

ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ είναι οι μεταβολές κατά τις οποίες από κάποια αρχικά σώματα (αντιδρώντα) παράγονται νέα σώματα (προϊόντα).

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ γλυκόζη (Φωτοσύνθεση)

Σάκχαρο \Rightarrow αλκοόλη + CO_2 (αλκοολική ζύμωση) κλπ.



Δείτε μια καύση με πολύ εντυπωσιακό αποτέλεσμα



Και ένα παράδειγμα χημικής αντίδρασης με λίγη ...μαγεία



Η τραγική έκρηξη του διαστημικού λεωφορείου Challenger που προκάλεσε τον θάνατο των 7 μελών του πληρώματος, στις 28 Ιανουαρίου 1986. Η φωτογραφία είναι τραβηγμένη ελάχιστα δευτερόλεπτα μετά την έκρηξη. Πηγή:

<http://grin.hq.nasa.gov/ABSTRACTS/GPN-2004->

Η συμβολική απεικόνιση μιας χημικής αντίδρασης λέγεται ΧΗΜΙΚΗ ΕΞΙΣΩΣΗ

Π.χ. $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$

(Αντιδρώντα) \rightarrow (Προϊόντα)

ΠΡΟΣΟΧΗ

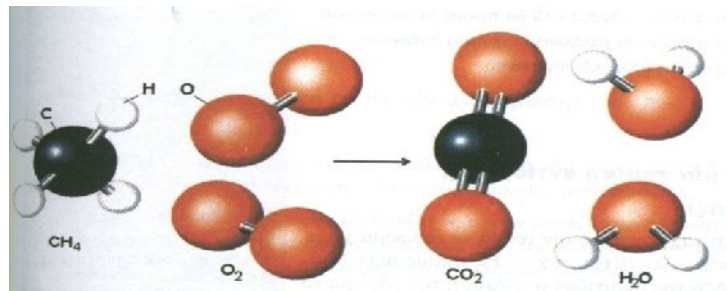
* Όταν συμπληρώνουμε μια χημ. εξίσωση, φροντίζουμε ώστε τα άτομα κάθε στοιχείου να είναι ισάριθμα στα δύο μέλη.

• Προσοχή στις ατομικότητες των ελεύθερων στοιχείων. Διατομικά στοιχεία είναι τα: O_2 , H_2 , N_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 . Όλα τα υπόλοιπα θα θεωρούνται μονοατομικά.

• Οι συντελεστές μπαίνουν πάντα μπροστά από τα σώματα, αφού προηγουμένως γραφούν οι μοριακοί τους τύποι με προσοχή.

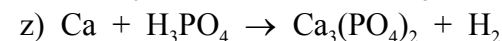
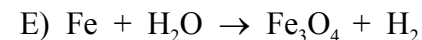
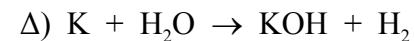
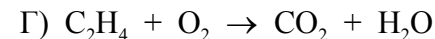
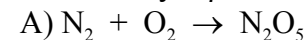
* Συχνά μετά τον μοριακό τύπο του σώματος τοποθετείται το σύμβολο (s), (l) ή (g) που δηλώνει την φυσική του κατάσταση. (Στερεά, υγρή ή αέρια αντίστοιχα)

Εικονική παρουσίαση αντίδρασης με μορφή μοριακών μοντέλων.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

3.1.1. Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στις παρακάτω χημικές εξισώσεις:

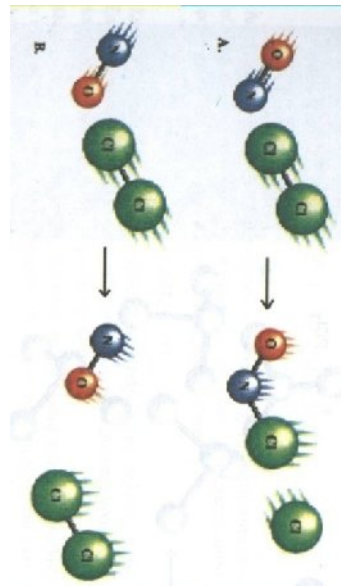


Σχηματίστε χημικές ενώσεις

A) Πότε γίνεται μια χημική αντίδραση.

