

ΧΗΜΕΙΑ Α ΛΥΚΕΙΟΥ

**ΘΕΜΑ Α**

α) Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας :

ΣΤΟΙΧΕΙΟ	Ατομικός αριθμός (Z)	Μαζικός αριθμός (A)	Αριθμός πρωτονίων (p <sup>+</sup> )	Αριθμός νετρονίων (n)	Αριθμός ηλεκτρονίων (e <sup>-</sup> )
Ca	20	40			
Cl <sup>-</sup>	17			18	
H <sup>+</sup>	1	1			
Cu <sup>+</sup>		63		34	
Ar				22	18

(5 μονάδες)

β) Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

- a) Σε ένα άτομο μικρότερη ενέργεια έχει:  
1) K      2) L      3) M      4) N
- b) Ποιο από τα επόμενα άτομα έχει 4 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα:  
1) <sup>4</sup>A      2) <sup>18</sup>B      3) <sup>32</sup>Γ      4) <sup>38</sup>Δ
- c) Τα στοιχεία της VA ομάδας έχουν στην εξωτερική τους στιβάδα:  
1) 1e      2) 5e      3) 7e      4) 8e
- d) Τι είδους δεσμός υπάρχει στο μόριο του O<sub>2</sub>; (Δίνεται για O, Z=8)  
1) Ιοντικός      2) Απλός ομοιοπολικός  
3) Τριπλός ομοιοπολικός.      4) Διπλός ομοιοπολικός.
- e) Σε ποιο από τα επόμενα μόρια υπάρχει τριπλός ομοιοπολικός δεσμός; (Δίνονται τα Z, N=14, H=1, C=6, O=8.)  
1) CH<sub>4</sub>      2) H<sub>2</sub>O  
3) NH<sub>3</sub>      4) N<sub>2</sub>

(10 μονάδες)

γ)

1. Να ονομάσετε τις παρακάτω χημικές ενώσεις:

- i.  $\text{CO}_2$
- ii.  $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$
- iii.  $\text{H}_2\text{SO}_3$
- iv.  $\text{NH}_3$
- v.  $\text{Pb}(\text{OH})_2$
- vi.  $\text{NO}$
- vii.  $\text{H}_2\text{S}$
- viii.  $\text{FeCl}_2$
- ix.  $\text{H}_2\text{O}$
- x.  $\text{KClO}$

2. Να γράψετε τους χημικούς τύπους των παρακάτω χημικών ενώσεων:

- xi. Ανθρακικό κάλιο
- xii. Υδροχλώριο
- xiii. Νιτρικό ασβέστιο
- xiv. Οξειδίο του χαλκού (II)
- xv. Υδροξείδιο του αμμωνίου
- xvi. Χλωριούχο κάλιο
- xvii. Φωσφορώδες οξύ
- xviii. Θειούχος σίδηρος (II)
- xix. Υδροθείο
- xx. Θειώδες αργίλιο

(10 μονάδες)

### ΘΕΜΑ Β

1. Ποιά από τα επόμενα στοιχεία έχουν παραπλήσιες ιδιότητες:

${}_8\text{A}$   ${}_{12}\text{B}$   ${}_{16}\text{Γ}$   ${}_{20}\Delta$   ${}_{36}\text{E}$   ${}_{38}\text{Z}$

(5 μονάδες)

2. Να βρείτε σε ποια περίοδο του ΠΠ ανήκουν τα παρακάτω στοιχεία:

${}_8\text{O}$   ${}_{11}\text{Na}$   ${}_{16}\text{S}$   ${}_{20}\text{Ca}$   ${}_{35}\text{Br}$   ${}_{37}\text{Rb}$

(5 μονάδες)

3. Να υπολογιστεί ο ατομικός αριθμός και να γραφεί ηλεκτρονιακή δομή για τα παρακάτω στοιχεία:

- a)  $\Sigma_1$ : 2<sup>η</sup> περίοδο και VA ομάδα
- b)  $\Sigma_2$ : 3<sup>η</sup> περίοδο και VIIA ομάδα
- c)  $\Sigma_3$ : 4<sup>η</sup> περίοδο και IA ομάδα
- d)  $\Sigma_4$ : είναι το 4<sup>ο</sup> στοιχείο από τα ευγενή αέρια
- e)  $\Sigma_5$ : είναι το 3<sup>ο</sup> στοιχείο από τα αλογόνα

(10 μονάδες)

4. Τα στοιχεία A,B,Γ,Δ έχουν ατομικούς αριθμούς αντίστοιχα 9,11,16,20.

