

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΕ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ

1. Σε 300 mL διαλύματος περιέχονται 6 g υδροξειδίου του νατρίου (NaOH). Να βρεθεί η συγκέντρωση (μοριακότητα κατ' όγκο) του διαλύματος. Δίνονται οι τιμές των Ar: Na: 23, O: 16, H: 1.

ΛΥΣΗ

1ος τρόπος (με κατάταξη)

Υπολογίζουμε κατ' αρχήν τα mol της διαλυμένης ουσίας.

$$M_r(\text{NaOH}) = 1 \cdot 23 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 1 = 40$$

Άρα στα 300 mL διαλύματος υπάρχουν 0,15 mol NaOH

$$1000 \text{ mL} \qquad \qquad \qquad n$$

$$\text{ή } n = 0,5 \text{ mol}$$

Άρα έχουμε συγκέντρωση = 0,5 mol/L.

2ος τρόπος (με τον τύπο)

έχουμε 0,15 mol NaOH και αφού $V = 300 \text{ mL} = 0,3 \text{ L}$. Συνεπώς $n = 0,5 \text{ mol}$

2. Σε διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) όγκου 400 mL συγκέντρωσης 2 M προσθέτουμε 1200 mL νερού. Να υπολογιστεί η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος. Θεωρούμε ότι κατά την ανάμειξη δεν έχουμε μεταβολή του όγκου.

ΛΥΣΗ

1ος τρόπος (με κατάταξη)

Αρχικό διάλυμα:

2 M σημαίνει ότι στα

$$\frac{1000 \text{ mL διαλύματος}}{400 \text{ mL}} = \frac{2 \text{ mol διαλ. ουσίας}}{n}$$

$$\text{ή } n = 0,8 \text{ mol NaOH.}$$

Μετά την προσθήκη του νερού η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή, άρα και στο τελικό διάλυμα θα υπάρχουν 0,8 mol καθαρού NaOH.

$$\text{Όμως } V_{\text{τελ}} = V_{\text{αρχ}} + V_{\text{H}_2\text{O}} = 400 \text{ mL} + 1200 \text{ mL} = 1600 \text{ mL}$$

Τελικό διάλυμα:

$$\text{Στα } \frac{1600 \text{ mL διαλύματος}}{1000 \text{ mL}} = \frac{0,8 \text{ mol διαλ. ουσίας}}{x}$$

$$\text{ή } x = 0,5 \text{ mol.}$$

Άρα η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος είναι 0,5 M.

2ος τρόπος (με τον τύπο)

Γνωρίζουμε ότι

$$c = \frac{n}{V} \text{ ή } n = c \cdot V$$

Επειδή με την προσθήκη του νερού η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή έχουμε ότι:

$$n_{\text{αρχ}} = n_{\text{τελ}} \text{ ή}$$

$$c_{\text{αρχ}} V_{\text{αρχ}} = c_{\text{τελ}} V_{\text{τελ}} \text{ ή}$$

$$c_{\text{τελ}} = \frac{c_{\text{αρχ}} V_{\text{αρχ}}}{V_{\text{τελ}}} = \frac{2 \text{ M} \cdot 400 \cdot 10^{-3} \text{ L}}{1600 \cdot 10^{-3} \text{ L}} \text{ ή}$$

$$c_{\text{τελ}} = 0,5 \text{ M}$$

3. Αναμειγνύονται 3 L διαλύματος HCl 1 M με 7 L διαλύματος HCl 0,5 M. Να βρεθεί η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος.

ΛΥΣΗ

1ος τρόπος (με κατάταξη)

Διάλυμα (Α): 1 M.

$$\frac{\sum_{\text{το}}}{\sum_{\text{τα}}} \frac{1 \text{ L διαλύματος}}{3 \text{ L}} = \frac{1 \text{ mol HCl}}{n_A} \text{ ή } n_A = 3 \text{ mol}$$

Διάλυμα (Β): 0,5 M.

$$\sum_{\text{το}} \frac{1 \text{ L διαλύματος}}{7 \text{ L}} = \frac{0,5 \text{ mol HCl}}{n_B} \text{ ή } n_B = 3,5 \text{ mol}$$

Στο τελικό διάλυμα έχουμε ότι

$$V_{\text{τελ}} = V_A + V_B = 3 \text{ L} + 7 \text{ L} = 10 \text{ L}$$

$$n_{\text{τελ}} = n_A + n_B = 3 \text{ mol} + 3,5 \text{ mol} = 6,5 \text{ mol}$$

Άρα στο τελικό διάλυμα έχουμε:

$$\frac{10 \text{ L διαλύματος}}{1 \text{ L}} = \frac{6,5 \text{ mol HCl}}{x}$$

$$\text{ή } x = 0,65 \text{ mol.}$$

Άρα η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος είναι 0,65 mol/L, δηλαδή 0,65 M.

