

ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ ΟΞΕΙΔΙΑ - ΑΛΑΤΑ

The pH Scale



ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΕΣ

ΟΞΕΑ

ΒΑΣΕΙΣ

ΟΞΕΙΔΙΑ

ΑΛΑΤΑ

ηλεκτρολύτες

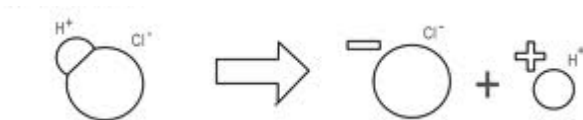
Ηλεκτρολύτες είναι εκείνες οι ενώσεις, τα υδατικά διαλύματα των οποίων άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα. Η μελέτη και η έρευνα πάνω στα διαλύματα των ηλεκτρολυτών οδήγησαν τον Arrhenius το 1887 στη διατύπωση της θεωρίας της ηλεκτρολυτικής διάστασης. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία:

1. Όταν ο **ηλεκτρολύτης** (οξύ, βάση ή άλας) **διαλυθεί** στο **νερό** **διίσταται** σε **κατιόντα** και **ανιόντα**.
2. Αν **όλη η ποσότητα** του ηλεκτρολύτη διίσταται σε ιόντα, τότε η διάσταση είναι **πλήρης**. Αν **μέρος** του **ηλεκτρολύτη** διίσταται, τότε η διάσταση είναι **μερική**.
Στις πλήρεις αντιδράσεις στο διάλυμα που προκύπτει μετά τη διάσταση του ηλεκτρολύτη υπάρχουν μόνο ιόντα, ενώ στις μερικές αντιδράσεις συνυπάρχουν αδιάστατα μόρια και ιόντα. Γι' αυτό και τα διαλύματα των ισχυρών ηλεκτρολυτών παρουσιάζουν μεγαλύτερη ηλεκτρική αγωγιμότητα από εκείνα των ασθενών ηλεκτρολυτών.
3. Η διάσταση είναι **ανεξάρτητη** από την ύπαρξη **ηλεκτρικού πεδίου**.
4. Το συνολικό φορτίο των θετικών ιόντων είναι ίσο με το αρνητικό φορτίο, ώστε το διάλυμα που προκύπτει να είναι **ηλεκτρικά ουδέτερο**.



Οξέα

Σύμφωνα με τον Arrhenius οξέα είναι οι ενώσεις, οι οποίες όταν διαλυθούν στο νερό διίστανται και δίνουν κατιόντα υδρογόνου, H^+ .



γενικός τύπος: **H_xA** ,

A : αμέταλλο ή ομάδα ατόμων αρνητικά φορτισμένη και
x: ο αριθμός οξείδωσης του A.

ταξινόμηση οξέων ανάλογα με:

1. Την ύπαρξη οξυγόνου ή όχι

οξυγονούχα
όνομα του A + "οξύ"
 HNO_3 νιτρικό οξύ
 H_2SO_4 θειικό οξύ
 $HClO_3$ χλωρικό οξύ
ή
μη οξυγονούχα
υδρο- + όνομα του A
HBr υδροβρώμιο
 H_2S υδρόθειο
HCN υδροκυάνιο

