

Άσκηση 1

Σε νερό διαλύεται ορισμένη ποσότητα HNO_3 . Το διάλυμα που παρασκευάστηκε έχει συγκέντρωση 0,7M (διάλυμα Δ1).

1) Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε HNO_3 .

2) Σε 50 mL του Δ1 προστίθενται 150 mL υδατικού διαλύματος HNO_3 με συγκέντρωση 0,1 M, οπότε προκύπτει ένα άλλο διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του HNO_3 στο διάλυμα Δ2;

3) Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) άλατος $CaCO_3$ μπορεί να αντιδράσει πλήρως με 0,1L του διαλύματος Δ1.

Λύση:

α) για να υπολογίσουμε την %w/v περιεκτικότητα του διαλύματος πρέπει να βρούμε πόσα g HNO_3 υπάρχουν σε 100ml διαλύματος HNO_3 0.7M

αρχικά θα υπολογίσουμε τα mol Σε HNO_3 που περιέχονται σε 100ml διαλύματος 0,7 mol HNO_3

$$n=c \cdot V=0.7 \cdot 0.1=0.07 \text{ mol}$$

$$\text{Αφού } Mr \text{ } HNO_3 = 1 + 14 + 48 = 63 \text{ θα είναι: } n = m / Mr \Rightarrow m = n \cdot Mr \Rightarrow m = 0,07 \cdot 63 = 4,41g$$

Άρα σε 100 mL διαλύματος υπάρχουν 4,41g HNO_3 και συνεπώς η ζητούμενη περιεκτικότητα είναι: 4,41 % w/v.

β) έχουμε ανάμιξη 2 διαλυμάτων και ισχύει:

$$c_1 \cdot V_1 + c \cdot V = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow c_2 = (c_1 \cdot V_1 + c \cdot V) / V_2 \Rightarrow$$

$$c_2 = (0,7 \cdot 0,05 + 0,1 \cdot 0,15) / 0,2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow c_2 = 0,25 \text{ M}$$

$$C_1=0.7M \quad V_1=50\text{ml}=0,05L$$

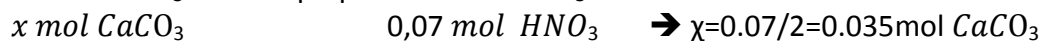
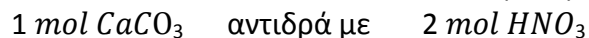
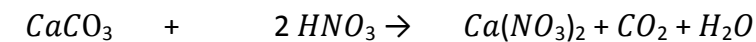
$$C=0.1M \quad V=150\text{ml}=0.15L$$

$$C_2 ? \quad V_2=V_1+V=0.2L$$

γ) Θα βρούμε την μάζα του $CaCO_3$ από την στοιχειομετρία της αντίδρασης

άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα mol από την στοιχειομετρία . το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος (0,1l) HNO_3 0.7M αρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του HNO_3

Στο διάλυμα Δ1 έχουμε: $nHNO_3 = 0,1 \cdot 0,7 = 0,07 \text{ mol}$.



Θα υπολογίσουμε την μάζα από την σχέση $m=n \cdot Mr$

$$Mr \text{ } CaCO_3 = 40 + 12 + 48 = 100 \quad \rightarrow \quad m=n \cdot Mr = 0.035 \cdot 100 = 3.5g \text{ } CaCO_3$$

Άσκηση 2

Σε νερό διαλύεται ορισμένη ποσότητα H_2SO_4 και το διάλυμα που παρασκευάζεται έχει όγκο 400 mL και συγκέντρωση 2M (διάλυμα Δ1).

α) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του H_2SO_4 που περιέχεται στο διάλυμα Δ1.

β) 150 mL νερού προστίθενται σε 50 mL του διαλύματος Δ1 οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του H_2SO_4 στο διάλυμα Δ2.

γ) 0,25L του διαλύματος Δ, αντιδρούν πλήρως με περίσσεια στερεού Na_2CO_3 . Να υπολογίσετε πόσος είναι ο όγκος (σε L) του αερίου που παράγεται, σε STP;

Λύση:

α) αρχικά θα υπολογίσουμε τα mol H_2SO_4 που περιέχονται σε 400ml διαλύματος 2 M H_2SO_4
 $c = n \Rightarrow n = c \cdot V \Rightarrow n = 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ mol } H_2SO_4$

Για τον υπολογισμό της μάζας του καθαρού H_2SO_4 από την σχέση $m = n \cdot Mr$

$$Mr H_2SO_4 = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 32 + 4 \cdot 16 = 2 + 32 + 64 = 98$$

$$m = n \cdot Mr \Rightarrow m = 0,8 \cdot 98 = m = 78,4 \text{ g } H_2SO_4$$

β) έχουμε αραίωση του αρχικού διαλύματος

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow c_2 = c_1 \cdot V_1 / V_2 \Rightarrow c_2 = 2 \cdot 0,05 / 0,2 \Rightarrow c_2 = 0,5$$

$$C_1 = 2M \quad V_1 = 50ml = 0.05L$$

$$C_2 = ? \quad V_2 = 50 + 150 = 200ml = 0,2L$$

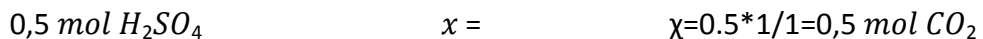
γ) Θα βρούμε τον όγκο του CO_2 από την στοιχειομετρία της αντίδρασης

άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα mol από την στοιχειομετρία .

