

περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

1.1 Γενικά για τη χημεία **2**, 1.2 Η ύλη από τη σκοπιά της χημείας **2**, 1.3 Οι απόψεις των Ιώνων φιλοσόφων για την ύλη **2**, 1.4 Ατομικοί φιλόσοφοι **3**, 1.5 Οι απόψεις του Αριστοτέλη **4**, 1.6 Ορισμός χημικού στοιχείου **5**.

ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ

2.1 Εισαγωγή **6**, 2.2 Θεμελιώδη συστατικά του ατόμου **6**, 2.3 Ατομικό πρότυπο Rutherford **7**, 2.4 Απόψεις του Bohr για τη δομή των ατόμων **8**, 2.5 Φάσμα του ατόμου του υδρογόνου **9**, 2.6 Θεωρία Sommerfeld **10**, 2.7 Απόψεις για το ηλεκτρόνιο και τις ηλεκτρονικές τροχιές **10**, 2.8 Κυματική εξίσωση Schrödinger **11**, 2.9 Εξαγωγή της εξίσωσης Schrödinger **12**, 2.10 Η εξίσωση Schrödinger με πολικές συντεταγμένες **13**, 2.11 Κβαντικοί αριθμοί **14**.

ΑΤΟΜΙΚΑ ΤΡΟΧΙΑΚΑ

3.1 Ορισμός ατομικών τροχιακών **16**, 3.2 Είδη ατομικών τροχιακών **17**.

ΠΟΛΥΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΑΤΟΜΑ

4.1 Επικάλυψη ηλεκτρονικών νεφών **26**, 4.2 Δρων φορτίο του πυρήνα **28**, 4.3 Κανόνες Slater **30**.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ

5.1 Ενέργεια ατομικών τροχιακών **33**, 5.2 Βασικές αρχές ηλεκτρονικής διαμορφώσεως των ατόμων των στοιχείων **35**, 5.3 Οικοδόμηση ηλεκτρονικού περιβλήματος στοιχείων **35**, 5.4 Ευσταθείς ηλεκτρονικές διαμορφώσεις **38**.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

6.1 Νόμος της περιοδικότητας των στοιχείων **40**, 6.2 Περιοδικός πίνακας του Mendeleev **40**, 6.3 Σύγχρονος περιοδικός πίνακας των στοιχείων **42**, 6.4 Διαίρεση του περιοδικού πίνακα σε τομείς **44**.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

7.1 Δυναμικό ιονισμού των στοιχείων – Γενικά **46**, 7.2 Η περιοδικότητα του δυναμικού ιονισμού **47**, 7.3 Δυναμικό ιονισμού των μεταβατικών στοιχείων **49**, 7.4 Ηλεκτροσυγγένεια των στοιχείων **52**, 7.5 Ηλεκτραρνητικότητα των στοιχείων **53**, 7.6 Ακτίνες των ιόντων των στοιχείων **56**, 7.7 Μεταλλικός χαρακτήρας των στοιχείων **56**.

ΧΗΜΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ

8.1 Γενικά για το χημικό δεσμό **59**, 8.2 Ενεργειακά κριτήρια του χημικού δεσμού **60**, 8.3 Ηλεκτροστατικές δράσεις σε σύστημα ατόμων (ομοιοπολικός δε-

σμός) **61**, 8.4 Η κυματική συνάρτηση στον ομοιοπολικό δεσμό **63**, 8.5 Μοριακά τροχιακά - Ορισμός **64**, 8.6 Μεταβολή της ενέργειας κατά το σχηματισμό μοριακών τροχιακών **65**, 8.7 Απεικόνιση μοριακών τροχιακών **66**, 8.8 Δεσμικά και αντιδεσμικά μοριακά τροχιακά **66**, 8.9 Είδη μοριακών τροχιακών **68**, 8.10 Συμβολισμός και απεικόνιση αντιδεσμικών μοριακών τροχιακών **71**, 8.11 Ενέργεια μοριακών τροχιακών **72**, 8.12 Κατανομή ηλεκτρονίων σε μοριακά τροχιακά **73**, 8.13 Εφαρμογές της θεωρίας των μοριακών τροχιακών **74**, 8.14 Πόλωση δεσμού **81**, 8.15 Διπολική ροπή μορίων **82**, 8.16 Πολικότητα πολυατομικών μορίων **84**, 8.17 Ενέργεια και ισχύ του δεσμού **85**, 8.18 Ο ομοιοπολικός δεσμός στο κρυσταλλικό πλέγμα **86**, 8.19 Πολυμορφισμός - Ισομορφισμός **87**, 8.20 Ομοιοπολικοί κρύσταλλοι **89**.

ΥΒΡΙΣΜΕΝΑ ΤΡΟΧΙΑΚΑ

9.1 Γενικά για τον υβριδισμό **91**, 9.2 Κανόνες που διέπουν τον υβριδισμό **93**, 9.3 Είδη υβριδισμένων τροχιακών **94**, 9.4 Δεσμός τριών κέντρων **98**, 9.5 Ενεργειακή ερμηνεία του δεσμού τριών κέντρων **100**.

ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ

10.1 Γενικά για το φαινόμενο του συντονισμού **102**, 10.2 Συντονισμός ομοιοπολικής - ετεροπολικής δομής **103**, 10.3 Συντονισμός π-δεσμού **104**.

ΕΤΕΡΟΠΟΛΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ

11.1 Ετεροπολικός ή ιονικός δεσμός - Γενικά **108**, 11.2 Χαρακτηριστικά των ετεροπολικών ενώσεων **109**, 11.3 Υπολογισμός των ακτίνων των ιόντων **110**, 11.4 Ακτίνες ιόντων στο κρυσταλλικό πλέγμα **111**, 11.5 Εύρεση αριθμού συντάξεως από τις ακτίνες των ιόντων **112**, 11.6 Άλλες συνέπειες της τιμής του R επί της δομής των κρυστάλλων **114**, 11.7 Ενέργεια κρυσταλλικού πλέγματος **116**, 11.8 Κύκλος Born-Haber **118**, 11.9. Πόλωση ιόντων **120**, 11.10 Δυναμικό ιόντος **121**, 11.11 Το χρώμα των ουσιών **122**.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ

12.1 Η φύση του μεταλλικού δεσμού **124**, 12.2 Εξήγηση του μεταλλικού δεσμού με τη θεωρία των μοριακών τροχιακών **126**, 12.3 Αγωγιμότητα των μετάλλων **129**, 12.4 Κρυσταλλικά πλέγματα μετάλλων **131**.

ΔΥΝΑΜΕΙΣ VAN DER WAALS

13.1 Ιδανικά και πραγματικά αέρια **132**, 13.2 Δυνάμεις van der Waals - Γενικά **132**, 13.3 Είδη δυνάμεων van der Waals **133**, 13.4 Συνέπειες της υπάρξεως των δυνάμεων van der Waals **135**, 13.5 Μοριακοί κρύσταλλοι **136**.

ΔΕΣΜΟΣ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

14.1 Δεσμός υδρογόνου - Γενικά **138**, 14.2 Συνέπειες από την παρουσία του δεσμού υδρογόνου **138**, 14.3 Ο δεσμός υδρογόνου σε ουσίες με βιολογικό ενδιαφέρον **143**.

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΙΚΗ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

15.1 Εισαγωγή στην ανόργανη χημική ονοματολογία **145**, 15.2 Ονομασία και συμβολισμός χημικών στοιχείων **145**, 15.3 Απλά πολλαπλασιαστικά **146**, 15.4 Πολλαπλά αριθμητικά προθέματα **147**, 15.5 Αριθμοί στην ονομασία **147**, 15.6 Πλάγια γράμματα **148**, 15.7 Τύποι και ονομασία ανόργανων ενώσεων **149**, 15.8 Ονομασία «ριζών» **150**, 15.9 Ονομασία κατιόντων **151**, 15.10 Ονομασία ανιόντων **152**.

ΣΤΕΡΕΟΧΗΜΕΙΑ

16.1 Γενικά για τη στερεοχημεία των μορίων **153**, 16.2 Πρόβλεψη του στερεοχημικού τύπου των ενώσεων **153**, 16.3 Αποκλίσεις από τα κανονικά σχήματα των μορίων **158**, 16.4 Στερεοχημικοί τύποι ενώσεων με πολλαπλούς δεσμούς **160**, 16.5 Στερεοχημική εξήγηση της οσφρήσεως **163**.

ΣΥΜΠΛΟΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

17.1 Εισαγωγή στην έννοια των συμπλόκων **167**, 17.2 Διάφορες έννοιες και ορισμοί στα σύμπλοκα **168**, 17.3 Χηλικές ενώσεις **169**, 17.4 Στερεοχημεία των συμπλόκων **171**, 17.5 Ισομέρεια στις συμπλοκές ενώσεις **172**, 17.6 Γενικά για το δεσμό στα σύμπλοκα – Θεωρία Werner **176**, 17.7 Δεσμός συμπλοκών. Θεωρία Lewis-Sidgwick **177**, 17.8 Δεσμός συμπλόκων. Θεωρία σθένους-δεσμού **179**, 17.9 Περιπτώσεις δημιουργίας π-δεσμού στα σύμπλοκα **180**, 17.10 Υβριδισμένα τροχιακά στη θεωρία σθένους δεσμού **181**, 17.11 Αδυναμίες της θεωρίας σθένους-δεσμού **182**, 17.12 Δεσμός συμπλόκων – Θεωρία του πεδίου των υποκαταστατών **182**, 17.13 Θεωρία του κρυσταλλικού πεδίου **183**, 17.14 Αδυναμίες της θεωρίας του κρυσταλλικού πεδίου **186**, 17.15 Θεωρία των μοριακών τροχιακών στα σύμπλοκα **188**, 17.16 Σύμπλοκα συζευγμένου και ελεύθερου σπιν **189**, 17.17 Σύμπλοκα εσωτερικών και εξωτερικών τροχιακών **191**, 17.18 Μαγνητικές ιδιότητες των ατόμων και των ιόντων **192**, 17.19 Ενέργεια σταθεροποιήσεις του πεδίου των υποκαταστατών LFSE **194**, 17.20 Συνέπειες της LFSE **196**, 17.21 Χρώμα των ενώσεων των μεταβατικών στοιχείων **198**, 17.22 Παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή του $10 Dq$ **200**.

