

Παραδείγματα

1. Παρασκευάζουμε 7,8L H_2 μετρημένα σε S.T.P. επιδρώντας νερό σε μεταλλικό νάτριο. Ποια ποσότητα μεταλλικού νατρίου θα χρησιμοποιήσουμε;

Δίνεται $Ar_{Na} = 23$.

Λύση

Υπολογίζουμε τα mol του H_2 που παράχθηκαν.

$$n_{H_2} = \frac{V_{H_2}}{V_m} = \frac{7,8L}{22,4L/mol} \Leftrightarrow n_{H_2} = 0,348mol$$

Γράφουμε την χημική εξίσωση της αντίδρασης.



2mol	δίνουν	1 mol
------	--------	-------

x; mol	δίνουν	0,348 mol
--------	--------	-----------

$$x = 0,696molNa .$$

Άρα η μάζα του Na είναι:

$$m_{Na} = n_{Na} \cdot Ar_{Na} = 0,696mol \cdot 23g/mol \Leftrightarrow m_{Na} = 16g.$$

2. 10g ψευδαργύρου αντιδρούν με υδροχλωρικό οξύ. Πόσος όγκος υδρογόνου και πόσα g άλατος θα παραχθούν;

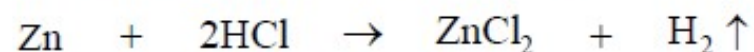
Δίνονται: $A_{r,Zn} = 65$, $A_{r,Cl} = 35,5$. Το H_2 είναι σε S.T.P.

Λύση

Υπολογίζουμε τα mol του Zn :

$$n_{Zn} = \frac{m_{Zn}}{A_{r,Zn}} = \frac{10g}{65g/mol} \Leftrightarrow n_{Zn} = 0,154mol$$

α. Γράφουμε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης



1mol δίνει 1 mol 1 mol

0,154mol δίνουν x mol ψ mol

$$x = 0,154mol \text{ } ZnCl_2 \quad \psi = 0,154mol \text{ } H_2$$

Ο όγκος του H_2 είναι:

$$V_{H_2} = n_{H_2} \cdot V_m = 0,154mol \cdot 22,4L/mol \Leftrightarrow V_{H_2} = 3,496L$$

$$Mr_{ZnCl_2} = A_{r,Zn} + 2A_{r,Cl} = 65 + 2 \cdot 35,5 \Leftrightarrow Mr_{ZnCl_2} = 136.$$

$$\text{Η μάζα του } ZnCl_2 \text{ είναι } m_{ZnCl_2} = n_{ZnCl_2} \cdot Mr_{ZnCl_2} = 0,154mol \cdot 136g/mol \Leftrightarrow$$

$$m_{ZnCl_2} = 20,94g.$$

- 3. 50mL διαλύματος H_2SO_4 εξουδετερώνουν 200mL διαλύματος NaOH περιεκτικότητας 0,1%w/v. Ποια είναι η συγκέντρωση του διαλύματος H_2SO_4 .**

Δίνονται: $\text{Ar}_{\text{Na}} = 23, \text{Ar}_{\text{O}} = 16, \text{Ar}_{\text{H}} = 1$.

Λύση

Υπολογίζουμε την ποσότητα NaOH στο διάλυμα.

Σε 100mL διαλύματος περιέχονται 0,1g NaOH

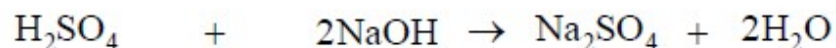
Σε 200mL διαλύματος περιέχονται x; g NaOH

$$x = 0,2\text{g}$$

$$\text{Mr}_{\text{NaOH}} = \text{Ar}_{\text{Na}} + \text{Ar}_{\text{O}} + \text{Ar}_{\text{H}} = 23 + 16 + 1 \Leftrightarrow \text{Mr}_{\text{NaOH}} = 40$$

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{m_{\text{NaOH}}}{\text{Mr}_{\text{NaOH}}} = \frac{0,2\text{g}}{40\text{g/mol}} \Leftrightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,005\text{mol}$$

Γράφουμε την χημική εξίσωση της αντίδρασης:



1 mol αντιδρά με 2 mol

x mol αντιδρούν με 0,005 mol

$$x = 0,0025\text{mol}$$

Ο όγκος του διαλύματος είναι 50mL ή 0,05L και περιέχονται 0,0025mol H_2SO_4 .

$$\text{Άρα: } c = \frac{n}{v} = \frac{0,0025\text{mol}}{0,05\text{L}} \Leftrightarrow c = 0,05\text{M}$$

4. 9,6 g Mg θερμαίνονται με 2,8 g N₂ και παράγεται Mg₃N₂. Πόση είναι η μάζα του σώματος που παράγεται;

Δίνονται: Ar_{Mg} = 24, Ar_N = 14.

