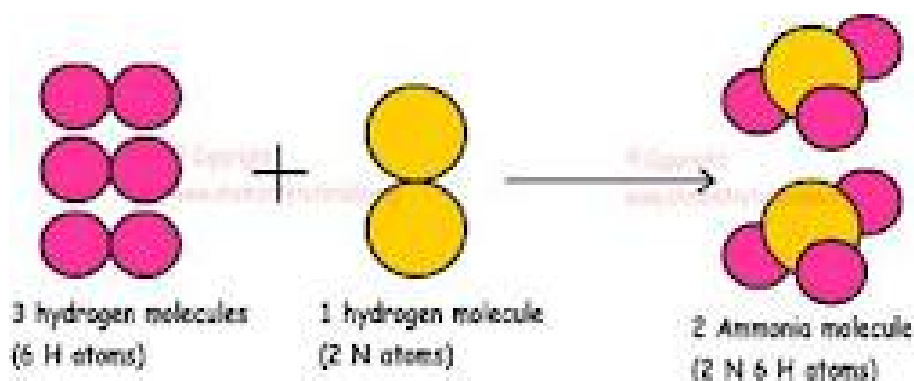


Χημικές Αντιδράσεις



ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ

ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

ΜΕΤΑΘΕΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ

Αριθμός οξείδωσης

Πρόκειται για το φορτίο που έχει κάθε στοιχείο μόνο του, σε ελεύθερη κατάσταση ή το φορτίο που έχει κάθε στοιχείο, που βρίσκεται σε χημική ένωση, ώστε το συνολικό φορτίο της ένωσης να είναι ίσο με το μηδέν. Το φορτίο αυτό μπορεί να είναι **πραγματικό** (όπως στις **ιοντικές** ενώσεις) ή **φαινομενικό** (όπως στις **ομοιοπολικές** ενώσεις).

μέταλλα		αμέταλλα	
Li, K, Na, Ag	+1	H	-1 +1
Mg, Ba, Ca, Zn	+2	F	-1
Al, Bi	+3	Cl, Br, I	-1 +1 +3 +5 +7
Cu, Hg	+1 +2	O	-2. -1 +2
Au	+1 +3	S	-2 +4 +6
Ni, Co, Fe	+2 +3	N	-3 +1 +2 +3 +4 +5
Pb, Sn, Pt	+2 +4	P, As, Sb	-3 +3 +5
Cr	+2 +3 +6	B	-3 +3
Mn	+2 +3 +4 +6 +7	C, Si	-4 +4

ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΡΕΣΗ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ

1. όλα τα στοιχεία σε ελεύθερη κατάσταση έχουν Α.Ο. = 0
2. το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο. όλων των στοιχείων μιας ένωσης είναι ίσο με το μηδέν.
3. το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο. των στοιχείων ενός ιόντος είναι ίσο με το φορτίο του ιόντος.

ετεροπολικές ενώσεις

1. τα **θετικά ιόντα** των στοιχείων έχουν **θετικό Α.Ο.** και **αριθμητικά ίσο με το φορτίο** τους.
2. τα **αρνητικά ιόντα** των στοιχείων έχουν **αρνητικό Α.Ο.** και **αριθμητικά ίσο με το φορτίο** τους.

ομοιοπολικές ενώσεις

1. το περισσότερο ηλεκτραρνητικό στοιχείο έχει αρνητικό Α.Ο. και το περισσότερο ηλεκτροθετικό έχει θετικό Α.Ο.
2. το υδρογόνο έχει Α.Ο. = +1 (εκτός από τα υδρίδια των μετάλλων που έχει -1, π.χ. KH , CaH_2)
3. το οξυγόνο έχει Α.Ο. = -2 (εκτός από τα υπεροξείδια που έχει -1: H_2O_2 και τις ενώσεις με φθόριο που έχει +2: F_2O)
4. το φθόριο έχει Α.Ο. = -1
5. τα αλκάλια έχουν Α.Ο. = +1 και οι αλκαλικές γαίες έχουν Α.Ο. = +2.

Παράδειγμα 1^ο:

Έστω ότι θέλουμε να υπολογίσουμε τον αριθμό οξειδωσης του S στο H_2SO_3 .

Γνωρίζουμε από τον πίνακα ότι A.O. του H = +1, A.O. του O = -2.

Έστω ότι ο ζητούμενος A.O. του S = x.

Θα έχουμε λοιπόν : $2 \times (+1) + x + 3 \times (-2) = 0 \Rightarrow 2 + x - 6 = 0 \Rightarrow x = +4$.

Άρα ο ζητούμενος A.O. του S είναι +4.

Παράδειγμα 2ο :

Έστω ότι θέλουμε να υπολογίσουμε τον αριθμό οξειδωσης του Cr στο $\text{Al}_2(\text{Cr}_2\text{O}_7)_3$.

Γνωρίζουμε από τον πίνακα ότι A.O. του Al = +3, A.O. του O = -2.

Έστω ότι ο ζητούμενος A.O. του Cr = a.