2ος τρόπος (με τον τύπο)

Ισχύει στην ανάμειξη των διαλυμάτων για την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας

$$n_{\text{τελ}} = n_A + n_B \text{ ή}$$

$$c_{\text{τελ}} V_{\text{τελ}} = c_A V_A + c_B V_B \text{ ή}$$

$$c_{\text{τελ}} = \frac{c_A V_A + c_B V_B}{V_{\text{τελ}}} = \frac{1 \text{ mol/L} \cdot 3 \text{ L} + 0,5 \text{ mol/L} \cdot 7 \text{ L}}{10 \text{ L}}$$

$$\eta_{\text{τελ}} = 0,65 \text{ M.}$$

4. Υδατικό διάλυμα HCl έχει περιεκτικότητα 3,65 w/v. Να βρεθεί η συγκέντρωσή του.

3,65% w/v : Σε 100 mL διαλύματος υπάρχουν 3,65 g HCl

Τα 100 mL είναι 0,1 L. Τα 3,65g HCl αντιστοιχούν σε $n = m/M_r = 3,65/36,5 = 0,1 \text{ mol HCl}$.

Άρα $c = n/V = 0,1 \text{ mol} / 0,1 \text{ L} = 1 \text{ M}$.

5. Υδατικό διάλυμα HNO₃ 12,6% w/w έχει μάζα 400 g και πυκνότητα 1,25 g/mL. Να βρεθεί η συγκέντρωση του διαλύματος.

12,6% w/w διάλυμα HNO₃ : Σε 100 g διαλύματος υπάρχουν 12,6 g HNO₃

Σε 400 g “ “ x;

x = 50,4 g HNO₃.

Τα 400 g διαλύματος αντιστοιχούν σε όγκο $V = m/\rho = 400\text{g}/1,25(\text{g/mL}) = 320 \text{ mL} = 0,32 \text{ L}$.

Τα 50,4 g HNO₃ αντιστοιχούν σε $n = m/M_r = 50,4/63 = 0,8 \text{ mol}$.

Άρα $c = n/V = 0,8 \text{ mol} / 0,32 \text{ L} = 2,5 \text{ M}$.

6. Υδατικό διάλυμα NaOH έχει συγκέντρωση 2M και πυκνότητα 1,25 g/mL. Να υπολογιστεί η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος.

2M : Σε 1000 mL διαλύματος υπάρχουν 2 mol NaOH

Τα 1000 mL διαλύματος αντιστοιχούν σε μάζα $m = \rho \cdot V = 1,25(\text{g/mL}) \cdot 1000 \text{ mL} = 1250 \text{ g}$.

Τα 2 mol NaOH αντιστοιχούν σε μάζα: $m = n \cdot M_r = 2 \cdot 40 = 80 \text{ g}$.

Άρα: Σε 1250 g διαλύματος υπάρχουν 80 g NaOH

Σε 100 g “ “ x;

x = 6,4 g. Άρα 6,4% w/w.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΞΑΣΚΗΣΗ

1. Πόσα mol και πόσα g H_3PO_4 περιέχονται σε 400 mL διαλύματος H_3PO_4 περιεκτικότητας 2M; Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, P:31, O:16.

(0,8 mol-78,4g)

2. Σε τέσσερα μπουκάλια ενός εργαστηρίου περιέχονται τα υγρά Α, Β, Γ και Δ όπου:

Α: 200mL διαλύματος HNO_3 1M

Β: 50g H_2SO_4 περιεκτικότητας 49% w/w

Γ: 200mL διαλύματος H_3PO_4 περιεκτικότητας 4,9% w/v

Δ: 400g διαλύματος HBr περιεκτικότητας 8,1% w/w.

Να υπολογίσετε τον αριθμό mol του οξέος, που περιέχεται σε κάθε διάλυμα.

(0,2-0,25-0,1-0,4)

3. Δίνεται διάλυμα H_2SO_4 πυκνότητας 1,25 g/mL και περιεκτικότητας 24,5% w/w. Να υπολογίσετε την κατ' όγκο μοριακότητά του. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, S:32, O:16.

(3,125M)

4. Διάλυμα H_2SO_4 1M έχει πυκνότητα 1,225 g/mL. Να βρεθεί η % w/w και η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, S:32, O:16.

(8%w/w-9,8%w/v)

5. Σε 100 mL υδατικού διαλύματος $NaOH$ 1M προσθέτουμε 400 mL νερό. Να υπολογιστεί η συγκέντρωση του διαλύματος που προκύπτει.

(0,2M)

6. Αναμιγνύουμε 100 mL διαλύματος H_2SO_4 0,7 M με 200 mL διαλύματος H_2SO_4 0,4 M. Να υπολογιστεί η συγκέντρωση του διαλύματος που προκύπτει.

(0,5M)

7. Το θαλασσινό νερό έχει συγκέντρωση σε $MgCl_2$ 0,05 M. Να υπολογισθούν:

α) Η μάζα (g) $MgCl_2$ που περιέχεται σε 20 mL θαλασσινού νερού.