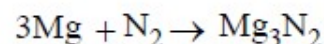
Λύση

Τα mol του Mg και του N₂ είναι:

$$n_{\text{Mg}} = \frac{m_{\text{Mg}}}{A_{\text{r}_{\text{Mg}}}} = \frac{9,6 \text{ g}}{24 \text{ g/mol}} \Leftrightarrow n_{\text{Mg}} = 0,4 \text{ mol}$$

$$n_{\text{N}_2} = \frac{m_{\text{N}_2}}{M_{\text{r}_{\text{N}_2}}} = \frac{2,8 \text{ g}}{28 \text{ g/mol}} \Leftrightarrow n_{\text{N}_2} = 0,1 \text{ mol}$$

Η χημική εξίσωση της αντίδρασης είναι:



Ελέγχουμε αν κάποιο από τα αντιδρώντα είναι σε περίσσεια. Από την στοιχειομετρία της αντίδρασης έχουμε:

3 mol Mg αντιδρούν με 1 mol N₂

x mol Mg αντιδρούν με 0,1 mol N₂

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

Η ποσότητα του Mg είναι 0,4 mol συνεπώς το Mg είναι σε περίσσεια και το N₂ αντιδρά πλήρως. Άρα οι υπολογισμοί θα γίνουν με βάση το N₂.

1 mol N₂ δίνει 1 mol Mg₃N₂

0,1 mol N₂ δίνουν x mol Mg₃N₂

$$x = 0,1 \text{ mol Mg}_3\text{N}_2$$

$$M_{\text{r}_{\text{Mg}_3\text{N}_2}} = 3A_{\text{r}_{\text{Mg}}} + 2A_{\text{r}_{\text{N}}} = 3 \cdot 24 + 2 \cdot 14 \Leftrightarrow M_{\text{r}_{\text{Mg}_3\text{N}_2}} = 100$$

$$\text{Άρα } m_{\text{Mg}_3\text{N}_2} = n_{\text{Mg}_3\text{N}_2} \cdot M_{\text{r}_{\text{Mg}_3\text{N}_2}} = 0,1 \text{ mol} \cdot 100 \text{ g/mol} \Leftrightarrow m_{\text{Mg}_3\text{N}_2} = 10 \text{ g.}$$

5. . Αναμιγνύουμε 200mL διαλύματος HCl 2M με 600mL διαλύματος NaOH 0,6M.

Πόσα g άλατος παράγονται; Δίνονται: $A_{r_{Na}} = 23$, $A_{r_{Cl}} = 35,5$.

Λύση

Υπολογίζουμε τα mol του HCl και του NaOH:

$$\text{Διάλυμα HCl: } c = \frac{n_{\text{HCl}}}{V} \Leftrightarrow n_{\text{HCl}} = c \cdot V = 2\text{M} \cdot 0,2\text{L} \Leftrightarrow n_{\text{HCl}} = 0,4\text{mol}$$

$$\text{Διάλυμα NaOH: } c = \frac{n_{\text{NaOH}}}{V} \Leftrightarrow n_{\text{NaOH}} = c \cdot V = 0,6\text{M} \cdot 0,6\text{L} \Leftrightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,36\text{mol}$$

Η χημική εξίσωση της αντίδρασης είναι: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Ελέγχουμε αν κάποιο από τα αντιδρώντα είναι σε περίσσεια. Από την στοιχειομετρία της αντίδρασης έχουμε:

1 mol NaOH αντιδρά με 1 mol HCl

x; mol NaOH αντιδρούν με 0,4 mol HCl

$$x = 0,4 \text{ mol}$$

Η ποσότητα του NaOH είναι 0,36mol συνεπώς το NaOH αντιδρά πλήρως και το HCl είναι σε περίσσεια. Άρα οι υπολογισμοί θα γίνουν με βάση το NaOH.

1 mol NaOH δίνει 1 mol NaCl

0,36 mol NaOH δίνουν x; mol NaCl

$$x = 0,36 \text{ mol}$$

$$M_{r_{\text{NaCl}}} = A_{r_{\text{Na}}} + A_{r_{\text{Cl}}} = 23 + 35,5 \Leftrightarrow M_{r_{\text{NaCl}}} = 58,5$$

Η μάζα του NaCl είναι:

$$m_{\text{NaCl}} = n_{\text{NaCl}} \cdot M_{r_{\text{NaCl}}} = 0,36\text{mol} \cdot 58,5\text{g/mol} \Leftrightarrow m_{\text{NaCl}} = 21,06\text{g}$$

6. 24,5g μίγματος Mg και Zn αντιδρούν με περίσσεια HCl και ελευθερώνονται 11,2L αερίου H₂ μετρημένα σε S.T.P. Να βρεθεί η σύσταση του μίγματος.