2. Τον αριθμό H^+ που αποδίδουν σε διαλύματά τους

μονοπρωτικά
HCl, HBr, HCN

διπρωτικά
 H_2S , H_2SO_4

τριπρωτικά
 H_3PO_4

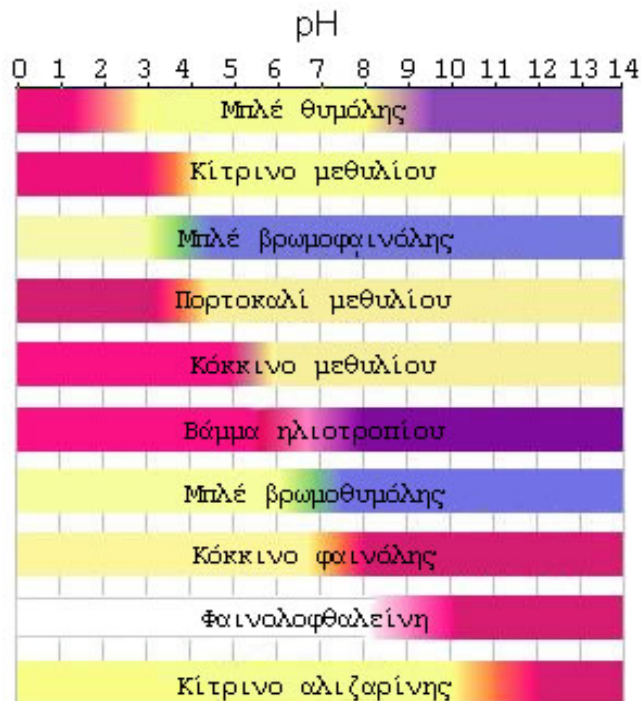
3. Την ισχύ τους

ισχυρά, αν η διάσταση είναι **πλήρης**:
HCl, HBr, H_2SO_4

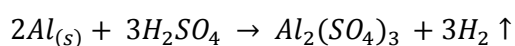
ή
ασθενή, αν η διάσταση είναι **μερική**:
HCN, H_2S , H_3PO_4

όξιнос χαρακτήρας είναι οι κοινές ιδιότητες των οξέων και οφείλονται στην ύπαρξη των κατιόντων υδρογόνου, H⁺ :	βασικός χαρακτήρας είναι οι κοινές ιδιότητες των βάσεων και οφείλονται στην ύπαρξη των ανιόντων υδροξειδίου, OH⁻ :
όξινη γέυση	σαπωνοειδή ή καυστική γέυση

αλλάζουν το χρώμα των δεικτών

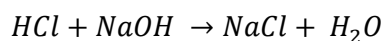


αντιδρούν με δραστικά μέταλλα:

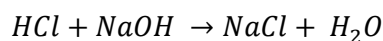


-

αντιδρούν με βάσεις,
 με μια αντίδραση που λέγεται αντίδραση
εξουδετέρωσης:



αντιδρούν με οξέα,
 με μια αντίδραση που λέγεται αντίδραση
εξουδετέρωσης:



Ηλεκτρόλυση είναι το σύνολο των αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα κατά τη διαβίβαση συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος σε διαλύματα ηλεκτρολυτών.

άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα και ελευθερώνουν αέριο υδρογόνο κατά την ηλεκτρόλυσή τους.

άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα και ελευθερώνουν αέριο οξυγόνο κατά την ηλεκτρόλυσή τους.

Η κλίμακα του pH

Σε κάθε διάλυμα οξέος ή βάσης υπάρχουν κατιόντα υδρογόνου και ανιόντα υδροξειδίου, που καθορίζουν πόσο όξινο ή πόσο βασικό είναι αυτό το διάλυμα.

- αν ποσότητα H^+ > ποσότητα OH^- : όξινο διάλυμα
- αν ποσότητα H^+ < ποσότητα OH^- : βασικό ή αλκαλικό διάλυμα
- αν ποσότητα H^+ = ποσότητα OH^- : ουδέτερο διάλυμα

Στους 25 °C το pH παίρνει τιμές από 0 έως 14, με την τιμή 7 να αντιστοιχεί στα ουδέτερα διαλύματα.



Το pH ενός διαλύματος μπορεί να υπολογιστεί:

1. είτε με τη βοήθεια **ΔΕΙΚΤΩΝ**. Οι δείκτες είναι χημικές ουσίες, οι οποίες παίρνουν διαφορετικό χρώμα ανάλογα με την οξύτητα ή τη βασικότητα του διαλύματος.

Γνωστοί δείκτες είναι:

φαινολοφθαλεΐνη: Με βάση γίνεται κόκκινη, με οξύ αποχρωματίζεται.

βάμμα ηλιοτροπίου: Με βάση γίνεται μπλέ, με οξύ κόκκινο.



2. είτε με ακρίβεια με τη βοήθεια ενός εργαστηριακού οργάνου, το **πεχάμετρο**.



Οξείδια

Οξείδια ονομάζονται οι ενώσεις των μετάλλων ή των αμετάλλων με οξυγόνο.

γενικός τύπος: $\Sigma_2\text{O}_x$, Σ : μέταλλο ή αμέταλλο και
 x : ο αριθμός οξειδωσης του Σ .

Τα οξείδια ονομάζονται με τη λέξη οξείδιο και το όνομα του στοιχείου.

