

ΜΕΡΙΚΑ ΕΙΔΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ

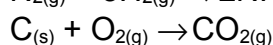
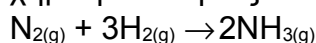
Οι χημικές αντιδράσεις μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις οξειδοαναγωγικές και τις μεταθετικές.

A. ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Στις αντιδράσεις αυτές ο αριθμός οξείδωσης ορισμένων από τα στοιχεία που συμμετέχουν μεταβάλλεται. Τέτοιες αντιδράσεις απλής μορφής είναι οι συνθέσεις, οι αποσυνθέσεις, οι διασπάσεις, οι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης. Υπάρχουν, βέβαια, και αντιδράσεις οξειδοαναγωγής πολύπλοκης μορφής, οι οποίες όμως δε θα μας απασχολήσουν στην Α' Λυκείου.

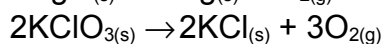
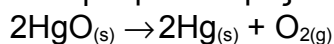
1. Αντιδράσεις σύνθεσης

Κατά τις αντιδράσεις αυτές αντιδρούν δύο ή περισσότερα στοιχεία για να σχηματίσουν μία χημική ένωση. Ας δούμε μερικά παραδείγματα :

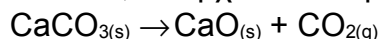


2. Αντιδράσεις αποσύνθεσης και διάσπασης

Κατά τις αντιδράσεις αυτές μία χημική ένωση διασπάται στα στοιχεία της (αποσύνθεση) ή σε δύο ή περισσότερες απλούστερες χημικές ουσίες (διάσπαση). Ας δούμε μερικά παραδείγματα :

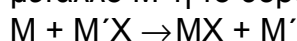


Ωστόσο, υπάρχουν αντιδράσεις διάσπασης που δεν είναι οξειδοαναγωγής. π.χ.

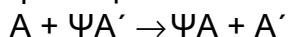


3. Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης

Κατά τις αντιδράσεις αυτές ένα στοιχείο που βρίσκεται σε ελεύθερη κατάσταση αντικαθιστά ένα άλλο στοιχείο που βρίσκεται σε μία ένωση του. Έτσι, ένα μέταλλο Μ αντικαθιστά ένα άλλο μέταλλο Μ' ή το υδρογόνο, σύμφωνα με το γενικό σχήμα :



ή ένα αμέταλλο Α αντικαθιστά ένα άλλο αμέταλλο Α', σύμφωνα με το γενικό σχήμα :



• Απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει η αντίδραση απλής αντικατάστασης είναι το Μ να είναι δραστικότερο του Μ' και το Α δραστικότερο του Α'.

(Το Μ δραστικότερο του Μ' σημαίνει ότι το Μ δημιουργεί πιο "εύκολα" χημική ένωση με το Χ απ' ότι το Μ' και αντίστοιχα τα Α και Α')

Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να γνωρίζουμε τη σειρά δραστικότητας των κυριότερων μετάλλων και αμετάλλων (δε χρειάζεται να την απομνημονεύσετε)

ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ

ΜΕΤΑΛΛΑ

K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H, Bi, Cu, Hg, Ag, Pt, Au



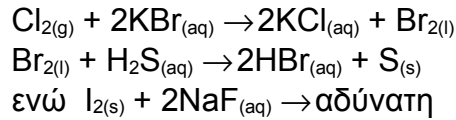
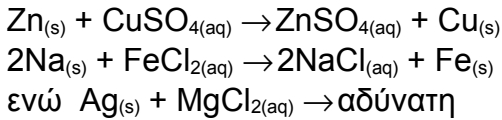
Αύξηση δραστικότητας

ΑΜΕΤΑΛΛΑ

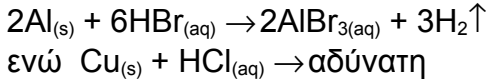
F₂, Cl₂, Br₂, I₂, S,

Παραδείγματα :

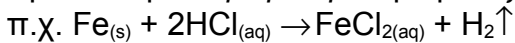
α. Μέταλλο + άλας → άλας + μέταλλο ή Αμέταλλο + άλας → άλας + αμέταλλο



β. Μέταλλο (δραστικότερο του Η) + οξύ → άλας + H₂ ↑



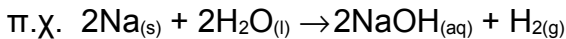
Να παρατηρήσουμε ότι στις αντιδράσεις απλής αντικατάστασης το μέταλλο εμφανίζεται στα προϊόντα με το μικρότερο αριθμό οξειδωσης. Εξαιρείται ο χαλκός που δίνει ενώσεις του Cu²⁺.



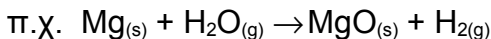
Επίσης, τα πυκνά διαλύματα θειικού οξέος κατά τις αντιδράσεις τους με μέταλλα δίνουν πολύπλοκες οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις (και όχι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης). Το ίδιο ισχύει και για τα διαλύματα πυκνού και αραιού νιτρικού οξέος.

γ. Αντίδραση μετάλλων με νερό

Τα πιο δραστικά μέταλλα Κ, Βα, Ca, Na αντιδρούν με το νερό και δίνουν την αντίστοιχη βάση (υδροξείδιο του μετάλλου) και αέριο H₂.



Τα υπόλοιπα πιο δραστικά από το υδρογόνο μέταλλα αντιδρούν με υδρατμούς σε υψηλή θερμοκρασία και δίνουν οξείδιο του μετάλλου και υδρογόνο.