το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος (0,25l) H_2SO_4 2M αρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του HNO_3

Σε 0,25 L του Δ1 υπάρχουν:

$$n = 0,25 \cdot 2 = 0,5 \text{ mol } H_2SO_4$$



Θα υπολογίσουμε τον όγκο από την σχέση $V = n \cdot V_m$

$$\text{Επομένως } V_{CO_2} = n \cdot V_m = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2 \text{ L (stp)}$$

Άσκηση 3

Σε νερό διαλύεται ορισμένη ποσότητα NaOH και το διάλυμα που παρασκευάζεται έχει συγκέντρωση 0,8 M (διάλυμα Δ1).

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

β) Όγκος 150 mL νερού προστίθεται σε 50 mL διαλύματος Δ1, οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του NaOH στο διάλυμα Δ2.

γ) 0,25 L του διαλύματος Δ1, NaOH, αντιδρούν πλήρως με περίσσεια υδατικού διαλύματος $(NH_4)_2SO_4$. Να υπολογίσετε πόσος είναι ο όγκος (σε L) του παραγόμενου αερίου, σε STP;

Λύση

α) αρχικά θα υπολογίσουμε τα mol $NaOH$ που περιέχονται σε 400ml διαλύματος 2 M H_2SO_4

$$c = n \Rightarrow n = c \cdot V \Rightarrow n = 0,8 \cdot 0,02 \Rightarrow n = 0,016 \text{ mol } NaOH$$

Για τον υπολογισμό της μάζας του καθαρού $NaOH$ από την σχέση $m = n \cdot Mr$

$$Mr \text{ } NaOH = 23 + 16 + 1 = 40 .$$

$$\text{Άρα } m = n \cdot Mr = 0,016 \cdot 40 = 0,64 \text{ g } NaOH$$

β) έχουμε αραίωση του αρχικού διαλύματος

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow c_2 = c_1 \cdot V_1/V_2 \Rightarrow$$

$$c_2 = 0,8 \cdot 0,05/0,2 \Rightarrow c_2 = 0,2M \rightarrow c_2=0,2M$$

$$C_1=0,8M \quad V_1=50ml=0.05L$$

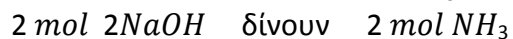
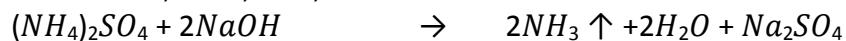
$$C_2=? \quad V_2=50+150=200ml=0,2L$$

γ) Θα βρούμε τον όγκο του NH_3 από την στοιχειομετρία της αντίδρασης

άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα mol από την στοιχειομετρία .

το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος (0,25l) NaOH 0,8M αρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του NaOH

$$n = c \cdot V = 0,25 \cdot 0,8 = 0,2 \text{ mol } NaOH$$



$$0,2 \text{ mol}$$

$$x =$$

$$x=0,2 \cdot 2/2=0,2 \text{ mol } NH_3$$

Θα υπολογίσουμε τον όγκο από την σχέση $V = n \cdot V_m$

$$\text{Επομένως } V_{NH_3} = n \cdot V_m = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ L (stp)}$$

Άσκηση 4

Με διάλυση 6,8 g $AgNO_3$ σε νερό, παρασκευάζεται υδατικό διάλυμα όγκου 200 mL (διάλυμα Δ1).

α) Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (σε M) του $AgNO_3$ στο διάλυμα Δ1.

β) Σε 60 mL του Δ1 προστίθενται 340 mL νερού οπότε προκύπτει ένα άλλο διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του $AgNO_3$ στο διάλυμα Δ2;

γ) Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) ιζήματος παράγεται όταν αντιδράσουν πλήρως 50 mL διαλύματος Δ1, με περίσσεια υδατικού διαλύματος K_2S

Λύση

α) Θα υπολογίσουμε την συγκέντρωση από την σχέση $c = n / V$

Αρα πρώτα πρέπει να βρούμε πόσα mol $AgNO_3$ είναι τα 6.8g

$$Mr AgNO_3 = 108 + 14 + 48 = 170$$

$$\text{Για το } AgNO_3 \quad n = m/Mr \Rightarrow n = 6,8 / 170 \Rightarrow n = 0,04 \text{ mol } AgNO_3$$

$$c = n / V \Rightarrow c = 0,04 \text{ mol} / 0,2L \quad n \Rightarrow c = 0,2 \text{ M}$$

β) έχουμε αραίωση του αρχικού διαλύματος

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow c_2 = c_1 \cdot V_1 / V_2 \Rightarrow c_2 = 0,2 \cdot 0,06 / 0,4$$

$$\text{Άρα } c_2 = 0,03 \text{ M}$$

$$C_1=0,2M \quad V_1=60ml=0.06L$$

$$C_2=? \quad V_2=60+340=400ml=0,4L$$

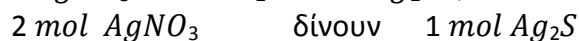
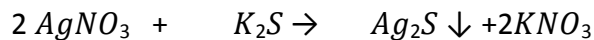
γ) Θα βρούμε την μάζα του Ag_2S από την στοιχειομετρία της αντίδρασης

άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα mol Ag_2S από την στοιχειομετρία .