CaO : οξείδιο του ασβεστίου

Al_2O_3 : οξείδιο του αργιλίου

Cu_2O : οξείδιο του χαλκού

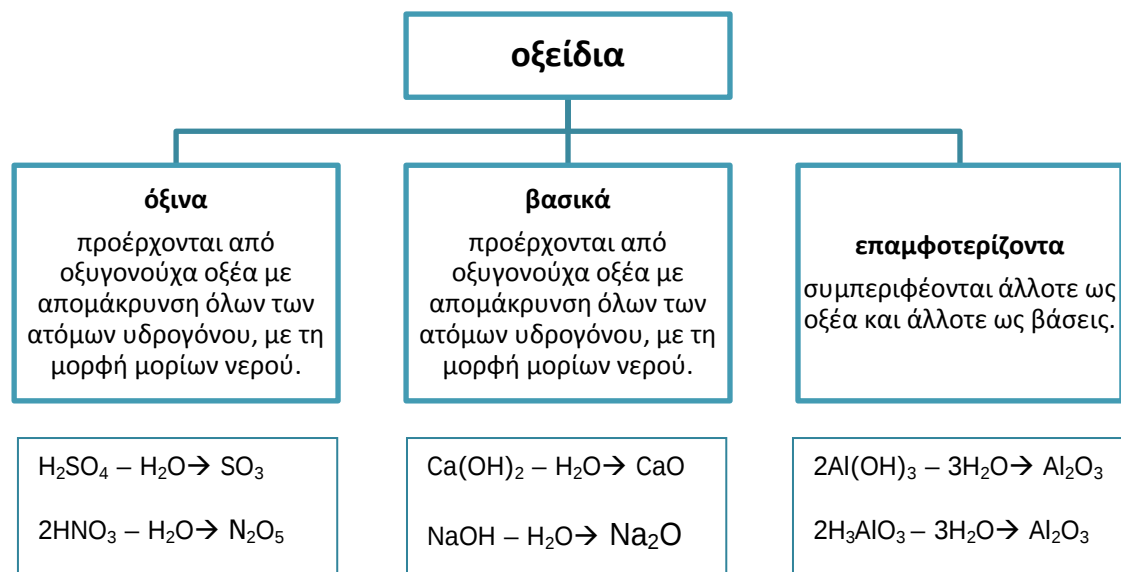
Na_2O : οξείδιο του νατρίου

Όταν ένα στοιχείο σχηματίζει περισσότερα οξείδια, τότε αυτά διακρίνονται με πρόταξη στο όνομά τους των αριθμητικών -μονο, - δι, - τρι κλπ.

