

**(από τράπεζα θεμάτων)****ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΣΤΟΙΧΕΙΟΜΕΤΡΙΑ**

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

- α) 1 mol οποιασδήποτε χημικής ουσίας σε πρότυπες συνθήκες (STP) έχει όγκο 22,4 L  
β) Σε 5 mol H<sub>2</sub>O περιέχονται 10 mol ατόμων υδρογόνου.  
γ) Σε 2 mol NH<sub>3</sub> περιέχεται ίσος αριθμός μορίων με αυτών που περιέχονται σε 2 mol NO.  
δ) Σε 4 mol H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> περιέχονται συνολικά 12 άτομα οξυγόνου.  
ε) 1 mol H<sub>2</sub>O περιέχει  $12,04 \cdot 10^{23}$  άτομα υδρογόνου.  
στ) Ένα μόριο H<sub>2</sub> ( $A_r(H) = 1$ ) έχει μάζα 2g.  
ζ) 1 mol μορίων H<sub>2</sub> [ $A_r(H)=1$ ] έχει μάζα 2 g.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας σε όλες τις περιπτώσεις

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

ΛΑΘΟΣ. 1 mol αερίου σε πρότυπες συνθήκες (STP) έχει όγκο 22,4 L.

β) Σε 5 mol H<sub>2</sub>O περιέχονται 10 mol ατόμων υδρογόνου.

ΣΩΣΤΗ. 1 μόριο H<sub>2</sub>O περιέχει 2 άτομα H,

άρα 1 mol H<sub>2</sub>O περιέχει 2 mol ατόμων H, επομένως 5 mol H<sub>2</sub>O περιέχουν 10 mol ατόμων H.

γ) Σε 2 mol NH<sub>3</sub> περιέχεται ίσος αριθμός μορίων με αυτών που περιέχονται σε 2 mol NO.

ΣΩΣΤΗ. 2 mol NH<sub>3</sub> περιέχουν  $2N_A$  μόρια NH<sub>3</sub> και 2 mol NO περιέχουν  $2N_A$  μόρια NO.

δ) Σε 4 mol H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> περιέχονται συνολικά 12 άτομα οξυγόνου.

ΛΑΘΟΣ. 1 μόριο H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> περιέχει 3 άτομα O,

άρα 1 mol H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> περιέχει  $3N_A$  άτομα O, επομένως 4 mol H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> περιέχουν  $12N_A$  άτομα O.

ε) 1 mol H<sub>2</sub>O περιέχει  $12,04 \cdot 10^{23}$  άτομα υδρογόνου.

ΣΩΣΤΗ. 1 mol H<sub>2</sub>O περιέχει  $2N_A = 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 12,04 \cdot 10^{23}$  άτομα H

στ) Ένα μόριο H<sub>2</sub> ( $A_r(H) = 1$ ) έχει μάζα 2g.

ΛΑΘΟΣ. 1 mol H<sub>2</sub>, δηλαδή  $N_A$  μόρια H<sub>2</sub>, έχει μάζα 2g ( $M_r = 2 \cdot 1 = 2$ ).

ζ) 1 mol μορίων H<sub>2</sub> [ $A_r(H)=1$ ] έχει μάζα 2 g.

ΣΩΣΤΗ. 1 mol μορίων H<sub>2</sub>, δηλαδή  $N_A$  μόρια H<sub>2</sub>, έχει μάζα 2g ( $M_r = 2 \cdot 1 = 2$ ).

2. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ). Αιτιολόγηση.

- α) 3 L αερίου  $O_2$  περιέχουν περισσότερα μόρια από 3 L αέριας  $NH_3$  σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας .
- β) 1 mol μορίων  $SO_2$  αποτελείται συνολικά από  $3 N_A$  άτομα.
- γ) 1 mol μορίων  $H_2O$  αποτελείται συνολικά από  $3 N_A$  άτομα.
- δ) 1 mol γλυκόζης ( $C_6H_{12}O_6$ ) περιέχει  $12 N_A$  άτομα υδρογόνου.
- ε) Στοιχείο με  $A_r = 31$  και  $M_r = 124$ , έχει στο μόριό του 4 άτομα.
- στ) Σε 0,5 mol  $NH_3$  περιέχεται διπλάσιος αριθμός μορίων με αυτόν που περιέχεται σε 0,25 mol  $NO$ .
- ζ) Σε 0,5 mol  $NH_3$  περιέχεται διπλάσιος αριθμός μορίων με αυτόν που περιέχεται σε 0,5 mol  $NO$ .
- η) 2 mol  $CO_2$  περιέχουν  $2N_A$  μόρια.
- θ) 2 mol οποιοδήποτε αερίου σε STP, καταλαμβάνουν όγκο 2 L
- ι) 1 mol  $H_2$  περιέχει 2 άτομα υδρογόνου.
- ια) 1 mol  $NH_3$  περιέχει  $3N_A$  άτομα υδρογόνου.
- ιβ) 1 mol  $C_2H_6$  περιέχει 6 άτομα υδρογόνου
- ιγ) 1 mol μορίων  $CO_2$  περιέχει  $3 N_A$  άτομα οξυγόνου
- ιδ) Σε 2 mol  $CH_4$  περιέχεται ίσος αριθμός μορίων με 1 mol  $HNO_3$
- ιε) 1 mol μορίων  $O_2$  έχει μάζα 32 g [  $A_r(O)=16$ ].

3. Α) Ένα λίτρο αερίου  $H_2$  περιέχει περισσότερα μόρια από ένα λίτρο αερίου  $HCl$  σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Σωστό ή λάθος; (μονάδες 2) Αιτιολόγηση. (μονάδες 5)

Β) 4 mol μορίων  $CH_4$  περιέχουν: α) 4 μόρια β)  $4N_A$  άτομα γ)  $4N_A$  μόρια.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2) Αιτιολόγηση. (μονάδες 4)

**A) ΛΑΘΟΣ.** σύμφωνα με την υπόθεση Avogadro ίσοι όγκοι αερίων ή ατμών στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων. Ισχύει και το αντίστροφο, δηλαδή ίσοι αριθμοί μορίων ή ατμών που βρίσκονται στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης καταλαμβάνουν τον ίδιο όγκο.

Άρα ένα λίτρο αερίου  $H_2$  περιέχει ίσα μόρια με ένα λίτρο αερίου  $HCl$  σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

**B) 4 mol μορίων  $CH_4$  περιέχουν: γ)  $4N_A$  μόρια.**

1 mol μορίων  $CH_4$  περιέχει  $N_A$  μόρια

4 mol  $x=4N_A$  μόρια

**Παρόμοια:**

**A)** Ένα λίτρο αερίου  $O_2$  περιέχει περισσότερα μόρια από ένα λίτρο αέρας  $NH_3$  σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Σωστό ή λάθος;

**B)** 1 mol μορίων  $NH_3$  αποτελείται συνολικά από: **α)** 4 μόρια **β)**  $4N_A$  άτομα **γ)**  $4N_A$  μόρια.

**Παρόμοια:**

**A)** Ένα λίτρο αερίου  $CO_2$  περιέχει περισσότερα μόρια από ένα λίτρο αέρας  $NH_3$  σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Σωστό ή λάθος;

**B)** 2 mol μορίων  $H_2S$  αποτελούνται συνολικά από: **α)** 2 μόρια **β)**  $2N_A$  άτομα **γ)**  $2N_A$  μόρια.

4. **A)** «Αν διπλασιάσουμε τον όγκο ορισμένης ποσότητας ενός αερίου με σταθερή τη θερμοκρασία, η πίεσή του θα διπλασιαστεί».

Να χαρακτηρίσετε την πρόταση αυτή ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ). (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

**B)** Ένα στοιχείο έχει σχετική ατομική μάζα  $A_r = 16$  και σχετική μοριακή μάζα  $M_r = 48$ .

Το στοιχείο αυτό είναι: **α)** μονοατομικό **β)** διατομικό **γ)** τριατομικό.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

**A)** «Αν διπλασιάσουμε τον όγκο ορισμένης ποσότητας ενός αερίου με σταθερή τη θερμοκρασία, η πίεσή του θα διπλασιαστεί». **ΛΑΘΟΣ**

Σύμφωνα με την καταστατική εξίσωση των αερίων ( $PV = nRT$ ) το γινόμενο  $P \cdot V$  είναι σταθερό όταν  $n$ ,  $T$  είναι σταθερά. Άρα αν διπλασιαστεί ο όγκος του αερίου, η πίεσή του θα υποδιπλασιαστεί

**B)** Το στοιχείο είναι γ) τριατομικό

Γιατί  $M_r = 3 \cdot A_r$  (το  $M_r$  ενός στοιχείου είναι ίσο με το γινόμενο του  $A_r$  επί την ατομικότητα του στοιχείου)

**Παρόμοια:**

**A)** «Αν διπλασιάσουμε την πίεση ορισμένης ποσότητας ενός αερίου με σταθερό τον όγκο του αερίου τότε η θερμοκρασία του θα διπλασιαστεί.» Σωστό ή λάθος; Αιτιολόγηση.

**B)** «Σε 2 mol  $NH_3$  περιέχεται ίσος αριθμός μορίων με αυτόν που περιέχεται σε 3 mol  $NO_2$ ».

Να χαρακτηρίσετε την πρόταση αυτή ως σωστή ή λάθος. Αιτιολόγηση.

5. Για δύο αέρια Α και Β που βρίσκονται σε ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης και έχουν όγκους  $V_A$  και  $V_B$  και αριθμό mol  $n_A$  και  $n_B$  αντίστοιχα, ισχύει:

**A)**  $V_A / V_B = n_A / n_B$       **B)**  $V_A / V_B = n_B / n_A$       **Γ)**  $V_A \cdot V_B = n_A \cdot n_B$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 6)

6. Η σχετική ατομική μάζα του Na είναι 23. Αυτό σημαίνει ότι η μάζα ενός ατόμου Na είναι:

**A)** 23 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα ενός ατόμου  $^{12}_6C$

**B)** 23 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου  $^{12}_6C$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Παρόμοια:**

Η σχετική ατομική μάζα του αργιλίου (Al) είναι 27. Αυτό σημαίνει ότι η μάζα ενός ατόμου αργιλίου είναι: **α)** 27 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα ενός ατόμου  $^{12}_6C$

**β)** 27 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου  $^{12}_6C$

7. Το άτομο ενός στοιχείου X έχει μάζα 2 φορές μεγαλύτερη από το άτομο  $^{12}_6C$ .

