

Ας θυμηθούμε από τα Μαθηματικά

- Στους δίπλα συμβολισμούς: x^2 , x_2 , $2x$, ο αριθμός 2 έχει την ίδια σημασία;
Προφανώς **όχι**.
 x^2 : στο συμβολισμό αυτό έχει την έννοια του **εκθέτη**
 x_2 : στο συμβολισμό αυτό έχει την έννοια του **δείκτη**
 $2x$: στο συμβολισμό αυτό έχει την έννοια του **συντελεστή**
- Σύμφωνα με την επιμεριστική ιδιότητα ισχύει: $2 \cdot (x + 3y) = 2x + 6y$
- Σε κάθε μαθηματική εξίσωση διακρίνουμε το α' μέλος και το β' μέλος της: $2x^2 + x = 10$

Και τώρα ας έρθουμε στη Χημεία

Από την ατομική θεωρία μας είναι γνωστό ότι τα άτομα είναι άφθαρτα δηλαδή ούτε καταστρέφονται ούτε δημιουργούνται από το μηδέν.

Επίσης γνωρίζουμε ότι κατά τη διάρκεια μιας χημικής αντίδρασης τα άτομα αναδιατάσσονται δηλαδή αλλάζουν παρέες.

Ας δούμε την αντίδραση του υδρογόνου με το οξυγόνο προς σχηματισμό νερού.

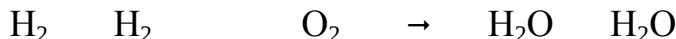
Με λόγια:



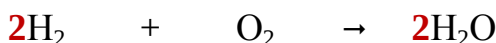
Με προσομοιώματα:



Με χημικά σύμβολα:



ή πιο απλά



Η παρουσίαση μιας χημικής αντίδρασης με χημικά σύμβολα λέγεται **χημική εξίσωση** της αντίδρασης

Σε κάθε χημική εξίσωση διακρίνουμε: το **α' μέλος** της όπου βάζουμε **τα αντιδρώντα** σώματα και το **β' μέλος** της όπου βάζουμε **τα προϊόντα**.

Αντί για $\Rightarrow$ που βάζουμε στις μαθηματικές εξισώσεις, στις χημικές εξισώσεις βάζουμε $\rightarrow$ η φορά του οποίου είναι από τα αντιδρώντα προς τα προϊόντα της αντίδρασης.

Με βάση αυτά που είπαμε παραπάνω θα πρέπει:

όσα άτομα υπάρχουν από το κάθε χημικό στοιχείο στο α' μέλος της χημικής εξίσωσης τόσα άτομα από το στοιχείο αυτό να υπάρχουν και στο β' μέλος της χημικής εξίσωσης.

Για να δηλώσουμε τον αριθμό των **ιδίων** μορίων στο κάθε μέλος της εξίσωσης χρησιμοποιούμε **συντελεστές**. Οι συντελεστές μπαίνουν μπροστά από τους χημ.τύπους (όπως και στα Μαθηματικά)

Όπως φαίνεται στο παραπάνω παράδειγμα δεν γράφουμε δύο φορές το μόριο του υδρογόνου ($\text{H}_2 + \text{H}_2$) ούτε δύο φορές το μόριο του νερού ($\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$), αλλά τα δηλώνουμε χρησιμοποιώντας συντελεστές (2H_2 και $2\text{H}_2\text{O}$) όπως δηλαδή και στα Μαθηματικά, όπου δεν γράφουμε $x + x$ αλλά $2x$.

Προσοχή! λοιπόν όπως και στα Μαθηματικά, έτσι και στη Χημεία η θέση π.χ. του 2 έχει άλλη σημασία:

O^{2-} : στο συμβολισμό αυτό έχουμε το **ανιόν** του οξυγόνου με ηλεκτρικό φορτίο 2-

H_2 : στο συμβολισμό αυτό έχουμε το μόριο του υδρογόνου (που περιέχει 2 άτομα υδρογόνου)

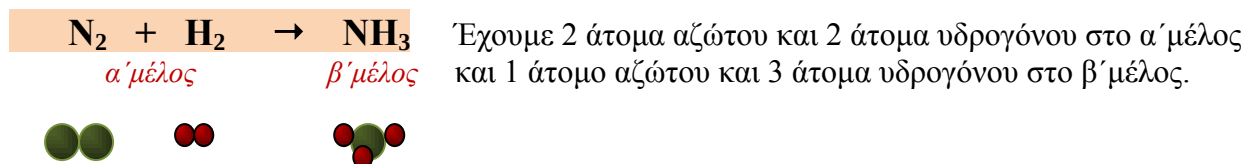
2H_2 : στο συμβολισμό αυτό έχουμε 2 μόρια υδρογόνου