β) Ο όγκος (mL) νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL θαλασσινού νερού, για να προκύψει διάλυμα 0,02 M σε $MgCl_2$.

Δίνονται: $A_r(Cl)=35,5$, $A_r(Mg)=24$, $A_r(C)=12$, $A_r(O)=16$.

8. Διαθέτουμε 500 mL υδατικού διαλύματος CaBr_2 0,5 M (διάλυμα Δ_1).

α) Πόση μάζα (g) CaBr_2 υπάρχει στο διάλυμα Δ_1 ;

β) Πόσο όγκο (mL) νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του διαλύματος Δ_1 για να παρασκευάσουμε διάλυμα CaBr_2 0,1 M;

Δίνονται: $A_r(\text{Br})=80$, $A_r(\text{Ca})=40$, $A_r(\text{Ag})=108$

9. Δύο διαλύματα Δ_1 και Δ_2 της ίδιας ουσίαςέχουν συγκεντρώσεις C_1 και C_2

αντίστοιχα και ισχύει: $C_1 = 2C_2$.

i) Αν αραιώσουμε τα δύο αυτά διαλύματα μέχρι να διπλασιαστεί ο όγκος τους, για τις συγκεντρώσεις C_1' και C_2' αντίστοιχα των αραιωμένων διαλυμάτων θα ισχύει:

α. $C_1' < 2C_2'$ β. $C_1' > 2C_2'$ γ. $C_1' = 2C_2'$ δ. $C_1' < C_2'$

ii) Αν αναμείξουμε τα αραιωμένα διαλύματα για τη συγκέντρωση C' του διαλύματος που θα προκύψει θα ισχύει:

α. $C_1' < C' < C_2'$ β. $C_1' > C' > C_2'$ γ. $C_1' > C' = C_2'$ δ. $C_1' = C' = 2C_2'$.

10. Πόσα mol και πόσα g H_3PO_4 περιέχονται σε 400 mL διαλύματος H_3PO_4 περιεκτικότητας 2M; Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, P:31, O:16.

(0,8 mol-78,4g)

11. 400 mL διαλύματος HNO_3 2M αναμιγνύονται με 200 mL διαλύματος HNO_3 5 M. Ποια η Molarity του τελικού διαλύματος;

(3M)

12. Σε 600 mL διαλύματος Na_2CO_3 2M προσθέτουμε 200 mL Na_2CO_3 4M και 400 mL νερό. Ποια η Molarity του τελικού διαλύματος.

(1,67M)

13. Πόσα mL H_2O πρέπει να εξατμιστούν από 400 mL διαλύματος HNO_3 2M ώστε να προκύψει διάλυμα 8M;

(300mL)

14. Πόσα mL H_2O πρέπει να προσθέσουμε σε 300 mL διαλύματος H_2SO_4 0,4M για να προκύψει διάλυμα 0,3M;

(100mL)

15. Αναμιγνύουμε 300 mL διαλύματος HCl 0,2M με 200 mL διαλύματος HCl 0,1 M. Να βρεθεί η Molarity του τελικού διαλύματος.

(0,16M)

16. Αν 100 mL διαλύματος H_2SO_4 2M αραιωθούν μέχρις όγκου 500 mL, πόσα mol διαλυμένης ουσίας υπάρχουν σε 50 mL του αραιωμένου διαλύματος; Πόση θα είναι η συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος;

(0,02mol-0,4M)

17. Διάλυμα «πυκνού» νιτρικού οξέος έχει συγκέντρωση 16 M. Αν θέλουμε να φτιάξουμε 100 mL διαλύματος HNO_3 4M, πόσα mL «πυκνού» διαλύματος θα χρησιμοποιήσουμε και με πόσα mL νερό θα το αναμίξουμε;

(25mL-75mL)

18. Διάλυμα καυστικού νατρίου (NaOH) έχει περιεκτικότητα 8% w/w και πυκνότητα 1,25 g/mL.

α) Να βρεθεί η % w/v περιεκτικότητα και η συγκέντρωση του αρχικού διαλύματος.

β) Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 240 mL του αρχικού διαλύματος, ώστε να προκύψει διάλυμα NaOH πυκνότητας 1,2 g/mL και περιεκτικότητας 4 % w/w;

γ) Πόσα mL H_2O πρέπει να προσθέσουμε στο αρχικό διάλυμα για να παρασκευάσουμε 200 mL διαλύματος 1M; Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: Na:23, H:1, O:16.

(10%w/v-2,5M-260mL-120mL)

19. Δίνεται διάλυμα HNO_3 πυκνότητας 1,4 g/mL και περιεκτικότητας 31,5% w/w. Να υπολογιστούν:

α) η συγκέντρωση του διαλύματος

β) Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του αρχικού διαλύματος για να μετατραπεί σε διάλυμα 1M;

γ) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε δύο διαλύματα HNO_3 1M και 4M για να προκύψει διάλυμα HNO_3 2M;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, N:14, O:16.

(7M-600mL- $V_1/V_2=2/1$)