

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

### ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΟΞΕΙΔΙΑ - ΑΛΑΤΑ

#### 3.1 Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στις παρακάτω ερωτήσεις (1-39) να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ποια από τις παρακάτω είναι ιδιότητα όλων των οξέων;:
  - α. έχουν γεύση γλυκιά
  - β. με ηλεκτρόλυση υδατικού τους διαλύματος παράγεται στην κάθοδο αέριο  $H_2$
  - γ. τα υδατικά τους διαλύματα έχουν  $pH = 7$
  - δ. αντιδρούν με όλα τα μέταλλα και ελευθερώνουν αέριο  $H_2$ .
  
2. Με ηλεκτρόλυση των υδατικών διαλυμάτων των οξέων παίρνουμε στην κάθοδο:
  - α. ιόντα  $H^+$
  - β. αέριο  $H_2$
  - γ. αέριο  $O_2$
  - δ. ένα αέριο που εξαρτάται από το είδος του οξέος.
  
3. Αν σε άχρωμο διάλυμα με  $pH = 12$  προσθέσουμε μερικές σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης, το διάλυμα:
  - α. θα παραμείνει άχρωμο
  - β. θα αποκτήσει χρώμα που εξαρτάται από την ποσότητα της φαινολοφθαλεΐνης που προσθέσαμε
  - γ. θα γίνει κόκκινο
  - δ. 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:
  - α. περιέχουν υδρογόνο
  - β. όταν ηλεκτρολύονται ελευθερώνουν στην άνοδο  $H_2$
  - γ. όταν διαλύονται στο νερό δίνουν κατιόντα  $H^+$
  - δ. αντιδρούν με το νερό και ελευθερώνουν αέριο  $H_2$ .

5. Βάσεις, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, είναι όλες οι ενώσεις που:
- περιέχουν τη ρίζα υδροξύλιο
  - αντιδρούν με οξέα
  - αλλάζουν το χρώμα των δεικτών
  - όταν διαλύονται στο νερό δίνουν ανιόντα  $\text{OH}^-$ .
6. Το υδροχλωρικό οξύ είναι:
- το καθαρό υδροχλώριο
  - διάλυμα χλωρίου σε νερό
  - μείγμα υδρογόνου και χλωρίου.
  - διάλυμα υδροχλωρίου σε νερό.
7. Η ένωση  $\text{HNO}_3$  είναι οξύ, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, διότι:
- αντιδρά με το  $\text{NaOH}$
  - μεταβάλλει το χρώμα των δεικτών
  - όταν διαλύεται στο νερό ελευθερώνει ιόντα  $\text{H}^+$
  - είναι ηλεκτρολύτης.
8. Η ένωση  $\text{Ca(OH)}_2$  είναι βάση, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, διότι:
- αντιδρά με  $\text{HCl}$
  - είναι ηλεκτρολύτης
  - μεταβάλλει το χρώμα των δεικτών
  - όταν διαλύεται στο νερό ελευθερώνει ιόντα  $\text{OH}^-$ .
9. Από τις ενώσεις:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  και  $\text{HClO}$ , είναι οξέα κατά τον Arrhenius οι:
- $\text{NH}_3$  και  $\text{HCl}$
  - $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  και  $\text{HClO}$
  - $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  και  $\text{HClO}$
  - $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HClO}$  και  $\text{NH}_3$ .
10. Κατά την ηλεκτρόλυση υδατικού διαλύματος καθεμιάς από τις ενώσεις:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  και  $\text{NaOH}$ , θα ελευθερωθεί στην κάθοδο αέριο  $\text{H}_2$  από τα διαλύματα:
- των  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$  και  $\text{NH}_3$
  - των  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{NH}_3$  και  $\text{NaOH}$
  - των  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  και  $\text{HCl}$
  - των  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$  και  $\text{NH}_3$
  - όλων των ενώσεων.



17. Σε κάθε χημική αντίδραση η μάζα των προϊόντων σωμάτων της αντίδρασης:
- είναι πάντα ίση με τη μάζα των αντιδρώντων που μετατράπηκαν σε προϊόντα
  - είναι μικρότερη από τη μάζα των αντιδρώντων, όταν κατά την αντίδραση παράγονται αέρια
  - εξαρτάται από την ταχύτητα της αντίδρασης
  - είναι ίση με το άθροισμα των μαζών των σωμάτων που αναμείξαμε αρχικά.
18. Κάθε χημική αντίδραση:
- πραγματοποιείται μόνο στα χημικά εργαστήρια
  - μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οποιοσδήποτε συνθήκες
  - πραγματοποιείται μόνο σε κατάλληλες συνθήκες
  - απαιτεί θέρμανση του συστήματος προκειμένου να πραγματοποιηθεί.
19. Σε κάθε χημική αντίδραση αποσύνθεσης:
- μία χημική ουσία διασπάται σε απλούστερες ενώσεις
  - δύο χημικές ουσίες διασπώνται σε απλούστερες ενώσεις
  - ένα χημικό στοιχείο διασπάται σε άλλα στοιχεία
  - μειώνεται η μάζα του συστήματος.
20. Κάθε οξύ αντιδρά:
- με τις βάσεις, με τα βασικά και τα επαμφοτερίζοντα οξείδια καθώς και με τα μέταλλα που είναι ηλεκτροθετικότερα από το υδρογόνο
  - μόνο με τις βάσεις
  - με τις βάσεις, με τα όξινα και με τα βασικά οξείδια
  - με τις βάσεις, με τα βασικά οξείδια και με όλα τα άλατα.
21. Όλες οι βάσεις αντιδρούν:
- με τα οξέα, με τα όξινα οξείδια και με όλα τα άλατα
  - μόνο με τα οξέα
  - με τα οξέα και με τα όξινα οξείδια
  - με τα οξέα και με τα βασικά οξείδια.



28. Κατά την ανάμειξη  $\text{AgNO}_3$  με διάλυμα  $\text{HCl}$  πραγματοποιείται χημική αντίδραση, διότι:
- ελευθερώνεται ένα αέριο
  - το υδρογόνο είναι ηλεκτροθετικότερο στοιχείο από τον άργυρο
  - τα οξέα αντιδρούν με όλα τα άλατα
  - καταβυθίζεται ίζημα.
29. Το  $\text{CO}_2$  αντιδρά με διάλυμα  $\text{NaOH}$ , διότι:
- καταβυθίζεται δυσδιάλυτο ανθρακικό αλάτι
  - τα όξινα οξείδια αντιδρούν με τα διαλύματα των βάσεων
  - όλα τα οξείδια αντιδρούν με τις βάσεις
  - το  $\text{CO}_2$  είναι αέριο.
30. Αν προσθέσουμε  $\text{N}_2\text{O}_5$  σε διάλυμα  $\text{NaOH}$ , θα προκύψει ένα νέο διάλυμα που θα περιέχει:
- νιτρικό οξύ και υδροξείδιο του νατρίου
  - νιτρικό οξύ και νιτρικό νάτριο
  - νιτρικό νάτριο και υδροξείδιο του νατρίου
  - μόνο νιτρικό νάτριο
  - δεν είναι επαρκή τα δεδομένα για να γνωρίζουμε τι θα περιέχει.
31. Αν προσθέσουμε  $\text{N}_2\text{O}_5$  σε διάλυμα  $\text{KOH}$ , θα προκύψει διάλυμα που δεν είναι δυνατό να περιέχει:
- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| α. $\text{HNO}_3$ και $\text{KNO}_3$ | γ. μόνο $\text{KNO}_3$               |
| β. $\text{KNO}_3$ και $\text{KOH}$   | δ. $\text{HNO}_3$ και $\text{KOH}$ . |
32. Αν προσθέσουμε  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  σε διάλυμα οξέος:
- θα σχηματιστεί ένα αλάτι και θα ελευθερωθεί ένα 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, διότι αυτό εξαρτάται από το είδος του οξέος.