- α) Ποια από αυτά τα στοιχεία είναι ηλεκτραρνητικά;
- β) Τι είδους χημικό δεσμό και τι χημικό τύπο έχουν οι χημικές ενώσεις μεταξύ των ατόμων:

- 1) A και B      2) B και Γ      3) A και Δ
- 4) Γ και Δ      5) A και ιΗ      6) Δ και ιΗ

(5 μονάδες)

### ΘΕΜΑ Γ

a) Ποια είναι η απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει μια αντίδραση απλής αντικατάστασης ;

(4 μονάδες)

b) Να συμπληρωθούν οι παρακάτω αντιδράσεις (αν γίνονται):

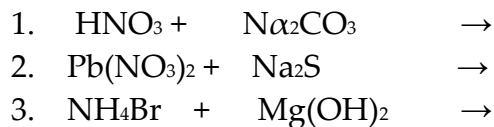
- 1.  $\text{Ba} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$
- 2.  $\text{CuBr} + \text{K} \rightarrow$
- 3.  $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 4.  $\text{F}_2 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$
- 5.  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow$

(4 μονάδες)

c) Ποιές είναι οι απαραίτητες προϋποθέσεις για να γίνει μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης ;

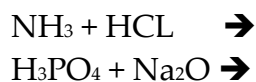
(4 μονάδες)

d) Να συμπληρωθούν οι παρακάτω αντιδράσεις (γίνονται όλες) :



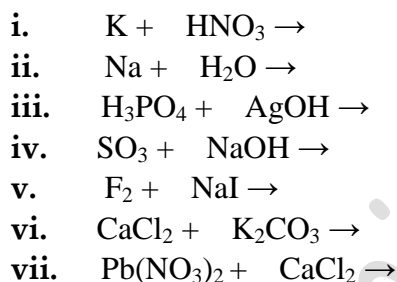
(4 μονάδες)

e) Σε ποιες περιπτώσεις εξουδετέρωσης δεν παίρνω σαν προϊόν νερό;  
Να γραφούν οι εξισώσεις:



(4 μονάδες)

f) Να γραφούν οι παρακάτω χημικές εξισώσεις:



(5 μονάδες)

### ΘΕΜΑ Δ

a) Να βρείτε πόσα mol είναι τα 5,6 L  $\text{N}_2$  (STP) και τα 4,9 g  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .  
(δίνονται τα Ar : N = 14, H = 1, S = 32)

(5 μονάδες)

b) Ποιος όγκος αμμωνίας μετρημένος σε STP περιέχει τον ίδιο αριθμό ατόμων υδρογόνου με τον περιεχόμενο σε 3,675 g θειικού οξέος ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ); (N = 14, H = 1, S = 32, O = 16)

(5 μονάδες)

c) Θερμαίνουμε 40 mL διαλύματος νιτρικού νατρίου συγκέντρωσης 0,4 M, ώσπου να εξατμιστούν 8 mL  $\text{H}_2\text{O}$ . Ποια θα είναι η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος; Πόσα mol και πόσα γραμμάρια νιτρικού νατρίου περιέχει το αρχικό και το τελικό διάλυμα;

Δίνονται: H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23

(5 μονάδες)

- d) Ένα διάλυμα αμμωνίας έχει περιεκτικότητα 1,7% w/v.  
α. Ποια είναι η συγκέντρωση του διαλύματος;  
β. Πόσα ml νερού πρέπει να εξατμιστούν από 200 ml του παραπάνω διαλύματος ώστε η συγκέντρωσή του να διπλασιαστεί;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: N = 14, H = 1

(5 μονάδες)

- e) 2,4 g μαγνησίου αντιδρούν πλήρως με αραιό διάλυμα θειικού οξέος. Το αέριο που παράγεται αντιδρά με βρώμιο (υπό κατάλληλες συνθήκες), οπότε σχηματίζεται νέο αέριο, που διαβιβάζεται σε περίσσεια διαλύματος θειώδους νατρίου. Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που παράγεται (STP).

Δίνονται: Mg = 24, H = 1, S = 32, O = 16, Na = 23, N = 14.

