

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

- 1.1. α, β, γ, δ, ε, στ, ζ: βλ. θεμ. ενότητα 1.1.
 1.2. βλ. θεμ. ενότητα 1.2.
 1.3. βλ. θεμ. ενότητα 1.2.2.
 1.4. α: παρατήρηση, β: εξαρτημένη μεταβλητή. Αιτιολόγηση βλ. θεμ. ενότητα 1.2.2.
 1.5. βλ. θεμ. ενότητα 1.2.2.
 1.6. α: ανεξάρτητη, β: εξαρτημένη, γ: ποιοτική, δ: ποσοτική
 1.7. βλ. θεμ. ενότητα 1.2.1.
 1.8. α: Σ, β: Λ, γ: Λ, δ: Σ, ε: Λ, στ: Λ, ζ: Σ, η: Λ.
 1.9. δ.
 1.10. α - τοξικό, β - διαβρωτικό, γ - εύφλεκτο, δ - επιβλαβές - ερεθιστικό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

- 2.1. α: πυρήνα, θετικό, αρνητικό
 β: πρωτόνια, νετρόνια
 γ: πρωτονίων, ηλεκτρονίων
 δ: μαζικός
 ε: αρνητικά, θετικά
 2.2. α: ατομικός, δείχνει αριθμό πρωτονίων, ηλεκτρονίων
 β: μαζικός, δείχνει αριθμό πρωτονίων και νετρονίων
 γ: νετρόνια 14, ηλεκτρόνια: 13
 2.3.

	(p)	(n)	(e)
$^{35}_{17}\text{Cl}$	17	18	17
$^{88}_{38}\text{Sr}$	38	50	38
$^{65}_{30}\text{Zn}$	30	35	30
$^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$	20	20	18
$^{32}_{16}\text{S}^{2-}$	16	16	18

- 2.4. α: X = Cl, Z = 17
 β: όχι. Βλ. θεμ. ενότητα 2.1.2.2.
 2.5. 1: Σ, 2: Σ, 3: Λ, 4: Σ, 5: Σ, 6: Λ, 7: Σ, 8: Λ, 9: Σ, 10: Σ, 11: Σ, 12: Σ, 13: Λ.
 2.6. α
 2.7. γ
 2.8. α
 2.9. γ
 2.10. β
 2.11. γ
 2.12. β
 2.13. γ

- 2.14. γ
 2.15. γ
 2.16. δ
 2.17. γ
 2.18. α
 2.19. δ
 2.20. γ
 2.21. δ
 2.22. β
 2.23. δ
 2.24. γ
 2.25. 1. N₂ (28), 2. HNO₃ (63), 3. H₂SO₄ (98), 4. N₂O₄ (92)
 2.26. α: θεμ. ενότητα 2.1.2.3.
 β: 96
 2.27. 45
 2.28. 94%
 2.29. δ
 2.30. γ
 2.31. 1: Λ, 2: Λ, 3: Σ, 4: Σ, 5: Λ, 6: Λ, 7: Σ, 8: Λ.
 Αιτιολόγηση: βλ. θεμ. ενότητα 2.1.3.
 2.32. δ
 2.33. γ
 2.34. β
 2.35. β
 2.36. δ
 2.37. δ
 2.38. γ
 2.39. δ
 2.40. δ
 2.41. $^{80}_{35}\text{Br}$: 35p, 45n, 35e, K(2), L(8), M(18), N(7)
 2.42. ^{39}K : 19p, 19e, 20n, K(2), L(8), M(8), N(1)
 2.43. p + n = 40, n = p + 4 ⇒ p = 18, K(2), L(8), M(8)
 2.44. α: 8, $^{20}_{20}\text{Ca}^{2+}$: K(2), L(8), M(8)
 β: 8, $^{16}_{16}\text{S}^{2-}$: K(2), L(8), M(8)
 γ: 8, $^{13}_{13}\text{Al}^{3+}$: K(2), L(8)
 2.45. Z(Φ) = 12, Z(Ψ) = 7, Z(Ω) = 20
 2.46. α: $^{31}_{19}\text{F}^{3-}$ p = 31, (n = 38) Z = 69
 β: K(2), L(8), M(18), N(3)
 2.47. $^{39}_{19}\text{X}^+$ α: p = 19, n = 20, e = 18
 K(2), L(8), M(8), N(1)
 2.48. α: Al³⁺ p = 13, Z = 13, A = 13 + 14 = 27
 β: Mg²⁺ (10e), O²⁻ (10e), Na⁺ (10e)
 2.49. α: Γ⁺: p = Z = 19, Δ²⁻: p = Z = 16
 β: Z(E) = 12, E: K(2), L(8), M(2)
 2.50. α: αύξοντα/αυξανόμενο, αριθμού
 β: περιοδική, ατομικού

2.51. 1: Λ, 2: Λ, 3: Λ, 4: Σ, 5: Λ, 6: Σ, 7: Λ,
8: Σ, 9: Σ, 10: Σ, 11: Σ, 12: Σ, 13: Σ
Αιτιολόγηση: βλ. θεμ. ενότητα 2.2.

2.52. γ

2.53. α

2.54. δ

2.55. β

2.56. γ

2.57. δ

2.58. β

2.59. β

2.60. β

2.61. δ

2.62. α

2.63. β

2.64. δ

2.65. β

2.66. β

2.67. β

2.68. γ

2.69. α

2.70. α

2.71. γ

2.72. γ

2.73. α: $K(2), L(3) \Rightarrow Z = 5$

β: $K(2), L(8), M(6) \Rightarrow Z = 16$

γ: $K(2), L(8), M(8), N(1) \Rightarrow Z = 19$

δ: $K(2), L(7) \Rightarrow Z = 9$

2.74. Γ: $K(2), L(8), M(8), N(2)$

Δ: ομάδα 18η, περίοδος 3η

Θ: $K(2), L(8), M(6)$

Λ: ομάδα 17η, περίοδος 4η

Σ: $K(2), L(1)$

α. ίδια περίοδος: Δ και Θ, Γ και Λ

β. μεγαλύτερο μέγεθος: Γ

γ. πιο εύκολα κατιόν: Γ

δ. μικρότερη ατομική ακτίνα: Σ

ε. i. αλογόνο: Λ

ii. ευγενές αέριο: Δ

iii. αλκαλική γαία: Γ

iv. αλκάλιο: Σ

2.75. α. A: $K(2), L(8), M(2)$. $Z = 12$

β. Γ: $K(2), L(8), M(6)$. $Z = 16$

2.76. α. Γ: $K(2), L(8), M(8), N(1)$

Δ: $K(2), L(8), M(5)$

β. Γ: 1η ομάδα, 4η περίοδος

Δ: 15η ομάδα, 3η περίοδος

2.77. α. X: $K(2), L(8), M(1)$

Ψ: $K(2), L(6)$

β. X: 1η ομάδα, 3η περίοδος

Ψ: 16η ομάδα, 2η περίοδος

2.78. α. Ψ: $K(2), L(8), M(5), Z = 15$

β. ${}_{18}\text{O}$: ομάδα 18η, περίοδος 3η

${}_{20}\text{E}$: ομάδα 2η, περίοδος 4η

${}_{9}\text{P}$: ομάδα 17η, περίοδος 2η

ομάδα 2η: αλκαλικές γαίες, Be, Mg, Ca, ...

