

Δ' ΘΕΜΑ

(Επιλογές από την Τ.Θ.Δ.Δ)

1. Το σπίρτο του άλατος είναι ένα πυκνό διάλυμα αέριου HCl σε νερό (υδροχλωρικό οξύ). Πήρε το όνομά του από την εποχή κατά την οποία παρασκευαζόταν αποκλειστικά και μόνο από το κοινό μαγειρικό αλάτι, το οποίο αποτελεί μια φθηνή πρώτη ύλη, λόγω της αφθονίας του στη φύση.

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα HCl με συγκέντρωση 0,1 M (διάλυμα Δ1).

α) Σε πόσο όγκο (σε mL) διαλύματος Δ1 περιέχονται 73 g HCl; (μονάδες 7)

β) Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1. (μονάδες 8)

γ) Αναμειγνύουμε 1 L διαλύματος Δ1 με 9 L διαλύματος HCl 0,6 M (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ3 που προκύπτει. (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων : Ar (H)=1, Ar (Cl)=35,5.

2. Το CaCl₂ είναι καταχωρημένο ως ένα επιτρεπόμενο για χρήση πρόσθετο τροφίμων στην Ευρωπαϊκή Ένωση με αριθμό E509. Γενικά αναγνωρίζεται ως ασφαλές πρόσθετο από την Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ.

Διαλύονται 11,1 g CaCl₂ στο νερό και το διάλυμα που προκύπτει έχει όγκο 125 mL (διάλυμα Δ1).

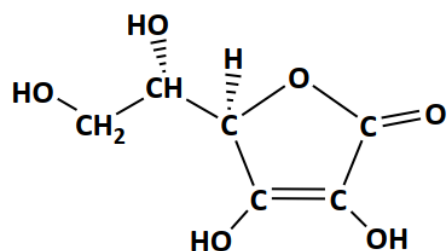
α) Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1. (μονάδες 7)

β) Σε 50 mL από το Δ1 προστίθεται νερό μέχρι τελικού όγκου 400 mL και προκύπτει διάλυμα Δ2. Να υπολογιστεί η % w/v περιεκτικότητα του αραιωμένου διαλύματος Δ2. (μονάδες 8)

γ) Σε 50 mL διαλύματος Δ1 προστίθεται 50 mL διαλύματος CaCl₂ (διάλυμα Δ3) συγκέντρωσης 1,4 M. Να υπολογιστεί η συγκέντρωση του προκύπτοντος διαλύματος Δ4. (μονάδες 10)

Δίνονται: A_r (Ca) = 40, A_r (Cl) = 35,5

3. Η βιταμίνη C ή ασκορβικό οξύ ($C_6H_8O_6$) είναι μια υδατοδιαλυτή βιταμίνη, που ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να την παράγει και για αυτό χρειάζεται να την προμηθεύεται από τις τροφές. Η βιταμίνη C είναι ιδιαίτερα χρήσιμη αφού, μεταξύ άλλων, συμβάλλει



στην καταπολέμηση των μολύνσεων (δημιουργία αντισωμάτων, διέγερση των λευκών αιμοσφαιρίων), στην επούλωση των πληγών και στην ανάπτυξη του σώματος.

Τα περισσότερα φρούτα και λαχανικά περιέχουν σημαντικές ποσότητες βιταμίνης C, για παράδειγμα η πιπεριά, το μπρόκολο, το ακτινίδιο, η φράουλα, το πορτοκάλι, το λεμόνι, το μανταρίνι, το λάχανο, η τομάτα κ.ά.

