mn}}_{x \cdot 1} + \underbrace{\text{O}_4}_{(-2) \cdot 4} = -1 \text{ (το φορτίο του ιόντος)}$$
$$x \cdot 1 + (-2) \cdot 4 = -1 \Rightarrow x - 8 = -1 \Rightarrow x = 7.$$



## Ενδεικτική απάντηση

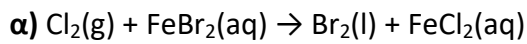
### 2.1.



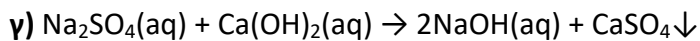
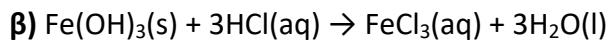
### **β)** Ιοντικός

Το νάτριο είναι δραστικό μέταλλο (αλκάλιο) και έχει την τάση να δώσει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου, ενώ το φθόριο είναι δραστικό αμέταλλο (αλογόνο) και έχει την τάση να πάρει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Όταν τα δύο άτομα πλησιάσουν το νάτριο δίνει ένα ηλεκτρόνιο στο φθόριο, οπότε σχηματίζονται τα ιόντα  ${}_{11}\text{Na}^+$ : K(2) L(8) και  ${}_{9}\text{F}^-$ : K(2) L(8). Τα ιόντα αυτά έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb, που συνιστούν τον ιοντικό δεσμό.

### 2.2.



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί το χλώριο  $\text{Cl}_2$  είναι δραστικότερο αμέταλλο από το βρώμιο  $\text{Br}_2$ .



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί καταβυθίζεται ίζημα θειικού ασβεστίου  $\text{CaSO}_4$ .

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

**A)** Στο ζεύγος (β).

**α)**  $_{18}\text{Ar}$ : K(2) L(8) M(8) ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο και στην VIII A (18<sup>η</sup>) ομάδα

$_{13}\text{Al}$ : K(2) L(8) M(3) ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο και στην III A (13<sup>η</sup>) ομάδα

**β)**  $_{18}\text{Ar}$ : K(2) L(8) M(8) ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο και στην VIII A (18<sup>η</sup>) ομάδα

$_{2}\text{He}$ : K(2) ανήκει στην 1<sup>η</sup> περίοδο και στην VIII A (18<sup>η</sup>) ομάδα

Παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες έχουν τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα, επομένως τα στοιχεία  $_{18}\text{Ar}$  και  $_{2}\text{He}$  που ανήκουν στη VIII A ομάδα (ομάδα ευγενών αερίων).

### B)

**α)** Σωστή

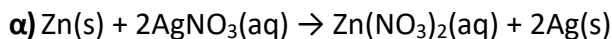
Για το νιτρικό ιόν ισχύει:

$$\begin{array}{c} \text{N} \quad \text{O}_3 \\ \underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad} \\ 1 \cdot x + 3(-2) = -1 \Rightarrow x - 6 = -1 \Rightarrow x = 5. \end{array}$$

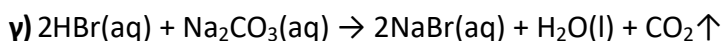
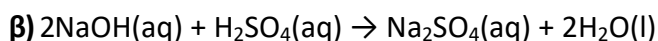
**β)** Λανθασμένη.

Το  $_{17}\text{Cl}$ : K(2) L(8) M(7) ανήκει μεν στην 17<sup>η</sup> ομάδα, όμως έχει ηλεκτρόνια στις τρεις πρώτες στιβάδες, άρα βρίσκεται στην 3<sup>η</sup> και όχι στην 4<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

### 2.2.



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ μετάλλων, η οποία γίνεται γιατί ο ψευδάργυρος Zn είναι δραστικότερο μέταλλο από τον άργυρο Ag.



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί απελευθερώνεται αέριο διοξείδιο του άνθρακα  $\text{CO}_2$ .

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

#### α)

Για το στοιχείο:  ${}^A_X$  έχουμε:

A = μαζικός αριθμός = πρωτόνια + νετρόνια = 19 + 20 = 39 και

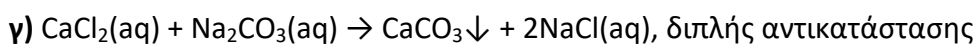
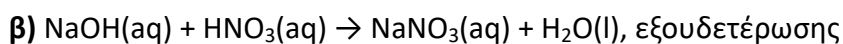
${}^{A}_{19}X$ : K(2) L(8) M(8) N(1), συνεπώς

			ΣΤΙΒΑΔΕΣ			
	A	νετρόνια	K	L	M	N
X	39	20	2	8	8	1

#### β) Ιοντικός

Το X είναι δραστικό μέταλλο (αλκάλιο) και έχει την τάση να δώσει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου, ενώ το φθόριο ( ${}_{9}F$ : K(2) L(7)) είναι δραστικό αμέταλλο (αλογόνο) και έχει την τάση να πάρει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Όταν τα δύο άτομα πλησιάσουν το X δίνει ένα ηλεκτρόνιο στο φθόριο, οπότε σχηματίζονται τα ιόντα  ${}_{19}X^{+}$ : K(2) L(8) M(8) και  ${}_{9}F^{-}$ : K(2) L(8). Τα ιόντα αυτά έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb, που συνιστούν τον ιοντικό δεσμό.

### 2.2.



## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

**A)** Στο ζεύγος (β)

**α)**  ${}_7\text{N}$ : Κ(2) L(5) και

${}_{15}\text{P}$ : Κ(2) L(8) Μ(5)

**β)**  ${}_4\text{Be}$ : Κ(2) L(2) και

${}_7\text{N}$ : Κ(2) L(5)

Όπως φαίνεται από την ηλεκτρονιακή δομή το  ${}_4\text{Be}$  και το  ${}_7\text{N}$  ανήκουν και τα δύο στη 2<sup>η</sup> περίοδο.

**B)**

**α)**  $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{NaI}(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{aq})$

**β)**  $\text{BaCl}_2(\text{aq}) + 2\text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{AgCl}\downarrow$

### 2.2.

**A)**

(1)  $\text{AlCl}_3$ , χλωριούχο αργίλιο

(2)  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ , ανθρακικό αργίλιο

(3)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , υδροξείδιο του αργιλίου

**B)**

**α)** Σωστή.

Για να προκύψει κατιόν με φορτίο +3 πρέπει το ουδέτερο άτομο να αποβάλει 3 ηλεκτρόνια.

**β)** Λανθασμένη

Σε 4 mol  $\text{K}_2\text{CO}_3$  περιέχονται συνολικά  $4N_A$  "μόρια" που το καθένα τους περιέχει 3 άτομα Ο. Συνεπώς τα  $4N_A$  "μόρια"  $\text{K}_2\text{CO}_3$  περιέχουν  $12N_A$  άτομα οξυγόνου.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

**α)**  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}(\text{aq})$ , διπλή αντικατάσταση

**β)**  $\text{Br}_2(\text{l}) + \text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow \text{S}(\text{s}) + 2\text{NaBr}(\text{aq})$ , απλή αντικατάσταση

**γ)**  $\text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ , εξουδετέρωση

### 2.2.

**α)** Το στοιχείο A ανήκει στην IA ομάδα, οπότε έχει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα. Ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο, συνεπώς έχει ηλεκτρόνια στις τρεις πρώτες στιβάδες. Άρα, έχει ηλεκτρονιακή δομή A: K(2) L(8) M(1). Το άτομο έχει 11 ηλεκτρόνια, άρα θα έχει 11 πρωτόνια στον πυρήνα και ατομικό αριθμό  $Z = 11$ .

**β)** Το  $_{11}\text{A}$ : K(2) L(8) M(1) είναι δραστικό μέταλλο (αλκάλιο) και έχει την τάση να δώσει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου, ενώ το φθόριο  $_{9}\text{F}$ : K(2) L(7) είναι δραστικό αμέταλλο (αλογόνο) και έχει την τάση να πάρει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Όταν τα δύο άτομα πλησιάσουν το A δίνει ένα ηλεκτρόνιο στο φθόριο, οπότε σχηματίζονται τα ιόντα  $_{11}\text{A}^+$ : K(2) L(8) και  $_{9}\text{F}^-$ : K(2) L(8). Τα ιόντα αυτά έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb, που συνιστούν τον ιοντικό δεσμό. Η σχηματιζόμενη ένωση είναι, προφανώς, ιοντική με χημικό τύπο AF.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1. α)

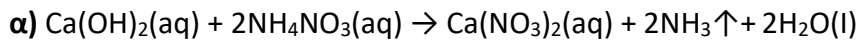
Στοιχείο	Ατομικός αριθμός	K	L	M	N
X	11	2	8	1	
Y	9	2	7		
Z	19	2	8	8	1

### β) Ναι.

Τα στοιχεία X και Z έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα, άρα έχουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες.

### 2.2.

#### A)



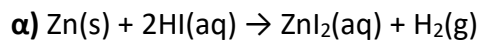
β)  $\text{Ca(OH)}_2$ , υδροξείδιο του ασβεστίου

$\text{NH}_4\text{NO}_3$ , νιτρικό αμμώνιο

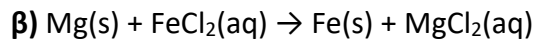
$\text{Ca(NO}_3)_2$ , νιτρικό ασβέστιο

$\text{NH}_3$ , αμμωνία

#### B)



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί ο ψευδάργυρος Zn είναι δραστικότερος από το υδρογόνο.



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί το μαγνήσιο Mg είναι δραστικότερο μέταλλο από τον σίδηρο Fe.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

α) Λανθασμένη.

Σε μια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα ο αριθμός των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας αυξάνεται καθώς κινούμαστε προς τα δεξιά.

β) Σωστή.

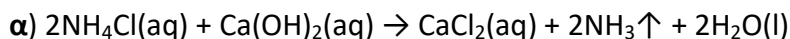
Έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό ( $Z = 6$ ) και διαφορετικό μαζικό αριθμό (12 και 14).

γ) Σωστή.

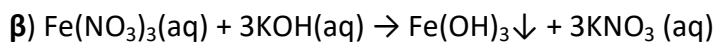
Το κάλιο ( ${}_{19}\text{K}^+$ : K(2) L(8) M(8) N(1)) είναι δραστικό μέταλλο (αλκάλιο) και έχει την τάση να δώσει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου, ενώ το φθόριο F: K(2) L(7) είναι δραστικό αμέταλλο (αλογόνο) και έχει την τάση να πάρει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Όταν τα δύο άτομα πλησιάσουν το κάλιο δίνει ένα ηλεκτρόνιο στο φθόριο, οπότε σχηματίζονται τα ιόντα  ${}_{19}\text{K}^+$ : K(2) L(8) M(8) και  ${}_{9}\text{F}^-$ : K(2) L(8). Τα ιόντα αυτά έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb, που συνιστούν τον ιοντικό δεσμό. Συνεπώς, η μεταξύ τους ένωση είναι ιοντική.

### 2.2.

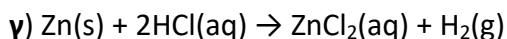
Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων που γίνονται όλες.



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί απελευθερώνεται αέριο  $\text{NH}_3$ .



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί καταβυθίζεται ίζημα υδροξειδίου του σιδήρου  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .



## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

**α)** Λανθασμένη.

Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια κύρια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα (εξαίρεση αποτελεί το He που ενώ έχει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα ανήκει στην VIIIA ομάδα).

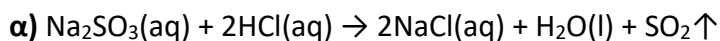
**β)** Λανθασμένη

Στα ιοντικά στερεά οι ηλεκτροστατικές δυνάμεις κρατούν τα ιόντα δεσμευμένα στις θέσεις τους στο κρυσταλλικό πλέγμα. Ως εκ τούτου, η παρουσία διαφοράς δυναμικού δεν μπορεί να τα θέσει σε κίνηση και δεν άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα.

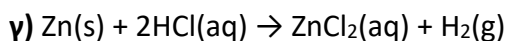
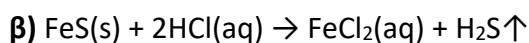
**γ)** Σωστή.

Έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό ( $Z = 11$ ).

### 2.2.



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί απελευθερώνεται αέριο διοξείδιο του θείου  $\text{SO}_2$ .



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί ο ψευδάργυρος Zn είναι δραστικότερος από το υδρογόνο.



## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

**A)** Στο ζεύγος (β).

Προσδιορίζουμε την ηλεκτρονιακή δομή κάθε στοιχείου

**α)**  ${}_{12}\text{Mg}$ : K(2) L(8) M(2) ανήκει στη IIA (2<sup>η</sup>) ομάδα

${}_{8}\text{O}$ : K(2) L(6) ανήκει στην VIA (16<sup>η</sup>) ομάδα

**β)**  ${}_{8}\text{O}$ : K(2) L(6) ανήκει στην VIA (16<sup>η</sup>) ομάδα

${}_{16}\text{S}$ : K(2) L(8) M(6) ανήκει στη VIA (16<sup>η</sup>) ομάδα

Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα εμφανίζουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες.

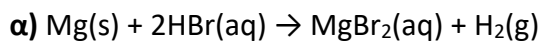
### B)

(1)  $\text{Na}_2\text{S}$ , θειούχο νάτριο

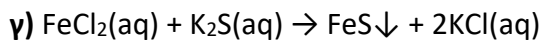
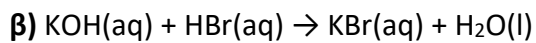
(2)  $\text{NaNO}_3$ , νιτρικό νάτριο

(3)  $\text{NaOH}$ , υδροξείδιο του νατρίου

### 2.2.



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ μετάλλου και υδρογόνου οξέος, η οποία γίνεται γιατί το μαγνήσιο Mg είναι δραστικότερο από το υδρογόνο.



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί καταβυθίζεται ίζημα θειούχου σιδήρου (II) FeS.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

**A)** Στο ζεύγος (β).

Προσδιορίζουμε την ηλεκτρονιακή δομή κάθε στοιχείου

**α)**  ${}_{16}\text{S}$ : K(2) L(8) M(6) ανήκει στη VIA (16<sup>η</sup>) ομάδα

${}_{17}\text{Cl}$ : K(2) L(8) M(7) ανήκει στη VIIA (17<sup>η</sup>) ομάδα

**β)**  ${}_{17}\text{Cl}$ : K(2) L(8) M(7) ανήκει στη VIIA (17<sup>η</sup>) ομάδα

${}_{9}\text{F}$ : K(2) L(7) ανήκει στη VIIA (17<sup>η</sup>) ομάδα

Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα εμφανίζουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες.

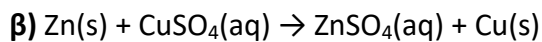
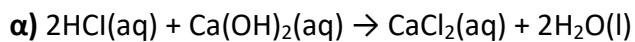
### **B)**

(1)  $\text{ZnCl}_2$ , χλωριούχος ψευδάργυρος

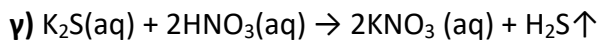
(2)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ , νιτρικός ψευδάργυρος

(3)  $\text{ZnS}$ , θειούχος ψευδάργυρος

### 2.2.



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί ο ψευδάργυρος είναι δραστικότερο μέταλλο από το χαλκό Cu.



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί απελευθερώνεται αέριο υδρόθειο  $\text{H}_2\text{S}$ .

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

**α)** Στο ζεύγος (β).

Προσδιορίζουμε την ηλεκτρονιακή δομή κάθε στοιχείου

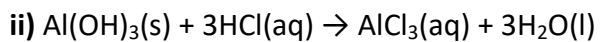
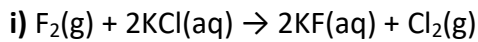
i)  ${}_8\text{O}$ : K(2) L(6) ανήκει στη 2<sup>η</sup> περίοδο

${}_{16}\text{S}$ : K(2) L(8) M(6) ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο

ii)  ${}_8\text{O}$ : K(2) L(6) ανήκει στην 2<sup>η</sup> περίοδο

${}_{10}\text{Ne}$ : K(2) L(8) ανήκει στην 2<sup>η</sup> περίοδο

**β)**



### 2.2.

**α)**

(1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , χλωριούχο αμμώνιο

(2)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , θειικό αμμώνιο

(3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , νιτρικό αμμώνιο

**β)**

i) Λανθασμένη.

Πρόκειται για κατιόν με φορτίο 2+, άρα προκύπτει όταν το άτομο του Mg αποβάλλει δύο ηλεκτρόνια.

ii) Σωστή.

2 mol μοριακής ουσίας είναι ποσότητα ουσίας που περιέχει  $2N_A$  μόρια, ανεξαρτήτως του είδους της μοριακής ουσίας.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

α) Το  ${}_{17}^{35}\text{Cl}$  αποτελείται από

17 πρωτόνια,

17 ηλεκτρόνια και

$35 - 17 = 18$  νετρόνια.

Το ανιόν  $\text{Cl}^-$  έχει προσλάβει ένα ηλεκτρόνιο σε σχέση με το άτομο  $\text{Cl}$ , άρα αποτελείται από 17 πρωτόνια, 18 ηλεκτρόνια και 18 νετρόνια.

β)  ${}_{17}^{35}\text{Cl}^-$ : Κ(2) Λ(8) Μ(8).

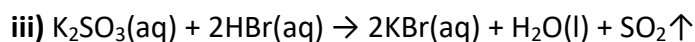
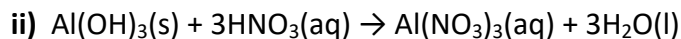
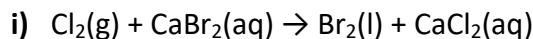
γ) Το κάλιο  ${}_{19}\text{K}^+$ : Κ(2) Λ(8) Μ(8) Ν(1) είναι δραστικό μέταλλο (αλκάλιο) και έχει την τάση να δώσει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου, ενώ το χλώριο  $\text{Cl}$ : Κ(2) Λ(8) Μ(7) είναι δραστικό αμέταλλο (αλογόνο) και έχει την τάση να πάρει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Όταν τα δύο άτομα πλησιάσουν το κάλιο δίνει ένα ηλεκτρόνιο στο χλώριο, οπότε σχηματίζονται τα ιόντα  ${}_{19}\text{K}^+$ : Κ(2) Λ(8) Μ(8) και  ${}_{17}\text{Cl}^-$ : Κ(2) Λ(8) Μ(8). Τα ιόντα αυτά έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb, που συνιστούν τον ιοντικό δεσμό. Συνεπώς, η μεταξύ τους ένωση είναι ιοντική. Ο Χημικός Τύπος της μεταξύ τους ένωσης είναι  $\text{KCl}$ .

### 2.2.

α) Το  $\text{H}$  έχει αριθμό οξείδωσης +1 και το  $\text{O}$  έχει αριθμό οξείδωσης -2, άρα έχουμε :

$$\underbrace{\text{H}_3}_{3 \cdot (+1)} + \underbrace{\text{P}}_{1 \cdot x} + \underbrace{\text{O}_4}_{4 \cdot (-2)} = 0 \Rightarrow x = 5.$$

β)



## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

#### α)

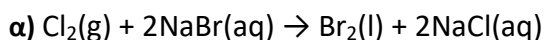
Για το στοιχείο:  ${}^{40}_{20}\text{Ca}$  έχουμε: πρωτόνια=20, ηλεκτρόνια = 20 και νετρόνια = 40-20 =20 με ηλεκτρονιακή δομή: K(2) L(8) M(8) N(2), συνεπώς,

		ΣΤΙΒΑΔΕΣ			
	νετρόνια	K	L	M	N
Ca	20	2	8	8	2

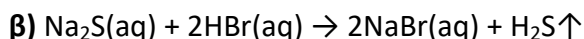
#### β) Ιοντικός

Το  ${}_{20}\text{Ca}$  είναι δραστικό μέταλλο (αλκαλική γαία) και έχει την τάση να δώσει 2 ηλεκτρόνια για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου, ενώ το φθόριο  ${}_{9}\text{F}$ : K(2) L(7) είναι δραστικό αμέταλλο (αλογόνο) και έχει την τάση να πάρει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Όταν ένα άτομο Ca πλησιάσει δύο άτομα F τους δίνει από ένα ηλεκτρόνιο, οπότε σχηματίζεται το κατιόν  ${}_{20}\text{Ca}^{+2}$ : K(2) L(8) M(8) και δύο ανιόντα  ${}_{9}\text{F}^{-}$ : K(2) L(8). Τα ιόντα αυτά έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb, που συνιστούν τον ιοντικό δεσμό ( $\text{CaF}_2$ ).

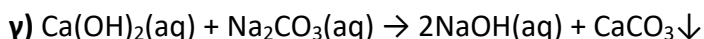
### 2.2.



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί το χλώριο  $\text{Cl}_2$  είναι δραστικότερο αμέταλλο από το βρώμιο  $\text{Br}_2$ .



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί απελευθερώνεται αέριο υδρόθειο  $\text{H}_2\text{S}$ .



## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

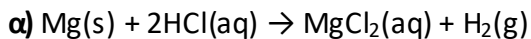
Α) Για το στοιχείο:  ${}_{16}^{32}\text{S}$  έχουμε: πρωτόνια=16, ηλεκτρόνια = 16 και νετρόνια = 32-16 =16 με ηλεκτρονιακή δομή Κ(2) L(8) Μ(6), συνεπώς,

Υποατομικά σωματίδια			ΣΤΙΒΑΔΕΣ			
	ρ	η	e	Κ	Λ	Μ
S	16	16	16	2	8	6

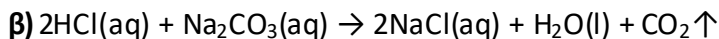
### Β) Ιοντικός

Το  ${}_{19}\text{K}$ : Κ(2) L(8) Μ(8) Ν(1) είναι δραστικό μέταλλο (αλκάλιο) και έχει την τάση να δώσει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου, ενώ το  ${}_{17}\text{Cl}$ : Κ(2) L(8) Μ(7) είναι δραστικό αμέταλλο (αλογόνο) και έχει την τάση να πάρει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Όταν ένα άτομο Κ πλησιάσει ένα άτομο F του δίνει ένα ηλεκτρόνιο, οπότε σχηματίζονται τα ιόντα  ${}_{19}\text{K}^+$ : Κ(2) L(8) Μ(8) και  ${}_{17}\text{Cl}^-$ : Κ(2) L(8) Μ(8). Τα ιόντα αυτά έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb, που συνιστούν τον ιοντικό δεσμό.

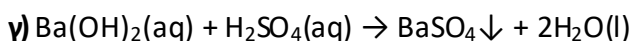
### 2.2.



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ μετάλλου και υδρογόνου οξέος, η οποία γίνεται γιατί το μαγνήσιο Mg είναι δραστικότερο από το υδρογόνο του οξέος.



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί ελευθερώνεται αέριο διοξείδιο του άνθρακα  $\text{CO}_2$ .



## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1

**α)** χλώριο,  $_{17}\text{Cl}$ : (2, 8, 7) ή K(2), L(8), M(7)

νάτριο,  $_{11}\text{Na}$ : (2, 8, 1) ή K(2), L(8), M(1)

**β)** Στη χημική ένωση που σχηματίζεται μεταξύ Na και Cl ο δεσμός είναι ιοντικός. Σχηματισμός του δεσμού: Το άτομο του νατρίου (Na) αποβάλλει ένα (1) ηλεκτρόνιο και μετατρέπεται σε κατιόν  $\text{Na}^+$ . Ένα άτομο χλωρίου (Cl) προσλαμβάνει ένα (1) ηλεκτρόνιο και μετατρέπεται σε ανιόν  $\text{Cl}^-$ . Τα αντίθετα φορτισμένα ιόντα που σχηματίζονται έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb σχηματίζοντας ιοντικό δεσμό.

### 2.2

**α)**  $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{NaI}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s})$

Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ αμετάλλων στοιχείων. Η αντίδραση γίνεται γιατί το χλώριο ( $\text{Cl}_2$ ) είναι δραστικότερο αμέταλλο από το ιώδιο ( $\text{I}_2$ ).

**β)**  $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

**γ)**  $\text{KI}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{AgI}\downarrow$

Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί σχηματίζεται ίζημα (AgI).

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1

#### α)

i) Σωστή

ii) Λανθασμένη

iii) Λανθασμένη

iv) Λανθασμένη

#### β)

i)

$_{11}\text{Na}$ : K(2), L(8), M(1)

$_{3}\text{Li}$ : K(2), L(1)

$_{17}\text{Cl}$ : K(2), L(8), M(7)

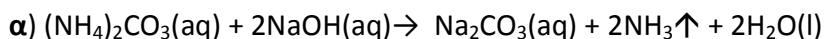
ii)

$_{11}\text{Na}$ : ανήκει στην πρώτη ομάδα (IA) του Περιοδικού Πίνακα διότι έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα και στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα διότι τα ηλεκτρόνια του είναι κατανομημένα στις τρεις πρώτες στιβάδες.

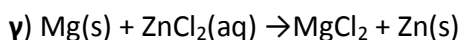
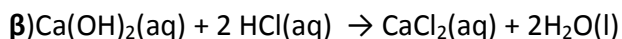
$_{3}\text{Li}$ : ανήκει στην πρώτη ομάδα (IA) του Περιοδικού Πίνακα διότι έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα και στη δεύτερη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα διότι τα ηλεκτρόνια του είναι κατανομημένα στις δύο πρώτες στιβάδες.

$_{17}\text{Cl}$ : ανήκει στην ομάδα VIIA του Περιοδικού Πίνακα διότι έχει επτά ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα διότι τα ηλεκτρόνια του είναι κατανομημένα στις τρεις πρώτες στιβάδες.

### 2.2



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί σχηματίζεται αέριο ( $\text{NH}_3$ ).



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ μετάλλων. Η αντίδραση γίνεται γιατί το μαγνήσιο (Mg) είναι δραστικότερο μέταλλο από τον ψευδάργυρο (Zn).



## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1

#### α)

HNO<sub>3</sub>: νιτρικό οξύ

CaSO<sub>4</sub>: θειϊκό ασβέστιο

NaI: ιωδιούχο νάτριο

KOH: υδροξείδιο του καλίου

CO<sub>2</sub>: διοξείδιο του άνθρακα

HCl: υδροχλώριο

#### β)

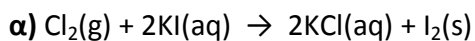
Οι αριθμοί οξείδωσης για το υδρογόνο είναι +1 και για το οξυγόνο είναι -2.

Επομένως:

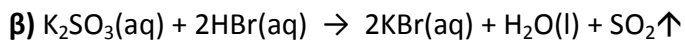
$$\text{PH}_3: x+3 \cdot (+1)=0 \Rightarrow x=-3$$

$$\text{H}_3\text{PO}_3: 3 \cdot (+1)+x+3 \cdot (-2)=0 \Rightarrow x=+3$$

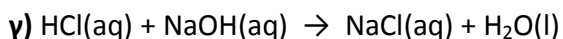
### 2.2



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ αμέταλλων στοιχείων. Η αντίδραση γίνεται γιατί το χλώριο (Cl<sub>2</sub>) είναι δραστικότερο αμέταλλο από το ιώδιο (I<sub>2</sub>).



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί απελευθερώνεται αέριο (SO<sub>2</sub>).



## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1

**α)**

$_{12}\text{Mg}$ : (2, 8, 2) ή K(2), L(8), M(2)

$_{9}\text{F}$ : (2, 7) ή K(2), L(7)

**β)**  $_{12}\text{Mg}$ : ανήκει στη δεύτερη ομάδα (IIA) του Περιοδικού Πίνακα διότι έχει δύο ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα διότι τα ηλεκτρόνια του είναι κατανεμημένα στις τρεις πρώτες στιβάδες.

$_{9}\text{F}$ : ανήκει στην ομάδα VIIA του Περιοδικού Πίνακα διότι έχει επτά ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και στην δεύτερη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα διότι τα ηλεκτρόνια του είναι κατανεμημένα στις δύο πρώτες στιβάδες.

**γ)**

$_{12}\text{Mg}$ : μέταλλο

$_{9}\text{F}$ : αμέταλλο

**δ)** Ο δεσμός ανάμεσα στο μαγνήσιο (Mg) και το φθόριο (F) είναι ιοντικός.

### 2.2

**α)**  $\text{Mg(s)} + 2\text{HBr(aq)} \rightarrow \text{MgBr}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$

Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης υδρογόνου από μέταλλο. Η αντίδραση γίνεται γιατί το μαγνήσιο (Mg) είναι μέταλλο δραστικότερο από το υδρογόνο του οξέος.

**β)**  $\text{KOH(aq)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{KCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

**γ)**  $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{(aq)} + 2\text{HBr(aq)} \rightarrow 2\text{NaBr(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{CO}_2\uparrow$

Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί απελευθερώνεται αέριο ( $\text{CO}_2$ ).

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1

α) Οι αριθμοί οξειδωσης για το υδρογόνο είναι +1 και για το οξυγόνο είναι -2.

Επομένως:

i)  $\text{HNO}_3$ :  $1 \cdot (+1) + 1 \cdot x + 3 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x = +5$

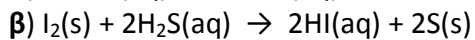
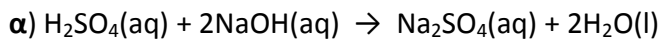
ii)  $\text{NH}_3$ :  $x + 3 \cdot (+1) = 0 \Rightarrow x = -3$

β) Χλωριούχο αμμώνιο:  $\text{NH}_4\text{Cl}$

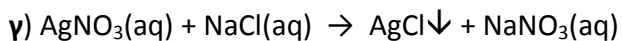
Υδροξείδιο του ασβεστίου:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Οξείδιο του νατρίου:  $\text{Na}_2\text{O}$

### 2.2



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ αμετάλλων στοιχείων. Η αντίδραση γίνεται γιατί το ιώδιο ( $\text{I}_2$ ) είναι δραστικότερο αμέταλλο από το θείο (S).



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί σχηματίζεται ίζημα ( $\text{AgCl}$ ).

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1

**α)**

Ο αριθμός οξείδωσης για το οξυγόνο είναι -2. Επομένως:

$$\text{SO}_3^{2-}: x + 3 \cdot (-2) = -2 \Rightarrow x = +4$$

**β)**

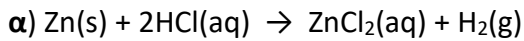
ανθρακικό ασβέστιο:  $\text{CaCO}_3$

υδροχλώριο:  $\text{HCl}$

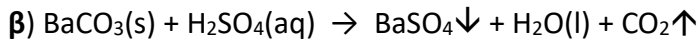
υδροξείδιο του μαγνησίου:  $\text{Mg(OH)}_2$

οξείδιο του νατρίου:  $\text{Na}_2\text{O}$

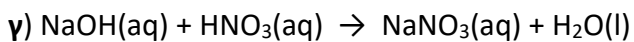
### 2.2



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης υδρογόνου από μέταλλο. Η αντίδραση γίνεται γιατί το μαγνήσιο (Mg) είναι μέταλλο δραστικότερο από το υδρογόνο.

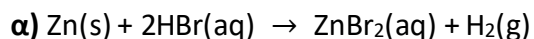


Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί σχηματίζεται ίζημα ( $\text{BaSO}_4$ ) και απελευθερώνεται αέριο ( $\text{CO}_2$ ).

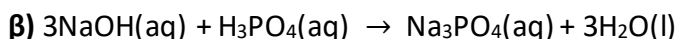


## Ενδεικτικές απαντήσεις

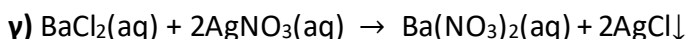
### 2.1.



- Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς ο Zn βρίσκεται πιο αριστερά από το  $\text{H}_2$  στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων.



- Η συγκεκριμένη αντίδραση (εξουδετέρωση) πραγματοποιείται καθώς σχηματίζεται η ελάχιστη ιοντιζόμενη ένωση νερό.

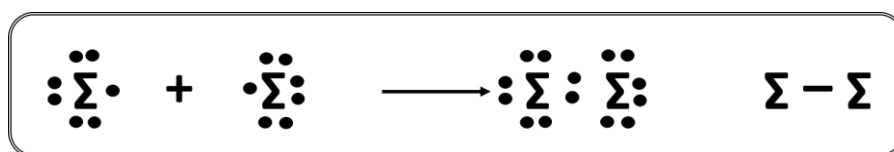


### 2.2.

**α)** Η ηλεκτρονιακή κατανομή του στοιχείου Σ σε στιβάδες είναι:  $17\text{Σ} (2,8,7)$ .

**β)** Το άτομο του Σ έχει ηλεκτρόνια στις 3 πρώτες στιβάδες οπότε ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο του περιοδικού πίνακα. Επίσης, το άτομο του Σ έχει στην εξωτερική του στιβάδα επτά ηλεκτρόνια. Άρα, βρίσκεται στην 17<sup>η</sup> ομάδα (VIIA) του περιοδικού πίνακα, δηλαδή την ομάδα των αλογόνων.

**γ)** Το άτομο Σ έχει την τάση να προσλάβει ένα ηλεκτρόνιο, ώστε να αποκτήσει σταθερή ηλεκτρονιακή δομή ευγενούς αερίου. Το άτομο Σ έχει στην εξωτερική του στιβάδα ένα μονήρες ηλεκτρόνιο, οπότε κάθε άτομο Σ συνεισφέρει από ένα μονήρες ηλεκτρόνιο και δημιουργείται ένα κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων, δηλαδή ένας απλός ομοιοπολικός δεσμός. Συνεπώς ο χημικός τύπος του μορίου του στοιχείου Σ είναι:  $\text{Σ}_2$ .



## Ενδεικτικές απαντήσεις

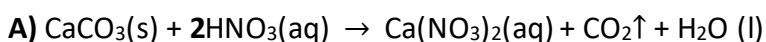
### 2.1.

α)

στοιχείο	ατομικός αριθμός	στιβάδες				Περίοδος Π. Π.	Ομάδα Π. Π.
		K	L	M	N		
Ar	18	2	8	8	-	3 <sup>η</sup>	18 <sup>η</sup> (VIII A)
Ca	20	2	8	8	2	4 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup> (II A)

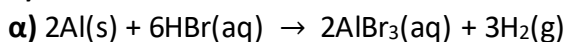
β) Το χημικό στοιχείο Ar είναι ένα ευγενές αέριο, καθώς ανήκει στην 18<sup>η</sup> (VIII A) ομάδα του περιοδικού πίνακα.

### 2.2.

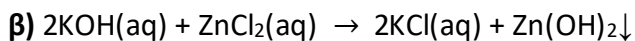


- CaCO<sub>3</sub> - Ανθρακικό ασβέστιο  
HNO<sub>3</sub> - Νιτρικό οξύ  
Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> - Νιτρικό ασβέστιο  
CO<sub>2</sub> - Διοξείδιο του άνθρακα

B)



- Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς το Al βρίσκεται πιο αριστερά από το H<sub>2</sub> στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς το Zn(OH)<sub>2</sub> είναι δυσδιάλυτη ουσία στο νερό, οπότε καταβυθίζεται ως ίζημα.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

#### A)

**α)** Εφόσον βρίσκεται στην 3<sup>η</sup> περίοδο του περιοδικού πίνακα, έχει ηλεκτρόνια μόνο στις τρεις πρώτες στιβάδες. Εφόσον βρίσκεται στην 1<sup>η</sup> (IA) ομάδα του περιοδικού πίνακα, έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα. Συνεπώς, το στοιχείο X έχει ηλεκτρονιακή δομή (2,8,1). Επομένως ο ατομικός αριθμός του στοιχείου αυτού είναι Z=11.

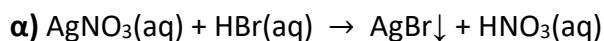
**β)** Το στοιχείο X με αποβολή του ηλεκτρονίου σθένους, αποκτά δομή (2,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του X ( $X \rightarrow X^+ + e^-$ ). Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του χλωρίου είναι: (2,8,7). Με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το X, το άτομο του χλωρίου αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το ανιόν του χλωρίου:  $Cl + e^- \rightarrow Cl^-$ . Συνεπώς το στοιχείο X θα ενωθεί με το Cl με ιοντικό δεσμό.

#### B)

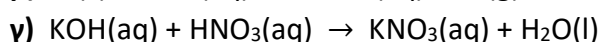
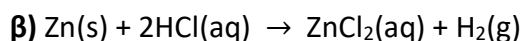
**α)** Ο δεσμός που σχηματίζεται μεταξύ ενός μετάλλου και ενός αμετάλλου είναι ιοντικός.

**β)** Ο δεσμός που δημιουργείται με τη αμοιβαία συνεισφορά μονήρων ηλεκτρονίων είναι ομοιοπολικός.

### 2.2.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς ο AgBr που παράγεται είναι δυσδιάλυτη ουσία στο νερό οπότε, καταβυθίζεται ως ίζημα.



- Η συγκεκριμένη αντίδραση (εξουδετέρωση) πραγματοποιείται καθώς σχηματίζεται η ελάχιστη ιοντιζόμενη ένωση νερό.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Επειδή ο ατομικός αριθμός του καλίου είναι 19, συμπεραίνουμε ότι έχει 19 πρωτόνια στον πυρήνα του. Το συγκεκριμένο ιόν έχει φορτίο +1 οπότε ο αριθμός των πρωτονίων είναι κατά 1 μεγαλύτερος από τον αριθμό των ηλεκτρονίων. Δηλαδή έχει 18 ηλεκτρόνια. Ο μαζικός αριθμός είναι ίσος με 39, άρα στον πυρήνα υπάρχουν 39 νουκλεόνια (πρωτόνια και νετρόνια μαζί). Άρα στον πυρήνα του υπάρχουν 20 νετρόνια.

Οπότε στο ιόν του καλίου ( ${}_{19}^{39}\text{K}^+$ ) υπάρχουν:

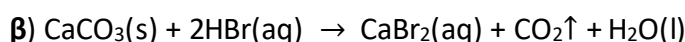
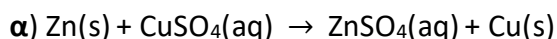
- 19 πρωτόνια
- 18 ηλεκτρόνια
- 20 νετρόνια

**β)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το ιόν του καλίου ( ${}_{19}^{39}\text{K}^+$ ) είναι: (2,8,8).

**γ)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο  ${}_{19}\text{K}$  είναι: (2,8,8,1). Με αποβολή του ηλεκτρονίου σθένους, αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του καλίου ( $\text{K} \rightarrow \text{K}^+ + \text{e}^-$ ). Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του φθορίου ( ${}_{9}\text{F}$ ) είναι: (2,7). Με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το K, το άτομο του φθορίου αποκτά δομή (2,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το ανιόν του φθορίου ( $\text{F} + \text{e}^- \rightarrow \text{F}^-$ ). Συνεπώς το στοιχείο  ${}_{19}\text{K}$  θα ενωθεί με το  ${}_{9}\text{F}$  με ιοντικό δεσμό και θα προκύψει η ένωση με χημικό τύπο KF.

### 2.2.

**A)**



**B)**

**α)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Όσο απομακρυνόμαστε από τον πυρήνα, τόσο αυξάνεται η ενεργειακή στάθμη της στιβάδας. Δηλαδή, ισχύει ότι:  $E_k < E_l$ .

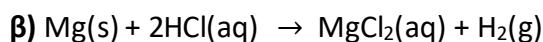
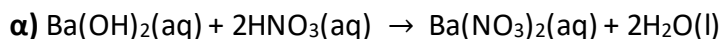
**β)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το φθόριο ( ${}_{9}\text{F}$ ) είναι: (2,7). Το άτομο του φθορίου έχει ηλεκτρόνια στις δύο πρώτες στιβάδες οπότε ανήκει στη 2<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Επίσης το άτομο του φθορίου έχει στην εξωτερική του στιβάδα επτά ηλεκτρόνια. Άρα βρίσκεται στην 17<sup>η</sup> (VIIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα δηλαδή, στην ομάδα των αλογόνων.

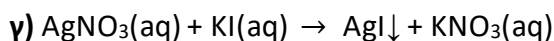


## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.



- Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς το Mg βρίσκεται πιο αριστερά από το H<sub>2</sub> στη σειρά δραστηκότητας των μετάλλων.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς ο AgI που παράγεται είναι δυσδιάλυτη ουσία στο νερό οπότε, καταβυθίζεται ως ίζημα.

### 2.2.

#### A)

**α)** Επειδή το στοιχείο X ανήκει στη 1<sup>η</sup> (IA) ομάδα του περιοδικού πίνακα έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα. Επίσης επειδή ανήκει στη 2<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα, έχει ηλεκτρόνια στις δύο πρώτες στιβάδες. Συνεπώς η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο X είναι: (2,1). Παρατηρούμε ότι το άθροισμα των ηλεκτρονίων του είναι 3. Σε ένα άτομο ο αριθμός ηλεκτρονίων είναι ίσος με τον αριθμό των πρωτονίων. Συνεπώς ο ατομικός αριθμός του στοιχείου X είναι ίσος με 3.

**β)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο <sub>3</sub>X είναι: (2,1). Με αποβολή του ηλεκτρονίου σθένους, αποκτά δομή (2), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του X ( $\text{X} \rightarrow \text{X}^+ + \text{e}^-$ ). Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του φθορίου (<sub>9</sub>F) είναι: (2,7). Με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το X, το άτομο του φθορίου αποκτά δομή (2,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το ανιόν του φθορίου ( $\text{F} + \text{e}^- \rightarrow \text{F}^-$ ). Συνεπώς το στοιχείο <sub>3</sub>X θα ενωθεί με το <sub>9</sub>F με ιοντικό δεσμό και θα προκύψει η ένωση με χημικό τύπο XF.

#### B)

	Χημικός τύπος	Όνομα
<b>α</b>	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	<b>Φωσφορικό οξύ</b>
<b>β</b>	<b>MgBr<sub>2</sub></b>	Βρωμιούχο μαγνήσιο

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Κατά μήκος μιας περιόδου η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά.

**β)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του νατρίου είναι:  ${}_{11}\text{Na}$  (2,8,1) ενώ η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του καλίου είναι:  ${}_{19}\text{K}$  (2,8,8,1). Η απόσταση του ηλεκτρονίου σθένους του νατρίου ( ${}_{11}\text{Na}$ ) από τον πυρήνα είναι μικρότερη από την αντίστοιχη του ατόμου του καλίου ( ${}_{19}\text{K}$ ). Συνεπώς το  ${}_{11}\text{Na}$  αποβάλλει δυσκολότερα ηλεκτρόνια από το κάλιο ( ${}_{19}\text{K}$ ).

**γ)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του νατρίου είναι:  ${}_{11}\text{Na}$  (2,8,1). Παρατηρούμε ότι έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα οπότε, ανήκει στην 1<sup>η</sup> (IA) ομάδα του περιοδικού πίνακα και είναι ένα μέταλλο. Για να σχηματιστούν όμως ομοιοπολικές ενώσεις πρέπει να συνδεθούν μέταλλα.

