

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ II (Θέματα παλαιότερων εξετάσεων)

1. 0,3421 g μαγγανιούχου χάλυβα διαλύονται σε οξύ και μετά την κατάλληλη επεξεργασία και μετατροπή του Mn σε MnO_4^- , το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τα 1000 mL (διάλυμα Β). Η διαπερατότητα (%) του διαλύματος Β βρίσκεται ίση με 21,5%, ενώ η διαπερατότητα διαλύματος $KMnO_4$ $2,00 \times 10^{-4}$ N (τιτλοδότηση ως προς $Na_2C_2O_4$ σε ισχυρώς όξινο διάλυμα), που μετρείται στις ίδιες συνθήκες, βρίσκεται ίση με 46,0% σε μήκος κύματος που απορροφούν τα ιόντα MnO_4^- . Να υπολογισθεί η εκατοστιαία περιεκτικότητα του χάλυβα σε μαγγάνιο. (ΑΒ Mn= 54,94)

Λύση:

$$A_B = -\log 0,215 = \epsilon b C = 0,668 A_1 = -\log 0,46 = \epsilon b C_x = 0,337 = 2,00 \times 10^{-4} / 5 = 4 \times 10^{-5} M$$

$$\frac{0,668}{0,337} = \frac{C_x}{4 \times 10^{-5}} \Rightarrow C_x = 7,93 \times 10^{-5} M$$

$$\% Mn = \frac{7,93 \times 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1} \times 54,94 \text{ g.mol}^{-1}}{0,3421 \text{ g}} = 1,27\% Mn$$

2. Δείγμα φυσικού νερού αναμένεται να περιέχει 0,1 ppm χρωμίου. Για τη μέτρηση της συγκέντρωσης αυτής, σχηματίζεται σύμπλοκο του Cr(VI) –με διφαινυλοκαρβαζίδιο– που έχει γραμμομοριακή απορροφητικότητα $\epsilon = 41700 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, στα 540 nm. Διαθέτετε όργανο που μπορεί να δεχθεί κυψελίδες πάχους 2,00 cm, 1,00 cm, 5,00 cm και 10,00 cm. Ποια κυψελίδα θα χρησιμοποιήσετε για τη μέτρηση; (Μόνο μία) (ΑΒ Cr = 52,0).

Οδηγία: Πρέπει να λάβετε υπ' όψη σας με ποια κυψελίδα θα έχετε τη μεγαλύτερη ακρίβεια. (Αποτέλεσμα: 5,00 cm).

3. Δύο δείγματα μαγγανιοχάλυβα 0,2500 g και 0,2525 g αντίστοιχα, διαλύονται σε αραιό HNO_3 , κατεργάζονται με $(NH_4)_2S_2O_8$ και Na_2SO_3 και τα προκύπτοντα διαλύματα αραιώνονται στα 100,0 mL. Από κάθε ένα από τα παραπάνω διαλύματα παίρνονται 50,00 mL για το τυφλό πείραμα και 50,00 mL για την οξειδωση του Mn^{2+} προς MnO_4^- και αραιώνονται πάλι στα 100,0 mL. Οι μετρήσεις γίνονται στα 525 nm σε κυψελίδες πάχους 1,00 cm και παίρνονται οι παρακάτω μετρήσεις: 1^ο δείγμα: A = 0,434, τυφλό 0,008. 2^ο δείγμα A = 0,438, τυφλό = 0,010. Να υπολογισθούν οι % περιεκτικότητες των δύο δειγμάτων σε Mn αν είναι γνωστό ότι $\epsilon_{MnO_4^-} = 1900 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Αν η ανάλυση έγινε με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια και επαναληπτικότητα που μπορεί να δώσει η μέθοδος, μπορείτε να συμπεράνετε αν πρόκειται για το ίδιο αρχικό ή διαφορετικό δείγμα χάλυβα;

4. 0,1653 g χάλυβα διαλύονται σε οξύ, επεξεργάζονται με KIO_4 και αραιώνονται στα 1000 mL (διάλυμα Α). Το διάλυμα Α παρουσιάζει διπλάσια διαπερατότητα από πρότυπο διάλυμα $KMnO_4$ $1,00 \times 10^{-4}$ M. Ποια η εκατοστιαία περιεκτικότητα του δείγματος σε Mn, αν οι μετρήσεις έγιναν σε κυψελίδες με $b = 1,00 \text{ cm}$ και $\epsilon_{KMnO_4} = 5500 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ (το τυφλό θεωρείται αμελητέο. ΑΒ Mn = 54,9).