το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος (0,95l) $AgNO_3$ 0,2M αρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του $AgNO_3$

Σε 50 mL διαλύματος Δ1 υπάρχουν:

$$n = c \cdot V = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol } AgNO_3$$



$$0,01 \text{ mol}$$

$$x =$$

$$x = 0,01 \cdot 1/2 = 0,005 \text{ mol } Ag_2S$$

Θα υπολογίσουμε την μάζα από την σχέση $m = n \cdot Mr$

$$Mr Ag_2S = 2 \cdot 108 + 32 = 216 + 32 = 248$$

$$\text{Άρα } m_{Ag_2S} = 0,005 \cdot 248 = 1,24 \text{ g}$$

Άσκηση 5

διαθέτουμε στο εργαστήριο ένα υδατικό διάλυμα NaOH 0,1 M (διάλυμα Δ). Να υπολογίσετε:

α) τη μάζα (σε g) του NaOH που περιέχεται σε 150 mL του διαλύματος Δ.

β) τη συγκέντρωση (σε M) του αραιωμένου διαλύματος που θα προκύψει αν σε 100 mL του διαλύματος Δ προσθέσουμε τετραπλάσιο όγκο νερού.

γ) τη μάζα (σε g) του άλατος που θα παραχθεί αν 0,2 L διαλύματος Δ εξουδετερωθούν με περίσσεια υδατικού διαλύματος H₂SO₄.

Λύση:

α)

αρχικά θα υπολογίσουμε τα mol NaOH που περιέχονται σε 150ml διαλύματος NaOH 0,1 M

$$c = n \Rightarrow n = c \cdot V \Rightarrow n = 0,1 \cdot 0,15 \Rightarrow n = 0,015 \text{ mol NaOH}$$

Για τον υπολογισμό της μάζας του καθαρού NaOH από την σχέση $m = n \cdot Mr$

$$Mr \text{ NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40 .$$

$$\text{Άρα } m = n \cdot Mr = 0,015 \cdot 40 = 0,6 \text{ g NaOH}$$

β) έχουμε αραιώση του αρχικού διαλύματος

Το τελικό διάλυμα θα έχει όγκο $V_2 = 500 \text{ mL} = 0,5 \text{ L}$.

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow c_2 = c_1 \cdot V_1 / V_2 \Rightarrow c_2 = 0,1 \cdot 0,1 / 0,5 \Rightarrow c_2 = 0,02 \text{ M}$$

$$C_1=0,1\text{M} \quad V_1=100\text{ml}=0,1\text{L}$$

$$C_2=? \quad V_2=100+400=500\text{ml}=0,5\text{L}$$

γ) Θα βρούμε την μάζα του Na₂SO₄ από την στοιχειομετρία της αντίδρασης

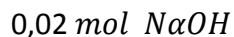
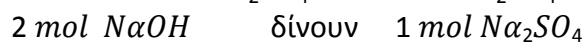
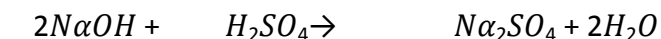
άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα mol Na₂SO₄ από την στοιχειομετρία .

το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος (0,2l) NaOH 0,1M

αρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του NaOH

Σε 0,2L διαλύματος Δ υπάρχουν:

$$n = c_1 \cdot V = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol NaOH}$$



$$x = 0,02 \cdot 1/2 = 0,01 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$$

Θα υπολογίσουμε την μάζα από την σχέση $m = n \cdot Mr$

$$Mr \text{ Na}_2\text{SO}_4 = 2 \cdot 23 + 32 + 64 = 46 + 32 + 64 = 142$$

$$\text{Άρα } m \text{ Na}_2\text{SO}_4 = n \cdot Mr = 0,01 \cdot 142 = 1,42 \text{ g}$$

Άσκηση 6

Τα ακόλουθα ερωτήματα προέκυψαν όταν ομάδα μαθητών πειραματίστηκε σε σχολικό εργαστήριο με τις ουσίες $Ba(OH)_2$ και HNO_3 .

α) Πόση μάζα (σε g) στερεού $Ba(OH)_2$ πρέπει να διαλυθεί σε νερό ώστε να παρασκευαστούν 400 mL διαλύματος $Ba(OH)_2$ με συγκέντρωση $0,05\text{M}$ (διάλυμα Δ1);

β) Όταν σε 200 mL διαλύματος Δ1 προστεθούν 300 mL νερού, προκύπτει αραιωμένο διάλυμα. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του $Ba(OH)_2$ στο αραιωμένο διάλυμα;

γ) Όγκος $0,2\text{ L}$ διαλύματος Δ1, εξουδετερώνεται πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα υδατικού διαλύματος HNO_3 συγκέντρωσης $0,1\text{M}$ (διάλυμα Δ2).