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΣΥΜΠΛΟΚΩΝ

18.1 Γενικά για την ονοματολογία των συμπλόκων **203**, 18.2 Ονομασία των ligands **203**, 18.3 Διαφορετικός τρόπος συναρμογής των ligands **205**, 18.4 Σύμπλοκα με ακόρεστα μόρια ή ακόρεστες ομάδες **206**, 18.5 Πολυπυρηνικά σύμπλοκα **208**, 18.6 Συντομογραφίες και σύμβολα στα σύμπλοκα **210**.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

19.1 Αντικείμενο της χημικής θερμοδυναμικής **211**, 19.2 Εσωτερική ενέργεια χημικού συστήματος **211**, 19.3 Πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα **212**, 19.4 Ενθαλπία χημικού συστήματος **212**, 19.5 Θερμική απόδοση τροφών **213**, 19.6 Θερμοχημεία – Νόμος Hess **215**, 19.7 Νόμος των Lavoisier-Laplace **216**, 19.8 Η έννοια της πιθανότητας εναλλαγής ή της αταξίας **216**, 19.9 Εντροπία. Δεύτερο

Θερμοδυναμικό αξίωμα **218**, 19.10 Ελεύθερη ενέργεια χημικού συστήματος **219**, 19.11 Ενθαλπία και εντροπία στη χημική ισορροπία **220**, 19.12 Πρότυπες ή κανονικές θερμοδυναμικές καταστάσεις **220**, 19.13 Κανονική ελεύθερη ενέργεια σχηματισμού **221**, 19.14 Κανονική ελεύθερη ενέργεια αντιδράσεως **221**, 19.15 Διερεύνηση της αντιδράσεως Birkeland - Eyde **223**, 19.16 Διερεύνηση της αλκοολικής ζυμώσεως **223**.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

20.1 Η έννοια της χημικής ισορροπίας **225**, 20.2 Αμφίδρομες αντιδράσεις **226**, 20.3 Νόμος της δράσεως των μαζών **226**, 20.4 Ο νόμος της δράσεως των μαζών σε αέρια **227**, 20.5 Επίδραση της θερμοκρασίας στη σταθερά της χημικής ισορροπίας **228**, 20.6 Αρχή του Le Chatelier **228**, 20.7 Σημασία της αρχής του Le Chatelier **229**, 20.8 Σχέση μεταξύ της σταθεράς ισορροπίας και της ελεύθερης ενέργειας **229**, 20.9 Σύστημα γλυκόζης-γλυκογόνου **230**.

ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΥΜΠΛΟΚΩΝ

21.1 Χημική ισορροπία στα σύμπλοκα - Γενικά **231**, 21.2 Σταθερότητα συμπλόκων **233**, 21.3 Μέγεθος και φορτίο του πυρήνα **234**, 21.4 Βασικότητα των ligands **237**, 21.5 Χηλικό αποτέλεσμα **237**, 21.6 Η δραστικότητα των συμπλόκων **239**.

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

22.1 Η έννοια του διαλύματος και της διαλυτότητας **241**, 22.2 Ο ρόλος των διαλυτών **241**, 22.3 Το ύδωρ σαν διαλύτης **242**, 22.4 Χαρακτηριστικά των διαλυτών **244**, 22.5 Σημασία της διαλυτότητας **245**, 22.6 Τρόποι εκφράσεως της συστάσεως των διαλυμάτων **247**, 22.7 Διαλύματα αερίων σε υγρά **249**, 22.8 Διαλύματα μη πτητικών ουσιών **250**, 22.9 Ωσμωτική πίεση **252**, 22.10 Ωσμωμοριακότητα διαλυμάτων **253**, 22.11 Τί είναι τα κολλοειδή διαλύματα **254**, 22.12 Μηχανικές ιδιότητες κολλοειδών **255**, 22.13 Οπτικές ιδιότητες κολλοειδών **256**, 22.14 Ηλεκτρικές ιδιότητες κολλοειδών **256**, 22.15 Κολλοειδείς ηλεκτρολύτες **257**, 22.16 Ισορροπία Donnan **257**.

ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ

23.1 Γενικά για τα οξέα και τις βάσεις **259**, 23.2 Θεωρία ηλεκτρολυτικής διαστάσεως **259**, 23.3 Το πρωτόνιο στο διάλυμα **260**, 23.4 Ισχή οξέων **260**, 23.5 Ισχή βάσεων **262**, 23.6 Το pK οξέων-βάσεων **262**, 23.7 Κριτήρια ισχύος οξέων **263**, 23.8 Ισχή πολυπρωτικών πολυοξυγονούχων οξέων **264**, 23.9 Ισχή οργανικών οξέων **265**, 23.10 Κανόνες που αφορούν την ισχή των οξέων **266**, 23.11 Πρωτονιοσυγγένεια **267**, 23.12 Ασθενείς ηλεκτρολύτες **268**, 23.13 Οξέα βάσεις κατά Brønsted-Lowry **270**, 23.14 Συζυγή οξέα και βάσεις **270**, 23.15 Οξέα-βάσεις κατά Lewis **271**, 23.16 Σκληρά και μαλακά οξέα και βάσεις **272**, 23.17 Οξέα βάσεις κατά Lux-Flood **273**, 23.18 Αυτοδιάσταση του ύδατος **273**, 23.19 Σταθερά ιονισμού του ύδατος **275**, 23.20 Η έννοια του pH **276**, 23.21 Εξουδετέρωση **277**, 23.22 Οξυμετρία-Αλκαλιμετρία **279**, 23.23 Καμπύλες διαστάσεως

μονοπρωτικών οξέων **280**, 23.24 Ηλεκτρολυτικοί δείκτες **282**, 23.25 Αμφολύτες **283**, 23.26 Καμπύλη τιτλοδοτήσεως τριπρωτικού οξέος **285**, 23.27 Ρυθμιστικά διαλύματα **286**, 23.28 Εξίσωση Henderson - Hasselbalch των ρυθμιστικών διαλυμάτων **287**, 23.29 Σημασία των ρυθμιστικών διαλυμάτων στον άνθρωπο **288**, 23.30 Υδρόλυση - Γενικά **290**, 23.31 Υδρόλυση αλάτων **290**, 23.32 Σταθερά υδρολύσεως και βαθμός υδρολύσεως αλάτων **291**.