(5 μονάδες)

## ΛΥΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

α) Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας :

ΣΤΟΙΧΕΙΟ	Ατομικός αριθμός (Z)	Μαζικός αριθμός (A)	Αριθμός πρωτονίων (p <sup>+</sup> )	Αριθμός νετρονίων (n)	Αριθμός ηλεκτρονίων (e <sup>-</sup> )
Ca	20	40	20	20	20
Cl <sup>-</sup>	17	35	17	18	18
H <sup>+</sup>	1	1	1	0	0
Cu <sup>+</sup>	29	63	29	34	28
Ar	18	40	18	22	18

(5 μονάδες)

β) Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

- a) Σε ένα άτομο μικρότερη ενέργεια έχει:  
1) K      2) L      3) M      4) N
- b) Ποιο από τα επόμενα άτομα έχει 4 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα:  
1) <sup>4</sup>A      2) <sup>18</sup>B      3) <sup>32</sup>Γ      4) <sup>38</sup>Δ
- c) Τα στοιχεία της VA ομάδας έχουν στην εξωτερική τους στιβάδα:  
1) 1e      2) 5e      3) 7e      4) 8e
- d) Τι είδους δεσμός υπάρχει στο μόριο του O<sub>2</sub>; (Δίνεται για O, Z=8)  
1) Ιοντικός      2) Απλός ομοιοπολικός  
3) Τριπλός ομοιοπολικός.      4) Διπλός ομοιοπολικός.
- e) Σε ποιο από τα επόμενα μόρια υπάρχει τριπλός ομοιοπολικός δεσμός; (Δίνονται τα Z, N=14, H=1, C=6, O=8.)  
1) CH<sub>4</sub>      2) H<sub>2</sub>O  
3) NH<sub>3</sub>      4) N<sub>2</sub>

(10 μονάδες)

γ)

3. Να ονομάσετε τις παρακάτω χημικές ενώσεις:

- |       |                            |                            |
|-------|----------------------------|----------------------------|
| i.    | $\text{CO}_2$              | διοξείδιο του άνθρακα      |
| ii.   | $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ | νιτρώδες ασβέστιο          |
| iii.  | $\text{H}_2\text{SO}_3$    | θειώδες οξύ                |
| iv.   | $\text{NH}_3$              | αμμωνία                    |
| v.    | $\text{Pb}(\text{OH})_2$   | υδροξείδιο του μολύβδου II |
| vi.   | $\text{NO}$                | μονοξείδιο του αζώτου      |
| vii.  | $\text{H}_2\text{S}$       | υδρόθειο                   |
| viii. | $\text{FeCl}_2$            | χλωριούχος σίδηρος II      |
| ix.   | $\text{H}_2\text{O}$       | νερό                       |
| x.    | $\text{KClO}$              | υποχλωριώδες κάλιο         |

4. Να γράψετε τους χημικούς τύπους των παρακάτω χημικών ενώσεων:

- |        |                         |                              |
|--------|-------------------------|------------------------------|
| xi.    | Ανθρακικό κάλιο         | $\text{K}_2\text{CO}_3$      |
| xii.   | Υδροχλώριο              | $\text{HCl}$                 |
| xiii.  | Νιτρικό ασβέστιο        | $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$   |
| xiv.   | Οξείδιο του χαλκού (II) | $\text{CuO}$                 |
| xv.    | Υδροξείδιο του αμμωνίου | $\text{NH}_4\text{OH}$       |
| xvi.   | Χλωριούχο κάλιο         | $\text{KCl}$                 |
| xvii.  | Φωσφορώδες οξύ          | $\text{H}_3\text{PO}_3$      |
| xviii. | Θειούχος σίδηρος (II)   | $\text{FeS}$                 |
| xix.   | Υδρόθειο                | $\text{H}_2\text{S}$         |
| xx.    | Θειώδες αργίλιο         | $\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$ |

(10 μονάδες)

### ΘΕΜΑ Β

1. Παραπλήσιες ιδιότητες:

- |            |   |
|------------|---|
| 16 ΟΜΑΔΑ : | ${}_8\text{A} - {}_{16}\text{Γ}$                    |
| 12 ΟΜΑΔΑ : | ${}_{12}\text{B} - {}_{20}\Delta - {}_{38}\text{Z}$ |
| 18 ΟΜΑΔΑ : | ${}_{36}\text{E}$                                   |