33. Από τις χημικές ουσίες:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  και  $\text{Ba}$ , αντιδρούν με το νερό μόνο οι:
- |  |  |
|--|--|
| α. $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{SO}_3$ και $\text{Ba}$ | γ. $\text{KNO}_3$ , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και $\text{Ba}$ |
| β. $\text{Na}_2\text{O}$ και $\text{SO}_3$               | δ. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και $\text{Ba}$ .                |
34. Από τις χημικές ενώσεις:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  και  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , στις συνθήκες συνθήκες είναι αέριες μόνο οι:
- |   |  |
|---|--|
| α. $\text{NH}_3$ , $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ και $\text{CO}_2$ | γ. $\text{NH}_3$ , $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{CO}_2$ και $\text{NH}_4\text{Cl}$ |
| β. $\text{SO}_2$ και $\text{CO}_2$  | δ. $\text{SO}_2$ , $\text{NH}_3$ , $\text{H}_2\text{S}$ και $\text{CO}_2$ .        |
35. Σε τέσσερα κουτιά Α, Β, Γ και Δ ενός εργαστηρίου περιέχονται αντίστοιχα οι ενώσεις:  $\text{CuO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{KCl}$  και οξαλικό οξύ. Τίνος κουτιού το περιεχόμενο αντιδρά με διάλυμα  $\text{KOH}$ ;
- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| α. του Β και του Δ        | γ. μόνο του Δ              |
| β. του Α, του Β και του Δ | δ. του Α, του Γ και του Δ. |
36. Κατά την ανάμειξη διαλύματος  $\text{NH}_4\text{Cl}$  με διάλυμα  $\text{KOH}$  πραγματοποιείται αντίδραση, διότι:
- οι βάσεις αντιδρούν με όλα τα άλατα
  - καταβυθίζεται ίζημα  $\text{NH}_4\text{OH}$
  - καταβυθίζεται ίζημα  $\text{KCl}$
  - ελευθερώνεται αέρια αμμωνία.
37. Η μάζα του άλατος που σχηματίζεται κατά την εξουδετέρωση μιας ποσότητας υδροξειδίου μετάλλου από την κατάλληλη ποσότητα οξέος:
- είναι ίση με το άθροισμα των μαζών του οξέος και της βάσης
  - είναι πάντα μικρότερη από το άθροισμα των μαζών του οξέος και της βάσης
  - δεν μπορεί να συγκριθεί με το άθροισμα των μαζών του οξέος και της βάσης, διότι η σύγκριση αυτή εξαρτάται από τη φύση των αντιδρώντων
  - είναι πάντα μεγαλύτερη από τη μάζα του υδροξειδίου του μετάλλου που αντέδρασε.





### 3.2 Ερωτήσεις αντιστοίχισης

1. Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ των χημικών ενώσεων που περιέχονται στη στήλη (I) και των κατηγοριών της στήλης (II):

(I)	(II)
A. Na <sub>2</sub> O	α. επαμφοτερίζον οξείδιο
B. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	β. μονοπρωτικό οξύ
Γ. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	γ. μονοπρωτική βάση
Δ. Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	δ. πολυπρωτικό οξύ
E. KOH	ε. πολυπρωτική βάση
Z. HNO <sub>3</sub>	ζ. βασικό οξείδιο
H. Ca(OH) <sub>2</sub>	η. όξινο οξείδιο.

2. Να γίνει αντιστοίχιση μεταξύ των μοριακών τύπων της στήλης (I) και των ονομασιών της στήλης (II):

(I)	(II)
A. HClO <sub>3</sub>	α. χλωριώδες οξύ (υδρογόνο χλωριώδες)
B. Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	β. υδροξείδιο του καλίου (κάλιο υδροξείδιο)
Γ. Ca(OH) <sub>2</sub>	γ. θειώδες νάτριο (νάτριο θειώδες)
Δ. KOH	δ. υδροξείδιο του ασβεστίου (ασβέστιο υδροξείδιο)
E. HClO <sub>2</sub>	ε. θειούχο νάτριο (νάτριο σουλφίδιο)
Z. Na <sub>2</sub> S	ζ. υποχλωριώδες οξύ (υδρογόνο υποχλωριώδες)
H. Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	η. χλωρικό οξύ (υδρογόνο χλωρικό)
Θ. HClO	θ. υδροχλώριο (υδρογόνο χλωρίδιο)
I. HCl	ι. θειϊκό νάτριο (νάτριο θειϊκό)

3. Να σημειώσετε σε κάθε κενό ορθογώνιο του παρακάτω πίνακα το σύμβολο «+» αν η αντίστοιχη ένωση ανήκει στην κατηγορία του πίνακα αυτού και το σύμβολο «-» στην αντίθετη περίπτωση:

	θειϊκό οξύ	υδροξείδιο του νατρίου	οξικό οξύ	αμμωνία	νιτρικό οξύ
ισχυρό οξύ					
ισχυρή βάση					
ασθενές οξύ					
ασθενής βάση					

4. Να σημειώσετε σε κάθε κενό ορθογώνιο του παρακάτω πίνακα το σύμβολο «+» αν το αντίστοιχο οξείδιο ανήκει στην κατηγορία του πίνακα αυτού και το σύμβολο «-» στην αντίθετη περίπτωση:

	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ZnO	K <sub>2</sub> O
όξινο οξείδιο								
βασικό οξείδιο								
επαμφοτερίζον οξείδιο								

5. Σημειώστε το σύμβολο «+» στα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα, αν με συνδυασμό του κατιόντος και του αντίστοιχου ανιόντος προκύπτει ο χημικός τύπος δυσδιάλυτης ένωσης:

	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>
OH <sup>-</sup>										
Cl <sup>-</sup>										
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>										

6. Σημειώστε το σύμβολο «+» στα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα, εάν με συνδυασμό του κατιόντος και του αντίστοιχου ανιόντος προκύπτει ο χημικός τύπος δυσδιάλυτης ένωσης.

	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>										
S <sup>2-</sup>										
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>										

7. Να γίνει αντιστοίχιση μεταξύ των διαλυμάτων που περιέχονται στη στήλη (I) και των τιμών pH της στήλης (II).

(I)	(II)
A. αραιό διάλυμα NaOH	α. 12
B. πυκνό διάλυμα HCl	β. 7
Γ. πυκνό διάλυμα NaOH	γ. 2
Δ. διάλυμα CaCl <sub>2</sub>	δ. 0,5
E. αραιό διάλυμα HCl	ε. 14.

8. Να αντιστοιχίσετε κάθε χημική ένωση της στήλης (I) με μία μόνο χημική ένωση της στήλης (II), έτσι ώστε οι ενώσεις που αντιστοιχίζονται να αντιδρούν μεταξύ τους:

(I)	(II)
A. NaOH	α. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
B. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	β. $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
Γ. $\text{CuSO}_4$	γ. $\text{CaCl}_2$
Δ. $\text{H}_2\text{SO}_4$	δ. HCl

(δίνεται ότι οι ενώσεις:  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  και  $\text{CuS}$  είναι δυσδιάλυτες).

9. Να αντιστοιχίσετε το κάθε χημικό στοιχείο της στήλης (I) με μία μόνο χημική ένωση με την οποία αντιδρά και βρίσκεται στη στήλη (II):

(I)	(II)
A. Fe	α. $\text{AgNO}_3$
B. Al	β. HCl
Γ. Cu	γ. $\text{FeCl}_3$
Δ. Ca	δ. $\text{AlCl}_3$

10. Να αντιστοιχίσετε κάθε χημική ένωση της στήλης (I) με μία μόνο χημική ένωση της στήλης (II), έτσι ώστε οι ενώσεις που αντιστοιχίζονται να αντιδρούν μεταξύ τους.

(I)	(II)
A. $\text{H}_2\text{SO}_4$	α. $\text{H}_2\text{O}$
B. $\text{CO}_2$	β. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
Γ. $\text{NaHCO}_3$	γ. $\text{CaCl}_2$
Δ. CaO	δ. HCl.

11. Πέντε δοχεία A, B, Γ, Δ και E περιέχουν το καθένα ένα από τα αέρια:  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_2$ , και  $\text{CO}_2$ .

Το αέριο του δοχείου A παράγεται κατά την καύση του S, του δοχείου B παράγεται κατά την επίδραση NaOH σε διάλυμα  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , του δοχείου Γ χρησιμοποιείται στο γέμισμα των πυροσβεστήρων, του δοχείου Δ παράγεται κατά την ηλεκτρόλυση αραιού διαλύματος KOH και του δοχείου E κατά την επίδραση Fe σε θερμό διάλυμα HCl.