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΩΝ

24.1 Ονοματολογία οξέων **293**, 24.2 Ονοματολογία αλάτων **296**.

ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΩΓΗ

25.1 Η έννοια της οξειδώσεως **298**, 25.2 Αριθμός οξειδώσεως των στοιχείων **299**, 25.3 Ισοστάθμιση εξισώσεων οξειδοαναγωγής **301**, 25.4 Οξειδωτικά και αναγωγικά ισοδύναμα **302**, 25.5 Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής οργανικών ενώσεων **302**, 25.6 Ηλεκτρολυτικά στοιχεία **303**, 25.7 Γαλβανικά στοιχεία **305**, 25.8 Ημιστοιχεία ή ηλεκτρόδια **306**, 25.9 Στοιχείο Daniel **307**, 25.10 Κανονικό δυναμικό **308**, 25.11 Πρότυπο ημιστοιχείο ή ηλεκτρόδιο υδρογόνου **309**, 25.12 Κανονικό δυναμικό ημιστοιχείου **310**, 25.13 Σημασία του κανονικού δυναμικού ημιστοιχείου **313**, 25.14 Σχέση ελεύθερης ενέργειας και ηλεκτρεγερτικής δύναμews **314**, 25.15 Γαλβανικά στοιχεία διαφοράς συγκεντρώσεως **314**, 25.16 Ηλεκτρομετρικός προσδιορισμός του pH **315**, 25.17 Πεχάμετρα **316**, 25.18 Ηλεκτρόδια οξειδοαναγωγής **317**.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ

26.1 Σκοπός και σημασία της χημικής κινητικής **319**, 26.2 Ταχύτητα χημικών αντιδράσεων - Ορισμός **320**, 26.3 Εξάρτηση της ταχύτητας από τη συγκέντρωση των αντιδραστηρίων **320**, 26.4 Αντιδράσεις πρώτης τάξεως **321**, 26.5 Αντιδράσεις υψηλότερης τάξεως **322**, 26.6 Διαδοχικές αντιδράσεις και αντιδράσεις μηδενικής τάξεως **323**, 26.7 Χρόνος υποδιπλασιασμού ή ημιπερίοδος ζωής **324**, 26.8 Ενέργεια ενεργοποίησεως **324**, 26.9 Εξάρτηση της ταχύτητας των χημικών αντιδράσεων από τη θερμοκρασία **325**, 26.10 Εξίσωση Arrhenius **326**, 26.11 Γενικά για την κατάλυση **327**, 26.12 Γενικά για τα ένζυμα **327**, 26.13 Στοιχειώδης μηχανισμός ενζυματικής καταλύσεως **328**, 26.14 Παρεμποδιστές ενζύμων **330**.

ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ

27.1 Χρώμα διαφόρων ουσιών **332**, 27.2 Νόμος Beer **334**, 27.3 Φασμαφωτομετρία - χρωματομετρία, 27.4 Φασματοσκοπία υπερύθρου **336**, 27.5 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της φασματοσκοπίας υπερύθρου **339**, 27.6 Φασματοσκοπία πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού **340**, 27.7 Φάσματα πρωτονιακού μαγνητικού συντονισμού **341**, 27.8 Φάσματα ηλεκτρονικού παραμαγνητικού συντονισμού **342**, 27.9 Αρχή φασματοσκοπίας μαζών **343**, 27.10 Στοιχειώδης φωτοχημεία της οράσεως **344**.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

28.1 Γενικά για την πυρηνική χημεία **346**, 28.2 Φυσική ραδιενέργεια **348**, 28.3 Μονάδες ραδιενέργειας **348**, 28.4 Πυρηνικές αντιδράσεις **350**, 28.5 Ραδιοϊσότοπα **351**, 28.6 Ημιπερίοδος ζωής ραδιοϊσοτόπων **352**, 28.7 Ιχνηθέτηση ουσιών **353**, 28.8 Ακτινοβολήσεις με ραδιοϊσότοπα **354**, 28.9 Ραδιοανθρακική χρονολόγηση **355**, 28.10 Πυρηνική σχάση **357**, 28.11 Πυρηνικά πρότυπα **357**, 28.12 Πυρηνική βόμβα **358**, 28.13 Θερμοπυρηνική ενέργεια **359**, 28.14 Πυρηνική σύντηξη **360**, 28.15 Κίνδυνοι από τη ραδιενέργεια **361**, 28.16 Προστασία από τη ραδιενέργεια **362**.

ΤΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟ

29.1 Γενικά για το υδρογόνο **363**, 29.2 Το μόριο του υδρογόνου **363**, 29.3 Η δραστηριότητα του υδρογόνου **364**, 29.4 Ένωση του υδρογόνου με το οξυγόνο **365**, 29.5 Η ενεργοποίηση του μορίου του υδρογόνου **365**, 29.6 Είδη υδρογονιδίων **367**, 29.7 Σχηματισμός πρωτονίου **370**, 29.8 Δραστικές μορφές υδρογόνου **371**, 29.9 Παρασκευές υδρογόνου **372**, 29.10 Ισότοπα υδρογόνου **372**.