(5 μονάδες)

2. Να βρείτε σε ποια περίοδο του ΠΠ ανήκουν τα παρακάτω στοιχεία:

${}^8\text{O}$	:	ΠΕΡΙΟΔΟΣ	2
${}^{11}\text{Na}$	:	ΠΕΡΙΟΔΟΣ	3
${}^{16}\text{S}$	:	ΠΕΡΙΟΔΟΣ	3
${}^{20}\text{Ca}$	:	ΠΕΡΙΟΔΟΣ	4
${}^{35}\text{Br}$	:	ΠΕΡΙΟΔΟΣ	4
${}^{37}\text{Rb}$	:	ΠΕΡΙΟΔΟΣ	5

(5 μονάδες)

3. Να υπολογιστεί ο ατομικός αριθμός και να γραφεί ηλεκτρονιακή δομή για τα παρακάτω στοιχεία:

- a)  $\Sigma_1$ :  $\text{K}(2)\text{L}(5)$  ,  $Z=7$   
b)  $\Sigma_2$ :  $\text{K}(2)\text{L}(8)\text{M}(7)$  ,  $Z=17$   
c)  $\Sigma_3$ :  $\text{K}(2)\text{L}(8)\text{M}(8)\text{M}(1)$  ,  $Z=19$   
d)  $\Sigma_4$ :  $\text{K}(2)\text{L}(8)\text{M}(18)\text{M}(8)$  ,  $Z=36$   
e)  $\Sigma_5$ :  $\text{K}(2)\text{L}(8)\text{M}(18)\text{M}(7)$  ,  $Z=35$

(10 μονάδες)

4. Τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ έχουν ατομικούς αριθμούς αντίστοιχα 9, 11, 16, 20.

α) Ποια από αυτά τα στοιχεία είναι αμέταλλα;

Α , Γ

β) Τι είδους χημικό δεσμό και τι χημικό τύπο έχουν οι χημικές ενώσεις μεταξύ των ατόμων:

- 1) Α και Β : **ΙΟΝΤΙΚΟΣ**  $\text{X.T: B}^+ \text{A}^-$   
2) Β και Γ : **ΙΟΝΤΙΚΟΣ**  $\text{X.T: B}_2^+ \text{Γ}^{-2}$   
3) Α και Δ : **ΙΟΝΤΙΚΟΣ**  $\text{X.T: Δ}^{+2} \text{Α}^{2-}$   
4) Γ και Δ : **ΙΟΝΤΙΚΟΣ**  $\text{X.T: Δ}^{+2} \text{Γ}^{-2}$   
5) Α και  ${}^1\text{H}$  : **ΠΟΛΙΚΟΣ ΟΜΟΙΟΠΟΛΙΚΟΣ**  $\text{X.T: H}_\text{A}$   
6) Δ και  ${}^1\text{H}$  : **ΙΟΝΤΙΚΟΣ**  $\text{X.T: Δ}^{+2} \text{H}_2^-$

(5 μονάδες)



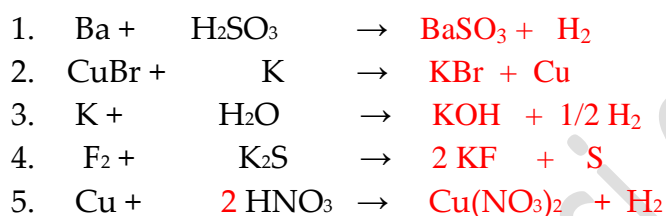
### ΘΕΜΑ Γ

- a) Ποια είναι η απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει μια αντίδραση απλής αντικατάστασης ;

απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει μια αντίδραση απλής αντικατάστασης είναι το πρώτο στοιχείο Μέταλλο ή Αμέταλλο (Μ ή Α) να είναι ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΕΡΟ από το στοιχείο Β (ή Χ) που αντικαθιστά στην χημική ένωση ΒΧ

(4 μονάδες)

- b) Να συμπληρωθούν οι παρακάτω αντιδράσεις (αν γίνονται):



(4 μονάδες)