Για να πραγματοποιηθεί μια χημική αντίδραση δεν αρκεί μόνο να συγκρουστούν μόρια αντιδρώντων. Πρέπει τα μόρια που συγκρούονται να έχουν :

- 1) ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟ
- 2) ΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ



Οι κρούσεις που οδηγούν σε παραγωγή προϊόντων λέγονται **ΕΝΕΡΓΕΣ** Ή **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΕΣ** και αποτελούν πολύ μικρό ποσοστό των συνολικών κρούσεων.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

3.1.2. Είναι σωστές ή λανθασμένες οι παρακάτω προτάσεις;

- A) Όταν συγκρούονται δύο μόρια αντιδρώντων με κατάλληλο προσανατολισμό παράγεται οπωσδήποτε προϊόν. □
- B) Δύο αέρια αντιδρούν πιο γρήγορα σε θερμοκρασία 80 °C , απ' ό τι σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. □

3.1.3 Αναφέρατε από την καθημερινές σας εμπειρίες δύο παραδείγματα αργών χημικών αντιδράσεων και δύο ταχύτατων

B) Πόσο γρήγορα γίνεται μια χημική αντίδραση.

Στη καθημερινή ζωή εξελίσσονται ποικίλες αντιδράσεις, από πολύ αργές (Ζυμώσεις, οξείδωση σιδήρου κλπ), μέχρι ταχύτατες (έκρηξη πυρίτιδας)

ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ ορίζεται η μεταβολή της συγκέντρωσης (*) ενός από τα αντιδράντα ή προϊόντα προς την αντίστοιχη μεταβολή του χρόνου.

(*) Η συγκέντρωση εκφράζει το πλήθος των μορίων ανά μονάδα όγκου.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Πρέπει να τονισθεί ότι η αποτελεσματικότητα μιας αντίδρασης δεν έχει σχέση με την ταχύτητά της. Παράδειγμα η σύνθεση νερού από H₂ και O₂, που είναι πολύ αποτελεσματική αλλά γίνεται εξαιρετικά αργά.

Η ταχύτητα αντίδρασης μπορεί να αυξηθεί :

- 1) Με αύξηση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων.
- 2) Με αύξηση της θερμοκρασίας.
- 3) Με παρουσία καταλυτών.
- 4) Με αύξηση της επιφάνειας επαφής των στερεών σωμάτων που αντιδρούν.



Επίδραση της θερμοκρασίας στην ταχύτητα αντίδρασης



Επίδραση της επιφάνειας επαφής αντιδρώντων στην ταχύτητα αντίδρασης

Γ) ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ σε μια χημική αντίδραση.

Μια χημική αντίδραση περιλαμβάνει:

- 1) ΣΠΑΣΙΜΟ ΔΕΣΜΩΝ . Η διαδικασία αυτή απορροφά ενέργεια. (-E1)
- 2) ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΝΕΩΝ ΔΕΣΜΩΝ. Η διαδικασία αυτή ελευθερώνει ενέργεια. (+E2)

Η ολική ενέργεια θα είναι $E_{ολ} = E1 + E2$ και από την τιμή της θα εξαρτάται αν η συνολική αντίδραση απορροφά ενέργεια με μορφή θερμότητας (ΕΝΔΟΘΕΡΜΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ) ή ελευθερώνει ενέργεια (ΕΞΩΘΕΡΜΗ)



Επίδραση των καταλυτών στην ταχύτητα αντίδρασης

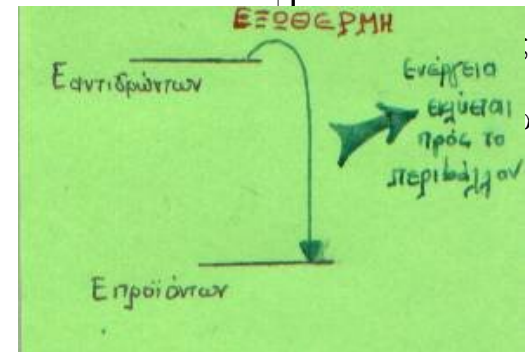
ΠΡΟΣΟΧΗ

Στις εξώθερμες αντιδράσεις τα προϊόντα έχουν μικρότερη ενέργεια από τα αντιδρώντα. Συγκρατείστε το σχήμα:



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

- 3.1.4. Είναι σωστές ή λανθασμένες οι παρακάτω προτάσεις;
- α) Σκόνη σιδήρου σκουριάζει σε ίδιες εξωτερικές συνθήκες πιο γρήγορα από ίδια ποσότητα συμπαγούς σιδήρου.
 - β) Τα θερμά διαλύματα αντιδρούν πιο γρήγορα από τα ψυχρά
 - γ) Πυκνό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος προσβάλλει πιο γρήγορα τεμάχιο ψευδαργύρου σε σχέση με αραιό διάλυμα του ίδιου οξέος.
 - δ) Όταν για το σπάσιμο των δεσμών στα αντιδρώντα απαιτείται ενέργεια μεγαλύτερη από αυτή που ελευθερώνεται κατά το σχηματισμό δεσμών στα προϊόντα, τότε η αντίδραση είναι ενδόθερμη.
 - ε) Οι καύσεις είναι ενδόθερμες αντιδράσεις.



**Δ) Πόσο ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ είναι μια χημική αντίδραση.
(Καθορίζεται από την ΑΠΟΔΟΣΗ της αντίδρασης)**

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ⇒ ΠΛΗΡΕΙΣ (Η ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ) Η απόδοσή τους είναι 100%
⇒ ΑΜΦΙΔΡΟΜΕΣ . Η απόδοσή τους είναι μικρότερη του 100%.

Εδώ , μετά την αντίδραση υπάρχουν ποσότητες από όλα τα αντιδρώντα και τα προϊόντα στο σύστημα.

ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ ορίζεται ο λόγος της ποσότητας ενός προϊόντος που πρακτικά παράγεται προς την ποσότητα του ίδιου προϊόντος που έπρεπε να παραχθεί θεωρητικά αν η αντίδραση ήταν πλήρης.

Η απόδοση μιας αντίδρασης εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

- 1) ΠΟΣΟΤΗΤΑ (Συγκέντρωση) αντιδρώντων ή προϊόντων.
- 2) ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
- 3) ΠΙΕΣΗ, εφόσον στην αντίδραση μετέχουν αέρια.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

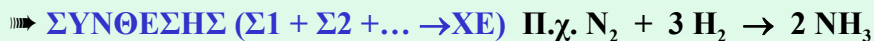
3.1.5. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου πραγματοποιείται η αντίδραση
 $N_2 + 3 H_2 \rightarrow 2 NH_3$ (όλα αέρια)

Σε ποιες από τις παρακάτω περιπτώσεις θεωρείτε ότι θα μεταβληθεί η απόδοση της αντίδρασης;

- α) Αν ελαττώσουμε τον όγκο του δοχείου
- β) Αν ψύξουμε το δοχείο.
- γ) Αν προσθέσουμε κάποιον καταλύτη
- δ) Αν περιορίσουμε τις ποσότητες των αντιδρώντων.

ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ (Διακρίνονται σε:)

Α) **ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΙΚΕΣ** (Στις αντιδράσεις αυτές μεταβάλλεται ο αριθμός οξείδωσης ορισμένων στοιχείων)



ΠΡΟΣΟΧΗ

Τα δραστικότερα μέταλλα εκτοπίζουν τα λιγότερο δραστικά από τις ενώσεις τους. Η σειρά δραστικότητας δίνεται παρακάτω.



ΠΡΟΣΟΧΗ

Τα δραστικότερα αμέταλλα εκτοπίζουν τα λιγότερο δραστικά από τις ενώσεις τους. Η σειρά δραστικότητας δίνεται παρακάτω.



ΠΡΟΣΟΧΗ

Ήρπει το μέταλλο να είναι δραστικότερο του Η στη σειρά δραστικότητας.

Στα άλατα που παράγονται το μέταλλο έχει τον μικρότερο Α.Ο.

Τα οξέα HNO_3 και πυκνό H_2SO_4 δίνουν με μέταλλα πολύπλοκες οξ/κες αντιδράσεις.

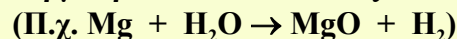
ΠΡΟΣΟΧΗ



ΠΡΟΣΟΧΗ

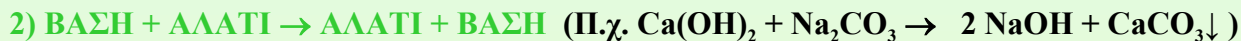
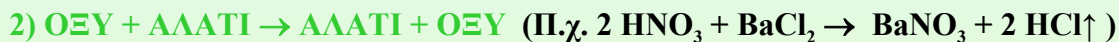
Την αντίδραση δίνουν τα πολύ δραστικά μέταλλα όπως **K, Ba, Ca, Na**.