Θα έχουμε λοιπόν : $2 \times (+3) + 6 \times a + 21 \times (-2) = 0 \Rightarrow 6 + 6 \times a - 42 = 0 \Rightarrow a = +6$.

Άρα ο ζητούμενος A.O. του Cr είναι +6.

Παράδειγμα 3ο:

Έστω ότι θέλουμε να υπολογίσουμε τον αριθμό οξειδωσης του N στο νιτρικό ιόν (NO_3^-).

Γνωρίζουμε από τον πίνακα ότι A.O. του O = -2.

Έστω ότι ο ζητούμενος A.O. του N = x.

Θα έχουμε λοιπόν : $x + 3 \times (-2) = -1 \Rightarrow x - 6 = -1 \Rightarrow x = +5$.

Άρα ο ζητούμενος A.O. του N είναι +5.

Χημικές Αντιδράσεις

Οι μεταβολές κατά τις οποίες από κάποιες αρχικές ουσίες (αντιδρώντα) δημιουργούνται νέες (προϊόντα) με διαφορετικές ιδιότητες, ονομάζονται **χημικά φαινόμενα** ή **χημικές αντιδράσεις**.

Κάθε χημική αντίδραση συμβολίζεται με μια χημική εξίσωση, στην οποία διακρίνουμε δύο μέλη:



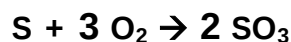
Για να είναι σωστά γραμμένη μια χημική εξίσωση θα πρέπει **όσα άτομα** του ίδιου στοιχείου υπάρχουν **στα αντιδρώντα**, **τόσα** να υπάρχουν και **στα προϊόντα**, ώστε να ισχύει η **αρχή διατήρησης της μάζας**.

Θα πρέπει λοιπόν, όταν είναι απαραίτητο, να προσθέτουμε μπροστά σε κάθε σώμα τον κατάλληλο **αριθμητικό συντελεστή** και να **ισοσταθμίζουμε** τα άτομα των χημικών στοιχείων στα αντιδρώντα και προϊόντα της χημικής εξίσωσης.

π.χ.-1 Στη χημική εξίσωση της αντίδρασης : $S + O_2 \rightarrow SO_3$ παρατηρούμε:

	Αντιδρώντα	Προϊόντα
Άτομα S	1	1
Άτομα O	2	3

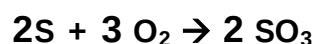
Για να ισοσταθμίζουμε τα άτομα οξυγόνου τοποθετούμε το συντελεστή 3 μπροστά από τα αντιδρώντα και το συντελεστή 2 μπροστά από τα προϊόντα:



Τώρα όμως έχουμε:

	Αντιδρώντα	Προϊόντα
Άτομα S	1	2
Άτομα O	6	6

άρα, πρέπει να τοποθετήσουμε το συντελεστή 2 μπροστά από τα άτομα θείου στα αντιδρώντα, έτσι ώστε ο αριθμός κάθε ατόμου που συμμετέχει στην αντίδραση να είναι ο ίδιος και στα αντιδρώντα και στα προϊόντα! Τελικά:



π.χ.2 Στη χημική εξίσωση της αντίδρασης: $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ έχουμε:

	Αντιδρώντα	Προϊόντα
Άτομα Zn	1	1
Άτομα Cl	1	2
Άτομα H	1	2

Για να ισοσταθμίσουμε τα άτομα χλωρίου τοποθετούμε το συντελεστή 2 μπροστά από το HCl: $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

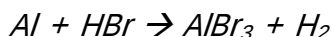
Έτσι, έχουν ισοσταθμιστεί και τα άτομα υδρογόνου στα αντιδρώντα και έχουμε:

	Αντιδρώντα	Προϊόντα
Άτομα Zn	1	1
Άτομα Cl	2	2
Άτομα H	2	2

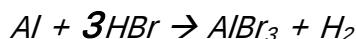


παρατηρήσεις !!!

1. ξεκινάμε την ισοστάθμιση των αντιδράσεων με την εξής σειρά:
πρώτα το μέταλλο (ή κατιόν), μετά το αμέταλλο (ή ανιόν) και τέλος ισοσταθμίζουμε τα άτομα υδρογόνου ή οξυγόνου.
2. όποτε χρειάζεται χρησιμοποιούμε το **ελάχιστο κοινό πολλαπλάσιο** των συντελεστών και δεικτών για να βρούμε τον κατάλληλο συντελεστή που ισοσταθμίζει τα αντιδρώντα και τα προϊόντα, όπως στο παράδειγμα:



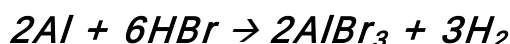
το μέταλλο δε χρειάζεται ισοστάθμιση, βάζω συντελεστή το 3 μπροστά από το HBr, για να ισοσταθμίσω τα άτομα του βρωμίου:



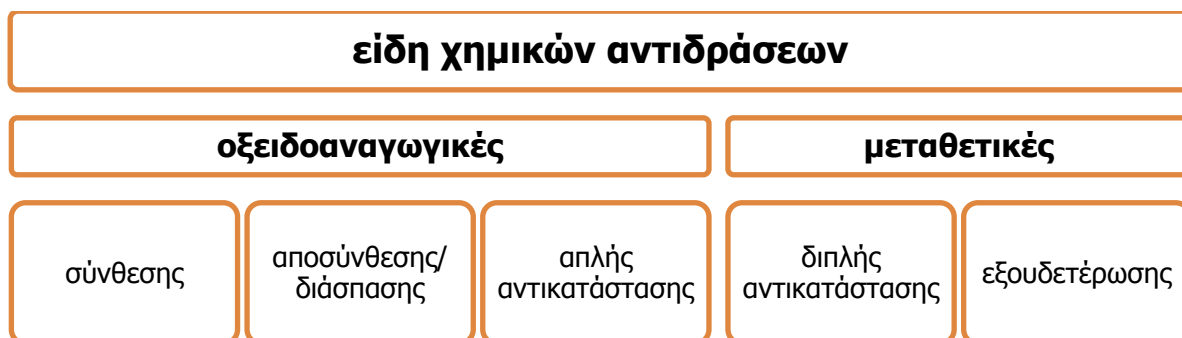
πολλαπλασιάζω το HBr με το 2, το H₂ με το 3, για να ισοσταθμίσω τα άτομα του υδρογόνου:



βάζω το συντελεστή 2 μπροστά από το AlBr₃ και το Al και έτσι ισοσταθμίζω τόσο τα άτομα του βρωμίου όσο και τα άτομα του αργιλίου:



μια χημική αντίδραση ...			
... πότε γίνεται;	... με τι ταχύτητα;	... από ποιές ενεργειακές μεταβολές συνοδεύεται;	... πόσο αποτελεσματική είναι;
σύμφωνα με τη θεωρία των συγκρούσεων, για να πραγματοποιηθεί μια χημική αντίδραση, θα πρέπει οι δομικές μονάδες των αντιδρώντων, να συγκρουστούν κατάλληλα, δηλαδή να έχουν ορισμένη ταχύτητα και ορισμένο προσανατολισμό Λίγες μόνο από αυτές τις συγκρούσεις είναι αποτελεσματικές	ταχύτητα μιας αντίδρασης είναι η μεταβολή της ποσότητας ενός από τα αντιδρώντα ή τα προϊόντα, στη μονάδα του χρόνου.	μια χημική αντίδραση όταν πραγματοποιείται και: 1. ελευθερώνει θερμότητα προς το περιβάλλον ονομάζεται εξώθερμη 2. απορροφά θερμότητα από το περιβάλλον ονομάζεται ενδόθερμη.	η απόδοση μιας αντίδρασης καθορίζει τη σχέση μεταξύ της ποότητας ενός προϊόντος που λαμβάνουμε πρακτικά και της ποσότητας που θα παίρναμε θεωρητικά, αν η αντίδραση ήταν πλήρης (μονόδρομη).
αποτέλεσμα των συγκρούσεων αυτών είναι: να σπάνε οι αρχικοί δεσμοί των αντιδρώντων και να δημιουργούνται νέοι στα προϊόντα.	η αυξάνει με: 1. αύξηση της ποσότητας των αντιδρώντων 2. αύξηση της θερμοκρασίας 3. προσθήκη καταλύτη, ουσίας που επιταχύνει την αντίδραση, χωρίς η ίδια να αντιδρά 4. αύξηση της επιφάνειας των στερεών σωμάτων.	η απόδοση μιας αντίδρασης αυξάνει με: 1. μεταβολή της ποσότητας των αντιδρώντων ή των προϊόντων 2. μεταβολή της θερμοκρασίας 3. μεταβολή της πίεσης, αν στην αντίδραση συμμετέχουν αέρια σώματα.	



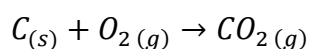
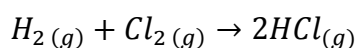
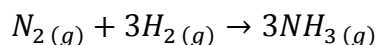
Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις

Στις αντιδράσεις αυτές ο **αριθμός οξείδωσης** κάποιων από τα στοιχεία που συμμετέχουν **μεταβάλλεται**.

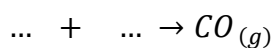
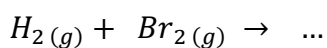
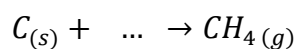
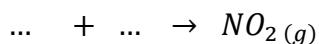
Οι οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις διακρίνονται στις αντιδράσεις **σύνθεσης**, τις αντιδράσεις **αποσύνθεσης** ή **διάσπασης** και τέλος, στις αντιδράσεις **απλής αντικατάστασης**.

1. αντιδράσεις σύνθεσης

κατά τις αντιδράσεις αυτές δύο ή περισσότερα στοιχεία αντιδρούν για να σχηματίσουν μια χημική ένωση.