Το  $A_r$  του X είναι: **α)** 12,      **β)** 18,      **γ)** 24      (Αιτιολόγηση)

8. Η σχετική μοριακή μάζα ( $M_r$ ) της χημικής ένωσης  $N_2O_x$  είναι 108. ομοίως με  $M_r = 76$

Αν γνωρίζουμε τις σχετικές ατομικές μάζες  $A_r(N) = 14$  και  $A_r(O) = 16$ , να προσδιοριστεί το x στο μοριακό τύπο της ένωσης. (μονάδες 4)

**Παρόμοια:**

Η σχετική μοριακή μάζα ( $M_r$ ) της χημικής ένωσης  $C_5H_nO$  είναι 86.

Αν γνωρίζουμε τις σχετικές ατομικές μάζες  $A_r(H) = 1$ ,  $A_r(C) = 12$  και  $A_r(O) = 16$ , να προσδιορίσετε το δείκτη n στο μοριακό τύπο της ένωσης.

**Παρόμοια:**

Η σχετική μοριακή μάζα ( $M_r$ ) της χημικής ένωσης  $P_2O_n$  είναι 142.

Αν γνωρίζουμε τις σχετικές ατομικές μάζες,  $A_r(P) = 31$  και  $A_r(O) = 16$ , να προσδιορίσετε το δείκτη n στο μοριακό τύπο της ένωσης.

9. Σε σχολικό εργαστήριο υπάρχει υδατικό **διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** που έχει συγκέντρωση **1,2 M** (διάλυμα Δ1).

α) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> που περιέχεται σε 50 mL του διαλύματος Δ1. (μονάδες 8)

β) 250 mL του διαλύματος Δ1 αναμιγνύονται με 250 mL διαλύματος H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq) με συγκέντρωση 0,2 M, οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> στο διάλυμα Δ2. (μονάδες 7)

γ) 0,25 L του διαλύματος Δ1, αντιδρούν πλήρως με περίσσεια **K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(s)**. Πόσος είναι ο όγκος (σε L) του αερίου που παράγεται, σε STP; (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar (H)=14, Ar (O)=16, Ar (S)=32.

$$\alpha) C = n / V \text{ \acute{a}\rho\alpha } n = C \cdot V = 1,2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,05 \text{ L} = 0,06 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

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

$$m = n \cdot \text{Mr} = 0,06 \cdot 98 = \mathbf{5,88 \text{ g H}_2\text{SO}_4}$$

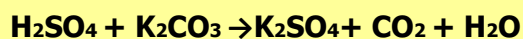
β) Στην ανάμειξη ισχύει:

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot V_3$$

$$\text{\acute{a}\rho\alpha } 1,2 \cdot 250 + 0,2 \cdot 250 = C_3 \cdot (250 + 250) \text{ \epsilon\pi\omicron\mu\epsilon\acute{n}\omega\varsigma } C_3 = \mathbf{0,7 \text{ M}}$$

γ) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:  $n = C \cdot V = 1,2 \cdot 0,25 = 0,3 \text{ mol}$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



$$1 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol}$$

$$0,3 \text{ mol}$$

$$x = 0,3 \text{ mol CO}_2$$

Σε STP συνθήκες:  $n = V / V_m \text{ \acute{a}\rho\alpha } V = n \cdot V_m = 0,3 \cdot 22,4 = \mathbf{6,72 \text{ L CO}_2}$

Σε χημικό εργαστήριο παρασκευάστηκε υδατικό διάλυμα **CuCl<sub>2</sub>** με συγκέντρωση **0,2 M**. Το διάλυμα αυτό το ονομάζουμε Δ1.

α) Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του CuCl<sub>2</sub> που περιέχεται σε 200 mL του Δ1.

β) Πόσος όγκος νερού πρέπει να προστεθεί σε 100 mL του διαλύματος Δ1, ώστε το αραιωμένο διάλυμα (Δ2) να έχει συγκέντρωση σε CuCl<sub>2</sub> ίση με 0,1M;

γ) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) **Al** που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με 0,5 L του υδατικού διαλύματος Δ1, CuCl<sub>2</sub> (aq). Δίνονται σχετικές ατομικές μάζες : Ar(Al)=27.

10. Σε ένα εργαστήριο διαθέτουμε διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$  **10 M** (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε:
- α) τη μάζα (σε g) του  $\text{H}_2\text{SO}_4$  που περιέχεται σε 50 mL του διαλύματος Δ1. (μονάδες 7)
- β) τον όγκο (σε mL) του νερού που πρέπει να προστεθεί σε ορισμένο όγκο διαλύματος Δ1 έτσι ώστε να παρασκευαστούν 450 mL διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1 M (διάλυμα Δ2). (μονάδες 8)
- γ) τη μάζα (σε g) του άλατος που παράγεται, αν αντιδράσουν 2 L υδατικού διαλύματος **NaOH** 0,1 M με περίσσεια διαλύματος Δ2. (μονάδες 10)
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:  $\text{Ar}(\text{H})=1$ ,  $\text{Ar}(\text{O})=16$ ,  $\text{Ar}(\text{Na})=23$ ,  $\text{Ar}(\text{S})=32$ .

$$\alpha) C = n / V \text{ \acute{a}ρα } n = C \cdot V = 10 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,05 \text{ L} = 0,5 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4$$

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

$$m = n \cdot \text{Mr} = 0,5 \cdot 98 = \mathbf{49 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4}$$

β) Στην αραιώση ισχύει:

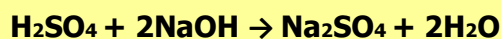
$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \text{ \acute{a}ρα}$$

$$10 \cdot V_1 = 1 \cdot 450 \text{ επομένως } V_1 = 45 \text{ mL}$$

$$\text{\acute{A}ρα } V_{\text{H}_2\text{O}} = 450 - 45 = \mathbf{405 \text{ mL}}$$

$$\gamma) \text{NaOH: } n = C \cdot V = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ mol}$$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



$$2\text{mol} \quad 1\text{mol}$$

$$0,2\text{mol} \quad x=0,1\text{mol } \text{Na}_2\text{SO}_4$$

$$\text{Na}_2\text{SO}_4: \text{Mr} = 2 \cdot 23 + 32 + 4 \cdot 16 = 142$$

$$m = n \cdot \text{Mr} = 0,1 \cdot 142 = \mathbf{14,2 \text{ g } \text{Na}_2\text{SO}_4}$$

11. Διαθέτουμε υδατικό **διάλυμα Ba(OH)<sub>2</sub>** που έχει συγκέντρωση **0,1 M** (διάλυμα Δ). Να υπολογίσετε:
- α) τη μάζα (σε g) του  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  που περιέχεται σε 200 mL του διαλύματος Δ.
- β) τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος που θα προκύψει αν αναμειχθούν 2 L του διαλύματος Δ με 1 L διαλύματος  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,01 M.
- γ) τον όγκο (σε L) του αερίου **HCl** (σε STP) που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 200 mL του διαλύματος Δ.

**12.** Διαθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος **KOH 0,5 M** (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε:

**α)** τη μάζα (σε g) του KOH που περιέχεται στο διάλυμα Δ1. (μονάδες 7)

**β)** τον όγκο (σε mL) του νερού που πρέπει να προστεθεί στο διάλυμα Δ1 έτσι ώστε να προκύψει διάλυμα 0,1 M. (μονάδες 8)

**γ)** τον όγκο (σε mL) υδατικού διαλύματος **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,2 M** που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση του Δ1. (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(H) = 1, Ar(O) = 16, Ar(K) = 39, Ar(S) = 32.

$$\alpha) C = n / V \text{ \acute{a}ρα } n = C \cdot V = 0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{ L} = 0,1 \text{ mol KOH}$$

$$\text{KOH: } M_r = 56$$

$$m = n \cdot M_r = 0,1 \cdot 56 = \mathbf{5,6 \text{ g KOH}}$$

$$\beta) \text{ Στην αραιώση ισχύει: } C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \text{ \acute{a}ρα } 0,5 \cdot 200 = 0,1 \cdot (200 + V_{\text{H}_2\text{O}})$$

$$\text{Άρα } V_{\text{H}_2\text{O}} = \mathbf{800 \text{ mL}}$$

$$\gamma) \text{ KOH: } 0,1 \text{ mol}$$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



$$1 \text{ mol}$$

$$2 \text{ mol}$$

$$x = 0,05 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \quad 0,1 \text{ mol}$$

$$C = n / V \text{ \acute{a}ρα } V = n / c = 0,05 / 0,2 = 0,25 \text{ L } \delta. \text{ H}_2\text{SO}_4 = \mathbf{250 \text{ mL } \delta. \text{ H}_2\text{SO}_4}$$

**13.** Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα **HCl** με συγκέντρωση **0,1 M** (διάλυμα Δ1).

**α)** Σε πόσο όγκο (mL) διαλύματος Δ1 περιέχονται 73 g HCl. (μονάδες 7)

**β)** Αναμειγνύουμε 1 L διαλύματος Δ1 με 9 L διαλύματος HCl 0,6 M. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος που προκύπτει. (μονάδες 8)

**γ)** 19,5 g **Zn** αντιδρούν πλήρως με υδατικό διάλυμα HCl. Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που παράγεται (σε STP). (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων : Ar(H)=1, Ar(Cl)=35,5, Ar(Zn)=65

$$\alpha) 20 \text{ L} = 20.000 \text{ mL} \quad \beta) 0,55 \text{ M} \quad \gamma) 6,72 \text{ L H}_2$$

**14.** Σε νερό διαλύεται ορισμένη ποσότητα **KOH** και το διάλυμα που παρασκευάζεται έχει όγκο 200 mL και συγκέντρωση **0,4 M** (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του KOH που περιέχεται στο διάλυμα Δ1. (μονάδες 8)

**β)** Όγκος 30 mL νερού προστίθεται σε 10 mL του διαλύματος Δ1 οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του KOH στο Δ2. (μονάδες 7)