Τα υπόλοιπα δραστικότερα του Η μέταλλα αντιδρούν με υδρατμούς σε υψηλή θερμοκρασία και δίνουν οξείδιο του μετάλλου και υδρογόνο.



B) ΜΕΤΑΘΕΤΙΚΕΣ (Στις αντιδράσεις αυτές οι αριθμοί οξείδωσης όλων των στοιχείων μένουν σταθεροί)

► **ΔΙΠΛΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ** ($A^+B^- + \Gamma^+\Delta^- \rightarrow A^+\Delta^- + \Gamma^+B^-$) και ειδικότερα:

**ΠΡΟΣΟΧΗ**

Για να γίνει αντίδραση διπλής αντικατάστασης πρέπει ένα από τα προϊόντα να είναι:

α) Ίζημα (π.χ. $AgCl$, $CaCO_3$...)

β) Αέριο (π.χ. HCl , H_2S , HCN ...)

γ) Ασθενής ηλεκτρολύτης (ασθενές οξύ, αμμωνία ...)

ΠΡΟΣΟΧΗ

Όταν παράγεται ανθρακικό οξύ (H_2CO_3), τότε γράφουμε $H_2O + CO_2$, αντί H_2CO_3

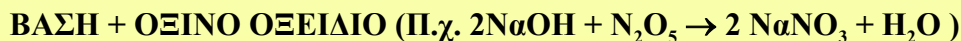
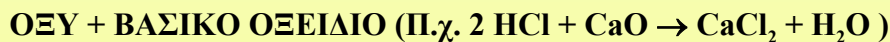
Όταν παράγεται NH_4OH , τότε γράφουμε $NH_3 + H_2O$ αντί NH_4OH .

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ ($ΟΞΥ + ΒΑΣΗ \rightarrow ΑΛΑΤΙ + (ΝΕΡΟ)$) Π.χ. $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

Στην εξουδετέρωση ουσιαστικά τα H^+ που παράγονται από το οξύ εξουδετερώνουν τα OH^- που παράγονται από τη βάση, δίνοντας νερό. $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$.

Στις αντιδράσεις εξουδετέρωσης συμπεριλαμβάνονται και οι εξής περιπτώσεις αντιδράσεων:



Η αμμωνία (NH_3) όταν εξουδετερώνει ένα οξύ δίνει αμμωνιακά άλατα, χωρίς να παραχθεί νερό.



ΑΣΚΗΣΗ:



Ποιοτική ανάλυση ιόντων (υδροχημική)



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

3.1.6 Να συμπληρωθούν οι χημικές εξισώσεις, εφόσον μπορούν να πραγματοποιηθούν οι σχετικές αντιδράσεις:

- 1) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots + \dots$
- 2) $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \dots + \dots$
- 3) $\text{Fe} + \dots \rightarrow \dots$ (οξείδιο του σιδήρου III)
- 4) $\text{BaCO}_3 \rightarrow \dots + \text{CO}_2$
- 5) $\dots + \dots \rightarrow \text{OF}_2$
- 6) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ (βάση)
- 7) $\text{SO}_2 + \dots \rightarrow \dots$ (οξύ)
- 8) $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow \dots + \dots$
- 9) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \dots + \dots$
- 10) $\text{HNO}_3 \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{O}$
- 11) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
- 12) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \dots + \dots$
- 13) $\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \dots + \dots$ (Σχηματίζεται ίζημα)
- 14) $\text{Mg(OH)}_2 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow \dots + \dots$ (Σχηματίζεται ίζημα)
- 15) $\text{HI} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \dots + \dots$
- 16) $\text{HNO}_3 + \text{CaO} \rightarrow \dots + \dots$
- 17) $\text{SO}_3 + \text{ZnO} \rightarrow \dots$
- 18) $\text{KCN} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots + \dots$ (Σχηματίζεται αέριο)
- 19) $\text{Pb} + \text{HBr} \rightarrow \dots + \dots$
- 20) $\text{Pt} + \text{HCl} \rightarrow \dots + \dots$