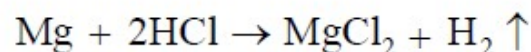
Δίνονται: $A_{r_{Mg}} = 24$, $A_{r_{Zn}} = 65$.

Λύση

Έστω ότι το μίγμα αποτελείται από x mol Mg και ψ mol Zn θα ισχύει:

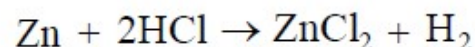
$$m_{Mg} + m_{Zn} = m_{\mu\gamma} \Leftrightarrow n_{Mg}A_{r_{Mg}} + n_{Zn}A_{r_{Zn}} = m_{\mu\gamma} \Leftrightarrow 24x + 65\psi = 24,5 \quad (1)$$

Οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται είναι:



1 mol δίνει 1 mol

x mol δίνουν x mol



1 mol δίνει 1 mol

ψ mol δίνουν ψ mol

Παρατηρούμε ότι παράγονται $(x + \psi)$ mol H₂. Από τα δεδομένα της άσκησης υπολογίζουμε τα mol του H₂.

$$n_{H_2} = \frac{V_{H_2}}{V_m} = \frac{11,2L}{22,4L/mol} \Leftrightarrow n_{H_2} = 0,5mol \quad \text{Άρα: } x + \psi = 0,5 \quad (2)$$

Από την λύση των εξισώσεων (1), (2) προκύπτει ότι $x = 0,2$ και $\psi = 0,3$ οπότε $m_{Mg} = 0,2mol \cdot 24g/mol = 4,8g$ και $m_{Zn} = 0,3mol \cdot 65g/mol = 19,5g$.

Για εξάσκηση

Στοιχειομετρικοί συντελεστές – στοιχειομετρικοί υπολογισμοί:

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2447>

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Όταν μελετάμε μια χημική αντίδραση για παράδειγμα την σύνθεση της αμμωνίας πρέπει να είμαστε σε θέση να υπολογίσουμε πόσα μόρια υδρογόνου και αζώτου θα χρειαστούν για την παραγωγή της αμμωνίας.

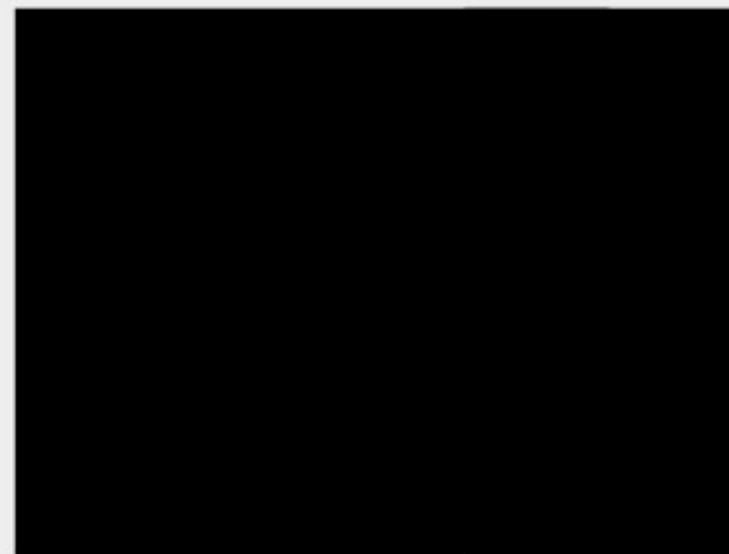
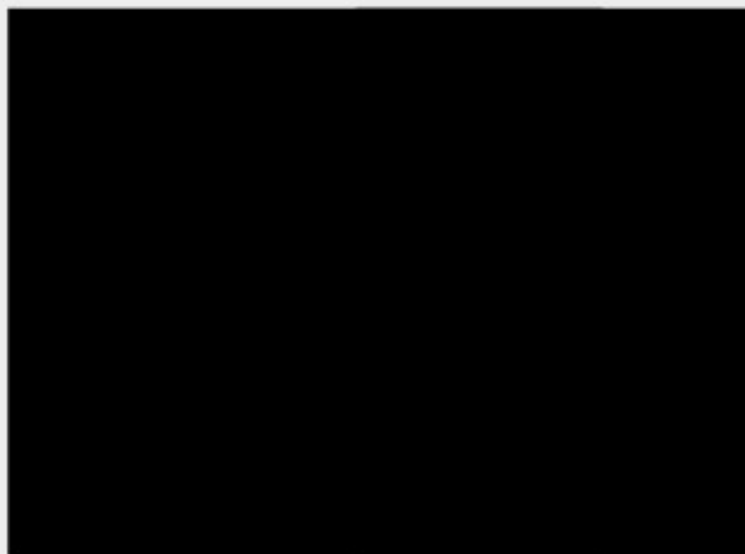
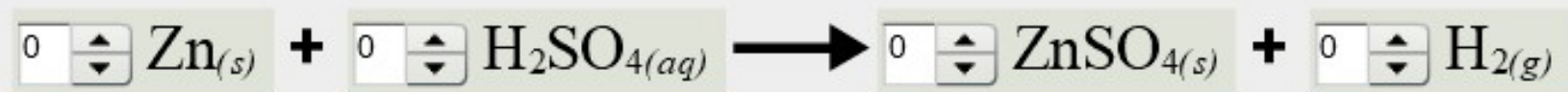
Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιούμε τις χημικές εξισώσεις με τις οποίες μπορούμε να υπολογίσουμε τα μόρια που θα αντιδράσουν και αυτά που θα παραχθούν.