ΤΟ ΟΞΥΓΟΝΟ

30.1 Γενικά για το οξυγόνο **374**, 30.2 Χημική δράση του οξυγόνου **375**, 30.3 Μεταλλικά ή ιονικά οξείδια **376**, 30.4 Ομοιοπολικά οξείδια **377**, 30.5 Το διοξυγόνο σαν ligand **378**, 30.6 Εξήγηση της οξειδωτικής δράσεως των οξειδίων **379**, 30.7 Ταξινόμηση των οξειδίων **381**, 30.8 Σημασία, παραγωγή και προσδιορισμός **383**, 30.9 Το όζον και η χημεία του **384**, 30.10 Ο ρόλος του όζοντος στην ατμόσφαιρα **385**

ΤΟ ΥΔΩΡ

31.1 Γενικά για το ύδωρ **387**, 31.2 Χημική συμπεριφορά του ύδατος **389**, 31.3 Τα μόρια του ύδατος σαν δομικές μονάδες **389**, 31.4 Ενώσεις εγκλωβισμού **391**, 31.5 Βαρύ ύδωρ **392**.

ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

32.1 Γενικά για το υπεροξείδιο του υδρογόνου **393**, 32.2 Δομή του μορίου του υπεροξειδίου του υδρογόνου **394**, 32.3 Οξειδοαναγωγική δράση του H_2O_2 **394**, 32.4 Μέθοδοι παραγωγής υπεροξειδίου του υδρογόνου **395**, 32.5 Ανίχνευση και προσδιορισμός του υπεροξειδίου του υδρογόνου **396**.

ΦΥΣΙΚΟ ΝΕΡΟ

33.1 Φυσικά νερά **398**, 33.2 Καθαρισμός του νερού **398**, 33.3 Σκληρό και μαλακό νερό **399**, 33.4 Πώς δρα το σαπούνι **401**, 33.5 Αποσκλήρυνση του νερού **401**, 33.6 Απιονισμένο νερό **403**, 33.7 Προσδιορισμός της σκληρότητας του νερού **403**, 33.8 Ρύπανση του νερού **404**, 33.9 Χλωρίωση και φθορίωση του νερού **408**.

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

34.1 Σύσταση της ατμόσφαιρας **410**, 32.2 Ρύπανση της ατμόσφαιρας **411**.

ΛΙΘΙΟ, ΝΑΤΡΙΟ, ΚΑΛΙΟ, ΡΟΥΒΙΔΙΟ, ΚΑΙΣΙΟ

35.1 Γενικά για τα αλκάλια **415**, 35.2 Κατανομή των αλκαλίων **417**, 35.3 Επιδιαλύτωση των ιόντων των αλκαλίων **417**, 35.4 Σύμπλοκα των αλκαλίων **418**, 35.5 Παράγοντες που επηρεάζουν τη διαλυτότητα των αλκαλίων **420**, 35.6 Διαλύματα των αλκαλιμετάλλων σε αμμωνία **422**, 35.7 Παραγωγή αλκαλιμετάλλων **423**, 35.8 Χημική συμπεριφορά αλκαλιμετάλλων **423**, 35.9 Η ιδιορρυθμία του λιθίου – Διαγώνιος συγγένεια **424**, 35.10 Ενώσεις αλκαλιμετάλλων **425**, 35.11 Αλογονίδια **425**, 35.12 Ανθρακικά άλατα **426**, 35.13 Οξειδία και υπεροξειδία **428**, 35.14 Υδροξείδια **430**, 35.15 Οργανομεταλλικές ενώσεις αλκαλιμετάλλων **430**, 35.16 Ανίχνευση και προσδιορισμός **431**.

ΒΥΡΗΛΛΙΟ, ΜΑΓΝΗΣΙΟ, ΑΣΒΕΣΤΙΟ, ΣΤΡΟΝΤΙΟ, ΒΑΡΙΟ, ΡΑΔΙΟ

36.1 Γενικά για τις αλκαλικές γαίες **433**, 36.2 Το βηρύλλιο και οι ενώσεις του **434**, 36.3 Παραγωγή και χημική συμπεριφορά μαγνησίου, ασβεστίου, στρόντιου **436**, 36.4 Χλωρίδια και υδρογονίδια **437**, 36.5 Οξειδία και υδροξείδια αλκαλικών γαιών **438**, 36.6 Ανθρακικά, φωσφορικά και θειικά άλατα **439**, 36.7 Οργανομεταλλικές ενώσεις αλκαλικών γαιών **440**, 36.8 Βιολογική σημασία μαγνησίου. Φωτοσύνθεση **441**, 36.9 Βιολογική σημασία του ασβεστίου **442**, 36.10 Τα στοιχεία βηρήλλιο, στρόντιο και βάριο in vivo **443**, 36.11 Χρησιμοποίηση των αλκαλικών γαιών και των ενώσεών τους **443**, 36.12 Ανίχνευση και προσδιορισμός αλκαλικών γαιών **444**.

ΒΟΡΙΟ, ΑΡΓΙΛΙΟ, ΓΑΛΛΙΟ, ΙΝΔΙΟ, ΘΑΛΛΙΟ

37.1 Γενικά χαρακτηριστικά των στοιχείων της IIIA ομάδας **446**, 37.2 Η χημεία του βαρίου – Γενικά **447**, 37.3 Οξειδία και οξέα του βορίου **448**, 37.4 Τριφθοριούχο βόριο **449**, 37.5 Γενικά για τα βοράνια – Διβοράνιο **449**, 37.6 Ονοματολογία και δομή βορανίων **450**, 37.7 Βοράνια με μεγαλύτερο αριθμό ατόμων βορίου **451**, 37.8 Οργανομεταλλικές ενώσεις βορίου – Ανθρακοβοράνια **453**, 37.9 Μεταλλοκένια ανθρακοβορανίων **457**, 37.10 Βοραζίνες **459**, 37.11 Συμπεριφορά του αργιλίου **460**, 37.12 Παραγωγή αργιλίου **461**, 37.13 Οξειδία αργιλίου **462**, 37.14 Αλογονίδια αργιλίου **463**, 37.15 Στυπτηρίες **465**, 37.16 Σύμπλοκες ενώσεις του αργιλίου **465**, 37.17 Οργανομεταλλικές ενώσεις του αργιλίου **466**, 37.18 Το βιολογικό ενδιαφέρον του αργιλίου **467**, 37.19 Ενώσεις μονοσθενών ιόντων των στοιχείων της IIIA ομάδας **467**, 37.20 Χρησιμοποίηση και ανίχνευση των στοιχείων της IIIA ομάδας **468**.