### 2.2.

**α)**  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NH}_3\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς η  $\text{NH}_3$  που παράγεται εκφεύγει ως αέριο από το αντιδρών σύστημα.

**β)**  $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

**γ)**  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

- Η αντίδραση (εξουδετέρωση) πραγματοποιείται καθώς σχηματίζεται  $\text{H}_2\text{O}$  η οποία είναι ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Στο ποτήρι (B) περιέχεται ο μισός όγκος του διαλύματος (50 mL) που είχε το ποτήρι (A) και η μισή ποσότητα αλατιού. Συνεπώς η περιεκτικότητα του διαλύματος σε αλάτι παραμένει σταθερή και ίση με 10 % w/w.

**β)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

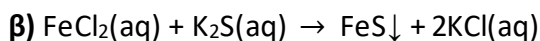
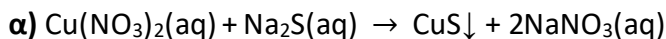
Τα στοιχεία της 13<sup>ης</sup> (IIIA) ομάδας του περιοδικού πίνακα έχουν τρία ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα και όχι τρεις ηλεκτρονιακές στιβάδες.

**γ)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

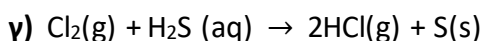
Η σχετική μοριακή μάζα ( $M_r$ ) στοιχείου ισούται με το γινόμενο της σχετικής ατομικής μάζας ( $A_r$ ) επί την ατομικότητα του στοιχείου. Δηλαδή  $M_r = x \cdot A_r$  (όπου  $x$  είναι η ατομικότητα στοιχείου).

$$M_r = x \cdot A_r$$
$$x = \frac{M_r}{A_r} = \frac{124}{31} = 4$$

### 2.2.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι ο FeS που παράγεται είναι δυσδιάλυτη ουσία στο νερό οπότε, καταβυθίζεται ως ίζημα.



- Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι το  $\text{Cl}_2$  βρίσκεται πιο αριστερά από το S στη σειρά δραστηριότητας των αμετάλλων. Συνεπώς το  $\text{Cl}_2$  είναι δραστικότερο αμέταλλο από το S.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

α) Στο ιόν του νατρίου ( ${}_{11}^{23}\text{Na}^+$ ) υπάρχουν:

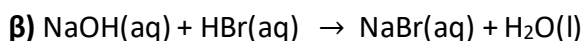
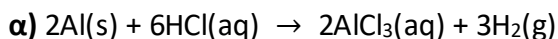
- 11 πρωτόνια
- 10 ηλεκτρόνια
- 12 νετρόνια

β) Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το ιόν του νατρίου ( ${}_{11}^{23}\text{Na}^+$ ) είναι: (2,8).

γ) Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο  ${}_{11}\text{Na}$  είναι: (2,8,1). Με αποβολή του ηλεκτρονίου σθένους, αποκτά δομή (2,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του νατρίου ( $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$ ). Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του φθορίου ( ${}_{9}\text{F}$ ) είναι: (2,7). Με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το νάτριο, το άτομο του φθορίου αποκτά δομή (2,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το ανιόν του φθορίου ( $\text{F} + \text{e}^- \rightarrow \text{F}^-$ ). Συνεπώς το στοιχείο  ${}_{11}\text{Na}$  θα ενωθεί με το  ${}_{9}\text{F}$  με ιοντικό δεσμό και θα προκύψει η ένωση με χημικό τύπο  $\text{NaF}$ .

### 2.2.

A)



B)

α) Η πρόταση είναι **σωστή**.

Όσο απομακρυνόμαστε από τον πυρήνα, τόσο αυξάνεται η ενεργειακή στάθμη της στιβάδας.

β) Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Η ηλεκτρονιακή δομή του στοιχείου χλωρίου είναι:  ${}_{17}\text{Cl}$  (2,8,7). Επειδή, το άτομο του χλωρίου έχει ηλεκτρόνια στις τρεις πρώτες στιβάδες, συμπεραίνουμε ότι ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Στο 1 μόριο γλυκόζης  $C_6H_{12}O_6$  περιέχονται 12 άτομα υδρογόνου. Συνεπώς στο 1 mol γλυκόζης περιέχονται 12 mol ατόμων υδρογόνου ή  $12 \cdot N_A$  άτομα υδρογόνου.

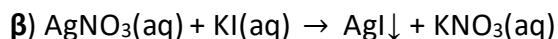
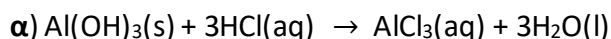
**β)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Τα στοιχεία που έχουν εξωτερική στιβάδα τη N έχουν τα ηλεκτρόνιά τους στις 4 πρώτες στιβάδες (K, L, M, N) συνεπώς, ανήκουν στην 4<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

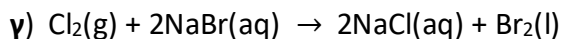
**γ)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Επειδή το στοιχείο Ψ βρίσκεται στη 2<sup>η</sup> (IIA) ομάδα του περιοδικού πίνακα έχει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Επειδή ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο έχει τα ηλεκτρόνιά του στις 3 πρώτες στιβάδες. Συνεπώς η ηλεκτρονιακή δομή του στοιχείου Ψ είναι: (2,8,2). Ο συνολικός αριθμός ηλεκτρονίων του είναι 12 ο οποίος είναι ίσος με τον αριθμό των πρωτονίων. Οπότε ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Ψ είναι 12.

### 2.2.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι ο AgI που παράγεται είναι δυσδιάλυτη ουσία στο νερό οπότε, καταβυθίζεται ως ίζημα.



- Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι το χλώριο βρίσκεται πιο αριστερά από το βρώμιο στη σειρά δραστηκότητας των αμετάλλων. Συνεπώς το χλώριο είναι δραστικότερο αμέταλλο από το βρώμιο.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Σε 1 mol CO<sub>2</sub> περιέχονται  $N_A$  μόρια. Οπότε σε 2 mol CO<sub>2</sub> περιέχονται  $2 \cdot N_A$  μόρια.

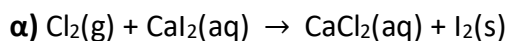
**β)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Ένα μίγμα μπορεί να είναι είτε ομογενές είτε ετερογενές.

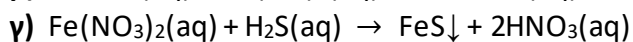
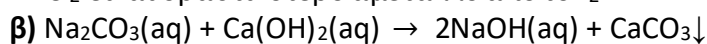
**γ)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Στο ιόν  ${}_{19}\text{K}^+$  και στο ιόν  ${}_{17}\text{Cl}^-$  περιέχονται 18 ηλεκτρόνια (ισοηλεκτρονιακά ιόντα).

### 2.2.



- Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι το Cl<sub>2</sub> βρίσκεται πιο αριστερά από το I<sub>2</sub> στη σειρά δραστηριότητας των αμετάλλων. Συνεπώς το Cl<sub>2</sub> είναι δραστικότερο αμέταλλο από το I<sub>2</sub>.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς ο FeS που παράγεται είναι δυσδιάλυτη ουσία στο νερό οπότε, καταβυθίζεται ως ίζημα.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Κατά μήκος μιας περιόδου η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά.

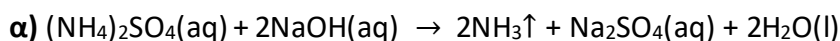
**β)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Το 1 mol μορίων  $H_2$  έχει μάζα ίση με τη σχετική μοριακή μάζα του  $H_2$  [ $M_r(H_2)=2$ ].

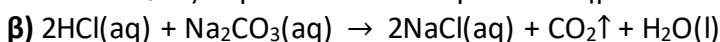
**γ)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του νατρίου είναι:  $_{11}Na$  (2,8,1). Παρατηρούμε ότι έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα οπότε, ανήκει στην 1<sup>η</sup> (IA) ομάδα του περιοδικού πίνακα και είναι ένα μέταλλο. Για να σχηματιστούν όμως ομοιοπολικές ενώσεις, πρέπει να συνδεθούν αμέταλλα.

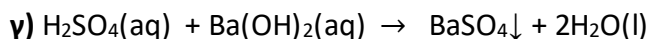
### 2.2.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς εκφεύγει η  $NH_3$  ως αέριο από το αντιδρών σύστημα.

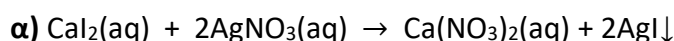


- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς σχηματίζεται το  $CO_2$  το οποίο εκφεύγει ως αέριο από το αντιδρών σύστημα.

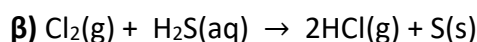


## Ενδεικτικές απαντήσεις

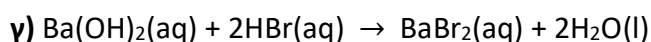
### 2.1.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι, ο AgI που παράγεται είναι μια δυσδιάλυτη ουσία στο νερό οπότε, καταβυθίζεται ως ίζημα.



- Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι το Cl<sub>2</sub> βρίσκεται πιο αριστερά από το S στη σειρά δραστηριότητας των αμετάλλων. Δηλαδή το Cl<sub>2</sub> είναι δραστικότερο αμέταλλο από το S.



### 2.2.

**α)** Η κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο του <sup>16</sup>S είναι: (2,8,6).

Η κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο του <sup>12</sup>Mg είναι: (2,8,2).

**β)** Η κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο του <sup>12</sup>Mg είναι: (2,8,2). Με αποβολή των δύο ηλεκτρονίων σθένους, αποκτά δομή (2,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του μαγνησίου με φορτίο +2

( $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{e}^-$ ).

**γ)** Η κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο του <sup>16</sup>S είναι: (2,8,6), για το άτομο του <sup>15</sup>X είναι: (2,8,5) και για το άτομο του <sup>8</sup>Ψ είναι: (2,6).

Παρόμοιες (ανάλογες) ιδιότητες έχουν τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Συνεπώς παρόμοιες ιδιότητες έχουν τα στοιχεία <sup>16</sup>S και <sup>8</sup>Ψ διότι έχουν 6 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στους στιβάδα δηλαδή, ανήκουν στην 16<sup>η</sup> (VIA) του περιοδικού πίνακα.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Τα στοιχεία μιας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.

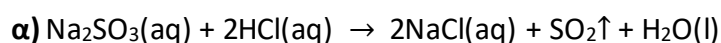
**β)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Σύμφωνα με την υπόθεση Avogadro, ίσοι όγκοι αερίων στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων.

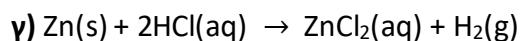
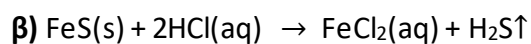
**γ)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Τα άτομα αυτά είναι ισότοπα διότι, έχουν τον ίδιο ατομικό αλλά διαφορετικό μαζικό αριθμό.

### 2.2.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς το αέριο  $\text{SO}_2$  που παράγεται εκφεύγει από το αντιδρών σύστημα.



- Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς ο Zn βρίσκεται πιο αριστερά από το  $\text{H}_2$  στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

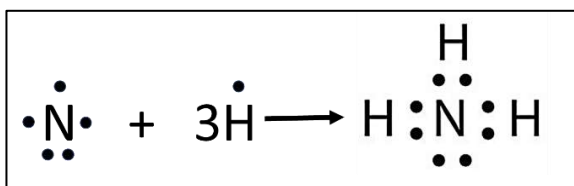
### 2.1.

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο του  ${}_{7}\text{N}$  είναι: (2,5).

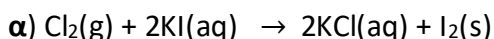
**β)** Το άτομο του  ${}_{1}\text{H}$  έχει το μοναδικό του ηλεκτρόνιο στη στιβάδα Κ. Για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου έχει την τάση να προσλάβει ένα ηλεκτρόνιο. Το άτομο του  ${}_{7}\text{N}$  έχει 5 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, οπότε για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου πρέπει να προσλάβει 3 ηλεκτρόνια. Συνεπώς δημιουργούνται ομοιοπολικοί δεσμοί μεταξύ των ατόμων υδρογόνου και αζώτου.

**γ)** Το άτομο του  ${}_{1}\text{H}$  για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου έχει την τάση να προσλάβει ένα ηλεκτρόνιο, οπότε το κάθε ένα άτομο υδρογόνου δημιουργεί έναν ομοιοπολικό δεσμό. Το άτομο του  ${}_{7}\text{N}$  έχει τάση να προσλάβει τρία ηλεκτρόνια για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου, οπότε δημιουργεί τρεις ομοιοπολικούς δεσμούς.

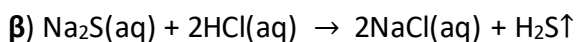
Ο ηλεκτρονιακός τύπος της χημικής ένωσης  $\text{NH}_3$  είναι:



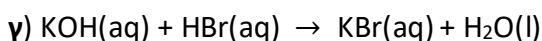
### 2.2.



- Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι το  $\text{Cl}_2$  βρίσκεται πιο αριστερά από το  $\text{I}_2$  στη σειρά δραστηκότητας των αμετάλλων. Δηλαδή το  $\text{Cl}_2$  είναι δραστικότερο αμέταλλο από το  $\text{I}_2$ .



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς το αέριο  $\text{H}_2\text{S}$  που παράγεται εκφεύγει από το αντιδρών σύστημα.



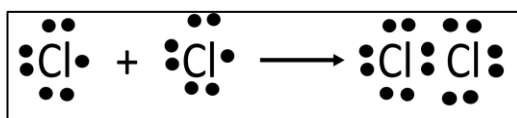
## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

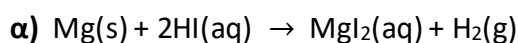
**α)** Η ηλεκτρονιακή κατανομή σε στιβάδες για το άτομο του  $_{17}\text{Cl}$  είναι: (2,8,7).

**β)** Το κάθε άτομο χλωρίου έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα, οπότε κάθε άτομο χλωρίου έχει την τάση να προσλάβει ένα ηλεκτρόνιο ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Συνεπώς τα άτομα του χλωρίου ενώνονται με ομοιοπολικό δεσμό.

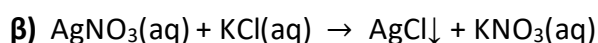
**γ)** Το κάθε ένα άτομο χλωρίου έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα. Αυτά σχηματίζουν 3 μη δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων και ένα μονήρες ηλεκτρόνιο. Το καθένα άτομο χλωρίου συνεισφέρει από ένα μονήρες ηλεκτρόνιο και σχηματίζεται ένα κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων δηλαδή, ένας απλός ομοιοπολικός δεσμός.



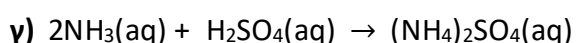
### 2.2.



- Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς το Mg βρίσκεται πιο αριστερά από το  $\text{H}_2$  στη σειρά δραστηκότητας των μετάλλων.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι ο AgCl που παράγεται είναι μια δυσδιάλυτη ουσία στο νερό, οπότε καταβυθίζεται ως ίζημα.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

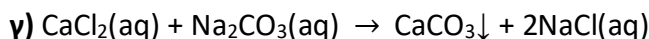
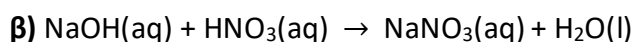
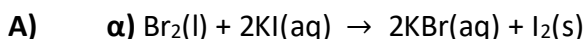
### 2.1.

α)

Υποατομικά σωματίδια			ΣΤΙΒΑΔΕΣ			
	p	n	e	K	L	M
Cl <sup>-</sup>	17	20	18	2	8	8

β) Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στοιβάδες για το άτομο του  ${}_{11}\text{Na}$  είναι: (2,8,1). Με αποβολή του ενός ηλεκτρονίου σθένους του, αποκτά δομή (2,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του νατρίου ( $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + e^-$ ). Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του στοιχείου  ${}_{17}\text{Cl}$  είναι: (2,8,7). Με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το άτομο του στοιχείου Na, το άτομο του στοιχείου Cl αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή, δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το ανιόν του Cl ( $\text{Cl} + e^- \rightarrow \text{Cl}^-$ ). Συνεπώς το στοιχείο Na θα ενωθεί με το Cl με ιοντικό δεσμό και θα προκύψει η ένωση με χημικό τύπο NaCl.

### 2.2.



B) Ο αριθμός οξείδωσης για το οξυγόνο είναι -2, άρα έχουμε:

$$x + 2 \cdot (-2) = 0$$

$$x - 4 = 0$$

$$x = +4$$

δηλαδή, ο αριθμός οξείδωσης του θείου στην ένωση  $\text{SO}_2$  είναι +4.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**A)** Από την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του  ${}_{15}\text{P}$ : (2,8,5) συμπεραίνουμε ότι ανήκει στη 15<sup>η</sup> (VA) ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Από την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του  ${}_{18}\text{Ar}$ : (2,8,8) συμπεραίνουμε ότι ανήκει στη 18<sup>η</sup> (VIII A) ομάδα του περιοδικού πίνακα.

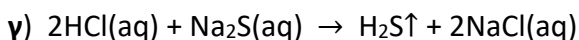
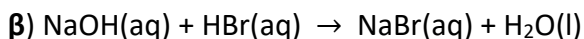
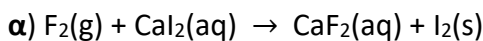
Από την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του  ${}_{2}\text{He}$ : (2) συμπεραίνουμε ότι ανήκει στη 18<sup>η</sup> (VIII A) ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Παρόμοιες (ανάλογες) ιδιότητες παρουσιάζουν τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα δηλαδή, το **ζεύγος β** ( ${}_{2}\text{He}$  και  ${}_{18}\text{Ar}$ ).

- B)**
- |     |                            |   |                        |
|-----|----------------------------|---|------------------------|
| (1) | $\text{FeBr}_3$            | — | Βρωμιούχος σίδηρος III |
| (2) | $\text{FePO}_3$            | — | φωσφορικός σίδηρος III |
| (3) | $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ | — | Νιτρικός σίδηρος III   |

### 2.2.

**A)**



**B)** Οι αριθμοί οξείδωσης για το Ba είναι +2 και για το O είναι -2, άρα έχουμε:

$$+2 + 2 \cdot x + 6 \cdot (-2) = 0$$

$$2 + 2 \cdot x - 12 = 0$$

$$2 \cdot x = +12 - 2$$

$$2 \cdot x = 10$$

$$x = +5$$

δηλαδή, ο αριθμός οξείδωσης του αζώτου στην ένωση  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  είναι +5.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**A)** Από την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του  ${}_{11}\text{Na}$ : (2,8,1) συμπεραίνουμε ότι ανήκει στην 1<sup>η</sup> (IA) ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Από την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του  ${}_{10}\text{Ne}$ : (2,8) συμπεραίνουμε ότι ανήκει στη 18<sup>η</sup> (VIII A) ομάδα του περιοδικού πίνακα.

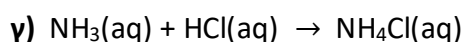
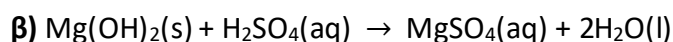
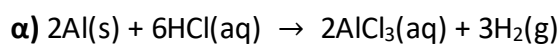
Από την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του  ${}_{18}\text{Ar}$ : (2,8,8) συμπεραίνουμε ότι ανήκει στη 18<sup>η</sup> (VIII A) ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Παρόμοιες (ανάλογες) ιδιότητες παρουσιάζουν τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα δηλαδή, **το ζεύγος β** ( ${}_{18}\text{Ar}$  και  ${}_{10}\text{Ne}$ ).

- B)**
- |     |                                |   |                       |
|-----|--------------------------------|---|-----------------------|
| (1) | KCl                            | — | Χλωριούχο κάλιο       |
| (2) | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | — | Θεικό κάλιο           |
| (3) | KOH                            | — | Υδροξείδιο του καλίου |

### 2.2.

#### A.



**B)** Ο αριθμός οξείδωσης του οξυγόνου είναι -2, άρα έχουμε:

$$x + 3 \cdot (-2) = 0$$

$$x - 6 = 0$$

$$x = +6$$

δηλαδή, ο αριθμός οξείδωσης του θείου στη χημική ένωση  $\text{SO}_3$  είναι +6.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο του  ${}^7\text{N}$  είναι: (2,5).

**β)** Το καθένα άτομο αζώτου έχει την τάση να προσλάβει τρία ηλεκτρόνια ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Συνεπώς τα δύο άτομα αζώτου συνδέονται με ομοιοπολικούς δεσμούς.

Το άτομο του αζώτου έχει ένα μη δεσμικό ζεύγος ηλεκτρονίων και τρία μονήρη ηλεκτρόνια. Συνεπώς το καθένα άτομο αζώτου θα συνεισφέρει τα τρία μονήρη του ηλεκτρόνια και θα δημιουργηθούν τρία κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων δηλαδή, θα σχηματιστεί ένας τριπλός ομοιοπολικός δεσμός στο μόριο του αζώτου,  $\text{N}_2$ .

### 2.2.

**A)** Οι αριθμοί οξειδωσης για το H είναι +1 και για το O είναι -2, άρα έχουμε:

$$+1 + x + 2 \cdot (-2) = 0$$

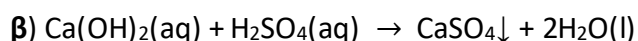
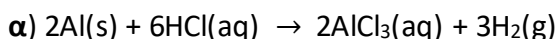
$$+1 + x - 4 = 0$$

$$x = +4 - 1$$

$$x = +3$$

δηλαδή, ο αριθμός οξειδωσης του αζώτου στη χημική ένωση  $\text{HNO}_2$  είναι +3.

**B)**



i.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  — Υδροξείδιο του ασβεστίου

ii.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  — Θειικό οξύ

iii.  $\text{HCl}(aq)$  — Υδροχλωρικό οξύ

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η ηλεκτρονιακή κατανομή σε στιβάδες για το άτομο του  ${}_{9}\text{F}$  είναι: (2,7).

**β)** Το καθένα άτομο του φθορίου έχει την τάση να προσλάβει ένα ηλεκτρόνιο, ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Συνεπώς μεταξύ των ατόμων του φθορίου θα δημιουργηθεί ομοιοπολικός δεσμός.

**γ)** Το άτομο του φθορίου έχει στην εξωτερική του στιβάδα τρία μη δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων και ένα μονήρες ηλεκτρόνιο. Συνεπώς καθένα από τα άτομα του φθορίου θα συνεισφέρει το ένα μονήρες ηλεκτρόνιο και θα δημιουργηθεί ένα κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων δηλαδή, ένας απλός ομοιοπολικός δεσμός στο μόριο του φθορίου,  $\text{F}_2$ .

### 2.2.

**A)** Οι αριθμοί οξείδωσης για το H είναι +1 και για το O είναι -2, άρα έχουμε:

$$2 \cdot (+1) + x + 3 \cdot (-2) = 0$$

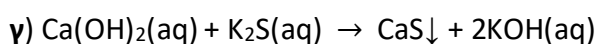
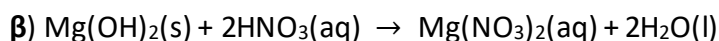
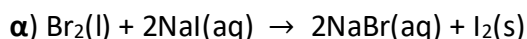
$$+2 + x - 6 = 0$$

$$x = +6 - 2$$

$$x = +4$$

δηλαδή, ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα στη χημική ένωση  $\text{H}_2\text{CO}_3$  είναι +4.

**B)**





## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η ηλεκτρονιακή κατανομή σε στιβάδες του ατόμου του  ${}_{3}\text{Li}$  είναι: (2,1).

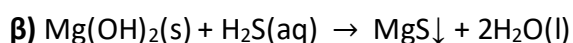
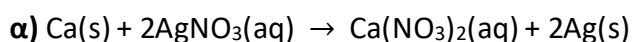
Η ηλεκτρονιακή κατανομή σε στιβάδες του ατόμου του  ${}_{17}\text{Cl}$  είναι: (2,8,7).

**β)** Με αποβολή του ενός ηλεκτρονίου σθένους το Li, αποκτά δομή (2,8), δηλαδή, δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του λιθίου ( $\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{e}^-$ ).

Με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το άτομο του στοιχείου Li, το άτομο του στοιχείου Cl αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή, δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το ανιόν του Cl ( $\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$ ). Συνεπώς το στοιχείο Li θα ενωθεί με το Cl με ιοντικό δεσμό και θα προκύψει η ένωση με χημικό τύπο LiCl.

### 2.2.

**A)**



**B)**

**α)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Οι αριθμοί οξείδωσης για το H είναι +1 και για το O είναι -2, άρα έχουμε:

$$+1 + x + 3(-2) = 0$$

$$+1 + x - 6 = 0$$

$$x = +6 - 1$$

$$x = +5$$

δηλαδή, ο αριθμός οξείδωσης του αζώτου, N, στη χημική ένωση  $\text{HNO}_3$  είναι +5.

**β)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Η ηλεκτρονιακή κατανομή του ατόμου  ${}_{14}\text{Si}$  σε στιβάδες είναι: (2,8,4). Το άτομο του Si έχει ηλεκτρόνια στις 3 πρώτες στιβάδες συνεπώς ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Επίσης το άτομο του στοιχείου Si έχει στην εξωτερική του στιβάδα 4 ηλεκτρόνια. Άρα το στοιχείο Si βρίσκεται στη 14<sup>η</sup> (IVA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

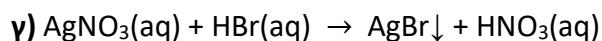
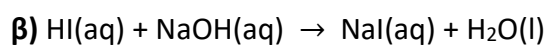
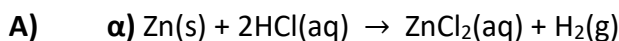
### 2.1.

α)

Υποατομικά σωματίδια			ΣΤΙΒΑΔΕΣ			
	p	n	e	K	L	M
Cl <sup>-</sup>	17	20	18	2	8	8

**β)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στοιβάδες για το άτομο του  $_{11}\text{Na}$  είναι: (2,8,1). Με αποβολή του ενός ηλεκτρονίου σθένους του, αποκτά δομή (2,8), δηλαδή, δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του νατρίου ( $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$ ). Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του στοιχείου  $_{17}\text{Cl}$  είναι: (2,8,7). Με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το άτομο του στοιχείου Na, το άτομο του στοιχείου Cl αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή, δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το ανιόν του Cl ( $\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$ ). Συνεπώς το στοιχείο Na θα ενωθεί με το Cl με ιοντικό δεσμό και θα προκύψει η ένωση με χημικό τύπο NaCl.

### 2.2.



**B)** Ο αριθμός οξείδωσης για το οξυγόνο είναι -2, άρα έχουμε:

$$x + 2 \cdot (-2) = 0$$

$$x - 4 = 0$$

$$x = +4$$

δηλαδή, ο αριθμός οξείδωσης του θείου στη χημική ένωση  $\text{SO}_2$  είναι +4.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**A)** Σωστή απάντηση **γ)** 24.

Η μάζα ενός ατόμου είναι πρακτικά ίση με τη μάζα του πυρήνα του. Δηλαδή είναι πρακτικά ίση με το άθροισμα των μαζών των νουκλεονίων που υπάρχουν στον πυρήνα. Ισχύει ότι  $1 \text{ amu} \approx m_{(\text{πρωτονίου})} \approx m_{(\text{νετρονίου})}$ . Συνεπώς η σχετική ατομική μάζα ( $A_r$ ) ενός στοιχείου συμπίπτει πρακτικά με τον μαζικό αριθμό του (άθροισμα πρωτονίων και νετρονίων στον πυρήνα). Από όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι το άτομο του στοιχείου X για να έχει 2 φορές μεγαλύτερη μάζα από το άτομο  $^{12}_6\text{C}$  θα πρέπει να έχει διπλάσιο μαζικό αριθμό και κατ' επέκταση διπλάσια τιμή σχετικής ατομικής μάζας ( $A_r$ ).

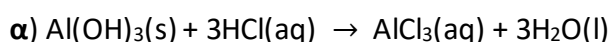
Οπότε,  $A_r(X) = 24$ .

### Εναλλακτική λύση

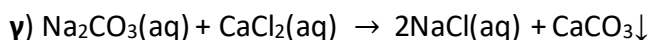
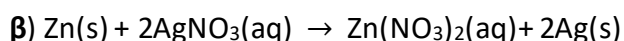
$$A_r = \frac{m_{\text{ατόμου}}}{\frac{1}{12} m_{\text{ατόμου } ^{12}_6\text{C}}} = \frac{2 \cdot m_{\text{ατόμου } ^{12}_6\text{C}}}{\frac{1}{12} m_{\text{ατόμου } ^{12}_6\text{C}}} = 24$$

**B)** Το 2<sup>ο</sup> αλογόνο ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο και την 17<sup>η</sup> (VIIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Συνεπώς θα πρέπει να έχει κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια του στις 3 πρώτες στιβάδες και θα πρέπει να έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Από όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι η ηλεκτρονιακή δομή του 2<sup>ου</sup> αλογόνου θα είναι: (2,8,7). Ο συνολικός αριθμός των ηλεκτρονίων (17 e<sup>-</sup>) είναι ίσος με το συνολικό αριθμό των πρωτονίων και κατ' επέκταση με τον ατομικό αριθμό. Οπότε ο ατομικός αριθμός του 2<sup>ου</sup> αλογόνου είναι 17.

### 2.2.



- Η αντίδραση (εξουδετέρωση) πραγματοποιείται διότι σχηματίζεται  $\text{H}_2\text{O}$  το οποίο είναι μια ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι το  $\text{CaCO}_3$  που παράγεται είναι μια δυσδιάλυτη ουσία στο νερό, οπότε καταβυθίζεται ως ίζημα.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Τα στοιχεία της 13<sup>ης</sup> (IIIA) ομάδας του Περιοδικού Πίνακα έχουν τρία ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα.

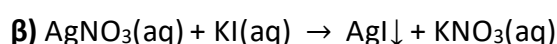
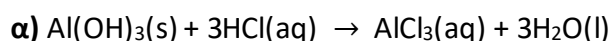
**β)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Τα στοιχεία που έχουν εξωτερική στιβάδα τη N έχουν κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια τους στις τέσσερις πρώτες στιβάδες (K, L, M, N). Οπότε ανήκουν στην 4<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

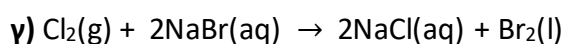
**γ)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Το στοιχείο Ψ επειδή ανήκει στη 2<sup>η</sup> (IIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα έχει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Επειδή ανήκει στη 3<sup>η</sup> περίοδο του περιοδικού Πίνακα έχει κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια του στις 3 πρώτες στιβάδες. Από όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι η ηλεκτρονιακή κατανομή σε στιβάδες του στοιχείου Ψ είναι: (2,8,2). Το άθροισμα των ηλεκτρονίων του ατόμου του στοιχείου Ψ είναι ίσο με το άθροισμα των πρωτονίων του και κατ' επέκταση με τον ατομικό του αριθμό. Οπότε ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Ψ είναι 12.

### 2.2.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι ο ιωδιούχος άργυρος (AgI) που παράγεται είναι δυσδιάλυτη ουσία στο νερό, οπότε καταβυθίζεται ως ίζημα.



- Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι το Cl<sub>2</sub> βρίσκεται πιο αριστερά από το Br<sub>2</sub> στη σειρά δραστηριότητας των αμετάλλων. Δηλαδή το χλώριο είναι δραστικότερο αμέταλλο από το βρώμιο.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**A)** Σωστή απάντηση **β)** 36.

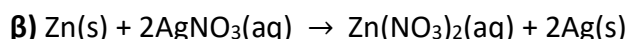
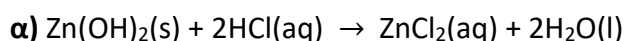
Η μάζα ενός ατόμου είναι πρακτικά ίση με τη μάζα του πυρήνα του. Δηλαδή είναι πρακτικά ίση με το άθροισμα των μαζών των νουκλεονίων που υπάρχουν στον πυρήνα. Επειδή ισχύει ότι  $1 \text{ amu} \approx m_{(\text{πρωτονίου})} \approx m_{(\text{νετρονίου})}$ . Συνεπώς η σχετική ατομική μάζα ( $A_r$ ) ενός στοιχείου συμπίπτει πρακτικά με τον μαζικό αριθμό του (άθροισμα πρωτονίων και νετρονίων στον πυρήνα). Από όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι το άτομο του στοιχείου X για να έχει 3 φορές μεγαλύτερη μάζα από το άτομο  $^{12}_6\text{C}$  θα πρέπει να έχει τριπλάσιο μαζικό αριθμό και κατ' επέκταση τριπλάσια τιμή σχετικής ατομικής μάζας ( $A_r$ ). Οπότε,  $A_r(X) = 36$ .

### Εναλλακτική απάντηση

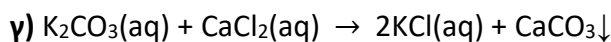
$$A_r = \frac{m_{\text{ατόμου}}}{\frac{1}{12} m_{\text{ατόμου } ^{12}_6\text{C}}} = \frac{3 \cdot m_{\text{ατόμου } ^{12}_6\text{C}}}{\frac{1}{12} m_{\text{ατόμου } ^{12}_6\text{C}}} = 36$$

**B)** Το 2<sup>ο</sup> μέλος της ομάδας 17<sup>η</sup> (VIIA) ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Συνεπώς έχει κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια του στις 3 πρώτες στιβάδες και έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Από όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι η ηλεκτρονιακή δομή του θα είναι: (2,8,7). Ο συνολικός αριθμός των ηλεκτρονίων (17 e<sup>-</sup>) είναι ίσος με το συνολικό αριθμό των πρωτονίων και κατ' επέκταση με τον ατομικό αριθμό. Οπότε ο ατομικός αριθμός του 2<sup>ου</sup> μέλους της ομάδας 17 (VIIA) του Περιοδικού Πίνακα είναι ίσος με 17.

### 2.2.



- Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι ο Zn βρίσκεται πιο αριστερά από τον Ag στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων. Δηλαδή ο Zn είναι δραστικότερο μέταλλο από τον Ag.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι το  $\text{CaCO}_3$  που παράγεται είναι μια δυσδιάλυτη ουσία στο νερό, οπότε καταβυθίζεται ως ίζημα.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Η ηλεκτρονιακή κατανομή σε στιβάδες του στοιχείου  ${}_{20}\text{Ca}$  είναι: (2,8,8,2).

Επειδή το στοιχείο Ca έχει κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια του στις 4 πρώτες στιβάδες συμπεραίνουμε ότι ανήκει στην 4<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

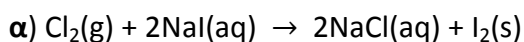
**β)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Τα άτομα των στοιχείων στην περίπτωση των χημικών ενώσεων αποτελούνται τουλάχιστον από 2 είδη ατόμων. Συνεπώς τα άτομα της χημικής ένωσης ΧΨ πρέπει να είναι διαφορετικά. Οπότε πρέπει να έχουν διαφορετικό ατομικό αριθμό.

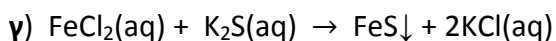
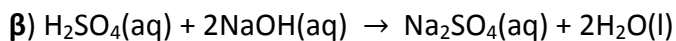
**γ)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Ηλεκτραρνητικότητα ενός ατόμου ονομάζεται η τάση του ατόμου να έλκει ηλεκτρόνια, όταν αυτό συμμετέχει στο σχηματισμό πολυατομικών συγκροτημάτων

### 2.2.



Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι το  $\text{Cl}_2$  βρίσκεται πιο αριστερά από το  $\text{I}_2$  στη σειρά δραστηριότητα των αμετάλλων. Συνεπώς το  $\text{Cl}_2$  είναι δραστικότερο αμέταλλο από το  $\text{I}_2$ .



Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι ο θειούχος σίδηρος II ( $\text{FeS}$ ) που παράγεται είναι δυσδιάλυτη ουσία στο νερό, οπότε καταβυθίζεται ως ίζημα.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Τα στοιχεία που έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα βρίσκονται στην ίδια ομάδα και όχι στη ίδια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

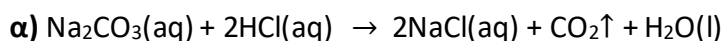
**β)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Σε αντίθεση με τους κρυστάλλους των μετάλλων (μεταλλικά κρυσταλλικά πλέγματα), οι ιοντικές ενώσεις σε στερεή κατάσταση είναι κακοί αγωγοί του ηλεκτρισμού.

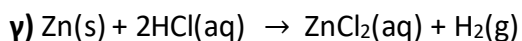
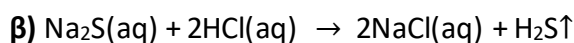
**γ)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Τα άτομα  $^{23}_{11}\text{Na}$  και  $^{24}_{11}\text{Na}$  είναι ισότοπα διότι έχουν τον ίδιο ατομικό αλλά διαφορετικό αριθμό.

### 2.2.



- Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς το  $\text{CO}_2$  που σχηματίζεται εκφεύγει ως αέριο από το αντιδρών σύστημα.



- Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς ο Zn βρίσκεται πιο αριστερά από το  $\text{H}_2$  στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Λάθος.

Η περιεκτικότητα ενός διαλύματος εκφράζει το ποσοστό της διαλυμένης ουσίας στο διάλυμα και αυτό δεν μεταβάλλεται όταν αυτό μεταφέρεται από ένα δοχείο σε ένα άλλο.

**β)** Λάθος.

Ο αριθμός της κύριας ομάδας δηλώνει τον αριθμό ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας του στοιχείου. Τα στοιχεία της III<sub>A</sub> ομάδας έχουν τρία ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα.

**γ)** Σωστό.

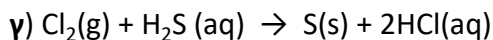
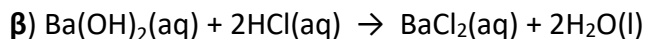
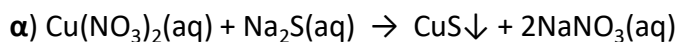
Έστω  $x$  ο αριθμός οξείδωσης του N στο  $\text{HNO}_3$ . Γνωρίζουμε ότι ο  $\text{AO}(\text{H}) = +1$ ,  $\text{A.O}(\text{O}) = -2$  και το αλγεβρικό άθροισμα των  $\text{A.O}$  όλων των ατόμων σε μια χημική ένωση είναι ίσο με 0. Επομένως για το  $\text{HNO}_3$  προκύπτει η σχέση :

$$1+x+3(-2)=0$$

$$1+x-6=0$$

$$x=+5$$

### 2.2.



Η αντίδραση **α** είναι διπλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή παράγεται ίζημα  $\text{CuS}$ .

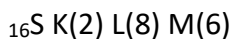
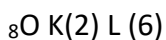
Η αντίδραση **γ** είναι απλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή το χλώριο είναι πιο δραστικό από το θείο.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

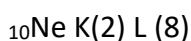
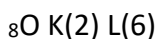
**A)** Στο δεύτερο ζεύγος τα δυο στοιχεία βρίσκονται στην ίδια περίοδο επειδή:

Για το πρώτο ζεύγος η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:



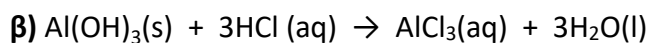
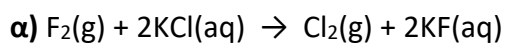
Τα δύο στοιχεία ανήκουν στην ίδια κύρια ομάδα του Π.Π την 16<sup>η</sup> (VI<sub>A</sub>), όπου το  ${}_8\text{O}$  ανήκει στην 2<sup>η</sup> περίοδο και το  ${}_{16}\text{S}$  ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο αντίστοιχα.

Για το δεύτερο ζεύγος έχουμε την ηλεκτρονιακή δομή:



Τα άτομα των δύο στοιχείων έχουν την ίδια εξωτερική στιβάδα (L) άρα βρίσκονται στην ίδια περίοδο (2<sup>η</sup>).

**B)**



### 2.2.

**A)**

1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ : χλωριούχο αμμώνιο

2)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ : θειικό Αμμώνιο

3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ : νιτρικό αμμώνιο

**B)**

**α)** Λάθος.

Το ιόν  ${}_{11}\text{Na}^+$ , προκύπτει όταν το άτομο του Na αποβάλει ένα ηλεκτρόνιο.

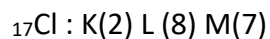
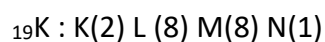
**β)** Σωστό.

1 mol μορίων οποιασδήποτε ένωσης ή στοιχείου θα περιέχει  $N_A$  μόρια. Άρα 2 mol  $\text{NH}_3$  ή 2 mol  $\text{NO}$  θα περιέχουν  $2N_A$  μόρια, δηλαδή τον ίδιο ακριβώς αριθμό μορίων αντίστοιχα.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα άτομα του καλίου και του χλωρίου είναι:

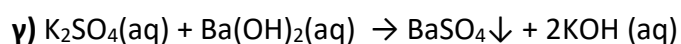
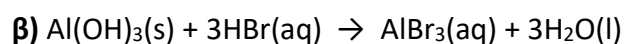
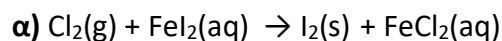


**β)** Το K έχει την τάση να δώσει ένα ηλεκτρόνιο (ως μέταλλο) και το Cl έχει την τάση να προσλάβει ένα ηλεκτρόνιο (ως αμέταλλο) σύμφωνα με τον κανόνα της οκτάδας αντίστοιχα. Το κάλιο μετατρέπεται στο θετικό ιόν

${}_{19}\text{K}^+ : \text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(8)$  δίνοντας ένα ηλεκτρόνιο στο Cl, το οποίο μετατρέπεται στο αρνητικό ιόν  ${}_{17}\text{Cl}^- : \text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(8)$ .

Τα αντίθετα φορτισμένα ιόντα έλκονται σχηματίζοντας κρύσταλλο KCl, με αναλογία ιόντων  $\text{K}^+, \text{Cl}^-$  1:1 αντίστοιχα. Ο δεσμός είναι ιοντικός.

### 2.2.



Η αντίδραση **α** είναι απλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή το χλώριο είναι δραστικότερο του ιωδίου. Η αντίδραση **γ** είναι διπλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή παράγεται ίζημα  $\text{BaSO}_4$ .

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

**A)** Η σωστή επιλογή είναι: II

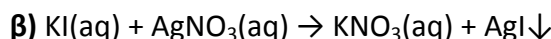
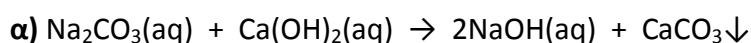
- το διάλυμα HCl αντιδρά με τον σίδηρο (Fe) του δοχείου σύμφωνα με την αντίδραση :  $\text{Fe(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{FeCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$

η οποία πραγματοποιείται καθώς ο Fe βρίσκεται πιο αριστερά από το υδρογόνο στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων.

- το διάλυμα HCl δεν αντιδρά με τον χαλκό (Cu), καθώς ο Cu βρίσκεται πιο δεξιά από το υδρογόνο στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων.