**γ)** Όγκος 0,15 L του διαλύματος Δ1 αντιδρά πλήρως με περίσσεια υδατικού διαλύματος άλατος **(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**. Πόσος είναι ο όγκος (σε L) του αερίου που παράγεται, σε STP; (μονάδες 10)

**15.** Ένας μαθητής θέλει να παρασκευάσει ένα υδατικό διάλυμα **200 mL NaOH** συγκέντρωσης **1M** (διάλυμα Δ1).

**α)** Πόση μάζα (σε g) NaOH πρέπει να διαλύσει σε 200 mL H<sub>2</sub>O;

ή Πόση μάζα (σε g) NaOH πρέπει να διαλύσει σε H<sub>2</sub>O και στη συνέχεια να αραιώσει μέχρις όγκου 200 mL για να παρασκευάσει το παραπάνω διάλυμα;

**β)** Στη συνέχεια θέλει να παρασκευάσει ένα διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 0,5 M. Πόσο όγκο H<sub>2</sub>O (σε mL) πρέπει να προσθέσει στο Δ1 για να φτιάξει το διάλυμα που θέλει;

**γ)** Πόση μάζα (σε g) **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** μπορεί να εξουδετερώσει το διάλυμα Δ1;

**16.** Το θαλασσινό νερό έχει συγκέντρωση σε **MgCl<sub>2</sub> 0,05 M**. Να υπολογισθούν:

**α)** Η μάζα (g) MgCl<sub>2</sub> που περιέχεται σε 20 mL θαλασσινού νερού (μονάδες 7)

**β)** Ο όγκος (mL) νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL θαλασσινού νερού, για να προκύψει διάλυμα 0,02 M σε MgCl<sub>2</sub>. (μονάδες 8)

**γ)** Η μάζα (g) του ιζήματος που θα σχηματιστεί κατά την προσθήκη περίσσειας **Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** σε 200 mL θαλασσινού νερού. (μονάδες 10)

Δίνονται: A<sub>r</sub>(Cl)= 35,5, A<sub>r</sub>(Mg)=24, A<sub>r</sub>(C)=12, A<sub>r</sub>(O)= 16

**α)** 0,095 g MgCl<sub>2</sub>

**β)** 150 mL H<sub>2</sub>O

**γ)** 0,84 g (MgCl<sub>2</sub> + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> → 2 NaCl + MgCO<sub>3</sub> ↓)

**17.** Διαθέτουμε 500 mL υδατικού διαλύματος **CaI<sub>2</sub> 0,5 M** (διάλυμα Δ1).

**α)** Πόση μάζα (g) CaI<sub>2</sub> υπάρχει στο διάλυμα Δ1; (μονάδες 7)

**β)** Πόσο όγκο (mL) νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του Δ1 για να παρασκευάσουμε διάλυμα CaI<sub>2</sub> 0,1 M; (μονάδες 8)

**γ)** Πόσα mL διαλύματος Δ1 πρέπει να αντιδράσουν με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα **AgNO<sub>3</sub>** για να σχηματιστούν 23,5 g ιζήματος; (μονάδες 10)

Δίνονται: A<sub>r</sub>(I)= 127, A<sub>r</sub>(Ca)=40, A<sub>r</sub>(Ag)=108



- α) 0,25 mol  $\text{CaI}_2$   
β) 400 mL  $\text{H}_2\text{O}$   
γ) 100 mL ( $\text{CaI}_2 + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{AgI} \downarrow$ )

18. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,01 M (διάλυμα Δ).

- α) Πόση μάζα (g) του  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  υπάρχει σε 3 L του διαλύματος Δ; (μονάδες 7)  
β) Πόσο όγκο (mL) νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 30 mL του Δ για να παρασκευάσουμε διάλυμα  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,001 M; (μονάδες 8)  
γ) Πόση μάζα (σε g) άλατος θα παραχθεί αν 2 L του διαλύματος Δ εξουδετερωθούν πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα  $\text{HNO}_3$ ; (μονάδες 10)

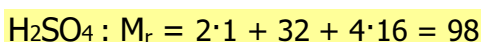
19. Τα ακόλουθα ερωτήματα προέκυψαν όταν ομάδα μαθητών πειραματίστηκε σε σχολικό εργαστήριο με τις ουσίες  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  και  $\text{HNO}_3$ .

- α) Πόση μάζα (g) στερεού  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  πρέπει να διαλυθεί σε νερό ώστε να παρασκευαστούν 400 mL διαλύματος  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  με συγκέντρωση 0,05 M (διάλυμα Δ1);  
β) Όταν σε 200 mL διαλύματος Δ1 προστεθούν 300 mL νερού, προκύπτει αραιωμένο διάλυμα. Πόση είναι η συγκέντρωση (M) του  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  στο αραιωμένο διάλυμα;  
γ) Όγκος 0,2 L διαλύματος Δ1, εξουδετερώνεται πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα υδατικού διαλύματος  $\text{HNO}_3$  συγκέντρωσης 0,1 M (διάλυμα Δ2). Να υπολογιστεί πόσος όγκος (σε mL) διαλύματος Δ2 απαιτείται για την εξουδετέρωση.

- α) 3,42 g    β) 0,02 M    γ) 200 mL

20. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2M (διάλυμα Δ1) .

- α) Σε 100 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 300 mL νερού οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ2. (μονάδες 8)  
β) Αναμειγνύουμε 200 mL διαλύματος Δ1 με 800 mL διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 M και σχηματίζεται διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ3. (μονάδες 8)  
γ) 200 mL διαλύματος Δ1 εξουδετερώνονται με την απαιτούμενη ποσότητα  $\text{KOH}$ . Πόση είναι η μάζα (σε g) του άλατος που παράγεται; (μονάδες 9)



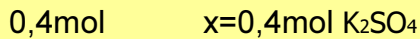
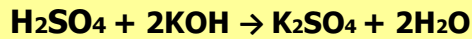
- α) Στην αραιώση ισχύει:  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$  άρα  $2 \cdot 100 = C_2 \cdot (100 + 300)$  επομένως  $C_2 = 0,5 \text{ M}$

- β) Στην ανάμειξη διαλυμάτων της ίδιας διαλυμένης ουσίας ισχύει:

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot V_3 \quad \text{άρα } 2 \cdot 200 + 0,5 \cdot 800 = C_3 \cdot (200 + 800) \text{ επομένως } C_3 = \mathbf{0,8 \text{ M}}$$

$$\gamma) \text{H}_2\text{SO}_4: n = C \cdot V = 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{ L} = 0,4 \text{ mol}$$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



$$\text{K}_2\text{SO}_4: \text{Mr} = 2 \cdot 39 + 32 + 64 = 174$$

$$m = n \cdot \text{Mr} = 0,4 \cdot 174 = \mathbf{69,6 \text{ g K}_2\text{SO}_4}$$

**21.** Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα **HCl 0,5 M** (διάλυμα Δ1). Να υπολογιστούν:

**α)** Ο όγκος (mL) νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του διαλύματος Δ1, για να προκύψει διάλυμα 0,2 M. (μονάδες 7)

**β)** Η συγκέντρωση του διαλύματος που προκύπτει με ανάμειξη 200 mL διαλύματος Δ1 με 300 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,2 M. (μονάδες 8)

**γ)** Ο όγκος του αερίου (σε STP) που παράγεται κατά την αντίδραση 100 mL διαλύματος Δ1 με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα **Zn**. (μονάδες 10)

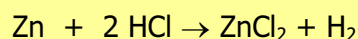
$$\alpha) \text{αραίωση: } 0,5 \cdot 100 = 0,2 \cdot (100 + V) \rightarrow V = \mathbf{150 \text{ mL H}_2\text{O}}$$

**β)** ανάμειξη διαλυμάτων της ίδιας διαλυμένης ουσίας :

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot V_3$$

$$\text{άρα } 0,5 \cdot 200 + 0,2 \cdot 300 = C_3 \cdot (200 + 300) \text{ επομένως } C_3 = \mathbf{0,32 \text{ M}}$$

$$\gamma) c = n / V \rightarrow n = c \cdot V = 0,5 \cdot 0,1 = 0,05 \text{ mol HCl}$$



$$V = n \cdot V_m = 0,025 \cdot 22,4 = \mathbf{0,56 \text{ L H}_2}$$

- 22.** Ορισμένη ποσότητα αερίου **HCl** διαλύεται στο νερό και παρασκευάζεται διάλυμα Δ1, όγκου 2 L και συγκέντρωσης **0,8 M**.
- α)** Πόσος όγκος (mL) νερού πρέπει να προστεθεί στο διάλυμα Δ1, για να προκύψει διάλυμα συγκέντρωσης 0,4 M; (μονάδες 7)
- β)** Αναμειγνύουμε 1 L διαλύματος HCl 0,8 M με 3L διαλύματος HCl 0,4 M. Ποια είναι η συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος που προκύπτει; (μονάδες 8)
- γ)** Πόσος όγκος (mL) αερίου HCl (σε STP) απαιτείται για να αντιδράσει με περίσσεια διαλύματος νιτρικού αργύρου (**AgNO<sub>3</sub>**) ώστε να σχηματιστούν 28,7 g λευκού ιζήματος; (μονάδες 10)
- 23. α)** Σε 100 mL υδατικού διαλύματος **HCl 0,15 M** προστίθενται 400 mL νερού. Να βρεθεί η συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος. (μονάδες 7)
- β)** Ποια θα είναι η συγκέντρωση διαλύματος που προκύπτει με ανάμειξη 150 mL υδατικού διαλύματος HCl 2 M με 50 mL υδατικού διαλύματος HCl 1,5 M; (μονάδες 8)
- γ)** Για την εξουδετέρωση 10 mL υδατικού διαλύματος HCl απαιτούνται 15 mL υδατικού διαλύματος **Ca(OH)<sub>2</sub>** 0,01 M. Να βρεθεί η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος HCl. (μονάδες 10)
- Δίνεται:  $A_r(\text{Cl})=35,5$ ,  $A_r(\text{H})= 1$

**α)** Στην αραιώση ισχύει:  $C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}}$  ή

$$0,15 \cdot 100 = C_{\text{τελ}} \cdot (100+400) \quad \text{ή} \quad C_{\text{τελ}} = \mathbf{0,03 \text{ M}}$$