Να αντιστοιχίσετε τα δοχεία της στήλης (I) με τα αέρια που αυτά περιέχουν και περιλαμβάνονται στη στήλη (II).

(I)	(II)
1. Α	α. H <sub>2</sub>
2. Β	β. O <sub>2</sub>
3. Γ	γ. NH <sub>3</sub>
4. Δ	δ. SO <sub>2</sub>
5. Ε	ε. CO <sub>2</sub>

12. Να αντιστοιχίσετε κάθε φαινόμενο της στήλης (I) με την αιτία που το προκαλεί και βρίσκεται στη στήλη (II).

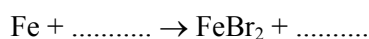
(I)	(II)
A. όξινη βροχή	1. αντίδραση H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> με CaCO <sub>3</sub>
B. διάβρωση μαρμάρων	2. σχηματισμός ισχυρών οξέων από οξείδια ρύπους της ατμόσφαιρας
Γ. σχηματισμός σταλακτιτών	3. μετατροπή ζάχαρης σε οξέα
Δ. τερηδόνα των δοντιών	4. διάσπαση του Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .

### 3.4 Ερωτήσεις συμπλήρωσης

1. Οξέα, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, είναι οι ενώσεις που όταν διαλύονται στο ..... δίνουν .....
2. Η παρουσία των ..... στα διαλύματα όλων των οξέων των προσδίδει σ' αυτά ορισμένες κοινές ιδιότητες που ονομάζονται ..... χαρακτήρας.
3. Τα διαλύματα όλων των οξέων αλλάζουν το χρώμα ορισμένων ουσιών που λέγονται ....., έχουν pH ..... του 7, αντιδρούν με βάσεις και σχηματίζουν ....., αντιδρούν με ορισμένα μέταλλα και ελευθερώνουν αέριο ..... και κατά την ηλεκτρόλυσή τους παράγεται στην ..... αέριο .....

4. Βάσεις, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, είναι οι ενώσεις που όταν διαλύονται στο νερό δίνουν .....
5. Η παρουσία των ..... στα διαλύματα όλων των βάσεων προσδίδει σ' αυτά ορισμένες κοινές ιδιότητες που ονομάζονται ..... χαρακτήρας.
6. Τα διαλύματα των βάσεων αλλάζουν το χρώμα ορισμένων ουσιών που λέγονται ....., έχουν pH, ..... του 7, αντιδρούν με οξέα και σχηματίζουν ..... και κατά την ηλεκτρόλυσή τους παράγεται στην ..... αέριο .....
7. Τα όξινα οξείδια ή ..... είναι συνήθως οξείδια ..... και προκύπτουν με αφυδάτωση των ....., όπως για παράδειγμα το  $\text{SO}_3$  που προκύπτει με αφυδάτωση του .....
8. Τα οξέα τα οποία όταν διαλυθούν στο νερό μετατρέπονται πλήρως σε ιόντα ονομάζονται ....., όπως για παράδειγμα το ..... και το ....., ενώ τα οξέα τα οποία διαλυόμενα στο νερό λίγα μόνο από τα μόριά τους μετατρέπονται σε ιόντα ονομάζονται ....., όπως για παράδειγμα το ..... και το .....
9. Άλατα είναι οι ενώσεις που περιέχουν κατιόν ..... ή ..... και ανιόν ..... ή ..... και έχουν το γενικό τύπο  $\text{M}_x\text{A}_y$ , όπου το  $x$  είναι ..... και το  $y$  είναι ....., παρασκευάζονται κυρίως κατά την ..... οξέων με βάσεις και παραλαμβάνονται από τα υδατικά τους διαλύματα με κρυστάλλωση. Όσα άλατα κατά την κρυστάλλωση συγκρατούν μόρια νερού ονομάζονται ....., ενώ όσα περιέχουν δύο διαφορετικά κατιόντα ονομάζονται .....

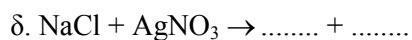
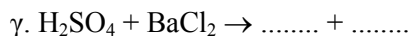
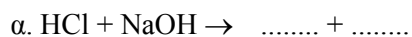
10. Τα οξέα αντιδρούν με μέταλλα που είναι δραστικότερα του ..... και σχηματίζεται ..... και ....., όπως για παράδειγμα:



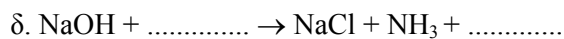
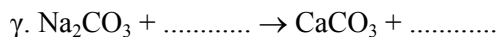
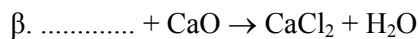
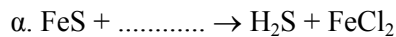
11. Να συμπληρώσετε σε κάθε κενό ορθογώνιο του παρακάτω πίνακα, το μοριακό τύπο ή την ονομασία της αντίστοιχης ένωσης:

Ονομασία	Θειικό κάλιο		Υδροθείο		νιτρικό οξύ		κυανιούχο αμμώνιο
Μοριακός τύπος		$\text{FeCl}_2$		$\text{Ca}(\text{ClO})_2$		$\text{NaH}_2\text{PO}_4$	

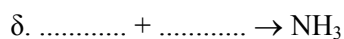
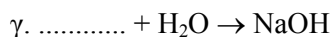
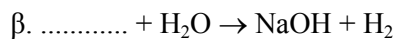
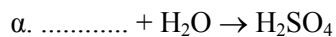
12. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις ποιοτικά και ποσοτικά:



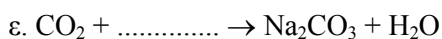
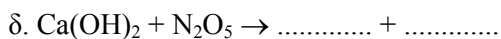
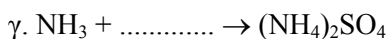
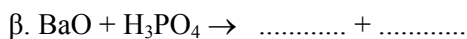
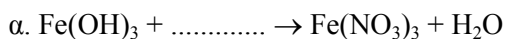
13. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις ποιοτικά και ποσοτικά:



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



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



16. Τοποθετήστε στα κενά του παρακάτω πίνακα τους μοριακούς τύπους των ενώσεων που θα προκύψουν κατά την επίδραση νερού στα αντίστοιχα οξείδια:

$\text{SO}_3$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{N}_2\text{O}_5$	$\text{CaO}$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{BaO}$

17. Τοποθετήστε στα κενά του παρακάτω πίνακα τους μοριακούς τύπους των ανυδριτών των αντίστοιχων οξέων ή βάσεων:

$\text{H}_2\text{CO}_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{HNO}_3$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{KOH}$

18. Να βάλετε σε κάθε κενό του ακόλουθου πίνακα τους χημικούς τύπους των αλάτων που θα προκύψουν από την αντίδραση του κάθε οξέος που περιέχεται στην πρώτη στήλη του πίνακα με την αντίστοιχη ουσία που περιέχεται στην πρώτη σειρά του πίνακα.

	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{CaCO}_3$	$\text{NH}_3$	$\text{Na}$
$\text{H}_2\text{SO}_4$					
$\text{HCl}$					
$\text{H}_3\text{PO}_4$					

19. Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα:

Οξύ ή βάση	$\text{Fe}(\text{OH})_3$		$\text{H}_2\text{SO}_4$		$\text{H}_3\text{PO}_4$	
ανυδρίτης		$\text{CO}_2$		$\text{CuO}$		$\text{N}_2\text{O}_5$

20. Στην αντίδραση  $C + O_2 \rightarrow CO_2$  ο αριθμός οξείδωσης του C .....  
από ..... σε ..... , ενώ ο αριθμός οξείδωσης του O .....  
..... από ..... σε ..... . Άρα ο C .....  
και προκαλεί την ..... του O, γι' αυτό ονομάζεται .....  
....., ενώ το O ..... και προκαλεί την .....  
του C, γι' αυτό ονομάζεται .....