CO : μονοξείδιο του άνθρακα

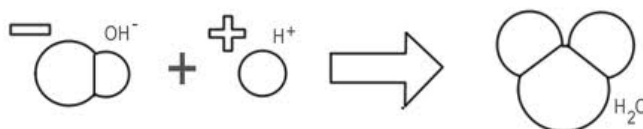
CO_2 : διοξείδιο του άνθρακα

N_2O_3 : τριοξείδιο του αζώτου



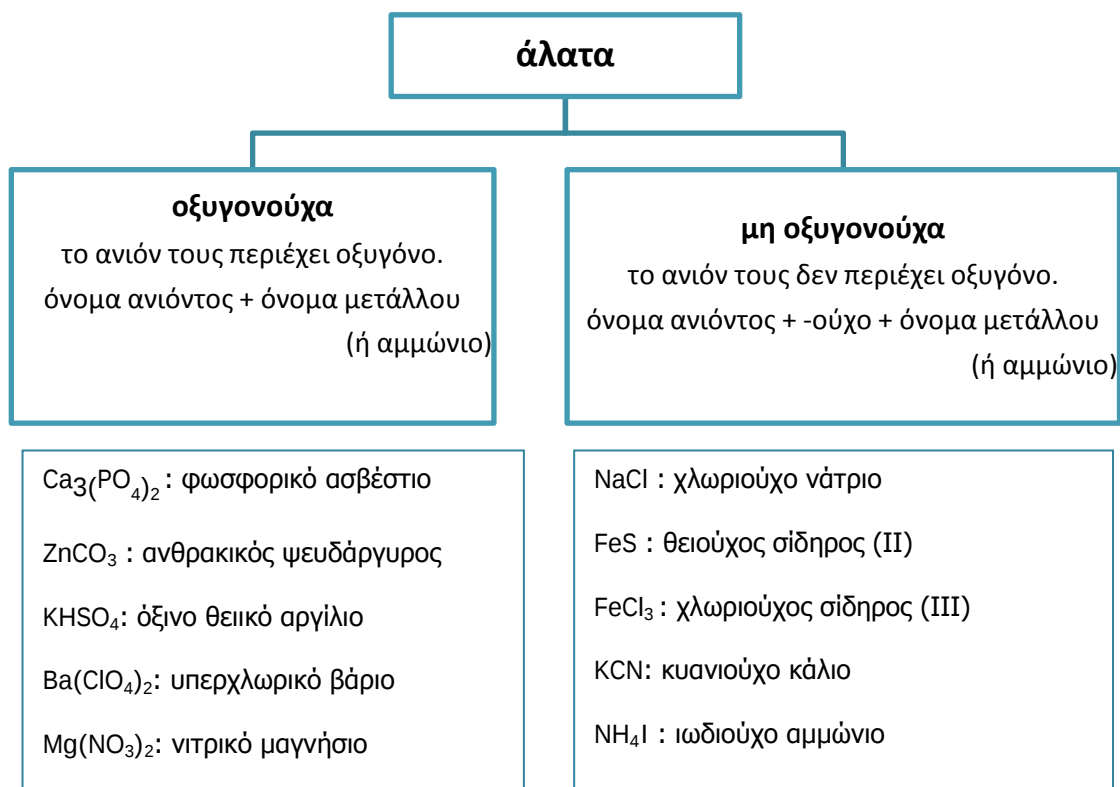
Άλατα

Άλατα ονομάζονται οι ιοντικές ενώσεις που περιέχουν κατιόν Μ (μέταλλο ή θετικό πολυατομικό ιόν) και ανιόν Α (αμέταλλο εκτός του Ο ή αρνητικό πολυατομικό ιόν).



γενικός τύπος: $M_{\psi}A_x$,

Οι αριθμοί x και ψ δείχνουν την αναλογία των ιόντων στην ιοντική ένωση.



Τα άλατα :

1. προέρχονται από την εξουδετέρωση οξέων με βάσεις ή από την αντίδραση δραστικών μετάλλων με οξέα.
2. διίστανται πλήρως, είναι λοιπόν ισχυροί ηλεκτρολύτες
3. τα υδατικά τους διαλύματα άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα
4. έχουν υψηλά σημεία τήξης και
5. πολλά είναι ευδιάλυτα στο νερό.

ασκήσεις εμπέδωσης

1. Ποια από τις παρακάτω είναι ιδιότητα των οξέων;
 - i. έχουν γλυκιά γεύση
 - ii. με ηλεκτρόλυση υδατικού τους διαλύματος ελευθερώνουν στην κάθοδο αέριο H_2
 - iii. τα υδατικά τους διαλύματα έχουν $pH=7$
 - iv. αντιδρούν με όλα τα μέταλλα και ελευθερώνουν αέριο H_2 .
2. Με ηλεκτρόλυση υδατικών διαλυμάτων των οξέων παίρνουμε:
 - i. ιόντα H^+
 - ii. αέριο H_2
 - iii. αέριο O_2
 - iv. αέριο που εξαρτάται από το είδος του οξέος
3. Αν σε άχρωμο διάλυμα με $pH=12$ προσθέσουμε μερικές σταγόνες φαινολοφθαλείνης, το διάλυμα:
 - i. θα παραμείνει άχρωμο
 - ii. θα αποκτήσει χρώμα που εξαρτάται από την ποσότητα του δείκτη που προσθέσαμε
 - iii. θα γίνει κόκκινο
 - iv. θα αποκτήσει χρώμα που εξαρτάται από το είδος της διαλυμένης ουσίας που περιέχει.
4. Οξέα, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, είναι όλες οι ενώσεις που:
 - i. περιέχουν υδρογόνο
 - ii. όταν ηλεκτρολύονται ελευθερώνουν στην άνοδο H_2
 - iii. όταν διαλύονται στο νερό δίνουν κατιόντα H^+
 - iv. αντιδρούν με το νερό και ελευθερώνουν αέριο H_2
5. Βάσεις σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius είναι οι ενώσεις που:
 - i. περιέχουν υδροξείδιο
 - ii. αντιδρούν με οξέα
 - iii. αλλάζουν το χρώμα των δεικτών
 - iv. όταν διαλύονται στο νερό δίνουν ανιόντα OH^- .
6. Το υδροχλωρικό οξύ είναι:
 - i. το καθαρό υδροχλώριο
 - ii. διάλυμα χλωρίου σε νερό
 - iii. μίγμα υδρογόνου και χλωρίου
 - iv. διάλυμα υδροχλωρίου σε νερό
7. Η ένωση HNO_3 είναι οξύ σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, διότι:
 - i. αντιδρά με το $NaOH$
 - ii. είναι ηλεκτρολύτης
 - iii. μεταβάλλει το χρώμα των δεικτών
 - iv. όταν διαλύεται στο νερό δίνει κατιόντα H^+