5. Σε 10,00 mL διαλύματος Β $KMnO_4$, που έχει απορρόφηση 0,326, προστίθενται 2,00 mL προτύπου διαλύματος $KMnO_4$ 0,000400 N (ως προς οξαλικό οξύ σε όξινο διάλυμα), οπότε η απορρόφηση γίνεται 0,355. Να υπολογισθεί η συγκέντρωση του διαλύματος Β, σε $\mu\text{g Mn/mL}$ (ΑΒ Mn = 54,94)

6. Κατά το φασματομετρικό προσδιορισμού του σιδήρου με τη μέθοδο της 1,10-φαινανθρολίνης, διαπιστώνεται ότι αν το έγχρωμο διάλυμα του συμπλόκου αραιωθεί με διπλάσιο όγκο ύδατος, η διαπερατότητα του διαλύματος διπλασιάζεται. Να υπολογισθεί η συγκέντρωση του σιδήρου στο αρχικό διάλυμα σε ppm, δεδομένου ότι $\epsilon_{\text{συμπλόκου}} = 1,10 \times 10^4 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ και ότι χρησιμοποιήθηκε κυψελίδα 1,00 cm. (ΑΒ Fe=55,9).

Παρατήρηση: Πρέπει να ληφθεί υπ' όψη ότι ο όγκος τριπλασιάζεται .

7. 50,00 mL διαλύματος Α που περιέχει $CaCl_2$ και $MgCl_2$, ογκομετρούνται με 34,65 mL EDTA 0,01010 M σε pH 10 παρουσία δείκτη μέλανος εριοχρώματος Τ. 5,00 mL του διαλύματος Α αναμειγνύονται με 2,00 mL διαλύματος $CaCl_2$ 0,01000 M, αραιώνονται στα 50,00 mL και το διάλυμα που προκύπτει μετρείται σε φλογοφωτόμετρο και δίνει ισχύ ακτινοβολίας 42,5. Διάλυ-

μα CaCl_2 0,00100 M δίνει ισχύ ακτινοβολίας 66,1. Να υπολογισθεί η συγκέντρωση του διαλύματος A σε ppm. (Υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ της συγκέντρωσης του ασβεστίου και της ισχύος της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας) (AB Ca=40,1, Mg=24,3).

8. Διάλυμα X CaCl_2 εισάγεται σε φλογοφωτόμετρο και μετρείται ισχύς ακτινοβολίας ίση με 76,5 μονάδες. 50,00 mL διαλύματος X εκχυλίζονται με 50,00 mL διαλύματος συμπλεκτικού αντιδραστήριου σε κ-πεντανόλη και μετά την αποκατάσταση ισορροπίας, μετρείται η ισχύς ακτινοβολίας της υδατικής φάσης και βρίσκεται ίση με 45,2. Να υπολογισθεί ποια θα ήταν η ισχύς της ακτινοβολίας, αν η εκχύλιση γινόταν τρεις φορές με 15,00 mL οργανικού διαλύματος κάθε φορά. Υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ ισχύος ακτινοβολίας και συγκέντρωσης ασβεστίου.

9. Για το φλογοφωτομετρικό προσδιορισμό νατρίου σε δείγμα φυσικού νερού, προστίθενται σε τέσσερα δείγματα του, όγκου 100,0 mL το καθένα, 25 μl, 50 μl, 75 μl και 100 μl NaCl 0,400 M. Η ισχύς της ακτινοβολίας νατρίου στα 589 nm στο δείγμα φυσικού νερού ήταν 18,4, ενώ στα άλλα τέσσερα δείγματα ήταν 30,5, 41,2, 53,1 και 64,7 αντίστοιχα. Να υπολογισθεί η συγκέντρωση του δείγματος νερού σε νάτριο, σε ppm.

10. Η διαπερατότητα διαλύματος X, που περιέχει σιδηρικού ανιούχα και σιδηροκυανιούχα σε κυψελίδα 1,00 cm, βρέθηκε ίση με 0,282. Η μέτρηση έγινε στα 421 nm, όπου απορροφούν μόνο τα σιδηρικού ανιούχα με $\epsilon = 500 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Το δυναμικό ενδεικτικού ηλεκτροδίου λευκοχρυσού που εξαρτάται από την τιμή του λόγου $[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]/[\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}]$, εμβαπτισμένου στο διάλυμα X βρέθηκε ίσο με +0,2970 V. Να υπολογισθούν οι συγκεντρώσεις σιδηρικού ανιούχων και σιδηροκυανούχων στο διάλυμα ($E_{\text{o Fe}(\text{CN})_6^{3-}/\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}} = +0,356 \text{ V}$).