Ο ΑΝΘΡΑΚΑΣ

38.1 Γενικά χαρακτηριστικά των στοιχείων της IVA ομάδας **469**, 38.2 Διάφορες μορφές του άνθρακα **470**, 38.3 Χημική συμπεριφορά του άνθρακα **472**, 38.4 Μονοξείδιο του άνθρακα **473**, 38.5 Σύμπλοκα του μονοξειδίου του άνθρακα – Μεταλλοκαρβονύλια **474**, 38.6 Είδος δεσμού στα μεταλλοκαρβονύλια **476**, 38.7 Φάσματα υπερύθρου των καρβονυλίων **477**, 38.8 Χημικές ιδιότητες των μεταλλοκαρβονυλίων **478**, 38.9 Καρβονυλικά υδρογονίδια και αλογονίδια

479, 38.10 Διοξείδιο του άνθρακα και ανθρακικό οξύ **480**, 38.11 Απομάκρυνση του CO₂ από το ανθρώπινο σώμα **482**, 38.12 Αλογονούχες ενώσεις του άνθρακα **482**, 38.13 Ενώσεις με δεσμό άνθρακα-θείου **483**, 38.14 Ενώσεις με δεσμό άνθρακα-αζώτου **485**, 38.15 Καρβίδια **488**, 38.16 Σύμπλοκα υδρογονανθράκων με σ-δεσμό **489**, 38.17 Σύμπλοκα υδρογονανθράκων με π-δεσμό **490**, 38.18 Σύμπλοκα αλκινίων **493**, 38.19 Μεταλλοκένια **494**.

ΠΥΡΙΤΙΟ, ΓΕΡΜΑΝΙΟ, ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΣ, ΜΟΛΥΒΔΟΣ

39.1 Προέλευση και παρασκευή **497**, 39.2 Χημική συμπεριφορά **498**, 39.3 Οξυγονούχες ενώσεις του πυριτίου **500**, 39.4 Οξείδια των στοιχείων γερμάνιο, κασσίτερος και μόλυβδος **502**, 39.5 Θειούχες ενώσεις **505**, 39.6 Αλογονίδια **505**, 39.7 Υδρογονίδια **506**, 39.8 Οργανομεταλλικές ενώσεις **507**, 39.9 Αντικτυπητικά **509**, 39.10 Ο μόλυβδος in vino **510**, 39.11 Τσιμέντο και ύαλος **512**, 39.12 Ανίχνευση και προσδιορισμός **513**.

ΑΖΩΤΟ, ΦΩΣΦΟΡΟΣ, ΑΡΣΕΝΙΚΟ, ΑΝΤΙΜΟΝΙΟ, ΒΙΣΜΟΥΘΙΟ

40.1 Γενικά για τα στοιχεία της VA ομάδας **514**, 40.2 Προέλευση και παραγωγή αζώτου **515**, 40.3 Ιδιότητες του αζώτου **517**, 40.4 Αμμωνία **517**, 40.5 Υδραζίνη, υδροξυλαμίνη, υδραζωτικό οξύ **519**, 40.6 Οξείδια του αζώτου **521**, 40.7 Νιτρώδες οξύ **524**, 40.8 Νιτρικό οξύ **525**, 40.9 Δέσμευση του αζώτου **527**, 40.10 Σύμπλοκα του μοριακού αζώτου **528**, 40.11 Σύμπλοκα της νιτροζυλοομάδας **529**, 40.12 Μορφές και συμπεριφορά του φωσφόρου **530**, 40.13 Ιδιότητες αρσενικού, αντιμονίου, βισμούθιου **532**, 40.14 Φωσφίνη, αρσίνη, αντιμονίνη, βισμούθίνη **533**, 40.15 Οξείδια φωσφόρου, αρσενικού, αντιμονίου και βισμούθιου **534**, 40.16 Φωσφορώδες οξύ **535**, 40.17 Το φωσφορικό οξύ και τα παράγωγά του **536**, 40.18 Οξέα αρσενικού, αντιμονίου και βισμούθιου **538**, 40.19 Ενώσεις φωσφόρου-αζώτου **539**, 40.20 Θειούχες ενώσεις **539**, 40.21 Αλογονούχες και οξυαλογονούχες ενώσεις **540**, 40.22 Σύμπλοκες ενώσεις **541**, 40.23 Οργανομεταλλικές ενώσεις **542**, 40.24 Ανίχνευση και προσδιορισμός **543**.