ομάδα 17η: αλογόνα, F, Cl, Br, ...

ομάδα 18η: ευγενή αέρια, He, Ne, Ar, ...

2.79. α. ${}_{\lambda}\text{X}$ 1η ομάδα

${}_{\lambda-3}\text{X}$ 16η ομάδα

${}_{\lambda+2}\text{O}$ 13η ομάδα

β. ${}_{\lambda}\text{X}$ 17η ομάδα

${}_{\lambda-3}\text{X}$ 14η ομάδα

${}_{\lambda+2}\text{O}$ 1η ομάδα

2.80. α: μέγεθος: ${}_{11}\text{Na} < {}_{19}\text{K} < {}_{37}\text{Rb}$

β. μέγεθος: ${}_{13}\text{Al} < {}_{12}\text{Mg} < {}_{11}\text{Na}$

γ. μέγεθος: ${}_{12}\text{Mg} < {}_{20}\text{Ca}$

δ. μέγεθος: ${}_{9}\text{F} < {}_{8}\text{O} < {}_{11}\text{Na}$

2.81. α: μέγεθος: ${}_{19}\text{K}^{+} < {}_{19}\text{K}$

β. μέγεθος: ${}_{9}\text{F} < {}_{9}\text{F}^{-}$

γ. μέγεθος: ${}_{12}\text{Mg}^{2+} < {}_{10}\text{Ne}$

δ. μέγεθος: ${}_{9}\text{F}^{-} < {}_{8}\text{O}^{2-} < {}_{7}\text{N}^{3-}$

ε. μέγεθος: ${}_{20}\text{Ca}^{2+} < {}_{19}\text{K}^{+}$

2.82. α, β: βλ. θεμ. ενότητα 2.2.2.2.

2.83. 1: Σ, 2: Σ, 3: Σ, 4: Λ, 5: Λ, 6: Σ, 7: Σ,

8: Σ, 9: Σ. Αιτιολόγηση: βλ. θεμ. ενότητα 2.2.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1. α. ${}_{19}\text{K}$, έχει μεγαλύτερο μέγεθος.

β. ${}_{11}\text{Na}$, έχει μεγαλύτερο μέγεθος.

3.2. α. ${}_{17}\text{Cl}$, έχει μικρότερη ατομική ακτίνα / έχει μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα.

β. ${}_{9}\text{F}$, έχει μικρότερη ατομική ακτίνα / έχει μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα.

3.3. α. ${}_{11}\text{Na}$, επειδή είναι στην 1η ομάδα του Π.Π.

β. ${}_{17}\text{Cl}$, βλ. σελ. 55

γ. ${}_{17}\text{Cl}$, επειδή είναι στην 17η ομάδα του Π.Π.

δ. ${}_{11}\text{Na}$, επειδή έχει μεγαλύτερο μέγεθος.

3.4. 1. Σ, επειδή έχει 8 ηλεκτρόνια σθένους.

2. Λ, επειδή το Mg έχει μικρότερο μέγεθος.

3. Σ, επειδή το ${}_{19}\text{K}$ έχει μεγαλύτερο μέγεθος.

4. Σ, επειδή έχει 8 e σθένους.

5. Σ, επειδή το Ca^{2+} έχει 1 στιβάδα λιγότερη.

6. Σ, επειδή έχει μικρότερο μέγεθος.

7. Λ, επειδή το μέγεθος αυξάνεται αντίθετα.

8. Σ, επειδή το F έχει μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα.

9. Λ, επειδή το Cl^{-} έχει περισσότερα e σθένους.

3.5. 1. Σ, επειδή ανήκουν στη 2η ομάδα του Π.Π. με 2 e σθένους.

2. Λ, είναι μέταλλα

3. Λ, επειδή η ατομική ακτίνα σε μία περίοδο αυξάνεται με την αύξηση του Z.