11. 50,00 mL υδατικού διαλύματος Zn^{2+} εκχυλίζονται με 20,00 mL μίγματος βενζολίου-φωσφορικού τριβουτυλίου. Πριν από την εκχύλιση, η ατομική απορρόφηση της υδατικής στιβάδας ήταν 0,875 και μετά την εκχύλιση ήταν 0,223. Να υπολογισθεί ποια θα ήταν η απορρόφηση αν η εκχύλιση γινόταν δύο φορές με 20,00 mL οργανικού μίγματος κάθε φορά.

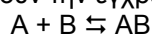
12. Ένα κράμα καδμίου, περιέχει περίπου 5% σίδηρο. Για τον προσδιορισμό του σιδήρου, 0,2500 g δείγματος διαλύονται σε αραιό H_2SO_4 , ρυθμίζεται το pH του διαλύματος, προστίθεται διάλυμα 5-σουλφοανθρανιλικού οξέος για το σχηματισμό έγχρωμου συμπλόκου και αραιώνονται στα 500 mL (διάλυμα A). Το διάλυμα A έχει απορρόφηση 0,637 στα 455 nm σε κυψελίδα 1,00 cm. Τυφλό διάλυμα που περιέχει μόνο το συμπλεκτικό αντιδραστήριο, έχει απορρόφηση 0,015. Αν $\epsilon_{\text{συμπλόκου}} = 1306 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, να υπολογισθεί η % περιεκτικότητα του σιδήρου στο παραπάνω κράμα. (AB Fe = 55,85)

13. Η κλίμακα ενός φθηνού φασματομέτρου είναι γραμμική στην περιοχή 0% έως 100% T, και μπορεί να διαβαστεί με ακρίβεια +0,5% T. Να υπολογισθεί το % σχετικό σφάλμα στη συγκέντρωση δειγμάτων που παρουσιάζουν απορροφήσεις: α) 0,020, β) 0,050, γ) 0,100 δ) 0,400 ε) 0,800 στ) 1,20. Σε τί συμπέρασμα καταλήγετε από τα αποτελέσματα;

14. 50,00 mL υδατικού διαλύματος Pb(II) εκχυλίζονται δύο φορές με 20,00 mL κάθε φορά διαλύματος περίσσειας οργανικού συμπλεκτικού αντιδραστήριου (διθειζόνη) σε τετραχλωράνθρακα. Πριν από τις εκχυλίσεις η ατομική απορρόφηση της υδατικής φάσης ήταν 0,875, μετά την πρώτη εκχύλιση X και μετά τη δεύτερη εκχύλιση 0,057. Να βρεθεί η τιμή X. (Ισχύει η γραμμικότητα)

15. Διάλυμα ουσίας X συγκέντρωσης $4,1 \times 10^{-3} \text{ M}$, παρουσιάζει διαπερατότητα 0,126 σε κυψελίδα 2,00 cm. Ποια συγκέντρωση της ουσίας X απαιτείται ώστε να διπλασιαστεί η διαπερατότητα αν χρησιμοποιηθεί κυψελίδα 1,00 cm.

16. Οι άχρωμες ουσίες A και B σχηματίζουν την έγχρωμη ένωση AB κατά την αντίδραση



Όταν $2,00 \times 10^{-3}$ moles της A αναμιγνύονται με μεγάλη περίσσεια της B και αραιώνονται στο 1 λίτρο, το διάλυμα έχει διπλάσια απορρόφηση από διάλυμα που προέκυψε με ανάμιξη $2,00 \times 10^{-3}$ moles A και $2,00 \times 10^{-3}$ moles της B και αραιώση στο 1 λίτρο. Να βρεθεί η σταθερά σχηματισμού της ένωσης AB.

17. 25,00 mL υδατικού διαλύματος κινίνης αραιώνονται στα 50,00 mL και η απορρόφηση μετρείται στα 380,0 nm με κυψελίδα 2,00 cm και βρίσκεται ίση με 0,832. Άλλα 25,00 mL του ίδιου διαλύματος κινίνης, αναμειγνύονται με 10,00 mL προτύπου διαλύματος κινίνης συγκέντρωσης 23,4 και μετά από αραιώση στα 50,00 mL, το προκύπτον διάλυμα έχει απορρόφηση 1,220 (στην ίδια κυψελίδα). Να υπολογισθεί η συγκέντρωση της κινίνης στο αρχικό διάλυμα, σε ppm.