**β)** Στην ανάμειξη διαλυμάτων της ίδιας διαλυμένης ουσίας ισχύει:

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot V_3$$

άρα  $2 \cdot 150 + 1,5 \cdot 50 = C_3 \cdot (150+50)$  επομένως  $C_3 = \mathbf{1,875 \text{ M}}$

**γ) δ.**  $\text{Ca(OH)}_2$  :  $n = C \cdot V = 0,01 \cdot 0,015 = 0,00015 \text{ mol Ca(OH)}_2$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



1mol                    2mol

0,00015mol    0,0003 mol HCl = 0,01095 g HCl    σε 10 mL δ/τος

άρα 0,1095 g HCl    σε 100 mL δ/τος    άρα **0,1095 % w/v**

24. α) Πόσα mL υδατικού διαλύματος **HCl 10 M** απαιτούνται για να παρασκευάσουμε 200 mL διαλύματος HCl 2,5 M. (μονάδες 7) **ΠΡΟΣΟΧΗ**

β) Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (M) διαλύματος που προκύπτει κατά την ανάμειξη 10 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,1M με 100 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,001 M. (μονάδες 8)

γ) Για την εξουδετέρωση 40 mL υδατικού διαλύματος **KOH** 0,12 M απαιτούνται 20 mL υδατικού διαλύματος **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**. Ποια είναι η συγκέντρωση (M) του διαλύματος H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; (μονάδες 10)

α) 50 mL (**αραίωση**:  $10 \cdot V = 2,5 \cdot 200 \rightarrow V = 50 \text{ mL}$ )

β) 0,01 M     γ) 0,12 M

25. Διαθέτουμε ένα υδατικό διάλυμα **Ba(OH)<sub>2</sub>** συγκέντρωσης **0,05 M** (διάλυμα Δ1).

α) Πόση μάζα (σε g) Ba(OH)<sub>2</sub> περιέχεται σε 200 mL του διαλύματος Δ1; (μονάδες 8)

β) Σε 75 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 75 mL νερού οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του Ba(OH)<sub>2</sub> στο διάλυμα Δ2. (μονάδες 7)

γ) Από το διάλυμα Δ1, παίρνουμε 0,25 L και τα εξουδετερώνουμε με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα υδατικού διαλύματος **HNO<sub>3</sub>**. Πόση ποσότητα (σε mol) άλατος θα παραχθεί από την αντίδραση; (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : Ar (H)=1, Ar (O)=16, Ar (Ba)=137

α)  $C = n / V$  άρα  $n = C \cdot V = 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{ L} = 0,01 \text{ mol Ba(OH)}_2$

Ba(OH)<sub>2</sub> : Mr= 137 + 2(16 +1)=171

$m = n \cdot Mr = 0,01 \cdot 171 = \mathbf{1,71g Ba(OH)}_2$

β) Στην αραίωση ισχύει:  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$  άρα  $0,05 \cdot 75 = C_2 \cdot (75 + 75)$  επομένως  $C_2 = \mathbf{0,025 M}$

γ) Ba(OH)<sub>2</sub> :  $n = C \cdot V = 0,05 \cdot 0,25 = 0,0125 \text{ mol}$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:

**Ba(OH)<sub>2</sub> + 2HNO<sub>3</sub> → Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O**

1mol

1mol

0,0125mol

$x = \mathbf{0,0125mol Ba(NO_3)_2}$

**26.** Σε σχολικό εργαστήριο παρασκευάστηκε ένα υδατικό διάλυμα **Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>** που έχει όγκο 200 mL και συγκέντρωση **0,5 M** (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> που περιέχεται στο διάλυμα Δ1.

(μονάδες 8)

**β)** Όγκος 100 mL του διαλύματος Δ1 αραιώνεται με 300 mL νερό οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> στο διάλυμα Δ2. (μονάδες 7)

**γ)** Να υπολογίσετε πόσος είναι ο όγκος (σε mL) υδατικού διαλύματος **NaOH** με συγκέντρωση **0,8 M** που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με 0,1 L του διαλύματος Δ1. (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar (N)=14, Ar (O)=16, Ar (Pb)=207

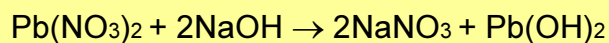
$$\text{α) Ισχύει } n = C \cdot V \text{ ή } n = 0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{ L} \text{ ή } n = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{άρα } m = n \cdot Mr \text{ ή } m = 0,1 \cdot (207 + 2 \cdot 14 + 6 \cdot 16) = \mathbf{33,1g}$$

$$\text{β) Στην αραιώση ισχύει: } C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}} \text{ ή}$$

$$0,5 \cdot 100 = C_{\text{τελ}} \cdot (300+100) \text{ ή } C_{\text{τελ}} = \mathbf{0,125 M}$$

**γ)** Στα 0,1L του Δ1 περιέχονται 0,05 mol νιτρικού μολύβδου.



$$1 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$0,05 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Από τη σχέση } V = n / C \text{ προκύπτει ότι } V = 0,1 / 0,8 \text{ ή } V = \mathbf{0,125 L \delta/τος NaOH =}$$

$$\mathbf{= 125 mL \delta/τος NaOH}$$

**27.** Υδατικό διάλυμα **FeCl<sub>3</sub>** με συγκέντρωση **0,8 M** (Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του FeCl<sub>3</sub> που περιέχεται σε 100 mL του διαλύματος Δ1.

**β)** Πόσος όγκος νερού πρέπει να προστεθεί σε 50mL του διαλύματος Δ1, ώστε το αραιωμένο διάλυμα (Δ2) να έχει συγκέντρωση σε FeCl<sub>3</sub>, ίση με 0,2M;

**γ)** Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του **Al** που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με 0,2 L του υδατικού διαλύματος Δ1 .

**28.** Σε σχολικό εργαστήριο παρασκευάστηκε υδατικό διάλυμα **BaCl<sub>2</sub>** με όγκο 200 mL και συγκέντρωση **0,6 M** (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) BaCl<sub>2</sub> περιέχεται στο διάλυμα Δ1. (μονάδες 8)

**β)** Σε 40 mL του Δ1 προστίθενται 80 mL νερού, οπότε προκύπτει ένα άλλο διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του BaCl<sub>2</sub> στο διάλυμα Δ2; (μονάδες 7)

**γ)** Να υπολογίσετε πόσος όγκος (σε mL) υδατικού διαλύματος **K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** με συγκέντρωση **0,1 M** απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με 0,1 L του διαλύματος Δ1. (μονάδες 10)  
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(Cl)=35,5 , Ar(Ba)=137

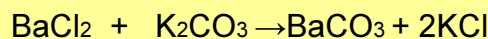
$$\alpha) n = C \cdot V \text{ ή } n = 0,6 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{ L} \text{ ή } n = 0,12 \text{ mol}$$

$$m = n \cdot Mr \text{ ή } m = 0,12 \cdot 208 = \mathbf{24,96 \text{ g BaCl}_2}$$

**β)** Στην αραίωση ισχύει:  $C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}}$  ή

$$0,6 \cdot 40 = C_{\text{τελ}} \cdot (40+80) \text{ ή } C_{\text{τελ}} = \mathbf{0,2 \text{ M}}$$

**γ)** Σε 0,1L του Δ1 περιέχονται 0,06mol BaCl<sub>2</sub>.



$$0,06\text{mol} \quad 0,06\text{mol}$$

$$\text{Όμως } V = n / C \text{ ή } V = 0,06 / 0,1 \text{ ή } V = 0,6 \text{ L} = \mathbf{600 \text{ mL} \delta/\text{τος } \text{K}_2\text{CO}_3}$$

**29.** Υδατικό διάλυμα **NaOH 0,1 M** (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε:

**α)** τη μάζα (σε g) του NaOH που περιέχεται σε 250 mL του διαλύματος Δ1.

**β)** τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος που θα προκύψει αν σε 200 mL του διαλύματος Δ1 προσθέσουμε **πενταπλάσιο όγκο νερού**.

**γ)** τη μάζα (σε g) του άλατος που θα παραχθεί αν 0,3 L διαλύματος Δ1 εξουδετερωθούν πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα υδατικού διαλύματος **HCl**.

**30.** Υδατικό διάλυμα **NaI** με συγκέντρωση **0,5 M** (Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του NaI που περιέχεται σε 20mL του διαλύματος Δ1

**β)** Σε 100 mL του Δ1 προστίθενται 300 mL νερού, οπότε προκύπτει ένα άλλο διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του NaI στο διάλυμα Δ2;

**γ)** Να υπολογίστε τον όγκο (σε L) αερίου **Cl<sub>2</sub>** (μετρημένο σε STP) που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με 0,1 L του υδατικού διαλύματος Δ1.

**31.** Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 9,8 % w/v** ( διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ1. (μονάδες 8)

**β)** Σε 100 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 400 mL διαλύματος H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 M ,οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ2. Να βρείτε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ2. (μονάδες 8)

**γ)** Πόσος όγκος (σε mL) του διαλύματος Δ1 μπορεί να εξουδετερωθεί με 8g στερεού **NaOH**. (μονάδες 9)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων:

$A_r(H)=1, A_r(Na)=23, A_r(S)= 32, A_r(O)= 16$

**α)** Σε 100mL του Δ1 περιέχονται 9,8g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

$$n = m / M_r = 9,8 / 98 = 0,1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

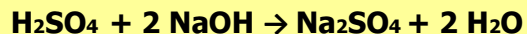
$$C = n / V = 0,1 \text{ mol} / 0,1 \text{ L} = \mathbf{1M}$$

**β)** Στην ανάμειξη ισχύει:

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot V_3 \text{ άρα } 1 \cdot 100 + 2 \cdot 400 = C_3 \cdot (100+400) \text{ επομένως } C_3 = \mathbf{1,8 M}$$

**γ)** NaOH:  $n = m / M_r = 8 / 40 = 0,2 \text{ mol}$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



1mol      2mol

x=0,1mol   0,2mol

$$C = n / V \rightarrow V = n / C = 0,1/1 = 0,1\text{L } \delta/\text{τος H}_2\text{SO}_4 \text{ ή } \mathbf{100\text{mL } \delta/\text{τος H}_2\text{SO}_4}$$

**32.** Διαθέτουμε στο εργαστήριο ένα υδατικό διάλυμα **KOH 5,6% w/v** (διάλυμα Δ). Να υπολογίσετε:

**α)** τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ. (μονάδες 8)

**β)** τον όγκο (σε mL) του διαλύματος Δ που πρέπει να αραιωθεί με νερό για να προκύψουν 0,2 L διαλύματος KOH 0,1 M. (μονάδες 7)

**γ)** τον όγκο (σε L) υδατικού διαλύματος **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 M** που απαιτείται για πλήρη εξουδετέρωση 400mL του διαλύματος Δ. (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:  $A_r(H)=1, A_r(O)=16, A_r(K)=39$ .