### **3.5 Ερωτήσεις σύντομης απάντησης**

1. Τι δείχνει το pH ενός διαλύματος; Ποιες τιμές παίρνει; Ποια τιμή μπορεί να έχει το pH ενός όξινου, ενός βασικού και ενός ουδέτερου διαλύματος;
2. Ποιες ουσίες ονομάζονται ηλεκτρολύτες; Ποιες κατηγορίες σωμάτων είναι ηλεκτρολύτες;
3. Πού οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των διαλυμάτων των οξέων, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius;
4. Ποιες ουσίες ονομάζονται δείκτες; Σε τι χρησιμεύουν;
5. Γράψτε τον μοριακό τύπο και την ονομασία:
  - α. ενός διπρωτικού οξυγονούχου οξέος
  - β. ενός μονοπρωτικού οξυγονούχου οξέος
  - γ. ενός μονοπρωτικού μη οξυγονούχου οξέος
  - δ. ενός διπρωτικού μη οξυγονούχου οξέος.
6. Ποια οξέα ονομάζονται ισχυρά και ποια ασθενή; Να γράψετε το όνομα δύο ισχυρών και δύο ασθενών οξέων.
7. Γράψτε τον μοριακό τύπο και την ονομασία:
  - α. δύο όξινων οξειδίων
  - β. δύο βασικών οξειδίων
  - γ. δύο επαμφοτεριζόντων οξειδίων.



8. Εξηγήστε πως σχηματίζονται τα ένυδρα άλατα, για παράδειγμα ο ένυδρος θειικός χαλκός ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ).
9. Ποιες αντιδράσεις ονομάζονται εξώθερμες και ποιες ενδόθερμες. Να αναφέρετε ένα παράδειγμα για κάθε περίπτωση.
10. Τι ονομάζουμε ταχύτητα αντίδρασης; Να αναφέρετε τρεις παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης.
11. Με ποια προϋπόθεση πραγματοποιείται μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης; Γράψτε τη χημική εξίσωση μιας αντίδρασης διπλής αντικατάστασης και εξηγήστε το λόγο για τον οποίο αυτή πραγματοποιείται.
12. Με ποια μέταλλα αντιδρούν τα οξέα (πλην  $\text{HNO}_3$  και πυκνού  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) και ποια προϊόντα δίνουν; Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης ενός απ' αυτά με το υδροχλώριο.
13. Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης:
- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| α) ενός οξέος με μια βάση           | γ) μιας βάσης με ένα όξινο οξείδιο    |
| β) ενός οξέος με ένα βασικό οξείδιο | δ) ενός όξινου με ένα βασικό οξείδιο. |
14. Το γαστρικό υγρό στο στομάχι περιέχει  $\text{HCl}$ . Πώς θα αντιμετωπίσουμε μια υπερέκκριση γαστρικού υγρού το στομάχι; Γιατί δεν επιτρέπεται να πάρουμε ασπιρίνη για το σκοπό αυτό;
15. Γράψτε τη χημική εξίσωση μιας χημικής αντίδρασης στις παρακάτω περιπτώσεις:
- όταν αντιδρά ένα οξύ με ένα αλάτι και ελευθερώνεται αέριο.
  - όταν αντιδρά μια ευδιάλυτη βάση με ένα ευδιάλυτο αλάτι και παράγεται μια δυσδιάλυτη βάση.

### **3.6 Ερωτήσεις ανάπτυξης**

1. Ποιες ενώσεις χαρακτηρίζονται ως οξέα σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius; Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται αυτά με κριτήριο: α) τον αριθμό  $H^+$  που δίνουν κατά τη διάλυσή τους στο νερό, β) το αν περιέχουν ή όχι οξυγόνο και γ) την ισχύ τους; Να γράψετε το μοριακό τύπο και την ονομασία ενός οξέος που να ανήκει σε καθεμιά από τις κατηγορίες αυτές.
2. Ποιες ενώσεις χαρακτηρίζονται ως βάσεις σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius; Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται αυτές με κριτήριο: α) τον αριθμό των ανιόντων  $OH^-$  που ελευθερώνουν κατά τη διάλυσή τους στο νερό και β) την ισχύ τους; Να γράψετε το μοριακό τύπο και την ονομασία μιας βάσης που να ανήκει σε καθεμιά από τις κατηγορίες αυτές.
3. Ποια οξείδια ονομάζονται όξινα και ποια βασικά; Γράψτε τους μοριακούς τύπους και την ονομασία δύο όξινων και δύο βασικών οξειδίων και για το καθένα απ' αυτά τη χημική εξίσωση μιας αντίδρασης που να αιτιολογεί τον χαρακτηρισμό τους ως όξινο και βασικό αντίστοιχα.
4. Τι συμπέρασμα προκύπτει από τη γνώση της τιμής του pH ενός διαλύματος; Πώς μπορούμε να προσδιορίζουμε το pH σε κάποιο διάλυμα; Εξηγήστε γιατί οι γεωπόνοι πρέπει να γνωρίζουν το pH του εδάφους που πρόκειται να καλλιεργήσουν οι αγρότες.
5. i) Ποια είναι τα προϊόντα της αντίδρασης ενός άλατος:  
α. με ένα οξύ,      β. με μία βάση και      γ. με ένα αλάτι;  
ii) Σε ποια κατηγορία ανήκουν αυτές οι αντιδράσεις και με ποια προϋπόθεση πραγματοποιούνται;  
iii) Να γράψετε τη χημική εξίσωση μιας αντίδρασης για κάθε περίπτωση.

6. i) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων από τις οποίες παρασκευάζονται τα άλατα: τριχλωριούχος σίδηρος, θειικό κάλιο, φωσφορικό νάτριο και νιτρικό ασβέστιο με εξουδετέρωση του κατάλληλου βασικού οξειδίου από το κατάλληλο οξύ.
- ii) Ποια από τα παραπάνω άλατα αντιδρούν μεταξύ τους; Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντίστοιχων αντιδράσεων.
7. Δίνονται οι χημικές ενώσεις:  $N_2O_5$ ,  $NaOH$ ,  $H_2O$ ,  $HClO_3$ .
- α. Βρείτε όλα τα δυνατά ζεύγη από τις ενώσεις αυτές που αντιδρούν μεταξύ τους και γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντίστοιχων αντιδράσεων.
- β. Εξηγήστε το λόγο για τον οποίο πραγματοποιείται καθεμιά από τις αντιδράσεις αυτές και γράψτε τα ονόματα των προϊόντων.
8. Τέσσερα άλατα έχουν τους μοριακούς τύπους:  $CaCl_2$ ,  $K_3PO_4$ ,  $Ca(NO_3)_2$  και  $Al_2(SO_4)_3$ .
- α. Να γράψετε το όνομα των αλάτων αυτών με την κοινή ονομασία τους και με το σύστημα IUPAC.
- β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης από την οποία προκύπτει καθένα από τα παραπάνω άλατα με εξουδετέρωση του κατάλληλου οξέος από την κατάλληλη βάση.
9. i) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν στις εξής περιπτώσεις:
- α. αν αναμείξουμε υδροχλωρικό οξύ με διάλυμα καυστικού νατρίου
- β. αν διαβιβάσουμε υδροβρώμιο σε ασβεστόνερο
- γ. αν προσθέσουμε οξείδιο του μαγνησίου σε διάλυμα θειικού οξέος
- δ. αν διαβιβάσουμε τριοξείδιο του θείου σε νερό
- ii) Να ονομάσετε τα προϊόντα που θα προκύψουν από κάθε αντίδραση.
- iii) Εξετάστε με ποιο από τα προϊόντα των τριών πρώτων αντιδράσεων μπορεί να αντιδράσει το προϊόν της τέταρτης αντίδρασης. Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται.