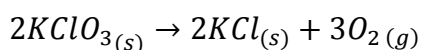
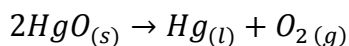


εφαρμογή: να συμπληρώσετε τις επόμενες αντιδράσεις τοπ[οθετώντας στα κενά τα αντιδρώντα και προϊόντα, που λείπουν, καθώς και τους κατάλληλους συντελεστές:



2. αντιδράσεις αποσύνθεσης και διάσπασης

κατά τις αντιδράσεις αυτές μια χημική ένωση αποσυντίθεται στα στοιχεία που την αποτελούν (αποσύνθεσης) ή διασπάται σε απλούστερες χημικές ουσίες (διάσπασης).

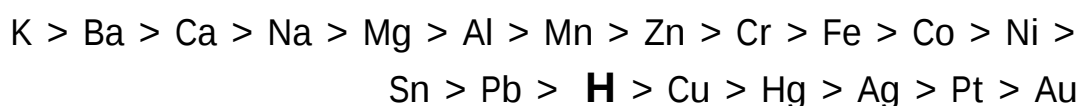


3. αντιδράσεις απλής αντικατάστασης

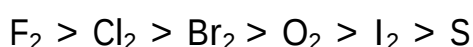
Κατά τις αντιδράσεις αυτές ένα στοιχείο που βρίσκεται σε ελεύθερη κατάσταση, αντικαθιστά ένα άλλο, που βρίσκεται σε μια ένωσή του.

Απαραίτητη **προϋπόθεση** για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση απλής αντικατάστασης είναι το μέταλλο ή το αμέταλλο που είναι σε ελεύθερη κατάσταση να είναι **δραστικότερο** εκείνου του μετάλλου (ή του υδρογόνου) ή του αμετάλλου που βρίσκεται σε ένωση.

ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ:



ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ:

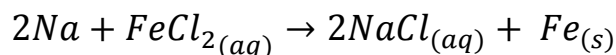
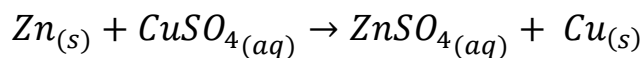


Η σειρά δραστηριότητας δηλώνει ότι όσο πιο δραστικό είναι το μέταλλο ή το αμέταλλο, τόσο μεγαλύτερη τάση έχει να βρίσκεται μέσα σε ενώσεις και να αντικαθιστά εκείνα που βρίσκονται δεξιά του, παρά να συναντάται σε ελεύθερη κατάσταση.

Για παράδειγμα το νάτριο σπάνια θα το συναντήσουμε στη φύση σε μεταλλική κατάσταση. Συνήθως συναντάται μέσα σε ενώσεις με τη μορφή Na^+ , όπως στο αλάτι ($NaCl$) ή στη μαγειρική σόδα (Na_2CO_3).

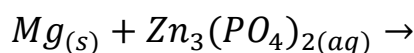
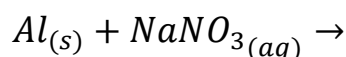
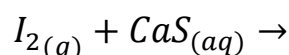
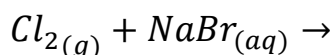
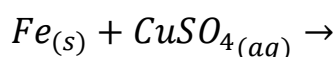
Ακολουθως παρουσιάζονται οι 4 περιπτώσεις αντιδράσεων απλής αντικατάστασης:

**α) μέταλλο (ή αμέταλλο) + άλας → άλας + μέταλλο
(ή αμέταλλο)**

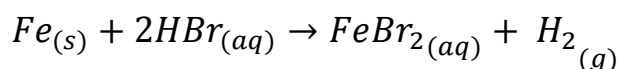
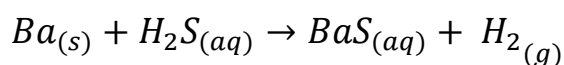
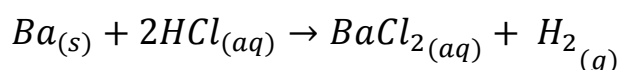


προϋπόθεση: το μέταλλο (ή το αμέταλλο) σε ελεύθερη κατάσταση να είναι δραστικότερο του μετάλλου (ή του αμετάλλου) στην ένωση, ώστε να το αντικαταστήσει.

εφαρμογή: να συμπληρώσετε τις επόμενες αντιδράσεις τοποθετώντας στα κενά τα αντιδρώντα και προϊόντα, που λείπουν, καθώς και τους κατάλληλους συντελεστές:



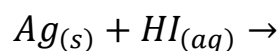
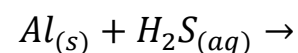
β) μέταλλο + οξύ → άλας + H_2



προϋπόθεση: το μέταλλο σε ελεύθερη κατάσταση να είναι δραστικότερο του υδρογόνου, ώστε να το αντικαταστήσει και να ελευθερωθεί αέριο υδρογόνο H_2 .

εφαρμογή: να συμπληρώσετε τις επόμενες αντιδράσεις τοποθετώντας στα κενά τα αντιδρώντα και προϊόντα που λείπουν, καθώς και τους κατάλληλους συντελεστές:



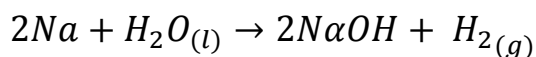


παρατηρήσεις!!!