Επομένως, το διάλυμα HCl μπορεί να αποθηκευτεί με ασφάλεια στο δοχείο από χαλκό (Cu).

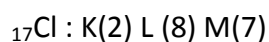
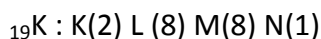
**B)**



Οι δύο αντιδράσεις είναι διπλής αντικατάστασης και γίνονται επειδή στα προϊόντα παράγονται τα ιζήματα  $\text{CaCO}_3$  και  $\text{AgI}$  αντίστοιχα.

### 2.2.

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:



Σχηματίζεται ιοντικός δεσμός :

Το άτομο του K έχει την τάση να δώσει ένα ηλεκτρόνιο (ως στοιχείο μέταλλο) και το άτομο του Cl έχει την τάση να προσλάβει ένα ηλεκτρόνιο (ως στοιχείο αμέταλλο) σύμφωνα με τον κανόνα της οκτάδας αντίστοιχα.

Το άτομο του καλίου μετατρέπεται στο θετικό ιόν  $_{19}\text{K}^+$  :  $\text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(8)$  δίνοντας ένα ηλεκτρόνιο στο άτομο του χλωρίου, το οποίο γίνεται το αρνητικό ιόν  $_{17}\text{Cl}^-$  :  $\text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(8)$ . Τα αντίθετα φορτισμένα ιόντα έλκονται σχηματίζοντας κρύσταλλο KCl, με αναλογία ιόντων  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ , 1:1 αντίστοιχα.

**β)** Ο χημικός τύπος της ένωσης που προκύπτει είναι KCl.

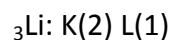
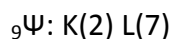
**γ)** Δύο χαρακτηριστικές ιδιότητες της ένωση είναι:

- Η ένωση είναι ετεροπολική και τα ιόντα που την αποτελούν διατάσσονται σε εκτενή συσσωματώματα, τους κρυστάλλους.
- Σε καθαρή κατάσταση είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού, όμως τα διαλύματα και τα τήγματα της είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

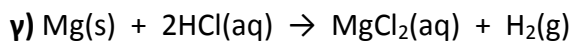
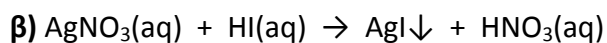
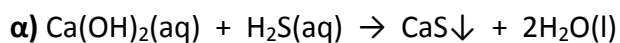
**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:



**β)** Το  ${}_{9}\text{Ps}$  ανήκει στην 2<sup>η</sup> περίοδο και την VII<sub>A</sub> ομάδα του περιοδικού πίνακα. Το  ${}_{3}\text{Li}$  ανήκει στην 2<sup>η</sup> περίοδο και την I<sub>A</sub> ομάδα του περιοδικού πίνακα.

**γ)** Το  ${}_{9}\text{Ps}$  είναι αμέταλλο διότι από την ηλεκτρονιακή του δομή προκύπτει ότι ανήκει στην VII<sub>A</sub> ομάδα του Π.Π. (αλογόνα) και έχει την τάση να προσλαμβάνει ηλεκτρόνιο, προκειμένου να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου.

### 2.2.



**(α)** εξουδετέρωση

**(β)** διπλή αντικατάσταση

**(γ)** απλή αντικατάσταση

## Ενδεικτικές απαντήσεις

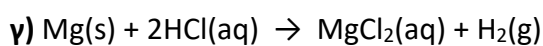
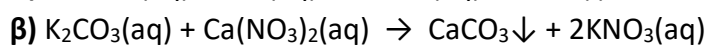
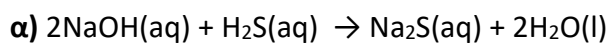
### 2.1.

#### A)

άτομο	ατομικός αριθμός	μαζικός αριθμός	αριθμός ηλεκτρονίων	αριθμός πρωτονίων	αριθμός νετρονίων
Χ	11	23	11	11	12
Υ	17	37	17	17	20
Ω	17	35	17	17	18

**B)** Ισότοπα είναι τα άτομα Υ και Ω επειδή έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό (17) και διαφορετικό μαζικό αριθμό.

### 2.2.



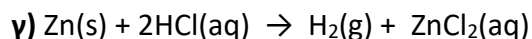
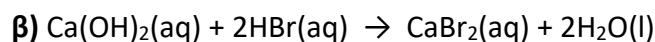
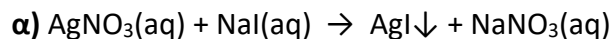
(α) εξουδετέρωση

(β) διπλή αντικατάσταση

(γ) απλή αντικατάσταση

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.



Η αντίδραση **α** είναι διπλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή παράγεται ίζημα AgI.

Η αντίδραση **γ** είναι απλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή ο Zn είναι δραστικότερος του υδρογόνου.

### 2.2.

**α)**

Σύμβολο στοιχείου	Ηλεκτρονιακή δομή	Ομάδα Π.Π.	Περίοδος Π.Π.
Χ	K(2) L(4)	IV <sub>A</sub> ή 14 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup>
Ψ	K(2) L(8) M(7)	VII <sub>A</sub> ή 17 <sup>η</sup>	3 <sup>η</sup>
Ω	K(2) L(7)	VII <sub>A</sub> ή 17 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup>

**β)** Παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν τα στοιχεία Ψ και Ω επειδή έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα και ανήκουν στην ίδια (VII<sub>A</sub>) ομάδα του Π.Π

**γ)** Τα Χ, Ψ είναι αμέταλλα στοιχεία και σχηματίζουν μεταξύ τους ομοιοπολικό δεσμό.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

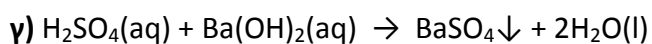
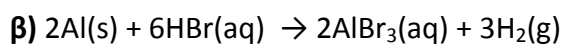
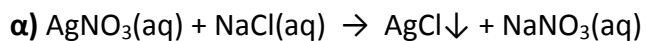
### 2.1

α)

Σύμβολο στοιχείου	Ηλεκτρονιακή δομή	Ομάδα Π.Π.	Περίοδος Π.Π.
Χ	K(2) L(5)	15 <sup>η</sup> ή V <sub>A</sub>	2 <sup>η</sup>
Ψ	K(2) L(7)	17 <sup>η</sup> ή VII <sub>A</sub>	2 <sup>η</sup>
Ω	K(2) L(8) M(5)	15 <sup>η</sup> ή V <sub>A</sub>	3 <sup>η</sup>

**β)** Παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν στα στοιχεία Χ, Ω επειδή έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα και ανήκουν στην ίδια (V<sub>A</sub>) ομάδα του Π.Π.

### 2.2



Η αντίδραση **α** είναι διπλής αντικατάστασης και γίνεται διότι παράγεται ίζημα AgCl. Η αντίδραση **β** είναι απλής αντικατάστασης και γίνεται διότι το Al είναι πιο δραστικό από το υδρογόνο.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

**α)** Σωστό.

Ο ατομικός αριθμός (Z) ισούται με τον αριθμό των πρωτονίων (p). Ο μαζικός αριθμός (A) ισούται με το άθροισμα των πρωτονίων (p) και των νετρονίων (n) άρα  
 $n = A - Z$

**β)** Σωστό.

Το  ${}_{19}\text{K}^+$  προκύπτει από το αντίστοιχο άτομο με αποβολή ενός  $e^-$ .

Για το  ${}_{19}\text{K}$  η κατανομή ηλεκτρονίων είναι K(2) L(8) M(8) N(1) άρα για το

${}_{19}\text{K}^+$  : K(2) L(8) M(8) (18 ηλεκτρόνια)

Το  ${}_{17}\text{Cl}^-$  προκύπτει από το αντίστοιχο άτομο με πρόσληψη ενός ηλεκτρονίου.

Τα ηλεκτρόνια στο  ${}_{17}\text{Cl}$  κατανέμονται K(2) L(8) M(7), οπότε το

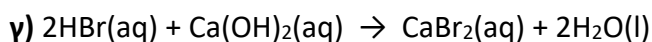
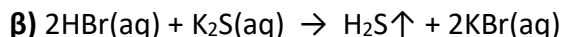
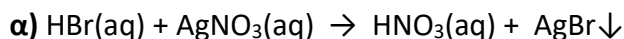
${}_{17}\text{Cl}^-$  : K(2) L(8) M(8) (18 ηλεκτρόνια)

**γ)** Λάθος.

Το στοιχείο X βρίσκεται στην VII<sub>A</sub> ομάδα του Π.Π., οπότε θα έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και επειδή βρίσκεται στην 2<sup>η</sup> περίοδο του Π.Π. θα έχει εξωτερική στιβάδα την n=2, δηλαδή τη στιβάδα L.

Άρα το στοιχείο X θα έχει ηλεκτρονιακή δομή X: K(2) L(7) δηλ. ατομικό αριθμό Z=9.

### 2.2.

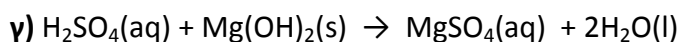
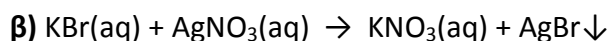
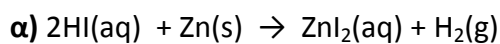


Η αντίδραση **α** είναι διπλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή παράγεται ίζημα AgBr.

Η αντίδραση **β** είναι διπλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή παράγεται αέριο H<sub>2</sub>S.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.



Η αντίδραση  $\alpha$  είναι απλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή ο Zn είναι πιο δραστικός από το υδρογόνο, σύμφωνα με τη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων. Η αντίδραση  $\beta$  είναι διπλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή παράγεται ίζημα AgBr.

### 2.2

#### A)

Χημικός τύπος	Ονομασία
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	Υδροξείδιο του μαγνησίου
$\text{Na}_2\text{S}$	Θειούχο νάτριο
$\text{K}_2\text{SO}_4$	Θειικό κάλιο
$\text{CO}_2$	Διοξείδιο του άνθρακα
HBr	Υδροβρώμιο
$\text{NH}_4\text{Cl}$	Χλωριούχο αμμώνιο
$\text{KNO}_3$	Νιτρικό κάλιο

#### B) γ. +6

Έστω  $x$ , ο αριθμός οξείδωσης (A.O) του χρωμίου (Cr) στο  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ . Γνωρίζουμε ότι ο A.O του O = -2 και ότι το αλγεβρικό άθροισμα των A.O όλων των ατόμων στο πολυατομικό ιόν, είναι ίσο με το φορτίο του ιόντος. Άρα:

$$2x + 7(-2) = -2 \Rightarrow$$

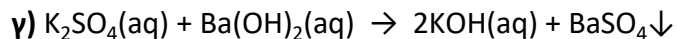
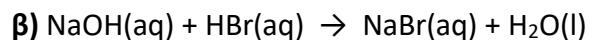
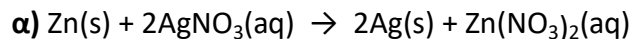
$$2x - 14 = -2 \Rightarrow$$

$$2x = 12 \Rightarrow$$

$$x = +6$$

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.



Η αντίδραση  $\alpha$  είναι απλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή ο Zn είναι πιο δραστικός από τον Ag σύμφωνα με τη σειρά δραστικότητας των μετάλλων. Η αντίδραση  $\gamma$  είναι διπλής αντικατάστασης και γίνεται διότι παράγεται ίζημα  $\text{BaSO}_4$ .

### 2.2.

α)

Σύμβολο ατόμου	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	πρωτόνια	νετρόνια	ηλεκτρόνια
Χ	17	35	17	18	17
Ψ	11	23	11	12	11
Ω	17	36	17	19	17

β) Ισότοπα είναι τα άτομα Χ και Ω, επειδή έχουν τον ίδιο ατομικό και διαφορετικό μαζικό αριθμό.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

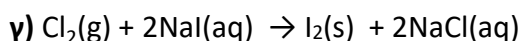
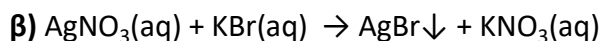
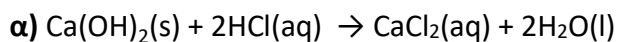
**α)** Σωστό.

Συνήθως η διαλυτότητα των στερεών στο νερό (όπως η ζάχαρη) αυξάνεται με αύξηση της θερμοκρασίας.

**β)** Λάθος.

Το σωματίδιο έχει 19 πρωτόνια που είναι θετικά φορτισμένα και 18 ηλεκτρόνια που είναι αρνητικά φορτισμένα. Τα νετρόνια είναι ουδέτερα. Άρα, το σωματίδιο θα έχει θετικό φορτίο (+1).

### 2.2.



Η αντίδραση **β** είναι διπλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή παράγεται ίζημα AgBr.

Η αντίδραση **γ** είναι απλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται επειδή το χλώριο είναι πιο δραστικό από το ιώδιο, σύμφωνα με τη σειρά δραστικότητας των αμετάλλων.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

#### **α) Λάθος.**

Τα στοιχεία μιας περιόδου έχουν την ίδια εξωτερική στιβάδα.

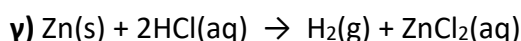
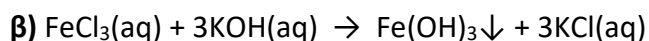
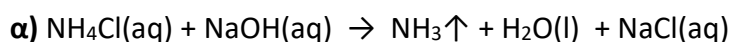
#### **β) Λάθος.**

Τα ισότοπα έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό (Z) και διαφορετικό μαζικό αριθμό (A), άρα θα έχουν διαφορετικό αριθμό νετρονίου (N) επειδή  $N=A-Z$ .

#### **γ) Σωστό.**

Το άτομο του  $_{11}\text{Na}$  με ηλεκτρονιακή δομή  $_{11}\text{Na}$ : K(2) L(8) M(1) είναι δότης ηλεκτρονίων (ως μέταλλο) ενώ, το άτομο του  $_{9}\text{F}$  με δομή  $_{9}\text{F}$ : K(2) L(7) είναι δέκτης ηλεκτρονίων (ως αμέταλλο), σύμφωνα με τον κανόνα της οκτάδας. Ένα μέταλλο και ένα αμέταλλο σχηματίζουν ιοντικό δεσμό, στην συγκεκριμένη περίπτωση σχηματίζεται κρύσταλλος NaF με αναλογία ιόντων  $\text{Na}^+, \text{F}^-$  (1:1), αντίστοιχα.

### 2.2



Η αντίδραση **α** είναι διπλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή παράγεται αέριο  $\text{NH}_3$ .

Η αντίδραση **β** είναι διπλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή παράγεται ίζημα  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

#### α. Λάθος.

1 mol οποιουδήποτε αερίου σε STP συνθήκες καταλαμβάνει όγκο 22,4 L.

#### β. Λάθος.

Στην στερεά κατάσταση τα ιόντα είναι σταθερά προσκολλημένα στον κρύσταλλο, άρα οι ιοντικές ενώσεις στην κατάσταση αυτή δεν είναι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος. Όμως, τα διαλύματα και τα τήγματα των ιοντικών ενώσεων είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος.

#### γ. Σωστό.

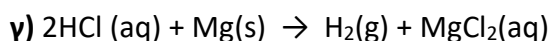
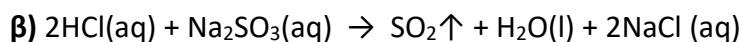
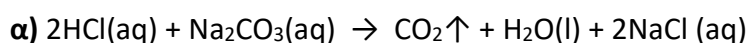
Η κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα άτομα  $_{19}\text{K}$  και  $_{11}\text{Na}$  είναι:

$_{19}\text{K}$ : K(2) L(8) M(8) N(1)

$_{11}\text{Na}$ : K(2) L(8) M(1)

Άρα βρίσκονται στην ίδια ομάδα του Π.Π (IA), το  $_{11}\text{Na}$  βρίσκεται στην 3<sup>η</sup> περίοδο, ενώ το  $_{19}\text{K}$  βρίσκεται στην 4<sup>η</sup> περίοδο. Κατά μήκος μίας ομάδας από πάνω προς τα κάτω αυξάνεται η ατομική ακτίνα και η ηλεκτροθετικότητα. Επομένως, το  $_{19}\text{K}$  έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα, είναι πιο ηλεκτροθετικό και αποβάλλει ευκολότερα ηλεκτρόνια σε σύγκριση με το  $_{11}\text{Na}$ .

### 2.2.



Η αντίδραση  $\beta$  είναι διπλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή παράγεται αέριο  $\text{SO}_2$ . Η αντίδραση  $\gamma$  είναι απλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή το Mg είναι πιο δραστικό από το υδρογόνο, σύμφωνα με τη σειρά δραστικότητας των μετάλλων.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

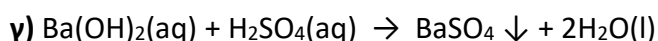
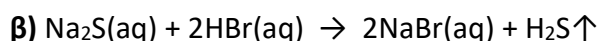
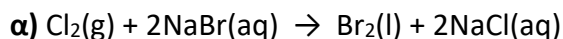
### 2.1.

#### A)

		ΣΤΙΒΑΔΕΣ			
	νετρόνια	K	L	M	N
Ca	20	2	8	8	2

**B)** Μεταξύ του  ${}_{19}\text{K}$  και του φθορίου,  ${}_{9}\text{F}$  αναπτύσσεται ιοντικός δεσμός. Αιτιολόγηση: Το  ${}_{19}\text{K}$  έχει την τάση να δώσει ένα ηλεκτρόνιο (ως μέταλλο) και να μετατραπεί σε κατιόν  ${}_{19}\text{K}^+$  αποκτώντας σταθερή δομή ευγενούς αερίου, σύμφωνα με τον κανόνα της οκτάδας. Αναλυτικά η ηλεκτρονιακή δομή του K: K(2) L(8) M(8) N(1), ενώ του κατιόντος  $\text{K}^+$ : K(2) L(8) M(8). Το  ${}_{9}\text{F}$  έχει την τάση να προσλάβει ένα ηλεκτρόνιο (ως αμέταλλο) και να μετατραπεί σε ανιόν  ${}_{9}\text{F}^-$  αποκτώντας σταθερή δομή ευγενούς αερίου, σύμφωνα με τον κανόνα της οκτάδας. Αναλυτικά η κατανομή των ηλεκτρονίων για το  ${}_{9}\text{F}$ : K(2) L(7) και του ανιόντος  ${}_{9}\text{F}^-$ : K(2) L(8). Τα σχηματιζόμενα αντίθετα φορτισμένα ιόντα έλκονται με ισχυρές ηλεκτροστατικές δυνάμεις σχηματίζοντας κρύσταλλο KF με αναλογία ιόντων 1:1 αντίστοιχα. Ο δεσμός είναι ιοντικός.

### 2.2.

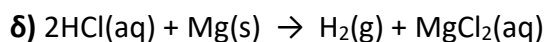
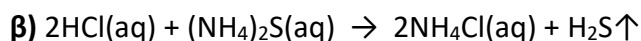
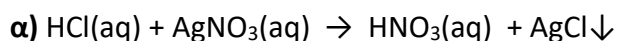


Η αντίδραση **α** είναι απλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται επειδή το χλώριο είναι πιο δραστικό από το βρώμιο σύμφωνα με τη σειρά δραστικότητας των αμετάλλων.

Η αντίδραση **β** είναι διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται επειδή παράγεται αέριο  $\text{H}_2\text{S}$ .

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1. Δε γίνεται η αντίδραση (**γ**)



Οι αντιδράσεις (**α**) και (**β**) είναι διπλής αντικατάστασης και γίνονται επειδή παράγονται ίζημα AgCl και αέριο H<sub>2</sub>S αντίστοιχα.

Η αντίδραση **δ**) είναι απλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή το Mg είναι πιο δραστικό από το υδρογόνο, σύμφωνα με τη σειρά δραστικότητας των μετάλλων.

### 2.2.

#### **α) Λάθος.**

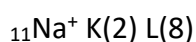
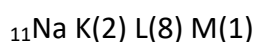
Στη στερεή κατάσταση τα ιόντα είναι σταθερά προσκολλημένα στον κρύσταλλο, άρα οι ιοντικές ενώσεις στην κατάσταση αυτή δεν είναι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος. Όμως, τα διαλύματα και τα τήγματα των ιοντικών ενώσεων είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος.

#### **β) Σωστό.**

Τα αλογόνα βρίσκονται στην VII<sub>A</sub> (17<sup>η</sup>) ομάδα του Π.Π. Διαθέτουν 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα και έχουν την τάση να προσλάβουν ή να συνεισφέρουν 1 ηλεκτρόνιο. Με τα μέταλλα ενώνονται με ιοντικό δεσμό με αποβολή-πρόσληψη ηλεκτρονίων, ενώ με τα αμέταλλα δημιουργούν ομοιοπολικό δεσμό με αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων.

#### **γ) Σωστό.**

Για το άτομο και το ιόν του νατρίου έχουμε τις κατανομές ηλεκτρονίων σε στιβάδες αντίστοιχα:



Το Na έχει μεγαλύτερη ακτίνα επειδή έχει μία επιπλέον στιβάδα κατειλημμένη με ηλεκτρόνια, σε σχέση με το ιόν Na<sup>+</sup>.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

2.2.

A)

χημικός τύπος	ονομασία
Mg(OH) <sub>2</sub>	υδροξείδιο του μαγνησίου
CaCO <sub>3</sub>	ανθρακικό ασβέστιο
SO <sub>2</sub>	διοξείδιο του θείου
HI	υδροϊώδιο

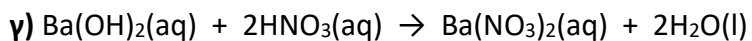
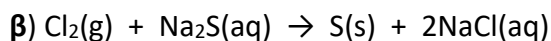
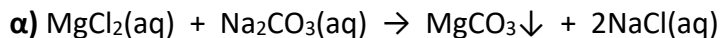
B) Σωστή απάντηση είναι η **β**)+6

Έστω x ο αριθμός οξείδωσης του S. Γνωρίζουμε ότι ο AO(O)=-2 και το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο όλων των ατόμων στο ιόν, είναι ίσο με το φορτίο του ιόντος.

Οπότε για το SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> προκύπτει:

$$x + 4(-2) = -2 \Rightarrow x - 8 = -2 \Rightarrow x = +6$$

2.2.



Η αντίδραση **α)** είναι διπλής αντικατάστασης.

Η αντίδραση **β)** είναι απλής αντικατάστασης.

Η αντίδραση **γ)** είναι εξουδετέρωση.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α) Σωστό.**

1 μόριο  $\text{H}_2\text{O}$  περιέχει δύο άτομα υδρογόνου, άρα τα  $N_A$  μόρια  $\text{H}_2\text{O}$  (δηλαδή 1 mol μορίων  $\text{H}_2\text{O}$ ) περιέχουν  $2N_A$  άτομα υδρογόνου.

**β) Λάθος.**

$$M_r(\text{H}_2)=2$$

Άρα 1 mol  $\text{H}_2$  ( $N_A$  μόρια  $\text{H}_2$ ) έχει μάζα 2 g.

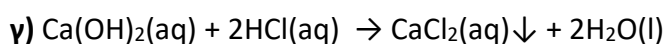
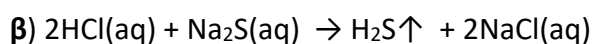
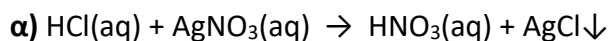
Αφού τα  $N_A$  μόρια  $\text{H}_2$  έχουν μάζα 2 g, το 1 μόριο  $\text{H}_2$  θα έχει μάζα  $2/N_A$  g.

**γ) Λάθος.**

Στο άτομο  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  ο αριθμός των νετρονίων N είναι :

$$N = A - Z \Rightarrow N = 35 - 17 = 18 \text{ νετρόνια.}$$

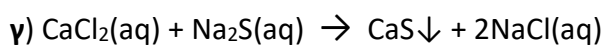
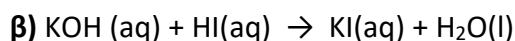
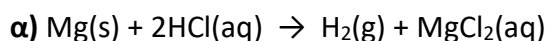
### 2.2.



Οι αντιδράσεις **α** και **β** είναι διπλής αντικατάστασης και γίνονται επειδή παράγονται ίζημα  $\text{AgCl}$  και αέριο  $\text{H}_2\text{S}$ , αντίστοιχα.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

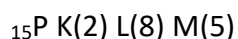
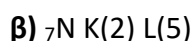
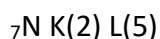
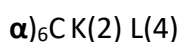
### 2.1



Η αντίδραση **α** είναι απλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή το Mg είναι δραστικότερο του υδρογόνου, σύμφωνα με τη σειρά δραστικότητας των μετάλλων. Η αντίδραση **β** είναι εξουδετέρωση και γίνεται επειδή το KOH είναι βάση και το HI είναι οξύ: τα υδρογονοκατιόντα ( $\text{H}^+$ ) που προέρχονται από το οξύ (HI) ενώνονται με τα ανιόντα υδροξειδίου ( $\text{OH}^-$ ) που προέρχονται από την βάση (KOH) και παράγουν νερό ( $\text{H}_2\text{O}$ ), (που είναι ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση).

### 2.2.

**A)** Για τα δύο ζεύγη στοιχείων έχουμε αντίστοιχα:



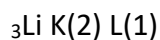
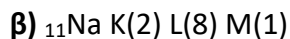
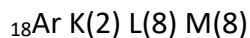
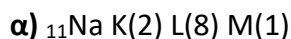
στο **β)** ζεύγος τα στοιχεία έχουν κοινές ιδιότητες αφού έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα και ανήκουν στην  $V_A$  ομάδα του Π.Π.

**B)** Το διάλυμα στους  $5^\circ\text{C}$  είναι κορεσμένο. Όμως, η διαλυτότητα των αερίων στο νερό μειώνεται με αύξηση της θερμοκρασίας ( $5^\circ\text{C} \rightarrow 15^\circ\text{C}$ ). Άρα θα μειωθεί η ποσότητα του  $\text{CO}_2$  που μπορεί να διαλυθεί στο συγκεκριμένο διάλυμα. Το  $\text{CO}_2$  που δεν μπορεί να διαλυθεί στους  $15^\circ\text{C}$ , θα "εξέλθει" από το διάλυμα. Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος σε  $\text{CO}_2$  θα μειωθεί.

## Ενδεικτική λύση

### 2.1

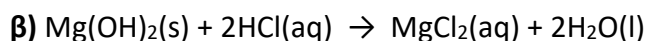
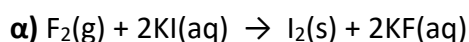
**A)** Για τα δύο ζεύγη στοιχείων έχουμε αντίστοιχα:



Στο (α) ζεύγος τα στοιχεία ανήκουν στην ίδια - (3<sup>η</sup>) περίοδο.

Το  ${}_{11}\text{Na}$  και το  ${}_{18}\text{Ar}$  έχουν εξωτερική στιβάδα την M (n=3) άρα βρίσκονται στην 3<sup>η</sup> περίοδο του Π.Π, σε αντίθεση με το  ${}_{3}\text{Li}$  που έχει εξωτερική στιβάδα την L (n=2) και βρίσκεται στην 2<sup>η</sup> περίοδο του Π.Π.

**B)**



### 2.2

**A)** Το διάλυμα είναι κορεσμένο στους 2°C. Όμως η διαλυτότητα των αερίων στο νερό μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας (2°C→13°C), άρα θα μειωθεί η ποσότητα του CO<sub>2</sub> που μπορεί να διαλυθεί στο συγκεκριμένο διάλυμα. Το CO<sub>2</sub> που δε μπορεί να διαλυθεί στους 13°C, θα "εξέρχεται" σταδιακά από το διάλυμα. Στο διάλυμα θα μείνει διαλυμένη η μέγιστη ποσότητα CO<sub>2</sub>, που μπορεί να διαλυθεί στους 13 °C, επομένως το διάλυμα θα είναι κορεσμένο.

**B)**

**α)** Λάθος.

Το ιόν  ${}_{12}\text{Mg}^{+2}$  προκύπτει όταν το άτομο του Mg αποβάλει δύο ηλεκτρόνια

**β)** Σωστό.

Έστω x ο αριθμός οξείδωσης (Α.Ο) του Cl στο ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>. Γνωρίζουμε ότι ο Α.Ο του O = -2 και το αλγεβρικό άθροισμα των αριθμών οξείδωσης των ατόμων σε ένα πολυατομικό ιόν ισούται με το φορτίο του ιόντος. Άρα:

$$x+4(-2)=-1 \Rightarrow$$

$$x-8=-1 \Rightarrow$$

$$x=+7$$

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

#### A)

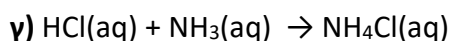
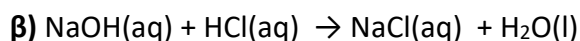
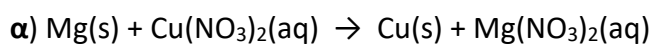
(1)  $\text{CaBr}_2$  βρωμιούχο ασβέστιο

(2)  $\text{CaCO}_3$  ανθρακικό ασβέστιο

(3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  υδροξείδιο του ασβεστίου

B) Η διαλυτότητα των στερεών στο νερό αυξάνει με την αύξηση της θερμοκρασίας, ενώ η διαλυτότητα των αερίων στο νερό μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Άρα σύμφωνα με τη γραφική παράσταση που δίνεται η ουσία A είναι αέριο και η ουσία B είναι στερεό.

### 2.2.



Η αντίδραση  $\alpha$  είναι απλής αντικατάστασης και γίνεται επειδή το Mg είναι πιο δραστικό από τον Cu σύμφωνα με τη σειρά δραστικότητας των μετάλλων.

Η αντίδραση  $\beta$  είναι εξουδετέρωση και γίνεται επειδή το NaOH είναι βάση και το HCl είναι οξύ: Τα υδρογονοκατιόντα ( $\text{H}^+$ ) που προέρχονται από το οξύ (HCl) ενώνονται με τα ανιόντα υδροξειδίου ( $\text{OH}^-$ ) που προέρχονται από την βάση (NaOH) και παράγεται νερό ( $\text{H}_2\text{O}$ ), (που είναι ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση).

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2ο

#### 2.1

**α)** Ο ατομικός αριθμός του K είναι 19 και ο μαζικός 39. Άρα το ουδέτερο άτομο έχει 19 πρωτόνια, 20 νετρόνια και 19 ηλεκτρόνια. Το ιόν  $K^+$  προκύπτει με αποβολή 1 ηλεκτρονίου. Επομένως στο ιόν  $K^+$  υπάρχουν 19 πρωτόνια, 20 νετρόνια και 18 ηλεκτρόνια.

**β)**  $K^+(2,8,8)$

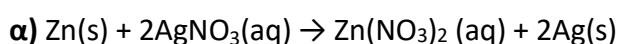
**γ)** Οι ηλεκτρονικές δομές του καλίου και του χλωρίου είναι αντίστοιχα:

K: (2,8,8,1) και Cl: (2,8,7).

Το K είναι άτομο μετάλλου που έχει την τάση να αποβάλλει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει σταθερή δομή ευγενούς αερίου. Το Cl είναι άτομο αμετάλλου που έχει την τάση να προσλάβει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει σταθερή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι θα προκύψει ένα κατιόν  $K^+$  και ένα ανιόν  $Cl^-$  με συμπληρωμένη την εξωτερική στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια το καθένα. Τα ιόντα  $K^+$  και  $Cl^-$  έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις δημιουργώντας κρυσταλλικό πλέγμα και η ένωση που θα προκύψει είναι ιοντική. Ο χημικός τύπος της ένωσης που προκύπτει είναι KCl.

#### 2.2

**A)**



**B)** Η διαλυτότητα των αερίων μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Άρα, αφού το  $O_2$  είναι αέριο, η διαλυτότητά του στο νερό μειώνεται με θέρμανση στους  $20\text{ }^\circ\text{C}$  και η περιεκτικότητα του διαλύματος σε  $O_2$  θα μειωθεί.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

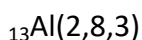
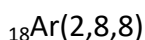
#### 2.1.

##### A)

**α)** Τα στοιχεία του ζεύγους β έχουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες.

**β)** Αιτιολόγηση:

Η ηλεκτρονιακή δομή των παραπάνω **ατόμων** είναι:

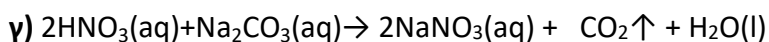
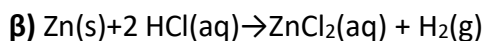
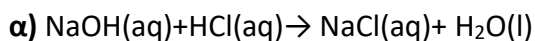


Από τα παραπάνω στοιχεία το  ${}_{18}\text{Ar}$  και το  ${}_{2}\text{He}$  βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα διότι έχουν συμπληρωμένη την εξωτερική στιβάδα με 8 και 2 ηλεκτρόνια αντίστοιχα, άρα έχουν δομή ευγενούς αερίου. Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

##### B) Λάθος

Από το διάγραμμα προκύπτει πως σε θερμοκρασία 30°C μπορούν να διαλυθούν 15 g ουσίας X σε 100 g νερού. Το διάλυμα που παράγεται είναι κορεσμένο.

#### 2.2.



Η αντίδραση **β** πραγματοποιείται γιατί ο ψευδάργυρος είναι δραστικότερος από το υδρογόνο στη σειρά δραστηριότητας.

Η αντίδραση **γ** πραγματοποιείται γιατί παράγεται αέριο  $\text{CO}_2$ .

## Ενδεικτικές απαντήσεις

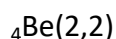
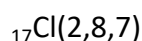
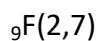
### Θέμα2<sup>ο</sup>

#### 2.1.

**A) α)** Τα στοιχεία του ζεύγους β ανήκουν στην ίδια περίοδο.

**β)** Αιτιολόγηση:

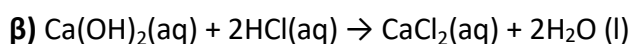
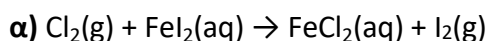
Η ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων είναι:



Από τα παραπάνω στοιχεία το  ${}_9\text{F}$  και το  ${}_4\text{Be}$  βρίσκονται στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα.

Αιτιολόγηση: Το  ${}_9\text{F}$  και το  ${}_4\text{Be}$  διαθέτουν 2 στιβάδες. Τα στοιχεία με τον ίδιο αριθμό στιβάδων ανήκουν στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα.

**B)**



#### 2.2

**A)**

(1)  $\text{CuCl}_2$ : χλωριούχος χαλκός II

(2)  $\text{CuSO}_4$ : θειικός χαλκός II

(3)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ : νιτρικός χαλκός II

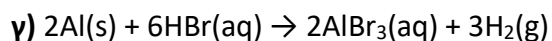
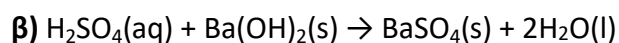
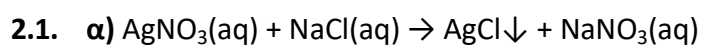
**B)** Λάθος

Από το διάγραμμα προκύπτει πως σε θερμοκρασία 40 °C μπορούν να διαλυθούν 20g ουσίας X σε 100 g νερού. Αφού το διάλυμα περιέχει 15 g ουσίας X σε 100 g νερού το διάλυμα που παράγεται είναι ακόρεστο.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>



Η αντίδραση **α** πραγματοποιείται γιατί παράγεται ίζημα AgCl ενώ η **γ** γίνεται γιατί το Al είναι δραστικότερο από το υδρογόνο στη σειρά δραστικότητας.

### 2.2

#### A) Λάθος

Από το διάγραμμα προκύπτει πως σε θερμοκρασία 30 °C μπορούν να διαλυθούν 15 g ουσίας X σε 100 g νερού. Αν προσθέσουμε 20 g ουσίας X δεν θα μπορέσει να διαλυθεί όλη η ουσία.

#### B)

Σύμβολο στοιχείου	Ηλεκτρονιακή κατανομή	Ομάδα Π.Π	Περίοδος Π.Π
X	K (2)L(2)	2 <sup>η</sup> ή IIA	2 <sup>η</sup>
Ψ	K(2)L(8)M(6)	16 <sup>η</sup> ή VIA	3 <sup>η</sup>
Ω	K (2)L(7)	17 <sup>η</sup> ή VIIA	2 <sup>η</sup>

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.

A)

				ΣΤΙΒΑΔΕΣ		
	Z	νετρόνια	ηλεκτρόνια	K	L	M
Mg	12	12	12	2	8	2

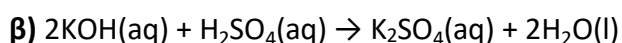
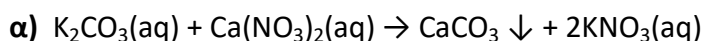
B)

i) Η διαλυτότητα της ουσίας A στους 20 °C είναι 4 g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Η διαλυτότητα της ουσίας B στους 20 °C είναι 2,5 g ουσίας σε 100 g διαλύτη.

ii) Επειδή η διαλυτότητα των αερίων μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας εξάγεται το συμπέρασμα ότι η ουσία A είναι το αέριο. Η ουσία B είναι το στερεό αφού η διαλυτότητα των στερεών αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Από το διάγραμμα της ουσίας B φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας B στους 20 °C είναι 2,5 g ουσίας σε 100 g διαλύτη, ενώ η διαλυτότητα της ουσίας B στους 60 °C είναι 3,5 g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Άρα η διαλυτότητα μεταβάλλεται κατά 1 g ανά 100 g διαλύτη.

#### 2.2

A)



B)

α) Σωστή

Όσο απομακρυνόμαστε από τον πυρήνα, τόσο αυξάνεται η ενεργειακή στάθμη της στιβάδας. Η στιβάδα N βρίσκεται πιο μακριά από τον πυρήνα από τη στιβάδα L. Άρα,  $E_L < E_N$

β) Λάθος.

Σε 2 mol  $NH_3$  περιέχεται ο ίδιος αριθμός μορίων με αυτόν που περιέχεται σε 2 mol  $NO$  και είναι ίσος με  $2N_A$  μόρια.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.

α)

στοιχείο	ατομικός αριθμός	στιβάδες			Περίοδος Π.Π	Ομάδα Π.Π
		K	L	M		
Χ	11	2	8	1	3 <sup>η</sup>	1 <sup>η</sup> (IA)
Ψ	17	2	8	7	3 <sup>η</sup>	17 <sup>η</sup> (VIIA)
Ω	10	2	8	-	2 <sup>η</sup>	18 <sup>η</sup> (VIII A)

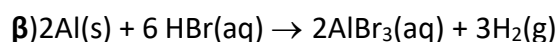
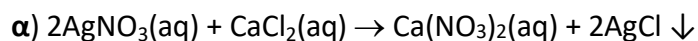
**β)** Τα αλογόνα ανήκουν στην 17<sup>η</sup> (VIIA) ομάδα του περιοδικού πίνακα και έχουν 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα. Από τον πίνακα φαίνεται ότι το στοιχείο Ψ είναι ένα αλογόνο.

#### 2.2

**A)** Λάθος

Από το διάγραμμα φαίνεται πως σε θερμοκρασία 20 °C μπορούν να διαλυθούν 10g ουσίας Χ σε 100 g νερού. Αν αναμείξουμε 20 g ουσίας Χ με 100 g νερό στους 20 °C δεν θα μπορεί να διαλυθεί όλη η ποσότητα της ουσίας. Άρα το διάλυμα που προκύπτει είναι κορεσμένο.

**B)**



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα2°

#### 2.1.

α)

Σύμβολο Ατόμου	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	πρωτόνια	νετρόνια	ηλεκτρόνια
Χ	17	35	17	18	17
Ψ	11	23	11	12	11
Ω	17	36	17	19	17

β) Ισότοπα ονομάζονται τα άτομα που έχουν τον ίδιο ατομικό και διαφορετικό μαζικό αριθμό. Αυτό συμβαίνει στα άτομα Χ και Ω.

#### 2.2

A)

α) Το διάλυμα της ουσίας Α θα είναι ακόρεστο, ενώ το διάλυμα της ουσίας Β θα είναι κορεσμένο.

β) Για την ουσία Α: Από το διάγραμμα φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας Α στους 40 °C είναι 12 g ουσίας Α σε 100 g διαλύτη. Αν σε ένα ποτήρι προσθέσουμε 10 g ουσίας Α σε 100 g διαλύτη στους 40 °C θα μπορέσει να διαλυθεί όλη η ουσία Α, δηλαδή το διάλυμα που προκύπτει θα περιέχει μικρότερη ποσότητα διαλυμένης ουσίας από τη μέγιστη δυνατή.

Για την ουσία Β: Από το διάγραμμα φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας Β στους 40 °C είναι 8 g ουσίας Β σε 100 g διαλύτη. Αν σε ένα ποτήρι προσθέσουμε 10 g ουσίας Β σε 100 g διαλύτη στους 40 °C θα γίνει διάλυση των 8 g και θα μείνουν αδιάλυτα 2 g της ουσίας Β. Το διάλυμα που προκύπτει θα περιέχει τη μέγιστη δυνατή ποσότητα διαλυμένης ουσίας.

B)

i)  $\text{HNO}_3$

Έστω  $x$  ο αριθμός οξείδωσης του Ν. Οι αριθμοί οξείδωσης για το Η είναι +1 και για το Ο είναι -2, άρα έχουμε:  $1 \cdot (+1) + x + 3 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x = +5$

ii)  $\text{NH}_3$

Έστω  $\psi$  ο αριθμός οξείδωσης του Ν. Άρα έχουμε:  $\psi + 3 \cdot (+1) = 0 \Rightarrow \psi = -3$

## Ενδεικτικές απαντήσεις

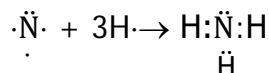
### Θέμα 2°

#### 2.1

α)  $7N(2,5)$

β) Ο δεσμός που σχηματίζεται μεταξύ H και N είναι ομοιοπολικός.

γ) Η ηλεκτρονιακή δομή του H είναι  $1H(1)$ . Το H έχει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα και έχει την τάση να προσλάβει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει σταθερή δομή ευγενούς αερίου. Το N έχει 5 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και έχει την τάση να αποκτήσει άλλα 3 ηλεκτρόνια για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Άρα δημιουργεί συνολικά τρεις ομοιοπολικούς δεσμούς με τρία H, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα όπου προκύπτει και ο ηλεκτρονιακός τύπος της  $NH_3$ .



#### 2.2

A)

α) Το διάλυμα της ουσίας A θα είναι ακόρεστο, ενώ το διάλυμα της ουσίας B θα είναι κορεσμένο.

β) Για την ουσία A: Από το διάγραμμα φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας A στους  $20^\circ C$  είναι 6 g ουσίας A σε 100 g διαλύτη. Αν σε ένα ποτήρι προσθέσουμε 4 g ουσίας σε 100 g διαλύτη στους  $20^\circ C$  θα μπορέσει να διαλυθεί όλη η ουσία A, δηλαδή το διάλυμα που προκύπτει θα περιέχει μικρότερη ποσότητα διαλυμένης ουσίας από τη μέγιστη δυνατή.

