

Προβλήματα

1.

ΓΗ_A_XHM_0_2215

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

- α) Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε HNO_3 .
- β) 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;
- γ) Να υπολογίσετε πόση μάζα (σε g) άλατος CaCO_3 μπορεί να αντιδράσει πλήρως με 0,1L του διαλύματος Δ1.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:

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

2.

ΓΗ_A_XHM_0_2530

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

- α) Πόση μάζα (σε g) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 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 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 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;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:

$A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{Ba}) = 137$

3.

ΓΗ_A_XHM_0_2532

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 $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:

$A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{Na}) = 23$, $A_r(\text{Ca}) = 40$

4.

ΓΗ_A_XHM_0_2742

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.
- β) τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος που θα προκύψει αν σε 200 mL του διαλύματος Δ προστεθούν 300 mL νερού.
- γ) τη μάζα (σε g) του άλατος που παράγεται, όταν 4 L υδατικού διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,01 M αντιδράσουν με περίσσεια διαλύματος HCl .

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:

$A_r(\text{Ca}) = 40$, $A_r(\text{Cl}) = 35,5$

5. ΓΗ_A_XHM_0_2952

- α) Πόσα mL υδατικού διαλύματος HCl 10 M απαιτούνται για να παρασκευάσουμε 200 mL διαλύματος HCl 2,5 M.
- 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.
- γ) Για την εξουδετέρωση 40 mL υδατικού διαλύματος KOH 0,12 M απαιτούνται 20 mL υδατικού διαλύματος H₂SO₄. Ποια είναι η συγκέντρωση (M) του διαλύματος H₂SO₄;

6. ΓΗ_A_XHM_0_2972

Υδατικό διάλυμα MgCl₂ έχει περιεκτικότητα 38 % w/v (διάλυμα Δ1).

- α) Ποια είναι η συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1;
- β) Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα διαλύματος που προκύπτει με προσθήκη 300 mL νερού σε 100 mL του διαλύματος Δ1;
- γ) Ποια μάζα (g) ιζήματος θα σχηματιστεί κατά την αντίδραση 50 mL διαλύματος Δ1 με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα AgNO₃;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:

$$A_r(\text{Mg}) = 24, A_r(\text{Cl}) = 35,5, A_r(\text{Ag}) = 108$$

7. ΓΗ_A_XHM_0_3894

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

- α) Πόσα μάζα (g) HCl περιέχεται σε 500 mL διαλύματος Δ1.
- 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.
- γ) 48 g Mg αντιδρούν πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα διαλύματος HCl. Να υπολογίσετε την ποσότητα (mol) του αερίου που εκλύεται από την αντίδραση.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:

$$A_r(\text{H}) = 1, A_r(\text{Mg}) = 24, A_r(\text{Cl}) = 35,5$$

8. ΓΗ_A_XHM_0_3897

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;
- β) Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 500 mL διαλύματος Δ1 για να παρασκευάσουμε διάλυμα συγκέντρωσης 0,5 M;
- γ) Πόσα mol H₂SO₄ απαιτούνται για να εξουδετερώσουν 300 mL διαλύματος NaOH 0,5 M;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:

$$A_r(\text{H}) = 1, A_r(\text{Na}) = 23, A_r(\text{O}) = 16$$

9. ΓΗ_A_XHM_0_4119

- α) Σε 100 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,15 M προστίθενται 400 mL νερού. Να βρεθεί η συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος.
- 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;
- γ) Για την εξουδετέρωση 10 mL υδατικού διαλύματος HCl απαιτούνται 15 mL υδατικού διαλύματος Ca(OH)₂ 0,01 M. Να βρεθεί η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος HCl.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:

$$A_r(\text{Cl}) = 35,5, A_r(\text{H}) = 1$$

Λύσεις

1.

- α) Συγκέντρωση 0,7M σημαίνει ότι σε 1L (δηλαδή 1000mL) διαλύματος, περιέχονται 0,7 mol HNO₃. Μετατρέπουμε τα mol σε μάζα, αφού πρώτα υπολογίσουμε το M_r του HNO₃.

$$M_r(\text{HNO}_3) = 1 + 14 + 3 \cdot 16 \Rightarrow M_r = 63$$

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow 0,7 = \frac{m}{63} \Rightarrow m = 0,7 \cdot 63 \Rightarrow m = 44,1\text{g}$$

Υπολογίζουμε την περιεκτικότητα του διαλύματος, με απλή μέθοδο των τριών.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Σε 1000mL διαλύματος περιέχονται } 44,1\text{g HNO}_3 \\ \hline 100 \text{ mL} \qquad \qquad \qquad x; \end{array} \right\} \Rightarrow 1000x = 100 \cdot 44,1 \Rightarrow x = 4,41\text{g}$$

Επομένως η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 είναι 4,41 %w/v.