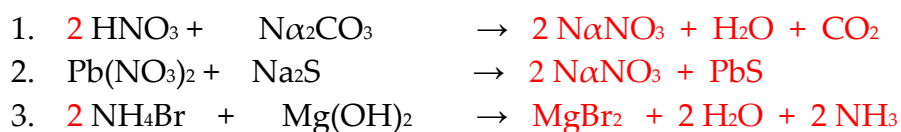
- c) Ποιές είναι οι απαραίτητες προϋποθέσεις για να γίνει μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης ;

Απαραίτητες προϋποθέσεις . Ένα τουλάχιστον από τα προϊόντα να:

- a) καταβυθίζεται ως **ίζημα** ( ↓ , δυσδιάλυτο ή στερεό σώμα)
- b) απομακρύνεται ως **αέριο** ( ↑ )
- c) να είναι σώμα που **ιοντίζεται ελάχιστα**

(4 μονάδες)

- d) Να συμπληρωθούν οι παρακάτω αντιδράσεις (γίνονται όλες) :



(4 μονάδες)

e) Σε ποιες περιπτώσεις εξουδετέρωσης δεν παίρνω σαν προϊόν νερό;

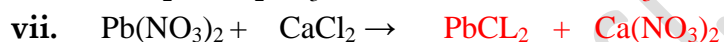
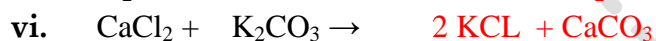
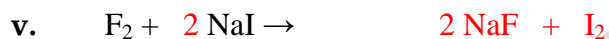
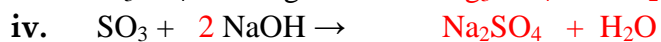
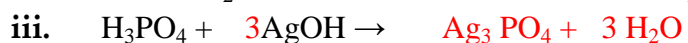
Όταν 1: έχω ως αντιδρώντα οξινο οξείδιο + βασικό οξείδιο

2: έχω ως βάση την  $\text{NH}_3$

Να γραφούν οι εξισώσεις:



f) Να γραφούν οι παρακάτω χημικές εξισώσεις:



(5 μονάδες)

#### ΘΕΜΑ Δ

a) Να βρείτε πόσα mol είναι τα 5,6 L  $\text{N}_2$  (STP) και τα 4,9 g  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .  
(δίνονται τα Ar : N = 14, H = 1, S = 32)

ΛΥΣΗ

$$\text{Mr}(\text{N}_2) = 28$$

$$\text{Mr}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98$$

$$\text{N}_2 : n = V/22,4 \Rightarrow \underline{n = 0,25 \text{ mol}}$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 : n = m/\text{Mr} \Rightarrow \underline{n = 0,05 \text{ mol}}$$

(5 μονάδες)

- b) Ποιος όγκος αμμωνίας μετρημένος σε STP περιέχει τον ίδιο αριθμό ατόμων υδρογόνου με τον περιεχόμενο σε 3,675 g θειικού οξέος ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ); ( $\text{N} = 14, \text{H} = 1, \text{S} = 32, \text{O} = 16$ )

ΛΥΣΗ

$$\text{H}_2\text{SO}_4 : n=m/M_r \Rightarrow \underline{n=0,0375 \text{ mol}}$$

$$\text{άρα } N = n N_A \Rightarrow N=0,0375 N_A \text{ μόρια } \text{H}_2\text{SO}_4$$

Το κάθε μόριο  $\text{H}_2\text{SO}_4$  περιέχει 2 άτομα H, Άρα στα 3,675g υπάρχουν

$$\underline{2 \cdot 0,0375 N_A \text{ άτομα H}}$$

Όμοια 1 μόριο  $\text{NH}_3$  περιέχει 3 άτομα H

$$N_{\text{NH}_3}; \quad \underline{2 \cdot 0,0375 N_A}$$

$$N_{\text{NH}_3}=0,025 N_A \text{ μόρια } \text{NH}_3$$

$$n=N/N_A \Rightarrow \underline{n=0,025 \text{ mol } \text{NH}_3}$$

$$\underline{\text{Οπότε } n=V/22,4 \Rightarrow V=n \cdot 22,4 \Rightarrow \underline{V=0,56 \text{ L } \text{NH}_3}}$$

(5 μονάδες)

- c) Θερμαίνουμε 40 mL διαλύματος νιτρικού νατρίου συγκέντρωσης 0,4 M, ώσπου να εξατμιστούν 8 mL  $\text{H}_2\text{O}$ . Ποια θα είναι η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος; Πόσα mol και πόσα γραμμάρια νιτρικού νατρίου περιέχει το αρχικό και το τελικό διάλυμα;

$$\text{Δίνονται: } \text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, N_A=23$$