ΘΕΙΟ, ΣΕΛΗΝΙΟ, ΤΕΛΛΟΥΡΙΟ, ΠΟΛΩΝΙΟ

41.1 Γενικά χαρακτηριστικά **545**, 41.2 Συμπεριφορά και μορφές θείου, σεληνίου και τελλουρίου **546**, 41.3 Χημικές ιδιότητες **548**, 41.4 Μέθοδοι εξαγωγής και παρασκευής **549**, 41.5 Γενικά για τα υδρογονίδια της VIA ομάδας **550**, 41.6 Υδρόθειο **551**, 41.7 Γινόμενο διαλυτότητας δυσδιάλυτου άλατος **552**, 41.8 Επίδραση κοινού ιόντος **554**, 41.9 Το υδρόθειο στην αναλυτική χημεία **555**, 41.10 Διοξείδιο του θείου **557**, 41.11 Τριοξείδιο του θείου **558**, 41.12 Θειώδες και υποθειώδες οξύ **559**, 41.13 Θειικό οξύ **560**, 41.14 Θειοθειικό οξύ **563**, 41.15 Θειονικά οξέα **563**, 41.16 Υπερθειικά οξέα **565**, 41.17 Οξοοξέα του σεληνίου και τελλουρίου **565**.

ΦΘΟΡΙΟ, ΧΛΩΡΙΟ, ΒΡΩΜΙΟ, ΙΩΔΙΟ, ΑΣΤΑΤΙΟ

42.1 Γενικά χαρακτηριστικά **567**, 42.2 Γενικά για το φθόριο **569**, 42.3 Γενικά για το χλώριο **570**, 42.4 Το στοιχείο βρώμιο **571**, 42.5 Το στοιχείο ιώδιο **571**, 42.6

Το φάσμα του ιωδίου **573**, 42.7 Το στοιχείο αστάτιο **574**, 42.8 Υδρογονίδια των αλογόνων **574**, 42.9 Υδροφθόριο **575**, 42.10 Υδροχλώριο **576**, 42.11 Υδροβρώμιο και υδροϊώδιο **577**, 42.12 Γενικά για τα αλογονίδια **578**, 42.13 Οξείδια φθορίου και χλωρίου **579**, 42.14 Υποχλωριώδες οξύ και χλωριώδες οξύ **580**, 42.15 Χλωρικό και υπερχλωρικό οξύ **581**, 42.16 Οξείδια και οξοοξέα του βρωμίου **582**, 42.17 Οξείδια και οξέα του ιωδίου **583**, 42.18 Διαλογονούχες ενώσεις **584**, 42.19 Οργανοφθοριανθρακούχες ενώσεις **586**, 42.20 Ψευδαλογόνα **589**.

ΗΛΙΟ, ΝΕΟ, ΑΡΓΟ, ΚΡΥΠΤΟ, ΞΕΝΟ, ΡΑΔΟΝΙΟ

43.1 Γενικά για τα ευγενή αέρια **590**, 43.2 Χαρακτηριστικά του στοιχείου ήλιο **591**, 43.3 Συμπεριφορά και χρησιμοποίηση νέου, αργού, κρυπτού **592**, 43.4 Χημική συμπεριφορά του ξένου **592**, 43.5 Δομή των ενώσεων του ξένου **594**.

ΧΑΛΚΟΣ, ΑΡΓΥΡΟΣ, ΧΡΥΣΟΣ

44.1 Γενικά για τα μεταβατικά στοιχεία **597**, 44.2 Γενικά για τα κράματα **599**, 44.3 Γενικά για τα στοιχεία της IB ομάδας **601**, 44.4 Χαλκός **602**, 44.5 Μελέτη του συστήματος $\text{Cu}^1\text{-Cu}^{11}$ **603**, 44.6 Οξείδια του χαλκού **605**, 44.7 Αλογονούχες ενώσεις του χαλκού **605**, 44.8 Ένυδρος θειικός χαλκός **606**, 44.9 Σύμπλοκες ενώσεις του χαλκού **607**, 44.10 Φαινόμενο Jahn-Teller **609**, 44.11 Άργυρος **610**, 44.12 Άλατα αργύρου **612**, 44.13 Η χημεία της φωτογραφίας **613**, 44.14 Ο χρυσός **613**, 44.15 Ανίχνευση και προσδιορισμός των στοιχείων της IB ομάδας **614**.

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ, ΚΑΔΜΙΟ, ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ

45.1 Μέταλλα της IIB ομάδας – Γενικά **616**, 45.2 Γενικά για τον ψευδάργυρο **617**, 45.3 Βιολογικός ρόλος του ψευδαργύρου **619**, 45.4 Κυριότερες ενώσεις του ψευδαργύρου **621**, 45.5 Κάδμιο **622**, 45.6 Οι κυριότερες ενώσεις του καδμίου **623**, 45.7 Υδράργυρος **623**, 45.8 Τοξικότητα υδραργύρου **624**, 45.9 Γενικά για τις ενώσεις του υδραργύρου **625**, 45.10 Οξείδια του υδραργύρου **626**, 45.11 Αλογονίδια του υδραργύρου **626**, 45.12 Άλλες ενώσεις του υδραργύρου **628**, 45.13 Οργανομεταλλικές ενώσεις του υδραργύρου **628**, 45.14 Αμαλλάματα **629**.

ΣΚΑΝΔΙΟ, ΥΤΤΡΙΟ, ΛΑΝΘΑΝΙΟ, ΑΚΤΙΝΙΟ, ΑΚΤΙΝΙΔΕΣ, ΛΑΝΘΑΝΙΔΕΣ

46.1 Γενικά για τα στοιχεία της IIIB ομάδας **633**, 46.2 Γενικά για τις λανθανίδες **635**, 46.3 Σύμπλοκα λανθανίδων **639**, 46.4 Γενικά για τις ακτινίδες **639**, 46.5 Ακτίσιο, θόριο, πρωτακτίσιο **641**, 46.6 Ουράνιο **642**, 46.7 Ενώσεις ουρανίου **643**, 46.8 Γενικά για τα υπερουράνια στοιχεία **674**.