Να υπολογιστεί πόσος όγκος (σε mL) διαλύματος Δ2 απαιτείται για την εξουδετέρωση;

Λύση:

α) για να υπολογίσουμε την μάζα (από την σχέση $m = n \cdot Mr$) του $Ba(OH)_2$ θα πρέπει πρώτα να βρούμε πόσα mol περιέχονται στα 400 mL διαλύματος $0,05\text{M}$

$$n = c \cdot V \Rightarrow n = 0,05 \cdot 0,4 \Rightarrow n = 0,02 \text{ mol } Ba(OH)_2$$

$$Mr Ba(OH)_2 = 137 + 34 = 171 .$$

$$\text{Οπότε } m = n \cdot Mr = 0,02 \cdot 171 = 3,42 \text{ g } Ba(OH)_2$$

β) έχουμε αραιώση του αρχικού διαλύματος

Το τελικό διάλυμα θα έχει όγκο $V_2 = 500\text{ mL} = 0,5\text{L}$

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow c_2 = c_1 \cdot V_1/V_2 \Rightarrow$$

$$c_2 = 0,05 \cdot 0,2/0,5 \Rightarrow c_2 = 0,02\text{M}$$

$$C_1=0,05\text{M} \quad V_1=200\text{ml}=0,2\text{L}$$

$$C_2=? \quad V_2=200+300=500\text{ml}=0,5\text{L}$$

γ) Θα βρούμε τον όγκο του διαλύματος HNO_3 από την στοιχειομετρία της αντίδρασης άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα $\text{mol } HNO_3$ από την στοιχειομετρία .

το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος ($0,2\text{L}$) $Ba(OH)_2$ $0,05\text{M}$ άρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του $Ba(OH)_2$

Σε $0,2\text{ L}$ Δ1 υπάρχουν:

$$n = c \cdot V = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol } Ba(OH)_2$$



$1\text{ mol } Ba(OH)_2$ αντιδρούν με $2\text{ mol } HNO_3$

$0,01\text{ mol } Ba(OH)_2$ αντιδρούν με $x\text{ mol } HNO_3$

$$x = 0,01 \cdot 2/1 = 0,02 \text{ mol } HNO_3$$

Για το διάλυμα (Δ2) του HNO_3 $0,1\text{M}$ είναι:

$$c = n \Rightarrow V = n/c \Rightarrow V = 0,02/0,1 = 0,2\text{ L}$$

Επομένως απαιτούνται $0,2\text{L} = 200\text{ mL}$ διαλύματος HNO_3 $0,1\text{M}$

Άσκηση 7

Μια ομάδα μαθητών παρασκεύασε υδατικό διάλυμα NaOH με διάλυση 4g στερεού NaOH σε νερό. Το διάλυμα που παρασκευάστηκε ($\Delta 1$) είχε όγκο 200mL.

α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος $\Delta 1$.

β) Σε ένα πείραμα άλλη ομάδα μαθητών παρασκεύασε υδατικό διάλυμα NaOH 0,1 M (διάλυμα $\Delta 2$) με αραιώση 200 mL του διαλύματος $\Delta 1$. Να υπολογίσετε τον όγκο (σε mL) του νερού που προστέθηκε στο διάλυμα $\Delta 1$ προκειμένου να παρασκευαστεί το διάλυμα $\Delta 2$.

γ) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του H_2SO_4 που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 500 mL διαλύματος NaOH 0,1M

Λύση:

α) Θα υπολογίσουμε την συγκέντρωση του NaOH από την σχέση $c=n/V$ άρα πρέπει πρώτα να βρούμε πόσα mol είναι τα 4g NaOH

$$Mr NaOH = 23 + 16 + 1 = 40$$

$$n = m/Mr \Rightarrow n = 4/40 \Rightarrow n = 0,1 \text{ mol NaOH}$$

$$c = n/V \Rightarrow c = 0,1 \text{ mol} / 0,2l \text{ άρα } c = 0,5 \text{ M}$$

β) έχουμε αραιώση του αρχικού διαλύματος

Το τελικό διάλυμα θα έχει όγκο V_2

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = 0,5 \cdot 0,2/0,1 \Rightarrow V_2 = 1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$$

$$C_1=0,5M \quad V_1=200\text{ml}=0.2L$$

$$C_2=0.1M \quad V_2=$$

Επομένως ο όγκος του νερού είναι:

$$V=V_2-V_1=1000 \text{ mL} - 200 \text{ mL} = 800 \text{ mL} .$$

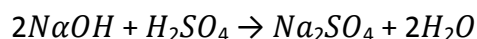
γ) Θα βρούμε την μάζα του H_2SO_4 από την στοιχειομετρία της αντίδρασης

άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα mol H_2SO_4 από την στοιχειομετρία .