ΛΥΣΗ

$$\underline{\text{Διάλυμα αρχικό: } C_1=4 \cdot 10^{-1} \text{ M}, V_1=4 \cdot 10^{-2}}$$

$$\underline{\text{Διάλυμα αρχικό: } C_2, V_2=3,2 \cdot 10^{-2}}$$

$$\underline{n_1=n_2 \Leftrightarrow c_1 V_1=c_2 V_2 \Rightarrow \underline{C_2=5 \cdot 10^{-1} \text{ M}}}$$

τόσο το αρχικό όσο και το τελικό διάλυμα περιέχουν την ίδια ποσότητα διαλυμένης ουσίας (νιτρικό νάτριο)

$$\bullet \quad n=C_1 V_1 \Rightarrow \underline{n=16 \cdot 10^{-3} \text{ mol } \text{NaNO}_3}$$

$$\bullet \quad m= n M_r \Rightarrow m=16 \cdot 10^{-3} \cdot 85 \Rightarrow \underline{m=1,36 \text{ g } \text{NaNO}_3}$$

(5 μονάδες)

- d) Ένα διάλυμα αμμωνίας έχει περιεκτικότητα 1,7% w/v.  
 α. Ποια είναι η συγκέντρωση του διαλύματος;  
 β. Πόσα ml νερού πρέπει να εξατμιστούν από 200 ml του παραπάνω διαλύματος ώστε η συγκέντρωσή του να διπλασιαστεί;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: N = 14, H = 1

ΛΥΣΗ

α)

Σε 100ml διαλύματος

υπάρχουν 1,7 gNH<sub>3</sub>

Δηλαδή

Σε 0,1L διαλύματος υπάρχουν  $n=m/M_r = 1,7/17 \Rightarrow n=0,1\text{mol NH}_3$

ή  $C=n/V \Rightarrow C=0,1/0,1 \Rightarrow C=1M$

β)  $C_1=1M$  ,  $V_1=0,2M$  ,  $C_2=2M$

Αραίωση

$$n_1 = n_2 \Leftrightarrow c_1 V_1 = c_2 V_2$$

$$\Rightarrow 1 \cdot 0,2 = 2 \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = 0,1L$$

$$\text{άρα } V_{H_2O} = V_1 - V_2 \Rightarrow V_{H_2O} = 0,1L$$

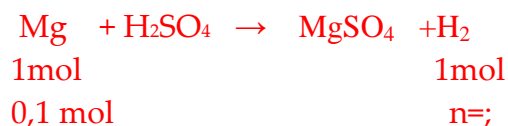
(5 μονάδες)

- e) 2,4 g μαγνησίου αντιδρούν πλήρως με αραιό διάλυμα θεικού οξέος. Το αέριο που παράγεται αντιδρά με βρώμιο(υπό κατάλληλες συνθήκες), οπότε σχηματίζεται νέο αέριο, που διαβιβάζεται σε περίσσεια διαλύματος θειώδους νατρίου. Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που παράγεται(STP).

Δίνονται: Mg = 24, H = 1, S = 32, O = 16, Na=23, N = 14.

ΛΥΣΗ

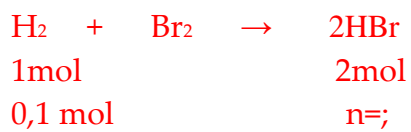
Mg :  $n=m/M_r \Rightarrow n=0,1 \text{ mol Mg}$



---

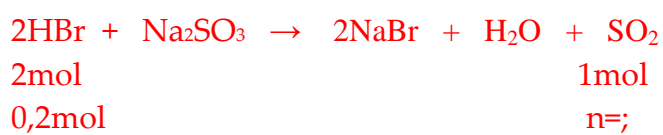
$n=0,1 \text{ mol H}_2$

Τα 0,1mol H<sub>2</sub> αντιδρά με περίσσεια Br<sub>2</sub>



n=0,2mol HBr

Τα 0,2mol HBr αντιδρούν με περίσσεια διαλύματος Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>



n=0,1 mol SO<sub>2</sub>

V=n · 22,4 ⇨

**V= 2,24L αερίου SO<sub>2</sub>**

(5 μονάδες)