Για την ουσία B: Από το διάγραμμα φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας B στους  $20^\circ C$  είναι 4 g ουσίας B σε 100 g διαλύτη. Αν σε ένα ποτήρι προσθέσουμε 4 g ουσίας B σε 100 g διαλύτη στους  $20^\circ C$  θα γίνει διάλυση όλης της ποσότητας. Το διάλυμα που προκύπτει θα περιέχει τη μέγιστη δυνατή ποσότητα διαλυμένης ουσίας.

B)

i)  $H_2CO_3$

Έστω x ο αριθμός οξείδωσης του C. Οι αριθμοί οξείδωσης για το H είναι +1 και για το O είναι -2, άρα έχουμε:  $2 \cdot (+1) + x + 3 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x = +4$

ii)  $CH_4$

Έστω ψ ο αριθμός οξείδωσης του C. Άρα έχουμε:  $\psi + 4 \cdot (+1) = 0 \Rightarrow \psi = -4$

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1

##### A)

i) Η διαλυτότητα της ουσίας Α στους 60 °C είναι 1g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Η διαλυτότητα της ουσίας Β στους 60 °C είναι 3,5 g ουσίας σε 100 g διαλύτη.

ii) Επειδή η διαλυτότητα των αερίων μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας εξάγεται το συμπέρασμα ότι η ουσία Α είναι το αέριο. Η ουσία Β είναι το στερεό αφού η διαλυτότητα των στερεών αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Από το διάγραμμα της ουσίας Α φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας Α στους 60 °C είναι 1g ουσίας σε 100 g διαλύτη, ενώ η διαλυτότητα της ουσίας Α όταν ψυχθεί το διάλυμα στους 20 °C είναι 4g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Άρα η διαλυτότητα αυξάνεται κατά 3g ανά 100 g διαλύτη.

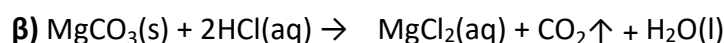
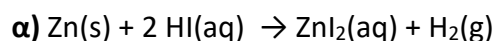
##### B)



Έστω x ο αριθμός οξείδωσης του C. Ο αριθμός οξείδωσης για το O είναι -2, άρα έχουμε:  $x+3(-2)=-2 \Rightarrow x=+4$

#### 2.2

##### A)



B) Σωστή απάντηση είναι το i.

Αιτιολόγηση: Από την καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων, με δεδομένο ότι οι συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας είναι ίδιες, ισχύει:

$$\text{Για το αέριο A: } P \cdot V_A = n_A \cdot R \cdot T$$

$$\text{Για το αέριο B: } P \cdot V_B = n_B \cdot R \cdot T$$

Από τη διαίρεση κατά μέλη των δύο παραπάνω σχέσεων προκύπτει:  $V_A/V_B = n_A/n_B$ .

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1

**α) Λάθος.** Τα ισότοπα έχουν ίδιο αριθμό πρωτονίων, αλλά διαφορετικό αριθμό νετρονίων.

**β) Σωστή.** Ο Ag είναι λιγότερο δραστικός από το υδρογόνο, επειδή βρίσκεται πιο δεξιά από αυτό στη σειρά δραστικότητας.

**γ) Σωστή.** Το κατιόν  $K^+$  έχει 18 ηλεκτρόνια, αφού έχει 1 ηλεκτρόνιο λιγότερο από το ουδέτερο άτομο K. Το ανιόν  $Cl^-$  έχει και αυτό 18 ηλεκτρόνια, αφού έχει 1 ηλεκτρόνιο περισσότερο από το ουδέτερο άτομο Cl.

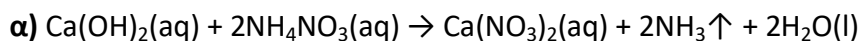
#### 2.2

##### A)

**i)** Η διαλυτότητα της ουσίας A στους  $60\text{ }^\circ\text{C}$  είναι 6 g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Η διαλυτότητα της ουσίας B στους  $60\text{ }^\circ\text{C}$  είναι 7 g ουσίας σε 100 g διαλύτη.

**ii)** Από το διάγραμμα της ουσίας B φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας B στους  $40\text{ }^\circ\text{C}$  είναι 4 g ουσίας σε 100 g διαλύτη, ενώ η διαλυτότητα της ουσίας B στους  $20\text{ }^\circ\text{C}$  είναι 1 g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Άρα η διαλυτότητα μειώνεται κατά 3 g ουσίας ανά 100 g διαλύτη.

##### B)



**β)**

$\text{Ca(OH)}_2$ : υδροξείδιο του ασβεστίου

$\text{NH}_4\text{NO}_3$ : νιτρικό αμμώνιο

$\text{Ca(NO}_3)_2$ : νιτρικό ασβέστιο

## Ενδεικτικές απαντήσεις

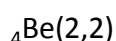
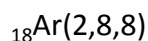
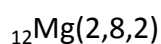
### 2.1.

**A)**

**α)** Τα στοιχεία του ζεύγους **α** ανήκουν στην ίδια περίοδο.

**β)** Αιτιολόγηση:

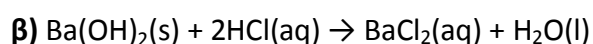
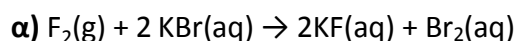
Η ηλεκτρονιακή δομή τους είναι:



Από τα παραπάνω στοιχεία το  ${}_{12}\text{Mg}$  και το  ${}_{18}\text{Ar}$  βρίσκονται στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα.

Αιτιολόγηση: Το  ${}_{12}\text{Mg}$  και το  ${}_{18}\text{Ar}$  έχουν τα ηλεκτρόνια τους κατανομημένα στις 3 πρώτες στιβάδες. Τα στοιχεία με τον ίδιο αριθμό στιβάδων ανήκουν στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα.

**B)**



### 2.2

**A)** Η διαλυτότητα των αερίων μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Άρα, αφού το  $\text{CO}_2$  είναι αέριο, η διαλυτότητά του στο νερό μειώνεται με θέρμανση στους  $20^\circ\text{C}$ . Η περιεκτικότητα του διαλύματος σε  $\text{CO}_2$  θα μειωθεί και επομένως δεν θα είναι δυνατή η διάλυση επιπλέον ποσότητας. Άρα το διάλυμα χαρακτηρίζεται κορεσμένο.

**B)**

**α)** Λάθος

Το άτομο του  ${}_{20}\text{Ca}$  όταν αποβάλλει 2 ηλεκτρόνια θα περιέχει 2 παραπάνω πρωτόνια τα οποία θα έχουν θετικό φορτίο, άρα θα μετατραπεί σε ιόν  ${}_{20}\text{Ca}^{+2}$ .

**β)** Σωστό

Έστω  $x$  ο αριθμός οξείδωσης του Cl. Ο αριθμός οξείδωσης για το O είναι  $-2$ , άρα έχουμε:  $x+3\cdot(-2)=-1\Rightarrow x=+5$



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

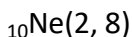
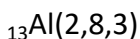
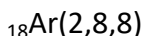
#### 2.1.

##### A)

**α)** Τα στοιχεία του ζεύγους **β** έχουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες.

**β)** Αιτιολόγηση:

Η ηλεκτρονιακή δομή τους είναι:



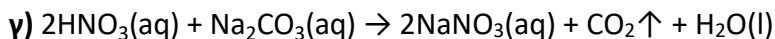
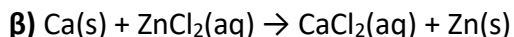
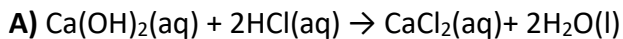
Από τα παραπάνω στοιχεία το  ${}_{18}\text{Ar}$  και το  ${}_{10}\text{Ne}$  βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα διότι έχουν το ίδιο πλήθος ηλεκτρονίων (8) στην εξωτερική τους στιβάδα. Ανήκουν στη VIIIΑ (18<sup>η</sup>) ομάδα των ευγενών αερίων. Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα του Π.Π. έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

##### B) Σωστή

Από το διάγραμμα προκύπτει πως σε θερμοκρασία 30 °C μπορούν να διαλυθούν 15 g ουσίας Χ σε 100 g νερού. Αν αναμειχθούν 12 g ουσίας Χ σε 100 g νερού το διάλυμα που θα προκύψει θα είναι ακόρεστο.

Αν διαλυθούν 12 g ουσίας Χ σε 100 g νερού το διάλυμα που θα προκύψει θα είναι ακόρεστο.

#### 2.2.



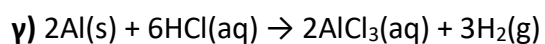
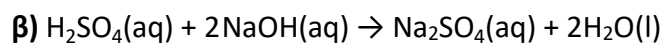
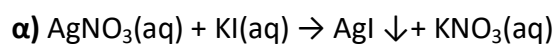
Η αντίδραση **β** πραγματοποιείται γιατί το Ca είναι δραστικότερο από τον Zn και μπορεί να τον αντικαταστήσει σύμφωνα με τη σειρά δραστικότητας των μετάλλων.

Η αντίδραση **γ** πραγματοποιείται γιατί παράγεται αέριο CO<sub>2</sub>.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.



Η αντίδραση **α** πραγματοποιείται γιατί παράγεται ίζημα AgI ενώ η **γ** γίνεται γιατί το αργίλιο βρίσκεται πιο αριστερά από το υδρογόνο στη σειρά δραστηριότητας και είναι δραστικότερο.

#### 2.2

##### A) Λάθος

Από το διάγραμμα φαίνεται πως σε θερμοκρασία 30 °C μπορούν να διαλυθούν 15 g ουσίας X σε 100 g νερού. Αν προσθέσουμε 17g της ουσίας X δεν θα μπορέσει να διαλυθεί όλη η ουσία.

##### B)

Σύμβολο στοιχείου	Ηλεκτρονιακή κατανομή	Ομάδα Π.Π.	Περίοδος Π.Π.
Φ	K(2)L(6)	16 <sup>η</sup> ή VIA	2 <sup>η</sup>
Ψ	K(2)L(8)M(2)	2 <sup>η</sup> ή IIA	3 <sup>η</sup>
Ω	K (2) L(8) M(8) N(1)	1 <sup>η</sup> ή IA	4 <sup>η</sup>

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2°

#### 2.1.

A)

	Z	νετρόνια	ηλεκτρόνια	ΣΤΙΒΑΔΕΣ		
				K	L	M
Mg	12	12	12	2	8	2

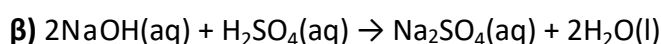
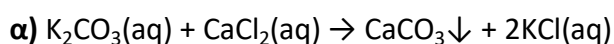
B)

i) Η διαλυτότητα της ουσίας A στους 60 °C είναι 1 g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Η διαλυτότητα της ουσίας B στους 60 °C είναι 3,5 g ουσίας σε 100 g διαλύτη.

ii) Επειδή η διαλυτότητα των αερίων μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας συμπεραίνεται ότι η ουσία A είναι το αέριο. Η ουσία B είναι το στερεό αφού η διαλυτότητα των στερεών αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Από το διάγραμμα της ουσίας B φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας B στους 60 °C είναι 3,5 g ουσίας σε 100 g διαλύτη, ενώ η διαλυτότητα της ουσίας B στους 10 °C είναι 2,25 g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Άρα η διαλυτότητα μειώνεται κατά 1,25 g ανά 100 g διαλύτη.

#### 2.2

A)



B)

α) Λάθος

Όσο απομακρυνόμαστε από τον πυρήνα, τόσο αυξάνεται η ενεργειακή στάθμη της στιβάδας. Η στιβάδα N βρίσκεται πιο μακριά από τον πυρήνα από τη στιβάδα K. Άρα,  $E_K < E_N$ .

β) Σωστό.

Σε 0,5 mol  $\text{NH}_3$  περιέχονται  $0,5N_A$  μόρια. Σε 0,25 mol  $\text{NO}$  περιέχονται  $0,25N_A$  μόρια. Άρα σε 0,5 mol  $\text{NH}_3$  περιέχεται διπλάσιος αριθμός μορίων σε σχέση με αυτόν που περιέχεται σε 0,25 mol  $\text{NO}$ .

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1

A)

i) Η διαλυτότητα της ουσίας A στους 30 °C είναι 2,75 g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Η διαλυτότητα της ουσίας B στους 30 °C είναι 2,75 g ουσίας σε 100 g διαλύτη.

ii) Επειδή η διαλυτότητα των αερίων μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας εξάγεται το συμπέρασμα ότι η ουσία A είναι το αέριο. Η ουσία B είναι το στερεό αφού η διαλυτότητα των στερεών αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Από το διάγραμμα της ουσίας B φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας B στους 80 °C είναι 4 g ουσίας σε 100 g διαλύτη, ενώ η διαλυτότητα της ουσίας B όταν αυτή ψυχθεί στους 20 °C είναι 2,5 g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Άρα η διαλυτότητα μειώνεται κατά 1,5 g ανά 100 g διαλύτη.

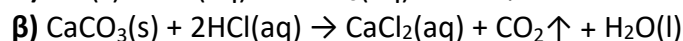
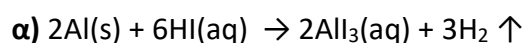
B)

SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

Έστω x ο αριθμός οξείδωσης του S. Ο αριθμός οξείδωσης για το O είναι -2, άρα έχουμε:  $x + 3 \cdot (-2) = -2 \Rightarrow x = +4$

#### 2.2

A)



B) Σωστή απάντηση είναι το ii.

Αιτιολόγηση: Από την καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων, με δεδομένο ότι οι συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας είναι ίδιες, ισχύει:

Για την ουσία A:  $P \cdot V_A = n_A \cdot R \cdot T$

Για την ουσία B:  $P \cdot V_B = n_B \cdot R \cdot T$

Από τη διαίρεση κατά μέλη των δύο παραπάνω σχέσεων προκύπτει:  $V_A/V_B = n_A/n_B$ .

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

α)

στοιχείο	ατομικός αριθμός	στιβάδες			Περίοδος Π.Π	Ομάδα Π.Π
		K	L	M		
Φ	12	2	8	2	3 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup> (IIA)
Ψ	18	2	8	8	3 <sup>η</sup>	18 <sup>η</sup> (VIII A)
Ω	17	2	8	7	3 <sup>η</sup>	17 <sup>η</sup> (VIIA)

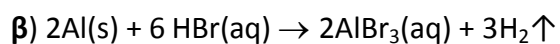
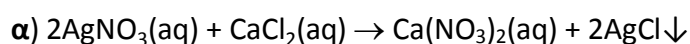
β) Οι αλκαλικές γαίες ανήκουν στη 2<sup>η</sup> (IIA) ομάδα του περιοδικού πίνακα. Από τον πίνακα φαίνεται ότι το στοιχείο Φ είναι αλκαλική γαία.

### 2.2

A) Λάθος

Από το διάγραμμα φαίνεται πως σε θερμοκρασία 25°C μπορούν να διαλυθούν 12,5 g ουσίας X σε 100 g νερού. Αν αναμείξουμε 15 g ουσίας X με 100 g νερό στους 20 °C δεν θα μπορεί να διαλυθεί όλη η ποσότητα της ουσίας. Άρα το διάλυμα που παράγεται είναι κορεσμένο.

B)



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1

**α)** Λάθος. Η ηλεκτρονιακή δομή των δύο στοιχείων ατόμων είναι αντίστοιχα:  ${}_5\text{B}(2,3)$  και  ${}_{13}\text{Al}(2,8,3)$ . Το B έχει τα ηλεκτρόνια του καταμεμημένα στις 2 πρώτες στιβάδες και ανήκει στη 2<sup>η</sup> περίοδο, ενώ το Al, αντίστοιχα, ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο. Άρα τα δύο στοιχεία δεν ανήκουν στην ίδια περίοδο.

**β)** Σωστό. Ο χαλκός είναι λιγότερο δραστικός από το υδρογόνο και βρίσκεται πιο δεξιά στη σειρά δραστηριότητας από αυτό.

**γ)** Σωστό. Το  $\text{Na}^+$  έχει 10 ηλεκτρόνια, αφού έχει αποβάλλει 1 ηλεκτρόνιο. Το  $\text{F}^-$  έχει και αυτό 10 ηλεκτρόνια, αφού έχει προσλάβει 1 ηλεκτρόνιο.

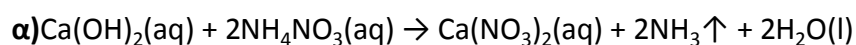
#### 2.2

##### A)

**i)** Η διαλυτότητα της ουσίας A στους 70 °C είναι 7 g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Η διαλυτότητα της ουσίας B στους 70 °C είναι 8,5 g ουσίας σε 100 g διαλύτη.

**ii)** Από το διάγραμμα της ουσίας B φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας B στους 60 °C είναι 7 g ουσίας σε 100 g διαλύτη, ενώ η διαλυτότητα της ουσίας B στους 40 °C είναι 4 g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Άρα η διαλυτότητα μειώνεται κατά 3 g ουσίας ανά 100 g διαλύτη.

##### B)



##### β)

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ : υδροξείδιο του ασβεστίου

$\text{NH}_4\text{NO}_3$ : νιτρικό αμμώνιο

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ : νιτρικό ασβέστιο

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2°

#### 2.1

##### A)

Η σχετική μοριακή μάζα  $M_r$  της ένωσης  $P_2O_n$  είναι  $2 \cdot 31 + n \cdot 16 = 142 \Rightarrow 62 + n \cdot 16 = 142 \Rightarrow n = 5$ , άρα ο μοριακός τύπος της ένωσης είναι  $P_2O_5$ .

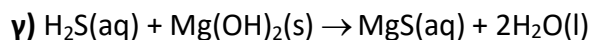
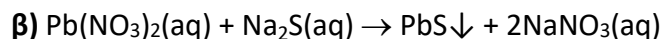
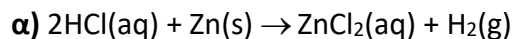
##### B)

i) Η διαλυτότητα της ουσίας A στους  $80^\circ C$  είναι 0,5 g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Η διαλυτότητα της ουσίας B στους  $80^\circ C$  είναι 4 g ουσίας σε 100 g διαλύτη.

ii) Επειδή η διαλυτότητα των αερίων μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας εξάγεται το συμπέρασμα ότι η ουσία A είναι το αέριο. Η ουσία B είναι το στερεό αφού η διαλυτότητα των στερεών αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Από το διάγραμμα της ουσίας B φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας B στους  $20^\circ C$  είναι 2,5 g ουσίας σε 100 g διαλύτη, ενώ η διαλυτότητα της ουσίας B στους  $60^\circ C$  είναι 3,5 g ουσίας σε 100 g διαλύτη. Άρα η διαλυτότητα μεταβάλλεται κατά 1 g ανά 100 g διαλύτη.

#### 2.2

##### A)



##### B)

i)  $K_2S$ : θειούχο κάλιο

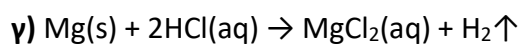
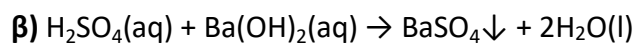
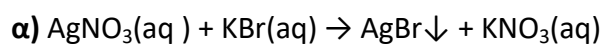
ii)  $Ca(OH)_2$ : υδροξείδιο του ασβεστίου

iii) HF: υδροφθόριο

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.



Η αντίδραση  $\alpha$  πραγματοποιείται γιατί παράγεται ίζημα AgBr ενώ η  $\gamma$  γίνεται γιατί το μαγνήσιο είναι δραστικότερο από το υδρογόνο και βρίσκεται πιο αριστερά από αυτό στη σειρά δραστικότητας.

#### 2.2

##### A) Σωστή

Από το διάγραμμα φαίνεται πως σε 40 °C μπορούν να διαλυθούν 20 g ουσίας X σε 100 g νερού. Αν προσθέσουμε 15 g ουσίας X θα μπορέσει να διαλυθεί όλη η ουσία. Άρα το διάλυμα είναι ακόρεστο.

##### B)

Σύμβολο στοιχείου	Ηλεκτρονιακή κατανομή	Ομάδα Π.Π	Περίοδος Π.Π
Φ	K (2)L(5)	15 <sup>η</sup> ή VA	2 <sup>η</sup>
Ψ	K(2)L(8)M(7)	17 <sup>η</sup> ή VIIA	3 <sup>η</sup>
Ω	K(2) L(8) M(8)N(1)	1 <sup>η</sup> ή IA	4 <sup>η</sup>



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1

**α)** Ο ατομικός αριθμός του K είναι 19 και ο μαζικός 39. Άρα το ουδέτερο άτομο έχει 19 πρωτόνια, 20 νετρόνια και 19 ηλεκτρόνια.

Το ιόν  $K^+$  προκύπτει με αποβολή 1 ηλεκτρονίου. Άρα στο ιόν υπάρχουν 19 πρωτόνια, 20 νετρόνια και 18 ηλεκτρόνια.

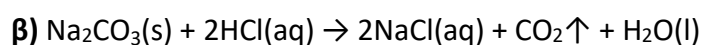
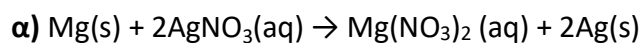
**β)**  $K^+(2,8,8)$

**γ)** Οι ηλεκτρονικές δομές του καλίου και του φθορίου είναι αντίστοιχα: K: (2,8,8,1) και F: (2,7).

Το K έχει την τάση να αποβάλλει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει σταθερή δομή ευγενούς αερίου οπότε γίνεται κατιόν  $K^+$ . Το F έχει την τάση να προσλάβει 1 ηλεκτρόνιο οπότε γίνεται ανιόν  $F^-$ . Επομένως ο δεσμός μεταξύ των ιόντων  $K^+$  και  $F^-$  είναι ιοντικός και η ένωση χαρακτηρίζεται ως ιοντική. Ο χημικός τύπος της ένωσης που προκύπτει είναι KF.

#### 2.2

##### A)



**B)** Η διαλυτότητα των αερίων μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Άρα, αφού το  $N_2$  είναι αέριο, η διαλυτότητά του στο νερό μειώνεται με θέρμανση από τους 8 °C στους 27 °C και η περιεκτικότητα του διαλύματος σε  $N_2$  θα μειωθεί.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.

α)

Σύμβολο Ατόμου	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	πρωτόνια	νετρόνια	ηλεκτρόνια
Χ	6	14	6	8	6
Ψ	11	23	11	12	11
Ω	6	12	6	6	6

β) Ισότοπα ονομάζονται τα στοιχεία που έχουν τον ίδιο ατομικό και διαφορετικό μαζικό αριθμό. Αυτό συμβαίνει στα στοιχεία Χ και Ω.

#### 2.2

A)

α) Το διάλυμα της ουσίας Α θα είναι ακόρεστο, ενώ το διάλυμα της ουσίας Β θα είναι κορεσμένο.

β) Για την ουσία Α: Από το διάγραμμα φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας Α στους 30 °C είναι 9 g ουσίας Α σε 100 g διαλύτη. Αν σε ένα ποτήρι προσθέσουμε 8 g ουσίας σε 100 g διαλύτη στους 30 °C θα μπορέσει να διαλυθεί όλη η ουσία Α, δηλαδή το διάλυμα που προκύπτει θα περιέχει μικρότερη ποσότητα διαλυμένης ουσίας από τη μέγιστη δυνατή.

Για την ουσία Β: Από το διάγραμμα φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας Β στους 30 °C είναι 6 g ουσίας Β σε 100 g διαλύτη. Αν σε ένα ποτήρι προσθέσουμε 8 g ουσίας σε 100 g διαλύτη στους 30 °C θα γίνει διάλυση των 6 g και θα μείνουν αδιάλυτα 2 g της ουσίας. Το διάλυμα που προκύπτει θα περιέχει τη μέγιστη δυνατή ποσότητα διαλυμένης ουσίας.

B)

i) HClO<sub>3</sub>

Έστω x ο αριθμός οξείδωσης του Cl. Οι αριθμοί οξείδωσης για το H είναι +1 και για το O είναι -2, άρα έχουμε:  $1 \cdot (+1) + x + 3 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x = +5$

ii) NaCl

Έστω ψ ο αριθμός οξείδωσης του Cl. Ο αριθμός οξείδωσης για το Na είναι +1, άρα έχουμε:  $1 \cdot (+1) + \psi = 0 \Rightarrow \psi = -1$

## Ενδεικτικές απαντήσεις

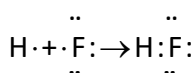
### Θέμα 2°

#### 2.1

α)  ${}^9\text{F}(2,7)$

β) Ο δεσμός που σχηματίζεται μεταξύ Η και F είναι ομοιοπολικός.

γ) Η ηλεκτρονιακή δομή του Η είναι  ${}^1\text{H}(1)$ . Το Η έχει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα και έχει την τάση να προσλάβει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει σταθερή δομή ευγενούς αερίου. Το F έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και έχει την τάση να αποκτήσει άλλο 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Τα δύο άτομα με αμοιβαία συνεισφορά ενός ηλεκτρονίου δημιουργούν ένα κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων το οποίο ανήκει και στα δύο άτομα. Άρα δημιουργείται ένας ομοιοπολικός δεσμός μεταξύ Η και F, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, όπου προκύπτει και ο ηλεκτρονιακός τύπος του HF.



#### 2.2

A)

α) Το διάλυμα της ουσίας Α θα είναι ακόρεστο, ενώ το διάλυμα της ουσίας Β θα είναι κορεσμένο.

β) Για την ουσία Α: Από το διάγραμμα φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας Α στους 40 °C είναι 12 g ουσίας Α σε 100 g διαλύτη. Αν σε ένα ποτήρι προσθέσουμε 9 g ουσίας σε 100 g διαλύτη στους 40 °C θα μπορέσει να διαλυθεί όλη η ουσία Α, δηλαδή το διάλυμα που προκύπτει θα περιέχει μικρότερη ποσότητα διαλυμένης ουσίας από τη μέγιστη δυνατή.

Για την ουσία Β: Από το διάγραμμα φαίνεται ότι η διαλυτότητα της ουσίας Β στους 40 °C είναι 8 g ουσίας Β σε 100 g διαλύτη. Αν σε ένα ποτήρι προσθέσουμε 9g ουσίας σε 100 g διαλύτη στους 40 °C θα γίνει διάλυση 8 g και θα μείνει αδιάλυτο 1 g. Το διάλυμα που προκύπτει θα περιέχει τη μέγιστη δυνατή ποσότητα διαλυμένης ουσίας.

B)

i)  $\text{H}_2\text{SO}_3$

Έστω  $x$  ο αριθμός οξείδωσης του S. Οι αριθμοί οξείδωσης για το Η είναι +1 και για το Ο είναι -2, άρα έχουμε:  $2\cdot(+1)+x+3\cdot(-2)=0 \Rightarrow x=+4$

ii)  $\text{SO}_2$

Έστω  $\psi$  ο αριθμός οξείδωσης του S. Ο αριθμός οξείδωσης για το Ο είναι -2, άρα έχουμε:  $\psi+2\cdot(-2)=0 \Rightarrow \psi=+4$

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1

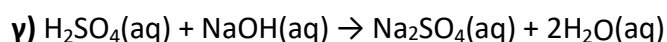
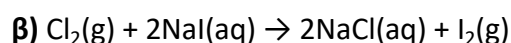
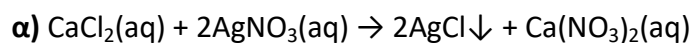
**α)** Σωστή. Τα ισότοπα είναι άτομα του ίδιου στοιχείου, αφού έχουν ίδιο ατομικό αριθμό δηλαδή ίδιο αριθμό πρωτονίων στον πυρήνα τους και διαφορετικό μαζικό αριθμό.

**β)** Λάθος. Τα ισότοπα έχουν ίδιο ατομικό και διαφορετικό μαζικό αριθμό, δηλαδή ίδιο αριθμό πρωτονίων αλλά διαφορετικό αριθμό νετρονίων στον πυρήνα τους.

**γ)** Σωστή. Η θέση στον περιοδικό πίνακα καθορίζεται από τον ατομικό αριθμό που είναι ο ίδιος.

**γ)** Λάθος. Στον περιοδικό πίνακα τοποθετούνται στοιχεία και όχι άτομα.

#### 2.2



Η αντίδραση **α** πραγματοποιείται γιατί παράγεται ίζημα AgCl.

Η αντίδραση **β** πραγματοποιείται γιατί το χλώριο είναι δραστικότερο από το ιώδιο στη σειρά δραστικότητας των αμετάλλων.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1

**α) Λάθος.** Ο αριθμός που δείχνει από πόσα άτομα συγκροτείται το μόριο ενός χημικού στοιχείου ονομάζεται ατομικότητα στοιχείου. Το CO<sub>2</sub> δεν είναι χημικό στοιχείο αλλά χημική ένωση.

**β) Σωστό.** Η ηλεκτρονιακή δομή του Na είναι  $_{11}\text{Na}(2,8,1)$ . Έχει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα και έχει την τάση να το αποβάλλει για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου.

**γ) Λάθος.** Η σχετική μοριακή μάζα των χημικών ουσιών είναι καθαρός αριθμός.

#### 2.2

##### A)

**α)** υδροξείδιο του μαγνησίου

**β)** θειικό οξύ

**γ)** χλωριούχος ψευδάργυρος

**δ)** όξινο ανθρακικό νάτριο

**ε)** μονοξείδιο του άνθρακα

##### B)

**α)** HBr

**β)** HNO<sub>3</sub>

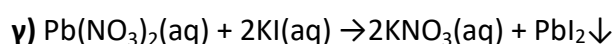
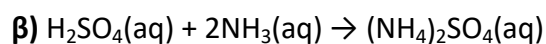
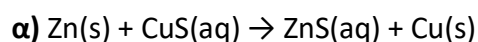
**γ)** Ca(OH)<sub>2</sub>

**δ)** Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1



Η αντίδραση  $\alpha$  γίνεται γιατί ο Zn είναι δραστικότερος από τον Cu, βρίσκεται πιο αριστερά στη σειρά δραστικότητας των μετάλλων.

Η αντίδραση  $\gamma$  πραγματοποιείται γιατί παράγεται ίζημα  $\text{PbI}_2$ .

#### 2.2

**A)** Σωστή απάντηση:  $\beta$ .

Αιτιολόγηση:

Έστω  $x$  ο αριθμός οξείδωσης του P. Ο αριθμός οξείδωσης για το O είναι  $-2$ , άρα έχουμε:  $x+4\cdot(-2)=-3 \Rightarrow x=+5$

**B)** Τα πρωτόνια είναι θετικά φορτισμένα, τα νετρόνια είναι ουδέτερα και τα ηλεκτρόνια είναι αρνητικά φορτισμένα. Άρα

- Το σωματίδιο Β είναι αρνητικά φορτισμένο γιατί έχει ένα παραπάνω ηλεκτρόνιο που έχει αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο.
- Το σωματίδιο Γ είναι θετικά φορτισμένο γιατί έχει ένα παραπάνω πρωτόνιο που έχει θετικό φορτίο.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες του F και του Mg είναι:  ${}_9\text{F}(2,7)$  και  ${}_{12}\text{Mg}(2,8,2)$

**β)** Το F ανήκει στη 2<sup>η</sup> περίοδο και την 17<sup>η</sup> ή VIIA ομάδα. Το Mg ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο και την 2<sup>η</sup> ή IIA ομάδα του περιοδικού πίνακα.

**γ)** Το Mg έχει την τάση να αποβάλλει 2 ηλεκτρόνια και να γίνει κατιόν  $\text{Mg}^{2+}$  έχοντας συμπληρωμένη εξωτερική στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια.

Το F έχει την τάση να προσλάβει 1 ηλεκτρόνιο και να γίνει ανιόν  $\text{F}^-$  έχοντας συμπληρωμένη εξωτερική στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια.

Άρα, το  $\text{Mg}^{2+}$  θα συνδεθεί με δύο ιόντα  $\text{F}^-$  και η ηλεκτρικά ουδέτερη ένωση που θα προκύψει μεταξύ τους θα είναι ιοντική.

#### 2.2

**α) Σωστό.** Το HCl είναι οξύ και μπορεί να εξουδετερωθεί με μία βάση, όπως για παράδειγμα το  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

**β) Λάθος.** Ο γραμμομοριακός όγκος αναφέρεται σε αέριες ουσίες. Ο σίδηρος είναι στερεό.

**γ) Λάθος.** 1 mol ατόμων Na ζυγίζει 23 g.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1

**α)** Η κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα άτομα Χ, Ψ και Ω είναι:

${}_9\text{X}(2,7), \quad {}_{11}\text{Ψ}(2,8,1), \quad {}_8\text{Ω}(2,6)$

**β)**

**i) Λάθος.** Το στοιχείο Χ έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα και έχει την τάση να προσλάβει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Τα μέταλλα έχουν την τάση να αποβάλλουν ηλεκτρόνια. Άρα το στοιχείο Χ δεν είναι μέταλλο.

**ii) Λάθος.**

**iii) Σωστό.** Το στοιχείο Ω έχει στην εξωτερική στιβάδα 6 ηλεκτρόνια και για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου με 8 ηλεκτρόνια θα πρέπει να προσλάβει 2 ηλεκτρόνια.

#### 2.2

**α)**  $\text{K}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{KOH}(aq) + \text{H}_2(g)$

**β)**  $\text{Na}_2\text{CO}_3(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow 2\text{NaCl}(aq) + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}(l)$

**γ)**  $2\text{HNO}_3(aq) + \text{Mg}(\text{OH})_2(s) \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2(aq) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$

Η αντίδραση **α** πραγματοποιείται γιατί το κάλιο είναι δραστικότερο από το υδρογόνο και βρίσκεται πιο αριστερά από αυτό στη σειρά δραστικότητας των μετάλλων.

Η αντίδραση **β** πραγματοποιείται γιατί παράγεται αέριο  $\text{CO}_2$ .



## Ενδεικτικές απαντήσεις

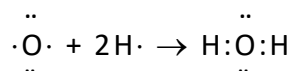
### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1

α)  ${}_8\text{O}(2,6)$

β) Ο δεσμός που σχηματίζεται μεταξύ Η και Ο είναι ομοιοπολικός.

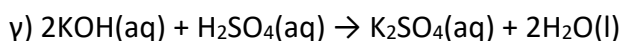
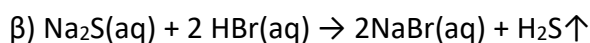
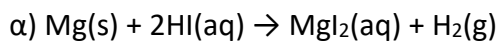
γ) Η ηλεκτρονιακή δομή του Η είναι Η(1). Το Η έχει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα και με 1 επιπλέον θα αποκτήσει σταθερή δομή ευγενούς αερίου. Το Ο έχει 6 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και με ακόμα 2 ηλεκτρόνια θα αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Επομένως χρειάζονται 2 άτομα υδρογόνου ώστε με αμοιβαία συνεισφορά ενός ηλεκτρονίου από κάθε άτομο υδρογόνου και το άτομο του οξυγόνου να δημιουργηθούν συνολικά δύο ομοιοπολικοί δεσμοί όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα όπου προκύπτει και ο ηλεκτρονιακός τύπος του νερού.



#### 2.2

A) Έστω  $x$  ο αριθμός οξείδωσης του Cl. Οι αριθμοί οξείδωσης για το Η είναι +1 και για το Ο είναι -2, άρα έχουμε:  $1 \cdot (+1) + x + 3 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x = +5$

B)



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.

A)

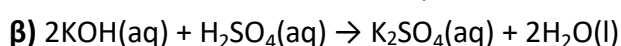
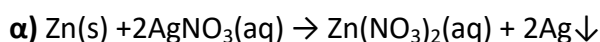
	Z	νετρόνια	ηλεκτρόνια	ΣΤΙΒΑΔΕΣ		
				K	L	M
Mg	12	12	12	2	8	2

B) Οι ηλεκτρονικές δομές ατόμων του λιθίου και του χλωρίου είναι αντίστοιχα:  ${}_{3}\text{Li}(2,1)$  και  ${}_{17}\text{Cl}(2,8,7)$ . Ο δεσμός μεταξύ τους είναι ιοντικός.

Αιτιολόγηση: Το Li ως άτομο μετάλλου έχει την τάση να αποβάλλει 1 ηλεκτρόνιο για να αποκτήσει σταθερή δομή ευγενούς αερίου, με συμπληρωμένη την στιβάδα K με δύο ηλεκτρόνια και έτσι θα γίνει κατιόν  $\text{Li}^+$ . Το Cl ως άτομο αμετάλλου έχει την τάση να προσλάβει 1 ηλεκτρόνιο, οπότε θα προκύψει ένα ανιόν  $\text{Cl}^-$  με συμπληρωμένη την εξωτερική στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια. Τα ιόντα  $\text{Li}^+$  και  $\text{Cl}^-$  έλκονται μεταξύ τους, ο δεσμός μεταξύ τους είναι ιοντικός και η ένωση χαρακτηρίζεται ως ιοντική. Ο χημικός τύπος της ένωσης που προκύπτει είναι LiCl.

#### 2.2

A)



B)

α) Λάθος

Όσο απομακρυνόμαστε από τον πυρήνα, τόσο αυξάνεται η ενεργειακή στάθμη της στιβάδας. Η στιβάδα M βρίσκεται πιο μακριά από τον πυρήνα από τη στιβάδα L.

Άρα,  $E_M > E_L$

β) Λάθος.

Η ηλεκτρονιακή δομή του  ${}_8\text{O}$  είναι O(2,6). Άρα το O βρίσκεται στην 16<sup>η</sup> (VIA) ομάδα και την 2<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1

**α)** Το F έχει ατομικό αριθμό 9 άρα έχει 9 πρωτόνια και 9 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι F(2,7).

Το K έχει ατομικό αριθμό 19 άρα έχει 19 πρωτόνια και 19 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι K(2,8,8,1).

**β)** Το F έχει κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια του σε δύο στιβάδες, άρα βρίσκεται στην δεύτερη περίοδο του περιοδικού πίνακα. Το F έχει επτά ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, οπότε ανήκει στην 17<sup>η</sup> (VIIA) ομάδα του περιοδικού πίνακα. Το K έχει κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια του σε τέσσερις στιβάδες, άρα βρίσκεται στην τέταρτη περίοδο του περιοδικού πίνακα. Το K έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα, οπότε ανήκει στην 1<sup>η</sup> (IA) ομάδα του περιοδικού πίνακα.

**γ)** Το K είναι μέταλλο, διότι ανήκει στην IA (1<sup>η</sup>) ομάδα του περιοδικού πίνακα, έχει την τάση να αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο και εμφανίζει ηλεκτροθετικό χαρακτήρα.

#### 2.2

**A)** Ο ατομικός αριθμός του Mg είναι 12 και ο μαζικός 25. Άρα το ουδέτερο άτομο έχει 12 πρωτόνια, 13 νετρόνια και 12 ηλεκτρόνια. Το ιόν  $Mg^{2+}$  προκύπτει με αποβολή δύο ηλεκτρονίων, ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Οπότε στο ιόν  $Mg^{2+}$  υπάρχουν 12 πρωτόνια, 12 νετρόνια και 10 ηλεκτρόνια.

Ο ατομικός αριθμός του N είναι 7 και ο μαζικός 15. Άρα το ουδέτερο άτομο έχει 7 πρωτόνια, 8 νετρόνια και 7 ηλεκτρόνια. Το ιόν  $N^{3-}$  προκύπτει με πρόσληψη τριών ηλεκτρονίων, ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Οπότε στο ιόν  $N^{3-}$  υπάρχουν 7 πρωτόνια, 8 νετρόνια και 10 ηλεκτρόνια.

**B)** Η πρόταση είναι σωστή γιατί τα ισότοπα στοιχεία έχουν ίδιο ατομικό αριθμό που είναι η «ταυτότητα» του στοιχείου και διαφορετικό μαζικό αριθμό.

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

**A)** Η πρόταση είναι λανθασμένη, γιατί σύμφωνα με την καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων ο όγκος μιας ορισμένης ποσότητας ενός αερίου με σταθερή τη θερμοκρασία είναι αντιστρόφως ανάλογος της πίεσης που ασκεί το αέριο.

$P = \frac{nRT}{V}$  άρα αν διπλασιαστεί ο όγκος  $P' = \frac{nRT}{2V} = \frac{P}{2}$  η πίεση υποδιπλασιάζεται.

**B)** Η σωστή απάντηση είναι το (γ).

Αυτό ισχύει, επειδή η σχετική μοριακή μάζα  $M_r$  στοιχείου ισούται με το γινόμενο της  $A_r$  επί την ατομικότητα του στοιχείου. Άρα  $M_r = x \cdot A_r \Rightarrow x = \frac{M_r}{A_r} = 3$ .

### 2.2

**A)** Η σωστή απάντηση είναι το (γ).

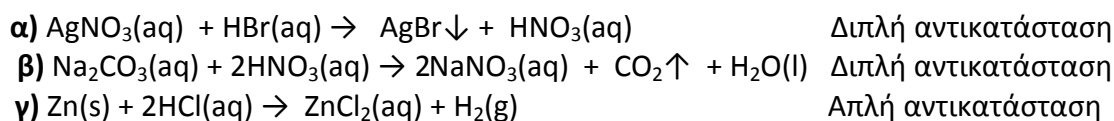
Αυτό ισχύει γιατί το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο. όλων των ατόμων σε μια ένωση είναι ίσο με το μηδέν. Έστω  $x$  ο αριθμός οξειδωσης του Cl, ενώ ο αριθμός οξειδωσης του H είναι +1 και του O είναι -2. Άρα έχουμε:  $(+1) + x + (-2) = 0 \Rightarrow x=+1$

**B)** (1): NaI: Ιωδιούχο νάτριο      (2): NaOH: Υδροξείδιο του νατρίου

(3): Na<sub>2</sub>S: θειούχο νάτριο      (4): Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>: Φωσφορικό νάτριο

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1



### 2.2

**A)** Τα στοιχεία αυτά θα ενωθούν με ομοιοπολικό δεσμό.

Αυτό ισχύει γιατί το οξυγόνο O, που έχει δομή (2,6) και ανήκει στην VI<sub>A</sub> ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, και το υδρογόνο H με δομή (1) είναι αμέταλλα και συνεπώς η σύνδεσή τους γίνεται με αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων (ομοιοπολικός δεσμός). Το άτομο του οξυγόνου διαθέτει δύο μονήρη ηλεκτρόνια και συνεισφέρει από ένα σε δύο ξεχωριστά άτομα υδρογόνου, ενώ το καθένα από τα δύο άτομα υδρογόνου συνεισφέρει το μονήρες ηλεκτρόνιό του. Έτσι σχηματίζονται δύο κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων μεταξύ ενός ατόμου οξυγόνου και δύο ατόμων υδρογόνου και δημιουργείται το μόριο του νερού (H<sub>2</sub>O). Ο ηλεκτρονιακός τύπος του H<sub>2</sub>O είναι:



**B)** Ο αριθμός οξείδωσης του οξυγόνου είναι -2 γιατί το οξυγόνο είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το υδρογόνο, οπότε αποδίδονται σε αυτό τα δύο κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων, ενώ ο αριθμός οξείδωσης του υδρογόνου είναι +1.