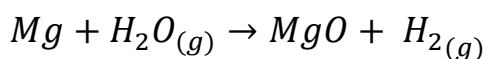
- αν το μέταλλο εμφανίζει δύο ή περισσότερους αριθμούς οξείδωσης, τότε στις αντιδράσεις απλής αντικατάστασης, εμφανίζεται στα προϊόντα με το μικρότερο αριθμό οξείδωσης.
 - εξαίρεση αποτελεί ο χαλκός που δίνει ενώσεις του Cu^{+2} .
- τα πυκνά διαλύματα θειικού οξέος και τα αραιά διαλύματα νιτρικού οξέος δίνουν πολύπλοκες αντιδράσεις και όχι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης.

γ) πολύ δραστικό μέταλλο + νερό $\rightarrow$ βάση + H_2

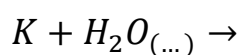
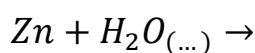
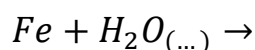
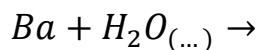
(K, Ba, Ca, Na)



δ) δραστικό μέταλλο + υδρατμοί $\rightarrow$ βασικό οξείδιο + H_2



εφαρμογή: να συμπληρώσετε τις επόμενες αντιδράσεις τοποθετώντας στα κενά τα αντιδρώντα και προϊόντα που λείπουν, καθώς και τους κατάλληλους συντελεστές:

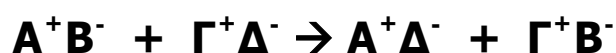


Μεταθετικές αντιδράσεις

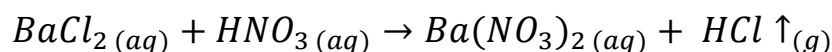
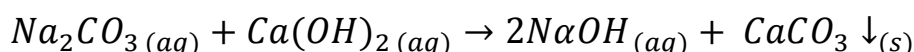
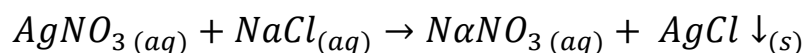
Στις αντιδράσεις αυτές οι **αριθμοί οξειδωσης** όλων των χημικών στοιχείων που συμμετέχουν στην αντίδραση **παραμένουν σταθεροί**. Τέτοιες αντιδράσεις είναι οι **αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης** και οι **αντιδράσεις εξουδετέρωσης**.

1. αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης

Είναι οι αντιδράσεις μεταξύ δύο ηλεκτρολυτών σε υδατικά διαλύματα, κατά τις οποίες οι ηλεκτρολύτες ανταλλάσσουν ιόντα, σύμφωνα με το σχήμα:



παραδείγματα



προϋπόθεση: για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης είναι ένα από τα προϊόντα της αντίδρασης:

1. να καταβυθίζεται ως **ίζημα** ↓
2. να εκφεύγει ως **αέριο** ↑ από το σύστημα
3. να **διίσταται ελάχιστα**, όπως το νερό ή η αμμωνία.

Κρίνεται λοιπόν απαραίτητο να μάθουμε να αναγνωρίζουμε τα κυριότερα ιζήματα και τα κυριότερα αέρια σώματα, ώστε να προβλέπουμε αν πραγματοποιείται ή όχι μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης.

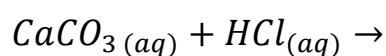
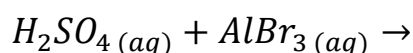
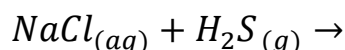
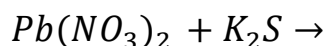
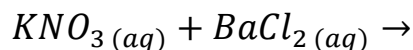
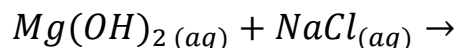
↓κυριότερα ιζήματα**βάσεις:** όλες, εκτός: KOH, NaOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂**άλατα:** Ανθρακικά (CO_3^{2-}) και φωσφορικά (PO_4^{3-}) **όλα**, εκτός: K^+ , Na^+ , NH_4^+ Θειούχα (S^{2-}) **όλα**, εκτός: K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} , Ba^{+2} Θειικά (SO_4^{2-}) **μόνο** τα $CaSO_4$, $BaSO_4$, $PbSO_4$ Φθοριούχα (F^-) **όλα**, εκτός: K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Ag^+ Χλωριούχα, βρωμιούχα, ιωδιούχα (Cl^- , Br^- , I^-) **μόνο** τα Ag^+ , Pb^{+2} , Hg^{+2} , Cu^+ **↑κυριότερα αέρια : οξέα:** HCl, HBr, HI, H₂S, HCN**βάσεις:** NH₃**οξειδία:** SO₂, CO₂**παρατηρήσεις!!!**

Το **ανθρακικό οξύ**, H₂CO₃ και το **θειώδες οξύ**, H₂SO₃ είναι **ενώσεις ασταθείς**, δηλαδή με το που σχηματίζονται διασπώνται απευθείας σε απλούστερες, ενώ το **υδροξείδιο του αμμωνίου**, NH₄OH, είναι **μόριο υποθετικό** και δείχνει την **ενυδατωμένη μορφή της αμμωνίας**.