α) Ένα υδατικό διάλυμα Δ1 έχει όγκο 500 mL και περιέχει 35,2 g βιταμίνης C. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση c του διαλύματος. (μονάδες 8)

β) Με προσθήκη νερού (αραίωση) σε κατάλληλο όγκο του διαλύματος Δ1, παρασκευάσαμε ένα διάλυμα Δ2 με όγκο 200 mL και συγκέντρωση 0,1 M. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ1 που χρησιμοποιήσαμε. (μονάδες 8)

β) Σε 400 mL από ένα διάλυμα βιταμίνης C με συγκέντρωση 0,1 M (διάλυμα Δ3) προσθέσαμε επιπλέον 17,6 g καθαρής βιταμίνης C. Ποια θα είναι η συγκέντρωση του διαλύματος Δ4 που θα προκύψει; Να θεωρήσετε ότι η προσθήκη του στερεής βιταμίνης C δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος. (μονάδες 9)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(H) = 1$, $A_r(C) = 12$ και $A_r(O) = 16$.

4. Το υδροξείδιο του νατρίου (NaOH) είναι μια ισχυρή βάση που πρέπει να χρησιμοποιείται με μεγάλη προσοχή. Έχει πάρα πολλές χρήσεις, όπως στην παρασκευή σαπουνιών, χαρτιού και τεχνητού μεταξιού, αλουμινίου, στην κατεργασία του βαμβακιού, στη επεξεργασία των συνθετικών χρωμάτων, στην χημική σύνθεση, ως αποφρακτικό σωληνώσεων κ.ά. Ένας μαθητής διαθέτει 400 mL υδατικού διαλύματος NaOH περιεκτικότητας 8 % w/v (διάλυμα Δ1).

α) Πόσα γραμμάρια NaOH περιέχονται στο διάλυμα Δ1; (μονάδες 7)

β) Ποια είναι η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1; (μονάδες 7)

γ) Στον μαθητή δίνεται και ένα διάλυμα Δ2 όγκου 400 mL και συγκέντρωσης 0,8 M σε NaOH. Ο μαθητής αναμειγνύει ολόκληρο το διάλυμα Δ1 με 200 mL του διαλύματος Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος που θα προκύψει; (μονάδες 7)

δ) Ζητείται από τον μαθητή να χρησιμοποιήσει 100 mL από το διάλυμα Δ2 για να φτιάξει ένα διάλυμα 0,5 M σε NaOH. Ο μαθητής, μετά από υπολογισμούς, προσέθεσε 100 mL καθαρό νερό στα 100 mL του διαλύματος Δ2, ανακάτεψε το διάλυμα και το παρέδωσε. Να εξηγήσετε αν ο μαθητής έκανε σωστούς ή λανθασμένους υπολογισμούς. (μονάδες 4)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{O}) = 16$ και $A_r(\text{Na}) = 23$.

5.

Το χλωριούχο νάτριο (NaCl), δηλαδή το μαγειρικό αλάτι, είναι ένα άλας πολύ διαδεδομένο στη φύση, τόσο διαλυμένο στο θαλασσινό νερό, όσο και σαν ορυκτό.

α) Δείγμα από θαλασσινό νερό έχει περιεκτικότητα 2,925 % w/v σε NaCl. Να υπολογίσετε πόσο NaCl περιέχεται σε 800 mL του δείγματος του θαλασσινού νερού. (μονάδες 8)

β) Να προσδιορίσετε ποια είναι η συγκέντρωση του παραπάνω θαλασσινού νερού σε NaCl. (μονάδες 8)

γ) Από 500 mL του παραπάνω θαλασσινού νερού απομακρύνονται με κατάλληλη θέρμανση 100 mL νερού και απομένουν 400 mL διαλύματος. Να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος που προέκυψε. (μονάδες 9)
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες $A_r(\text{Na}) = 23$ και $A_r(\text{Cl}) = 35,5$.

6. Στην ετικέτα μιας συσκευασίας αναψυκτικού αναγράφεται ότι περιέχει 1,92 % w/v κιτρικό οξύ ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) ως ρυθμιστή οξύτητας.