4. Σ, επειδή ανήκουν στην ίδια ομάδα του Π.Π.
- 3.6. β
- 3.7. α
- 3.8. β
- 3.9. γ
- 3.10. γ
- 3.11. α. κανόνας οκτάδας, β. ιοντικός, γ. υδρογόνο, δ. υδρογόνο, ε. μη δεσμικά, στ. ηλεκτραρνητικότητα.
- 3.12. α. ${}_{20}\text{Ca}$: 2η ομάδα, 4η περίοδος, α. ιοντικός $\text{Ca}^{2+}\text{S}^{2-}$, β. ιοντικός $\text{Ca}^{2+}2\text{Cl}^-$
- 3.13. Α: μαζικός αριθμός 32. Βρίσκεται στην 3η περίοδο και στην 16η ομάδα.
Γ ανήκει στην 1η ομάδα του Π.Π., Σχηματίζουν ιοντικό δεσμό $2\text{Γ}^+\text{Α}^{2-}$, $\text{Γ}_2\text{Α}$.
- 3.14. α. ιοντικός K^+F^- .
β. ιοντικός $\text{Mg}^{2+}2\text{Cl}^-$.
γ. ιοντικός $\text{Ca}^{2+}2\text{H}^-$.
- 3.15. α. Α: Κ(2), Λ(8) Μ(8), Ν(2), Γ: Κ(2), Λ(8), Μ(7).
β. ιοντικός δεσμός: $\text{A}^{2+}2\text{Γ}^-$, γ. $\text{A}\text{Γ}_2$
- 3.16. β
- 3.17. δ
- 3.18. γ
- 3.19. γ
- 3.20. γ
- 3.21. δ
- 3.22. β
- 3.23. γ
- 3.24. β
- 3.25. β
- 3.26. α
- 3.27. γ
- 3.28. γ
- 3.29. γ
- 3.30. δ
- 3.31. γ
- 3.32. β
- 3.33. γ
- 3.34. δ
- 3.35. β
- 3.36. β
- 3.37. α
- 3.38. β
- 3.39. α
- 3.40. α
- 3.41. β
- 3.42. γ
- 3.43. γ
- 3.44. α
- 3.45. α
- 3.46. α. Χ: Κ(2), Λ(8), Μ(1) \Rightarrow ${}_{11}\text{X}$, Ψ: Κ(2), Λ(8), Μ(6) \Rightarrow ${}_{16}\text{Ψ}$
β. ιοντικός δεσμός $2\text{X}^+\text{Ψ}^{2-}$, γ. $\text{X}_2\text{Ψ}$, δi. XBr , δii. $\text{Al}_2\text{Ψ}_3$
- 3.47. 1. Σ, ${}_{13}\text{Al}$: Κ(2), Λ(8), Μ(3).
2. Λ, είναι τα μόρια.
3. Λ, από ίσο αριθμό (αντίθετων) φορτίων.
4. Λ, ομοιοπολική..
5. Λ, από ιόντα.
6. Σ, επειδή είναι ηλεκτρονιοδότες.
7. Σ, με μέταλλα ιοντικούς, με αμέταλλα ομοιοπολικούς δεσμούς.
8. Λ, Βλ. θεμ ενότητα 3.1.2.
- 3.48. α., β.: βλ. θεμ. ενότητα 3.1.3. στο α6) και στο ε) όπου αντί Ν είναι Ρ: PH_3 , PH_4^+
- 3.49. βλ. θεμ. ενότητα 3.1.3. γ.
- 3.50. α. ${}_{17}\text{Cl}$, β. ${}_{8}\text{O}$, γ. ${}_{34}\text{Se}$, δ. ${}_{9}\text{F}$. Αιτιολόγηση: βλ. θεμ. ενότητα 3.1.3. γ.
- 3.51. α. ${}_{7}\text{N} < {}_{8}\text{O} < {}_{9}\text{F}$,
β. ${}_{35}\text{Br} < {}_{17}\text{Cl} < {}_{9}\text{F}$. Αιτιολόγηση: βλ. θεμ. ενότητα 3.1.3. γ.
- 3.52. α. H_2S : 2 πολικοί ομοιοπολικοί, όπως H_2O , βλ. 3.1.3. α4,
β. NH_3 3 πολικοί ομοιοπολικοί, βλ. 3.1.3. α3,
γ. CO_2 : 2 πολικοί ομοιοπολικοί, βλ. 3.1.3. α5,
δ. CH_4 : 4 πολικοί ομοιοπολικοί, βλ. 3.1.3. α7.
- 3.53. Φ (16η ομάδα του Π.Π.), Χ (17η ομάδα του ΠΠ), Ψ (18η ομάδα του Π.Π.), Ω (1η ομάδα του Π.Π.).
α. $\text{Ω}_2\text{Φ}$ ιοντικός,
β. ΩΧ ιοντικός,
γ. $\text{H}_2\text{Φ}$ ομοιοπολικός
δ. HΧ ομοιοπολικός.
- 3.54. α. βλ. θεμ. ενότητα 3.1.1.
β. βi. Χ 1η ομάδα βii. Ψ 16η ομάδα,
γ. εάν το Χ είναι το $1\text{H} \Rightarrow \text{H}_2\text{Ψ}$ ομοιοπολική ($\text{X}_2\text{Ψ}$),
εάν το Χ είναι αλκάλιο $\Rightarrow \text{X}_2\text{Ψ}$ ιοντική
δ. $\text{X}_2\text{Ψ}$, ε. H_2S ή X_2S (ομοιοπολική), στ. ΨCl_2 (ομοιοπολική).
- 3.55. α. βλ. θεμ. ενότητα 3.1.1.,
βi. Χ 2η ομάδα βii. Ψ 17η ομάδα,
γ. ιοντική επειδή Χ μέταλλο ($\text{X} \neq \text{He}$), ηλεκτρονιοδότης, Ψ αμέταλλο (αλογόνο).
δ. X^{2+} και Ψ^- , ε. ΧΨ_2 , στ. XS , ζ. ΨCl .
- 3.56. 1. Σ, επειδή ενώνεται μέταλλο – αμέταλλο.
2. Σ, επειδή οι ιοντικές έχουν ιόντα ενώ οι ομοιοπολικές μόρια.
3. Σ, επειδή είναι ηλεκτρονιοδότες.
4. Σ, π.χ. NH_4Cl (NH_4^+Cl^-).
5. Λ, αποτελούνται από ιόντα.
6. Λ, με συνεισφορά e.
7. Λ, το σύνολο θετικού φορτίου είναι ίσο με το σύνολο του αρνητικού φορτίου.
8. Σ, επειδή έχει 4 e σθένους.
9. Λ, μπορεί να είναι και ομοιοπολική π.χ. HCl .

- 3.57.** α. παρόμοιες ιδιότητες έχουν στο β ζεύγος επειδή κάθε άτομο έχει 6 ηλεκτρόνια σθένους:
 ${}_{16}\text{S}$: K(2), L(8), M(6), ${}_{8}\text{O}$: K(2), L(6).
 β. ιοντικός δεσμός μεταξύ μετάλλου ${}_{12}\text{Mg}$ και αμετάλλου ${}_{8}\text{O}$. Τύπος: $\text{Mg}^{2+} \text{O}^{2-}$, MgO
- 3.58.** α. ${}_{19}\text{M}$: K(2), L(8), M(8), N(1), ${}_{9}\text{A}$: K(2), L(7),
 β. M: 4η περίοδος 1η ομάδα, A: 2η περίοδος 17η ομάδα,
 γ. ιοντικό (M: μέταλλο, A: αμέταλλο),
 δ. M^+A^- : MA.
- 3.59.** α. ${}_{20}\text{M}$: K(2), L(8), M(8), N(2), ${}_{17}\text{A}$: K(2), L(8), M(7),
 β. M: 4η περίοδος 2η ομάδα, A: 3η περίοδος 17η ομάδα,
 γ. ιοντικό (M: μέταλλο, A: αμέταλλο), $\text{M}^{2+} 2 \text{A}^-$,
 δ. MA_2
- 3.60.** α, β.: X: K(2), L(8), M(8), N(18), O(2) \Rightarrow ${}_{38}\text{X}$
 και Ψ: K(2), L(8), M(18), N(7) \Rightarrow ${}_{35}\text{Ψ}$
 γ. ιοντικό (X μέταλλο, Ψ αμέταλλο), δ. $\text{X}\Psi_2$
- 3.61.** α, β. X: K(2), L(8), M(1) \Rightarrow ${}_{11}\text{X}$ και Ψ: K(2), L(7) \Rightarrow ${}_{9}\text{Ψ}$
 γ. X μέταλλο, Ψ αμέταλλο,
 δ. ιοντικό $\text{X}^+ \Psi^-$,
 ε. $\text{X}\Psi$.
- 3.62.** α. K(2), L(8), M(2) \Rightarrow ${}_{12}\text{X}$,
 β. ${}_{16}\text{Ψ}$: K(2), L(8), M(6), ${}_{35}\text{Σ}$: K(2), L(8), M(18), N(7),
 γ. X μέταλλο, Ψ, Σ αμέταλλα, ιοντικός: $\text{X}^{2+} 2\Sigma^-$,
 δ. ιοντικός: $\text{X}^{2+} \Psi^{2-}$.
- 3.63.** α. $\text{H} \leftarrow \text{O}$,
 β. $\text{O} \rightarrow \text{S}$,
 γ. $\text{N} \leftarrow \text{F}$,
 δ. $\text{S} \leftarrow \text{Cl}$.
- 3.64.** α: διασποράς και διπόλου - διπόλου
 β., ε: διασποράς
 γ., δ: διασποράς και διπόλου-διπόλου, δεσμός υδρογόνου.
- 3.65.** 1. διασποράς και διπόλου - διπόλου,
 2. διασποράς και διπόλου-διπόλου, δεσμός υδρογόνου
- 3.66.** βλ. θεμ. ενότητα 3.2.3.1.
- 3.67.** βλ. θεμ. ενότητα 3.2.3.1.
- 3.68.** βλ. θεμ. ενότητα 3.2.3.1.
- 3.69.** επιλογή β, βλ. θεμ. ενότητα 3.2.3.1.
- 3.70.** α, β, γ διαλύονται. Οι μη πολικές δ, ε, στ δεν διαλύονται.
- 3.71.** αναπτύσσουν δεσμούς υδρογόνου οι γ, δ, ε.
- 3.72.** διαλύονται οι μη πολικές α και γ.
- 3.73.** α
- 3.74.** α
- 3.75.** γ
- 3.76.** γ