Σύμβολα φυσικών καταστάσεων: (s)=solid= στερεό, (l)=liquid= υγρό, (g)=gas= αέριο, (aq)=διάλυμα

Για να βάλουμε συντελεστές στη χημική εξίσωση μιας αντίδρασης θα πρέπει να έχουμε υπ' όψη μας τα παρακάτω:

1. Οι **συντελεστές** μπαίνουν **πάντα μπροστά** από τους χημικούς τύπους και **ποτέ ενδιάμεσα**.
2. Αν ο συντελεστής είναι η **μονάδα** τότε παραλείπεται.
3. Συνήθως ξεκινάμε λαμβάνοντας ως βάση το χημικό τύπο με τους πιο πολλούς δείκτες.
4. Σκοπός μας είναι να πετύχουμε **το κάθε στοιχείο να έχει τον ίδιο αριθμό ατόμων** και στα δύο μέλη της χημικής εξίσωσης.

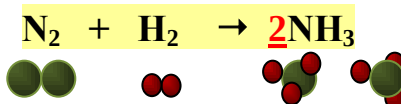
ΠΑΡ 1: η παρασκευή της αμμωνίας NH_3 από τα συστατικά της περιγράφεται με την **χημική εξίσωση** :



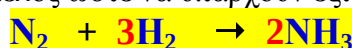
α) Επειδή έχουμε δύο άτομα αζώτου (N) στο α' μέλος βάζουμε

συντελεστή **2** μπροστά από την αμμωνία (NH_3)

έτσι ώστε να υπάρχουν δύο άτομα αζώτου και στο β' μέλος:

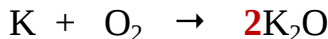


β) Όμως τώρα τα άτομα του υδρογόνου στο β' μέλος γίνανε έξι ($2 \cdot 3 = 6$). Οπότε βάζουμε συντελεστή **3** μπροστά από το υδρογόνο (H_2) στο α' μέλος ώστε να υπάρχουν έξι άτομα υδρογόνου και στο α' μέλος:



ΠΑΡ 2: Ας ισοσταθμίσουμε τη χημική εξίσωση: $\text{K} + \text{O}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{O}$

Παρατηρούμε ότι στο α' μέλος έχουμε 2 άτομα οξυγόνου, οπότε βάζουμε στο β' μέλος μπροστά από το K_2O συντελεστή **2**.



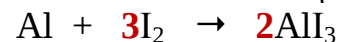
Όμως τότε τα άτομα του καλίου στο β' μέλος γίνονται ($2 \cdot 2 =$) **4**, οπότε βάζουμε στο α' μέλος μπροστά από το κάλιο συντελεστή **4**.



ΠΑΡ 3: Ας ισοσταθμίσουμε τη χημική εξίσωση: $\text{Al} + \text{I}_2 \rightarrow \text{AlI}_3$

Παρατηρούμε ότι στο α' μέλος έχουμε 2 άτομα ιωδίου ενώ στο β' μέλος έχουμε 3 άτομα ιωδίου. Σε αυτή την περίπτωση βρίσκουμε το ΕΚΠ των δύο αυτών αριθμών (2, 3) που είναι το **6**. Αυτός θα πρέπει να είναι ο αριθμός των ατόμων του ιωδίου και στα δύο μέλη.

Οπότε για να το πετύχουμε βάζουμε στο α' μέλος μπροστά από το I_2 συντελεστή το **3** και στο β' μέλος συντελεστή το **2**.



Όμως τώρα στο β' μέλος τα άτομα του αργιλίου Al γίνονται 2, οπότε βάζουμε στο α' μέλος μπροστά από το αργίλιο συντελεστή **2**.



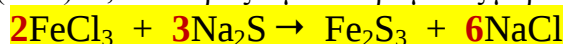
ΠΑΡ 4: Ας ισοσταθμίσουμε τη χημική εξίσωση: $\text{FeCl}_3 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{Fe}_2\text{S}_3 + \text{NaCl}$

Ξεκινάμε από την χημική ένωση με τους πιο πολλούς δείκτες (Fe_2S_3).

Έχουμε 2 άτομα Fe, οπότε βάζουμε στο α' μέλος μπροστά από το FeCl_3 συντελεστή **2**.

Έχουμε 3 άτομα S, οπότε βάζουμε στο α' μέλος μπροστά από το Na_2S συντελεστή **3**.

Όμως τώρα τα άτομα Cl στο α' μέλος γίνονται ($2 \cdot 3 =$) 6, οπότε βάζουμε στο β' μέλος μπροστά από το NaCl συντελεστή **6**.