- β) Επειδή αναμιγνύουμε δύο διαλύματα, θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο της ανάμιξης.

$$\text{1ο διάλυμα} \quad C_1 = 0,7\text{M} \quad V_1 = 50\text{mL} = \frac{50}{1000} \text{L} = 0,05 \text{L}$$

$$\text{2ο διάλυμα} \quad C_2 = 0,1\text{M} \quad V_2 = 150\text{mL} = \frac{150}{1000} \text{L} = 0,15 \text{L}$$

$$\text{Τελικό διάλυμα} \quad C = ? \quad V = V_1 + V_2 = 0,05 + 0,15 = 0,2\text{L}$$

Δηλαδή:

$$CV = C_1V_1 + C_2V_2 \Rightarrow C \cdot 0,2 = 0,7 \cdot 0,05 + 0,1 \cdot 0,15 \Rightarrow C \cdot 0,2 = 0,035 + 0,015 \Rightarrow$$

$$C \cdot 0,2 = 0,05 \Rightarrow C = \frac{0,05}{0,2} \Rightarrow C = 0,25 \text{M}$$

Επομένως στο διάλυμα Δ2 η συγκέντρωση του HNO₃ είναι 0,25M.

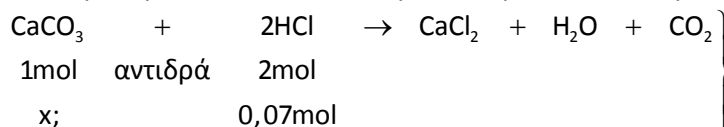
- γ) Γράφουμε την αντίδραση που πραγματοποιείται.



Από τον τύπο της συγκέντρωσης υπολογίζουμε τα mol του HCl.

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow 0,7 = \frac{n}{0,1} \Rightarrow n = 0,7 \cdot 0,1 \Rightarrow n = 0,07\text{mol}$$

Υπολογίζουμε τα mol του CaCO₃ με απλή μέθοδος των τριών.



$$\Rightarrow 2x = 1 \cdot 0,07 \Rightarrow x = \frac{0,07}{2} \Rightarrow x = 0,035 \text{mol CaCO}_3$$

Μετατρέπουμε τα mol του CaCO₃ αφού πρώτα υπολογίσουμε τη σχετική μοριακή μάζα.

$$M_r(\text{CaCO}_3) = 40 + 12 + 3 \cdot 16 \Rightarrow M_r = 100$$

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow 0,035 = \frac{m}{100} \Rightarrow m = 0,035 \cdot 100 \Rightarrow m = 3,5\text{g}$$

Επομένως η μάζα του άλατος είναι 3,5g.

7.

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

α) Από τον τύπο της συγκέντρωσης υπολογίζουμε τα mol που περιέχονται σε 500mL διαλύματος.

$$V = 500\text{mL} = \frac{500}{1000}\text{L} \Rightarrow V = 0,5 \text{ L}$$

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow 0,3 = \frac{n}{0,5} \Rightarrow n = 0,3 \cdot 0,5 \Rightarrow n = 0,15 \text{ mol}$$

Μετατρέπουμε τα mol σε γραμμάρια, αφού πρώτα υπολογίσουμε το M_r του HCl.

$$M_r(\text{HCl}) = 1 + 35,5 \Rightarrow M_r = 36,5$$

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow 0,15 = \frac{m}{36,5} \Rightarrow m = 5,475 \text{ g}$$

Επομένως περιέχονται 5,475 g HCl σε 500 mL διαλύματος Δ1.

β) Με την προσθήκη του αερίου HCl στα 600mL διαλύματος, αυξάνεται η ποσότητα του διαλυμένου σώματος. Υπολογίζουμε πρώτα πόσα mol υπήρχαν στα 600mL διαλύματος Δ1.

$$V = 600\text{mL} = \frac{600}{1000}\text{L} \Rightarrow V = 0,6 \text{ L}$$

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow 0,3 = \frac{n}{0,6} \Rightarrow n = 0,3 \cdot 0,6 \Rightarrow n = 0,18 \text{ mol}$$

Μετά την προσθήκη του αερίου HCl, η συγκέντρωση έγινε 0,8M. Υπολογίζουμε τα mol που υπάρχουν στο νέο διάλυμα.

$$V = 600\text{mL} = \frac{600}{1000}\text{L} \Rightarrow V = 0,6 \text{ L}$$

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow 0,8 = \frac{n}{0,6} \Rightarrow n = 0,8 \cdot 0,6 \Rightarrow n = 0,48 \text{ mol}$$

Τα mol του αερίου που προστέθηκαν είναι η διαφορά των τελικών mol μείον των αρχικών:

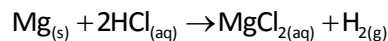
$$n = n_{\text{τελ}} - n_{\text{αρχ}} = 0,48 - 0,18 \Rightarrow n = 0,3 \text{ mol}$$

Υπολογίζουμε τον όγκο που καταλαμβάνουν τα 0,3 mol αερίου HCl σε STP.

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

Επομένως προστέθηκαν 6,72 L αερίου HCl.

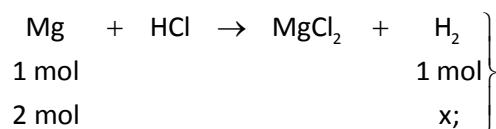
γ) Γράφουμε την αντίδραση που πραγματοποιείται.



Μετατρέπουμε τα 48 g Mg σε mol.

$$n = \frac{m}{A_r} \Rightarrow n = \frac{48}{24} \Rightarrow n = 2 \text{ mol}$$

Το αέριο που εκλύεται είναι το H₂. Υπολογίζουμε τα mol του H₂ με απλή μέθοδο των τριών.



$$\Rightarrow 1 \cdot x = 1 \cdot 2 \Rightarrow x = 2 \text{ mol H}_2$$

Επομένως εκλύονται 2 mol H₂.