**α)** 5,6 % w/v → 5,6 g KOH σε 100 mL διαλ/τος ή 0,1 mol KOH σε 100 mL διαλ/τος

$$c = n / V = 0,1 / 0,1 = 1 \text{ M}$$

**β)** 20 mL (αραίωση:  $1 \cdot V = 0,1 \cdot 0,2 \rightarrow V = 0,02 \text{ L} = 20 \text{ mL}$ )

**γ)** 2 L

- 33.** Στο εργαστήριο Χημείας του σχολείου μας υπάρχει ένα υδατικό διάλυμα **Ca(OH)<sub>2</sub> 0,074 % w/v** (διάλυμα Δ).
- α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ. (μονάδες 8)
- β) Μια ομάδα μαθητών χρειάζεται για το πείραμά της ένα υδατικό διάλυμα Ca(OH)<sub>2</sub> 0,001 M. Να υπολογίσετε τον όγκο (σε mL) του διαλύματος Δ που πρέπει να αραιωθεί με νερό για να πάρουν οι μαθητές 250 mL διαλύματος Ca(OH)<sub>2</sub> 0,001 M. (μονάδες 7)
- γ) Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L) από το διάλυμα Δ που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 0,2 L υδατικού διαλύματος **HNO<sub>3</sub> 0,1 M**. (μονάδες 10)
- 34.** Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα **HNO<sub>3</sub> 12,6 % w/v** (διάλυμα Δ1).
- α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ1. (μονάδες 8)
- β) Ποιος όγκος (σε mL) νερού πρέπει να προστεθεί σε 200 mL διαλύματος Δ1, για να προκύψει διάλυμα 0,5 M. (μονάδες 7)
- γ) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του **Ca(OH)<sub>2</sub>** που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 100 mL του διαλύματος Δ1. (μονάδες 10)
- 35.** Διαθέτουμε 400 mL υδατικού διαλύματος **HBr** περιεκτικότητας **20,25 % w/v** (διάλυμα Δ1).
- α) Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1. (μονάδες 7)
- β) Αναμειγνύουμε το διάλυμα Δ1 με 600 mL διαλύματος HBr συγκέντρωσης 1M. Να βρεθεί η συγκέντρωση (M) του διαλύματος που προκύπτει. (μονάδες 8)
- γ) Πόση μάζα (σε g) **Mg(OH)<sub>2</sub>** εξουδετερώνει πλήρως το διάλυμα Δ1; (μονάδες 10)
- 36.** Διαθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος **NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>** περιεκτικότητας **20 % w/v** (διάλυμα Δ1).
- α) Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1. (μονάδες 7)
- β) Στο Δ1 προσθέτουμε 300 mL H<sub>2</sub>O. Να βρεθεί η συγκέντρωση (M) του αραιωμένου διαλύματος. (μονάδες 8)
- γ) Να υπολογιστεί ο όγκος του αερίου (σε L) που παράγεται σε STP κατά την αντίδραση της απαιτούμενης ποσότητας **NaOH** με το Δ1. (μονάδες 10)
- 37.** Διαλύονται **22,2 g CaCl<sub>2</sub>** στο νερό και το διάλυμα που προκύπτει έχει όγκο 250 mL (διάλυμα Δ1).
- α) Ποια είναι η συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1; (μονάδες 7)
- β) Παίρνουμε 50 mL από το Δ1 και τα αραιώνουμε με νερό μέχρι όγκου 400 mL. Να βρεθεί η % w/v περιεκτικότητα του αραιωμένου διαλύματος. (μονάδες 8) **ΠΡΟΣΟΧΗ**
- γ) Σε 50 mL διαλύματος Δ1 προστίθεται η ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα **AgNO<sub>3</sub>** για πλήρη αντίδραση. Πόση μάζα (g) ιζήματος θα σχηματιστεί; (μονάδες 10)



Δίνονται:  $A_r(\text{Ag}) = 108$ ,  $A_r(\text{Ca}) = 40$ ,  $A_r(\text{Cl}) = 35,5$

α)  $\text{CaCl}_2$   $M_r = 40 + 2 \cdot 35,5 = 111$

$$n = m / M_r = 22,2 / 111 = 0,2 \text{ mol CaCl}_2$$

$$C = n / V = 0,2 \text{ mol} / 0,25 \text{ L} = \mathbf{0,8 \text{ M}}$$

β) Στην αραιώση ισχύει:  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$  άρα  $0,8 \cdot 50 = C_2 \cdot 400$  επομένως  $C_2 = 0,1 \text{ M}$

Σε 1L του διαλύματος περιέχονται 0,1mol  $\text{CaCl}_2$

$$m = n \cdot M_r = 0,1 \cdot 111 = 11,1 \text{ g CaCl}_2$$

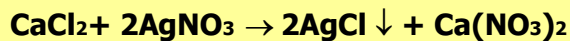
Σε 1000 mL διαλύματος περιέχονται 11,1 g ουσίας

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται  $\psi$ ; g ουσίας

$$\psi = 1,11 \text{ g} \text{ άρα } \mathbf{1,11\% \text{ w/v} .}$$

γ)  $\text{CaCl}_2$ :  $n = C \cdot V = 0,8 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,05 \text{ L} = 0,04 \text{ mol}$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



1mol

2mol

0,04mol

$x = 0,08 \text{ mol AgCl}$

$$\text{AgCl: } M_r = 108 + 35,5 = 143,5$$

$$m = n \cdot M_r = 0,08 \cdot 143,5 = \mathbf{11,48 \text{ g AgCl}}$$

**38.** Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα **KOH 16,8 % w/v** (διάλυμα Δ1).

α) Ποια είναι η συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1; (μονάδες 7)

β) Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος που προκύπτει με προσθήκη 300 mL νερού σε 200 mL του Δ1; (μονάδες 8) **ΠΡΟΣΟΧΗ**

γ) Ποιος όγκος (σε mL) υδατικού διαλύματος **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M** απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 50 mL διαλύματος Δ1; (μονάδες 10)

**39.** Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα **MgCl<sub>2</sub> 38 % w/v** (διάλυμα Δ1).

α) Ποια είναι η συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1; (μονάδες 7)

β) Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος που προκύπτει με προσθήκη 300 mL νερού σε 100 mL του Δ1; (μονάδες 8)

γ) Ποια μάζα ιζήματος (σε g) θα σχηματιστεί κατά την αντίδραση 50 mL του διαλύματος Δ1 με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα **AgNO<sub>3</sub>**; (μονάδες 10)

**40.** Διαλύουμε **5,85 g NaCl** στο νερό και προκύπτουν 200 mL διαλύματος ( Διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1. (μονάδες 7)

**β)** Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Δ1 για να προκύψει διάλυμα με συγκέντρωση 0,1 M; (μονάδες 8)

**γ)** Πόσα mol NaCl απαιτούνται για να αντιδράσουν πλήρως με **AgNO<sub>3</sub>** και να σχηματισθούν 14,35 g ιζήματος. (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων:  $A_r(\text{Ag})=108$ ,  $A_r(\text{Cl})=35,5$ ,  $A_r(\text{Na})=23$

**α)** NaCl:  $M_r = 23 + 35,5 = 58,5$

$$n = m / M_r = 5,85 / 58,5 = 0,1 \text{ mol NaCl}$$

$$C = n / V = 0,1 \text{ mol} / 0,2 \text{ L} = \mathbf{0,5 \text{ M}}$$

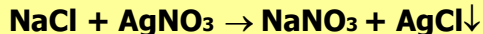
**β)** Στην αραιώση ισχύει:

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \text{ άρα } 0,5 \cdot 200 = 0,1 \cdot (200 + V_{\text{H}_2\text{O}}) \text{ επομένως } V_{\text{H}_2\text{O}} = \mathbf{800 \text{ mL}}$$

**γ)** ίζημα AgCl :  $M_r = 108 + 35,5 = 143,5$

$$n = m / M_r = 14,35 / 143,5 = 0,1 \text{ mol ιζήματος}$$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



$$1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 1 \text{ mol}$$

$$x = 0,1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,1 \text{ mol}$$

Απαιτούνται **0,1 mol NaCl**

**41.** Μια ομάδα μαθητών παρασκεύασε υδατικό διάλυμα NaOH με διάλυση **4 g στερεού NaOH** σε νερό. Το διάλυμα που παρασκευάστηκε (διάλυμα Δ1) είχε όγκο 200 mL .