α) Να υπολογίσετε τη μάζα (g) του κιτρικού οξέος που περιέχεται σε συσκευασία που περιέχει 300 mL αναψυκτικού. (μονάδες 6)

β) Κατά την παραγωγή του αναψυκτικού πρέπει να παρασκευαστούν αρχικά 100 L διαλύματος κιτρικού οξέος, συγκέντρωσης 0,2 M. Να υπολογίσετε την ποσότητα (Kg) κιτρικού οξέος που απαιτείται για την παρασκευή του διαλύματος αυτού. (μονάδες 8)

γ) Κατά την παραγωγή μιας παρτίδας του αναψυκτικού παρασκευάστηκαν από λάθος 200 L αναψυκτικού με συγκέντρωση κιτρικού οξέος 0,3 M αντί για την επιθυμητή 0,1 M. Για να επιτευχθεί η επιθυμητή συγκέντρωση εξηγήστε αν πρέπει να προσθέσουμε κατάλληλη ποσότητα νερού ή να προσθέσουμε επιπλέον κιτρικό οξύ στο διάλυμα συγκέντρωσης 0,3M. (μονάδες 3)

δ) Σύμφωνα με την απάντησή σας στο ερώτημα γ, να υπολογίσετε τον όγκο του νερού ή τη μάζα του κιτρικού οξέος που πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα λανθασμένης συγκέντρωσης 0,3 M, ώστε να προκύψει το σωστό διάλυμα, συγκέντρωσης 0,1M. (μονάδες 8)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{H})=1$.

7. Κατά τη διαδικασία της παρασκευής σαπουνιού χρησιμοποιείται διάλυμα ΚΟΗ περιεκτικότητας 28% w/v.

α) Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε Kg) του ΚΟΗ που πρέπει να ζυγίσει ο/η παρασκευαστής/τρια του διαλύματος ΚΟΗ αν απαιτείται να παρασκευαστούν 5 L διαλύματος. (μονάδες 6)

β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος που παρασκευάστηκε. (μονάδες 8)

γ) Μία προηγούμενη ημέρα παρασκευάστηκε από λάθος διάλυμα ΚΟΗ συγκέντρωσης 3 M και όγκου 10 L που είναι ακατάλληλο για τη χρήση που προορίζεται. Αν το διάλυμα ΚΟΗ πρέπει να έχει συγκέντρωση μεταξύ 4,5 και 5,5 M προκειμένου να χρησιμοποιηθεί, να εξηγήσετε αν πρέπει στο διάλυμα 3 M να προστεθεί επιπλέον στερεό ΚΟΗ ή αν πρέπει να προστεθεί επιπλέον νερό. (μονάδες 3)

δ) Με βάση την απάντησή σας στο παραπάνω ερώτημα, να υπολογίσετε τη μάζα του στερεού ΚΟΗ ή τον όγκο του νερού που θα πρέπει να προστεθεί στο διάλυμα 3 M, έτσι ώστε αυτό να αποκτήσει συγκέντρωση 5 M, η οποία κρίνεται κατάλληλη για τη χρήση που προορίζεται (ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται με την προσθήκη στερεού). (μονάδες 8)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(K)=39$, $A_r(O)=16$, $A_r(H)=1$.

8. Η καυστική ποτάσα είναι μια ισχυρή βάση με χημικό τύπο ΚΟΗ. Κατά το χειρισμό της καυστικής ποτάσας πρέπει να φοράμε γυαλιά και λαστιχένια γάντια, διότι μπορεί να προκαλέσει σοβαρά εγκαύματα στο δέρμα και είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη για τα μάτια. Χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή υγρών σαπουνιών και ως χημικό αντιδραστήριο.

Μια ομάδα μαθητών παρασκεύασε 400 mL διαλύματος ΚΟΗ (Δ1) με τη διάλυση 22,4 g στερεού ΚΟΗ σε νερό.

α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ1. (μονάδες 7)

β) Σε 50 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 150 mL νερού και προκύπτει διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος Δ2. (μονάδες 8)

γ) Σε 50 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 50 mL διαλύματος Δ3 ΚΟΗ 0,6 M. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του τελικού διαλύματος Δ4. (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(H)=1$, $A_r(O)=16$, $A_r(K)=39$.