18. Το σύμπλοκο $(ZnQ_2)^{2-}$ απορροφά στα 345 nm. Όταν η τυπική συγκέντρωση του συμπλεκτικού αντιδραστήριου είναι μεγαλύτερη κατά σαράντα τουλάχιστον φορές μεγαλύτερη από του Zn^{2+} , όλος ο Zn βρίσκεται υπό μορφή συμπλόκου. Διάλυμα $8,00 \times 10^{-4}$ F Zn^{2+} και $4,00 \cdot 10^{-2}$ F Q έχει απορρόφηση 0,364 σε κυψελίδα 1,00 cm. Άλλο διάλυμα με τυπικές συγκεντρώσεις Zn^{2+} $8,00 \times 10^{-4}$ F και Q^{2-} $2,10 \times 10^{-3}$ F, έχει απορρόφηση 0,273 στις ίδιες πειραματικές συνθήκες. Να υπολογισθεί η σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης $Zn^{2+} + 2Q^{2-} \rightleftharpoons ZnQ_2^{2-}$.

19. Η γραμμομοριακή απορροφητικότητα της ουσίας B, μοριακού βάρους 160, στα 360 nm είναι $4,3 \times 10^3$ M⁻¹cm⁻¹. Πόσα γραμμάρια φαρμακευτικού σκευάσματος που περιέχει 1,10% B, πρέπει να ληφθούν για ανάλυση ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή ακρίβεια κατά το φωτομετρικό προσδιορισμό της B. Το δείγμα διαλύεται σε τελικό όγκο 250,0 mL και χρησιμοποιείται κυψελίδα 1,00 cm.

20. Για την εύρεση του όγκου δεξαμενής με ακανόνιστο σχήμα, ένας χημικός έκανε τα εξής: Πρόσθεσε στη δεξαμενή 100,0 g LiCl και τη γέμισε με νερό (διάλυμα A). Στη συνέχεια ανέμειξε 10,00 mL διαλύματος A με 50,00 mL πρότυπου διαλύματος Li 10,00 ppm (διάλυμα B). Μέτρησε την ισχύ της ακτινοβολίας λιθίου στα διαλύματα A και B και τη βρήκε ίση με 19,5 και 42,5 μονάδες αντίστοιχα. Ποιος είναι ο όγκος της δεξαμενής σε m³;

21. ο ορός του αίματος υγιών ανθρώπων περιέχει 130-144 meq Na/l. Να βρεθεί αν ο ορός X προέρχεται από υγιή ή ασθενή άνθρωπο, με βάση τα εξής πειραματικά δεδομένα: 0,100 mL ορού X αραιώνονται στο ένα λίτρο (διάλυμα A). Η ισχύς της ακτινοβολίας νατρίου κατά τη φλογοφωτομέτρηση του A είναι 24,7 μονάδες, ενώ για διαλύματα B και Γ, που έχουν πρακτικά την ίδια σύσταση με το A, περιέχουν όμως επί πλέον 4,50 και 9,00 μg/ mL προστεθέντος νατρίου αντίστοιχα, είναι 57,5 και 94,5 μονάδες.

22. Κατά την ανάγνωση της διαπερατότητας αγνώστου διαλύματος συμπλόκου Fe(II)-1,10 φαινανθρολίνης, υπήρχε σφάλμα ανάγνωσης +0,02 μονάδες διαπερατότητας και η συγκέντρωση του υπολογίστηκε σε 1,62 ppm σιδήρου με βάση ορθή καμπύλη αναφοράς. Από το αποτέλεσμα αυτό υπολογίστηκε η περιεκτικότητα του ορυκτού σε σίδηρο και βρέθηκε ίση με 5,25%. Να υπολογισθεί η πραγματική περιεκτικότητα του ορυκτού σε σίδηρο, όταν είναι γνωστό ότι η γραμμομοριακή απορροφητικότητα του συμπλόκου στο μήκος κύματος των μετρήσεων είναι $1,10 \times 10^4$ M⁻¹cm⁻¹ και χρησιμοποιήθηκε κυψελίδα 1,00 cm.