Για αυτό στη θέση των προϊόντων κάθε φορά που σχηματίζεται μια από τις παραπάνω χημικές ενώσεις γράφουμε:



εφαρμογή: να συμπληρώσετε τις επόμενες αντιδράσεις τοποθετώντας στα κενά τα αντιδρώντα και προϊόντα που λείπουν, καθώς και τους κατάλληλους συντελεστές:



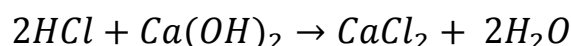
2. αντιδράσεις εξουδετέρωσης

Εξουδετέρωση ονομάζεται η αντίδραση **ενός οξέος με μια βάση**. Κατά την αντίδραση αυτή τα κατιόντα υδρογόνου του οξέος ενώνονται με τα ανιόντα υδροξειδίου της βάσης και σχηματίζεται νερό:

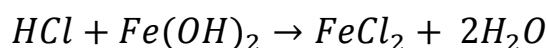


Ανάλογα με την ισχύ του οξέος και της βάσης, πολλές φορές εξαφανίζονται οι όξινες και βασικές ιδιότητες των αντιδρώντων και το **διάλυμα που προκύπτει είναι ουδέτερο**. Αυτό συμβαίνει **όταν η αντίδραση εξουδετέρωσης είναι πλήρης και συμβαίνει όταν αντιδρά ισχυρό οξύ με ισχυρή βάση**. Όταν η αντίδραση είναι **μερική**, τότε είναι δυνατό να σχηματιστούν **όξινα ή βασικά άλατα**, δηλαδή:

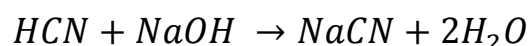
- **ισχυρό οξύ + ισχυρή βάση = ουδέτερο άλας (pH = 7)**



- **ισχυρό οξύ + ασθενής βάση = όξινο άλας (pH < 7)**

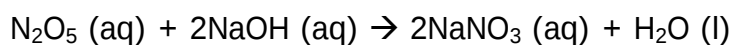


- **ασθενές οξύ + ισχυρή βάση = βασικό άλας (pH > 7)**

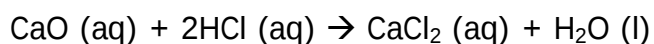
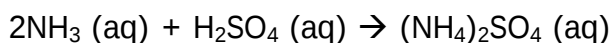


**παρατηρήσεις!!!**

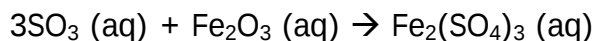
1. τα όξινα οξείδια έχουν συμπεριφορά οξέων



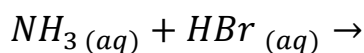
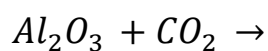
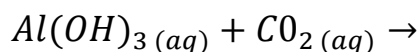
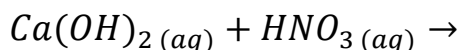
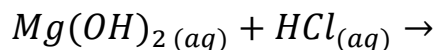
2. τα βασικά οξείδια έχουν συμπεριφορά βάσεων

**3. αμμωνία (NH₃) + οξέα ΟΧΙ νερό**

4. **όξινα οξείδια + βασικά οξείδια ΟΧΙ νερό.**



εφαρμογή: να συμπληρώσετε τις επόμενες αντιδράσεις τοποθετώντας στα κενά τα αντιδρώντα και προϊόντα που λείπουν, καθώς και τους κατάλληλους συντελεστές:



ασκήσεις εμπέδωσης

1. Να υπολογισθούν οι αριθμοί οξειδωσης των στοιχείων C, P, N, S, Mn, Cl στις παρακάτω ενώσεις:
CO, CH₃OH, HCHO, H₃PO₄, HNO₃, H₂SO₄, MnO₂, KMnO₄ και KClO₃.
2. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης του άνθρακα στα ιόντα:
 CO_3^{2-} , CN^- , $HCOO^-$, $C_2H_4^{2-}$, HCO_3^-
3. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης του αζώτου στις παρακάτω ενώσεις:
 NH_3 , NO , NO_2 , N_2O_3 , N_2O_5 , HNO_3 ,
 NH_4Cl , $(NH_4)_2SO_4$, NH_2NH_2 , HN_3
4. Να αντιστοιχήσετε τον αριθμό οξειδωσης κάθε στοιχείου που είναι με έντονη γραφή στις χημικές ενώσεις της στήλης (I) με τον αριθμό οξειδωσής του, της στήλης (II):

Χημική ένωση	Αριθμός οξειδωσης
H N O ₂	+4
H ₃ P O ₄	+2
H ₂ S ₂ O ₄	+5
K ₂ C O ₃	+7
H Cl O ₄	+3