8. Η ένωση Ca(OH)_2 είναι βάση σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, διότι:
- αντιδρά με το HCl
 - είναι ηλεκτρολύτης
 - μεταβάλλει το χρώμα των δεικτών
 - όταν διαλύεται στο νερό δίνει ανιόντα OH^- .
9. Από τις ενώσεις HCl , H_2O , NH_3 , H_2SO_4 και HClO οξέα κατά Arrhenius είναι οι:
- HCl και NH_3
 - HCl , H_2O και H_2SO_4
 - HCl , H_2SO_4 και HClO
 - HClO , HCl και NH_3
10. Κατά την ηλεκτρόλυση υδατικού διαλύματος καθεμιάς από τις ενώσεις: HCl , NH_3 , H_2SO_4 , HClO , Ca(OH)_2 , H_2S και NaOH , θα ελευθερωθεί στην κάθοδο αέριο H_2 από τα διαλύματα:
- H_2SO_4 , HClO και NH_3
 - Ca(OH)_2 , NH_3 και NaOH
 - HCl , H_2SO_4 και HClO
 - H_2SO_4 , HClO και NaOH
11. Κατά την ηλεκτρόλυση υδατικού διαλύματος καθεμιάς από τις ενώσεις: HCl , NH_3 , H_2SO_4 , HClO , Ca(OH)_2 , H_2S και NaOH , θα ελευθερωθεί στην άνοδο αέριο O_2 από τα διαλύματα:
- H_2SO_4 , HClO και Ca(OH)_2
 - HCl , NH_3 και H_2SO_4
 - NH_3 , Ca(OH)_2 και NaOH
 - Ca(OH)_2 , HClO και NaOH
12. Από τις ενώσεις: HCl , H_2SO_4 , Ca(OH)_2 , H_2O και KOH , αντιδρούν με Na και ελευθερώνουν αέριο H_2 μόνο οι:
- H_2SO_4 , Ca(OH)_2 και H_2O
 - HCl , H_2O και KOH
 - HCl , H_2SO_4 και H_2O
 - Ca(OH)_2 , H_2O και KOH
13. Όξινα οξείδια ονομάζονται εκείνα που:
- αντιδρούν με οξέα
 - αντιδρούν με βάσεις
 - προκύπτουν από την αφυδάτωση των οξέων
 - έχουν όξινη γέυση
14. Οι ενώσεις ZnO , Al_2O_3 και SnO είναι:
- βασικά οξείδια
 - επαμφοτερίζοντα οξείδια
 - ανυδρίτες των οξέων
 - ουδέτερα οξείδια