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1. (μονάδες 7)

**β)** Σε ένα πείραμα άλλη ομάδα μαθητών παρασκεύασε υδατικό διάλυμα NaOH 0,1 M (διάλυμα Δ2) με αραιώση 200 mL του Δ1. Να υπολογίσετε τον όγκο (σε mL) του νερού που προστέθηκε στο διάλυμα Δ1 για να παρασκευαστεί το διάλυμα Δ2. (μονάδες 8)

**γ)** Να υπολογίσετε την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα (σε g) του **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 500 mL διαλύματος NaOH 0,1 M. (μονάδες 10)

- 42.** Διαλύονται **6,62 g Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>** στο νερό, οπότε παρασκευάζεται υδατικό διάλυμα όγκου 400 mL (διάλυμα Δ1).
- α) Ποια είναι η συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1;
- β) Σε 15 mL του Δ1 προστίθενται 60 mL νερού, οπότε προκύπτει ένα άλλο διάλυμα Δ2. Να βρεθεί η συγκέντρωση (σε M) του Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> στο Δ2.
- γ) Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) ιζήματος θα σχηματιστεί όταν αντιδράσουν πλήρως 200 mL διαλύματος Δ1 με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα υδατικού διαλύματος **Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**.
- 43.** Διαλύονται **20 g NaOH (s)** σε νερό και το διάλυμα που προκύπτει έχει όγκο 1 L (Δ1).
- α) Ποια είναι η συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1;
- β) M του δ/τος που προκύπτει κατά την προσθήκη 3 L δ/τος NaOH 1 M στο Δ1.
- γ) Μάζα (σε g) του **HNO<sub>3</sub>** που εξουδετερώνει πλήρως το Δ1.
- 44.** Διαλύονται **40 g στερεού NaOH** στο νερό και το διάλυμα αραιώνεται μέχρι τα 500 mL (διάλυμα Δ1). Να υπολογισθούν:
- α) συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ1.
- β) συγκέντρωση του δ/τος που προκύπτει κατά την προσθήκη 100 mL νερού στο Δ1.
- γ) μάζα (g) του ιζήματος που θα σχηματιστεί όταν αντιδράσουν 100 mL διαλύματος Δ1 με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα **FeCl<sub>3</sub>**. (δόθηκε και με FeCl<sub>2</sub>)
- 45.** Διαλύονται **0,148 g Ca(OH)<sub>2</sub> (s)** σε νερό και το διάλυμα αραιώνεται μέχρις όγκου 200 mL (διάλυμα Δ).
- α) Ποια είναι η συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ;
- β) M του δ/τος που προκύπτει αν αναμείξουμε 2 L του δ/τος Δ με 2 L δ/τος Ca(OH)<sub>2</sub> 0,03 M.
- γ) Μάζα (σε g) του άλατος που παράγεται, αν αντιδράσουν 2 L δ/τος Ca(OH)<sub>2</sub> 0,03 M με περίσσεια δ/τος **HBr**.
- 46.** Διαθέτουμε 500 mL δ/τος H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (διάλυμα Δ1) που περιέχει **49 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**.
- α) Ποια είναι η συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1;
- β) M του δ/τος που προκύπτει αν προσθέσουμε 2 L νερό στο Δ1.
- γ) Στο Δ1 προστίθεται η απαιτούμενη ποσότητα **Zn** για πλήρη αντίδραση. Να υπολογιστεί ο όγκος (σε L) του αερίου που παράγεται σε STP.

**47.** Υδατικό διάλυμα **HCl** έχει συγκέντρωση **4 M** (διάλυμα Δ1)

- α)** Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1;  
**β)** Πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν σε 100 mL του διαλύματος Δ1 για να προκύψει διάλυμα 1 M;  
**γ)** 21,2 g στερεού **Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** αντιδρούν πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα υδατικού διαλύματος HCl. Πόσος όγκος (mL) αερίου παράγεται σε πρότυπες συνθήκες;

**α)** HCl:  $M_r = 36,5$

$$C = n / V \text{ \acute{a}ρα } n = C \cdot V = 4 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 1 \text{ L} = 4 \text{ mol KOH}$$

$$m = n \cdot M_r = 4 \cdot 36,5 = 146 \text{ g HCl}$$

$$\text{σε } 1000 \text{ mL } \delta/\text{τος} \quad 146 \text{ g HCl}$$

$$\text{σε } 100 \text{ mL } \delta/\text{τος} \quad x; \text{ g HCl}$$

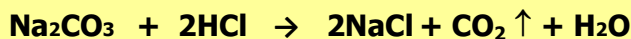
$$x = 14,6 \text{ g HCl } \text{ \acute{a}ρα } \mathbf{14,6 \% w/v}$$

**β)** Στην αραιώση ισχύει:  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$  \acute{a}ρα  $4 \cdot 100 = 1 \cdot (100 + V_{\text{H}_2\text{O}})$

$$\text{Άρα } V_{\text{H}_2\text{O}} = \mathbf{300 \text{ mL}}$$

**γ)**  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  :  $M_r = 106$   $n = m / M_r = 21,2 / 106 = 0,2 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



1mol

1mol

0,2mol

$x=0,2\text{mol CO}_2$

$$n = V / V_m \text{ \acute{a}ρα } V = n \cdot V_m = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ L} = \mathbf{4480 \text{ mL CO}_2}$$

**Δες και αυτό:** Πόση μάζα (g) **K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** πρέπει να αντιδράσει με περίσσεια υδατικού διαλύματος **HCl** ώστε να εκλυθούν 44,8 L αερίου σε STP;

**Δες και αυτό:** Σε 100 mL διαλύματος **NaOH 0,1M** προσθέτουμε **τετραπλάσιο όγκο** νερού. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση M του αραιωμένου διαλύματος.

**Δες και αυτό:** 30 mL δ/τος  $\text{AgNO}_3$  1,2 M **αναμειγνύονται** με υδατικό διάλυμα  $\text{AgNO}_3$  (διάλυμα Δ2) και προκύπτει διάλυμα με όγκο 100 mL και συγκέντρωση 0,68 M. Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ2.

- 48.** Διαθέτουμε 100 mL υδατικού διαλύματος **KOH** συγκέντρωσης **2M** (διάλυμα Δ1).
- α) Να υπολογιστεί η % w/v περιεκτικότητα του Δ1. (μονάδες 7)
- β) Πόσο όγκο  $H_2O$  (σε mL) πρέπει να προσθέσουμε στο Δ1 για να προκύψει διάλυμα με συγκέντρωση 1M; (μονάδες 8)
- γ) Να υπολογιστεί η μάζα (σε g) του ιζήματος που παράγεται κατά την αντίδραση της απαιτούμενης ποσότητας **ZnCl<sub>2</sub>** με το διάλυμα Δ1. (μονάδες 10)
- 49.** Το «πυκνό» υδατικό διάλυμα **HNO<sub>3</sub>** του εμπορίου έχει συγκέντρωση **15,8 M** (διάλυμα Δ1).
- α) Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα διαλύματος Δ1. (μονάδες 7)
- β) Πόσα mL διαλύματος Δ1 θα χρησιμοποιήσουμε για να παρασκευάσουμε 100 mL διαλύματος νιτρικού οξέος 3 M; (μονάδες 8) **ΠΡΟΣΟΧΗ**
- γ) Ποιος όγκος (mL) υδατικού διαλύματος **Ca(OH)<sub>2</sub> 0,01 M** απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 50 mL υδατικού διαλύματος **HNO<sub>3</sub> 3 M**; (μονάδες 10)

α) 99,54 % w/v

β) **αραίωση:**  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$  άρα  $15,8 \cdot V_1 = 3 \cdot 100$  άρα  $V_1 = 19 \text{ mL}$

γ) 7500 mL

**50.** Σε ένα εργαστήριο παρασκευάζεται υδατικό διάλυμα **HCl 0,1 M** με αραίωση πυκνού διαλύματος **HCl 10 M** (διάλυμα Δ) που υπάρχει στο εμπόριο. Να υπολογιστούν:

α) Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα διαλύματος Δ.

β) Ο όγκος (σε mL) του διαλύματος Δ που πρέπει να αραιωθεί με νερό, για να παρασκευάσουμε 300 mL διαλύματος HCl 0,1 M.

γ) Ο όγκος (σε mL) του διαλύματος HCl 0,1 M που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 0,4 L υδατικού διαλύματος **Ba(OH)<sub>2</sub> 0,1 M**.

**51.** Ένα υδατικό διάλυμα **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** έχει συγκέντρωση **2M** και όγκο 500 mL (διάλυμα Δ1).

α) Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα του Δ1; (Μονάδες 7)

β) Πόσο όγκο  $H_2O$  (σε mL) πρέπει να προσθέσουμε στο Δ1 για να προκύψει διάλυμα με συγκέντρωση 0,5 M; (μονάδες 8)

γ) Πόσος όγκος (σε ml) υδατικού διαλύματος **NaOH** συγκέντρωσης 1 M απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματος Δ1; (μονάδες 10)

**52.** Διαθέτουμε στο εργαστήριο ένα υδατικό διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$  **0,1 M** (διάλυμα Δ). Να υπολογίσετε:

- α) την περιεκτικότητα % **w/v** του διαλύματος Δ.
- β) τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος που θα προκύψει αν 200 mL του διαλύματος Δ αραιωθούν μέχρι τα **500 mL**.
- γ) τον όγκο (σε mL) από το διάλυμα Δ που απαιτείται για πλήρη εξουδετέρωση 1,6 g **NaOH**.

**Δες και αυτό:** δ.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (Δ1) 1,5 M, όγκου 2 L.

- α) % w/v περιεκτικότητα του Δ1
- β) M του δ/τος που προκύπτει κατά την προσθήκη 4 L  $\text{H}_2\text{O}$  στο Δ1.
- γ) μάζα (g) του **NaOH** που εξουδετερώνει πλήρως το Δ1.

**53.** Διαθέτουμε 40 mL υδατικού διαλύματος  **$\text{AgNO}_3$**  (διάλυμα Δ1) συγκέντρωσης **1 M**.

- α) Να υπολογιστεί η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1. (μονάδες 7)
- β) Αραιώνουμε το διάλυμα Δ1 με 160 mL  $\text{H}_2\text{O}$ . Να βρεθεί η συγκέντρωση (M) του διαλύματος που προκύπτει. (μονάδες 8)
- γ) Να βρεθεί η μάζα (σε g) του ιζήματος που παράγεται κατά την αντίδραση του διαλύματος Δ1 με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα **KI**. (μονάδες 10)

**54.** Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα **HCl** συγκέντρωσης **1 M** και όγκου 2 L (διάλυμα Δ1).

- α) Να υπολογιστεί η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1. (μονάδες 7)
- β) Πόσο όγκο (σε L) υδατικού διαλύματος **HCl** συγκέντρωσης 2 M πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Δ1 για να προκύψει διάλυμα με συγκέντρωση 1,5 M; (μονάδες 8) **ΠΡΟΣΟΧΗ**
- γ) Να υπολογιστεί ο όγκος του αερίου (σε L) που παράγεται σε STP κατά την αντίδραση του διαλύματος Δ1 με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα  **$\text{Na}_2\text{S}$** . (μονάδες 10)

**Δες και αυτό:** Πόσα mL υδατικού διαλύματος **HCl** 5 M πρέπει να αναμειχθούν με 200 mL

υδατικού διαλύματος **HCl** 1 M για να προκύψει διάλυμα 3 M;

(**προσοχή: ανάμειξη, ζητείται το  $V_1$** )

**55.** Το **γαστρικό υγρό** ασθενούς που πάσχει από έλκος του δωδεκαδακτύλου, έχει συγκέντρωση **HCl 0,05M** (διάλυμα Δ1).