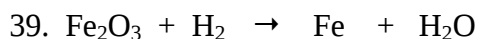
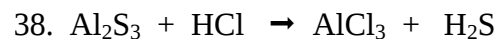
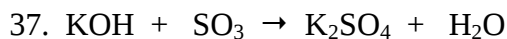
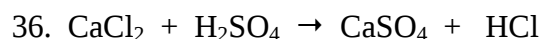
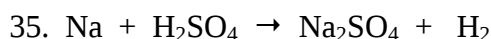
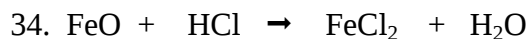
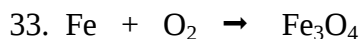
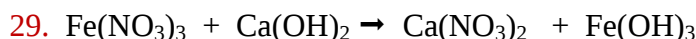
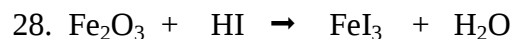
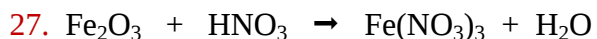
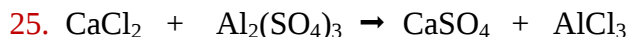
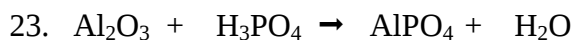
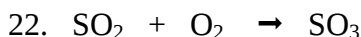
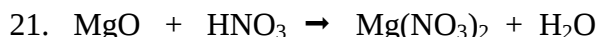
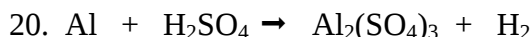
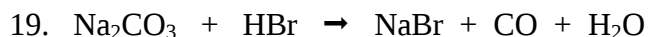
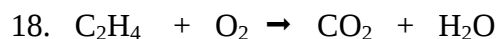
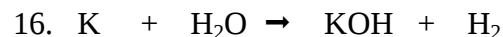
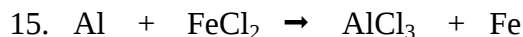
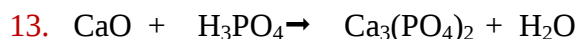
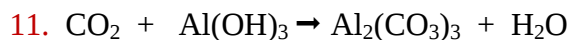
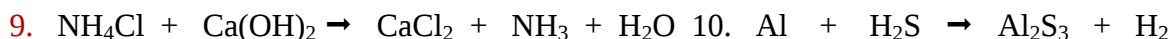
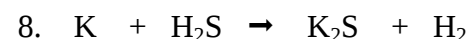
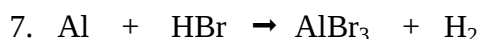
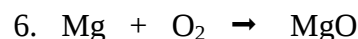
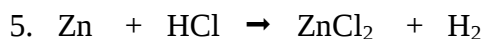
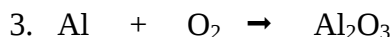
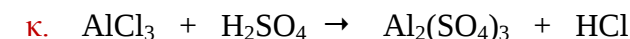
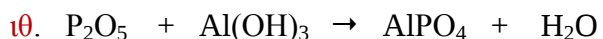
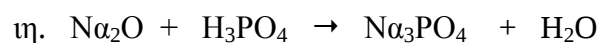
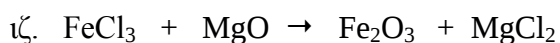
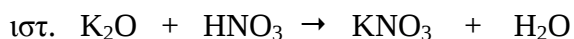
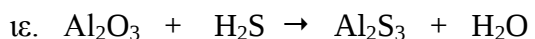
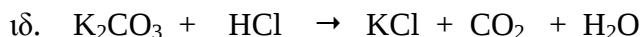
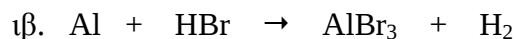
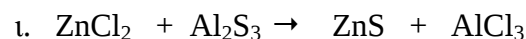
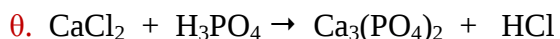
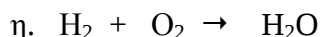
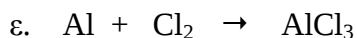
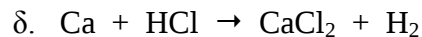
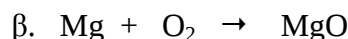
Επαλήθευση: και στα δύο μέλη της χημικής εξίσωσης έχουμε από **6** άτομα νατρίου Na.

• <http://ts.sch.gr/repo/online-packages/gym-chimeia-b-c/chemistry/common/quizes/chapt2/equations.htm>

• <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1358>

• <https://phet.colorado.edu/el/simulation/balancing-chemical-equations> (πατήστε Ctrl + κλικ)

ΑΣΚΗΣΗ • Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



(με κόκκινο οι αυξημένου βαθμού δυσκολίας)