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

**α)** Το άτομο του Cl έχει 17 πρωτόνια άρα και 17 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι: Cl (2,8,7).

**β)** Το Cl ανήκει στην  $17^{\text{η}}$  ( $\text{VII}_A$ ) ομάδα αφού στην εξωτερική του στιβάδα έχει 7 ηλεκτρόνια και στην  $3^{\text{η}}$  περίοδο καθώς έχει τα ηλεκτρόνια του καταμεμημένα στις τρεις πρώτες στιβάδες.

**γ)** Τα άτομα του Cl ενώνονται μεταξύ τους με ομοιοπολικό δεσμό. Αυτό ισχύει γιατί το χλώριο ανήκει στην  $17^{\text{η}}$  ( $\text{VII}_A$ ) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, οπότε είναι αμέταλλο. Ο τρόπος σύνδεσης μεταξύ αμετάλλων γίνεται με αμοιβαία συνεισφορά μοναχικών ηλεκτρονίων, οπότε σχηματίζονται ένα ή περισσότερα κοινά ζευγάρια ηλεκτρονίων, ώστε τα άτομα να αποκτήσουν δομή ευγενούς αερίου. Συγκεκριμένα μεταξύ δύο ατόμων χλωρίου σχηματίζεται ένα κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων, οπότε ενώνονται με έναν απλό μη πολικό ομοιοπολικό δεσμό.

### 2.2

**α)** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Σύμφωνα με την υπόθεση Avogadro : Ίσοι όγκοι αερίων στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης περιέχουν ίδιο αριθμό μορίων. Ισχύει και το αντίστροφο.

**β)** Η πρόταση είναι σωστή.

Γνωρίζουμε ότι 1mol μορίων  $\text{H}_2\text{O}$  αποτελείται από  $N_A$  μόρια. Ένα μόριο αποτελείται από 2 άτομα υδρογόνου και 1 άτομο οξυγόνου. Άρα 1mol μορίων  $\text{H}_2\text{O}$  αποτελείται από  $2N_A$  άτομα υδρογόνου και  $N_A$  άτομα οξυγόνου, δηλαδή συνολικά από  $3N_A$  άτομα.

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

α)

Στοιχείο	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	Αριθμός ηλεκτρονίων	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός νετρονίων
Mg	12	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	12
Cl	<b>17</b>	35	17	<b>17</b>	<b>18</b>

**β)** Το  $\text{Mg}^{2+}$  δημιουργείται με αποβολή δύο ηλεκτρονίων από το άτομο του Mg, ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Άρα έχει 12 πρωτόνια και 10 ηλεκτρόνια.

Το  $\text{Cl}^-$  δημιουργείται με πρόσληψη ενός ηλεκτρονίου από το άτομο του Cl, ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Άρα έχει 17 πρωτόνια και 18 ηλεκτρόνια.

### 2.2

**A)** Η σωστή απάντηση είναι το ζεύγος **β**).

Τα στοιχεία που έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες, ανήκουν στην ίδια ομάδα, δηλαδή έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.

Άρα: το ζεύγος Na με δομή (2,8,1) και N με δομή (2,5) δεν ανήκουν στην ίδια ομάδα, ενώ το ζεύγος Cl με δομή (2,8,7) και F με δομή (2,7) ανήκουν στην ίδια ομάδα.

**B)** Το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο. όλων των ατόμων σε ένα πολυατομικό ιόν είναι ίσο με το φορτίο του ιόντος. Έστω  $x$  ο αριθμός οξείδωσης του C, ενώ ο αριθμός οξείδωσης του O είναι  $-2$ . Άρα έχουμε:  $x + (-2) \cdot 3 = -2 \Rightarrow x = +6 - 2 \Rightarrow x = +4$ .

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

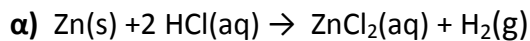
**α)** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

1 mol οποιασδήποτε ΑΕΡΙΑΣ χημικής ουσίας σε πρότυπες συνθήκες (STP) έχει όγκο 22,4 L.

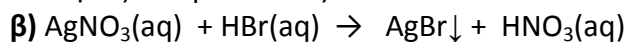
**β)** Η πρόταση είναι σωστή.

Το στοιχείο Ψ με δομή (2,8,8,1) ανήκει στην I<sub>A</sub> ομάδα οπότε είναι μέταλλο, ενώ το στοιχείο Χ με δομή (2,8,7) ανήκει στην VII<sub>A</sub> ομάδα οπότε είναι αμέταλλο. Ο δεσμός που αναπτύσσεται μεταξύ μετάλλου και αμετάλλου πραγματοποιείται με μεταφορά ηλεκτρονίων από το άτομο του μετάλλου (που έχει τάση αποβολής ηλεκτρονίων) στο άτομο του αμετάλλου (που έχει τάση πρόσληψης δομή ευγενούς αερίου και έλκονται μεταξύ τους, σχηματίζοντας κρυσταλλικό πλέγμα.

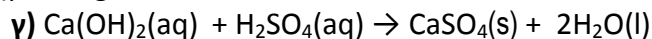
### 2.2



Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται επειδή ο Zn είναι δραστικότερος του υδρογόνου του οξέος (επειδή βρίσκεται πιο αριστερά από το υδρογόνο στη σειρά δραστικότητας των μετάλλων).



Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή καταβυθίζεται ως ίζημα ο AgBr.





## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

**α)** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Τα ισότοπα έχουν τον ίδιο αριθμό πρωτονίων και διαφορετικό αριθμό νετρονίων.

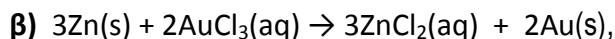
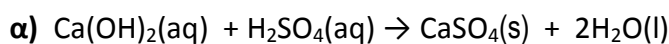
**β)** Η πρόταση είναι σωστή.

Το άτομο του Ca αποβάλλει 2 ηλεκτρόνια ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Οπότε έχει 20 πρωτόνια και 18 ηλεκτρόνια.

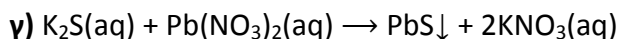
**γ)** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Τα μόρια της χημικής ένωσης ΧΨ πρέπει να συγκροτούνται από δύο είδη ατόμων, άρα πρέπει να έχουν διαφορετικό ατομικό αριθμό, που είναι η ταυτότητα του κάθε ατόμου. Για τον μαζικό αριθμό δεν υπάρχουν περιορισμοί, τα δύο είδη ατόμων μπορεί να έχουν τον ίδιο ή διαφορετικό μαζικό αριθμό, διότι ο μαζικός αριθμός δεν χαρακτηρίζει τα άτομα ενός στοιχείου.

### 2.2



Η αντίδραση πραγματοποιείται διότι ο Zn είναι δραστικότερος του Au, δηλαδή βρίσκεται πιο αριστερά από το Au στη σειρά δραστικότητας των μετάλλων.



Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή καταβυθίζεται ως ίζημα ο PbS.

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

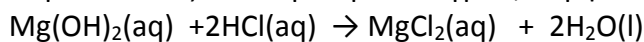
### 2.1

**α)** Η πρόταση είναι σωστή.

Γνωρίζουμε ότι ο Ag είναι λιγότερο δραστικός από το υδρογόνο οξέος, δηλαδή βρίσκεται πιο δεξιά από το υδρογόνο στη σειρά δραστικότητας των μετάλλων.

**β)** Η πρόταση είναι σωστή.

Το γάλα μαγνησίας περιέχει  $Mg(OH)_2$  σε διαλυτή μορφή, το οποίο ως βάση εξουδετερώνει τα οξέα του γαστρικού υγρού, σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



**γ)** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Το  $H_2SO_4$  όταν αντιδράσει με το  $Na_2CO_3$  παράγεται αέριο  $CO_2$ , σύμφωνα με την χημική εξίσωση:  $Na_2CO_3(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + CO_2\uparrow + H_2O(l)$

### 2.2

**α)**  $Cl_2(g) + H_2S(aq) \rightarrow S(s) + 2HCl(g)$ ,

Το  $Cl_2$  είναι δραστικότερο του S, δηλαδή βρίσκεται πιο αριστερά από το θείο στη σειρά δραστικότητας των αμετάλλων.

**β)**  $Na_2CO_3(aq) + Ca(OH)_2(aq) \rightarrow 2NaOH(aq) + CaCO_3\downarrow$

**γ)**  $Fe(NO_3)_2(aq) + H_2S(aq) \rightarrow FeS\downarrow + 2HNO_3(aq)$

Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή καταβυθίζεται ως ίζημα ο  $FeS$  (II).

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

**α)** Η πρόταση είναι σωστή.

Το Cl με δομή (2,8,7) ανήκει στην VII<sub>A</sub> ομάδα οπότε είναι αμέταλλο. Συνεπώς, μπορεί είτε να προσλάβει ένα ηλεκτρόνιο και να μετατραπεί σε ανιόν (ιοντικός δεσμός) ή να συνεισφέρει ένα ηλεκτρόνιο (ομοιοπολικός δεσμός), ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου.

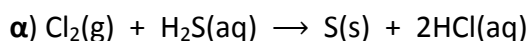
**β)** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Ηλεκτραρνητικότητα στοιχείου ονομάζεται η τάση του ατόμου του στοιχείου να έλκει ηλεκτρόνια, όταν αυτό συμμετέχει στο σχηματισμό πολυατομικών μορίων.

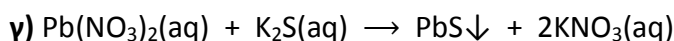
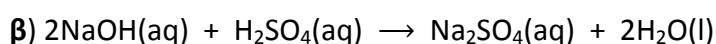
**γ)** Η πρόταση είναι λανθασμένη

Το <sup>9</sup>F με δομή (2,7) και το <sup>17</sup>Cl με δομή (2,8,7) ανήκουν στην VII<sub>A</sub> ομάδα, με το F να βρίσκεται στην 2<sup>η</sup> περίοδο και το Cl στην 3<sup>η</sup> περίοδο. Κατά μήκος μιας ομάδας του Π.Π., η ατομική ακτίνα μικραίνει από κάτω προς τα πάνω και κατά συνέπεια το άτομο του F είναι μικρότερο από του Cl και για αυτό προσλαμβάνει ηλεκτρόνια ευκολότερα από το Cl.

### 2.2



Το Cl<sub>2</sub> είναι δραστικότερο του S, δηλαδή βρίσκεται πιο αριστερά από το θείο στη σειρά δραστικότητας των αμετάλλων.



Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης, θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή καταβυθίζεται ως ίζημα ο PbS.

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

**α)** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

1 mol οποιασδήποτε ΑΕΡΙΑΣ χημικής ουσίας σε πρότυπες συνθήκες (STP) έχει όγκο 22,4L.

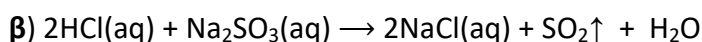
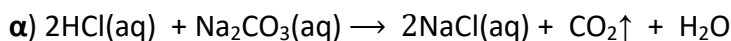
**β)** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Σύμφωνα με την υπόθεση Avogadro : Ίσοι όγκοι αερίων στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης περιέχουν ίδιο αριθμό μορίων. Ισχύει και το αντίστροφο.

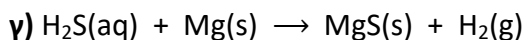
**γ)** Η πρόταση είναι σωστή.

1 mol μορίων H<sub>2</sub> ζυγίζει όσο η σχετική μοριακή του μάζα(M<sub>r</sub>), όπου M<sub>r</sub>(H<sub>2</sub>)=2.

### 2.2



Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή εκλύεται αέριο SO<sub>2</sub>.



Το Mg είναι δραστικότερο του υδρογόνου, δηλαδή βρίσκεται πιο αριστερά από το υδρογόνο στη σειρά δραστικότητας των μετάλλων.

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

**α)** Η πρόταση είναι σωστή.

Το  $K^+$  δημιουργείται με αποβολή ενός ηλεκτρονίου από το άτομο του K, ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Άρα το ιόν έχει 19 πρωτόνια και 18 ηλεκτρόνια.

Το  $Cl^-$  δημιουργείται με πρόσληψη ενός ηλεκτρονίου από το άτομο του Cl, ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Άρα το ιόν έχει 17 πρωτόνια και 18 ηλεκτρόνια.

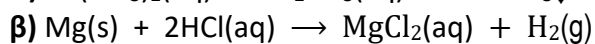
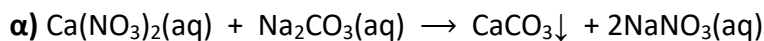
**β)** Η πρόταση είναι σωστή.

1 mol  $H_2O$  περιέχονται 2 mol ατόμων υδρογόνου H, οπότε σε 5 mol  $H_2O$  περιέχονται 10 mol ατόμων υδρογόνου.

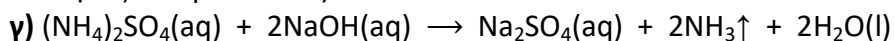
**γ)** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

1 mol  $H_2O$  περιέχει  $2N_A$  άτομα υδρογόνου.

### 2.2



Το Mg είναι δραστικότερο του υδρογόνου (βρίσκεται πιο αριστερά του υδρογόνου στη σειρά δραστικότητας των μετάλλων).



Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης, όπως η **γ)**, θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή εκλύεται αέρια  $NH_3$ .

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

#### A)

**α)** Το Cl έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το F.

Γνωρίζουμε ότι σε μια ομάδα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω. Οπότε το Cl με δομή (2,8,7) που ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο και στην VIIA(17<sup>η</sup>) ομάδα σε σχέση με το F με δομή (2,7) που ανήκει στην 2<sup>η</sup> περίοδο και στην VIIA(17<sup>η</sup>) ομάδα, έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.

**β)** Το S έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το Cl.

Γνωρίζουμε ότι σε μια περίοδο η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά. Οπότε το S με δομή (2,8,6) που ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο και στην VIA (16<sup>η</sup>) ομάδα σε σχέση με το Cl με δομή (2,8,7) που ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο και στην VIIA (17<sup>η</sup>) ομάδα, έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.

#### B)

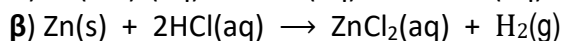
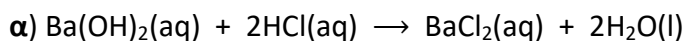
α) υδροξείδιο του βαρίου

β) χλωριούχο ασβέστιο

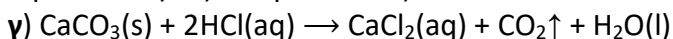
γ) νιτρικό οξύ

δ) χλωριούχο αμμώνιο

### 2.2



Ο Zn είναι δραστικότερος του υδρογόνου (βρίσκεται πιο αριστερά του υδρογόνου στη σειρά δραστικότητας των μετάλλων).



Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης, όπως η **γ**), θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή εκλύεται αέριο CO<sub>2</sub>.

α) υδροξείδιο του μαγνησίου  
γ) φωσφορικό οξύ

β) χλωριούχο βάριο  
δ) βρωμιούχο αμμώνιο

**B)**

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

**α)** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Σε μια ομάδα του Π.Π. ο αριθμός των στιβάδων με κατανεμημένα ηλεκτρόνια αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω. Τα στοιχεία μιας ομάδας έχουν κατά συνέπεια διαφορετικό αριθμό στιβάδων με κατανεμημένα ηλεκτρόνια.

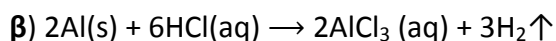
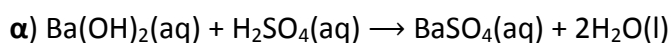
**β)** Η πρόταση είναι σωστή.

Γνωρίζουμε ότι για να αποθηκεύσουμε μια ουσία σε ένα δοχείο, η ουσία δεν πρέπει να αντιδρά με το υλικό από το οποίο έχει κατασκευαστεί το δοχείο. Το Al αντιδρά με τον  $\text{CuSO}_4$ , σύμφωνα με την χημική εξίσωση:  $2\text{Al}(s) + 3\text{CuSO}_4(aq) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(aq) + 3\text{Cu}\downarrow$ , οπότε δεν μπορεί να αποθηκευτεί στο δοχείο αυτό.

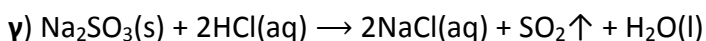
**γ)** Η πρόταση είναι σωστή.

Ο άνθρακας έχει ατομικό αριθμό 6, άρα έχει 6 πρωτόνια και 6 ηλεκτρόνια (ουδέτερο). Ο μαζικός αριθμός δείχνει το άθροισμα πρωτονίων και νετρονίων στον πυρήνα του ατόμου του στοιχείου, αφού ο A είναι 14 τα νετρόνια θα είναι  $14 - 6 = 8$ , δύο περισσότερα από τα πρωτόνια.

### 2.2



Το Al είναι δραστικότερο του υδρογόνου (βρίσκεται πιο αριστερά από το υδρογόνο στη σειρά δραστικότητας των μετάλλων).



Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης, όπως η **γ)**, θα πρέπει να παράγεται ή ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή εκλύεται αέριο  $\text{SO}_2$ .



## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

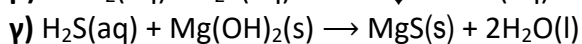
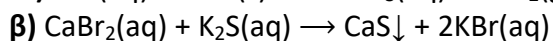
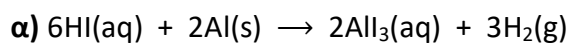
A)

ονομασία	χημικός/μοριακός τύπος
χλωριούχο κάλιο	KCl
υδροξείδιο του χαλκού (II)	Cu(OH) <sub>2</sub>
διοξείδιο του άνθρακα	CO <sub>2</sub>

B) Το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο. όλων των ατόμων σε μια ένωση είναι ίσο με το μηδέν. Έστω x ο αριθμός οξείδωσης του N, ενώ ο αριθμός οξείδωσης του O είναι -2. Άρα έχουμε:  $x + (-2) \cdot 2 = 0 \Rightarrow x = +4$

Το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο. όλων των ατόμων σε ένα πολυατομικό ιον είναι ίσο με το φορτίο του ιόντος. Έστω x ο αριθμός οξείδωσης του N, ενώ ο αριθμός οξείδωσης του O είναι -2. Άρα έχουμε:  $x + (-2) \cdot 2 = -1 \Rightarrow x = +3$ .

### 2.2

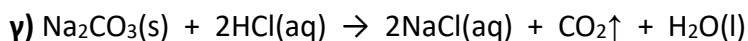
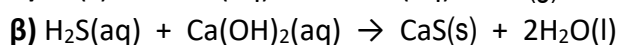
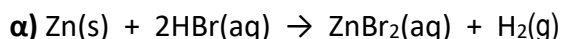


Η **α)** γίνεται γιατί το Al είναι δραστικότερο του υδρογόνου, αφού βρίσκεται πιο αριστερά στη σειρά δραστικότητας των μετάλλων.

Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης όπως η **β)** θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή καταβυθίζεται ως ίζημα το CaS.

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1



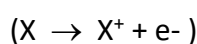
Η **β)** είναι αντίδραση εξουδετέρωσης γιατί είναι η αντίδραση ενός οξέος με μια βάση. Κατά την αντίδραση αυτή τα  $\text{H}^+$  που προέρχονται από το οξύ ενώνονται με τα  $\text{OH}^-$  που προέρχονται από τη βάση, και δίνουν νερό:  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ , είναι μια ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση.

### 2.2

#### A)

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο  ${}_3\text{X}$  είναι: (2,1). Με αποβολή του ηλεκτρονίου σθένους, αποκτά δομή (2), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του  ${}_3\text{X}$  ( ${}_3\text{X} \rightarrow {}_3\text{X}^+ + \text{e}^-$ ). Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του χλωρίου είναι: (2,8,7). Με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το  ${}_3\text{X}$ , το άτομο του χλωρίου αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι, προκύπτει το ανιόν του χλωρίου:  $\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$ . Συνεπώς τα αντίθετα φορτισμένα ιόντα έλκονται με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb και σχηματίζεται ιοντικός δεσμός.

#### β)



#### B)

Διαφορές Ιοντικών-Ομοιοπολικών Ενώσεων

Απαιτούνται μόνο δύο από τις παρακάτω διαφορές.

Ιοντικές Ενώσεις	Ομοιοπολικές Ενώσεις
Οι δομικές τους μονάδες είναι τα ιόντα. Δεν αποτελούνται από μόρια (σχηματίζεται κρυσταλλικό πλέγμα που περιέχει τα ιόντα με καθορισμένη αναλογία)	Οι δομικές τους μονάδες είναι τα μόρια. Αποτελούνται από μόρια (τα μόρια συγκρατούνται μεταξύ τους με ασθενείς διαμοριακές δυνάμεις).
Ιοντικές ενώσεις είναι γενικά οι ενώσεις των μετάλλων με αμέταλλα, όπως : τα άλατα, τα υδροξείδια των μετάλλων, τα οξείδια των μετάλλων και τα υδρίδια των μετάλλων	Ομοιοπολικές ενώσεις είναι οι ενώσεις μεταξύ των αμετάλλων (οξέα, οξείδια των αμετάλλων, οι περισσότερες οργανικές ενώσεις...)

Είναι στερεά κρυσταλλικά σώματα με υψηλό σημείο τήξης.	Είναι αέρια, υγρά ή στερεά σώματα με χαμηλό σημείο τήξης.
Τα τήγματα και τα υδατικά τους διαλύματα είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού.	Τα υδατικά διαλύματα ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ομοιοπολικών ενώσεων είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού.
Διαλύονται γενικά στο νερό.	Είναι γενικά δυσδιάλυτες στο νερό (εκτός αν αντιδρούν με το $H_2O$ ή περιέχουν πολικές ομάδες).

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

**α)** Το F έχει ατομικό αριθμό 9 άρα έχει 9 πρωτόνια και 9 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι  $K(2)L(7)$ .

Το Na έχει ατομικό αριθμό 11 άρα έχει 11 πρωτόνια και 11 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι  $K(2)L(8)M(1)$ .

**β)** Το F έχει κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια του στις δύο πρώτες στιβάδες, άρα βρίσκεται στην δεύτερη περίοδο του περιοδικού πίνακα. Το F έχει επτά ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, οπότε ανήκει στην VIIA ( $17^{\eta}$ ) ομάδα.

Το Na έχει κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια του στις τρεις πρώτες στιβάδες, άρα βρίσκεται στην τρίτη περίοδο του περιοδικού πίνακα. Το Na έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα, οπότε ανήκει στην IA ( $1^{\eta}$ ) ομάδα του περιοδικού πίνακα.

**γ)** Το Na είναι μέταλλο, διότι ανήκει στην IA ( $1^{\eta}$ ) ομάδα του περιοδικού πίνακα, έχει την τάση να αποβάλλει ηλεκτρόνια και εμφανίζει ηλεκτροθετικό χαρακτήρα.

### 2.2

**A)** Ο ατομικός αριθμός του Mg είναι 12 και ο μαζικός 24. Άρα το ουδέτερο άτομο έχει 12 πρωτόνια, 12 νετρόνια και 12 ηλεκτρόνια. Το ιόν  $Mg^{2+}$  προκύπτει με αποβολή δύο ηλεκτρονίων, ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Οπότε στο ιόν υπάρχουν 12 πρωτόνια, 12 νετρόνια και 10 ηλεκτρόνια.

Ο ατομικός αριθμός του N είναι 7 και ο μαζικός 15. Άρα το ουδέτερο άτομο έχει 7 πρωτόνια, 8 νετρόνια και 7 ηλεκτρόνια. Το ιόν  $N^{3-}$  προκύπτει με πρόσληψη τριών ηλεκτρονίων, ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Οπότε στο ιόν υπάρχουν 7 πρωτόνια, 8 νετρόνια και 10 ηλεκτρόνια.

**B)** Η πρόταση είναι σωστή γιατί τα ισότοπα άτομα έχουν ίδιο ατομικό αριθμό, που είναι η ταυτότητα του στοιχείου, καθώς και διαφορετικό μαζικό αριθμό.

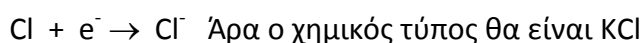
## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

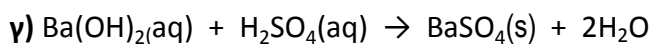
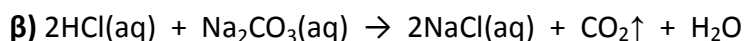
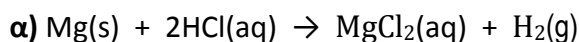
A)

Υποατομικά σωματίδια			ΣΤΙΒΑΔΕΣ			
	p	n	e	K	L	M
S	16	<b>16</b>	<b>16</b>	2	<b>8</b>	<b>6</b>

**B)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο  ${}_{19}\text{K}$  είναι: (2,8,8,1). Με αποβολή του ηλεκτρονίου σθένους, αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του  ${}_{19}\text{K}$  ( $\text{K} \rightarrow \text{K}^+ + \text{e}^-$ ). Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του χλωρίου είναι: (2,8,7). Με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το K, το άτομο του χλωρίου αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι, προκύπτει το ανιόν του χλωρίου:  $\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$ . Συνεπώς τα αντίθετα φορτισμένα ιόντα έλκονται με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb και σχηματίζεται ιοντικός δεσμός.



### 2.2



Η **α)** γίνεται γιατί το Mg είναι δραστικότερο του υδρογόνου (βρίσκεται πιο αριστερά στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων).

Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης, όπως η **β)**, θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή εκλύεται αέριο  $\text{CO}_2$ .

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

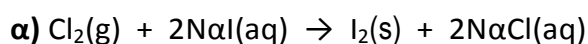
**α)** Το Cl έχει ατομικό αριθμό 17 άρα έχει 17 πρωτόνια και 17 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι K(2)L(8)M(7).

Το Na έχει ατομικό αριθμό 11 άρα έχει 11 πρωτόνια και 11 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι K(2)L(8)M(1).

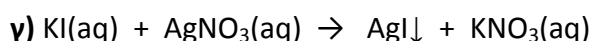
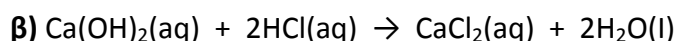
**β)** Ο δεσμός που σχηματίζεται μεταξύ Na και Cl είναι ιοντικός.

**γ)** Το στοιχείο  ${}_{17}\text{Cl}$  ανήκει στην VII<sub>A</sub> ομάδα, έχει επτά ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, οπότε είναι αμέταλλο. Το στοιχείο  ${}_{11}\text{Na}$  ανήκει στην I<sub>A</sub> ομάδα, έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα, οπότε είναι μέταλλο. Το άτομο του Na αποβάλλει το ηλεκτρόνιο σθένους και αποκτά δομή (2,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του  ${}_{11}\text{Na}$  ( $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$ ). Το άτομο του Cl με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το Na, αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το ανιόν του χλωρίου:  $\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$ . Συνεπώς τα αντίθετα φορτισμένα ιόντα έλκονται με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb και σχηματίζεται ιοντικός δεσμός.

### 2.2



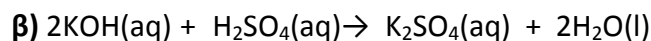
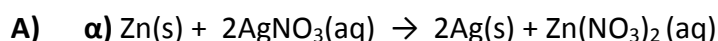
Το Cl<sub>2</sub> είναι δραστικότερο του I<sub>2</sub>, δηλαδή βρίσκεται πιο αριστερά από το ιώδιο στη σειρά δραστικότητας των αμετάλλων.



Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή καταβυθίζεται ως ίζημα ο AgI.

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1



B) **α)** Η πρόταση είναι σωστή, αφού όσο απομακρυνόμαστε από τον πυρήνα, αυξάνεται ο κύριος κβαντικός αριθμός καθώς και η ενεργειακή στάθμη της στιβάδας.

**β)** Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Το άτομο του O έχει ατομικό αριθμό 8, άρα έχει 8 πρωτόνια και 8 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι: O (2,6). Το O ανήκει στην VI<sub>A</sub> ομάδα (16<sup>η</sup>), αφού στην εξωτερική του στιβάδα έχει 6 ηλεκτρόνια και στην 2<sup>η</sup> περίοδο καθώς έχει τα ηλεκτρόνια του κατανεμημένα σε δύο στιβάδες.

### 2.2

A)

				ΣΤΙΒΑΔΕΣ		
	Z	νετρόνια	ηλεκτρόνια	K	L	M
Mg	12	12	12	2	8	2

B) Ο δεσμός που αναπτύσσεται μεταξύ  ${}_3\text{Li}$  και του χλωρίου  ${}_{17}\text{Cl}$  είναι ιοντικός. Το στοιχείο  ${}_{17}\text{Cl}$  (2,8,7) ανήκει στην VIIA ομάδα, έχει επτά ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, οπότε είναι αμέταλλο. Το στοιχείο  ${}_3\text{Li}$  με δομή (2,1) ανήκει στην IA ομάδα, έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα, οπότε είναι μέταλλο. Ο δεσμός που αναπτύσσεται μεταξύ μετάλλου και αμετάλλου πραγματοποιείται με μεταφορά ηλεκτρονίων από το άτομο του μετάλλου (που έχει τάση αποβολής ηλεκτρονίων) στο άτομο του αμετάλλου (που έχει τάση πρόσληψης ηλεκτρονίων). Έτσι τα δύο αντίθετα φορτισμένα ιόντα που σχηματίζονται, έχουν αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου και έλκονται μεταξύ τους, σχηματίζοντας κρυσταλλικό πλέγμα.



## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

#### A)

Το ζεύγος **β)**  ${}_{18}\text{Ar}$  και  ${}_{2}\text{He}$  περιέχει στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες.

Γνωρίζουμε ότι τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα, έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

Το Ar έχει ατομικό αριθμό 18 άρα έχει 18 πρωτόνια και 18 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι K(2)L(8)M(8), οπότε ανήκει στην VIIIA ομάδα. Το He έχει ατομικό αριθμό 2 άρα έχει 2 πρωτόνια και 2 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι K(2), οπότε ανήκει στην VIIIA ομάδα (είναι συμπληρωμένη η εξωτερική του στιβάδα). Είναι και τα δύο ευγενή αέρια.

Ενώ στο ζεύγος **α)**  ${}_{18}\text{Ar}$  και  ${}_{13}\text{Al}$ , το Al έχει ατομικό αριθμό 13 άρα έχει 13 πρωτόνια και 13 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι K(2)L(8)M(3), οπότε ανήκει στην IIIA ομάδα και όχι στην VIIIA ομάδα που ανήκει το Ar.

#### B)

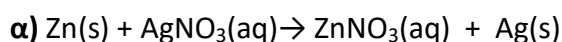
**α)** Η πρόταση είναι σωστή.

Αυτό ισχύει γιατί το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο. όλων των ατόμων σε ένα πολυατομικό ιόν είναι ίσο με το φορτίο του. Έστω x ο αριθμός οξείδωσης του N, ενώ ο αριθμός του O είναι -2. Άρα έχουμε:  $x + (-2) \cdot 3 = -1 \Rightarrow x = +5$

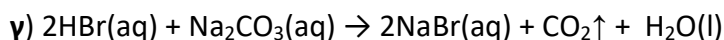
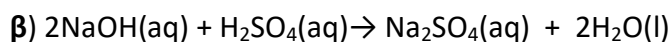
**β)** Η πρόταση είναι σωστή.

Το Kr έχει ατομικό αριθμό 36 άρα έχει 36 πρωτόνια και 36 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι K(2)L(8)M(18)N(8). Το Ar έχει οχτώ ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, οπότε ανήκει στην VIIIA ( $18^n$ ) ομάδα. Έχει κατανομημένα τα ηλεκτρόνια του σε τέσσερις στιβάδες, άρα βρίσκεται στην τέταρτη περίοδο του περιοδικού πίνακα.

### 2.2



Γνωρίζουμε ότι ο Zn είναι πιο δραστικός από τον Ag, επειδή βρίσκεται πιο αριστερά από τον Ag στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων.



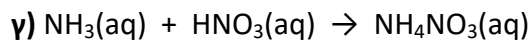
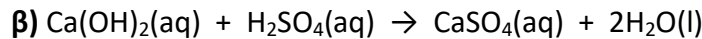
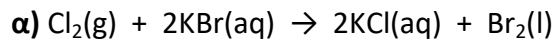
Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή εκλύεται αέριο  $\text{CO}_2$ .



## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

#### A)



#### B)

Το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο. όλων των ατόμων σε μια ένωση είναι ίσο με το μηδέν. Έστω  $x$  ο αριθμός οξείδωσης του S, ενώ ο αριθμός οξείδωσης του H είναι +1 και του O είναι -2. Άρα έχουμε  $(+1) \cdot 2 + x + (-2) \cdot 4 = 0 \Rightarrow x = +6$ .

### 2.2

#### A)

Το ζεύγος  $\beta$ )  ${}_6\text{C}$  και  ${}_{14}\text{Si}$  περιέχει στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες. Γνωρίζουμε ότι τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα έχουν παρόμοιες ιδιότητες, καθώς και τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.

Ο C έχει ατομικό αριθμό 6 άρα έχει 6 πρωτόνια και 6 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι K(2)L(4), οπότε ανήκει στην IVA ( $14^{\text{n}}$ ) ομάδα. Το Si έχει ατομικό αριθμό 14 άρα έχει 14 πρωτόνια και 14 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι K(2)L(8)M(4), οπότε ανήκει στην IVA ( $14^{\text{n}}$ ) ομάδα. Συνεπώς ανήκουν στην ίδια ομάδα.

Ενώ στο ζεύγος  $\alpha$ )  ${}_{12}\text{Mg}$  και  ${}_{14}\text{Si}$ , το Mg έχει ατομικό αριθμό 12 άρα έχει 12 πρωτόνια και 12 ηλεκτρόνια, αφού είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι K(2)L(8)M(2), οπότε ανήκει στην IIA ομάδα και όχι στην IVA ομάδα που ανήκει το Si.

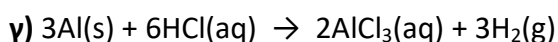
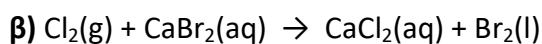
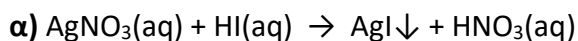
#### B)

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1: $\text{CaI}_2$           | ιωδιούχο ασβέστιο        |
| 2: $\text{CaSO}_4$          | θειικό ασβέστιο          |
| 3: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | υδροξείδιο του ασβεστίου |

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

Οι χημικές εξισώσεις συμπληρώνονται ως εξής:



Χαρακτηρισμός αντιδράσεων:

Η **α** είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης (παράγεται ίζημα AgI).

Η **β** είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης (το Cl ως δραστικότερο αμέταλλο αντικαθιστά το Br στο CaBr<sub>2</sub>).

Η **γ** είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης (το Al ως δραστικότερο αντικαθιστά το H στο οξύ HCl).

### 2.2.

A) Οι χημικοί τύποι είναι:

χημικός τύπος	ονομασία
NaOH	υδροξείδιο του νατρίου
CuCl <sub>2</sub>	χλωριούχος χαλκός (II)
H <sub>2</sub> S	υδρόθειο
CaO	οξείδιο του ασβεστίου

B) Η σωστή απάντηση για τον αριθμό οξείδωσης του αζώτου, N στην ένωση HNO<sub>3</sub> είναι η **α**.

Αιτιολόγηση:

Με βάση τους κανόνες υπολογισμού του αριθμού οξείδωσης, με τον Α.Ο. του οξυγόνου -2, του υδρογόνου +1 και x τον Α.Ο. του N, είναι για το HNO<sub>3</sub>:

$$1 + x + 3 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x = 5$$

Ο αριθμός οξείδωσης του N στο HNO<sub>3</sub> είναι +5.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

α) Τα κενά του πίνακα συμπληρώνονται ως εξής:

Άτομο στοιχείου	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	Αριθμός ηλεκτρονίων	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός νετρονίων
Mg	12	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	12
Cl	<b>17</b>	35	17	<b>17</b>	<b>18</b>

β) Ο αριθμός των πρωτονίων στο Mg ή στο  $Mg^{2+}$  καθορίζεται από τον ατομικό του αριθμό, δηλαδή 12. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων στο κατιόν  $Mg^{2+}$  είναι 2 λιγότερα, δηλαδή 10. Αντίστοιχα, ο αριθμός των πρωτονίων στο  $Cl^-$  είναι 17 και ο αριθμός των ηλεκτρονίων 18, αφού είναι αρνητικά φορτισμένο με φορτίο (-1).

### 2.2.

A) Τα στοιχεία  ${}_{16}S$  και  ${}_8O$  στο ζεύγος α έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

Αιτιολόγηση: Η κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το κάθε άτομο είναι:

α)  ${}_{16}S$ : (2, 8, 6)

${}_8O$ : (2, 6)

β)  ${}_{11}Na$ : (2, 8, 1)

${}_{15}P$ : (2, 8, 5)

Τα στοιχεία  ${}_{16}S$  και  ${}_8O$  στο ζεύγος α έχουν το ίδιο πλήθος ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα, ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και θα έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

Τα στοιχεία  ${}_{11}Na$  και  ${}_{15}P$  στο ζεύγος β έχουν διαφορετικό πλήθος ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα, ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες του Περιοδικού Πίνακα και έχουν διαφορετικές ιδιότητες.

B) Με βάση τους κανόνες υπολογισμού του αριθμού οξείδωσης, με τον Α.Ο. του οξυγόνου -2 και x τον Α.Ο. του C, στο ανιόν  $CO_3^{2-}$  είναι:  $x + 3 \cdot (-2) = -2 \Rightarrow x = 4$ .

Ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα (C) στο ιόν  $CO_3^{2-}$  είναι +4.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

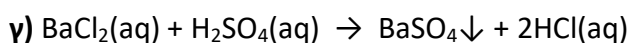
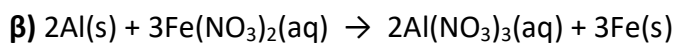
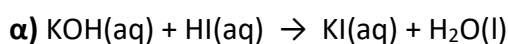
### 2.1.

**α)** Η διαλυτότητα των στερεών στο νερό, γενικά, αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Επομένως η διαλυτότητα στο νερό της ζάχαρης, η οποία είναι στερεή ουσία, αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

**β)** Στο υδατικό διάλυμα του διοξειδίου του άνθρακα  $\text{CO}_2(\text{g})$ , το οποίο είναι αέριο, η διαλυτότητα μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Για να αυξηθεί η διαλυτότητα του  $\text{CO}_2$  στο νερό πρέπει να γίνει μείωση της θερμοκρασίας στο διάλυμα.

### 2.2.

**A)** Οι χημικές εξισώσεις συμπληρώνονται ως εξής:



**B)** Με βάση τους κανόνες υπολογισμού του αριθμού οξείδωσης, τον Α.Ο. του οξυγόνου -2 και x τον Α.Ο. του αζώτου (N), είναι για το ανιόν  $\text{NO}_2^-$ :

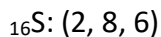
$$x + 2 \cdot (-2) = -1 \Rightarrow x = 3$$

Ο αριθμός οξείδωσης του αζώτου στο ανιόν  $\text{NO}_2^-$  είναι +3.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι αντίστοιχα:



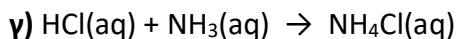
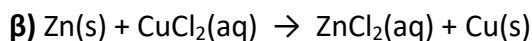
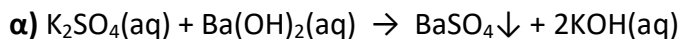
**β)** Το  ${}_{16}\text{S}$  ανήκει στην  $16^{\text{η}}$  (VIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα επειδή έχει 6 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και στην  $3^{\text{η}}$  περίοδο επειδή έχει τα ηλεκτρόνια του σε 3 στιβάδες.

Το  ${}_{1}\text{H}$  ανήκει στην  $1^{\text{η}}$  (IA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα επειδή έχει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα και στην  $1^{\text{η}}$  περίοδο επειδή έχει 1 ηλεκτρόνιο στην  $1^{\text{η}}$  στιβάδα.

**γ)** Στο  $\text{H}_2\text{S}$  οι δεσμοί μεταξύ των ατόμων των αμετάλλων στοιχείων H και S είναι ομοιοπολικού χαρακτήρα, αφού γίνονται με αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων. Το  $\text{H}_2\text{S}$  χαρακτηρίζεται ως ομοιοπολική ή μοριακή ένωση και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η έννοια του κρυστάλλου η οποία χρησιμοποιείται στις ιοντικές ή ετεροπολικές ενώσεις.

### 2.2

**A)** Οι χημικές εξισώσεις συμπληρώνονται ως εξής:



**B)** Με βάση τους κανόνες υπολογισμού του αριθμού οξείδωσης, με τον Α.Ο. του υδρογόνου +1, του οξυγόνου -2 και x τον Α.Ο. του άνθρακα (C), είναι για το  $\text{H}_2\text{CO}_3$ :

$$2 \cdot (+1) + x + 3 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x = 4$$

Ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα στο  $\text{H}_2\text{CO}_3$  είναι +4.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**A)** Αφού το άτομο του στοιχείου X έχει 17 ηλεκτρόνια και είναι ηλεκτρικά ουδέτερο θα έχει και 17 πρωτόνια. Επειδή τα νετρόνια είναι 3 περισσότερα θα έχει  $17 + 3 = 20$ . Επομένως ο ατομικός αριθμός του X είναι 17 και ο μαζικός αριθμός του (άθροισμα πλήθους πρωτονίων και νετρονίων)  $17 + 20 = 37$ .

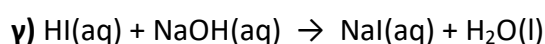
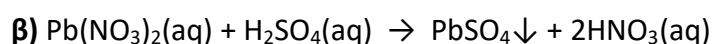
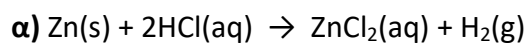
### **B)**

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο του αζώτου,  ${}_{7}\text{N}$  είναι:  ${}_{7}\text{N}: (2, 5)$ .

**β)** Το  ${}_{7}\text{N}$  ανήκει στην  $15^{\text{η}}$  (VA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα επειδή έχει 5 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και στη  $2^{\text{η}}$  περίοδο επειδή έχει τα ηλεκτρόνά του κατανεμημένα σε 2 στιβάδες.