9. Το υδροξείδιο του νατρίου (NaOH), κοινώς γνωστό με το όνομα «καυστική σόδα» χρησιμοποιείται και ως πρόσθετο τροφίμων με τον κωδικό E524 ως ρυθμιστής οξύτητας, για την παρασκευή καραμέλας και τη βιομηχανική αποφλοιώση φρούτων.

Μια ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών πραγματοποίησε τις παρακάτω ενέργειες:

α) Σε ένα ποτήρι ζέσεως πρόσθεσε 40 g στερεού NaOH και μια ποσότητα νερού. Με τη βοήθεια γυάλινης ράβδου διέλυσε πλήρως την ποσότητα του NaOH . Μετέφερε το διάλυμα σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL και πρόσθεσε νερό μέχρι τη χαραγή, οπότε παρασκεύασε το διάλυμα Δ1. Να υπολογίσετε:

i) την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 σε NaOH . (μονάδες 5)

ii) τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ1 σε NaOH . (μονάδες 7)

β) Ανέμειξε το διάλυμα Δ1 με άλλο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 1 M (διάλυμα Δ2). Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξει τα διαλύματα Δ1 και Δ2, ώστε να παρασκευάσει διάλυμα Δ3 με συγκέντρωση 2 M; (μονάδες 7)

γ) Θέρμανε ήπια 200 mL διαλύματος Δ3. Πόσα mL νερού πρέπει να εξατμιστούν από το διάλυμα Δ3 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ4 με συγκέντρωση ίση με αυτή του Δ1. (μονάδες 6)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{Na})=23$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{H})=1$.

10. Το υδροβρομικό οξύ (HBr) χρησιμοποιείται κυρίως για την παρασκευή ανόργανων ενώσεων και συμβάλλει στη διαδικασία εξόρυξης κάποιων μεταλλευμάτων.

Για τις ανάγκες ενός πειράματος παρασκευάστηκαν 200 mL υδατικού διαλύματος HBr περιεκτικότητας 0,81 %w/v (διάλυμα Δ1).

α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1. (μονάδες 7)

β) Σε 100 mL του διαλύματος Δ1 προστίθενται 900 mL νερό. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος (διάλυμα Δ2). (μονάδες 8)

γ) 100 mL διαλύματος Δ1 αναμιγνύονται με 200 mL του διαλύματος Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος που προκύπτει (διάλυμα Δ3). (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{Br})=80$

- 11** Η αιθανόλη προσλαμβάνεται από τον άνθρωπο κατά την κατανάλωση αλκοολούχων ποτών. Σε μικρές ποσότητες προκαλεί ευφορία, ενώ σε μεγαλύτερες προβλήματα απώλειας ελέγχου των αισθήσεων ή ακόμα και θάνατο.

Ενήλικο άτομο κατανάλωσε 345 mL μύρας περιεκτικότητας 5 % v/v σε αιθανόλη.

α) Να υπολογίσετε τη μάζα της αιθανόλης που προσέλαβε το άτομο αυτό από την κατανάλωση της παραπάνω ποσότητας μύρας. Δίνεται η πυκνότητα της αιθανόλης:

$$\rho_{\text{αιθανόλης}} = 0,8 \text{ g/mL. (μονάδες 8)}$$

Μετά την πρόσληψή της και την απορρόφηση από το αίμα, η αιθανόλη διαλύεται στο υδατικό διάλυμα που περιέχεται στο σώμα ενός ανθρώπου και η % w/v περιεκτικότητά της σε αυτό είναι ίση με την % w/v περιεκτικότητά της στο αίμα.

β) Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα της αιθανόλης στο αίμα του ατόμου, αμέσως μετά την κατανάλωση της μύρας, δεδομένου ότι στο σώμα του περιέχονται συνολικά 30 L υδατικού διαλύματος. (μονάδες 8)

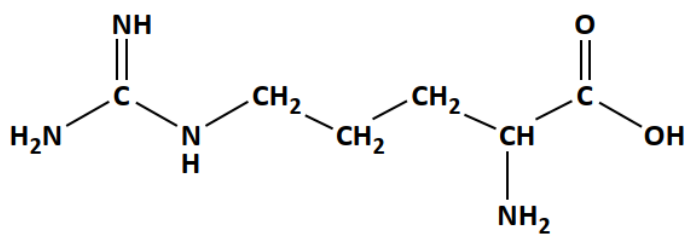
Το αλκοτέστ είναι μέθοδος κατά την οποία μετράται η περιεκτικότητα σε αιθανόλη των αερίων εκπνοής και στη συνέχεια μετατρέπεται σε συγκέντρωση αιθανόλης στο αίμα.

Στη χώρα που κατοικεί το άτομο αυτό, αν κάποιος βρεθεί να οδηγεί υπό την επήρεια οινοπνεύματος υποβάλλεται σε στέρηση του διπλώματος οδήγησης, εάν κατά το αλκοτέστ ανιχνευθεί συγκέντρωση αιθανόλης στο αίμα μεγαλύτερη από 0,009 M.

γ) Να προβλέψετε αν το αλκοτέστ που έγινε μετά την κατανάλωση της μύρας θα στερήσει από το άτομο αυτό το δίπλωμα οδήγησης. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 8)

- 12.** Η αργινίνη ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_4\text{O}_2$) είναι ένα από τα 20 αμινοξέα που συνθέτουν τις πρωτεΐνες όλων των ζωντανών οργανισμών.



Πέρα από τη σύνθεση πρωτεϊνών

έχει μια σειρά από θετικές επιδράσεις, όπως η βελτίωση της κυκλοφορίας του αίματος, η ενίσχυση του ανοσοποιητικού, η βελτίωση της αθλητικής απόδοσης κ.ά.

Ένα υγρό συμπλήρωμα διατροφής που χρησιμοποιείται ως τονωτικό, αναφέρει ότι ανά 5 mL διαλύματος τονωτικού περιέχονται 0,087 g αργινίνης.

α) Ποια είναι η περιεκτικότητα % w/v του σκευάσματος σε αργινίνη; (μονάδες 8)

β) Ποια είναι η συγκέντρωση (c) του σκευάσματος σε αργινίνη; (μονάδες 8)

γ) Στο εργαστήριο διαθέτουμε 200 mL διαλύματος αργινίνης 0,2 M (διάλυμα Δ1). Στο διάλυμα αυτό προσθέτουμε 1,74 g στερεής αργινίνης, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ2. (μονάδες 9)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{N}) = 14$ και $A_r(\text{O}) = 16$.

13. Το υδροξείδιο του βαρίου, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, είναι μια ισχυρή βάση και χρησιμοποιείται στην αναλυτική χημεία για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης ασθενών οξέων. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (διάλυμα Δ1) με συγκέντρωση 0,05 M.

α) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του $\text{Ba}(\text{OH})_2$ που περιέχεται σε 200 mL του διαλύματος Δ1. (μονάδες 8)

β) Σε 100 mL από το διάλυμα Δ1 προσθέτουμε ποσότητα $\text{Ba}(\text{OH})_2$ και στη συνέχεια αραιώνουμε μέχρι τελικό όγκο 250 mL, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2 με συγκέντρωση 0,1 M σε $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του $\text{Ba}(\text{OH})_2$ που προστέθηκε. (μονάδες 8)

γ) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειχθούν τα διαλύματα Δ1 και Δ2 για να προκύψει διάλυμα Δ3, συγκέντρωσης 0,08 M; (μονάδες 9)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: $A_r(\text{Ba}) = 137$, $A_r(\text{H}) = 1$ και $A_r(\text{O}) = 16$.