το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος (0,2l) NaOH 0,05M

άρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του NaOH

$$n_{NaOH} = c \cdot V = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol}$$



2 mol NaOH αντιδρούν με 1 mol H_2SO_4

$$0,05 \text{ mol NaOH} \quad x =$$

$$x=0.05 \cdot 1/2=0,025 \text{ mol } H_2SO_4$$

Θα υπολογίσουμε την μάζα από την σχέση $m=n \cdot Mr$

$$Mr H_2SO_4 = 2 + 32 + 64 = 98$$

$$\text{Οπότε } m = n \cdot Mr \Rightarrow m = 0,025 \cdot 98 = 2,45 \text{ g } H_2SO_4$$

Άσκηση 8

Ένα υδατικό διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (διάλυμα Δ) παρασκευάστηκε με τη διάλυση 0,148 g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ σε νερό μέχρις όγκου 200 mL. Να υπολογίσετε:

- α) τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ.
β) τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος που προκύπτει αν αναμείξουμε 2 L του διαλύματος (Δ) με 2L διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,03 M.
γ) τη μάζα (σε g) του άλατος που παράγεται, αν αντιδράσουν 2 L διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,03 M με περίσσεια διαλύματος HBr.

α) για να υπολογίσουμε συγκέντρωση του διαλύματος από την σχέση $C=n/V$ πρέπει να βρούμε ποσα mol είναι 0.148g $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Στα 200ml περιέχονται 0,148g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ τα οποία αντιστοιχούν σε $M_r=1\cdot 40+2\cdot 16+2\cdot 1=74$
 $+N=m/M_r=0,148/74=0,002\text{mol}$

Άρα η συγκέντρωση του διαλύματος είναι $C=n/V$ ή $C=0,002/0,2 = 0,01\text{M}$. $\text{Ca}(\text{OH})_2$

β) Στην ανάμειξη ισχύει η σχέση $C_1V_1 + C_2V_2 = C_3V_3$ ή
 $0,01\cdot 2 + 0,03\cdot 2 = C_3\cdot 4$ ή $C_3=0,02\text{M}$

$$C_1=0.01\text{M} \quad V_1=2\text{L}$$

$$C_2=0.03\text{M} \quad V_2=2\text{L}$$

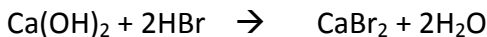
$$C_3 ? \quad V_3=V_1+V_2=2+2=4\text{L}$$

γ) Θα βρούμε την μάζα του CaBr_2 από την στοιχειομετρία της αντίδρασης

άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα mol CaBr_2 από την στοιχειομετρία .

το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος (0,2l) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,05M
αρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του $\text{Ca}(\text{OH})_2$

$$n \text{Ca}(\text{OH})_2 = c \cdot V = 0,03 \cdot 2 = 0,06 \text{ mol}$$



1mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ δίνει 1mol CaBr_2

0,06mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ x= 0,06mol

Θα υπολογίσουμε την μάζα από την σχέση $m=n\cdot M_r$

$$M_r \text{CaBr}_2=1\cdot 40 + 2\cdot 80=200$$

Άρα η μάζα του άλατος είναι $m=n\cdot M_r=0,06\cdot 200=12\text{g}$ CaBr_2

Άσκηση 9

Διαθέτουμε ένα υδατικό διάλυμα KOH 0,2 M (διάλυμα Δ).

Να υπολογίσετε:

- την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ.
- τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ που θα προκύψει αν σε 50 mL του διαλύματος Δ προσθέσουμε νερό μέχρι το τελικό διάλυμα να αποκτήσει όγκο 200 mL.
- τη μάζα (σε g) του άλατος θα παραχθεί αν από το αρχικό διάλυμα Δ πάρουμε 0,3 L και τα εξουδετερώσουμε με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα H₂SO₄.

ΛΥΣΗ

α) για να υπολογίσουμε την %w/v περιεκτικότητα του διαλύματος πρέπει να βρούμε πόσα g KOH υπάρχουν σε 100ml διαλύματος KOH 0.2M
αρχικά θα υπολογίσουμε τα mol Σε KOH που περιέχονται σε 100ml διαλύματος 0,2 mol KOH
 $n = c \cdot V = 0.2 \cdot 0.1 = 0.02 \text{ mol}$

Αφού $M_r \text{ KOH} = 1 \cdot 39 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 1 = 56$

θα είναι: $n = m / M_r \Rightarrow m = n \cdot M_r \Rightarrow m = 0,02 \cdot 56 = 1,12 \text{ g}$

Άρα σε 100 mL διαλύματος υπάρχουν 1,12g KOH και συνεπώς η ζητούμενη περιεκτικότητα 1,12%W/V

β) Στην αραιώση ισχύει: $C_1V_1 = C_2V_2$
 $0,2 \cdot 50 = C_2 \cdot 200$ ή $C_2 = 0,05 \text{ M}$

$$C_1 = 0,2 \text{ M} \quad V_1 = 50 \text{ ml} = 0,05 \text{ L}$$

$$C_2 = \quad V_2 = 200 \text{ ml} = 0,2 \text{ L}$$

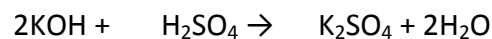
γ) Θα βρούμε την μάζα του K₂SO₄ από την στοιχειομετρία της αντίδρασης

άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα mol K₂SO₄ από την στοιχειομετρία .