23. Το πράσινο φως έχει στο κενό μήκος κύματος περίπου 530 nm. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος λ και τον κυματαριθμό ν για το πράσινο φως στο νερό (1 nm= 10⁻⁷ cm) Δίνεται $n_{\text{κενό}} = 1,000$, $n_{\text{νερό}} = 1,332$.

24. Να βρεθεί το μήκος κύματος φωτονίου που έχει τριπλάσια ενέργεια από φωτόνιο μήκους κύματος 500 nm.

25. Η διαλυτότητα του BaCrO₄ στους 30°C υπολογίζεται φωτομετρικά από το χρώμα που παρέχει με φαινυλοκαρβαζίδιο σε κορεσμένο διάλυμα. Περίσσεια στερεού BaCrO₄ αναδεύεται με νερό σε θερμοστατούμενο λουτρό για χρόνο αρκετό ώστε να αποκατασταθεί ισορροπία. 10,00 mL του υπερκείμενου υγρού, μεταφέρονται σε ογκ. φιάλη 25,00 mL, προστίθεται 1 mL H₂SO₄, 1 mL αντιδραστήριου και αραιώνονται μέχρι τη χαραγή. Η απορρόφηση του διαλύματος είναι 0,200. Να υπολογισθεί η διαλυτότητα του BaCrO₄ σε g/100 mL, αν διάλυμα που περιέχει 0,800 ppm Cr(VI) και κατεργάστηκε με τον ίδιο τρόπο, έχει απορρόφηση 0,440.

26. 0,0782 g δείγματος βουτυλαμίνης διαλύονται σε 250,0 mL νερού (διάλυμα B). 10,00 mL του διαλύματος B κατεργάζονται με πικρικό οξύ και αραιώνονται στα 100,0 mL (διάλυμα Γ). 10,00 mL του διαλύματος Γ αραιώνονται στα 100,0 mL και η απορρόφηση του διαλύματος στα 380 nm σε κυψελίδα 1,00 cm βρίσκεται ίση με 0,515. Να υπολογισθεί η % περιεκτικότητα

του δείγματος σε βουτυλαμίνη, αν είναι γνωστό ότι η γραμμομοριακή απορροφητικότητα στα 380 nm της ουσίας που απορροφά είναι $1,35 \times 10^4 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$.

27. Μια ένωση X έχει γραμμομοριακή απορροφητικότητα $2,45 \times 10^3 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ στα 450 nm. Ποια είναι η συγκέντρωση της ουσίας X που προκαλεί ελάττωση της έντασης της προσπίπτουσας ακτινοβολίας κατά 25% στα 450 nm σε κυψελίδα 1,00 cm

28. Κατά το φθορισμομετρικό προσδιορισμό σεληνίου σε σκόνη γάλακτος, 0,9152 g του δείγματος, διαλυτοποιούνται, προστίθεται διάλυμα 2,3-διαμινο-ναφθαλίνιου, με το οποίο το σεληνιο σχηματίζει φθορίζον σύμπλοκο και αραιώνεται με αυτό μέχρι 10,00 mL (διάλυμα Α). Η ένταση φθορισμού για το τυφλό διάλυμα ήταν 2,50 μονάδες, για το διάλυμα Α 30,2 μονάδες, ενώ για πρότυπο διάλυμα σεληνίου 0,0500 μg /mL ήταν 70,1 μονάδες στις ίδιες συνθήκες. Να υπολογισθεί η περιεκτικότητα του δείγματος σε σεληνιο, σε ppm.

29. Δύο δείγματα 0,500 g το καθένα λεπτής σκόνης ενός μεταλλεύματος χρυσού, κατεργάζονται με τον εξής τρόπο: Διαλύονται σε 5 mL HCl, προστίθενται 3 mL HNO₃ και εξατμίζονται μέχρι ξηρού. Στη συνέχεια προστίθενται 15 mL HCl, 40 mL ζεστού νερού και αφήνονται να κρυώσουν. Στο ένα δείγμα προστίθεται 1,00 mL προτύπου διαλύματος χρυσού συγκέντρωσης 5,0 μg /mL. Κάθε δείγμα κατεργάζεται με 5 mL HBr και το σχηματιζόμενο βρωμιούχο σύμπλοκο εκχυλίζεται με 5,00 mL μεθυλοίσοβουτυλική κετόνη (MIBK). Αν ισχύει γραμμικότητα και η ατομική απορρόφηση των δύο διαλυμάτων είναι αντίστοιχα 0,220 και 0,370, ποια είναι η αρχική συγκέντρωση του δείγματος σε χρυσό σε μg /g.