### 2.2.

**A)** Οι χημικές εξισώσεις συμπληρώνονται ως εξής:



**B)** Οι χημικοί τύποι είναι:

ανθρακικό οξύ:  $\text{H}_2\text{CO}_3$

νιτρικό ασβέστιο:  $\text{Ca(NO}_3)_2$

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**A)** Ο ατομικός αριθμός δηλώνει το πλήθος των πρωτονίων στον πυρήνα, που είναι 6. Αφού δίνεται ότι στο ισότοπο αυτό του άνθρακα ο αριθμός των πρωτονίων είναι ίσος με τον αριθμό των νετρονίων, τα νετρόνια είναι επίσης 6. Ο μαζικός αριθμός είναι το άθροισμα του πλήθους των πρωτονίων και νετρονίων και επομένως στο ισότοπο αυτό είναι  $6+6=12$ .

Επειδή το άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο, 6 είναι και τα ηλεκτρόνια.

Τελικά στο ισότοπο αυτό είναι: πρωτόνια: 6, νετρόνια: 6 και ηλεκτρόνια: 6.

### **B)**

**α)** Το στοιχείο X έχει 6 ηλεκτρόνια στη στιβάδα M που είναι η εξωτερική του. Το πλήθος των ηλεκτρονίων στις προηγούμενες στιβάδες θα είναι στην K 2 και στην L 8. Επομένως ο συνολικός αριθμός των ηλεκτρονίων θα είναι  $2 + 8 + 6 = 16$ .

Επειδή το άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο, 16 θα είναι και ο αριθμός των πρωτονίων στον πυρήνα, ο οποίος είναι και ο ατομικός αριθμός του στοιχείου X ( ${}_{16}X$ ).

**β)** Επειδή το  ${}_{16}X$  έχει κατανομή ηλεκτρονίων (2, 8, 6) ανήκει στην 16η (VIA) ομάδα, αφού έχει 6 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα, και στην 3<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα αφού έχει τα ηλεκτρόνια του στις 3 πρώτες στιβάδες.

### 2.2

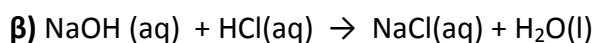
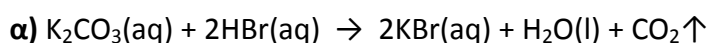
**A)** Οι χημικοί τύποι είναι:

υδροξείδιο του ασβεστίου:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

νιτρικό οξύ:  $\text{HNO}_3$

ανθρακικό νάτριο:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

**B)** Οι χημικές εξισώσεις συμπληρώνονται ως εξής:



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:

${}_{12}\text{Mg}$ : (2, 8, 2)

${}_{8}\text{O}$ : (2, 6)

${}_{17}\text{Cl}$ : (2, 8, 7)

**β)** Το  ${}_{12}\text{Mg}$  ανήκει στη 2<sup>η</sup> (IIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα επειδή έχει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και στη 3<sup>η</sup> περίοδο επειδή έχει τα ηλεκτρόνια του στις 3 πρώτες στιβάδες.

Το  ${}_{8}\text{O}$  ανήκει στη 16<sup>η</sup> (VIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα επειδή έχει 6 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και στη 2<sup>η</sup> περίοδο επειδή έχει ηλεκτρόνια σε 2 στιβάδες.

Το  ${}_{17}\text{Cl}$  ανήκει στη 17<sup>η</sup> (VIIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα επειδή έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και στη 3<sup>η</sup> περίοδο επειδή έχει τα ηλεκτρόνια του κατανομημένα σε 3 στιβάδες.

### 2.2.

**α)** Συμπλήρωση των κενών του πίνακα:

Άτομο στοιχείου	Ατομικός αριθμός	μαζικός αριθμός	αριθμός ηλεκτρονίων	αριθμός πρωτονίων	αριθμός νετρονίων
A	7	14	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
B	<b>19</b>	39	19	<b>19</b>	<b>20</b>
Γ	11	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	12

**β)** Από τα παραπάνω στοιχεία, μέταλλα είναι, γενικά, όσα έχουν από 1 έως 3 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα, δηλαδή το B και το Γ.

Αιτιολόγηση:

Με βάση την κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες:

${}_{7}\text{A}$ : (2, 5),

${}_{19}\text{B}$ : (2, 8, 8, 1),

${}_{11}\text{Γ}$ : (2, 8, 1).

στην εξωτερική στιβάδα το A έχει 5 ηλεκτρόνια, το B έχει 1 όπως και το Γ.

Επομένως το B και το Γ είναι στοιχεία μέταλλα.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1. Α)

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:

${}_{19}\text{K}$ : (2, 8, 8, 1)

${}_{17}\text{Cl}$ : (2, 8, 7)

**β)** Το  ${}_{19}\text{K}$  ανήκει στην 1<sup>η</sup> ομάδα (IA) του Περιοδικού Πίνακα επειδή έχει ένα (1) ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα. Αντίστοιχα, το  ${}_{17}\text{Cl}$  ανήκει στην 17<sup>η</sup> ομάδα (VIIA) του Περιοδικού Πίνακα επειδή έχει επτά (7) ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα.

Το  ${}_{19}\text{K}$  ανήκει στην 4<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα επειδή τα ηλεκτρόνια του κατανέμονται σε τέσσερις στιβάδες και το  ${}_{17}\text{Cl}$  ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα επειδή τα ηλεκτρόνια του κατανέμονται σε τρεις στιβάδες.

**Β)** Οι ονομασίες των ενώσεων είναι:

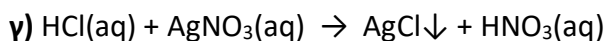
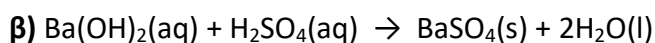
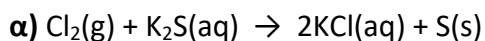
$\text{NH}_3$ : αμμωνία

$\text{HNO}_3$ : νιτρικό οξύ

$\text{HI}$ : υδροϊώδιο

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ : υδροξείδιο του ασβεστίου

**2.2** Οι χημικές εξισώσεις συμπληρώνονται ως εξής:



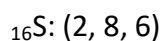
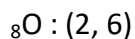
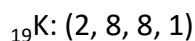
Η αντίδραση **α** γίνεται επειδή το χλώριο είναι δραστικότερο από το θείο και το αντικαθιστά στις ενώσεις του.

Η αντίδραση **γ** γίνεται επειδή είναι διπλής αντικατάστασης και στα προϊόντα παράγεται ίζημα στερεού  $\text{AgCl}$ .

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1. Α)

**α)** Για να αποφανθούμε ποια στοιχεία παρουσιάζουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες χρειάζεται να γίνει η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες:



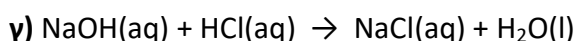
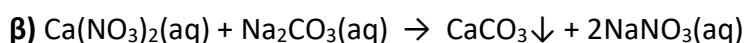
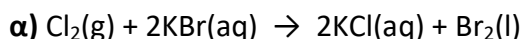
Τα στοιχεία  ${}_{8}\text{O}$  και  ${}_{16}\text{S}$  έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα, (6), ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ( $16^{\text{η}}$  ή VIA) και επομένως θα έχουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες.

**Β)** Μεταξύ των στοιχείων  ${}_{19}\text{K}$  και  ${}_{8}\text{O}$  θα αναπτυχθεί ιοντικός δεσμός επειδή το  ${}_{19}\text{K}$  είναι μέταλλο και το  ${}_{8}\text{O}$  αμέταλλο.

Ο δεσμός θα δημιουργηθεί με μετακίνηση ενός ηλεκτρονίου από την εξωτερική στιβάδα του ατόμου του καλίου προς την εξωτερική στιβάδα του ατόμου του οξυγόνου. Θα χρειαστούν δύο άτομα καλίου ώστε με τα δύο ηλεκτρόνια που συνολικά θα μετακινηθούν να συμπληρωθεί η εξωτερική στιβάδα του ατόμου του οξυγόνου με 8 ηλεκτρόνια. Έτσι δημιουργείται κρύσταλλος ιόντων  $\text{K}^+$ ,  $\text{O}^{2-}$  με αναλογία 2:1, αντίστοιχα.

### 2.2.

**A)** Οι χημικές εξισώσεις συμπληρώνονται ως εξής:



**B)** Οι ονομασίες των ενώσεων είναι:

KBr: βρομιούχο κάλιο

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ : νιτρικό ασβέστιο

$\text{Na}_2\text{CO}_3$ : ανθρακικό νάτριο

HCl: υδροχλώριο

## Ενδεικτικές απαντήσεις

**2.1. Α)** Με βάση τους κανόνες υπολογισμού του αριθμού οξείδωσης (Α.Ο.), με τον Α.Ο. του υδρογόνου +1, του οξυγόνου -2 και x τον Α.Ο. του S, είναι:

$$\text{H}_2\text{SO}_4: 2 \cdot (+1) + x + 4 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x = 6.$$

Ο αριθμός οξείδωσης του θείου (S) στο  $\text{H}_2\text{SO}_4$  είναι +6.

$$\text{H}_2\text{S}: 2 \cdot (+1) + x = 0 \Rightarrow x = -2.$$

Ο αριθμός οξείδωσης του θείου (S) στο  $\text{H}_2\text{S}$  είναι -2.

**Β)**

**α)** Εάν ελαττώσουμε τη θερμοκρασία, σε ένα κορεσμένο υδατικό διάλυμα θερμοκρασίας  $25^\circ\text{C}$  στο οποίο η μόνη διαλυμένη ουσία είναι αέριο διοξείδιο του άνθρακα, τότε η διαλυτότητα του αερίου θα αυξηθεί, επειδή η διαλυτότητα των αερίων στο νερό μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας άρα θα αυξάνεται με τη μείωσή της.

**β)** Στην περίπτωση της μείωσης της πίεσης η διαλυτότητα του αερίου διοξειδίου του άνθρακα, θα μειωθεί, επειδή η διαλυτότητα των αερίων στο νερό αυξάνεται με την αύξηση της πίεσης άρα θα μειώνεται με τη μείωση της πίεσης.

## 2.2.

**Α)** Οι χημικοί τύποι των ενώσεων είναι:

χλωριούχο ασβέστιο:  $\text{CaCl}_2$

νιτρικό οξύ:  $\text{HNO}_3$

ανθρακικό μαγνήσιο:  $\text{MgCO}_3$

υδροξείδιο του καλίου:  $\text{KOH}$

**Β)** Οι ονομασίες των ενώσεων είναι:

$\text{NaOH}$ : υδροξείδιο του νατρίου

$\text{FeCl}_3$ : χλωριούχος σίδηρος III

$\text{Na}_2\text{S}$ : θειούχο νάτριο

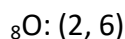
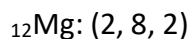
$\text{HCl}$ : υδροχλώριο

$\text{CO}_2$ : διοξείδιο του άνθρακα

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1. Α)

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:



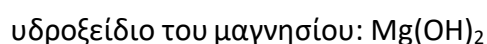
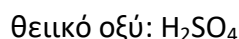
**β)** Το  ${}_{12}\text{Mg}$  ανήκει στη 2<sup>η</sup> ομάδα (IIA) του Περιοδικού Πίνακα επειδή έχει δύο (2) ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Αντίστοιχα, το  ${}_{8}\text{O}$  ανήκει στη 16<sup>η</sup> ομάδα (VIA) του Περιοδικού Πίνακα επειδή έχει έξι (6) ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα.

Το  ${}_{12}\text{Mg}$  ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα επειδή τα ηλεκτρόνια του κατανέμονται σε τρεις στιβάδες και το  ${}_{8}\text{O}$  ανήκει στη 2<sup>η</sup> περίοδο του Περιοδικού Πίνακα επειδή τα ηλεκτρόνια του κατανέμονται σε δύο στιβάδες.

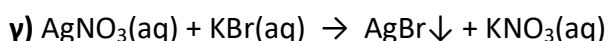
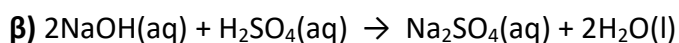
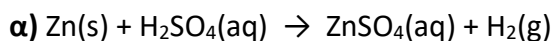
**γ)** Το  ${}_{12}\text{Mg}$  χαρακτηρίζεται ως μέταλλο επειδή έχει δύο (2) ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και ανήκει στην ομάδα των αλκαλικών γαιών.

Το  ${}_{8}\text{O}$  χαρακτηρίζεται ως αμέταλλο επειδή έχει έξι (6) ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και ανήκει στην ομάδα 16<sup>η</sup> (VIA) του Περιοδικού Πίνακα.

**Β)** Οι χημικοί τύποι των ενώσεων είναι:



**2.2.** Οι χημικές εξισώσεις συμπληρώνονται ως εξής:



Η αντίδραση **α** γίνεται επειδή ο Zn είναι δραστικότερος από το υδρογόνο στο  $\text{H}_2\text{SO}_4$  και το αντικαθιστά.

Η αντίδραση **γ** γίνεται επειδή στα προϊόντα παράγεται ίζημα στερεού AgBr.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

**2.1.** Όταν σε ένα υδατικό διάλυμα NaCl προσθέσουμε νερό τότε:

- α)** η μάζα του διαλύματος αυξάνεται αφού προστίθεται μάζα διαλύτη.
- β)** η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος μειώνεται επειδή η ίδια μάζα της διαλυμένης ουσίας βρίσκεται σε μεγαλύτερη ποσότητα (όγκο) διαλύματος,
- γ)** η συγκέντρωση του διαλύματος μειώνεται επειδή η ίδια μάζα σε mol της διαλυμένης ουσίας βρίσκεται σε μεγαλύτερο όγκο διαλύματος.

**2.2. α)** Επειδή δίνεται ότι τα στοιχεία είναι ισότοπα το X είναι το Cl και η τιμή του α είναι (ο ατομικός αριθμός) 17.

**β)** Δεν υπάρχει συμφωνία με τον ισχυρισμό του συμμαθητή, επειδή κατά τον ορισμό τα ισότοπα έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό αλλά διαφορετικό μαζικό αριθμό.

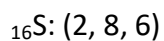
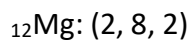
**γ)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το  ${}_{17}\text{Cl}$  είναι:  ${}_{17}\text{Cl}$ : (2, 8, 7).

**δ)** Με βάση την κατανομή των ηλεκτρονίων το  ${}_{17}\text{Cl}$  ανήκει στη  $17^{\text{n}}$  (VIIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα επειδή έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα και στην τρίτη περίοδο επειδή τα ηλεκτρόνια του κατανέμονται σε τρεις στιβάδες.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**A)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:

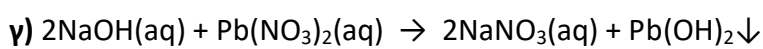
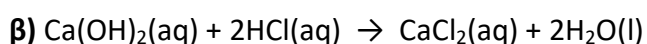
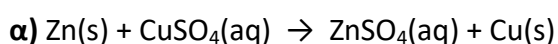


**B.** Τα άτομα των στοιχείων έχουν την τάση να αποκτήσουν δομή ευγενούς αερίου με συμπληρωμένη εξωτερική στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια. Γι' αυτό το  ${}_{16}\text{S}$  έχει την τάση να προσλάβει 2 ηλεκτρόνια και να έχει ως εξωτερική τη στιβάδα M με 8 ηλεκτρόνια, οπότε προκύπτει το ανιόν  $\text{S}^{2-}$ . Αντίστοιχα, το  ${}_{12}\text{Mg}$  όταν αντιδρά έχει την τάση να αποβάλλει 2 ηλεκτρόνια οπότε έχει ως εξωτερική στιβάδα την L με 8 ηλεκτρόνια και προκύπτει το κατιόν  $\text{Mg}^{2+}$ .

**Γ.** Ο χημικός δεσμός που αναπτύσσεται μεταξύ του Mg και του S είναι ο **α)** ιοντικός δεσμός.

### 2.2.

**A.** Οι χημικές εξισώσεις συμπληρώνονται ως εξής:



**B.** Οι ονομασίες των ενώσεων είναι:

$\text{H}_2\text{SO}_4$  : θειικό οξύ

$\text{Ca(OH)}_2$  : υδροξείδιο του ασβεστίου

$\text{AgNO}_3$  : νιτρικός άργυρος

$\text{NaCl}$  : χλωριούχο νάτριο

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να πάρει κάθε μία από τις πρώτες τέσσερις στιβάδες προκύπτει από τη σχέση  $2n^2$ , όπου  $n$  είναι ο κύριος κβαντικός αριθμός με τιμές για κάθε στιβάδα  $K=1, L=2, M=3, N=4$ .

Με εφαρμογή στη σχέση  $2n^2$  ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων είναι:

$$K = 2 \cdot (1)^2 = 2.$$

$$L = 2 \cdot (2)^2 = 8.$$

$$M = 2 \cdot (3)^2 = 18.$$

$$N = 2 \cdot (4)^2 = 32.$$

**β)** Εκτός από τη στιβάδα  $K$  η οποία μπορεί να έχει μέγιστο πλήθος δύο (2) ηλεκτρόνια, κάθε άλλη στιβάδα όταν είναι η τελευταία στιβάδα ενός ατόμου (εξωτερική) μπορεί να έχει το πολύ οκτώ (8) ηλεκτρόνια.

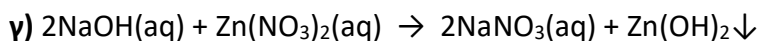
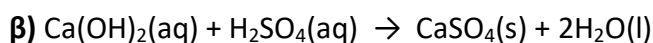
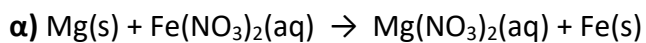
### 2.2

**A)** Οι χημικοί τύποι είναι:

νιτρικό ασβέστιο:  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .

διοξείδιο του άνθρακα:  $\text{CO}_2$ .

**B)** Οι χημικές εξισώσεις με προϊόντα και συντελεστές είναι:



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**A)** Οι ονομασίες των χημικών ενώσεων είναι:

HNO<sub>3</sub>: νιτρικό οξύ

MgCO<sub>3</sub>: ανθρακικό μαγνήσιο

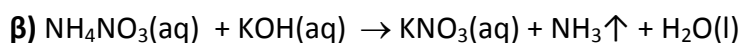
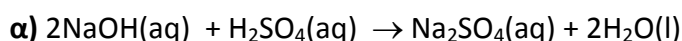
ZnCl<sub>2</sub>: χλωριούχος ψευδάργυρος

HBr: υδροβρόμιο

KI: ιωδιούχο κάλιο

Al(OH)<sub>3</sub>: υδροξείδιο του αργιλίου

**B)** Οι χημικές εξισώσεις συμπληρώνονται ως εξής:



### 2.2.

**A)** Ο πίνακας συμπληρώνεται ως εξής:

Υποατομικά σωματίδια			Κατανομή στις στιβάδες			
p	n	e	K	L	M	N
19	20	19	2	8	8	1

**B)** Σωστή επιλογή είναι η **α)** ιοντικός δεσμός

Αιτιολόγηση: το <sup>19</sup>K έχει ένα (1) ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα (τη N) και είναι μέταλλο. Το <sup>17</sup>Cl έχει κατανομή ηλεκτρονίων (2, 8, 7) δηλαδή επτά (7) ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα και είναι αμέταλλο.

Σύμφωνα με τον «κανόνα των οκτώ» τα άτομα έχουν την τάση να συμπληρώσουν την εξωτερική τους στιβάδα με οκτώ ηλεκτρόνια (εκτός της στιβάδας K με δύο) ώστε να αποκτήσουν δομή ευγενούς αερίου.

Ένα ηλεκτρόνιο από την εξωτερική στιβάδα του καλίου θα προσληφθεί στην εξωτερική στιβάδα του χλωρίου. Έτσι θα προκύψει ένα κατιόν K<sup>+</sup> και ένα ανιόν Cl<sup>-</sup> με το καθένα να έχει συμπληρωμένη την εξωτερική στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια (δομή ευγενούς αερίου). Τα ιόντα K<sup>+</sup> και Cl<sup>-</sup>, με αναλογία 1:1, έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις δημιουργώντας κρυσταλλικό πλέγμα.

Ο χημικός τύπος της ένωσης είναι KCl.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**A)** Η σωστή απάντηση είναι η **α)**  $V_A/V_B = n_A/n_B$

Αιτιολόγηση

Από την καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων και με δεδομένα ότι τα αέρια A και B που βρίσκονται σε ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας (T) και πίεσης (P) είναι:

$$P \cdot V_A = n_A \cdot R \cdot T \text{ και } P \cdot V_B = n_B \cdot R \cdot T$$

Με διαίρεση κατά μέλη, απλοποιούνται τα κοινά μεγέθη P, R, T και προκύπτει:

$$V_A/V_B = n_A/n_B$$

**B)** Η σωστή απάντηση είναι η **β).**

Αιτιολόγηση

Με βάση τον ορισμό: «Σχετική ατομική μάζα λέγεται ο αριθμός που δείχνει πόσες φορές είναι μεγαλύτερη η μάζα του ατόμου του στοιχείου από το 1/12 της μάζας του ατόμου του άνθρακα -12» και αφού η σχετική ατομική μάζα του Na είναι 23, σημαίνει ότι η μάζα ενός ατόμου Na είναι 23 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου του άνθρακα -12 ( $^{12}\text{C}$ ).

**2.2. α)** Ο πίνακας συμπληρώνεται ως εξής:

στοιχείο	ατομικός αριθμός	στιβάδες			Περίοδος Π.Π	Ομάδα Π.Π
		K	L	M		
Na	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	3η	1 <sup>η</sup> (IA)
Cl	17	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	3η	<b>17<sup>η</sup> (VIIA)</b>
Ne	10	<b>2</b>	<b>8</b>	–	<b>2η</b>	<b>18<sup>η</sup> (VIII A)</b>

**β)** Ανάμεσα στα τρία αυτά στοιχεία το  $_{11}\text{Na}$  είναι αλκάλιο επειδή ανήκει στην 1<sup>η</sup> (IA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, στην ομάδα των αλκαλίων.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.

A)

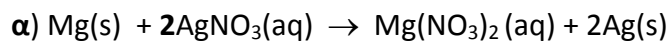
	Χημικός τύπος	Όνομα
α	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	<b>Φωσφορικό οξύ</b>
β	<b>CaO</b>	Οξείδιο του ασβεστίου

B)

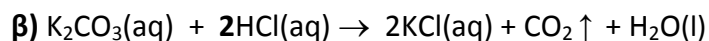
α)  $_{12}\text{X} : \text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(2)$ ,  $_{17}\text{Ψ} : \text{K}(2) \text{L}(8) \text{M}(7)$ ,  $_{8}\text{Ξ} : \text{K}(2) \text{L}(6)$

β) ι) Σωστή    ιι) Λανθασμένη    ιιι) Σωστή

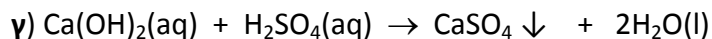
#### 2.2.



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ μετάλλων. Η αντίδραση γίνεται γιατί το μαγνήσιο(Mg) είναι δραστικότερο μέταλλο από τον άργυρο (Ag).



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί εκλύεται αέριο CO<sub>2</sub>.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.

**A)** Γνωρίζουμε ότι ο Α.Ο. του οξυγόνου είναι -2 και του υδρογόνου +1 (δεδομένου ότι ενώνεται με αμέταλλα στοιχεία).

**α.** Για το μόριο του  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , αν συμβολίσουμε  $x = \text{Α.Ο. του S}$ , προκύπτει η εξίσωση:  
 $(+1) \cdot 2 + x \cdot 1 + (-2) \cdot 4 = 0 \Rightarrow 2 + x - 8 = 0 \Rightarrow x = +6$ .

**β.** Για το μόριο του  $\text{SO}_2$ , αν συμβολίσουμε  $x = \text{Α.Ο. του S}$ , προκύπτει η εξίσωση:  
 $x \cdot 1 + (-2) \cdot 2 = 0 \Rightarrow x - 4 = 0 \Rightarrow x = +4$ .

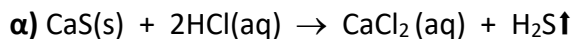
#### **B)**

**α.** Το άτομο του χλωρίου,  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  έχει 17 πρωτόνια,  $35 - 17 = 18$  νετρόνια και 17 ηλεκτρόνια.

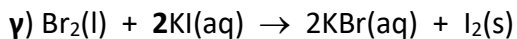
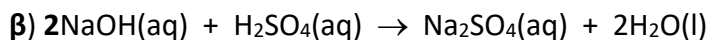
**β.**  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  : Κ(2) Λ(8) Μ(7)

**γ.** Με βάση την κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες, το  ${}_{17}\text{Cl}$  ανήκει στη  $17\eta$  (VIIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, επειδή έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα, και ανήκει στην τρίτη περίοδο, επειδή τα ηλεκτρόνά του κατανέμονται σε τρεις στιβάδες.

#### 2.2.



Πρόκειται για αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί απελευθερώνεται αέριο  $\text{H}_2\text{S(g)}$ .



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ αμέταλλων. Η αντίδραση γίνεται γιατί το Βρώμιο ( $\text{Br}_2$ ) είναι δραστικότερο αμέταλλο από τον Ιώδιο.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2°

#### 2.1.

**α)**  $\text{FeSO}_4$ : θειικός σίδηρος II

$\text{H}_3\text{PO}_4$ : φωσφορικό οξύ

KCl: χλωριούχο κάλιο

NaOH: υδροξείδιο του νατρίου

HCl: υδροχλώριο

$\text{CO}_2$ : διοξείδιο του άνθρακα

**β)** Για να αποθηκεύσουμε το διάλυμα  $\text{FeSO}_4$  σε δοχείο κατασκευασμένο από μέταλλο (Cu ή Al), πρέπει το μέταλλο να μην αντιδρά με τον  $\text{FeSO}_4$ .

Από τη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων, προκύπτει ότι:

- το Al είναι περισσότερο δραστικό από το Fe, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση απλής αντικατάστασης:  $2\text{Al(s)} + 3\text{FeSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Fe(s)}$   
Επομένως το διάλυμα του  $\text{FeSO}_4$  δεν μπορεί να αποθηκευτεί σε δοχείο από Al.
- ο Cu είναι λιγότερο δραστικός από το Fe, οπότε η αντίδραση απλής αντικατάστασης:  $\text{Cu(s)} + \text{FeSO}_4(\text{aq}) \rightarrow$  δεν μπορεί να γίνει.  
Επομένως το διάλυμα  $\text{FeSO}_4$  μπορεί να αποθηκευτεί σε δοχείο από χαλκό, Cu.

#### 2.2.

##### A)

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το  $_{19}\text{K}$  είναι K(2) L(8) M(8) N(1) και για το  $_{17}\text{Cl}$  είναι K(2) L(8) M(7).

**β)** Μεταξύ των ατόμων καλίου,  $_{19}\text{K}$  και χλωρίου,  $_{17}\text{Cl}$  αναπτύσσεται ιοντικός δεσμός.

**γ)** Γνωρίζουμε ότι οι δομικές μονάδες της ιοντικής ένωσης, που σχηματίζεται μεταξύ K και Cl, είναι τα ιόντα.

ι) Η ιοντική ένωση έχει υψηλό σημείο τήξης, λόγω των ισχυρών δυνάμεων Coulomb που συγκρατούν τα ιόντα στον κρύσταλλο.

ii) Σε υδατικό διάλυμα της ιοντικής ένωσης, τα ιόντα κινούνται ελεύθερα και το διάλυμα άγει το ηλεκτρικό ρεύμα.

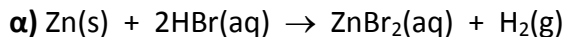
**B)** Γνωρίζουμε ότι ο αριθμός οξειδωσης(A.O) του οξυγόνου είναι -2. Αν συμβολίσουμε  $x = \text{A.O. του Cl}$ , για το ιόν  $\text{ClO}_3^-$  προκύπτει η εξίσωση:

$$x \cdot 1 + (-2) \cdot 3 = -1 \Rightarrow x - 6 = -1 \Rightarrow x = +5$$

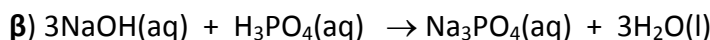
## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

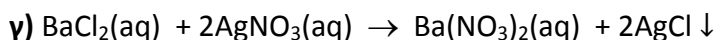
#### 2.1.



Πρόκειται για αντίδραση απλής αντικατάστασης του υδρογόνου(H) του οξέος HBr από τον ψευδάργυρο(Zn), η οποία γίνεται επειδή ο Zn είναι δραστικότερος του υδρογόνου.



Είναι αντίδραση εξουδετέρωσης, κατά την οποία τα κατιόντα υδρογόνου (H<sup>+</sup>) που προέρχονται από το οξύ (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) αντιδρούν με τα ανιόντα υδροξειδίου (OH<sup>-</sup>) που προέρχονται από τη βάση (NaOH) διότι σχηματίζουν νερό (H<sub>2</sub>O), που είναι ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση.



#### 2.2.

**α)** Το άτομο του  $_{17}\Sigma$ , αφού έχει ατομικό αριθμό  $Z=17$ , σημαίνει ότι έχει 17 πρωτόνια, άρα και 17 ηλεκτρόνια, διότι το άτομο είναι ουδέτερο. Η κατανομή των ηλεκτρονίων του Σ σε στιβάδες είναι : K(2) L(8) M(7).

**β)** Ο αριθμός της περιόδου στην οποία ανήκει το στοιχείο είναι ο αριθμός των στιβάδων, στις οποίες κατανέμονται τα ηλεκτρόνια του. Επομένως το άτομο του Σ ανήκει στην 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα, αφού τα ηλεκτρόνια του κατανέμονται στις 3 πρώτες στιβάδες.

Επίσης ο αριθμός της κύριας ομάδας στην οποία ανήκει το στοιχείο, είναι ο αριθμός των ηλεκτρονίων στην εξωτερική του στιβάδα. Επομένως το άτομο του Σ βρίσκεται στην 17η ομάδα (VIIA) του περιοδικού πίνακα, δηλαδή την ομάδα των αλογόνων, αφού το άτομο του έχει στην εξωτερική του στιβάδα επτά ηλεκτρόνια.

**γ)** Το άτομο του στοιχείου  $_3\text{X}$  έχει 3 ηλεκτρόνια και ηλεκτρονιακή δομή : K(2) L(1). Είναι μέταλλο και έχει την τάση να αποβάλει το ηλεκτρονίου σθένους, ώστε να αποκτήσει δομή K(2), δηλαδή σταθερή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του X με φορτίο +1 ( $\text{X} \rightarrow \text{X}^+ + \text{e}^-$ ).

Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του Σ είναι: K(2) L(8) M(7) και είναι αμέταλλο. Έχει την τάση να προσλάβει ένα ηλεκτρόνιο ώστε να αποκτήσει δομή K(2) L(8) M(8), δηλαδή σταθερή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το ανιόν του Σ με φορτίο -1: ( $\Sigma + \text{e}^- \rightarrow \Sigma^-$ ).

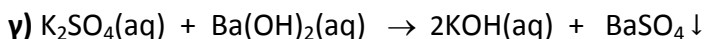
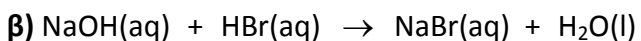
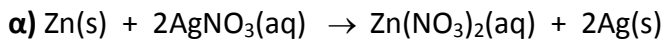
Όταν τα άτομα των στοιχείων Σ και X πλησιάσουν, μεταφέρεται ένα ηλεκτρόνιο από το άτομο του Σ στο άτομο του X και δημιουργούνται τα αντίθετα φορτισμένα ιόντα X<sup>+</sup> και Σ<sup>-</sup>, τα οποία έλκονται και σχηματίζουν ιοντικό κρύσταλλο. Συνεπώς το στοιχείο X θα ενωθεί με το Σ με ιοντικό δεσμό. Η αναλογία των ιόντων X<sup>+</sup> και Σ<sup>-</sup>, στον ιοντικό

κρύσταλλο είναι 1:1, επομένως ο χημικός τύπος της ιοντικής ένωσης, που δείχνει την απλούστερη ακέραια αναλογία κατιόντων και ανιόντων στον κρύσταλλο της ένωσης, είναι **XΣ**.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.



Η αντίδραση **α)** είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ μετάλλων. Η αντίδραση γίνεται γιατί ο ψευδάργυρος (Zn) είναι δραστικότερο μέταλλο από τον άργυρο (Ag).

Η αντίδραση **γ)** είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί ένα από τα προϊόντα της, το  $\text{BaSO}_4$ , καταβυθίζεται ως ίζημα(↓)

#### 2.2.

α)

Σύμβολο ατόμου	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	πρωτόνια	νετρόνια	ηλεκτρόνια
X	<b>17</b>	35	<b>17</b>	<b>18</b>	17
Ψ	<b>11</b>	23	11	<b>12</b>	<b>11</b>
Z	17	<b>36</b>	<b>17</b>	19	<b>17</b>

**β)** Ισότοπα είναι τα άτομα με ίδιο ατομικό αριθμό και διαφορετικό μαζικό αριθμό.

Από τον πίνακα προκύπτει ότι τα άτομα X και Z έχουν ίδιο ατομικό αριθμό (17) και διαφορετικό μαζικό (35,36 αντίστοιχα), επομένως είναι ισότοπα.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2°

#### 2.1.

##### A)

- α) HCl : υδροχλώριο
- β) Mg(OH)<sub>2</sub> : υδροξείδιο του μαγνησίου
- γ) CO<sub>2</sub> : διοξείδιο του άνθρακα
- δ) Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> : φωσφορικό ασβέστιο

##### B)

α) Γνωρίζουμε ότι ο Α.Ο. του οξυγόνου είναι -2 και του υδρογόνου +1 (δεδομένου ότι ενώνεται με αμέταλλα στοιχεία). Για το μόριο του H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, αν συμβολίσουμε x = Α.Ο. του S, προκύπτει η εξίσωση:

$$(+1) \cdot 2 + x \cdot 1 + (-2) \cdot 4 = 0 \Rightarrow 2 + x - 8 = 0 \Rightarrow x = +6.$$

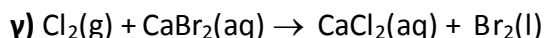
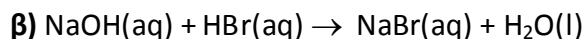
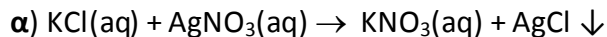
β) Το <sup>16</sup>S με το <sup>11</sup>Na σχηματίζουν ιοντικό δεσμό.

Από την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του <sup>16</sup>S : K (2) L(8) M(6) προκύπτει ότι το <sup>16</sup>S είναι αμέταλλο, επειδή έχει 6e στην εξωτερική του στιβάδα και έχει την τάση να προσλάβει δυο ηλεκτρόνια, ώστε να αποκτήσει την σταθερή δομή ευγενούς αερίου K(2) L(8) M(8).

Από την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του <sup>11</sup>Na: K(2) L(8) M(1), προκύπτει ότι το <sup>11</sup>Na είναι μέταλλο, επειδή έχει 1e στην εξωτερική του στιβάδα και έχει την τάση να αποβάλλει, ώστε να αποκτήσει την σταθερή δομή ευγενούς αερίου K (2) L(8).

Ο δεσμός μεταξύ μετάλλου και αμετάλλου είναι ιοντικός, διότι οφείλεται στην έλξη μεταξύ αντίθετα φορτισμένων ιόντων, τα οποία έχουν σχηματιστεί με μεταφορά ηλεκτρονίων από το μέταλλο στο αμέταλλο. Άρα το αμέταλλο <sup>16</sup>S με το μέταλλο <sup>11</sup>Na σχηματίζουν ιοντικό δεσμό.

#### 2.2.



Η αντίδραση α) είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί ένα από τα προϊόντα της, ο AgCl, καταβυθίζεται ως ίζημα (↓)

Η αντίδραση γ) είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ αμετάλλων. Η αντίδραση γίνεται γιατί το χλώριο είναι δραστικότερο αμέταλλο από το βρώμιο.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2°

#### 2.1.

**A)** Σωστή.

Για τον αριθμό νετρονίων (N) ισχύει:  $N = A - Z$ , όπου A= μαζικός αριθμός και Z= ατομικός αριθμός.

Για το άτομο  ${}_{11}^{23}\text{X}$  :  $N = 23 - 11 = 12$

Για το άτομο  ${}_{12}^{24}\text{Ψ}$  :  $N = 24 - 12 = 12$

**B)**

**α)** Η διαλυτότητα των αερίων στο νερό μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

Επομένως η διαλυτότητα του  $\text{CO}_2(\text{g})$  στο νερό στους  $25\text{ }^\circ\text{C}$  είναι μεγαλύτερη από την διαλυτότητα του στους  $37\text{ }^\circ\text{C}$ .

**β)** Η διαλυτότητα των αερίων στο νερό αυξάνεται με την αύξηση της πίεσης. Επομένως η διαλυτότητα του  $\text{CO}_2(\text{g})$  στο νερό, σε εξωτερική πίεση  $\text{CO}_2$  5 atm είναι μεγαλύτερη από την διαλυτότητα του  $\text{CO}_2(\text{g})$  σε εξωτερική πίεση  $\text{CO}_2$  1 atm.

#### 2.2.

**α)**

Σύμβολο στοιχείου	Ηλεκτρονιακή κατανομή	Ομάδα Π.Π.	Περίοδος Π.Π.
X	<b>K (2) L(8)M(7)</b>	$17^{\text{n}}$ (VIIA)	$3^{\text{n}}$
Ψ	<b>K (2) L(8)M(1)</b>	$1^{\text{n}}$ (IA)	$3^{\text{n}}$
Ω	K (2) L(7)	<b><math>17^{\text{n}}</math> (VIIA)</b>	<b><math>2^{\text{n}}</math></b>

**β)** Οι χημικές ιδιότητες των στοιχείων καθορίζονται κυρίως από τον αριθμό των ηλεκτρονίων σθένους των ατόμων τους, ο οποίος είναι ίσος με τον αριθμό της κύριας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα, στην οποία ανήκει το στοιχείο.

Από τη δομή των ατόμων X, Ψ, Ω προκύπτει ότι τα άτομα των X, Ω έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων (7e) στην εξωτερική τους στιβάδα, είναι στην ίδια ομάδα του Π.Π ( $17^{\text{n}}$ , αλογόνα), άρα θα εμφανίζουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

**γ)** Μεταξύ των ατόμων  ${}_{19}\text{K}$  και Ω σχηματίζεται ιοντικός δεσμός.

Η ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων είναι  ${}_{19}\text{K}$  : K(2)L(8)M(8)N(1) και Ω : K(2)L(7)

Όταν πλησιάσουν άτομα του στοιχείου  ${}_{19}\text{K}$  με άτομα του Ω :

Κάθε άτομο του  ${}_{19}\text{K}$ , που είναι μέταλλο, με αποβολή του ηλεκτρονίου σθένους, αποκτά σταθερή δομή  $\text{K}(2)\text{L}(8)\text{M}(8)$ , δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι σχηματίζεται το κατιόν  $\text{K}^+$  ( $\text{K} \rightarrow \text{K}^+ + \text{e}^-$ ).

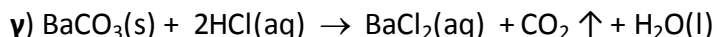
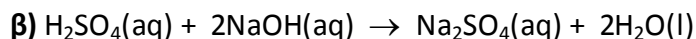
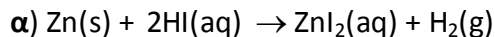
Κάθε άτομο του  $\Omega$ , που είναι αμέταλλο, με πρόσληψη ενός ηλεκτρονίου από το μέταλλο  ${}_{19}\text{K}$ , αποκτά σταθερή δομή  $\text{K}(2)\text{L}(8)$ , δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το ανιόν  $\Omega^-$ : ( $\Omega + \text{e}^- \rightarrow \Omega^-$ )

Τα ετερόνυμα ιόντα  $\text{K}^+$  και  $\Omega^-$  που σχηματίζονται, έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb και διατάσσονται στο χώρο σε ιοντικούς κρυστάλλους.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2°

#### 2.1.



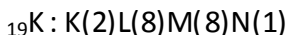
Η αντίδραση **α)** είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης του υδρογόνου (H) του οξέος HI από τον ψευδάργυρο (Zn), η οποία γίνεται επειδή ο Zn είναι δραστικότερος του υδρογόνου.

Η αντίδραση **γ)** είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί εκλύεται αέριο CO<sub>2</sub>.

#### 2.2.

**A)** Όσο μικρότερο είναι ένα άτομο (μικρή ατομική ακτίνα), τόσο ισχυρότερη είναι η ελκτική δύναμη του πυρήνα στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας, επομένως τόσο δυσκολότερα μπορεί να αποβάλλει ηλεκτρόνια.

Η ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων <sup>11</sup>Na και <sup>19</sup>K είναι : <sup>11</sup>Na : K(2)L(8)M(1)



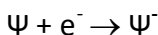
Τα στοιχεία αυτά έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα (1e), επομένως ανήκουν στην ίδια ομάδα του Π.Π (1<sup>η</sup> ή ΙΑ ομάδα).

Το <sup>11</sup>Na έχει λιγότερες στιβάδες από το <sup>19</sup>K, επομένως η ατομική ακτίνα του <sup>11</sup>Na είναι μικρότερη από την ακτίνα του <sup>19</sup>K. Δηλαδή ο πυρήνας του ατόμου <sup>11</sup>Na ασκεί ισχυρότερη ελκτική δύναμη στο ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στιβάδας και μπορεί να αποβάλλει δυσκολότερα ηλεκτρόνιο από το <sup>19</sup>K.

**B)** Από τη δομή των ατόμων <sub>3</sub>X : K(2) L(1) και <sub>9</sub>Ψ: K(2) L(7) προκύπτει ότι το X είναι μέταλλο, επειδή έχει 1e<sup>-</sup> στην εξωτερική στιβάδα και το Ψ αμέταλλο, επειδή έχει 7e<sup>-</sup> στην εξωτερική στιβάδα.

Όταν πλησιάσουν άτομα του στοιχείου X με άτομα του Ψ, από κάθε άτομο του μετάλλου X, αποβάλλεται ένα ηλεκτρόνιο σθένους. Έτσι σχηματίζεται το κατιόν X<sup>+</sup> με σταθερή δομή K(2), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. X → X<sup>+</sup> + e<sup>-</sup>.

Κάθε άτομο του αμετάλλου Ψ προσλαμβάνει ένα ηλεκτρόνιο από το μέταλλο X και προκύπτει το ανιόν Ψ<sup>-</sup>, με σταθερή δομή (2,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου.



Τα ετερώνυμα ιόντα X<sup>+</sup>, Ψ<sup>-</sup> που σχηματίζονται, έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb και διατάσσονται στο χώρο σε ιοντικούς κρυστάλλους.

Ο χημικός τύπος της ένωσης που προκύπτει είναι  $X\Psi$ , διότι δείχνει την αναλογία των ιόντων  $X^+$ ,  $\Psi^-$  στον ιοντικό κρύσταλλο, η οποία είναι 1: 1.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.

##### A)

1.  $K_2CO_3$  : ανθρακικό κάλιο
2. KI : ιωδιούχο κάλιο
3. KOH: υδροξείδιο του καλίου

##### B)

α) Σωστή.