5. Ποιες αντιδράσεις ονομάζονται εξώθερμες και ποιες ενδόθερμες; Να αναφέρετε από ένα παράδειγμα.
6. Τι ονομάζουμε ταχύτητα μιας χημικής αντίδρασης; Να αναφέρετε τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας χημικής αντίδρασης.
7. Με ποια μέταλλα αντιδρούν τα οξέα και τι προϊόντα δίνουν αυτές οι χημικές αντιδράσεις; Να γράψετε τη χημική αντίδραση διαλύματος υδροχλωρίου με: α) σίδηρο, β) μαγνήσιο και γ) χαλκό.
8. Για την αντίδραση $C + O_2 \rightarrow CO_2$, τι από τα παρακάτω ΔΕΝ ισχύει:
 - i. είναι αντίδραση σύνθεσης.
 - ii. είναι αντίδραση καύσης του C.
 - iii. ο C ανάγεται.
 - iv. το οξυγόνο ανάγεται.
9. Κατά την προσθήκη Zn σε διάλυμα HCl :
 - i. θα πραγματοποιηθεί οπωσδήποτε χημική αντίδραση.
 - ii. δε θα πραγματοποιηθεί κανένα φαινόμενο.
 - iii. θα πραγματοποιηθεί χημική αντίδραση, μόνο αν το διάλυμα είναι θερμό.
 - iv. θα πραγματοποιηθεί χημική αντίδραση, μόνο αν το διάλυμα έχει κατάλληλη ποσότητα του οξέος.

10. Αν σε διάλυμα H_2SO_4 βυθίσουμε μια σιδερένια ράβδο, τότε αυτή θα αντιδράσει με το οξύ, διότι:
- i. όλα τα μέταλλα αντιδρούν με διαλύματα οξέων.
 - ii. ο σίδηρος είναι ηλεκτροθετικότερος του υδρογόνου.
 - iii. το υδρογόνο είναι ηλεκτροθετικότερο από το σίδηρο.
 - iv. καταβυθίζεται ίζημα
11. Τα συνήθη υδροξείδια των μετάλλων είναι:
- i. ευδιάλυτα στο νερό, εκτός των: KOH , NaOH , Ca(OH)_2 και Ba(OH)_2 .
 - ii. δυσδιάλυτα στο νερό, εκτός των: KOH , NaOH , Ca(OH)_2 και Ba(OH)_2 .
 - iii. όλα ευδιάλυτα στο νερό.
 - iv. όλα δυσδιάλυτα στο νερό.
12. Ένα διάλυμα H_2SO_4 μπορεί να αντιδράσει με διάλυμα ενός άλατος:
- i. μόνο όταν σχηματίζεται δυσδιάλυτο άλας.
 - ii. μόνο όταν ελευθερώνεται αέριο.
 - iii. σε οποιαδήποτε περίπτωση.
 - iv. όταν καταβυθίζεται ίζημα ή ελευθερώνεται αέριο.
13. Κατά την ανάμειξη AgNO_3 με διάλυμα HCl πραγματοποιείται χημική αντίδραση, διότι:
- i. ελευθερώνεται αέριο.
 - ii. το υδρογόνο είναι ηλεκτροθετικότερο στοιχείο από τον άργυρο.
 - iii. τα οξέα αντιδρούν με όλα τα άλατα.
 - iv. καταβυθίζεται ίζημα.
14. Το CO_2 αντιδρά με NaOH διότι:
- i. καταβυθίζεται δυσδιάλυτο ανθρακικό άλας.
 - ii. τα όξινα οξείδια αντιδρούν με διαλύματα βάσεων.
 - iii. όλα τα οξείδια αντιδρούν με διαλύματα βάσεων.
 - iv. το διοξείδιο του άνθρακα είναι αέριο.
15. Αν προσθέσουμε N_2O_5 σε διάλυμα NaOH , θα προκύψει ένα διάλυμα που θα περιέχει:
- i. νιτρικό οξύ και υδροξείδιο του νατρίου.
 - ii. νιτρικό οξύ και νιτρικό νάτριο.
 - iii. νιτρικό νάτριο και υδροξείδιο του νατρίου.
 - iv. μόνο νιτρικό νάτριο.
 - v. δεν είναι επαρκή τα δεδομένα για να γνωρίζουμε τι θα περιέχει.
16. Αν προσθέσουμε N_2O_5 σε διάλυμα KOH , το διάλυμα που θα αποκύψει ΔΕΝ είναι δυνατό να περιέχει:
- i. HNO_3 και KNO_3 .
 - ii. KNO_3 και KOH .
 - iii. μόνο KNO_3 .
 - iv. HNO_3 και KOH .

17. Αν προσθέσουμε $\text{Cu}(\text{OH})_2$ σε διάλυμα οξέος:
- θα σχηματιστεί άλας και θα ελευθερωθεί αέριο.
 - δε θα γίνει καμία αντίδραση, διότι ο χαλκός είναι λιγότερο δραστήσιμος από το υδρογόνο.
 - θα σχηματιστεί αλάτι και νερό.
 - δε γνωρίζουμε αν θα πραγματοποιηθεί αντίδραση, γιατί εξαρτάται από το είδος του οξέος.