30. Για το φωτομετρικό προσδιορισμό της έγχρωμης ουσίας K, μοριακού βάρους 250, σε μείγμα που περιέχει περίπου 1,0% K, γίνονται τρεις αναλύσεις σε κάθε μια από τις οποίες επακριβώς ζυγισμένη ποσότητα δείγματος διαλύεται σε νερό και αραιώνεται στα 500 mL. Η απορρόφηση μετρείται σε κυψελίδα 1,00 cm στα 530 nm όπου απορροφά μόνο η K και έχει $\epsilon = 3,1 \times 10^3 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Αν στις τρεις αναλύσεις α, β, και γ, ζυγίστηκαν 0,3535 g, 1,6821 και 5,005 g αντίστοιχα, από ποια ανάλυση αναμένεται ακριβέστερο αποτέλεσμα; **Παρατήρηση:** Πρέπει να βρείτε σε ποια περίπτωση έχομε μικρότερο σχετικό σφάλμα.

31. Σε ουδέτερα υδατικά διαλύματα, η φαινόλη στα 211 nm, έχει $\log \epsilon = 4,12$. Σε ποια περιοχή συγκεντρώσεων μπορεί η φαινόλη να προσδιορισθεί φωτομετρικά, όταν με κυψελίδα 2,00 cm, οι τιμές απορρόφησης πρέπει να βρίσκονται μεταξύ 0,1 και 15 ;

32. Η αμμωνία προσδιορίζεται φωτομετρικά από την αντίδραση της με φαινόλη, παρουσία υποχλωριωδών ιόντων, από το κυανού χρώματος προϊόν που σχηματίζεται, με μέτρηση της απορρόφησης στα 625 nm. Δείγμα πρωτεΐνης 4,37 mg, κατεργάζεται χημικά ώστε να μετατραπεί όλο το άζωτο που περιέχει σε αμμωνία και στο τέλος της κατεργασίας το δείγμα αραιώνεται στα 100,0 ml. Σε 10,00 ml του παραπάνω διαλύματος προστίθενται 5,00 ml φαινόλης και 2 ml υποχλωριώδους νατρίου, αραιώνονται στα 50,00 ml και μετά από 30 min μετρείται η απορρόφηση του στα 625 nm με κυψελίδα 1,00 cm. Παρασκευάζεται επίσης διάλυμα αναφοράς που περιέχει $1,00 \times 10^{-2} \text{ g NH}_4\text{Cl}$ σε 1 λίτρο νερού. Ποσότητα 10,00 ml αυτού του διαλύματος κατεργάζεται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, όπως το δείγμα της πρωτεΐνης. Από τα επόμενα δεδομένα: $M_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 53,5$, $A_{\text{N}} = 14,006$, $A_{\text{τυφλού}} = 0,140$, $A_{\text{αναφοράς}} = 0,308$ και $A_{\text{πρωτεΐνης}} = 0,582$, α) να υπολογισθεί η γραμμομοριακή απορροφητικότητα του κυανού προϊόντος και β) η % περιεκτικότητα της πρωτεΐνης σε άζωτο.
(Απάντηση: α) $4494 \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ β) 15,76%)

33. Τα ιόντα Cu(I) σχηματίζουν έγχρωμο σύμπλοκο με νεοκουπρεΐνη, με μέγιστο απορρόφησης στα 454 nm. Το σύμπλοκο αυτό εκχυλίζεται ποσοτικά με ισο-αμυλική αλκοόλη. Θεωρείστε ότι ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία: 1) Ένα κομμάτι ορυκτού που περιέχει χαλκό, κονιοποιείται και διαλύεται σε πυκνό οξύ. Το όξινο διάλυμα εξουδετερώνεται με μια βάση και αραιώνεται στα 250,0 ml. 2) Ποσότητα 10,0 ml του παραπάνω διαλύματος, κατεργάζεται με 10 ml αναγωγικού αντιδραστήριου για τη μετατροπή όλου του Cu(II) σε Cu(I) με προσθήκη και 10 ml ρυθμιστικού διαλύματος, ώστε να διατηρείται σε pH κατάλληλο για το σχηματισμό συμπλόκου. 3) Λαμβάνονται 15 ml αυτού του διαλύματος, προστίθενται 10,0 ml νεοκουπρεΐνης και 20,00 ml ισοαμυλικής αλκοόλης. Μετά από ισχυρή ανάδευση, διαχωρίζονται οι δύο φάσεις, οπότε το σύμπλοκο βρίσκεται ποσοτικά στην οργανική φάση. Μετρείται η απορρόφηση της οργανικής φάσης στα 454 nm σε κυψελίδα 1,00 cm. Τυφλό διάλυμα εμφανίζει απορρό-