- α) Ποια είναι η % **w/v** περιεκτικότητα του Δ1.
- β) Αν υποτεθεί ότι μέσα στο στομάχι εισέρχονται 3 L γαστρικού υγρού την ημέρα,
  - 1) Πόση μάζα (σε g)  **$\text{Mg}(\text{OH})_2$**  απαιτείται καθημερινά για την εξουδετέρωση του **HCl** του γαστρικού υγρού; Δόθηκε και με  $\text{Al}(\text{OH})_3$
  - 2) Πόση μάζα (σε g) άλατος  **$\text{MgCl}_2$**  σχηματίζεται καθημερινά στο στομάχι του ασθενούς.

**56.** Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα **Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** με συγκέντρωση **1,5 M** (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1. (μονάδες 8)

**β)** Σε 25 mL του Δ1 προστίθενται 50 mL διαλύματος Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> με συγκέντρωση 0,75 M, οπότε προκύπτει ένα άλλο διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> στο διάλυμα Δ2; (μονάδες 7)

**γ)** Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) ιζήματος παράγεται όταν 50 mL του διαλύματος Δ1 αντιδράσουν πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα υδατικού διαλύματος **Ca(OH)<sub>2</sub>**. (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar (C)=12, Ar (O)=16, Ar (Na)=23, Ar (Ca)=40

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 : \text{Mr} = 2 \cdot 23 + 1 \cdot 12 + 3 \cdot 16 = 106$$

**α)** Σε 1L του Δ1 περιέχονται 1,5mol Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

$$m = n \cdot \text{Mr} = 1,5 \cdot 106 = 159 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

Σε 1000 mL διαλύματος περιέχονται 159 g ουσίας

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται ψ; g ουσίας

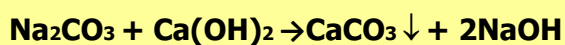
$$\psi = 15,9 \text{ g άρα } \mathbf{15,9 \% w/v} .$$

**β)** Στην ανάμειξη διαλυμάτων της ίδιας διαλυμένης ουσίας ισχύει:

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot V_3 \text{ άρα } 1,5 \cdot 25 + 0,75 \cdot 50 = C_3 \cdot (25 + 50) \text{ επομένως } C_3 = \mathbf{1 M}$$

**γ)** Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:  $n = C \cdot V = 1,5 \cdot 0,05 = 0,075 \text{ mol}$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



1mol

1mol

0,075mol      x=0,075mol CaCO<sub>3</sub>

$$\text{CaCO}_3 : \text{Mr} = 40 + 1 \cdot 12 + 3 \cdot 16 = 100$$

$$m = n \cdot \text{Mr} = 0,075 \cdot 100 = \mathbf{7,5 \text{ g CaCO}_3}$$

57. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα  $K_2S$  με συγκέντρωση  $0,8 M$  (διάλυμα Δ1).

α) Να υπολογίσετε τη περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1. (μονάδες 8)

β) Σε 80 mL του Δ1 προστίθενται 120 mL διαλύματος  $K_2S$  συγκέντρωσης 0,4 M, οπότε προκύπτει ένα άλλο διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του  $K_2S$  στο διάλυμα Δ2; (μονάδες 7)

γ) Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) ιζήματος σχηματίζεται όταν 125 mL του διαλύματος Δ1 αντιδράσουν πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα υδατικού διαλύματος  $AgNO_3$ . (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar (S)=32, Ar (K)=39, Ar (Ag)=108

$$K_2S: M_r = 2 \cdot 39 + 1 \cdot 32 = 110$$

α) Σε 1L του Δ1 περιέχονται 0,8 mol  $K_2S$

$$m = n \cdot M_r = 0,8 \cdot 110 = 88 \text{ g } K_2S$$

Σε 1000 mL διαλύματος περιέχονται 88 g  $K_2S$

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται ψ; g  $K_2S$

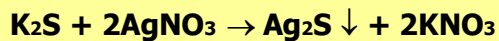
$$\psi = 8,8 \text{ g } \text{άρα } \mathbf{8,8\% w/v} .$$

β) Στην ανάμειξη διαλυμάτων της ίδιας διαλυμένης ουσίας ισχύει:

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot V_3 \quad \text{άρα } 0,8 \cdot 80 + 0,4 \cdot 120 = C_3 \cdot (80 + 120) \text{ επομένως } C_3 = \mathbf{0,56 M}$$

$$\gamma) K_2S: n = C \cdot V = 0,8 \frac{\text{mol}}{L} \cdot 0,125 L = 0,1 \text{ mol}$$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



$$1 \text{ mol} \qquad \qquad 1 \text{ mol}$$

$$0,1 \text{ mol} \qquad \qquad x = 0,1 \text{ mol } Ag_2S$$

$$Ag_2S: M_r = 2 \cdot 108 + 32 = 248$$

$$m = n \cdot M_r = 0,1 \cdot 248 = \mathbf{24,8 g } Ag_2S$$



**58.** Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα **HNO<sub>3</sub> 1,4 M** (διάλυμα Δ1).

**α)** Να υπολογίσετε τη περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε HNO<sub>3</sub>. (μονάδες 8)

**β)** 100 mL του Δ1 αναμειγνύονται με 300 mL διαλύματος HNO<sub>3</sub> με συγκέντρωση 0,2 M, οπότε προκύπτει ένα άλλο διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του HNO<sub>3</sub> στο διάλυμα Δ2; (μονάδες 7)

**γ)** Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του άλατος **CaCO<sub>3</sub>(s)** που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με 0,1 L του υδατικού διαλύματος Δ1. (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:

$A_r(\text{H})=1$ ,  $A_r(\text{C})=12$ ,  $A_r(\text{N})=14$ ,  $A_r(\text{O})=16$ ,  $A_r(\text{Ca})=40$ .

HNO<sub>3</sub> Mr=1 +14+3·16= 63

**α)** Σε 1L του Δ1 περιέχονται 1,4mol HNO<sub>3</sub>

$$m = n \cdot Mr = 1,4 \cdot 63 = 88,2 \text{ g HNO}_3$$

Σε 1000 mL διαλύματος περιέχονται 88,2 g HNO<sub>3</sub>

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται ψ; g HNO<sub>3</sub>

$$\psi = 8,82 \text{ g άρα } \mathbf{8,82 \% w/v} .$$

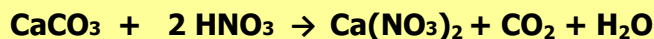
**β)** Στην ανάμειξη διαλυμάτων της ίδιας διαλυμένης ουσίας ισχύει:

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot V_3$$

άρα  $1,4 \cdot 100 + 0,2 \cdot 300 = C_3 \cdot (100+300)$  επομένως  $C_3 = \mathbf{0,5 M}$

**γ)** Δ1:  $n = C \cdot V = 1,4 \cdot 0,1 = 0,14 \text{ mol HNO}_3$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



1mol          2mol

x          0,14mol

$$x = 0,07 \text{ mol CaCO}_3$$

CaCO<sub>3</sub> Mr=40 +1·12+3·16 = 100

$m = n \cdot Mr = 0,07 \cdot 100 = \mathbf{7 g CaCO_3}$

59. α) Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L) **αερίου HCl** (μετρημένο σε STP ), που χρειάζεται για την παρασκευή υδατικού διαλύματος HCl (διάλυμα Δ1) με όγκο 500 mL και συγκέντρωση 0,5 M. (μονάδες 7)

β) Με ποια **αναλογία όγκων** πρέπει να αναμείξουμε διάλυμα HCl 0,5 M με διάλυμα HCl 2 M, ώστε το τελικό διάλυμα να έχει συγκέντρωση 1M. (μονάδες 8) **ΠΡΟΣΟΧΗ**

γ) Σε ορισμένη ποσότητα διαλύματος **HCl** προσθέτουμε 6,54 g **Zn**. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος HCl 0,5 M που αντιδρά με την παραπάνω ποσότητα ψευδαργύρου. (ζητείται και ως: ο **ελάχιστος όγκος** διαλύματος HCl για να διαλύσει το μέταλλο)

Δίνεται σχετική ατομική μάζα :  $A_r(\text{Zn}) = 65,4$ .

$$\alpha) n = C \cdot V = 0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,5 \text{ L} = 0,25 \text{ mol HCl}$$

$$n = V / V_m \Leftrightarrow V = n \cdot V_m = 0,25 \text{ mol} \cdot 22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}} = \mathbf{5,6 \text{ L αερίου HCl}}$$

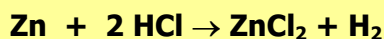
β) Στην ανάμειξη διαλυμάτων της ίδιας διαλυμένης ουσίας ισχύει:

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot (V_1 + V_2)$$

$$\text{άρα } 0,5 \cdot V_1 + 2 \cdot V_2 = 1 \cdot (V_1 + V_2) \Leftrightarrow \mathbf{V_1 / V_2 = 2}$$

γ) Zn:  $n = m / A_r = 6,54 / 65,4 = 0,1 \text{ mol}$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



1 mol    2 mol

0,1 mol    0,2 mol

$V = n / C$  ή  $V = 0,2 / 0,5$  ή  $V = \mathbf{0,4 \text{ L διαλύματος HCl 0,5 M}}$

**Δες και αυτό:**

α) Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL υδατικού διαλύματος **NaOH 0,5 M**, για να προκύψει διάλυμα 0,1 M.