- 3.77.** γ
- 3.78.** δ
- 3.79.** α
- 3.80.** δ
- 3.81.** γ
- 3.82.** δ
- 3.83.** γ
- 3.84.** δ
- 3.85.** β
- 3.86.** δ
- 3.87.** γ
- 3.88.** α
- 3.89.** γ
- 3.90.** δ
- 3.91.** γ
- 3.92.** γ
- 3.93.** α
- 3.94.** δ
- 3.95.** γ
- 3.96.** β
- 3.97.** α
- 3.98.** β
- 3.99.** α
- 3.100.** γ
- 3.101.** γ
- 3.102.** 1. Λ, βλ. θεμ. ενότητα 3.2.3.1.
 2. Λ, βλ. θεμ. ενότητα 3.2.1.
 3. Λ, εξαρτάται και από τη γεωμετρία του μορίου.
 4. Λ, εξαρτάται και από την Mr.
 5. Σ, βλ. θεμ. ενότητα 3.2.1.
 6. Σ, το CO_2 είναι μη πολικό μόριο, έχει $\mu = 0$.
 7. Σ, βλ. θεμ. ενότητα 3.2.1.
 8. Λ, βλ. θεμ. ενότητα 3.2.2.4.
- 3.103.** 1-α, 2-στ, 3-γ, 4-δ, 5-ε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

- 4.1.** α. βλ. ενότητα 4.2.
 β. i βλ. ενότητα 4.2.,
 ii. Αρ.Οξ. C = x: $x + 2 \cdot (-2) + 1 \cdot 2 = 0 \Rightarrow x = +2$
- 4.2.** 1 - δ, 2 - στ, 3 - α, 4 - β, 5 - ζ, 6 - γ
- 4.3.** α: +1
 β. +4
 γ. -3
 δ. +3

- 4.4. α: -2
β. 0
γ. 0
δ. +2

4.5. δ

4.6. γ

4.7. γ

4.8. α

4.9. δ

4.10. γ

4.11. γ

4.12. α

4.13. α

4.14. α

- 4.15. 1. H_3PO_4
2. HNO_3
3. HNO_2
4. H_2SO_4
5. H_2CO_3
6. H_2S
7. HCl
8. HBr
9. HI
10. HF

- 4.16. 1. $NaOH$
2. $Ca(OH)_2$
3. $Mg(OH)_2$
4. $Fe(OH)_2$
5. $Fe(OH)_3$
6. KOH
7. $Cu(OH)_2$

- 4.17. 1. CaO
2. CO_2
3. N_2O_3
4. FeO
5. Fe_2O_3
6. Na_2O
7. SO_2
8. SO_3
9. Al_2O_3
10. MgO
11. Cu_2O
12. CuO
13. ZnO

- 4.18. 1. $CaCO_3$
2. $Mg(NO_3)_2$
3. Na_3PO_4
4. Na_2CO_3

5. $NaHCO_3$

6. KCN

7. CaS

8. $FeCl_2$

9. $Al_2(SO_4)_3$

10. $FeBr_3$

11. $Ca_3(PO_4)_2$

- 4.19. 1. υδροφθόριο οξύ
2. υδρόθειο οξύ
3. νιτρικό οξύ οξύ
4. ανθρακικό οξύ οξύ
5. φωσφορικό οξύ οξύ
6. υδροξείδιο του ασβεστίου βάση
7. υδροξείδιο του σιδήρου(III) βάση
8. πεντοξείδιο του διαζώτου οξείδιο
9. οξείδιο του μαγνησίου οξείδιο
10. οξείδιο του αργιλίου οξείδιο
11. οξείδιο του καλίου οξείδιο
12. οξείδιο του χαλκού(II) οξείδιο
13. ιωδίδιο του καλίου άλας
14. σουλφίδιο του νατρίου άλας
15. βρομίδιο του σιδήρου(II) άλας
16. βρομίδιο του σιδήρου(III) άλας
17. χλωρίδιο του αμμωνίου άλας
18. νιτρικό ασβέστιο άλας
19. ανθρακικό κάλιο άλας
20. θειικός σίδηρος(III) άλας

4.20. γ

4.21. β

4.22. γ

4.23. β

4.24. δ

4.25. γ

4.26. β

4.27. α

4.28. δ

4.29. δ

4.30. δ

4.31. δ

4.32. δ

4.33. α

4.34. δ

4.35. γ

4.36. γ

4.37. δ

4.38. γ

4.39. α

- 4.40. δ
 4.41. γ
 4.42. γ
 4.43. α
 4.44. β
 4.45. α
 4.46. γ
 4.47. δ
 4.48. α
 4.49. β
 4.50. α

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

- 5.1. 1. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 2. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$
 3. $2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$
 4. $2\text{Al} + 3\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{AlBr}_3$
 5. $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
 6. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
 7. $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$
- 5.2. α. $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{1500\text{ }^\circ\text{C}} \text{CH}_4(\text{g})$
 β. $\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{Ni}} \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 5.3. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{200\text{ atm, } 550\text{ }^\circ\text{C, Fe}_3\text{O}_4} 2\text{NH}_3(\text{g})$
- 5.4. Η πειραματική διάταξη της εικόνας 5.4.
- 5.5. Από την φωτοβολία του λαμπτήρα σε υδατικό της διάλυμα (πειραματική διάταξη της εικόνας 5.4.).
- 5.6. α. Ισχυρός ηλεκτρολύτης: κατά τη διάλυσή του στο νερό διαχωρίζεται πλήρως σε ιόντα.
 β. Ασθενής ηλεκτρολύτης: κατά τη διάλυσή του στο νερό διαχωρίζεται μερικώς σε ιόντα.
- 5.7. α.i. $\text{NaCl}(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
 α.ii. $\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
 β. $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
 (θεμ. ενότητα 5.2.2.)
- 5.8. 1. ηλεκτρολύτης, 2. ηλεκτρολύτης, 3. ηλεκτρολύτης, 4. μη ηλεκτρολύτης, 5. ηλεκτρολύτης, 6. ηλεκτρολύτης, 7. ηλεκτρολύτης, 8. μη ηλεκτρολύτης.
- 5.9. Με τη χρήση της πειραματικής διάταξης της εικόνας 5.4, βυθίζοντας τα ηλεκτρόδια στα ποτήρια. Ποτήρι **A**: ο λαμπτήρας δεν φωτοβολεί \Rightarrow περιέχει γλυκόζη, ποτήρι **B**: ασθενής φωτοβολία του λαμπτήρα \Rightarrow περιέχει ξίδι, ποτήρι **Γ**: έντονη φωτοβολία του λαμπτήρα \Rightarrow περιέχει NaCl.
- 5.10. γ
 5.11. α
 5.12. γ
 5.13. γ
 5.14. δ