ψηση 0,056. α) Εάν το δείγμα ορυκτού περιέχει 1 mg χαλκού, ποια είναι η συγκέντρωση του χαλκού στην οργανική φάση; β) Εάν $\epsilon = 7,9 \times 10^3 \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ του συμπλόκου, ποια είναι η απορρόφηση που μετρήθηκε; γ) Εάν αναλυθεί άλλο, διαφορετικό, ορυκτό και μετά την κατεργασία εμφανίζει απορρόφηση μη διορθωμένη 0,874, πόσα mg χαλκού περιέχει αυτό το ορυκτό; ($AB_{Cu} = 63,546$).

(Απάντηση: α) $1,57 \times 10^{-5} \text{ M}$, β) 0,180, γ) 6,58 mg)

34. Ενώ είναι γνωστό ότι τα νιτρώδη είναι καρκινογόνα, εν τούτοις χρησιμοποιούνται ως συντηρητικό του βουτύρου, αλλά και άλλων τροφίμων. Ο φωτομετρικός προσδιορισμός των νιτρωδών γίνεται με σειρά αντιδράσεων προς μετατροπή τους σε έγχρωμο προϊόν με μέγιστο απορρόφησης στα 520 nm. Η διαδικασία σχηματισμού του έγχρωμου προϊόντος είναι η εξής: 1) Σε 50,00 ml δείγματος που περιέχει νιτρώδη, προστίθεται 1,00 ml διαλύματος σουλφανιλικού οξέος (αντίδραση 1:1). 2) Μετά από 10 min προστίθενται 2,00 ml διαλύματος 1-αμινοφθαλαινικού οξέος (αντίδραση 1:1) και 1,00 ml ρυθμιστικού διαλύματος. 3) Μετά από 15 min, μετρείται η απορρόφηση στα 520 nm σε κυψελίδα 5,00 cm. Με την τεχνική αυτή αναλύονται τρία διαλύματα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Διάλυμα	Χαρακτηριστικά	A_{520}
A	50,0ml εκχυλίσματος τυφλού (χωρίς νιτρώδη)	0,153
B	50,00 ml εκχυλίσματος τροφίμου	0,622
Γ	Το B με προσθήκη 10 μl NaNO_2 $7,5 \times 10^{-3} \text{ M}$	0,967

Να υπολογισθεί η γραμμομοριακή απορροφητικότητα του έγχρωμου προϊόντος β) Πόσα μg νιτρωδών περιέχονται στα 50,00 ml του διαλύματος B; ($MB_{\text{NO}_2} = 46,004$).

(Απάντηση α) $49701,71 \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$, β) 4,69 μg)

35. 25,00 ml δείγματος που ενδεχομένως περιέχει σίδηρο, κατεργάζεται με νιτρικό οξύ και αντιδρά με θειοκυανιούχο κάλιο, σχηματίζοντας σύμπλοκο ερυθρού χρώματος. Το διάλυμα αραιώνεται στα 100,0 ml και μια ποσότητα του τοποθετείται σε φωτόμετρο που μπορεί να δεχθεί κυψελίδες μεταβαλλόμενου πάχους. 10,0 ml δείγματος αναφοράς που περιέχει $[\text{Fe}^{3+}] = 6,8 \times 10^{-4} \text{ M}$, κατεργάζεται με τον ίδιο τρόπο, αραιώνεται στα 50,00 ml, μετρείται η απορρόφηση του σε κυψελίδα 1,00 cm και βρίσκεται ίση με την απορρόφηση του δείγματος σε κυψελίδα 2,48 cm. Ποια είναι η συγκέντρωση του σιδήρου στο δείγμα;

(Απάντηση: $2,19 \times 10^{-4} \text{ M}$).