ΤΙΤΑΝΙΟ, ΖΙΡΚΟΝΙΟ, ΑΦΝΙΟ, ΒΑΝΑΔΙΟ, ΝΙΟΒΙΟ, ΤΑΝΤΑΛΙΟ

47.1 Γενικά για τα στοιχεία της IVB ομάδας **647**, 47.2 Το στοιχείο τιτάνιο **648**, 47.3 Ενώσεις του τιτανίου **649**, 47.4 Ζιρκόνιο, άφνιο, κουρτσατόβιο **651**, 47.5 Γενικά για τα στοιχεία της ομάδας VB **653**, 47.6 Το στοιχείο βανάδιο **653**, 47.7 Ενώσεις βαναδίου **654**, 47.8 Νιόβιο και ταντάλιο **655**.

ΧΡΩΜΙΟ, ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΟ, ΒΟΛΦΡΑΜΙΟ

48.1 Γενικά για τα στοιχεία της VIB ομάδας **657**, 48.2 Το στοιχείο χρώμιο **658**,

48.3 Το χρώμιο in vivo **659**, 48.4 Οξείδια του χρωμίου **661**, 48.5 Χλωριούχα και θειικά άλατα του χρωμίου **661**, 48.6 Χρωμικά και διχρωμικά άλατα **662**, 48.7 Σύμπλοκες ενώσεις του χρωμίου **664**, 48.8 Το μολυβδαίνιο και οι απλές ενώσεις του **666**, 48.9 Σύμπλοκες ενώσεις του μολυβδαινίου **666**, 48.10 Το μολυβδαίνιο in vivo **667**, 48.11 Το βολφράμιο και οι ενώσεις του **668**.

ΜΑΓΓΑΝΙΟ, ΤΕΧΝΗΤΙΟ, ΡΗΝΙΟ

49.1 Γενικά για τα στοιχεία της VIIB ομάδας **669**, 49.2 Το στοιχείο μαγγάνιο **669**, 49.3 Υδροξείδια και οξείδια του μαγγανίου **671**, 49.4 Μαγγανικά υπερμαγγανικά άλατα **672**, 49.5 Σύμπλοκα του μαγγανίου **673**, 49.6 Το τεχνητίο και οι ενώσεις του **675**, 49.7 Το ρήνιο και οι απλές ενώσεις του **676**, 49.8 Σύμπλοκα του ρηνίου **677**.

ΣΙΔΗΡΟΣ, ΚΟΒΑΛΤΙΟ, ΝΙΚΕΛΙΟ

50.1 Γενικά για τα στοιχεία της VIII B ομάδας **681**, 50.2 Ύπαρξη και μεταλλουργία του σιδήρου **682**, 50.3 Χημικές ιδιότητες του σιδήρου **685**, 50.4 Οξείδια σιδήρου **686**, 50.5 Απλά χλωρίδια σιδήρου **687**, 50.6 Θειικά και ανθρακικά άλατα σιδήρου **687**, 50.7 Σύμπλοκα δισθενούς σιδήρου **688**, 50.8 Σύμπλοκα τρισθενούς και τετρασθενούς σιδήρου **690**, 50.9 Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις εξωτερικής σφαίρας **691**, 50.10 Σύμπλοκα μηδενοσθενούς σιδήρου **692**, 50.11 Ο σίδηρος in vivo **694**, 50.12 Σύμπλοκα σιδήρου με βιολογικό ενδιαφέρον **695**, 50.13 Στοιχειώδης εξήγηση της μεταφοράς οξυγόνου στο αίμα **696**, 50.14 Εξήγηση της δεσμεύσεως του οξυγόνου **698**, 50.15 Ανίχνευση και προσδιορισμός σιδήρου **700**, 50.16 Γενικά για το κοβάλτιο **701**, 50.17 Απλά άλατα κοβαλτίου **702**, 50.18 Σύμπλοκα κοβαλτίου-II **703**, 50.19 Σύμπλοκα κοβαλτίου-III **705**, 50.20 Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις εσωτερικής σφαίρας **706**, 50.21 Σύμπλοκα κοβαλτίου-0 και I **707**, 50.22 Βιταμίνη B₁₂ – Το κοβάλτιο in vivo **709**, 50.23 Η σπουδαιότητα των συμπλόκων του κοβαλτίου **709**, 50.24 Χρήση και ανίχνευση κοβαλτίου **710**, 50.25 Γενικά για το νικέλιο **711**, 50.26 Σύμπλοκα του νικελίου **712**, 50.27 Επίδραση του διαλύτη στη δομή των συμπλόκων **714**, 50.28 Μεταλλοκένια και μεταλλοκαρβονύλια του νικελίου **715**.

ΡΟΥΘΗΝΙΟ, ΡΟΔΙΟ, ΠΑΛΛΑΔΙΟ, ΟΣΜΙΟ, ΙΡΙΔΙΟ, ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΣ

51.1 Γενικά για τα στοιχεία της ομάδας του λευκοχρύσου **717**, 51.2 Ύπαρξη και εξαγωγή των μετάλλων της ομάδας του λευκοχρύσου **719**, 51.3 Ρουθίνιο και όσμιο **720**, 51.4 Σύμπλοκα ρουθηνίου και οσμίου **720**, 51.5 Σύμπλοκα ροδίου και ιριδίου **721**, 51.6 Παλλάδιο και λευκόχρυσος – Γενικά **724**, 51.7 Σύμπλοκα παλλάδιου και λευκοχρύσου **726**, 51.8 Οργανομεταλλικές ενώσεις του λευκοχρύσου **728**, 51.9 Σύμπλοκα λευκοχρύσου με αντικαρκινική δράση **730**.