- 5.15. α
 5.16. γ
 5.17. γ
 5.18. γ
 5.19. β
 5.20. γ
 5.21. γ
- 5.22. ασθενών, μεγάλη, αγωγιμότητα, μη
- 5.23. 1. Σ. Το ξίδι είναι διάλυμα αιθανικού οξέος (CH_3COOH) που είναι ασθενές οξύ.
 2. Σ. Το K_2O αντιδρά με το νερό και σχηματίζει την ισχυρή βάση - ηλεκτρολύτη KOH.
 3. Λ. Τα ιόντα Na^+ , Cl^- , έχουν σταθερές θέσεις στο κρυσταλλικό πλέγμα.
 4. Λ. Το κιτρικό οξύ που περιέχεται στον χυμό είναι ασθενές οξύ.
 5. Λ. Σχηματίζεται HNO_3 που είναι ισχυρό οξύ και ηλεκτρολύτης.
 6. Λ. Το CO_2 αντιδρά με το νερό και σχηματίζει το ασθενές οξύ H_2CO_3 και το διάλυμα έχει μικρή αγωγιμότητα.
 7. Σ. βλ. θεμ. ενότητα 5.2.
- 5.24. βλ. θεμ. ενότητα 5.3.1.
- 5.25. $\text{CaCO}_3(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 $\text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 5.26. γ
 5.27. δ
 5.28. γ
 5.29. δ
 5.30. γ
 5.31. γ
 5.32. δ
 5.33. β
 5.34. γ
 5.35. β
 5.36. γ
 5.37. β
 5.38. β
- 5.39. 1. $\text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{K}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{aq}) + \text{FeCO}_3\downarrow$
 2. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{Pb}(\text{OH})_2\downarrow$
 3. $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{KCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{AgCl}\downarrow$
 4. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{PbCl}_2\downarrow$
 5. $\text{CuSO}_4(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$
 6. $\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{HCl}\uparrow + \text{BaSO}_4\downarrow$
 7. $\text{NaBr}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{AgBr}\downarrow$
 8. $2\text{KI}(\text{aq}) + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{PbI}_2\downarrow$
 9. $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2\uparrow$
 10. $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{AgOH}\downarrow$

- 5.40.** 1. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{PbS}\downarrow$
 2. $3\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Na}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 3\text{CO}_2\uparrow$
 3. $\text{CaSO}_3(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{SO}_2\uparrow$
 4. $2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 5. $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 6. $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) + 3\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow 3\text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
 7. $\text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{KCl}(\text{aq}) \rightarrow \delta\epsilon\nu \text{ αντιδρoύν}$
 8. $\text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{CaI}_2(\text{aq}) \rightarrow \delta\epsilon\nu \text{ αντιδρoύν}$
 9. $\text{ZnCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow$

- 5.41.** 1. $\Lambda. \text{X}\Psi + \Lambda\text{M} \rightarrow \text{XM} + \Lambda\Psi$
 2. $\Sigma. 2\text{KI}(\text{aq}) + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{PbI}_2\downarrow$
 3. $\Sigma. \text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2\uparrow$
 4. $\Sigma. \beta\lambda. \theta\epsilon\mu. \text{ ενότ\eta\tau\alpha } 5.3.1.$
 5. $\Lambda. \text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2\uparrow$
 6. $\Sigma. \text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{AgI}\downarrow$
 7. $\Sigma. \text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{MgCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{MgS}(\text{aq})$
 8. $\Sigma. \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 9. $\Lambda. \text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2\uparrow$
 10. $\Sigma. \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) + \text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{KCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{NH}_3\uparrow$

- 5.42.** 1. $\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2 \text{KOH}(\text{aq})$
 2. $\text{Na}_2\text{O}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2 \text{NaOH}(\text{aq})$
 3. $\text{SO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
 4. $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$
 5. $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2 \text{HNO}_3(\text{aq})$

- 5.43.** 1. $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$
 2. $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5$
 3. $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$
 4. $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_3$
 5. $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgO}$
 6. $\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{O}$
 7. $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaO}$
 8. $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$

- 5.44.** 1. βασικό, 2. βασικό, 3. όξινο, 4. όξινο, 5. όξινο.

- 5.45.** 1. $2\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 2. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 3. $\text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 4. $\text{BaO}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 5. $3\text{KOH}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 6. $2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 7. $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 8. $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 9. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 6\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

10. $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq})$
 11. $\text{P}_2\text{O}_5(\text{s}) + 3\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 12. $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Br}(\text{aq})$

5.46.

	1. $\text{NaOH}(\text{aq})$	2. $\text{NH}_3(\text{aq})$
α) $\text{HCl}(\text{aq})$	NaCl	NH_4Cl
β) $\text{HNO}_3(\text{aq})$	NaNO_3	NH_4NO_3
γ) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$	Na_2SO_4	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
δ) $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$	Na_3PO_4	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

- 5.47.** 1. $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 2. $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MgSO}_4(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 3. $3\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 4. $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 5. $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 6. $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) + 2\text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 7. $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 8. $\text{CaO}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 9. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 6\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 10. $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 11. $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq})$
 12. $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HI}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4\text{I}(\text{aq})$

5.48. α

5.49. δ

5.50. δ

5.51. α

5.52. δ

5.53. β

5.54. γ

5.55. β

5.56. γ

5.57. δ

5.58. α

5.59. δ

5.60. β

5.61. γ

- 5.62.** 1. $\Lambda.$ Εξουδετερώσεις είναι και οι αντιδράσεις των οξειδίων.
 2. $\Lambda.$ Δεν παράγεται νερό στην αντίδραση π.χ. $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$.
 3. $\Sigma.$ $\text{CaO}(\text{s}) + 2\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 4. $\Sigma.$ Η εκπινοή περιέχει το όξινο οξείδιο $\text{CO}_2(\text{aq})$ και εξουδετερώνει τη βάση \Rightarrow αποχρωματίζεται.
 5. $\Sigma.$ Σχηματίζεται $\text{CaCO}_3(\text{s})$: $\text{CO}_2(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.
 6. $\Sigma.$ $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$.
 7. $\Lambda.$ Γίνεται εξουδετέρωση: $2\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

- 5.63.** 1. Με προσθήκη $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ το NaCl σχηματίζεται ίζημα (λευκό) AgCl .
 2. Με προσθήκη HCl το K_2S σχηματίζει αέριο H_2S .
 3. Με προσθήκη $\text{HCl}(\text{aq})$ το CaCO_3 σχηματίζει αέριο CO_2 .
 4. Με προσθήκη $\text{KI}(\text{aq})$ το $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ σχηματίζει ίζημα PbI_2 (κίτρινο).