18. Από τις ενώσεις SO_2 , NaOH , NH_3 , H_2S , CO_2 , CaO , NH_4Cl και H_2SO_4 αέριες είναι μόνο οι:
- NH_3 , H_2S , H_2SO_4 και CO_2
 - SO_2 και CO_2
 - NH_3 , H_2S , CO_2 και NH_4Cl
 - SO_2 , NH_3 , H_2S και CO_2

19. Να γίνει η αντιστοίχιση:

Χημική ένωση	Είδος χημικής ένωσης
SO_2	• αέριο
H_2SO_4	
CaS	
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	
Na_2SO_4	
NaOH	• ίζημα
AgCl	
Na_2CO_3	
NH_3	
$(\text{NH}_4)_2\text{S}$	
CaSO_4	• ούτε αέριο ούτε ίζημα
HCl	
CaCO_3	
FeS	

20. Σημειώστε το σύμβολο + στα κενά του επόμενου πίνακα, αν με συνδυασμό του κατιόντος και του αντίστοιχου ανιόντος προκύπτει ο χημικός τύπος δυσδιάλυτης ένωσης:

	Ba^{+2}	Ca^{+2}	Mg^{+2}	Al^{+3}	Fe^{+2}	Fe^{+3}	Pb^{+2}	Cu^{+2}	Zn^{+2}	Ag^{+}
OH^{-}										
Cl^{-}										
PO_4^{3-}										

21. Σημειώστε το σύμβολο + στα κενά του επόμενου πίνακα, αν με συνδυασμό του κατιόντος και του αντίστοιχου ανιόντος προκύπτει ο χημικός τύπος δυσδιάλυτης ένωσης:

	Ba^{+2}	Ca^{+2}	Mg^{+2}	Al^{+3}	Fe^{+2}	Fe^{+3}	Pb^{+2}	Cu^{+2}	Zn^{+2}	Ag^{+}
SO_4^{2-}										
S^{2-}										
CO_3^{2-}										

22. Σε τέσσερα δοχεία Α, Β, Γ και Δ ενός εργαστηρίου περιέχονται αντίστοιχα οι ενώσεις: CuO , SO_3 , KCl και οξαλικό οξύ. Το περιεχόμενο τίνος δοχείου θα αντιδράσει με διάλυμα KOH :

- του Β και του Δ
- του Α, του Β και του Δ
- μόνο του Δ
- του Α, του Β και του Δ.

23. Κατά την ανάμειξη διαλύματος NH_4Cl και διαλύματος KOH πραγματοποιείται χημική αντίδραση, διότι:

- οι βάσεις αντιδρούν με όλα τα άλατα.
- καταβυθίζεται ίζημα NH_4OH .
- καυαβυθίζεται ίζημα KCl .
- ελευθερώνεται αέρια αμμωνία.

24. Να αντιστοιχήσετε κάθε χημική ένωση της στήλης (I) με μια μόνο χημική ένωση της στήλης (II), έτσι ώστε οι χημικές ενώσεις που αντιστοιχίζονται μεταξύ τους να αντιδρούν:

Στήλη (I)	Στήλη (II)
NaOH	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	$(\text{NH}_4)_2\text{S}$
CuSO_4	CaCl_2
H_2SO_4	HCl

25. Να αντιστοιχήσετε κάθε χημικό στοιχείο της στήλης (I) με μια μόνο χημική ένωση της στήλης (II) με την οποία αντιδρά:

Στήλη (I)	Στήλη (II)
Fe	AgNO_3
Al	FeCl_3
Cu	AlCl_3
Ca	HCl

26. Να αντιστοιχήσετε κάθε χημική ένωση της στήλης (I) με μια μόνο χημική ένωση της στήλης (II), έτσι ώστε οι χημικές ενώσεις που αντιστοιχίζονται μεταξύ τους να αντιδρούν:

Στήλη (I)	Στήλη (II)
H_2SO_4	H_3O
CO_2	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
NaHCO_3	CaCl_2
CaO	HCl

27. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις ποιοτικά και ποσοτικά:

- $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow$
- $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$
- $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$

28. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις ποιοτικά και ποσοτικά:

- i. $\text{FeS} + \dots \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{FeCl}_2$
- ii. $\dots + \text{CaO} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- iii. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \dots \rightarrow \text{CaCO}_3 + \dots$
- iv. $\text{NaOH} + \dots \rightarrow \text{NaCl} + \text{NH}_3 + \dots$

29. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις ποιοτικά και ποσοτικά:

- i. $\dots + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- ii. $\dots + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$
- iii. $\dots + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH}$
- iv. $\dots + \dots \rightarrow \text{NH}_3$

30. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις ποιοτικά και ποσοτικά:

- i. $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \dots \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- ii. $\text{BaO} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \dots + \dots$
- iii. $\text{NH}_3 + \dots \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- iv. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \dots + \dots$
- v. $\text{CO}_2 + \dots \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- vi. $\text{P}_2\text{O}_5 + \dots \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$

31. Να συμπληρώσετε τα κενά του επόμενου πίνακα με τους χημικούς τύπους των αλάτων που θα προκύψουν από την αντίδραση του κάθε οξέος της πρώτης στήλης, με κάθε ουσία της πρώτης σειράς του πίνακα:

	K_2O	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	CaCO_3	NH_3	Na
H_2SO_4					
HCl					
H_3PO_4					