15. τα άλατα αποτελούνται:
- μόνο από κατιόντα
 - από ένα κατιόν και ένα ανιόν
 - από ίσο αριθμό κατιόντων και ανιόντων
 - από κατιόντα και ανιόντα με τέτοια αναλογία, ώστε να είναι ηλεκτρικά ουδέτερα
16. Από τις ενώσεις : H_2SO_4 , H_2O , N_2O_5 και NH_3 αντιδρούν με το NaOH μόνο οι:
- H_2SO_4
 - H_2SO_4 και N_2O_5
 - N_2O_5 και H_2O
 - H_2SO_4 , N_2O_5 και NH_3
17. Από τις ενώσεις : K_2SO_4 , SO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, BaO και NH_3 αντιδρούν με το HCl μόνο οι:
- SO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και BaO
 - K_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και BaO
 - K_2SO_4 και BaO
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2$, BaO και NH_3
18. Κατά την προσθήκη Zn σε διάλυμα HCl :
- θα πραγματοποιηθεί οπωσδήποτε χημική αντίδραση
 - δε θα πραγματοποιηθεί κανένα φαινόμενο
 - θα πραγματοποιηθεί χημική αντίδραση, μόνο αν το διάλυμα είναι θερμό
 - θα πραγματοποιηθεί χημική αντίδραση, μόνο αν το διάλυμα έχει συγκεκριμένη ποσότητα σε οξύ.
19. Αν σε ένα διάλυμα H_2SO_4 βυθίσουμε μια σιδερένια ράβδο θα αντιδράσει με το οξύ, διότι:
- όλα τα μέταλλα αντιδρούν με διαλύματα οξέων
 - ο σίδηρος είναι πιο ηλεκτροθετικός από το υδρογόνο
 - το υδρογόνο είναι πιο ηλεκτροθετικό από το σίδηρο
 - καταβυθίζεται ίζημα
20. Να γίνει αντιστοίχιση μεταξύ των χημικών ενώσεων που περιέχονται στη στήλη (I) και των κατηγοριών της στήλης (II):

Στήλη (I)	Στήλη (II)
Na_2O	Επαμφοτερίζον οξείδιο
H_2SO_4	Μονοπρωτικό οξύ
P_2O_5	Μονόξινη βάση
Al_2O_3	Πολυπρωτικό οξύ
KOH	Πολυπρωτική βάση
HNO_3	Βασικό οξείδιο
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	Όξινο οξείδιο

21. Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ των μοριακών τύπων της Στήλης (I) και των αντίστοιχων ονομασιών της στήλης (II):

Στήλη (I)	Στήλη (II)
HClO ₃	Χλωριώδες οξύ
Na ₂ SO ₄	Υδροξείδιο του καλίου
Ca(OH) ₂	Θειώδες νάτριο
KOH	Υδροξείδιο του ασβεστίου
HClO ₂	Θειούχο νάτριο
Na ₂ S	Υποχλωριώδες οξύ
Na ₂ SO ₃	Χλωρικό οξύ
HClO	Υδροχλώριο
HCl	Θειικό νάτριο

22. Να σημειώσετε σε κάθε κενό του επόμενου πίνακα το σύμβολο « + » αν η ένωση ανήκει στην κατηγορία του πίνακα και το σύμβολο « - » στην αντίθετη περίπτωση:

	θειικό οξύ	υδροξείδιο του νατρίου	οξικό οξύ	αμμωνία	νιτρικό οξύ
Ισχυρό οξύ					
Ισχυρή βάση					
Ασθενές οξύ					
Ασθενής βάση					

23. Να συμπληρώσετε τις ακόλουθες προτάσεις με τις κατάλληλες λέξεις:

- Η παρουσία των στα διαλύματα των οξέων, προσδίδει σε αυτά ορισμένες κοινές ιδιότητες, που ονομάζονται χαρακτήρας.
- Τα διαλύματα των οξέων αλλάζουν το χρώμα ορισμένων ουσιών, που ονομάζονται, έχουν pH του 7, αντιδρούν με βάσεις και σχηματίζουν, αντιδρούν με ορισμένα μέταλλα και ελευθερώνουν αέριο και κατά την ηλεκτρόλυσή τους παράγεται στην αέριο
- Η παρουσία των στα διαλύματα των βάσεων, προσδίδει σε αυτά ορισμένες κοινές ιδιότητες, που ονομάζονται χαρακτήρας.

- iv. Τα διαλύματα των βάσεων αλλάζουν το χρώμα ορισμένων ουσιών, που ονομάζονται, έχουν pH του 7, αντιδρούν με οξέα και σχηματίζουν και κατά την ηλεκτρόλυσή τους παράγεται στην αέριο
- v. Τα όξινα οξείδια ή είναι συνήθως οξείδια και προκύπτουν με αφυδάτωση των....., όπως για παράδειγμα το SO_3 που προκύπτει από την αφυδάτωση του
- vi. Άλατα είναι οι ενώσεις που περιέχουν κατιόν και και έχουν γενικό τύπο $\text{MxA}\psi$, όπου x είναι και το ψ είναι, και παρασκευάζονται κυρίως κατά την οξέων με βάσεις.