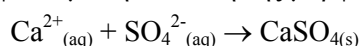
10. Ένα αέριο μείγμα που αποτελείται από διοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου και αμμωνία, διαβιβάζεται διαδοχικά σε περίσσεια διαλύματος υδροχλωρίου και σε περίσσεια διαλύματος καυστικού νατρίου.
- Να αιτιολογήσετε τα φαινόμενα που θα πραγματοποιηθούν.
  - Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις όλων των αντιδράσεων.
  - Να ονομάσετε τα προϊόντα όλων των αντιδράσεων.
11. Να γράψετε 2 μεθόδους παρασκευής οξέων, 2 μεθόδους παρασκευής βάσεων και 2 μεθόδους παρασκευής αλάτων. Να αναφέρετε ένα παράδειγμα για κάθε περίπτωση, αναγράφοντας και την αντίστοιχη χημική εξίσωση.
12. i) Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης μεταξύ:
- ενός μετάλλου και του οξυγόνου
  - ενός αμετάλλου και του οξυγόνου
  - ενός μετάλλου και ενός αμετάλλου πλην του οξυγόνου
  - του υδρογόνου και ενός αμετάλλου
- ii) Δώστε την ονομασία όλων των ενώσεων που παράγονται και γράψτε σε ποια κατηγορία ενώσεων ανήκει καθεμία.
13. Σε αποσταγμένο νερό ρίχνουμε μια σταγόνα διαλύματος φαινολοφθαλείνης και στη συνέχεια ένα μικρό κομμάτι νάτριο.
- Να περιγράψετε δύο φαινόμενα που θα παρατηρηθούν μετά την προσθήκη του νατρίου.
  - Να γράψετε τη χημική εξίσωση που περιγράφει ένα χημικό φαινόμενο που παρατηρήθηκε.
14. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που περιγράφουν τα χημικά φαινόμενα που θα παρατηρηθούν στις εξής περιπτώσεις:
- Όταν ρίξουμε ένα κομμάτι FeS σε διάλυμα HCl και διαβιβάσουμε το αέριο που ελευθερώνεται σε διάλυμα ZnCl<sub>2</sub>
  - Όταν σε ένα αραιό διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ρίξουμε μια ποσότητα μείγματος CaCl<sub>2</sub> - Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
  - Όταν προσθέσουμε μία ποσότητα (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> σε πυκνό διάλυμα NaOH και διαβιβάσουμε το αέριο που ελευθερώνεται σε διάλυμα HCl.

15. Σε τρία ποτήρια περιέχονται τα διαλύματα  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$  και  $\Delta_3$  που περιέχουν αντίστοιχα  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  και  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .
- Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν στις εξής περιπτώσεις:
    - αν αναμείξουμε το διάλυμα  $\Delta_1$  με το διάλυμα  $\Delta_2$
    - αν αναμείξουμε το διάλυμα  $\Delta_2$  με το διάλυμα  $\Delta_3$
    - αν αναμείξουμε το διάλυμα  $\Delta_1$  με το διάλυμα  $\Delta_3$ .
  - Εξηγήστε το λόγο για τον οποίο πραγματοποιείται καθεμιά από τις παραπάνω αντιδράσεις.
16. Τρία ποτήρια περιέχουν το καθένα ένα από τα παρακάτω διαλύματα: διάλυμα  $\text{KCl}$ , διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$  και διάλυμα  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Διαθέτουμε ρινίσματα σιδήρου και διάλυμα  $\text{CaCl}_2$ .
- Περιγράψτε ένα τρόπο με τον οποίο μπορούμε να διαπιστώσουμε το περιεχόμενο κάθε ποτηριού, χρησιμοποιώντας μόνο τις δύο χημικές ουσίες που διαθέτουμε.
  - Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται κατά τη διαδικασία που περιγράψατε.
17. Βυθίζουμε μια σιδερένια ράβδο διαδοχικά:
- σε θερμό υδροχλωρικό οξύ και παρατηρούμε ότι ελευθερώνεται ένα αέριο, ενώ το διάλυμα χρωματίζεται πράσινο.
  - σε διάλυμα  $\text{CuSO}_4$  και παρατηρούμε ότι η ράβδος καλύπτεται από ένα κεραμέρυθρο στρώμα, ενώ το αρχικό θαλασσί χρώμα του διαλύματος τελικά μετατρέπεται σε ανοιχτόχρωμο πράσινο.
  - σε άχρωμο διάλυμα  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ .
- Να εξηγήσετε τα φαινόμενα που περιγράφονται στις περιπτώσεις α και β και να γράψετε τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.
  - Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται στην περίπτωση γ και να περιγράψετε τα φαινόμενα που παρατηρούνται.

18. Δίνεται η σειρά δραστηριότητας των στοιχείων:  
K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, H, Cu, Hg, Ag  
και ότι από τα χλωριούχα άλατα δυσδιάλυτα είναι τα:  $\text{CuCl}$ ,  $\text{AgCl}$  και  $\text{PbCl}_2$ ,  
ενώ από τα θειικά άλατα δυσδιάλυτα είναι τα:  $\text{PbSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$  και  $\text{CaSO}_4$ .  
Τρία ποτήρια περιέχουν το καθένα, ένα από τα παρακάτω διαλύματα:  
διάλυμα  $\text{HCl}$ , αραιό διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$  και διάλυμα  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
- Αν διαθέτουμε ένα σύρμα μαγνησίου και διάλυμα  $\text{BaCl}_2$ , περιγράψτε ένα τρόπο με τον οποίο μπορούμε να διαπιστώσουμε το περιεχόμενο του κάθε ποτηριού χρησιμοποιώντας μόνο τις δύο αυτές χημικές ουσίες.
  - Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν.
  - Εξηγήστε αν θα μπορούσαμε ή όχι να κάνουμε την ίδια διαπίστωση αν διαθέτουμε μόνο ένα σύρμα μαγνησίου και διάλυμα  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .
19. Η μαρμαροκονία είναι ένα μείγμα μαρμαρόσκονης και  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (ασβέστη), που χρησιμοποιείται για το επίχρισμα (σοβάτισμα) των τοίχων. Το κονίαμα αυτό με την επίδραση κάποιου συστατικού της ατμόσφαιρας μετατρέπεται σε μια συμπαγή και σκληρή μάζα αδιάλυτη στο νερό.
- Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που εξηγεί το παραπάνω φαινόμενο.
  - Γιατί οι νεόκτιστες οικοδομές είναι υγρές;
  - Εξηγήστε την επίδραση που έχει η όξινη βροχή στους σοβατισμένους εξωτερικούς τοίχους των κτιρίων.
20. Είναι γνωστό ότι τα άλατα  $\text{AlCl}_3$  και  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$  δεν είναι δηλητηριώδη για τον ανθρώπινο οργανισμό, ακόμη και όταν λαμβάνονται εσωτερικά. Είναι κατά τη γνώμη σας δηλητηριώδη τα διαλύματα των αλάτων  $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al}$  και  $\text{MgCl}_2$ ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, λαμβάνοντας υπόψη ότι η δηλητηριώδης δράση των αλάτων οφείλεται σε ένα ή περισσότερα από τα ιόντα που περιέχουν.

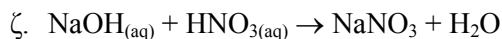
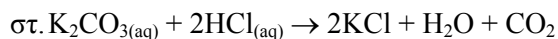
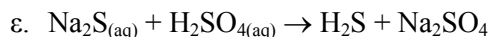
21. Τα καυσαέρια που προκύπτουν από την καύση του πετρελαίου περιέχουν και  $\text{SO}_2$  εξαιτίας των προσμίξεων του θείου και των ενώσεων του που περιέχονται στο πετρέλαιο. Το  $\text{SO}_2$  αντιδρά σε κατάλληλες συνθήκες με το οξυγόνο του αέρα και το νερό της βροχής και σχηματίζεται έτσιθειικό οξύ που αποτελεί ένα από τα συστατικά της όξινης βροχής. Μια από τις αρνητικές συνέπειες αυτής της όξινης βροχής είναι και η μετατροπή του ανθρακικού ασβεστίου σεθειικό ασβέστιο (γυψοποίηση των μαρμάρων).
- Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που εξηγούν τα παραπάνω φαινόμενα.
  - Ποιες είναι οι επιπτώσεις της όξινης βροχής στα ψάρια και στα φυτά;

22. Όπως είναι γνωστό σε ένα διάλυμα  $\text{CaCl}_2$  περιέχονται κατιόντα  $\text{Ca}^{2+}$  και ανιόντα  $\text{Cl}^-$ , τα οποία ελευθερώθηκαν από τους κρυστάλλους  $\text{CaCl}_2$  που διαλύθηκαν στο νερό. Ομοίως σε διάλυμα  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  περιέχονται κατιόντα  $\text{Na}^+$  και ανιόντα  $\text{SO}_4^{2-}$ . Κατά την ανάμειξη των δύο αυτών διαλυμάτων σχηματίζεται ίζημα  $\text{CaSO}_4$  με δομικά συστατικά τα ιόντα  $\text{Ca}^{2+}$  και  $\text{SO}_4^{2-}$  που περιέχονται στα δύο αρχικά διαλύματα, ενώ στο τελικό διάλυμα περιέχονται ιόντα  $\text{Na}^+$  και  $\text{Cl}^-$ . Οι διαπιστώσεις αυτές μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η χημική εξίσωση:  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CaSO}_4\downarrow$ , με την οποία συμβολίζουμε συνήθως το παραπάνω χημικό φαινόμενο, είναι ορθότερο να γράφεται με την ιοντική της μορφή:



Γνωρίζοντας ότι:

- οι ενώσεις  $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{FeS}$ ,  $\text{BaSO}_4$  και  $\text{Al}(\text{OH})_3$  είναι πρακτικά αδιάλυτες στο νερό
  - οι ενώσεις  $\text{H}_2\text{S}$  και  $\text{CO}_2$  είναι αέρια με μικρή διαλυτότητα στο νερό και
  - το νερό δε δίσταται πρακτικά σε ιόντα
- προσπαθήστε να αναζητήσετε την αιτία πραγματοποίησης καθεμιάς από τις αντιδράσεις που περιγράφονται από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:
    - $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2 \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}_2 + 2\text{HNO}_3$
    - $\text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{K}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KCl} + \text{FeS}$
    - $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{BaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{BaSO}_4$
    - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow 3\text{BaSO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3$



ii) Να γράψετε όλες τις παραπάνω χημικές εξισώσεις με την ιοντική τους μορφή, σημειώνοντας στο πρώτο μέλος της καθεμιάς τα ιόντα που αντιδρούν.

iii) Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- α. γιατί η μαγειρική σόδα ( $\text{NaHCO}_3$ ) διασπάται απ' όλα τα διαλύματα των οξέων;
- β. γιατί όταν προσθέσουμε σταγόνες διαλύματος  $\text{AgNO}_3$  σε διάλυμα  $\text{NaCl}$  ή σε διάλυμα  $\text{CaCl}_2$  ή σε διάλυμα  $\text{HCl}$ , καταβυθίζεται πάντα λευκό ίζημα;
- γ. γιατί αντιδρούν όλα τα διαλύματα των οξέων με όλα τα διαλύματα των βάσεων;

### **3.7 Ερωτήσεις τύπου "σωστό - λάθος" με αιτιολόγηση**

*Εξηγήστε αν ισχύουν ή όχι οι προτάσεις που ακολουθούν. Να αναφέρετε σχετικό παράδειγμα, όπου το κρίνετε σκόπιμο.*

1. Κάθε οξύ είναι υδρογονούχα ένωση και αντίστροφα κάθε υδρογονούχα ένωση είναι οξύ.
2. Η αμμωνία ( $\text{NH}_3$ ) είναι μονοπρωτική βάση.
3. Κάθε οξύ αλλάζει το χρώμα των δεικτών και αντίστροφα κάθε ένωση που αλλάζει το χρώμα των δεικτών είναι οξύ.
4. Μεταξύ δύο διαλυμάτων βάσεων το περισσότερο βασικό είναι εκείνο που έχει μεγαλύτερο pH.
5. Ένα διάλυμα  $\text{HCl}$  έχει  $\text{pH} = 9$ .

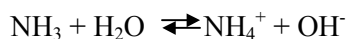


6. Το pH ενός διαλύματος NaOH είναι πάντα μεγαλύτερο από το pH διαλύματος HCl.
7. Κάθε ένωση που αντιδρά με οξύ είναι βάση.
8. Το HCl αντιδρά με όλα τα μέταλλα και ελευθερώνει H<sub>2</sub>.
9. Ένα οξείδιο, αν δεν είναι βασικό θα είναι όξινο.
10. Οι κοινές ιδιότητες των βάσεων οφείλονται στην ύπαρξη ιόντων H<sup>+</sup> στα υδατικά τους διαλύματα.
11. Αν ρίξουμε σκόνη Zn σε διάλυμα HCl παρατηρείται αύξηση στη μάζα του διαλύματος.
12. Τα συμπυκνωμένα απορρυπαντικά καθαρίζουν γρηγορότερα τα πιάτα από τα κοινά απορρυπαντικά.
13. Το καλοκαίρι τα φαγητά αλλοιώνονται γρηγορότερα από το χειμώνα.
14. Μια κιμωλία μάζας 5g και σκόνη κιμωλίας 5g χρειάζονται τον ίδιο χρόνο να διαλυθούν σε διάλυμα HCl ίδιας θερμοκρασίας και ίδιας συγκέντρωσης.
15. Το σκούριασμα του σιδήρου είναι μια αντίδραση καύσης.
16. Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης πρέπει απαραίτητα να παράγεται δυσδιάλυτη ένωση.
17. Αν διαβιβάσουμε αέριο HCl σε διάλυμα Ca(OH)<sub>2</sub> η μάζα του διαλύματος αυξάνεται, ενώ αν διαβιβάσουμε αέριο HCl σε διάλυμα AgNO<sub>3</sub> η μάζα του διαλύματος ελαττώνεται.
18. Τα αντιόξινα φάρμακα ενεργούν γρηγορότερα με τη μορφή σκόνης παρά με τη μορφή χαπιού.

19. Όταν διαλύσουμε μεταλλικό Na σε νερό προκύπτει διάλυμα με  $\text{pH} = 4$ .
20. Οι αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης είναι αντιδράσεις οξειδοαναγωγής.
21. Ένα διάλυμα  $\text{CuSO}_4$  μπορούμε να το διατηρήσουμε για μεγάλο χρονικό διάστημα σε δοχείο από αλουμίνιο.
22. Όταν έχουμε πόνο «καούρες» στο στομάχι παίρνουμε ασπιρίνη.
23. Κάθε χημική αντίδραση πραγματοποιείται με απορρόφηση ενέργειας (θερμότητας) από το περιβάλλον.
24. Όταν διαλύσουμε οξείδιο του βαρίου ( $\text{BaO}$ ) στο νερό προκύπτει διάλυμα αλκαλικό.
25. Όταν προσθέσουμε  $\text{N}_2\text{O}_5$  σε νερό προκύπτει διάλυμα με  $\text{pH} > 7$ .
26. Η όξινη βροχή εμφανίζεται μόνο σε περιοχές όπου υπάρχει μεγάλη εκπομπή καυσαερίων που περιέχουν οξείδια ρύπους, όπως π.χ.  $\text{SO}_2$  και  $\text{NO}_2$ .
27. Τα ασβεστολιθικά εδάφη είναι αλκαλικά και συνεπώς είναι ακατάλληλα για την καλλιέργεια κάθε φυτού.
28. Το  $\text{pH}$  του δέρματος έχει τιμές μεταξύ 5 και 6 και συνεπώς για την προστασία του πρέπει να χρησιμοποιούμε σαμπουάν, κρέμες κ.λπ. με  $\text{pH} \geq 7$ .
29. Ένα υδατικό διάλυμα περιέχει  $\text{H}_3\text{PO}_4$  και  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

### 3.8. Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

1. Η αμμωνία (NH<sub>3</sub>) είναι ένα αέριο που διαλύεται στο νερό σε μεγάλες ποσότητες και αντιδρά με αυτό, σύμφωνα με την αντίδραση:



- i) Με βάση τα παραπάνω δεδομένα και σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius συμπεραίνουμε ότι η NH<sub>3</sub>:
- είναι οξύ, διότι περιέχει υδρογόνο
  - είναι βάση, διότι κατά τη διάλυσή της στο νερό ελευθερώνει NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
  - είναι οξύ, διότι κατά τη διάλυσή της στο νερό ελευθερώνει OH<sup>-</sup>
  - είναι βάση, διότι κατά τη διάλυσή της στο νερό ελευθερώνει OH<sup>-</sup>.