Η αντίδραση του νερού με Na και K γίνεται πολύ βίαια, το δε H₂ που ελευθερώνεται αυταναφλέγεται



B. ΜΕΤΑΘΕΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

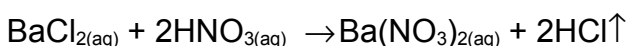
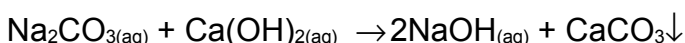
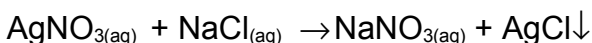
Στις αντιδράσεις αυτές οι αριθμοί οξειδωσης όλων των στοιχείων που μετέχουν στην αντίδραση παραμένουν σταθεροί. Τέτοιες αντιδράσεις είναι οι αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης και η εξουδετέρωση.

1. Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης

Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης ονομάζονται οι αντιδράσεις μεταξύ δύο ηλεκτρολυτών σε υδατικά διαλύματα, κατά τις οποίες οι ηλεκτρολύτες ανταλλάσσουν ιόντα, σύμφωνα με το γενικό σχήμα : $\text{A}^+\text{B}^- + \text{Γ}^+\text{Δ}^- \rightarrow \text{A}^+\text{Δ}^- + \text{Γ}^+\text{B}^-$

Σ' αυτό το είδος αντιδράσεων ανήκουν και οι αντιδράσεις μεταξύ οξέων και βάσεων (εξουδετερώσεις), οι οποίες εξετάζονται χωριστά στην αμέσως επόμενη ενότητα.

Ας δούμε, όμως, μερικά παραδείγματα :



Σύμβολα :

↓ : ίζημα, δηλαδή δυσδιάλυτη ουσία (καταβυθίζεται)

↑ : αέρια ουσία (εάν είναι ευδιάλυτη, απομακρύνεται με τη θέρμανση)

Εδώ πρέπει να υπογραμμίσουμε ότι μία αντίδραση διπλής αντικατάστασης γίνεται μόνο εφόσον ένα από τα προϊόντα της αντίδρασης :

1. "πέφτει" ως ίζημα (καταβύθιση).
2. εκφεύγει ως αέριο από το αντιδρών σύστημα
3. είναι ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση, δηλαδή δίσταται σε πολύ μικρό ποσοστό.

Η τελευταία περίπτωση θίγεται σχεδόν αποκλειστικά στην εξουδετέρωση, όπου σχηματίζεται η ελάχιστη ιοντιζόμενη ένωση νερό.

Για τις άλλες περιπτώσεις θα πρέπει να μάθουμε να αναγνωρίζουμε ποια είναι τα ιζήματα και τα αέρια. Αυτά δίνονται σε μορφή πίνακα παρακάτω.

ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΑΕΡΙΑ ΚΑΙ ΙΖΗΜΑΤΑ

ΑΕΡΙΑ : HF, HCl, HBr, HI, H₂S, HCN, SO₂, CO₂, NH₃

ΙΖΗΜΑΤΑ : AgCl, AgBr, AgI, BaSO₄, CaSO₄, PbSO₄

Όλα τα ανθρακικά άλατα εκτός από K₂CO₃, Na₂CO₃, (NH₄)₂CO₃.

Όλα τα θειούχα άλατα εκτός από K₂S, Na₂S, (NH₄)₂S.

Όλα τα υδροξειδία των μετάλλων εκτός από KOH, NaOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂

Παρατήρηση

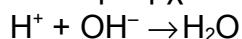
Το ανθρακικό οξύ (H₂CO₃) και το θειώδες οξύ (H₂SO₃) είναι ασταθείς ενώσεις, ενώ το υδροξείδιο του αμμωνίου (NH₄OH) είναι μόριο υποθετικό. Γι' αυτό στη θέση των προϊόντων γράφουμε :

αντί H₂CO₃ → CO₂ ↑ + H₂O, αντί H₂SO₃ → SO₂ ↑ + H₂O και αντί NH₄OH → NH₃ ↑ + H₂O

π.χ. Na₂CO_{3(aq)} + 2HCl_(aq) → 2NaCl_(aq) + CO₂ ↑ + H₂O_(l)

2. Εξουδετέρωση

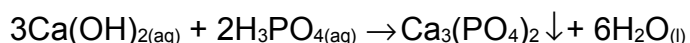
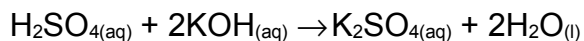
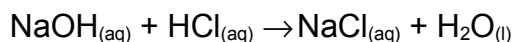
Εξουδετέρωση ονομάζεται η αντίδραση ενός οξέος με μία βάση. Κατά την αντίδραση αυτή τα υδρογονοκατιόντα (H⁺) που προέρχονται από το οξύ ενώνονται με τα ανιόντα υδροξειδίου (OH⁻) που προέρχονται από τη βάση, και δίνουν νερό :



Εξαιτίας της αντίδρασης αυτής πολλές φορές εξαφανίζονται (εξουδετερώνονται) τόσο οι ιδιότητες του οξέος (που οφείλονται στα H⁺) όσο και οι ιδιότητες της βάσης (που οφείλονται στα OH⁻). Γι' αυτό και η αντίδραση ονομάζεται **εξουδετέρωση**.

Κατά την εξουδετέρωση το ανιόν του οξέος και το κατιόν της βάσης σχηματίζουν άλας.

Ας δούμε μερικά παραδείγματα :



► Μία εξαίρεση :

Στις αντιδράσεις της NH₃ με οξέα δεν έχουμε παραγωγή νερού, αλλά παίρνουμε μόνον άλας του αμμωνίου (NH₄⁺) π.χ.