5.64. Γ, Δ

- 5.65.** 1. $\text{Cu}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow$ δεν αντιδρούν
 2. $\text{Fe}(\text{s}) + \text{K}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \rightarrow$ δεν αντιδρούν
 3. $\text{Fe}(\text{s}) + 2\text{HI}(\text{aq}) \rightarrow \text{FeI}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\uparrow$
 4. $2\text{Al}(\text{s}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\uparrow$
 5. $2\text{Al}(\text{s}) + 3\text{FeBr}_2(\text{aq}) \rightarrow 3\text{Fe}(\text{s}) + 2\text{AlBr}_3(\text{aq})$
 6. $\text{Cu}(\text{s}) + 2\text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$
 7. $\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{KCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KF}(\text{aq}) + \text{Cl}_2\uparrow$
 8. $\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KBr}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq})$
 9. $3\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{AlBr}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{Br}_2(\text{aq})$
 10. $\text{Ca}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{H}_2\uparrow$
 11. $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow$ —

5.66. α

5.67. α

5.68. γ

5.69. α

5.70. β

5.71. γ

5.72. γ

5.73. δ

5.74. δ

5.75. β

5.76. δ

5.77. β

5.78. δ

5.79. γ

5.80. γ

5.81. δ

5.82. γ

5.83. β

5.84. γ

5.85. α

5.86. δ

5.87. δ

5.88. γ

5.89. δ

5.90. δ

5.91. β

5.92. γ

5.93. γ

5.94. γ

5.95. β

- 5.96.** 1. Λ. Αντιδρά μόνο με τα δραστικότερα του Η μέταλλα.
 2. Λ. Παράγεται H_2 .

3. Λ. Ο Ag δεν αντιδρά με HCl .
 4. Σ. Για να μην αντιδράσει το HCl με το μέταλλο του δοχείου (Fe ή Al).
 5. Σ. $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$, παράγεται I_2 : καστανέρυθρο.
 6. Λ. Τα Fe ή Al είναι δραστικότερα του Cu. Θα γίνει αντίδραση απλής αντικατάστασης.
 7. Σ. Αποτίθεται ο κόκκινος μεταλλικός Cu στο καρφί επειδή ο Fe δραστικότερος του Cu.
 8. Σ. Αποτίθεται ο Ag στο έλασμα. Ο Cu είναι δραστικότερος του Ag. Ιόντα Cu^{2+} κυανό χρώμα.
 9. Λ. Θα σχηματιστούν μόνο Br_2 και I_2 .
 10. Σ. Παράγεται βάση NaOH .
 11. Λ. Δεν γίνεται αντίδραση.
 12. Λ. Θα διαλυθεί μόνο ο Zn του ορείχαλκου.
 13. Σ. Αποτίθεται Cu στον Zn, ελαπώνεται η ποσότητα Cu^{2+} στο διάλυμα \Rightarrow αποχρωματισμός.
 14. Λ. Θα διαλυθεί μόνο ο Sn.

5.97. Ενδεικτικές αντιδράσεις:

- α. $2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{g})$
 β. $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{BaSO}_4(\text{s})$
 γ. $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{CaI}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaI}(\text{aq}) + \text{CaSO}_4(\text{s})$
 δ. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{PbS}(\text{s})$
 ε. $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

5.98. 1ο μέρος:

- $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{KCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{AgCl}\downarrow$
 $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{KBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{AgBr}\downarrow$
 $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{AgI}\downarrow$
 Ίζημα Γ: AgCl , AgBr και AgI .

2ο μέρος:

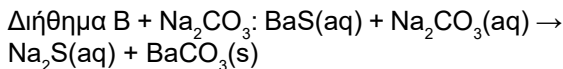
- $\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KBr}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq})$
 $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{KCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{AgCl}\downarrow$
 $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{KBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{AgBr}\downarrow$
 Διάλυμα Δ: KCl και KBr .
 Ίζημα Ε: AgCl , AgBr .

- 5.99.** α. $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{BaSO}_4(\text{s})$
 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq}) + \text{BaCO}_3(\text{s})$
 β. Ίζημα Α: BaSO_4 και BaCO_3 .
 Διάλυμα Β: Na^+ , K^+ , NH_4^+ , NO_3^- , Cl^- .
 γ. Ίζημα Α + HCl : $\text{BaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
 Διάλυμα Β + NaOH : $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{NH}_3\uparrow$

5.100. α, β:

- $\text{Fe}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\uparrow$
 $\text{FeS}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}\uparrow$
 αέριο Α: H_2 , H_2S
 διάλυμα Β: FeCl_2
 αέριο Α + $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow 2\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{PbS}(\text{s})$
 ίζημα Γ: PbS
 διάλυμα Β + Na_2CO_3 : $\text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{FeCO}_3(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{aq})$
 Ίζημα Δ: FeCO_3

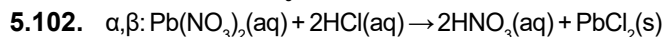
- 5.101.** α. $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{AgCl}(\text{s})$
 Ίζημα Α: AgCl
 Διήθημα Α + K_2S : $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{K}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{CuS}(\text{s})$
 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{K}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{FeS}(\text{s})$



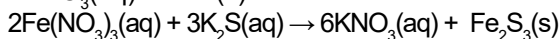
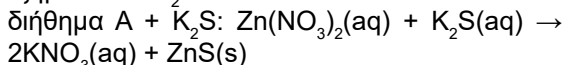
β. Ίζημα Α: AgCl

Ίζημα Β: CuS και FeS

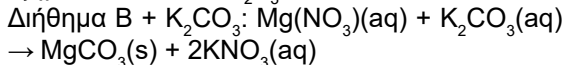
Ίζημα Γ: BaCO₃



Ίζημα Α: PbCl₂



Ίζημα Β: ZnS και Fe₂S₃

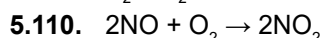
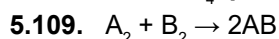
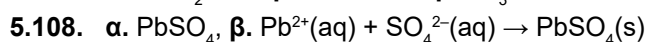
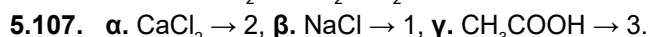


Ίζημα Γ: MgCO₃

5.103. β

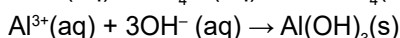
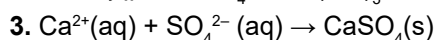
5.104. α

5.105. β



5.111.1. ποτήρι α: Na⁺ και OH⁻, ποτήρι β: Ca²⁺ και NO₃⁻, ποτήρι γ: Al³⁺ και SO₄²⁻

2. Ναι. Ίζημα CaSO₄ και Al(OH)₃.