Κάθε πρωτόνιο φέρει το στοιχειώδες θετικό ηλεκτρικό φορτίο και κάθε ηλεκτρόνιο το στοιχειώδες αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο.

Το άτομο του  ${}_{16}S$  είναι ουδέτερο ,διότι έχει 16 πρωτόνια και 16 ηλεκτρόνια. Για να σχηματιστεί το ιόν του θείου με φορτίο -2, πρέπει το άτομο  ${}_{16}S$  να προσλάβει 2 ηλεκτρόνια . Επομένως το ιόν  ${}_{16}S^{2-}$  έχει  $16+2 = 18$  ηλεκτρόνια.

β) Λανθασμένη.

Αν ένα άτομο X έχει 4 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα η οποία είναι η L, τότε η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του X είναι : K(2) L(4).

Δηλαδή το άτομο X έχει 6 ηλεκτρόνια και επειδή είναι ουδέτερο θα έχει 6 πρωτόνια  $\Rightarrow$  ο ατομικός του αριθμός είναι 6.

#### 2.2.

A) Τα στοιχεία του ζεύγους β)  ${}_{7}N$  και  ${}_{10}Ne$ , ανήκουν στην ίδια περίοδο.

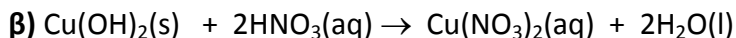
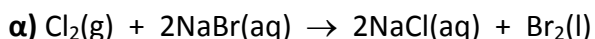
Ο αριθμός της περιόδου του Π.Π ,στην οποία ανήκει ένα στοιχείο, είναι ίσος με τον αριθμό των στιβάδων, στις οποίες είναι κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια του.

Οι κατανομές των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα άτομα των στοιχείων  ${}_{7}N$ ,  ${}_{15}P$ ,  ${}_{10}Ne$  είναι :

${}_{7}N$ : K(2)L(5)       ${}_{15}P$ : K(2)L(8) M(5)       ${}_{10}Ne$ : K(2)L(8)

Επομένως τα στοιχεία του ζεύγους β)  ${}_{7}N$  και  ${}_{10}Ne$ , ανήκουν στην ίδια (2<sup>η</sup>)περίοδο, γιατί έχουν τα ηλεκτρόνιά τους σε 2 στιβάδες.

##### B)



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.

A) 1.  $\text{CaCl}_2$  : χλωριούχο ασβέστιο

2.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  : υδροξείδιο του ασβεστίου

3.  $\text{CaSO}_4$  : θειικό ασβέστιο

B) Γνωρίζουμε ότι ο Α.Ο. του οξυγόνου είναι -2 και του υδρογόνου +1(δεδομένου ότι ενώνεται με αμέταλλα στοιχεία).

- Για το μόριο του  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , αν συμβολίσουμε  $x = \text{Α.Ο. του S}$ , προκύπτει η εξίσωση:  
 $(+1) \cdot 2 + x \cdot 1 + (-2) \cdot 4 = 0 \Rightarrow 2 + x - 8 = 0 \Rightarrow x = +6$ .
- Για το μόριο του  $\text{H}_2\text{S}$ , αν συμβολίσουμε  $y = \text{Α.Ο. του S}$ , προκύπτει η εξίσωση:  
 $(+1) \cdot 2 + y \cdot 1 = 0 \Rightarrow 2 + y = 0 \Rightarrow y = -2$ .

#### 2.2.

A) Λάθος

Σύμφωνα με την αρχή Avogadro: "Ίσοι όγκοι αερίων, στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης, περιέχουν ίδιο αριθμό μορίων"

Επομένως 1λίτρο  $\text{H}_2(\text{g})$  και 1λίτρο  $\text{HCl}(\text{g})$ , σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, περιέχουν ίδιο αριθμό μορίων.

B) γ)  $4N_A$  μόρια

Γνωρίζουμε ότι 1 mol μορίων περιέχει  $N_A$  μόρια.

Επομένως 1 mol μορίων  $\text{CH}_4$  περιέχει  $N_A$  μόρια  $\text{CH}_4$

4 mol μορίων  $\text{CH}_4$  περιέχουν  $x = 4N_A$  μόρια  $\text{CH}_4$

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.

α) Λανθασμένη.

Τα ισότοπα είναι άτομα με ίδιο ατομικό αριθμό (αριθμός πρωτονίων) και διαφορετικό μαζικό αριθμό, δηλαδή διαφορετικό αριθμό πρωτονίων και νετρονίων.

β) Σωστή.

Τα θετικά ιόντα προκύπτουν από τα άτομα με αποβολή ηλεκτρονίων.

Το κατιόν  ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$  έχει προκύψει από το άτομο  ${}_{20}\text{Ca}$ , το οποίο έχει 20e, με αποβολή 2e.

Επομένως το κατιόν  ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$  έχει  $(20 - 2) = 18$  ηλεκτρόνια.

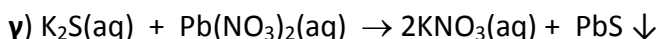
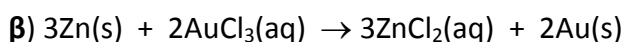
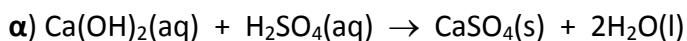
γ) Λανθασμένη.

Από τον μοριακό τύπο  $\text{C}_2\text{H}_6$  προκύπτει ότι :

Σε 1 μόριο  $\text{C}_2\text{H}_6$  περιέχονται 6 άτομα υδρογόνου(H).

Το 1mol  $\text{C}_2\text{H}_6$  περιέχει  $N_A$  μόρια  $\text{C}_2\text{H}_6$  στα οποία θα περιέχονται 6  $N_A$  άτομα υδρογόνου.

#### 2.2.



Η αντίδραση β) είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ μετάλλων. Η αντίδραση γίνεται γιατί ο ψευδάργυρος (Zn) είναι δραστικότερο μέταλλο από τον χρυσό (Au).

Η αντίδραση γ) είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί ένα από τα προϊόντα της, ο PbS, καταβυθίζεται ως ίζημα(↓).

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.

##### A) γ) 24

Δίνεται :  $m$  ατόμου =  $2 \cdot m$  ατόμου  $^{12}_6\text{C} = 2 \cdot 12 \text{ amu} = 24 \text{ amu}$

Άρα η  $m$  ατόμου  $X$  είναι 24 φορές μεγαλύτερη από το  $1 \text{ amu}$ , οπότε το  $A_r$  του  $X = 24$ .

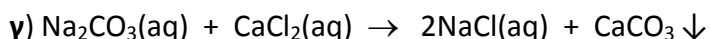
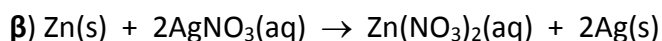
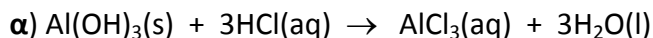
**B)** Το αλογόνο βρίσκεται στην VIIA ( $17^{\text{η}}$ ) ομάδα του Π.Π, επομένως έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Το 2<sup>ο</sup> μέλος της ομάδας των αλογόνων είναι στοιχείο της τρίτης περιόδου, δηλαδή το άτομο έχει τα ηλεκτρόνια του κατανομημένα σε 3 στιβάδες.

Επειδή οι εσωτερικές του στιβάδες είναι συμπληρωμένες, η ηλεκτρονιακή δομή είναι :

K(2) L(8) M(7).

Τα ηλεκτρόνια στο ουδέτερο άτομο του στοιχείου ίσα με τα πρωτόνια, άρα ο ατομικός αριθμός του  $X$  είναι  $Z = 17$ .

#### 2.2.



Η αντίδραση **β)** είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ μετάλλων. Η αντίδραση γίνεται γιατί ο ψευδάργυρος (Zn) είναι δραστικότερο μέταλλο από τον άργυρο (Ag).

Η αντίδραση **γ)** είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί καταβυθίζεται ίζημα  $\text{CaCO}_3$ .



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1.

α) Σωστή.

Το  ${}_{17}\text{Cl}$  με δομή : K(2) L(8) M(7) είναι αμέταλλο, επειδή έχει 7e στην εξωτερική του στιβάδα και έχει την τάση να αποκτήσει τη σταθερή δομή ευγενούς αερίου K(2)L(8)M(8).

Αυτό επιτυγχάνεται :

- Με δημιουργία ιοντικού δεσμού ,όταν το χλώριο ενωθεί με μέταλλο. Τότε κάθε άτομο  ${}_{17}\text{Cl}$  προσλαμβάνει ένα ηλεκτρόνιο από το μέταλλο, σχηματίζονται ανιόντα  $\text{Cl}^-$  και κατιόντα μετάλλου, που έλκονται ( ιοντικός δεσμός).
- Με δημιουργία ομοιοπολικού δεσμού, όταν το χλώριο ενωθεί με αμέταλλο. Τότε κάθε άτομο  ${}_{17}\text{Cl}$  συνεισφέρει ένα μονήρες ηλεκτρόνιο και σχηματίζεται ένα κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων μεταξύ Cl και αμετάλλου ( ομοιοπολικός δεσμός).

β) Λανθασμένη

Η ηλεκτραρνητικότητα καθορίζει την τάση του ατόμου να έλκει ηλεκτρόνια, όταν συνδέεται με άλλα άτομα.

γ)Λανθασμένη

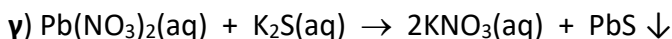
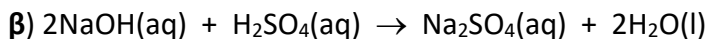
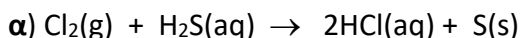
Όσο μικρότερο είναι ένα άτομο (μικρή ατομική ακτίνα), τόσο ισχυρότερη είναι η ελκτική δύναμη του πυρήνα στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας, επομένως τόσο πιο εύκολα μπορεί να προσλάβει ηλεκτρόνια.

Η ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων  ${}_{9}\text{F}$  και  ${}_{17}\text{Cl}$  είναι :  ${}_{9}\text{F} : \text{K}(2)\text{L}(7)$  ,  ${}_{17}\text{Cl} : \text{K}(2)\text{L}(8)\text{M}(7)$

Τα στοιχεία αυτά έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα (7e), επομένως ανήκουν στην ίδια ομάδα του Π.Π(  $17^{\text{η}}$  ή VIIA ομάδα).

Το  ${}_{9}\text{F}$  έχει λιγότερες στιβάδες από το  ${}_{17}\text{Cl}$ , επομένως η ατομική ακτίνα του  ${}_{9}\text{F}$  είναι μικρότερη από την ακτίνα του  ${}_{17}\text{Cl}$ . Δηλαδή ο πυρήνας του ατόμου  ${}_{9}\text{F}$  ασκεί ισχυρότερη ελκτική δύναμη στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας και μπορεί πιο εύκολα να προσλάβει ηλεκτρόνια από το  ${}_{17}\text{Cl}$ .

#### 2.2.



Η αντίδραση α) είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης μεταξύ αμετάλλων. Η αντίδραση γίνεται γιατί το χλώριο ( $\text{Cl}_2$ ) είναι δραστικότερο αμέταλλο από το θείο(S), σύμφωνα με τη σειρά δραστικότητας των αμετάλλων.

Η αντίδραση γ) είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης, η οποία γίνεται γιατί ένα από τα προϊόντα της, ο PbS, καταβυθίζεται ως ίζημα(↓).

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

**A)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:  $_{15}\text{P}(2,8,5)$  ,  $_{16}\text{S}(2,8,6)$ ,  $_{17}\text{Cl}(2,8,7)$ . Τα τρία αυτά στοιχεία έχουν τα ηλεκτρόνιά τους στις τρεις πρώτες στιβάδες, άρα βρίσκονται και τα τρία στην τρίτη περίοδο του Π.Π. Από την κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες διαπιστώνουμε επιπλέον ότι το Cl ανήκει στην VIIA ομάδα, το S ανήκει στην VIA ομάδα και ο P ανήκει στην VA ομάδα. Άρα έχουμε  $\text{Cl} < \text{S} < \text{P}$ , διότι κατά μήκος μιας περιόδου η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά.

### B)

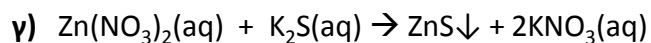
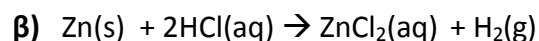
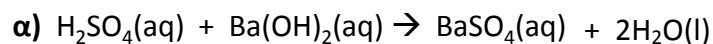
**α)**  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  : νιτρικός ψευδάργυρος

**β)**  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  : υδροξείδιο του βαρίου

**γ)**  $\text{H}_2\text{SO}_4$  : θειικό οξύ

**δ)**  $\text{K}_2\text{S}$  : θειούχο κάλιο

### 2.2



Η αντίδραση β) είναι απλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται γιατί ο Zn είναι δραστικότερος του H του οξέος.

Η αντίδραση γ) είναι διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται γιατί σχηματίζεται ίζημα ZnS.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

**A) α)**  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  : υδροξείδιο του μαγνησίου

**β)**  $\text{BaCl}_2$  : χλωριούχο βάριο

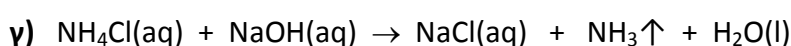
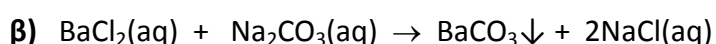
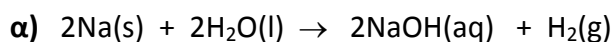
**γ)**  $\text{H}_3\text{PO}_4$  : φωσφορικό οξύ

**δ)**  $\text{NH}_4\text{Br}$  : βρωμιούχο αμμώνιο

**B) α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:  ${}_7\text{N}(2, 5)$  ,  ${}_{15}\text{P}(2,8,5)$ . Και τα δύο στοιχεία έχουν στην εξωτερική τους στιβάδα πέντε ηλεκτρόνια, άρα βρίσκονται και τα δύο στην 15η (VA) ομάδα του Π.Π. Σε μια ομάδα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω και επειδή ο P έχει περισσότερες στιβάδες, το άτομό του έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το N. Άρα έχουμε  $\text{N} < \text{P}$ .

**β)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:  ${}_{19}\text{K}(2,8,8,1)$ ,  ${}_{20}\text{Ca}(2,8,8,2)$ . Και τα δύο στοιχεία έχουν κατανεμημένα τα ηλεκτρόνιά τους σε τέσσερις στιβάδες, άρα βρίσκονται και τα δύο στην τέταρτη περίοδο του Π.Π. Κατά μήκος μιας περιόδου η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά. Άρα έχουμε  $\text{Ca} < \text{K}$ .

### 2.2

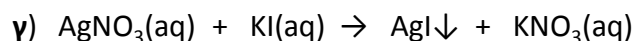
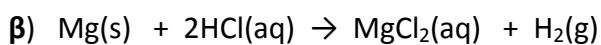
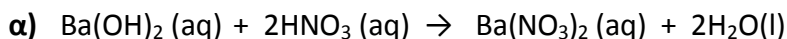


Η αντίδραση β) είναι διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται γιατί σχηματίζεται το ίζημα  $\text{BaCO}_3$ .

Η αντίδραση γ) είναι διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται γιατί σχηματίζεται αέριο, η  $\text{NH}_3$ .

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1



Η αντίδραση β) είναι απλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται γιατί το Mg είναι δραστικότερο του H του οξέος. Η αντίδραση γ) είναι διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται γιατί καταβυθίζεται ίζημα ιωδιούχου αργύρου (AgI).

### 2.2

#### A)

**α)** Το στοιχείο X εφόσον βρίσκεται στην 2η περίοδο του Π.Π. έχει ηλεκτρόνια μόνο στις δύο πρώτες στιβάδες K και L. Επειδή ανήκει στη 1η (IA) ομάδα του Π.Π. έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα που είναι η L. Έχει δηλαδή ηλεκτρονιακή δομή (2,1). Επομένως ο ατομικός του αριθμός είναι  $Z=3$ .

**β)** Το X έχει κατανομή ηλεκτρονίων (2,1). Η εξωτερική του στιβάδα έχει 1 ηλεκτρόνιο και άρα είναι μέταλλο. Το  ${}_9\text{F}$  έχει κατανομή ηλεκτρονίων (2,7) δηλαδή 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και είναι αμέταλλο. Σύμφωνα με τον κανόνα των οκτώ, τα άτομα έχουν την τάση να συμπληρώσουν την εξωτερική τους στιβάδα με οκτώ ηλεκτρόνια (εκτός της K με δύο), ώστε να αποκτήσουν δομή ευγενούς αερίου. Ένα ηλεκτρόνιο από την εξωτερική στιβάδα του X θα προσληφθεί από την εξωτερική στιβάδα του F και έτσι θα προκύψει ένα κατιόν  $\text{X}^+$  (2) και ένα ανιόν  $\text{F}^-$  (2,8). Τα ιόντα  $\text{X}^+$  και  $\text{F}^-$  έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις δημιουργώντας κρυσταλλικό πλέγμα XF με αναλογία 1:1. Η ένωση λοιπόν είναι ιοντική.

#### B)

	Χημικός τύπος	Όνομα
<b>α</b>	$\text{H}_3\text{PO}_4$	Φωσφορικό οξύ
<b>β</b>	$\text{MgBr}_2$	Βρωμιούχο μαγνήσιο

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1A)

**α)** Ο αριθμός οξείδωσης για το H είναι +1

$$x + 3(+1) = 0$$

$$x + 3 = 0$$

$$x = -3$$

**β)** Οι αριθμοί οξείδωσης για το H είναι +1 και για το O είναι -2, άρα έχουμε:

$$(+1) + x + 3(-2) = 0$$

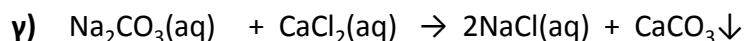
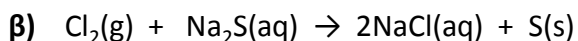
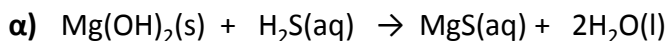
$$+1 + x - 6 = 0$$

$$-5 + x = 0$$

$$x = +5$$

**Β)** Το N έχει ατομικό αριθμό  $Z = 7$ , άρα 7 πρωτόνια. Μαζικό αριθμό  $A = 14$ , δηλαδή 14 πρωτόνια και νετρόνια. Άρα νετρόνια  $N = A - Z = 14 - 7 = 7$ . Αν ήταν άτομο θα είχε και 7 ηλεκτρόνια. Επειδή όμως είναι ανιόν  $N^{3-}$  έχει προσλάβει 3 ηλεκτρόνια, άρα έχει συνολικά  $7 + 3 = 10$  ηλεκτρόνια.

### 2.2

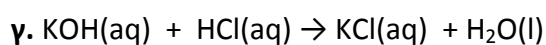
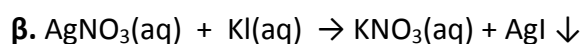
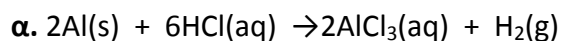


Η αντίδραση **β)** είναι απλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται γιατί το  $Cl_2$  είναι δραστικότερο του S, σύμφωνα με τη σειρά σειρά δραστικότητας των αμέταλλων.

Η αντίδραση **γ)** είναι διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται γιατί πέφτει (καταβυθίζεται) ίζημα το ανθρακικού ασβεστίου ( $CaCO_3$ ).

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1



α.

Είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης και το αργίλιο είναι πιο δραστικό από το υδρογόνο.

β.

Είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης και στα προϊόντα σχηματίζεται ίζημα ιωδιούχου αργύρου.

### 2.2

**A)** Το άτομο X έχει δύο ηλεκτρόνια λιγότερα από το ιόν  $X^{2+}$ , δηλαδή έχει 8 συνολικά ηλεκτρόνια και επειδή ως άτομο είναι ουδέτερο έχει και 8 πρωτόνια. Συνεπώς:  $Z_X=8$ . Το άτομο Ψ κατανέμει τα ηλεκτρόνια του σε τρεις στοιβάδες και έχει στην εξωτερική του στοιβάδα 2 ηλεκτρόνια. Συνεπώς έχουμε: K(2) L(8) M(2) και  $Z_\Psi=12$ .

**B)**

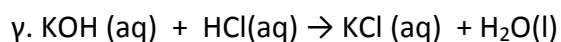
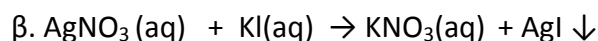
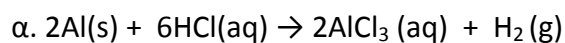
$\text{K}_2\text{S}$ : θειούχο κάλιο.

$\text{HCl}$ : υδροχλώριο.

$\text{NaOH}$ : υδροξείδιο του νατρίου.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1



Η αντίδραση α) είναι απλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται επειδή το αργίλιο είναι πιο δραστικό από το υδρογόνο του οξέος.

Η αντίδραση β) είναι διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται διότι σχηματίζεται το ίζημα του ιωδιούχου αργύρου.

### 2.2

A) Το άτομο X έχει δύο ηλεκτρόνια λιγότερα, δηλαδή έχει 8 συνολικά ηλεκτρόνια και επειδή ως άτομο είναι ουδέτερο έχει και 8 πρωτόνια. Συνεπώς :  $Z_X=8$ .

Τα ηλεκτρόνια του ατόμου Ψ κατανέμονται στις 3 πρώτες στιβάδες (3<sup>η</sup> περίοδος) και έχει στην εξωτερική του στιβάδα 2 ηλεκτρόνια, άρα ανήκει στη 2<sup>η</sup> (IIA)] ομάδα του Π.Π. Συνεπώς έχουμε : K(2), L(8), M(2) και  $Z_\Psi=12$ .

B)

$\text{K}_2\text{S}$ : θειούχο κάλιο

HCl: υδροχλώριο

NaOH: υδροξείδιο του νατρίου

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

A)  $M_r(N_2O_x) = 2 \cdot A_r(N) + x \cdot A_r(O) \Rightarrow 108 = 2 \cdot 14 + x \cdot 16 \Rightarrow x = 5$ .

B) Δεν πρέπει το μέταλλο να αντιδρά με το HCl. Γνωρίζουμε ότι με το υδροχλώριο αντιδρούν τα δραστικότερα του υδρογόνου μέταλλα. Ο Fe και το Al είναι δραστικότερα του υδρογόνου. Αυτός είναι ο λόγος που θα γίνει η αποθήκευση στο δοχείο από το Cu.

Γ) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: Θειικό οξύ.

BaCl<sub>2</sub>: Χλωριούχο βάριο.

### 2.2.

A) αριθμός πρωτονίων = Z = 19.

αριθμός νετρονίων = A - Z = 39 - 19 = 20.

Κάθε άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο, συνεπώς: αριθμός e = αριθμός p = 19.

B) <sub>19</sub>X: K(2) L(8) M(8) N(1).

Γ) Το X βρίσκεται στην 1<sup>η</sup> ομάδα (IA) και στην 4<sup>η</sup> περίοδο.

Δ) <sub>9</sub>Ψ: K(2) L(7). Το Ψ διαθέτοντας 7e στην εξωτερική στοιβάδα είναι αμέταλλο, το X είναι μέταλλο, επομένως ενώνονται με ετεροπολικό δεσμό.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Λανθασμένη.

Τα στοιχεία μιας ομάδας βρίσκονται σε διαφορετικές περιόδους, επομένως έχουν διαφορετικό αριθμό στιβάδων.

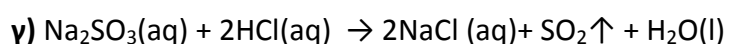
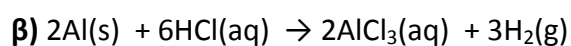
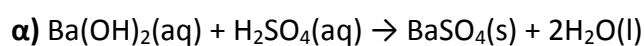
**β)** Λανθασμένη.

Αφού το ένα mol αερίου σε STP καταλαμβάνει όγκο 22,4 L, τα δύο mol αερίου σε STP θα καταλαμβάνουν όγκο 44,8 L.

**γ)** Σωστή.

Στο άτομο έχουμε: αριθμός ηλεκτρονίων (e) = αριθμός πρωτονίων (p) = Z = 6.  
Αριθμός νετρονίων (n) = A - Z = 14 - 6 = 8, δύο περισσότερα από e.

### 2.2.



**β)** Είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης και το αργίλιο είναι πιο δραστικό από το υδρογόνο.

**γ)** Είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης και στα προϊόντα σχηματίζεται αέριο διοξείδιο του θείου.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Σωστή.

Το ιόν  ${}_{19}\text{K}^+$  έχει ένα ηλεκτρόνιο λιγότερο σε σύγκριση με το άτομο του Κ. Έχει δηλαδή 18 ηλεκτρόνια.

Το ιόν  ${}_{17}\text{Cl}^-$  έχει ένα ηλεκτρόνιο περισσότερο σε σύγκριση με το άτομο του Cl. Έχει δηλαδή 18 ηλεκτρόνια.

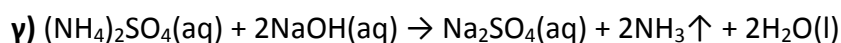
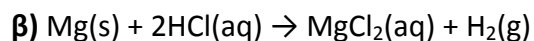
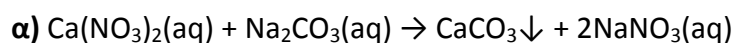
**β)** Σωστή.

$$n_{\text{H}(\text{H}_2\text{O})} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}(\text{H}_2\text{O})} = 2 \cdot 5 \text{ mol} = 10 \text{ mol} .$$

**γ)** Λανθασμένη.

$$N_{\text{H}(\text{H}_2)} = 2N_{\text{H}_2} = 2n_{\text{H}_2} \cdot N_{\text{A}} = 2N_{\text{A}} .$$

### 2.2.



**β)** Είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης και το μαγνήσιο είναι πιο δραστικό από το υδρογόνο.

**γ)** Είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης και στα προϊόντα σχηματίζεται αέρια αμμωνία.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

**α)** Λανθασμένη.

Ισχύει μόνο για οποιαδήποτε αέρια χημική ουσία.

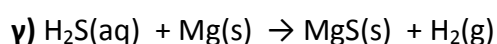
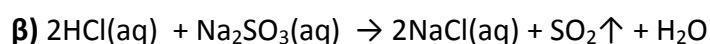
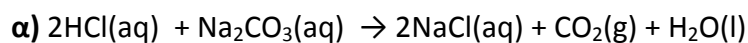
**β)** Λανθασμένη.

Τα ιόντα τους βρίσκονται ενωμένα στο κρυσταλλικό πλέγμα και δεν έχουν την ελευθερία προσανατολισμένης κίνησης υπό την επίδραση διαφοράς δυναμικού.

**γ)** Λανθασμένη.

Η ηλεκτροθετικότητα καθορίζει την τάση των ατόμων να αποβάλλουν ηλεκτρόνια και στην ίδια ομάδα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω. Νάτριο και κάλιο ανήκουν στην ομάδα των αλκαλίων, με το νάτριο να βρίσκεται πιο πάνω, γιατί έχει μικρότερο ατομικό αριθμό.

### 2.2.



**β)**

Είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης και στα προϊόντα σχηματίζεται αέριο διοξείδιο του θείου.

**γ)**

Είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης και το μαγνήσιο είναι πιο δραστικό από το υδρογόνο.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

#### A)

α)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ : υδροξείδιο του μαγνησίου.

β)  $\text{BaCl}_2$ : χλωριούχο βάριο.

γ)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ : φωσφορικό οξύ.

δ)  $\text{NH}_4\text{Br}$ : βρωμιούχο αμμώνιο.

#### B)

α. Η ηλεκτρονιακή δομή των στοιχείων είναι:

${}_7\text{N}$ : K(2) L(5)

${}_{15}\text{P}$ : K(2) L(8) M(5)

${}_{19}\text{K}$ : K(2) L(8) M(8) N(1)

${}_{20}\text{Ca}$ : K(2) L(8) M(8) N(2)

β. Άζωτο και φωσφόρος ανήκουν στην ίδια ομάδα (VA). Στην ίδια ομάδα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω, άρα  $R_N < R_P$ .

Κάλιο και ασβέστιο ανήκουν στην ίδια περίοδο (4<sup>η</sup>). Στην ίδια περίοδο η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά, άρα  $R_{\text{Ca}} < R_{\text{K}}$ .

### 2.2.

α)  $2\text{Na}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

β)  $\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{BaCO}_3\downarrow$

γ)  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

#### β.

Είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης και στα προϊόντα σχηματίζεται ίζημα ανθρακικού βαρίου.

#### γ.

Είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης και στα προϊόντα παράγεται αέρια αμμωνία.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)**  $R_F < R_{Cl}$ .

${}_9F$ : K(2) L(7) και  ${}_{17}Cl$ : K(2) L(8) M(7). Φθόριο και χλώριο βρίσκονται στην ίδια ομάδα ( $17^{\eta}$ ). Στην ίδια ομάδα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω.

**β)**  $R_{Cl} < R_S$ .

${}_{16}S$ : K(2) L(8) M(6) και  ${}_{17}Cl$ : K(2), L(8), M(7). Θείο και χλώριο βρίσκονται στην  $3^{\eta}$  περίοδο. Στην ίδια περίοδο η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά.

**B)**

**α)**  $Ba(OH)_2$ : υδροξείδιο του βαρίου.

**β)**  $CaCl_2$ : χλωριούχο ασβέστιο.

**γ)**  $HNO_3$ : νιτρικό οξύ.

**δ)**  $NH_4Cl$ : χλωριούχο αμμώνιο.

### 2.2.

**α)**  $Ba(OH)_2(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow BaCl_2(aq) + 2H_2O(l)$

**β)**  $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$

**γ)**  $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2 \uparrow + H_2O$

**β)**

Είναι αντίδραση απλή αντικατάσταση και ο ψευδάργυρος είναι πιο δραστικόν από το υδρογόνο του οξέος.

**γ)**

Είναι αντίδραση διπλή αντικατάσταση και στα προϊόντα σχηματίζεται αέριο διοξείδιο του άνθρακα.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1

A)

στοιχείο	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός ηλεκτρονίων	Στιβάδες			Περίοδος Π.Π.	ομάδα Π.Π.
			K	L	M		
Mg	12	12	2	8	2	3 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup> (IIA)

B) Είναι σωστός.

Το πρωτόνιο έχει ίση περίπου μάζα με το νετρόνιο και το σύνολο πρωτονίων και νετρονίων ενός πυρήνα αποτελούν τα νουκλεόνια. Ο πυρήνας του  $^{24}_{12}\text{Mg}$  έχει 24 νουκλεόνια και του  $^{25}_{12}\text{Mg}$  έχει 25 νουκλεόνια, άρα έχουν διαφορετική μάζα.

### 2.2

A) Λάθος.

Σύμφωνα με την υπόθεση του Avogadro, «ίσοι όγκοι αερίων, μετρημένοι σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων».

B) Σωστό το β.

Κάθε μόριο αμμωνίας αποτελείται από 1 άτομο N και 3 άτομα H, άρα από 4 άτομα, συνολικά. 1 mol μορίων  $\text{NH}_3$  αποτελείται από  $1 \cdot N_A$  άτομα N και  $3 \cdot N_A$  άτομα H, άρα από  $4N_A$  άτομα συνολικά.

**Εναλλακτικά:**  $N_{\text{N}(\text{NH}_3)} + N_{\text{H}(\text{NH}_3)} = 1 \cdot N_A + 1 \cdot 3N_A = 4N_A$

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

α)  ${}_{17}\text{Cl}$  : K(2), L(8), M(7)

β) Είναι και τα δύο αμέταλλα, αφού συμπληρώνουν την εξωτερική τους στοιβάδα με ένα ηλεκτρόνιο. Μεταξύ διαφορετικών αμετάλλων ο δεσμός είναι πολωμένος ομοιοπολικός.

γ)  $\text{H} (\cdot) \ddot{\text{C}}\text{I} :$

### 2.2.

A) Σωστή. Από τη σχέση:  $PV=nRT$  η πίεση είναι ανάλογη με την απόλυτη θερμοκρασία υπό σταθερό όγκο.

B) Λανθασμένη.  $N_{\text{NH}_3}=2N_A$  και  $N_{\text{NO}_2}=3N_A$ .

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

**A)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα στοιχεία είναι:

**α)**  ${}_8\text{O}(2,6)$  και  ${}_{16}\text{S}(2,8,6)$ .

**β)**  ${}_8\text{O}(2,6)$  και  ${}_{10}\text{Ne}(2,8)$ .

Στην ίδια περίοδο ανήκουν τα στοιχεία που έχουν τα ηλεκτρόνια τους κατανομημένα στον ίδιο αριθμό στιβάδων. Τα άτομα του  ${}_8\text{O}$  και του  ${}_{10}\text{Ne}$  έχουν τα ηλεκτρόνια τους στις δύο πρώτες στιβάδες, άρα ανήκουν στην ίδια περίοδο και συγκεκριμένα στη δεύτερη περίοδο του περιοδικού πίνακα.

Συνεπώς, τα στοιχεία του ζεύγους (β) ανήκουν στην ίδια περίοδο.

### **B)**

**α)**  $\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{NaBr}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaF}(\text{aq}) + \text{Br}_2(\text{l})$

**β)**  $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

### 2.2.

#### **A)**

(1):  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , χλωριούχο αμμώνιο.

(2):  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , θειικό αμμώνιο.

(3):  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , νιτρικό αμμώνιο.

#### **B)**

**α)** Η πρόταση είναι λανθασμένη (Λ).

Το άτομο του καλίου  ${}_{19}\text{K}$  είναι ηλεκτρικά ουδέτερο, άρα έχει τον ίδιο αριθμό πρωτονίων και ηλεκτρονίων. Έτσι για να γίνει κατιόν  ${}_{19}\text{K}^+$  δεν θα προσλάβει, αλλά θα αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο, ώστε τα πρωτόνια να είναι κατά ένα περισσότερα από τα ηλεκτρόνια, όσο δηλαδή είναι και το συνολικό θετικό φορτίο του ιόντος.

**β)** Η πρόταση είναι σωστή (Σ).

1 mol οποιασδήποτε χημικής ουσίας περιέχει ορισμένο αριθμό μορίων, που είναι ίσος με  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ . Έτσι ίσος αριθμός mol περιέχει τον ίδιο αριθμό μορίων, δηλαδή 2 mol οποιασδήποτε χημικής ουσίας περιέχουν  $2N_A$  μόρια.



## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

**α)** Στο ιόν του  $K^+$  υπάρχουν 19 πρωτόνια, 20 νετρόνια και 18 ηλεκτρόνια.

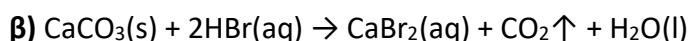
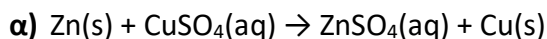
**β)**  $K^+$  (2,8,8)

**γ)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:  ${}_{19}K$  (2,8,8,1) και  ${}_{9}F$  (2,7).

Το  $K$  με αποβολή του ηλεκτρονίου σθένους αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι, προκύπτει το κατιόν  $K^+$ . Το άτομο του φθορίου προσλαμβάνει το ηλεκτρόνιο που απέβαλλε το κάλιο και αποκτά δομή (2,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι, προκύπτει το ανιόν του φθορίου  $F^-$ . Τα δύο ετερώνυμα ιόντα έλκονται δημιουργώντας ιοντικό δεσμό. Επειδή ένα ιόν  $K^+$  συνδέεται με ένα ιόν  $F^-$  θα προκύψει η ένωση με χημικό τύπο  $KF$ .

### 2.1.

**A)**



**B)**

**α)** Η πρόταση είναι λανθασμένη (Λ).

Όσο απομακρυνόμαστε από τον πυρήνα τόσο αυξάνεται η ενεργειακή στάθμη της στιβάδας. Άρα, η στιβάδα L που είναι πιο μακριά από τον πυρήνα από την K, έχει μεγαλύτερη ενέργεια.

**β)** Η πρόταση είναι σωστή (Σ).

Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:  $F$  (2,7). Το άτομο του  $F$  έχει ηλεκτρόνια στις δύο πρώτες στιβάδες, άρα βρίσκεται στη 2<sup>η</sup> περίοδο και στην εξωτερική στιβάδα έχει επτά ηλεκτρόνια άρα βρίσκεται στη 17<sup>η</sup> (VIIA) ομάδα.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

α)  $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaS}(\text{s})\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ , εξουδετέρωση.

β)  $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{AgCl}\downarrow$ , διπλή αντικατάσταση.

γ)  $\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{HBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{MgBr}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ , απλή αντικατάσταση.

### 2.2.

A)

χημικός τύπος	ονομασία
KOH	Υδροξείδιο του καλίου
FeCl <sub>2</sub>	Χλωριούχος σίδηρος(II)
CO	Μονοξείδιο του άνθρακα
HBr	Υδροβρώμιο

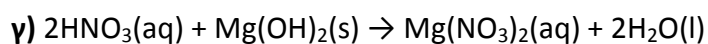
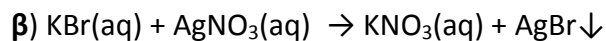
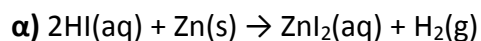
B) Η σωστή απάντηση είναι η β).

Ο αριθμός οξείδωσης για το O είναι -2 και για το Mn έστω x, άρα έχουμε:

$$x + 4(-2) = -1 \Rightarrow x - 8 = -1 \Rightarrow x = +7 .$$

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.



Η αντίδραση **α** πραγματοποιείται διότι είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης και ο Zn βρίσκεται πιο αριστερά από το H στη σειρά δραστηκότητας των μετάλλων.

Η αντίδραση **β** πραγματοποιείται διότι είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης και σχηματίζεται AgBr ο οποίος καταβυθίζεται ως ίζημα.

### 2.2.

**A)**

χημικός τύπος	ονομασία
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	Υδροξείδιο του μαγνησίου
$\text{Na}_2\text{S}$	Θειούχο νάτριο
$\text{K}_2\text{SO}_4$	Θειικό κάλιο
$\text{CO}_2$	Διοξείδιο του άνθρακα
HBr	Υδροβρώμιο
$\text{NH}_4\text{Cl}$	Χλωριούχο αμμώνιο
$\text{KNO}_3$	Νιτρικό κάλιο

**B)** Η σωστή απάντηση είναι η **γ**.

Ο αριθμός οξείδωσης για το O είναι -2 και έστω x ο αριθμός οξείδωσης του Cr, άρα έχουμε:

$$2x + 7(-2) = -2 \Rightarrow 2x - 14 = -2 \Rightarrow 2x = -2 + 14 \Rightarrow 2x = +12 \Rightarrow x = +6.$$

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

**α)** Η πρόταση είναι σωστή (Σ).

Σύμφωνα με την υπόθεση (αρχή) Avogadro, ίσοι όγκοι αέριων, στην περίπτωσή μας  $N_2$  και  $NH_3$ , σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων.

**β)** Η πρόταση είναι λανθασμένη (Λ).

1 mol μορίων  $H_2O$  περιέχει  $2N_A$  άτομα υδρογόνου (H) .

### 2.2.

**α)**

Στοιχείο	Ατομικός αριθμός	Στιβάδες			
		K	L	M	N
X	17	2	8	7	-
Y	9	2	7	-	-
Z	11	2	8	1	-

**β)** Η σωστή απάντηση είναι η **i**.

Παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν τα στοιχεία X και Y διότι έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων (7 ηλεκτρόνια) στην εξωτερική τους στιβάδα (ανήκουν στην ίδια κύρια ομάδα του περιοδικού πίνακα).

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

**A)** Η πρόταση είναι λανθασμένη (Λ).

Σύμφωνα με την υπόθεση (αρχή) Avogadro, ίσοι όγκοι αερίων, στην περίπτωση μας  $\text{CO}_2$  και  $\text{NH}_3$ , σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας άρα περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων.

**B)** Η σωστή απάντηση είναι η  $\gamma$ .

1 mol μορίων  $\text{H}_2\text{S}$  περιέχει  $N_A$  μόρια, άρα 2 mol περιέχουν  $2N_A$  μόρια.

### 2.2.

**A)**

χημικός τύπος	ονομασία
KOH	Υδροξείδιο του καλίου
$\text{Na}_2\text{SO}_4$	Θειικό νάτριο
$\text{CaCl}_2$	Χλωριούχο ασβέστιο
CO	Μονοξείδιο του άνθρακα
$\text{HNO}_3$	Νιτρικό οξύ
$\text{NH}_4\text{Br}$	Βρωμιούχο αμμώνιο
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	Νιτρικό μαγνήσιο

**B)** Η σωστή απάντηση είναι η  $\gamma$ .

Ο αριθμός οξείδωσης για το O είναι -2 και έστω x ο αριθμός οξείδωσης του Cr, άρα έχουμε:

$$2x + 7(-2) = -2 \Rightarrow 2x - 14 = -2 \Rightarrow 2x = -2 + 14 \Rightarrow 2x = +12 \Rightarrow x = +6.$$

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

A)

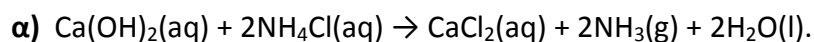
Στοιχείο	Ατομικός αριθμός	Στιβάδες			
		K	L	M	N
X	12	2	8	2	-
Y	16	2	8	6	-
Z	9	2	7	-	-

B) Η σωστή απάντηση είναι η **ι**.

Τα άτομα των στοιχείων X και Y έχουν ηλεκτρόνια στις τρεις πρώτες στιβάδες, άρα ανήκουν στην ίδια περίοδο (3<sup>η</sup>) του περιοδικού πίνακα .

### 2.2.

A)



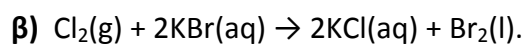
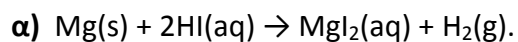
**β)**  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  υδροξείδιο του ασβεστίου,

$\text{NH}_4\text{Cl}$  χλωριούχο αμμώνιο,

$\text{CaCl}_2$  χλωριούχο ασβέστιο,

$\text{NH}_3$  αμμωνία.

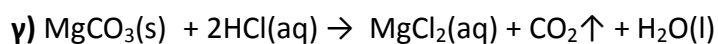
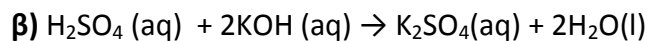
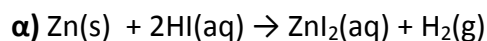
B)



Και οι δύο χημικές αντιδράσεις πραγματοποιούνται γιατί είναι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης και στην **α** το Mg βρίσκεται πιο αριστερά από το H στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων, ενώ στη **β** το  $\text{Cl}_2$  βρίσκεται πιο αριστερά από το  $\text{Br}_2$  στη σειρά δραστηριότητας των αμετάλλων.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.