24. Τοποθετήστε στα κενά του επόμενου πίνακα τους μοριακούς τύπους των ενώσεων που θα προκύψουν κατά την επίδραση νερού στα διαλύματα:

SO_3	P_2O_5	N_2O_5	CaO	K_2O	BaO

25. Να συμπληρώσετε τα κενά του επόμενου πίνακα:

Οξύ ή βάση	$\text{Fe}(\text{OH})_3$		H_2SO_4		H_3PO_4	
Ανυδρίτης		CO_2		CaO		N_2O_5

26. Να αντιστοιχήσετε τα διαλύματα της στήλης (I) με τις αντίστοιχες τιμές pH της στήλης (II):

Στήλη (I)	Στήλη (II)
Αραιό διάλυμα NaOH	pH=12
Πυκνό διάλυμα HCl	pH=7
Πυκνό διάλυμα NaOH	pH=2
Διάλυμα CaCl_2	pH=0.5
Πυκνό διάλυμα HCl	pH=14

27. Να διατάξετε τα διαλύματα Δ_1 , Δ_2 , Δ_3 , Δ_4 και Δ_5 κατά σειρά αυξανόμενης οξύτητας και ελαττούμενης βασικότητας, για τα οποία δίνονται:

Δ_1 : pH=6, Δ_2 : pH=13, Δ_3 : pH=14 Δ_4 : pH=7 και Δ_5 : pH=0

28. Σε πέντε ποτήρια περιέχονται τα υγρά:

A: αποσταγμένο νερό

B: πυκνό διάλυμα θειικού οξέος

Γ: αραιό διάλυμα αμμωνίας

Δ: διάλυμα ασπιρίνης

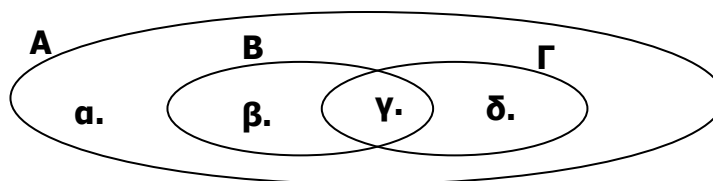
E: πυκνό διάλυμα καυστικού νατρίου

Να διατάξετε τα πέντε υγρά κατά σειρά αυξανόμενου pH.

29. Να ελέγξετε ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές και να σημειώσετε (Σ) και ποιες λανθασμένες και να σημειώσετε (Λ):

- ☐ Κάθε οξύ είναι υδρογονούχα ένωση και αντίστροφα κάθε υδρογονούχα ένωση είναι οξύ.
- ☐ Η αμμωνία είναι μονοπρωτική βάση.
- ☐ Κάθε οξύ αλλάζει το χρώμα των δεικτών και αντίστροφα κάθε ένωση που αλλάζει το χρώμα των δεικτών είναι οξύ.
- ☐ Μεταξύ δυο διαλυμάτων βάσεων περισσότερο βασικό είναι εκείνο με το υψηλότερο pH.
- ☐ Ένα διάλυμα υδροχλωρίου έχει pH=9
- ☐ Ένα διάλυμα NaOH έχει πάντα μεγαλύτερο pH από ένα διάλυμα HCl.
- ☐ Κάθε ένωση που αντιδρά με οξύ είναι βάση.
- ☐ Το HCl αντιδρά με όλα τα μέταλλα και παράγεται αέριο υδρογόνο.
- ☐ Ένα οξείδιο αν δεν είναι βασικό, θα είναι όξινο.

30. Τα διαγράμματα A, B και Γ του επόμενου σχήματος εκφράζουν αντίστοιχα: το σύνολο των οξειδίων, το σύνολο των οξειδίων που αντιδρούν με οξέα και το σύνολο των οξειδίων που αντιδρούν με βάσεις.



i. Να γίνει αντιστοίχιση μεταξύ των α, β, γ και δ της στήλης (I) και των οξειδίων της στήλης (II):

Στήλη (I)	Στήλη (II)
α	CO ₂
β	Al ₂ O ₃
γ	H ₂ O
δ	CaO

ii. Ποια κατηγορία οξειδίων εκφράζει η τομή των συνόλων B και Γ; Να γράψετε ένα ακόμα οξείδιο που να ανήκει σε αυτή την κατηγορία οξειδίων.