5.112. Οξειδοαναγωγική. Αντίδραση διάσπασης.

5.113. α. καύσιμο, β. οξυγόνο, γ. θερμότητα.

5.114. 1. Λ. Εξαρτάται από την ταχύτητα διάσπασης του NaN₃, όχι από την ταχύτητα του οχήματος.

2. Λ. Βασίζεται σε οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις.

3. Σ. βλέπε σελίδα 214.

4. Σ. Το Η και το Ο ενώνονται και συνθέτουν μόνο νερό.

5. Λ. Η αντίδραση αντιστοιχεί στην αναπνοή (γίνεται η αντίθετη αντίδραση).

5.115. α

5.116. γ

5.117. γ

5.118. γ

5.119. β

5.120. β

5.121. α

5.122. α

5.123. β

5.124. γ

5.125. 1. Λ, 2. Λ, 3. Σ, 4. Λ, 5. Σ, 6. Λ, 7. Σ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6.1. 1. Λ. Προκύπτει από σύγκριση μαζών. Είναι καθαρός αριθμός.

2. Λ. Το mol είναι μονάδα ποσότητας.

3. Λ. 2 N_A άτομα οξυγόνου.

4. Λ. 2 g.

5. Σ. Σε 1 mol H₂O περιέχονται 2 · 6,02 · 10²³ άτομα Η.

6. Σ. 5 mol · 2 g/mol = 10 g υδρογόνου.

7. Σ. 3 mol · 6,02 · 10²³ ηλεκτρόνια/mol = 18,06 · 10²³

8. Σ. (N_x/N_A) / (N_ψ/N_A) = n_x/n_ψ

9. Λ. Έχει μάζα ίση το M_r της σε g.

10. Σ. Μάζα 1 μορίου: M_r(g)/ N_A.

6.2. β

6.3. α

6.4. β

6.5. δ

6.6. δ

6.7. δ

6.8. δ

6.9. δ

6.10. γ

6.11. β

6.12. α

6.13. γ

6.14. δ

6.15. δ

6.16. α

6.17. β

6.18. δ

6.19. β

6.20. α

6.21. α

6.22. γ

6.23. β

6.24. δ

6.25. γ

6.26. γ

6.27. β

6.28. δ

6.29. γ

6.30. δ

6.31. γ

6.32. β

6.33. β

6.34. α

6.35. β

6.36. α

6.37. α

6.38. α

- 6.39. α
 6.40. γ
 6.41. γ
 6.42. γ
 6.43. α
 6.44. β
 6.45. δ
 6.46. $2 \cdot 44 + 3 \cdot 28 = 172 \text{ g}$
 6.47. 1 Σ. $(x/28) \cdot N_A > (x/44) \cdot N_A$
 2 Λ. $(x/28) > (x/44)$
 3 Λ. $(x/28) < (x/44) \cdot 2$
 6.48. α. $0,1 \cdot N_A$ μόρια.
 β. 2 mol ατόμων C.
 γ. $2,4 \cdot N_A$ άτομα H.
 δ. 2,8 g N.
 6.49. α. $132/44 = 3 \text{ mol}$
 β. $3 \cdot N_A$ μόρια
 γ. $6 \cdot N_A$ άτομα O
- B.**
- 6.50. δ
 6.51. α
 6.52. β
 6.53. γ
 6.54. δ
 6.55. δ
 6.56. γ
 6.57. δ
 6.58. γ
 6.59. β
 6.60. δ
 6.61. γ
 6.62. γ
 6.63. β
 6.64. β
 6.65. α
 6.66. γ
- 6.67. Σε 100 mL δ/τος περιέχονται 2,94 g
 ή $2,94/98 = 0,03 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow$ σε 200 mL δ/τος περιέχονται $0,03 \cdot 2 = 0,06 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$
 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2 \text{ NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}),$

1 mol	2 mol
0,06 mol	x

 $1/0,06 = 2/x \Rightarrow x = 0,12 \text{ mol}$ ή $0,12 \cdot 40 = 4,8 \text{ g NaOH}$
- 6.68. $\text{Zn}(\text{s}) + 2 \text{ HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}),$
 $m(\text{H}_2) = 4,5 - 0,5 = 4 \text{ g}, n(\text{H}_2) = 4/2 = 2 \text{ mol},$
 από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης
 $n(\text{Zn}) = 2 \text{ mol} \Rightarrow m(\text{Zn}) = 2 \cdot 65 = 130 \text{ g Zn}$

- 6.69. $n(\text{KClO}_3) = 4,9/122,5 = 0,04 \text{ mol}$
 $2\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$

2 mol	3 mol
0,04 mol	x

 $x = 0,06 \text{ mol O}_2$
 ένδειξη ζυγού: $15 + 4,9 - (0,06 \cdot 32) = 17,98 \text{ g}$
- 6.70. $n(\text{H}_2) = 10/2 = 5 \text{ mol H}_2$
 $n(\text{Cl}_2) = 14,2/71 = 0,2 \text{ mol Cl}_2$ (περιοριστικό αντιδρών)
 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ HCl}(\text{g})$
 από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης:
 παράγονται 0,4 mol HCl
- 6.71. $n(\text{Zn}) = 13/65 = 0,2 \text{ mol},$
 $\text{Zn}(\text{s}) + 2 \text{ HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}),$
 από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης:
 παράγονται 0,2 mol ή $0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ g H}_2$
- 6.72. $n(\text{H}_2) = 12/2 = 6 \text{ mol}$
 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
 από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης:
 παράγονται 4 mol NH_3
- 6.73. $n(\text{H}_2) = 8/2 = 4 \text{ mol}$
 $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}),$
 από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης:
 α. παράγονται 4 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g}), m = 4 \cdot 18 = 72 \text{ g H}_2\text{O},$
 β. αντέδρασαν 2 mol $\text{O}_2, m = 2 \cdot 32 = 64 \text{ g}$
- 6.74. $\text{Fe}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$

1 mol	1 mol
56 g	63,5 g
	X

 $\Delta m = 7,5 \text{ g}$
 $0,1 \text{ g}$

 $X = 0,8 \text{ g Cu}$
- 6.75. $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

1 mol	2 mol
106 g	2 mol
X	$0,2 \cdot 0,5 \text{ mol}$

 $X = 5,3 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$
- 6.76. $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{NH}_3\uparrow$

1 mol	1 mol
53,5 g	17 g
X	34 g

 $X = 107 \text{ g NH}_4\text{Cl}$
- 6.77. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