Αντίδραση εξουδετέρωσης είναι η **β** γιατί είναι αντίδραση ενός οξέος ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) με μια βάση ( $\text{KOH}$ ). Σε αυτή τα  $\text{H}^+$  που προέρχονται από το οξύ ενώνονται με τα  $\text{OH}^-$  που προέρχονται από τη βάση και δίνουν νερό ( $\text{H}_2\text{O}$ ), που είναι μια ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση,

### 2.2.

**A)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:

**α)**  ${}_8\text{O}$  (2,6) και  ${}_{17}\text{Cl}$  (2,8,7).

**β)**  ${}_{11}\text{Na}$  (2,8,1) και  ${}_{19}\text{K}$  (2,8,8,1).

Παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν τα στοιχεία του ζεύγους **β**, διότι έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων (1 ηλεκτρόνιο) στην εξωτερική τους στιβάδα (ανήκουν στην ΙΑ ομάδα του περιοδικού πίνακα).

**B)** Οι αριθμοί οξείδωσης για το H είναι +1, για το O είναι -2 και για τον C έστω x, άρα έχουμε:

$$2(+1) + x + 3(-2) = 0 \Rightarrow 2 + x - 6 = 0 \Rightarrow x - 4 = 0 \Rightarrow x = +4.$$

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

α)

Χημικός τύπος	ονομασία
KOH	υδροξείδιο του καλίου
CaCl <sub>2</sub>	χλωριούχο ασβέστιο
HBr	υδροβρώμιο
CO <sub>2</sub>	διοξείδιο του άνθρακα

β) Έστω  $x$  ο Α.Ο. του N. Οι αριθμοί οξείδωσης για το H είναι +1 και για το O είναι -2, άρα έχουμε:

$$+1 + x + 2(-2) = 0$$

$$1 + x - 4 = 0$$

$$x = +3$$

Δηλαδή, ο αριθμός οξείδωσης του N στην ένωση HNO<sub>2</sub> είναι +3.

### 2.2

α) Η πρόταση είναι σωστή. 1 mol μορίων CO<sub>2</sub> περιέχει  $N_A$  μόρια. Κάθε μόριο CO<sub>2</sub> αποτελείται από 1 άτομο C και 2 άτομα O, δηλαδή συνολικά 3 άτομα. Άρα 1 mol μορίων CO<sub>2</sub> περιέχει συνολικά  $3N_A$  άτομα.

β) Σωστή απάντηση είναι το ii . Εφόσον η σχετική ατομική μάζα του αζώτου (N) είναι 14, η μάζα του ατόμου του N είναι 14 φορές μεγαλύτερη από τη μονάδα ατομικής μάζας δηλαδή από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου <sup>12</sup>C .



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

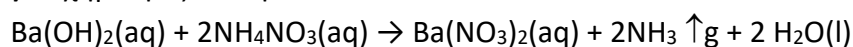
α)

στοιχείο	αριθμός πρωτονίων	αριθμός ηλεκτρονίων	στιβάδες			περίοδο ς Π.Π.	ομάδα Π.Π.
			K	L	M		
Na	11	11	2	8	1	3	1

β) Σε 1 mol μιας ένωσης περιέχονται  $N_A$  μόρια. Συνεπώς στα 4 mol οποιασδήποτε ένωσης θα περιέχονται  $4 \cdot N_A$  μόρια.

### 2.2.

α) i) Η χημική εξίσωση είναι:



ii) Τα ονόματα των χημικών ενώσεων είναι:

$\text{Ba(OH)}_2$ , υδροξείδιο του βαρίου

$\text{NH}_4\text{NO}_3$ , νιτρικό αμμώνιο

$\text{Ba(NO}_3)_2$ , νιτρικό βάριο

$\text{NH}_3$ , αμμωνία

β) Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο  $_{11}\text{Na}$  είναι: (2,8,1). Με αποβολή του ηλεκτρονίου σθένους, αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του  $_{11}\text{Na}$  ( $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$ ). Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του χλωρίου είναι: (2,8,7). Με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το Na, το άτομο του χλωρίου αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι, προκύπτει το ανιόν του χλωρίου:  $\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$ . Συνεπώς το στοιχείο  $_{11}\text{Na}$  θα ενωθεί με το  $_{17}\text{Cl}$  με ιοντικό δεσμό και θα προκύψει η ένωση με χημικό τύπο NaCl.

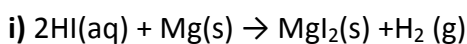
## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

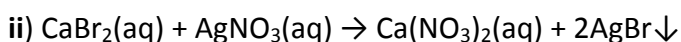
**α)** Η πρόταση είναι λανθασμένη. 1 mol μορίων CO<sub>2</sub> περιέχει  $N_A$  μόρια CO<sub>2</sub> που το καθένα περιέχει 2 άτομα οξυγόνου. Συνεπώς 1mol μορίων CO<sub>2</sub> περιέχει  $2N_A$  μόρια οξυγόνου.

**β)** Σωστή είναι η πρόταση ii. Ως σχετική ατομική μάζα ορίζεται ο αριθμός που δείχνει πόσες φορές είναι μεγαλύτερη η μάζα ενός ατόμου από τη μονάδα ατομικής μάζας που είναι το 1/12 της μάζας ενός ατόμου <sup>12</sup>C. Συνεπώς η μάζα ενός ατόμου αργιλίου είναι 27 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου <sup>12</sup>C.

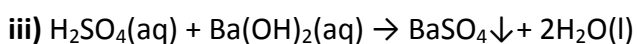
### 2.2.



Η αντίδραση είναι απλή αντικατάσταση και πραγματοποιείται επειδή το Mg είναι δραστικότερο από το H του οξέος.



Η αντίδραση (διπλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς ο AgBr που παράγεται είναι δυσδιάλυτη ουσία στο νερό οπότε, καταβυθίζεται ως ίζημα.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

α) Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο  ${}_{9}\text{F}$  είναι: (2,7).

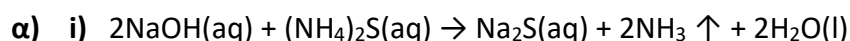
Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο  ${}_{19}\text{K}$  είναι: (2,8,8,1).

β)  ${}_{9}\text{F}$ : Ανήκει στην 2η περίοδο και 17<sup>η</sup> ή VIIA ομάδα

${}_{19}\text{X}$ : Ανήκει στην 4η περίοδο και 1<sup>η</sup> ή IA ομάδα

γ) Το στοιχείο  ${}_{19}\text{X}$  είναι μέταλλο καθώς έχει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα και συνεπώς ανήκει στην 1η ομάδα που είναι τα αλκάλια.

### 2.2



ii)  $\text{NaOH}$ , υδροξείδιο του νατρίου

$(\text{NH}_4)_2\text{S}$ , θειούχο αμμώνιο

$\text{Na}_2\text{S}$ , θειούχο νάτριο

$\text{NH}_3$ , αμμωνία

β) Για το ιόν  $\text{CO}_3^{2-}$ :

Ο αριθμός οξείδωσης για το O είναι -2, άρα έχουμε:

$$x + 3 \cdot (-2) = -2$$

$$x - 6 = -2$$

$$x = +4$$

Δηλαδή, ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα (C), στο ιόν  $\text{CO}_3^{2-}$  είναι +6.

Για το  $\text{CO}_2$  :

Ο αριθμός οξείδωσης για το O είναι -2, άρα έχουμε:

$$x + 2 \cdot (-2) = 0$$

$$x - 4 = 0$$

$$x = +4$$

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο  ${}_{9}\text{F}$  είναι: (2,7).

**β)** Ο δεσμός μεταξύ των ατόμων φθορίου στο μόριο  $\text{F}_2$  είναι ομοιοπολικός.

**γ)** Κάθε άτομο του φθορίου έχει στην εξωτερική του στιβάδα 3 ζεύγη ηλεκτρονίων και 1 μονήρες ηλεκτρόνιο. Τα μονήρη ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας δύο ατόμων φθορίου δημιουργούν ένα κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων που ανήκει και στα δύο άτομα. Με τον τρόπο αυτό τα δύο άτομα αποκτούν δομή ευγενούς αερίου και αναπτύσσεται ένας ομοιοπολικός δεσμός μεταξύ τους.

### 2.2.

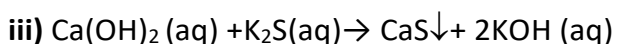
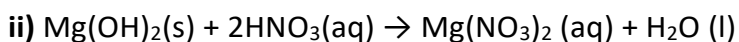
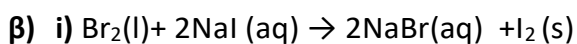
**α)** Έστω  $x$  ο Α.Ο. του C. Οι αριθμοί οξείδωσης για το H είναι +1 και για το O είναι -2, άρα έχουμε:

$$2 \cdot (+1) + x + 3 \cdot (-2) = 0$$

$$2 + x - 6 = 0$$

$$x = +4$$

Δηλαδή, ο αριθμός οξείδωσης του C στην ένωση  $\text{H}_2\text{CO}_3$  είναι +4.



## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο  ${}_{19}\text{K}$  είναι: (2,8,8,1).

Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο χλώριο,  ${}_{17}\text{Cl}$  είναι : (2,8,7).

**β)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο  ${}_{19}\text{K}$  είναι: (2,8,8,1). Με αποβολή του ηλεκτρονίου σθένους, αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του  ${}_{19}\text{K}$  ( $\text{K} \rightarrow \text{K}^+ + \text{e}^-$ ). Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του χλωρίου είναι: (2,8,7). Με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το K, το άτομο του χλωρίου αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι, προκύπτει το ανιόν του χλωρίου:  $\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$ . Συνεπώς το στοιχείο  ${}_{19}\text{K}$  θα ενωθεί με το Cl με ιοντικό δεσμό και θα προκύψει η ένωση με χημικό τύπο KCl.

### 2.2.

**α) i)**  $\text{Mg(s)} + 2 \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg(NO}_3)_2(\text{aq}) + 2 \text{Ag(s)}$

**ii)**  $2 \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq})$

**β)**

**i)** Έστω  $x$  ο Α.Ο. του N στο  $\text{NO}_2$ . Ο αριθμός οξειδωσης για το O είναι -2, άρα έχουμε:

$$x + 2 \cdot (-2) = 0$$

$$x - 4 = 0$$

$$x = +4$$

Δηλαδή, ο αριθμός οξειδωσης του N στην ένωση  $\text{NO}_2$  είναι +4.

**ii)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο  ${}_{15}\text{P}$  είναι: (2,8,5). Το άτομο του P έχει ηλεκτρόνια στις 3 πρώτες στιβάδες οπότε ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο του περιοδικού πίνακα. Επίσης, το άτομο του P έχει στην εξωτερική του στιβάδα πέντε ηλεκτρόνια. Άρα, βρίσκεται στη 15<sup>η</sup> ομάδα (VA) του Περιοδικού Πίνακα.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1

#### α)

(1)  $\text{CuCl}_2$  Χλωριούχος χαλκός II

(2)  $\text{CuSO}_4$  Θειικός χαλκός II

(3)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  Νιτρικός χαλκός II

#### β)

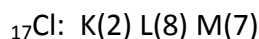
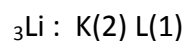
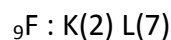
i) Η πρόταση «Το ιόν του χλωρίου,  ${}_{17}\text{Cl}^-$  έχει προκύψει με απώλεια 1 ηλεκτρονίου από το άτομο του χλωρίου» είναι λανθασμένη. Αν είχε υπάρξει απώλεια ηλεκτρονίου το ιόν θα ήταν θετικό και όχι αρνητικό.

ii) Η πρόταση «Σε 2 mol  $\text{CH}_4$  περιέχεται ίσος αριθμός μορίων με 1 mol  $\text{HNO}_3$ » είναι λανθασμένη. Τα 2 mol  $\text{CH}_4$  περιέχουν  $2N_A$  μόρια  $\text{CH}_4$  ενώ 1 mol  $\text{HNO}_3$  περιέχει  $N_A$  μόρια  $\text{HNO}_3$ .

### 2.2

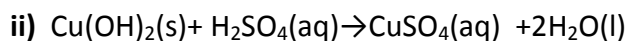
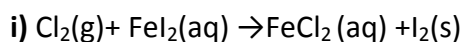
#### α)

Η ηλεκτρονιακή δομή των στοιχείων είναι η εξής:



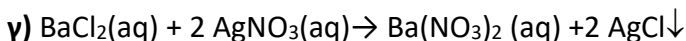
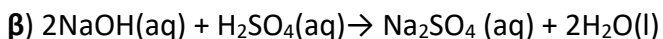
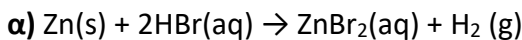
Τα στοιχεία  ${}_9\text{F}$  και  ${}_{17}\text{Cl}$  έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα και συνεπώς ανήκουν στην ίδια ομάδα και έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

#### β)



## Ενδεικτική λύση

### 2.1



Η αντίδραση **α** (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται καθώς ο Zn βρίσκεται πιο αριστερά από το H στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων.

Η αντίδραση **β** (εξουδετέρωση) πραγματοποιείται διότι παράγεται νερό που είναι μια ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση.

### 2.2

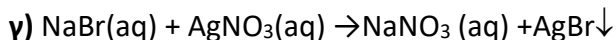
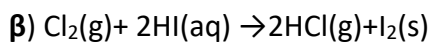
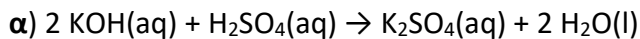
**α)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο  $_{17}\text{Σ}$  είναι: (2,8,7).

**β)** Το άτομο του Σ έχει ηλεκτρόνια στις 3 πρώτες στιβάδες οπότε ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο του περιοδικού πίνακα. Επίσης, το άτομο του Σ έχει στην εξωτερική του στιβάδα επτά ηλεκτρόνια. Άρα, βρίσκεται στη 17<sup>η</sup> ομάδα (VIIA) του Περιοδικού Πίνακα, δηλαδή την ομάδα των αλογόνων.

**γ)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο  $_3\text{Χ}$  είναι: (2,1). Με αποβολή του ηλεκτρονίου σθένους, αποκτά δομή (2), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι προκύπτει το κατιόν του  $_3\text{Χ}$  ( $\text{Χ} \rightarrow \text{Χ}^+ + \text{e}^-$ ). Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του Σ είναι: (2,8,7). Με πρόσληψη του ενός ηλεκτρονίου που αποβάλλει το Χ, το άτομο του Σ αποκτά δομή (2,8,8), δηλαδή δομή ευγενούς αερίου. Έτσι, προκύπτει το ανιόν του χλωρίου:  $\text{Σ} + \text{e}^- \rightarrow \text{Σ}^-$ . Συνεπώς το στοιχείο  $_3\text{Χ}$  θα ενωθεί με το  $_{17}\text{Σ}$  με ιοντικό δεσμό και θα προκύψει η ένωση με χημικό τύπο ΧΣ.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1



Η αντίδραση β είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται διότι το χλώριο είναι δραστικότερο του ιωδίου. Η αντίδραση γ είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται διότι ένα από τα προϊόντα και συγκεκριμένα το AgBr είναι ίζημα.

### 2.2

α) i)

Σύμβολο ατόμου	K	L	M	Ομάδα Π.Π.	Περίοδος Π.Π.
X	2	8	7	17 <sup>η</sup> (VIIA)	3 <sup>η</sup>
Ψ	2	1	-	1 <sup>η</sup> (IA)	2 <sup>η</sup>

ii) Το στοιχείο X είναι αμέταλλο και το στοιχείο Ψ είναι μέταλλο.

β) i)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  θειικό οξύ

ii)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  υδροξείδιο του ασβεστίου

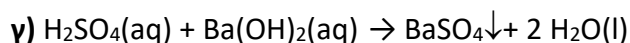
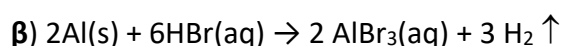
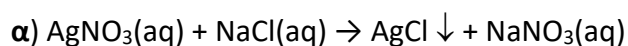
iii)  $\text{AgNO}_3$  νιτρικός άργυρος

iv)  $\text{K}_2\text{O}$  οξείδιο του καλίου



## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1

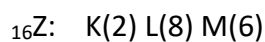
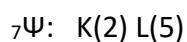
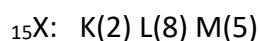


Η αντίδραση **α** είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται διότι ένα από τα προϊόντα και συγκεκριμένα ο AgCl είναι ίζημα.

Η αντίδραση **β** είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται διότι το Al είναι δραστικότερο του υδρογόνου του οξέος.

### 2.2

**α)** Η ηλεκτρονιακή δομή των στοιχείων είναι η εξής:



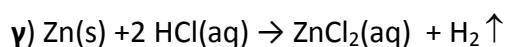
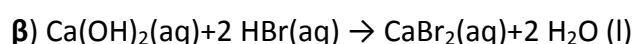
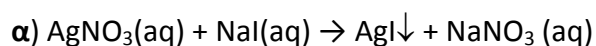
Τα στοιχεία  ${}_{15}\text{X}$  και  ${}_{7}\text{Ψ}$  έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα, συνεπώς ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

**β)**

1.  $\text{Na}_2\text{S}$       θειούχο νάτριο
2.  $\text{NaNO}_3$     νιτρικό νάτριο
3.  $\text{NaOH}$       υδροξείδιο του νατρίου

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1



Η αντίδραση α είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται διότι ένα από τα προϊόντα και συγκεκριμένα ο AgI είναι ίζημα. Η αντίδραση γ είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται διότι ο Zn είναι δραστικότερος του υδρογόνου.

### 2.2

α)

Σύμβολο στοιχείου	Ηλεκτρονιακή κατανομή	Ομάδα Π.Π.	Περίοδος Π.Π.
X	K (2) L(4)	14 <sup>η</sup> (IVA)	2 <sup>η</sup>
Ψ	K (2) L(8) M(7)	17 <sup>η</sup> (VIIA)	3 <sup>η</sup>
Z	K (2) L(7)	17 <sup>η</sup> (VIIA)	2η

β) Τα στοιχεία που έχουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες είναι τα Ψ και Z, διότι έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα, συνεπώς ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

γ) Τα στοιχεία X και Ψ είναι αμέταλλα και ο δεσμός που σχηματίζεται μεταξύ τους είναι ομοιοπολικός. Προκύπτει με αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων μεταξύ των δύο ατόμων (συγκεκριμένα ένα άτομο του στοιχείου X δημιουργεί 4 ομοιοπολικούς δεσμούς με ισάριθμα άτομα του στοιχείου Ψ).

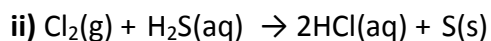
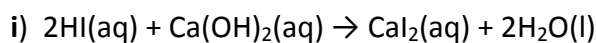
## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.

α)

- i)  $\text{KNO}_3$ : νιτρικό Κάλιο.
- ii)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ : υδροξείδιο του Μαγνησίου
- iii)  $\text{HBr}$ : υδροβρώμιο
- iv)  $\text{K}_2\text{S}$ : θειούχο Κάλιο

β)



Η αντίδραση ii είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται διότι το Cl είναι δραστικότερο αμέταλλο του S.

### 2.2.

α) Δίνονται τα στοιχεία :  ${}_{11}\text{X}$ ,  ${}_{17}\text{Ψ}$ ,  ${}_8\text{Z}$ .

${}_{11}\text{X}$ : K(2) L(8) M(1)

${}_{17}\text{Ψ}$ : K(2) L(8) M(7)

${}_8\text{Z}$ : K(2) L(6)

β)

i. Λανθασμένη.

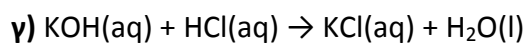
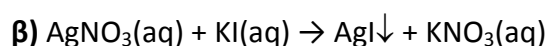
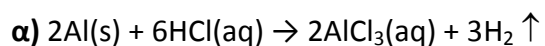
Το X είναι μέταλλο και το Ψ αμέταλλο και ο δεσμός μεταξύ τους γίνεται με μεταφορά ηλεκτρονίου από το στοιχείο X στο στοιχείο Ψ, οπότε δημιουργούνται αντίστοιχα θετικό και αρνητικό ιόν που έλκονται με ηλεκτροστατικές δυνάμεις. Ο δεσμός αυτός είναι ιοντικός.

ii. Σωστή.

Το X είναι μέταλλο και το Ψ αμέταλλο και ο δεσμός μεταξύ τους γίνεται με μεταφορά ηλεκτρονίου από το στοιχείο X στο στοιχείο Z, οπότε δημιουργούνται αντίστοιχα θετικό και αρνητικό ιόν που έλκονται με ηλεκτροστατικές δυνάμεις. Συγκεκριμένα ενώνονται δύο άτομα X με ένα άτομο Z ( $\text{X}_2\text{Z}$ ). Ο κάθε δεσμός που δημιουργείται είναι ιοντικός.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1.



Η αντίδραση α είναι απλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται διότι το Al είναι δραστικότερο του υδρογόνου του οξέος.

Η αντίδραση β είναι διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται διότι ένα από τα προϊόντα και συγκεκριμένα ο AgI είναι ίζημα.

### 2.2.

α) Μαζικός Αριθμός (A) = αριθμός πρωτονίων (p) + αριθμός νετρονίων (n)  
 $\Rightarrow 24 = \text{αριθμός πρωτονίων} + 12 \Rightarrow \text{αριθμός πρωτονίων} = 24 - 12 = 12.$

Εφόσον το άτομο του μαγνησίου (Mg) έχει 12 πρωτόνια, θα έχει και 12 ηλεκτρόνια, τα οποία κατανέμονται ως εξής: K(2) L(8) M(2).

#### β)

Η κατανομή ηλεκτρονίων για τα στοιχεία  ${}_3\text{Li}$  και  ${}_{17}\text{Cl}$  είναι:

${}_3\text{Li}$ : K(2) L(1) (μέταλλο)

${}_{17}\text{Cl}$ : K(2) L(8) M(7) (αμέταλλο)

Ο δεσμός που αναπτύσσεται μεταξύ  ${}_3\text{Li}$  και του χλωρίου,  ${}_{17}\text{Cl}$  είναι ιοντικός και σχηματίζεται, ως εξής: Το ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στιβάδας του  ${}_3\text{Li}$  μεταπηδά στο άτομο του  ${}_{17}\text{Cl}$ . Έτσι δημιουργούνται τα ιόντα  ${}_3\text{Li}^+$  και  ${}_{17}\text{Cl}^-$ . Τα ιόντα αυτά έχουν πλέον συμπληρωμένη της εξωτερική τους στιβάδα, έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις και ο δεσμός που αναπτύσσεται είναι ιοντικός.

## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1

**α)** Για το άτομο  ${}^{39}_{19}\text{X}$  ισχύει: ατομικός αριθμός  $Z = 19$  και Μαζικός Αριθμός  $A = 39$ . Άρα  $p = 19$  και  $n = 39 - 19 = 20$ . Επίσης, υπάρχουν 19 ηλεκτρόνια, όσα δηλαδή και πρωτόνια. Συνεπώς, στο ιόν  ${}^{39}_{19}\text{X}^+$  υπάρχει 1 ηλεκτρόνιο λιγότερο, άρα έχει 18 ηλεκτρόνια, 19 πρωτόνια και 20 νετρόνια.

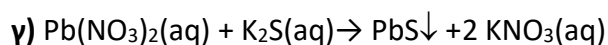
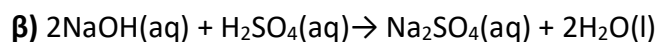
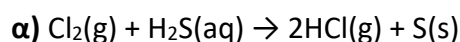
**β)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο του X είναι η εξής:

K(2) L(8) M(8) N(1), οπότε το X είναι μέταλλο (αλκάλιο).

**γ)** Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο  ${}_{17}\text{Cl}$  είναι η εξής:

K(2) L(8) M(7), οπότε είναι αμέταλλο (αλογόνο). Ο δεσμός που αναπτύσσεται μεταξύ  ${}^{39}_{19}\text{X}$  και του χλωρίου,  ${}_{17}\text{Cl}$  είναι ιοντικός και σχηματίζεται ως εξής: Το ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στιβάδας του  ${}^{39}_{19}\text{X}$  μεταπηδά στο άτομο του  ${}_{17}\text{Cl}$ . Έτσι δημιουργούνται τα ιόντα  ${}^{39}_{19}\text{X}^+$  και  ${}_{17}\text{Cl}^-$ . Τα ιόντα αυτά έχουν πλέον συμπληρωμένη της εξωτερική τους στιβάδα, έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις και ο δεσμός που αναπτύσσεται είναι ιοντικός.

### 2.2



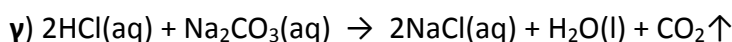
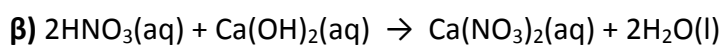
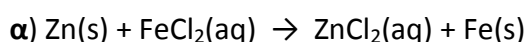
Η αντίδραση α είναι αντίδραση απλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται διότι το Cl είναι δραστικότερο αμέταλλο από το S.

Η αντίδραση γ είναι αντίδραση διπλής αντικατάστασης και πραγματοποιείται διότι ένα από τα προϊόντα και συγκεκριμένα ο PbS είναι ίζημα.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

Οι χημικές εξισώσεις είναι:



Ο λόγος για τον οποίο γίνεται η αντίδραση απλής αντικατάστασης  $\alpha$  είναι επειδή ο ψευδάργυρος (Zn) είναι δραστικότερος του σιδήρου (Fe) και τον αντικαθιστά στις ενώσεις του.

Η αντίδραση διπλής αντικατάστασης  $\gamma$  πραγματοποιείται επειδή στα προϊόντα παράγεται αέριο  $\text{CO}_2$ .

### 2.2.

#### A)

Γνωρίζουμε ότι ο Α.Ο. του οξυγόνου είναι -2. Έστω  $x$  ο Α.Ο. του Cr. Για το ιόν με φορτίο -2 ισχύει:  $2x + 7 \cdot (-2) = -2 \Rightarrow 2x = 12 \Rightarrow x = 6$ .

$\beta$ ) Για τη σύγκριση της ατομικής ακτίνας των  ${}^9\text{F}$  και  ${}^{17}\text{Cl}$  γίνεται πρώτα η κατανομή των ηλεκτρονίων τους σε στιβάδες:

${}^9\text{F}$ : (2, 7) ή K (2), L (7).

${}^{17}\text{Cl}$ : (2, 8, 7) ή K (2), L (8), M (7).

Από το πλήθος των ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα καθενός φαίνεται πως ανήκουν στην ίδια κύρια ομάδα του περιοδικού πίνακα την VIIA ή  $17^{\text{n}}$ . Αφού ανήκουν στην ίδια ομάδα μεγαλύτερη ατομική ακτίνα θα έχει αυτό με τις περισσότερες στιβάδες, δηλαδή το Cl.

#### B)

Το  ${}^{17}\text{Cl}$  έχει κατανομή ηλεκτρονίων: (2, 8, 7) ή K (2), L (8), M (7).

Το  ${}^{11}\text{X}$  έχει κατανομή ηλεκτρονίων: (2, 8, 1) ή K (2), L (8), M (1).

Κατά τον σχηματισμό χημικού δεσμού τα άτομα τείνουν να αποκτήσουν συμπληρωμένη εξωτερική στιβάδα, όπως του αντίστοιχου ευγενούς αερίου. Στην περίπτωση των Cl και X αυτό γίνεται με μετακίνηση ενός ηλεκτρονίου από το άτομο του X προς το άτομο του Cl. Έτσι σχηματίζονται ένα κατιόν  $\text{X}^+$  και ένα ανιόν  $\text{Cl}^-$  τα οποία έχουν εξωτερική στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια το καθένα. Τα αντίθετα φορτισμένα ιόντα έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις σχηματίζοντας κρυσταλλικό πλέγμα και ο δεσμός μεταξύ τους χαρακτηρίζεται ως ιοντικός ή ετεροπολικός.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1.

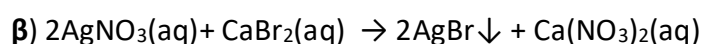
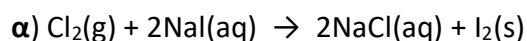
**A)** Σωστή.

Γνωρίζουμε ότι: Πλήθος νετρονίων ( $n$ ) =  $A - Z$ .

Για το άτομο του  $X$  έχουμε: Πλήθος νετρονίων ( $n$ ) =  $23 - 11 = 12$ .

Για το άτομο του  $\Psi$  έχουμε: Πλήθος νετρονίων ( $n$ ) =  $24 - 12 = 12$ .

**B)** Οι χημικές εξισώσεις είναι:



### 2.2.

**α)** Ο πίνακας συμπληρώνεται ως εξής:

Σύμβολο	Ηλεκτρονιακή δομή	Ομάδα Π.Π.	Περίοδος Π.Π.
$X$	<b>K(2) L (8) M (7)</b>	$17^{\text{n}}$ (VIIA)	3η
$\Psi$	<b>K(2) L (8) M (1)</b>	$1^{\text{n}}$ (IA)	3η
$Z$	K(2) L (7)	<b><math>17^{\text{n}}</math> (VIIA)</b>	<b>2η</b>

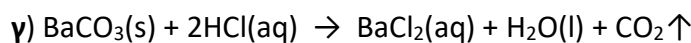
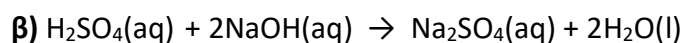
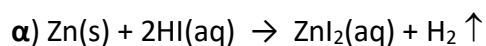
**β)** Τα στοιχεία  $X$  και  $Z$  του πίνακα έχουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες επειδή ανήκουν στην ίδια κύρια ομάδα του Π.Π., τη  $17^{\text{n}}$  (VIIA).

**γ)** Ο χημικός δεσμός μεταξύ του  ${}_{19}\text{K}$  και του  ${}_{9}\text{Z}$  είναι ιοντικός.

Αυτό συμβαίνει επειδή το  $Z$  είναι αμέταλλο στοιχείο με 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα ενώ το  ${}_{19}\text{K}$  με κατανομή ηλεκτρονίων K(2) L (8) M (8) N(1) είναι μέταλλο. Συμβαίνει μετακίνηση ενός ηλεκτρονίου από την εξωτερική στιβάδα του καλίου (K) προς την εξωτερική στιβάδα του  $Z$ . Έτσι, τα άτομα αποκτούν εξωτερική στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια το καθένα, συμπληρωμένη, όπως του αντίστοιχου ευγενούς αερίου. Κατά συνέπεια, προκύπτουν ένα ανιόν  $Z^-$  και ένα κατιόν  $K^+$  και ο δεσμός τους είναι ιοντικός.

## Ενδεικτικές απαντήσεις

2.1. Οι χημικές εξισώσεις είναι:



Ο λόγος για τον οποίο γίνεται η αντίδραση απλής αντικατάστασης  $\alpha$  είναι επειδή ο ψευδάργυρος (Zn) είναι δραστικότερος του υδρογόνου (H) και το αντικαθιστά στις ενώσεις του.

Η αντίδραση διπλής αντικατάστασης  $\gamma$  γίνεται επειδή στα προϊόντα παράγεται αέριο  $\text{CO}_2$ .

## 2.2.

A) Για τα  $_{11}\text{Na}$  και  $_{19}\text{K}$  γίνεται η κατανομή των ηλεκτρονίων τους σε στιβάδες:

$_{11}\text{Na}$ : K(2) L (8) M (1)

$_{19}\text{K}$ : K(2) L (8) M (8) N(1)

Από την κατανομή των ηλεκτρονίων προκύπτει ότι τα δύο στοιχεία ανήκουν στην ίδια ομάδα του Π.Π. ( $1^{\text{η}}$  ή IA) επειδή έχουν ένα (1) ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα. Το  $_{19}\text{K}$  έχει μία περισσότερη στιβάδα από το  $_{11}\text{Na}$  και κατά συνέπεια έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.

B) Για την περιγραφή του χημικού δεσμού μεταξύ των  $_{3}\text{X}$  και  $_{9}\text{Y}$  γράφεται η κατανομή των ηλεκτρονίων τους σε στιβάδες:  $_{3}\text{X}$ : K(2) L (1) και  $_{9}\text{Y}$ : K(2) L (7).

Το X έχει ένα (1) ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα το οποίο μπορεί να μεταφερθεί στην εξωτερική στιβάδα του Y. Έτσι προκύπτει το κατιόν  $\text{X}^+$  με εξωτερική στιβάδα την K συμπληρωμένη με 2 ηλεκτρόνια και το ανιόν  $\text{Y}^-$  με συμπληρωμένη εξωτερική στιβάδα την L με 8 ηλεκτρόνια.

Ο δεσμός ανάμεσα στα δύο ιόντα είναι ιοντικός.

Ο χημικός τύπος θα περιέχει τα ιόντα  $\text{X}^+$  και  $\text{Y}^-$  σε αναλογία 1:1, δηλαδή θα είναι XY.



## Ενδεικτική απάντηση

### 2.1

A)

	Χημικός τύπος	Όνομα
<b>α</b>	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Φωσφορικό οξύ
<b>β</b>	NaF	Φθοριούχο νάτριο

B)

**α)** Οι ηλεκτρονικές κατανομές των τριών στοιχείων είναι αντίστοιχα:  $_{12}\text{X}$ : (2,8,2),  $_{17}\text{Y}$ : (2,8,7) και  $_{8}\text{Z}$ : (2,6).

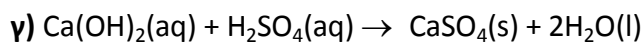
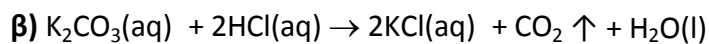
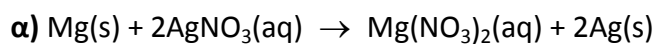
**β)**

i) Σ.

ii) Λ.

iii) Σ.

### 2.2



Η απλή αντικατάσταση **α** πραγματοποιείται γιατί το Mg είναι πιο δραστικό μέταλλο από τον Ag στη σειρά δραστικότητας των μετάλλων.

Η διπλή αντικατάσταση **β** πραγματοποιείται γιατί παράγεται αέριο CO<sub>2</sub>.

## Ενδεικτική απάντηση

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1 α)

FeSO<sub>4</sub> θειικός σίδηρος II

H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> φωσφορικό οξύ

KCl χλωριούχο κάλιο

NaOH υδροξείδιο του νατρίου

HCl υδροχλώριο

CO<sub>2</sub> διοξείδιο του άνθρακα

**β)** Για να μπορεί το διάλυμα FeSO<sub>4</sub> να αποθηκευτεί σε ένα από τα δύο δοχεία, θα πρέπει το διάλυμα να μην αντιδρά με το υλικό που είναι κατασκευασμένο το δοχείο. Η αντίδραση με Cu δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί γιατί ο Cu δεν βρίσκεται πιο αριστερά από το Fe στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων. Αντίθετα το Al βρίσκεται πιο αριστερά από το Fe και μπορεί να αντιδράσει με το διάλυμα FeSO<sub>4</sub>. Επομένως, το διάλυμα μπορεί να αποθηκευτεί σε δοχείο από Cu.

#### 2.2

##### A)

**α)** Η κατανομή ηλεκτρονίων είναι: <sup>19</sup>K(2,8,8,1) και <sup>17</sup>Cl(2,8,7).

**β)** Το K είναι μέταλλο, ενώ το Cl είναι αμέταλλο άρα ο δεσμός είναι ιοντικός.

**γ)** Αφού η ένωση μεταξύ K και Cl είναι ιοντική:

i) έχει υψηλό σημείο τήξης

ii) τα υδατικά της διαλύματα άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα.

**B)** Έστω x ο αριθμός οξείδωσης του Cl. Με δεδομένο ότι ο αριθμός οξείδωσης του O είναι +2 θα έχουμε:  $x+3(-2)=-1 \Rightarrow x=+5$ .

## Ενδεικτική απάντηση

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

#### 2.1

##### A)

**α)** Το στοιχείο Χ έχει τα ηλεκτρόνια του κατανομημένα στις τρεις πρώτες στιβάδες και έχει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα. Άρα η ηλεκτρονιακή δομή του θα είναι Χ(2,8,1), δηλαδή ο ατομικός αριθμός είναι 11.

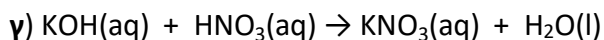
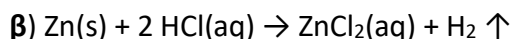
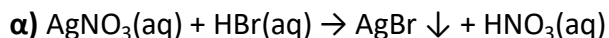
**β)** Η ηλεκτρονιακή δομή του χλωρίου είναι Cl(2,8,7) άρα ανήκει στην 17<sup>η</sup> (VIIA) ομάδα. Το στοιχείο Χ είναι μέταλλο, ενώ το στοιχείο Χ αμέταλλο, άρα θα ενωθούν με ιοντικό δεσμό.

##### B)

**α)** Ο δεσμός μεταξύ ενός μετάλλου και ενός αμετάλλου είναι ιοντικός.

**β)** Ο δεσμός που δημιουργείται με αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων είναι ομοιοπολικός.

#### 2.2



Η αντίδραση **α** πραγματοποιείται γιατί παράγεται ίζημα AgBr.

Η αντίδραση **β** γίνεται γιατί ο Zn βρίσκεται πιο αριστερά από το H στη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων.

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

#### A)

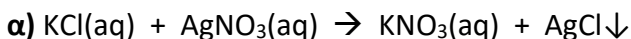
- (1): υδροχλώριο                      (2): υδροξείδιο του μαγνησίου  
(3): διοξείδιο του άνθρακα        (4): φωσφορικό ασβέστιο

#### B)

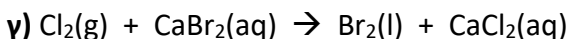
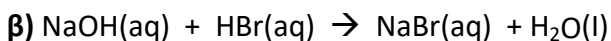
**α)** Το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο. όλων των ατόμων σε μια ένωση είναι ίσο με το μηδέν. Έστω  $x$  ο αριθμός οξειδωσης του S, ενώ ο αριθμός οξειδωσης του H είναι +1 και του O είναι -2. Άρα έχουμε:  $2 \cdot (+1) + x + (-2) \cdot 4 = 0 \Rightarrow x = +6$ .

**β)** Ο δεσμός, που αναπτύσσεται μεταξύ  ${}_{11}\text{Na}$  και του  ${}_{16}\text{S}$ , είναι ιοντικός. Το στοιχείο  ${}_{11}\text{Na}$  (2,8,1) ανήκει στην ΙΑ ομάδα, έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα, οπότε είναι μέταλλο. Το στοιχείο  ${}_{16}\text{S}$  με δομή (2,8,6) ανήκει στην VIA ομάδα, έχει έξι ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, οπότε είναι αμέταλλο. Ο δεσμός που αναπτύσσεται μεταξύ μετάλλου και αμετάλλου πραγματοποιείται με μεταφορά ηλεκτρονίων από το άτομο του μετάλλου (που έχει τάση αποβολής ηλεκτρονίων) στο άτομο του αμετάλλου (που έχει τάση πρόσληψης ηλεκτρονίων), οπότε σχηματίζονται τα ιόντα  $\text{Na}^+$  και  $\text{S}^{2-}$ , τα οποία έχουν δομή ευγενούς αερίου. Τα αντίθετα φορτισμένα ιόντα έλκονται μεταξύ τους με ηλεκτροστατικές δυνάμεις σχηματίζοντας κρυσταλλικό πλέγμα με αναλογία θετικών και αρνητικών ιόντων 2:1 ( $\text{Na}_2\text{S}$ ).

### 2.2.



Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή καταβυθίζεται ως ίζημα ο  $\text{AgCl}$ .



Γνωρίζουμε ότι το  $\text{Cl}_2$  είναι πιο δραστικό από το  $\text{Br}_2$ , επειδή βρίσκεται πιο αριστερά από το  $\text{Br}_2$  στη σειρά δραστικότητας των αμετάλλων.

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

**α)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

1 mol οποιασδήποτε αέριας χημικής ουσίας σε πρότυπες συνθήκες (STP) έχει όγκο 22,4L.

**β)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Το στοιχείο Ψ με δομή (2,8,8,1) ανήκει στην I<sub>A</sub> ομάδα οπότε είναι μέταλλο, ενώ το στοιχείο Χ με δομή (2,8,7) ανήκει στην VII<sub>A</sub> ομάδα οπότε είναι αμέταλλο. Ο δεσμός που αναπτύσσεται μεταξύ μετάλλου και αμετάλλου πραγματοποιείται με μεταφορά ηλεκτρονίων από το άτομο του μετάλλου (που έχει τάση αποβολής ηλεκτρονίων) στο άτομο του αμετάλλου (που έχει τάση πρόσληψης ηλεκτρονίων). Έτσι τα δύο αντίθετα φορτισμένα ιόντα που σχηματίζονται, έχουν αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου και έλκονται μεταξύ τους, σχηματίζοντας κρυσταλλικό πλέγμα.

### 2.2

**α)**  $\text{Zn(s)} + 2 \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$

Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται αφού ότι ο Zn είναι δραστικότερος του υδρογόνου (επειδή βρίσκεται πιο αριστερά από το υδρογόνο στη σειρά δραστικότητας των μετάλλων).

**β)**  $\text{AgNO}_3\text{(aq)} + \text{KBr(aq)} \rightarrow \text{AgBr}\downarrow + \text{KNO}_3\text{(aq)}$

Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή καταβυθίζεται ως ίζημα ο AgBr.

**γ)**  $\text{Ca(OH)}_2\text{(aq)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_2\text{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}$

## Ενδεικτικές Απαντήσεις

### 2.1

**α)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Τα ισότοπα έχουν τον ίδιο αριθμό πρωτονίων και διαφορετικό αριθμό νετρονίων.

**β)** Η πρόταση είναι **σωστή**.

Το άτομο του Mg αποβάλλει 2 ηλεκτρόνια ώστε να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου. Οπότε έχει 12 πρωτόνια και 10 ηλεκτρόνια.

**γ)** Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Τα μόρια της χημικής ένωσης ΧΨ πρέπει να συγκροτούνται από δύο διαφορετικά είδη ατόμων, άρα πρέπει να έχουν διαφορετικό ατομικό αριθμό, που είναι η ταυτότητα του κάθε ατόμου του στοιχείου.

### 2.2

**α)**  $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

**β)**  $\text{Zn}(\text{s}) + \text{CuCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}),$

Η αντίδραση (απλή αντικατάσταση) πραγματοποιείται διότι ο Zn είναι δραστικότερος του Cu, επειδή βρίσκεται πιο αριστερά από το Cu στη σειρά δραστικότητας των μετάλλων.

**γ)**  $\text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow \text{PbS}\downarrow + 2\text{NaNO}_3(\text{aq})$

Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης θα πρέπει να παράγεται ίζημα ή αέρια ουσία ή ουσία που ιοντίζεται ελάχιστα. Στην αντίδραση αυτή καταβυθίζεται ως ίζημα ο PbS.