36. Το $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ και το $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ απορροφούν στην ίδια περιοχή του ορατού φάσματος. Πρόκειται να αναλυθεί διάλυμα που περιέχει και τις δύο ουσίες. Για το σκοπό αυτό γίνονται μετρήσεις σε δύο μήκη κύματος, 400 και 505 nm, με κυψελίδα 1,00 cm και λαμβάνονται τιμές απορρόφησης $A_{400} = 1,167$ και $A_{505} = 0,674$. Με βάση τα παρακάτω δεδομένα: Co : $\epsilon_{400} = 0,530$, $\epsilon_{505} = 5,07$ και για το Cr: $\epsilon_{400} = 15,2$, $\epsilon_{505} = 5,60$, να υπολογισθούν οι συγκεντρώσεις του κοβαλτίου και του χρωμίου στο διάλυμα (Απάντηση: $[\text{Cr}^{3+}] = 7,50 \times 10^{-2} \text{ M}$, $[\text{Co}^{2+}] = 5,01 \times 10^{-2} \text{ M}$).

37. Ο προσδιορισμός των οξαλικών με φασματομετρία ατομικής απορρόφησης, γίνεται έμμεσα με καταβύθιση των οξαλικών με γνωστή ποσότητα $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, διήθηση και προσδιορισμό του ψευδαργύρου στο διήθημα. Στις ογκομετρικές φιάλες A, B και Γ (τυφλό), φέρονται 25,00 mL δείγματος, 25,00 mL διαλύματος οξαλικών 50,0 mg/L και 25,00 mL απιοντισμένου νερού, αντίστοιχα. Σε κάθε φιάλη προστίθενται από 25,00 mL διαλύματος νιτρικού ψευδαργύρου και συμπληρώνονται με νερό μέχρι τη χαραγή (οι φιάλες είναι ίσου όγκου). Μετά τη διήθηση του περιεχομένου των φιαλών A και B, μετρείται η απορρόφηση στα διηθήματα και ευρίσκεται στην A 0,285 και στην B 0,423, ενώ στη φιάλη Γ (τυφλό) 0,780. Να υπολογισθεί η συγκέντρωση των οξαλικών στο δείγμα, σε mg /L.

38. Η απορρόφηση ενός διαλύματος B πικρικού νατρίου 0,100 M - NaOH 1,00 M, που οφείλεται αποκλειστικά και μόνο στα πικρικά ιόντα, ήταν 0,276, ενώ η απορρόφηση διαλύματος Γ πικρικού οξέος 0,200 M, στην ίδια κυψελίδα και στο ίδιο μήκος κύματος, ήταν 0,420. Να υπολογισθεί η σταθερά ιοντισμού του πικρικού οξέος.

39. Σε 10,00mL διαλύματος B KMnO_4 που έχει απορρόφηση 0,326, προστίθεται 1,00 mL προτύπου διαλύματος KMnO_4 που περιέχει 4,00 μg Mn /mL, οπότε η απορρόφηση γίνεται 0,312. Να υπολογισθεί η συγκέντρωση του διαλύματος B σε μg/ mL Mn.

40. Ο Fe(II) καταλύει την οξειδωση της λουμινόλης με H_2O_2 . Η ένταση της προκύπτουσας χημειοφωταύγειας αυξάνει γραμμικά με τη συγκέντρωση του σιδήρου. Σε 2,00 mL διαλύματος σιδήρου(II) άγνωστης συγκέντρωσης, προστίθενται 1,00 mL νερού και στη συνέχεια 2,00 mL αραιού διαλύματος H_2O_2 και 13,00 mL αλκαλικού διαλύματος λουμινόλης. Το σήμα της χημειοφωταύγειας του μίγματος ολοκληρώθηκε για 10 s και βρέθηκε ίσο με 16,1. Σε άλλα 2,00 mL του αγνώστου δείγματος, προστίθεται 1,00 mL διαλύματος Fe(II) $4,75 \times 10^{-5}$ M και στη συνέχεια οι ίδιοι όγκοι H_2O_2 και λουμινόλης όπως προηγουμένως. Η τιμή του ολοκληρωμένου σήματος (10 s) βρέθηκε ίση με 29,6. Να υπολογισθεί η γραμμομοριακότητα του διαλύματος σε Fe(II).

41. Η απορρόφηση ενός διαλύματος Cu(II) σε περίσσεια αμμωνίας στο μήκος κύματος απορρόφησης του συμπλόκου και σε κυψελίδα 1,00 cm, ισούται με 0,600. Σε 2,00 mL αυτού του διαλύματος προστίθεται 1,00 mL διαλύματος θεικού χαλκού 0,0100 M, οπότε η απορρόφηση στο ίδιο μήκος κύματος ισούται με 0,800. Να ευρεθεί η συγκέντρωση του Cu(II) στο αρχικό διάλυμα.