1 mol	1 mol	1 mol
44 g	1 mol	100 g
X	$0,1 \cdot 0,2 \text{ mol}$	ψ

 α. $X = 0,88 \text{ g CO}_2$ β. $\psi = 2,0 \text{ g CaCO}_3$

- 6.116. $\Sigma \epsilon$ 1000 mL $\delta/\tau\omicron\varsigma$ περιεχ. 12 · 36,5 g HCl
 $\Sigma \epsilon$ 1000/ ρ mL $\delta/\tau\omicron\varsigma$ περιεχ. 36,5 g HCl

 $\Rightarrow \rho = 1,2 \text{ g/mL}$
- 6.117. $c = n/V = (m/M_r) / V \Rightarrow M_r = m/(c \cdot V) =$
 $= 4,9/(0,5 \cdot 0,1) = 98$
- 6.118. $\alpha. n = c \cdot V = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ mol}$ ή $0,1 \cdot 331 = 33,1 \text{ g}$
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
 $\beta. 0,5 \cdot 0,1 = 0,1 \cdot (0,1 + V) \Rightarrow V = 400 \text{ mL H}_2\text{O}$
- 6.119. $\alpha. 2 \cdot V \text{ (mL)} = 0,5 \cdot 200 \Rightarrow V = 50 \text{ mL}$
 $\beta. 2 \cdot 100 = 0,8 \cdot (100 + V) \cdot 0,8 \Rightarrow V = 150 \text{ mL H}_2\text{O}$
 $\gamma. 2 \cdot 0,3 = 0,6 \text{ mol}, 0,6 \cdot 58,5 = 35,1 \text{ g.}$
- 6.120. $\alpha. c_2 = n/V = (4/40)/0,1 = 1 \text{ M}$
 $\beta. c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow 2 \cdot 0,1 = (0,1 + V) 0,5 \Rightarrow$
 $V = 300 \text{ mL H}_2\text{O}$
 $\gamma. c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 = c \cdot V,$
 $2 \cdot V_1 + 1 \cdot V_2 = c \cdot (V_1 + V_2) \Rightarrow V_1 / V_2 = 1/4.$
- 6.121. $\alpha. 28 \text{ g KOH}$ σε 100 g $\delta/\tau\omicron\varsigma$ ή σε 100/1,2 mL
 $\delta/\tau\omicron\varsigma \Rightarrow 33,6 \%$
 $\beta. c = n/V = (33,6/56)/0,1 \Rightarrow c = 6 \text{ M}$
 $\gamma. c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow 6 \cdot 30 = 2(30 + V) \Rightarrow$
 $V = 60 \text{ mL H}_2\text{O.}$
- 6.122. $\alpha. c_1 = n/V = (8/40)/0,1 \Rightarrow c_1 = 2 \text{ M},$
 $c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 = c \cdot V,$
 $2 \cdot V + 0,8 \cdot 60 = 1(V + 60) \Rightarrow V = 12 \text{ mL},$
 $\beta. c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 = c \cdot V \Rightarrow$
 $0,5 \cdot V_1 + 1 \cdot V_2 = 0,8 \cdot (V_1 + V_2)$
 $\Rightarrow V_1/V_2 = 2/3.$
- 6.123. $\alpha. n_1 + c_2 \cdot V_2 = c \cdot V, n_1 + 2 \cdot 0,2 = 2,5 \cdot 0,2 \Rightarrow$
 $n_1 = 0,1 \text{ mol}, m = 0,1 \cdot 40 = 4 \text{ g NaOH},$
 $\beta. c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow 0,4 \cdot 300 = c_2 \cdot 200 \Rightarrow c_2 = 0,6 \text{ M.}$
- 6.124. $\alpha. 15,8 \cdot 63 = 995,4 \text{ g HNO}_3$ σε 1000 mL
 $\Rightarrow 99,54 \%,$
 $\beta. c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow 3 \cdot 0,1 = 15,8 \cdot V_2 \Rightarrow V_2 \approx 19 \text{ mL}$ $\Delta,$
 $\gamma. c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow 15,8 \cdot 0,1 = c_2 (0,1 + 0,3)$
 $\Rightarrow c_2 = 3,95 \text{ M HNO}_3.$
- 6.125. $\alpha. c_1 = n/V = (8/40)/0,25 \Rightarrow c_1 = 0,8 \text{ M},$
 $\beta. c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow 0,8 \cdot 250 = 0,5(250 + V) \Rightarrow$
 $V = 150 \text{ mL H}_2\text{O},$
 $\gamma. c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 = c \cdot V,$
 $0,8 \cdot 50 + 0,2 \cdot 150 = c \cdot 200$
 $\Rightarrow c = 0,35 \text{ M NaOH.}$

- 6.126. $\alpha. n = c \cdot V = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 \text{ mol},$
 $m = 0,04 \cdot 56 = 2,24 \text{ g KOH},$
 $\beta. 0,2 \text{ mol}/1000 \text{ mL}$ ή $0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ g KOH}/1000 \text{ mL}$
 $\Rightarrow 1,12\%,$
 $\gamma. c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow 0,2 \cdot 100 = 0,1 \cdot V \Rightarrow$
 $V = 100 \text{ mL H}_2\text{O},$
 $\delta. c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 = c \cdot V,$
 $0,2 \cdot 0,05 + 0,1 \cdot 0,15 = c (0,05 + 0,15) \Rightarrow$
 $c = 0,125 \text{ M.}$

$\Delta.$

- 6.127. $n(\text{BaCl}_2) = 3,12/208 = 0,015 \text{ mol}$
 $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = c \cdot V = 2V$
 $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$
 1 mol 1 mol
 0,015 mol 2V

 $\Rightarrow V = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ L}$ ή 7,5 mL
- 6.128. $n(\text{CaCl}_2) = 0,333/111 = 0,003 \text{ mol}$
 $n(\text{AgNO}_3) = c \cdot V = 0,2V$
 $\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}$
 1 mol 2 mol
 0,003 mol 0,2V

 $\Rightarrow V = 0,03 \text{ L}$ ή 30 mL
- 6.129. $n(\text{Al}(\text{OH})_3) = 3,9/78 = 0,05 \text{ mol}$
 $n(\text{HCl}) = c \cdot V = 0,6V$
 $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 1 mol 3 mol
 0,05 mol 0,6V

 $\Rightarrow V = 0,25 \text{ L}$ ή 250 mL
- 6.130. $n(\text{Na}) = 4,6/23 = 0,2 \text{ mol}$
 $\text{Na(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{NaOH(aq)} + \frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g})$
 από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης:
 $\alpha.$ παράγονται 0,1 mol $\text{H}_2 \Rightarrow m(\text{H}_2) = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ g}$
 $\beta.$ προκύπτουν 0,2 mol NaOH,
 $c = n/V = 0,2/0,4 = 0,5 \text{ M NaOH}$
- 6.131.
 $\text{CaCO}_3(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O(l)}$
 1 mol 2 mol 1 mol
 100 g 2 mol 44 g
 X 0,4 · 0,5 mol ψ

 $X = 10 \text{ g CaCO}_3$ $\psi = 4,4 \text{ g CO}_2$