14. Το ανθρακικό νάτριο, Na_2CO_3 , συναντάται με τις εμπειρικές ονομασίες σόδα, σόδα πλύσης (washing soda) ή τέφρα σόδας (soda ash, ονομασία προερχόμενη από τον παλαιό τρόπο παραγωγής του από την τέφρα φυτικών υλών). Οι κύριες εφαρμογές του είναι στην παραγωγή υάλου, στην υφαντουργία, ως αποσκληρυντικό του νερού και για την παραγωγή σαπουνιών και απορρυπαντικών.

Για την παρασκευή ενός διαλύματος Na_2CO_3 (διάλυμα Δ1), ζυγίζονται 39,75 g άνυδρου Na_2CO_3 . Η ποσότητα του Na_2CO_3 μεταφέρεται σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL. Προστίθεται ικανή ποσότητα απιονισμένου νερού και η φιάλη αναδεύεται μέχρι πλήρους διάλυσης του στερεού. Στη συνέχεια, προστίθεται απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή της ογκομετρικής φιάλης και η φιάλη αναδεύεται και πάλι.

α) Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του Na_2CO_3 στο διάλυμα Δ1. (μονάδες 8)

β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) του Na_2CO_3 στο διάλυμα Δ1. (μονάδες 8)

γ) Σε 25 mL του Δ1 προστίθενται 50 mL διαλύματος Na_2CO_3 συγκέντρωσης 0,75 M (διάλυμα Δ2), οπότε προκύπτει διάλυμα Δ3 όγκου 75 mL. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (c) σε Na_2CO_3 στο διάλυμα Δ3. (μονάδες 9)

Δίνονται σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: $A_r(\text{Na}) = 23$, $A_r(\text{C}) = 12$ και $A_r(\text{O}) = 16$.

- 15.** Ο νιτρικός μόλυβδος, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ απαντάται συνήθως ως άχρωμο κρυσταλλικό στερεό ή ως λευκή σκόνη και είναι ευδιάλυτος στο νερό. Κατά τον 19^ο αιώνα στην Ευρώπη και τις Ηνωμένες Πολιτείες χρησιμοποιήθηκε ως πρώτη ύλη για την παραγωγή χρωστικών (χρώματα μολύβδου). Σήμερα δεν χρησιμοποιείται πλέον στην παραγωγή χρωστικών λόγω της τοξικότητας που βρέθηκε να έχει ο Pb^{2+} . Πιο πρόσφατα έχει χρησιμοποιηθεί στη μέθοδο κυάνωσης ορυκτών για παραλαβή χρυσού, όμως η μέθοδος αυτή έχει πολύ βλαβερές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, λόγω του παραγόμενου κυανίου. Γενικά, τα ιόντα Pb^{2+} είναι τοξικά και τα άλατα του μολύβδου πρέπει να χειρίζονται με προσοχή, ώστε να αποφεύγεται η εισπνοή, η κατάποση και η επαφή τους με το δέρμα.

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ με όγκο 200 mL και συγκέντρωση 0,5 M (διάλυμα Δ1).

α) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ που περιέχεται στο διάλυμα Δ1. (μονάδες 8)

β) Σε ποσότητα του διαλύματος Δ1 προστίθεται νερό, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ2 συνολικού όγκου 100 mL και συγκέντρωσης 0,1 M. Να υπολογίσετε την ποσότητα του διαλύματος Δ1 (σε mL) και την ποσότητα του νερού (σε mL) που χρησιμοποιήθηκαν. (μονάδες 8)

γ) Σε 10 mL του διαλύματος Δ1 προστίθενται 40 mL διαλύματος Δ2, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ3, όγκου 50 mL. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ στο διάλυμα Δ3. (μονάδες 9)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: $A_r(\text{Pb}) = 207$, $A_r(\text{N}) = 14$ και $A_r(\text{O}) = 16$.