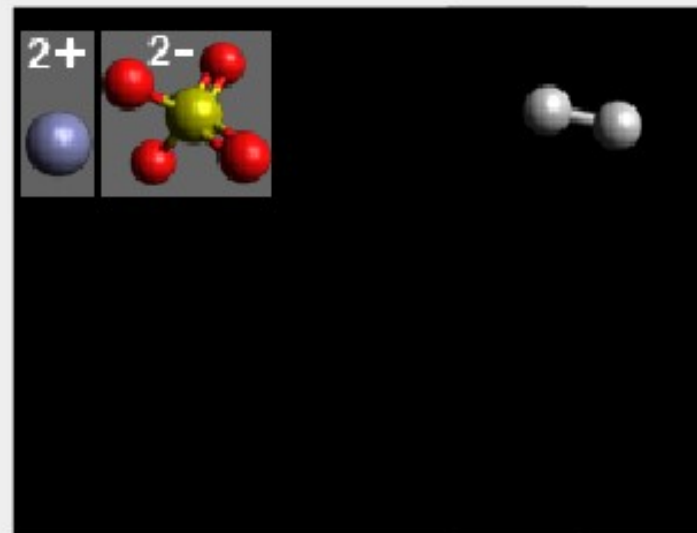
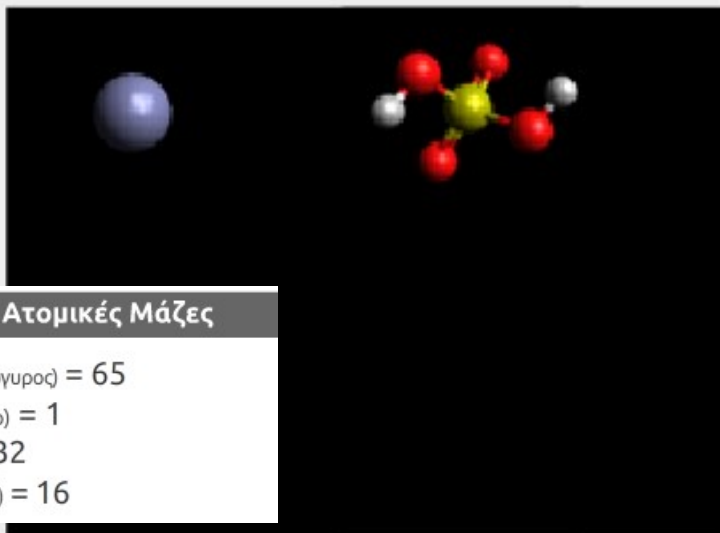


Όμως στο εργαστήριο ή στο εργοστάσιο είναι αδύνατον να μετρήσουμε τα μόρια και να υπολογίσουμε τις ποσότητες που χρειάζονται να γίνει μια αντίδραση.

Μπορούμε όμως πολύ εύκολα να μετρήσουμε την μάζα ή τον όγκο μιας ουσίας. Χρειαζόμαστε λοιπόν μια μονάδα που να συνδέει αυτό που μπορούμε να μετρήσουμε για παράδειγμα γραμμάρια με τα μόρια που περιέχει. Αυτή η μονάδα είναι το **mol**, που περιέχει **N_A** μόρια και ζυγίζει όσο η σχετική μοριακή μάζα της ουσίας.

Αντίδραση μετάλλου με οξύ





Σχετικές Ατομικές Μάζες

Zn (Ψευδάργυρος) = 65

H (Υδρογόνο) = 1

S (Θείο) = 32

O (Οξυγόνο) = 16

Mol

Μάζα (g)

Όγκος (l)

Θα πρέπει να γίνουν οι υπολογισμοί με αυτό το δεδομένο.