το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος (0,3l) KOH 0,2M

αρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του KOH

$$n \text{ KOH} = c \cdot V = 0,3 \cdot 0,2 = 0,06 \text{ mol KOH}$$



2mol KOH δίνει 1mol K₂SO₄

$$0,06 \text{ mol KOH} \quad x = \quad X = 0,06 \cdot 1/2 = 0,03 \text{ mol}$$

Θα υπολογίσουμε την μάζα K₂SO₄ από την σχέση $m = n \cdot M_r$

$$M_r \text{ K}_2\text{SO}_4 = 2 \cdot 39 + 1 \cdot 32 + 4 \cdot 16 = 174$$

Άρα η μάζα του άλατος είναι $m = n \cdot M_r = 0,03 \cdot 174 = 5,22 \text{ g K}_2\text{SO}_4$

Άσκηση 10

Διαθέτουμε ένα υδατικό διάλυμα $Ba(OH)_2$ συγκέντρωσης 0,05 M (διάλυμα Δ1).

α) Πόση μάζα (σε g) $Ba(OH)_2$ περιέχεται σε 200 mL του διαλύματος Δ1;

β) Σε 75 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 75 mL νερού οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του $Ba(OH)_2$ στο διάλυμα Δ2.

γ) Από το διάλυμα Δ1, παίρνουμε 0,25 L και τα εξουδετερώνουμε με την ακριβώς απαιτούμενη Ποσότητα υδατικού διαλύματος HNO_3 .

Πόση ποσότητα (σε mol) άλατος θα παραχθεί από την αντίδραση;

ΛΥΣΗ

α) για να υπολογίσουμε την μάζα (από την σχέση $m = n \cdot Mr$) του $Ba(OH)_2$ θα πρέπει πρώτα να βρούμε πόσα mol περιέχονται στα 400ml διαλύματος 0.05M

$$n = c \cdot V \Rightarrow n = 0,05 \cdot 0,2 \Rightarrow n = 0,01 \text{ mol } Ba(OH)_2$$

$$Mr Ba(OH)_2 = 137 + 34 = 171 .$$

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

β) έχουμε αραίωση του αρχικού διαλύματος

Το τελικό διάλυμα θα έχει όγκο $V_2 = 500 \text{ mL} = 0,5L$

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow c_2 = c_1 \cdot V_1/V_2 \Rightarrow$$

$$c_2 = 0,15 \cdot 0,05/0,075 \Rightarrow c_2 = 0,025M$$

$$C_1=0,05M \quad V_1=75\text{ml}=0,075L$$

$$C_2=? \quad V_2=75+75=150\text{ml}=0,15L$$

γ)

άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα mol $Ba(NO_3)_2$ από την στοιχειομετρία .

το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος (0,25l) $Ba(OH)_2$ 0,05M
αρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του $Ba(OH)_2$

Σε 0,2 L Δ1 υπάρχουν:

$$n = c \cdot V = 0,25 \cdot 0,05 = 0,0125 \text{ mol } Ba(OH)_2$$



1 mol $Ba(OH)_2$ αντιδρούν με 1 mol $Ba(NO_3)_2$

0,0125 mol $Ba(OH)_2$ x mol $Ba(NO_3)_2$

$Ba(NO_3)_2$

$$x = 0,0125 \cdot 1/1 = 0,0125 \text{ mol}$$

Άσκηση 11

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Na_2CO_3 με συγκέντρωση 1,5 M (διάλυμα Δ1).

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

β) Σε 25 mL του Δ1 προστίθενται 50 mL διαλύματος Na_2CO_3 με συγκέντρωση 0,75 M, οπότε προκύπτει ένα άλλο διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του Na_2CO_3 στο διάλυμα Δ2;

γ) Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) ιζήματος παράγεται όταν 50 mL του διαλύματος Δ1, αντιδράσουν πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα υδατικού διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

ΛΥΣΗ

A) για να υπολογίσουμε την %w/v περιεκτικότητα του διαλύματος πρέπει να βρούμε πόσα g Na_2CO_3 υπάρχουν σε 100ml διαλύματος Na_2CO_3 1,5M

αρχικά θα υπολογίσουμε τα mol Σε Na_2CO_3 που περιέχονται σε 100ml διαλύματος 1,5M Na_2CO_3

$$n = c \cdot V = 1,5 \cdot 0,1 = 0,15 \text{ mol}$$

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

$$\text{θα είναι: } n = m / Mr \Rightarrow m = n \cdot Mr \Rightarrow m = 0,15 \cdot 106 = 15,9 \text{ g}$$

Άρα σε 100 mL διαλύματος υπάρχουν 15,9g Na_2CO_3 και συνεπώς η ζητούμενη περιεκτικότητα 15,9%W/V ΣΕ Na_2CO_3