- ii) Συμπληρώστε τα κενά της πρότασης:

Κατά την εξουδετέρωση της NH<sub>3</sub> με ένα ..... παράγεται ..... , αλλά δεν παράγεται ..... , διότι η NH<sub>3</sub> δεν περιέχει ιόντα ..... , όπως για παράδειγμα:



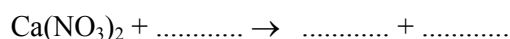
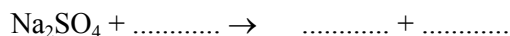
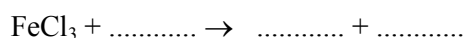
2. Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ των μοριακών τύπων της στήλης (I) και των ονομασιών της στήλης (II), αφού συμπληρώσετε τα διάστικτα των δύο στηλών.

(I)	(II)
A. H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	1. θειικό οξύ
B. ....	2. ιωδικό οξύ
Γ. HJ	3. ....
Δ. ....	4. φωσφορικό οξύ
E. HJO <sub>3</sub>	5. ....
Z. H <sub>2</sub> S	6. νιτρικό οξύ
H. ....	7. ....
Θ. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	8. υπερχλωρικό οξύ
I. ....	9. υποχλωριώδες οξύ
K. HCN	10. ....
Λ. HClO <sub>3</sub>	11. χλωρικό οξύ

3. i) Να αντιστοιχήσετε το κάθε αλάτι της στήλης (I) με το αλάτι με το οποίο μπορεί να αντιδράσει και βρίσκεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
A. $\text{FeCl}_3$	α. $\text{K}_2\text{SO}_4$
B. $\text{Na}_2\text{SO}_4$	β. $\text{AgNO}_3$
Γ. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	γ. $\text{CaCl}_2$

- ii) Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στην παραπάνω περίπτωση ποιοτικά και ποσοτικά.



- iii) Σε ποια κατηγορία ανήκουν οι παραπάνω τρεις αντιδράσεις; Ποια από τις προϋποθέσεις πραγματοποίησης αυτών των αντιδράσεων ικανοποιείται σε κάθε μία απ' αυτές;

4. Κάθε ένα από τρία ποτήρια  $\Pi_1$ ,  $\Pi_2$  και  $\Pi_3$  περιέχει ένα από τα διαλύματα: διάλυμα  $\text{CuSO}_4$ , διάλυμα  $\text{FeSO}_4$  και διάλυμα  $\text{ZnSO}_4$ . Βυθίζουμε στο ποτήρι  $\Pi_1$  ένα σύρμα σιδήρου, στο ποτήρι  $\Pi_2$  ένα σύρμα μαγνησίου και στο ποτήρι  $\Pi_3$  ένα έλασμα ψευδαργύρου. Παρατηρούμε ότι και στις τρεις περιπτώσεις πραγματοποιείται χημική αντίδραση και καταβυθίζεται ίζημα.

- i) Με βάση τα παραπάνω δεδομένα να κάνετε την αντιστοίχιση μεταξύ των ποτηριών  $\Pi_1$ ,  $\Pi_2$  και  $\Pi_3$  της στήλης (I) και των διαλυμάτων που περιέχουν και περιλαμβάνονται στη στήλη (II).

(I)	(II)
$\Pi_1$	A. διάλυμα $\text{CuSO}_4$
$\Pi_2$	B. διάλυμα $\text{FeSO}_4$
$\Pi_3$	Γ. διάλυμα $\text{ZnSO}_4$

- ii) Μετά την πραγματοποίηση των χημικών αντιδράσεων το ποτήρι  $\Pi_1$  περιέχει διαλυμένο ..... και ίζημα ....., ενώ το ποτήρι  $\Pi_3$  περιέχει διαλυμένο ..... και ίζημα .....

5. Καθένα από τα τρία ποτήρια Π<sub>1</sub>, Π<sub>2</sub> και Π<sub>3</sub> περιέχει ένα από τα διαλύματα: διάλυμα AgNO<sub>3</sub>, διάλυμα HCl και διάλυμα HNO<sub>3</sub>. Προσθέτουμε στο ποτήρι Π<sub>1</sub> διάλυμα BaCl<sub>2</sub>, στο ποτήρι Π<sub>2</sub> διάλυμα Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> και στο ποτήρι Π<sub>3</sub> διάλυμα Ca(OH)<sub>2</sub>, οπότε διαπιστώνουμε ότι και στα τρία ποτήρια πραγματοποιείται αντίδραση.

i) Με βάση τα παραπάνω δεδομένα να αντιστοιχήσετε τα ποτήρια της στήλης (I) με το διάλυμα που το καθένα περιέχει και περιλαμβάνεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
Π <sub>1</sub>	A. διάλυμα AgNO <sub>3</sub>
Π <sub>2</sub>	B. διάλυμα HCl
Π <sub>3</sub>	Γ. διάλυμα HNO <sub>3</sub>

ii) Στο ποτήρι Π<sub>1</sub> πραγματοποιήθηκε αντίδραση ..... η χημική εξίσωση της οποίας είναι .....  
 Στο ποτήρι Π<sub>3</sub> πραγματοποιήθηκε αντίδραση ..... η χημική εξίσωση της οποίας είναι .....

iii) Εξηγήστε πως διαπιστώνουμε ότι σε κάθε ποτήρι με την προσθήκη του αντίστοιχου διαλύματος πραγματοποιήθηκε αντίδραση.

6. Δώστε τον ορισμό των οξέων, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius: .....

.....  
 .....

Εξετάστε αν οι παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λανθασμένες σύμφωνα με τη θεωρία αυτή. (Σημειώστε σε κάθε παρένθεση το γράμμα Σ ή Λ αντίστοιχα).

- α. Κάθε υδρογονούχα ένωση είναι οξύ. (...)
- β. Όλα τα οξέα περιέχουν στο μόριο τους υδρογόνο. (...)
- γ. Το νερό είναι οξύ. (...)
- δ. Τα οξέα είναι γενικά ευδιάλυτα στο νερό. (...)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας μόνο για τις σωστές προτάσεις.

7. Σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius η ένωση  $\text{HNO}_3$  είναι οξύ διότι:
- αλλάζει το χρώμα των δεικτών
  - περιέχει υδρογόνο
  - διαλύεται στο νερό
  - κάθε υδατικό της διάλυμα περιέχει  $\text{H}^+$
- i) Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
  - ii) Αιτιολογήστε την αποδοχή ή την απόρριψη της πρότασης α.
  - iii) Ένα διάλυμα  $\text{HNO}_3$  έχει pH μεγαλύτερο ή μικρότερο του 7; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
8. Δίνονται τα οξείδια:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{SO}_2$  και  $\text{N}_2\text{O}_5$ .
- i) Να δώσετε το όνομα των παραπάνω οξειδίων κατά IUPAC και με την κοινή ονομασία τους.
  - ii) Να τα κατατάξετε σε κατηγορίες ανάλογα με τη χημική τους συμπεριφορά.
  - iii) Επιλέξτε από ένα οξείδιο της κάθε κατηγορίας και γράψτε κατάλληλα παραδείγματα χημικών εξισώσεων στις οποίες να συμμετέχουν αυτά και να εξηγούν τη χημική τους συμπεριφορά.
9. i) Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες σημειώνοντας σε κάθε παρένθεση το γράμμα Σ ή Λ αντίστοιχα.
- α. Όλα τα άλατα είναι χημικές ενώσεις μεταξύ μετάλλων και αμετάλλων. (...)
  - β. Όλα τα άλατα είναι ενώσεις ιοντικές. (...)
  - γ. Όλα τα άλατα είναι ευδιάλυτα στο νερό. (...)
  - δ. Τα διαλύματα και τα τήγματα των αλάτων είναι ηλεκτρικά αγωγά. (...)
- ii) Να αιτιολογήσετε το χαρακτηρισμό σας για κάθε λανθασμένη πρόταση, αναφέροντας σε κάθε περίπτωση ένα παράδειγμα άλατος για το οποίο δεν ισχύει η πρόταση αυτή.



- i) Να γίνει αντιστοίχιση μεταξύ των στοιχείων α, β, γ και δ της στήλης (I) και των οξειδίων που περιέχονται στη στήλη (II).

(I)	(II)
α	CO <sub>2</sub>
β	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
γ	H <sub>2</sub> O
δ	CaO

- ii) Ποια κατηγορία οξειδίων εκφράζει η τομή των συνόλων Β και Γ; Να γράψετε ένα ακόμη οξείδιο που να ανήκει στην τομή των δύο αυτών συνόλων.