β) Με ποια **αναλογία όγκων** πρέπει να αναμείξουμε δύο υδατικά διαλύματα NaOH 0,5 M και 0,1 M για να προκύψει διάλυμα 0,4 M;

γ) Πόσα mL υδατικού διαλύματος **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** 1 M απαιτούνται για την πλήρη εξουδετέρωση 400 mL υδατικού διαλύματος NaOH 0,5 M;

**60.** Με διαβίβαση **4,48 L H<sub>2</sub>S** (μετρημένα σε STP) σε νερό, προκύπτει διάλυμα Δ1, όγκου 2 L.

**α)** Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ. (μονάδες 8)

**β)** Πόσο όγκο (mL) νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 1 L του διαλύματος Δ1, ώστε να προκύψει διάλυμα με συγκέντρωση 0,05 M. (μονάδες 8)

**γ)** Πόσος όγκος (σε L) αερίου υδρογόνου (**H<sub>2</sub>**), μετρημένος σε STP, χρειάζεται να αντιδράσει με την απαραίτητη ποσότητα θείου (**S**) για την παραγωγή 10 mol H<sub>2</sub>S; (μονάδες 9)

**α)**  $n = V / V_m = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ mol H}_2\text{S}$  σε 2L δ/τος

$$c = n / V = 0,2 / 2 = \mathbf{0,1 \text{ M}}$$

**β)** Στην αραίωση ισχύει:  $C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}}$  ή

$$0,1 \cdot 1 = 0,05 \cdot (1+x)$$

$$\text{ΟΠΩΤΕ } x = 1 \text{ L} = \mathbf{1.000 \text{ mL H}_2\text{O}}$$

**γ)**  $\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$

1mol                    1mol

10mol                   10mol

Απαιτούνται 10 mol H<sub>2</sub> ή  $n = V / V_m \rightarrow V = n \cdot V_m = 10 \cdot 22,4 = \mathbf{224 \text{ L H}_2}$

**61.** Αέριο **H<sub>2</sub>S** καταλαμβάνει όγκο **33,6 L** σε STP.

**α)** Το αέριο διαλύεται σε 2 L H<sub>2</sub>O και παρασκευάζεται ένα διάλυμα H<sub>2</sub>S (διάλυμα Δ1). Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (M) του Δ1. (μονάδες 8)

**β)** Πόσα L νερού πρέπει να προστεθούν σε 200 mL διαλύματος Δ1 για να προκύψει διάλυμα συγκέντρωσης 0,5 M; (μονάδες 7)

**γ)** Πόση μάζα (σε g) **Zn(OH)<sub>2</sub>** εξουδετερώνουν πλήρως το διάλυμα Δ1; (μονάδες 10)

**α)** 0,75 M    **β)** 0,1 L H<sub>2</sub>O    **γ)** 148,5 g

**62.** Σε ορισμένη ποσότητα νερού διαλύονται **2,24 L αερίου HCl** (σε STP), οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ που έχει όγκο 200 mL. Να υπολογίσετε:

**α)** τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ. (μονάδες 7)

**β)** τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος που θα προκύψει αν σε 200 mL του διαλύματος Δ προστεθούν 300 mL νερού. (μονάδες 8)

**γ)** τη μάζα (σε g) του άλατος που παράγεται, όταν 4 L υδατικού διαλύματος **Ca(OH)<sub>2</sub> 0,01 M** αντιδράσουν με περίσσεια διαλύματος HCl. (μονάδες 10)

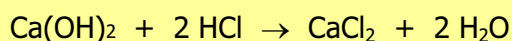
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:  $A_r(\text{Cl})=35,5$  ,  $A_r(\text{Ca})=40$  .

$$\alpha) n = V / V_m = 2,24 / 22,4 = 0,1 \text{ mol HCl σε } 0,2 \text{ L δ/τος}$$

$$c = n / V = 0,1 / 0,2 = \mathbf{0,5 \text{ M}}$$

$$\beta) \mathbf{0,2 \text{ M}}$$
 (αραίωση:  $0,5 \cdot 200 = c \cdot (200 + 300) \rightarrow c = 0,2 \text{ M}$ )

$$\gamma) \text{Ca(OH)}_2 \quad n = c V = 0,01 \cdot 4 = 0,04 \text{ mol}$$



1 mol

1 mol

0,04 mol

0,04 mol = **4,44 g CaCl<sub>2</sub>**

**63.** Ένας μαθητής διαθέτει μία κλειστή φιάλη με **αέρια NH<sub>3</sub>** όγκου **3,36 L** (σε STP).

**α)** Ο μαθητής διαλύει όλη την αμμωνία σε H<sub>2</sub>O και παρασκευάζει ένα διάλυμα NH<sub>3</sub> που έχει όγκο 100 mL (διάλυμα Δ1). Ποια είναι η συγκέντρωση του Δ1; (μονάδες 7)

**β)** Πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν σε 50 mL διαλύματος Δ1 για να προκύψει διάλυμα 0,5 M; (μονάδες 8)

**γ)** Πόση μάζα (σε g) HNO<sub>3</sub> μπορεί να εξουδετερώσει το διάλυμα Δ1; (μονάδες 10)

**64.** Διαλύουμε **11,2 L αέριας NH<sub>3</sub>** (σε STP) σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ1 όγκου 500 mL.

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1 . (μονάδες 8)

**β)** 200 mL του διαλύματος Δ1 αναμειγνύονται με 800 mL διαλύματος NH<sub>3</sub> 2 M.

Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (M) του διαλύματος που προκύπτει. (μονάδες 8)

**γ)** Σε 100 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε την απαιτούμενη ποσότητα HCl για

πλήρη εξουδετέρωση. Να υπολογίσετε τη μάζα (g) του άλατος που παράγεται. (μονάδες 9)

**65. α)** Η αμμωνία ( $\text{NH}_3$ ) παρασκευάζεται σύμφωνα με την αντίδραση:  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ .

Πόσα g  $\text{NH}_3$  παράγονται αν αντιδράσουν πλήρως 24 mol  $\text{H}_2$  με την απαιτούμενη ποσότητα αζώτου;

**β)** Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L) αέριος  $\text{NH}_3$ , μετρημένο σε STP, που απαιτείται για την παρασκευή υδατικού δια/τος  $\text{NH}_3$  (διάλυμα Δ1) όγκου 500 mL και συγκέντρωσης 0,4 M.

**γ)** Πόσο όγκο (mL) νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL του διαλύματος Δ1 για να προκύψει διάλυμα με συγκέντρωση 0,1 M;

**66.** Διαθέτουμε διάλυμα **HCl 0,3M** (διάλυμα Δ1)

**α)** Πόσα μάζα (g) HCl περιέχεται σε 500 mL διαλύματος Δ1. (μονάδες 7)

**β)** Σε 600 ml διαλύματος Δ1 διαλύουμε **αέριο HCl** (σε STP) χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Το διάλυμα που προκύπτει έχει συγκέντρωση 0,8 M. Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου HCl που προστέθηκε. (μονάδες 8) **ΠΡΟΣΟΧΗ (προσθήκη δ.ουσίας σε διάλυμα)**

**γ) 48 g Mg** αντιδρούν πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα διαλύματος HCl. Να υπολογίσετε την ποσότητα (mol) του αερίου που εκλύεται από την αντίδραση. (μονάδες 10)

$$\mathbf{α)} \quad n = C \cdot V = 0,3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,5 \text{ L} = 0,15 \text{ mol HCl}$$

$$m = n \cdot M_r = 0,15 \cdot 36,5 = \mathbf{5,475 \text{ g HCl}}$$

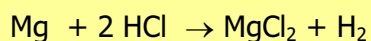
$$\mathbf{β)} \quad \text{ΑΡΧΙΚΟ ΔΙΑΛΥΜΑ: } n = C \cdot V = 0,3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,6 \text{ L} = 0,18 \text{ mol HCl}$$

$$\text{ΤΕΛΙΚΟ ΔΙΑΛΥΜΑ: } n = C \cdot V = 0,8 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,6 \text{ L} = 0,48 \text{ mol HCl}$$

$$\text{ΠΡΟΣΤΕΘΗΚΑΝ: } 0,48 - 0,18 = 0,3 \text{ mol HCl}$$

$$V = n \cdot V_m = 0,3 \text{ mol} \cdot 22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}} = \mathbf{6,72 \text{ L HCl}}$$

$$\mathbf{γ)} \quad \text{Mg: } n = m / A_r = 48 / 24 = 2 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 1 \text{ mol}$$

$$2 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 2 \text{ mol}$$

Εκλύονται **2 mol αέριου  $\text{H}_2$**

**67. Διαθέτουμε δυο υδατικά διαλύματα NaOH:**

Διάλυμα Δ1 με συγκέντρωση **2 M** και διάλυμα Δ2 με περιεκτικότητα **5% w/v**.

**α)** Εξηγήστε ποιο από τα δυο διαλύματα είναι **πυκνότερο**; (μονάδες 8)

**β)** Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 500 mL διαλύματος Δ1 για να παρασκευάσουμε διάλυμα συγκέντρωσης 0,5 M; (μονάδες 8)

**γ)** Πόσα mol **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** απαιτούνται για να εξουδετερώσουν 300 mL διαλύματος NaOH 0,5 M; (μονάδες 9)

**68. Διαθέτουμε δυο υδατικά διαλύματα NaOH:**

Διάλυμα Δ1 με συγκέντρωση **1 M** και διάλυμα Δ2 με περιεκτικότητα **6% w/v**.

**α)** Εξηγήστε ποιο από τα δυο διαλύματα είναι **πυκνότερο**; (ή έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση)

**β)** Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL διαλύματος Δ1 για να παρασκευάσουμε διάλυμα με συγκέντρωση 0,4 M;

**γ)** Πόσα mL διαλύματος H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 M απαιτούνται για να εξουδετερώσουν πλήρως 300 mL διαλύματος NaOH 0,4 M;

**69. Διαθέτουμε δυο υδατικά διαλύματα HCl :** Διάλυμα Δ1 με συγκέντρωση **1 M** και διάλυμα Δ2 με περιεκτικότητα **7,3 % w/v**.

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ2. (μονάδες 8)

**β)** Αναμειγνύουμε 400 mL διαλύματος Δ1 με 600 mL διαλύματος Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του τελικού διαλύματος. (μονάδες 8)

**γ)** Ορισμένη ποσότητα μαγνησίου (**Mg**) αντιδρά πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα διαλύματος HCl και εκλύονται 2,24 L αερίου, μετρημένα σε STP. Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του μαγνησίου που αντέδρασε. (μονάδες 9)

**70. Διαθέτουμε δυο υδατικά διαλύματα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> :** Διάλυμα Δ1 με συγκέντρωση **2 M** και διάλυμα Δ2 με περιεκτικότητα **4,9 % w/v**.

**α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ2. (μονάδες 8)

**β)** Αναμειγνύουμε 500 mL διαλύματος Δ1 με 500 mL διαλύματος Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του τελικού διαλύματος. (μονάδες 8)

**γ)** Ορισμένη ποσότητα μαγνησίου (**Mg**) αντιδρά πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα διαλύματος H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> και εκλύονται 2,24 L αερίου, μετρημένα σε STP. Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του μαγνησίου που αντέδρασε. (μονάδες 9)