β) Στην ανάμειξη διαλυμάτων της ίδιας διαλυμένης ουσίας ισχύει

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

$$\text{άρα } 1,5 \cdot 25 + 0,75 \cdot 50 = C_3 \cdot (25 + 50) \text{ επομένως } C_3 = 1 \text{ M}$$

$$C_1 = 1,5 \text{ M} \quad V_1 = 25 \text{ ml} = 0,025 \text{ L}$$

$$C_2 = 0,75 \text{ M} \quad V_2 = 50 \text{ ml} = 0,05 \text{ L}$$

$$C_3 ? \quad V_3 = V_1 + V_2 = 0,025 + 0,05 = 0,075 \text{ L}$$

γ) Θα βρούμε την μάζα του CaCO_3 από την στοιχειομετρία της αντίδρασης

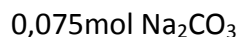
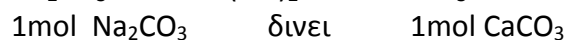
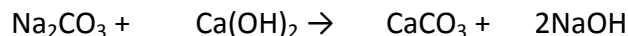
άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα mol CaCO_3 από την στοιχειομετρία .

το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος (0,05l) Na_2CO_3 1,5M

αρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του Na_2CO_3

$$\text{Na}_2\text{CO}_3: \quad n = C \cdot V = 1,5 \cdot 0,05 = 0,075 \text{ mol}$$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



$$x =$$

$$x = 0,075 \cdot 1 / 1 = 0,075 \text{ mol CaCO}_3$$

Θα υπολογίσουμε την μάζα CaCO_3 από την σχέση $m = n \cdot Mr$

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

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

Άσκηση 12

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα K_2S με συγκέντρωση $0,8\text{ M}$ (διάλυμα $\Delta 1$).

α) Να υπολογίσετε τη περιεκτικότητα $\% w/v$ του διαλύματος $\Delta 1$.

β) Σε 80 mL του $\Delta 1$ προστίθενται 120 mL διαλύματος K_2S συγκέντρωσης $0,4\text{ M}$, οπότε προκύπτει ένα άλλο διάλυμα $\Delta 2$. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του K_2S στο διάλυμα $\Delta 2$;

γ) Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) ιζήματος σχηματίζεται όταν 125 mL του διαλύματος $\Delta 1$, αντιδράσουν πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα υδατικού διαλύματος $AgNO_3$.

Λύση

Α) για να υπολογίσουμε την $\%w/v$ περιεκτικότητα του διαλύματος πρέπει να βρούμε πόσα g K_2S υπάρχουν σε 100 mL διαλύματος $K_2S\ 0,8\text{M}$

αρχικά θα υπολογίσουμε τα mol Σε K_2S που περιέχονται σε 100 mL διαλύματος $0,8\text{M}$ K_2S

$$n = c \cdot V = 0,8 \cdot 0,1 = 0,08\text{ mol}$$

$$\text{Αφού } Mr\ K_2S = 2 \cdot 39 + 1 \cdot 32 + 3 \cdot 16 = 110$$

$$\text{θα είναι: } n = m / Mr \Rightarrow m = n \cdot Mr \Rightarrow m = 0,08 \cdot 110 = 8,8\text{ g } K_2S$$

Άρα σε 100 mL διαλύματος υπάρχουν $8,8\text{ g}$ K_2S και συνεπώς η ζητούμενη περιεκτικότητα $8,8\%$ W/V ΣΕ K_2S

β) Στην ανάμειξη διαλυμάτων της ίδιας διαλυμένης ουσίας ισχύει

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

$$\text{άρα } 0,8 \cdot 80 + 0,4 \cdot 120 = C_3 \cdot (80 + 120) \text{ επομένως } C_3 = 0,56\text{ M}$$

$$C_1 = 0,8\text{ M} \quad V_1 = 80\text{ mL} = 0,08\text{ L}$$

$$C_2 = 0,4\text{ M} \quad V_2 = 120\text{ mL} = 0,12\text{ L}$$

$$C_3 ? \quad V_3 = V_1 + V_2 = 0,08 + 0,12 = 0,2\text{ L}$$

γ)

Θα βρούμε την μάζα του Ag_2S από την στοιχειομετρία της αντίδρασης

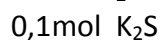
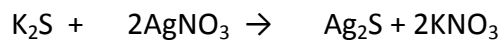
άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα mol Ag_2S από την στοιχειομετρία .

το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος ($0,125\text{ L}$) $K_2S\ 0,8\text{M}$

αρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του K_2S

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

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:



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

Θα υπολογίσουμε την μάζα Ag_2S από την σχέση $m = n \cdot Mr$

$$Ag_2S\ Mr = 2 \cdot 108 + 32 = 248$$

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

Άσκηση 13

Σε σχολικό εργαστήριο παρασκευάστηκε ένα υδατικό διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ που έχει όγκο 200 mL και συγκέντρωση 0,5 M (διάλυμα Δ1).

α) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ που περιέχεται στο διάλυμα Δ1.

β) Όγκος 100 mL του διαλύματος Δ1 αραιώνεται με 300 mL νερό οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ στο διάλυμα Δ2.

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.