13. Ένα διάλυμα είναι δυνατό να περιέχει διαλυμένα τα παρακάτω ζεύγη χημικών ενώσεων:

- α. CO<sub>2</sub> και NaOH  
 β. NH<sub>3</sub> και NH<sub>4</sub>Cl  
 γ. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> και Ca(OH)<sub>2</sub>  
 δ. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> και Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

- i) Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.  
 ii) Αιτιολογήστε την απόρριψη των τριών άλλων προτάσεων.

14. i) Να συμπληρώσετε τα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα με το μοριακό τύπο του κατάλληλου οξέος και της κατάλληλης βάσης που πρέπει να αντιδράσουν, ώστε να σχηματιστεί το αντίστοιχο αλάτι.

αλάτι	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Ca(ClO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	(NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
οξύ					
βάση					

- ii) Αν δίνεται ότι τα ανθρακικά και τα φωσφορικά άλατα είναι κατά κανόνα δυσδιάλυτα στο νερό και ότι τα άλατα που έχουν σαν κατιόν K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ή σαν ανιόν NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, ClO<sub>3</sub><sup>-</sup> είναι ευδιάλυτα, βρείτε όλα τα ζεύγη από τα άλατα του πίνακα που αντιδρούν μεταξύ τους και γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντίστοιχων αντιδράσεων.



15. i) Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα με το όνομα της αντίστοιχης ένωσης.

NaOH	Ca(OH) <sub>2</sub>	Al(OH) <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	Mg(OH) <sub>2</sub>	KOH

- ii) Να αναφέρετε τρεις κοινές ιδιότητες για τις παραπάνω ενώσεις και να εξηγήσετε που οφείλονται αυτές.

- iii) Από τις παραπάνω ενώσεις:

α. ευδιάλυτες στο νερό είναι οι: .....

β. δυσδιάλυτες στο νερό είναι οι: .....

- iv) Αν διαλύσουμε στο νερό ποσότητα μιας από τις παραπάνω ενώσεις, το διάλυμα που προκύπτει θα έχει τιμή pH:

α. 7      β. > 7      γ. < 7      δ. μικρότερο ή ίσο του 7 ανάλογα με την ένωση που διαλύσαμε.

16. i) Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα με το όνομα του αντίστοιχου οξειδίου:

μοριακός τύπος	Ba O	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	ZnO
ονομασία						

- ii) Από τα οξείδια που περιλαμβάνονται στον πίνακα:

α. όξινα είναι τα: .....

β. βασικά είναι τα: .....

γ. επαμφοτερίζοντα είναι τα: .....

- iii) Από τα οξείδια του πίνακα αντιδρούν με το νερό τα:

.....

σύμφωνα με τις χημικές εξισώσεις: .....

.....

.....

- iv) Ποια από τα οξείδια του πίνακα αντιδρούν με HCl; Γράψτε τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.

17. Αφού μελετήσετε τις παρακάτω χημικές μετατροπές, α, β, γ και δ,
- α.  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}$
- β.  $\text{A} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{B} + \text{H}_2\text{O} + \text{Γ}$
- γ.  $\text{Γ} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Δ} + \text{H}_2\text{O}$
- δ.  $\text{Δ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{E} + \text{H}_2\text{O} + \text{Γ}$
- i) να βρείτε τους μοριακούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ και Ε
- ii) να γράψετε με πλήρη μορφή τις χημικές εξισώσεις που περιγράφουν τις μετατροπές αυτές
- iii) να αντιστοιχήσετε την κάθε αντίδραση της στήλης (I) με την κατηγορία στην οποία ανήκει και περιέχεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
α.	διπλή αντικατάσταση
β.	εξουδετέρωση
γ.	σύνθεση
δ.	

18. Τέσσερα οξείδια Α, Β, Γ και Δ αντιδρούν αντίστοιχα με διάλυμα νιτρικού οξέος, με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, με υδροχλώριο και με διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου. Από τις αντιδράσεις αυτές προκύπτουν αντίστοιχα τα άλατα: νιτρικό ασβέστιο, φωσφορικό νάτριο, χλωριούχο αργίλιο και θειικό ασβέστιο.

- i) Να γράψετε τους μοριακούς τύπους και τα ονόματα κατά IUPAC των τεσσάρων οξειδίων Α, Β, Γ και Δ.
- ii) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται.
- iii) Να αντιστοιχήσετε τα οξείδια της στήλης (I) με την κατηγορία στην οποία αυτά ανήκουν και περιλαμβάνεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
Α	όξινο οξύδιο
Β	βασικό οξύδιο
Γ	επαμφοτερίζον οξύδιο
Δ	

19. Σε ένα ποτήρι που περιέχει αραιό διάλυμα HCl ρίχνουμε μια σταγόνα φαινολοφθαλεΐνης και στη συνέχεια ένα κομμάτι κάλιο. Μετά το τέλος των παρατηρούμενων φαινομένων ανακατεύουμε το διάλυμα και παρατηρούμε ότι έχει κόκκινο χρώμα.

i) Γράψτε τις εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν.

ii) Με βάση τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ότι το ποτήρι τελικά περιέχει:

α. KOH, KCl και H<sub>2</sub>O

γ. HCl, KOH και H<sub>2</sub>O

β. K, HCl και H<sub>2</sub>O

δ. HCl, KCl και H<sub>2</sub>O.

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε την επιλογή σας.

20. Παρατηρήστε τον παρακάτω πίνακα στον οποίο αναγράφονται τα χρώματα ορισμένων αλάτων.

αλάτι	NaCl	Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	CoCl <sub>2</sub>	KNO <sub>3</sub>	CuSO <sub>4</sub>	Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	FeSO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	KJ
Χρώμα	άχρωμο	θαλασσί	ροζ	άχρωμο	θαλασσί	καφέ	πράσινο	άχρωμο	άχρωμο

i) Από τη μελέτη του πίνακα αυτού μπορείτε να συμπεράνετε αν τα χρώματα των παραπάνω αλάτων οφείλονται στο κατιόν ή στο ανιόν αυτών; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ii) Προσπαθήστε, με βάση το παραπάνω συμπέρασμα και με τα δεδομένα του προηγούμενου πίνακα, να συμπληρώσετε τον επόμενο πίνακα.

αλάτι	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	FeCl <sub>3</sub>	FeJ <sub>2</sub>	CuCl <sub>2</sub>	NaJ	FeJ <sub>3</sub>	KCl
Χρώμα								

21. Δίνονται τα παρακάτω στοιχεία με σειρά ελαττούμενης δραστηριότητας

Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Hg

και στον πίνακα αναγράφονται τα χρώματα ορισμένων αλάτων.

αλάτι	FeSO <sub>4</sub>	CuSO <sub>4</sub>	Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Fe(SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	MgSO <sub>4</sub>
Χρώμα	ανοιχτό πράσινο	θαλασσί	άχρωμο	άχρωμο	καφέ	άχρωμο

- i) Να προβλέψετε αν θα παρατηρηθεί ή όχι κάποια μεταβολή στο χρώμα του διαλύματος κατά την προσθήκη:
- α. σκόνης αργιλίου σε διάλυμα τρισθενούς θειϊκού σιδήρου
  - β. ρινισμάτων σιδήρου σε διάλυμα θειϊκού αργύρου
  - γ. σύρματος μαγνησίου σε διάλυμα θειϊκού χαλκού (II)
  - δ. διαλύματος θειϊκού χαλκού σε ένα ασημένιο κύπελλο.

Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν.

- ii) Αν σε διάλυμα γαλαζόπετρας ( $\text{CuSO}_4$ ) ρίξουμε ένα κομμάτι κράματος Fe-Cu-Ag, τότε:
- α. θα μεταβληθεί το χρώμα, η μάζα και η σύσταση του διαλύματος καθώς και η μάζα του κράματος
  - β. θα μεταβληθεί η μάζα του κράματος, το χρώμα και η σύσταση του διαλύματος, αλλά όχι η μάζα του διαλύματος
  - γ. δε θα παρατηρηθεί καμία μεταβολή
  - δ. θα αντιδράσει όλη η ποσότητα του κράματος και θα αυξηθεί η μάζα του διαλύματος.

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και στη συνέχεια αιτιολογήστε την επιλογή σας.