Λύση

α) για να υπολογίσουμε την μάζα (από την σχέση $m = n \cdot Mr$) του $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ θα πρέπει πρώτα να βρούμε πόσα mol περιέχονται στα 400ml διαλύματος 0.05M

$$n = c \cdot V \Rightarrow n = 0,2 \cdot 0,5 \text{ ή } n = 0,1 \text{ mol mol Pb}(\text{NO}_3)_2$$

$$Mr \text{ Pb}(\text{NO}_3)_2 = 207 + 2 \cdot 14 + 6 \cdot 16 = 331.$$

$$\text{Οπότε } m = n \cdot Mr = 0,1 \cdot 331 = 33,1 \text{ g Pb}(\text{NO}_3)_2$$

β) Στην αραιώση ισχύει:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$\text{ή } 0,1 \cdot 0,5 = C_2 \cdot 0,4 \text{ ή } C_2 = 0,125 \text{ M}$$

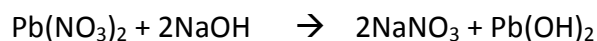
$$C_1 = 0,5 \text{ M} \quad V_1 = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$C_2 = ? \quad V_2 = 100 + 300 = 400 \text{ ml} = 0,4 \text{ L}$$

γ) Θα βρούμε τον όγκο του διαλύματος NaOH από την στοιχειομετρία της αντίδρασης άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα mol NaOH από την στοιχειομετρία .

το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος (0,1l) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,5M άρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

$$\text{Στα } 0,1 \text{ L του } \Delta 1 \text{ περιέχονται } n = c \cdot V \Rightarrow n = 0,1 \cdot 0,5 \text{ ή } n = 0,05 \text{ mol mol Pb}(\text{NO}_3)_2$$



1 mol $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ αντιδρά με 2 mol NaOH

$$0,05 \text{ mol Pb}(\text{NO}_3)_2 \quad \quad \quad x \quad \quad \quad x = 0,05 \cdot 2 / 1 = 0,1 \text{ mol NaOH}$$

Θα υπολογίσουμε τον όγκο του διαλύματος NaOH 0.8M από την σχέση $c = n/V \rightarrow$

$$V = n/C \text{ προκύπτει ότι } V = 0,1 / 0,8 \rightarrow V = 0,125 \text{ L διαλύματος NaOH } 0,8 \text{ M}$$

Άσκηση 14

Σε σχολικό εργαστήριο παρασκευάστηκε υδατικό διάλυμα BaCl_2 με όγκο 200 mL και συγκέντρωση 0,6M (διάλυμα Δ1).

α) Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) BaCl_2 περιέχεται στο διάλυμα Δ1.

β) Σε 40 mL του Δ1 προστίθενται 80 mL νερού, οπότε προκύπτει ένα άλλο διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του BaCl_2 στο διάλυμα Δ2;.

γ) Να υπολογίσετε πόσος όγκος (σε mL) υδατικού διαλύματος K_2CO_3 με συγκέντρωση 0,1 M απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με 0,1 L του διαλύματος Δ1

Λύση

α) για να υπολογίσουμε την μάζα (από την σχέση $m = n \cdot Mr$) του BaCl_2 θα πρέπει πρώτα να βρούμε πόσα mol περιέχονται στα 200ml διαλύματος 0.6M

$$n = c \cdot V \Rightarrow n = 0,6 \cdot 0,2 \text{ ή } n = 0,12 \text{ mol mol BaCl}_2$$

$$Mr \text{ BaCl}_2 = 137 + 2 \cdot 35,5 = 208.$$

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

β) Στην αραίωση ισχύει:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$0,6 \cdot 40 = C_2 \cdot 120 \text{ ή } C_2 = 0,2 \text{ M}$$

$$C_1 = 0,6 \text{ M} \quad V_1 = 40 \text{ ml} = 0,04 \text{ L}$$

$$C_2 = ? \quad V_2 = 40 + 80 = 120 \text{ ml} = 0,12 \text{ L}$$

γ) Θα βρούμε τον όγκο του διαλύματος K_2CO_3 από την στοιχειομετρία της αντίδρασης άρα πρέπει να υπολογίσουμε τα mol K_2CO_3 από την στοιχειομετρία .

το δεδομένο που έχουμε στο γ ερώτημα είναι ο όγκος του διαλύματος (0,1l) BaCl_2 0,6M άρα μπορούμε να υπολογίσουμε τα mol του BaCl_2

$$\text{Στα } 0,1 \text{ L του } \Delta 1 \text{ περιέχονται } n = c \cdot V \Rightarrow n = 0,6 \cdot 0,1 \text{ ή } n = 0,06 \text{ mol mol BaCl}_2$$

Άρα Σε 0,1L του Δ1 περιέχονται 0,06mol BaCl_2 .



1 mol BaCl_2 αντιδρούν με 1 mol K_2CO_3

0,06 mol BaCl_2 x mol K_2CO_3

$$x = 0,06 \text{ mol } \text{K}_2\text{CO}_3$$

Θα υπολογίσουμε τον όγκο του διαλύματος K_2CO_3 0.1M από την σχέση $c = n/V \rightarrow$

$$V = n/C \text{ προκύπτει ότι } V = 0,06 / 0,1 \rightarrow$$

$$V = 0,6 \text{ L διαλύματος } \text{K}_2\text{CO}_3 \text{ } 0,1 \text{ M}$$