

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 ΝΕΡΟ

Θέμα 2^ο

2.1

Το νερό είναι η πιο γνωστή χημική ένωση που υπάρχει γύρω μας σε μεγάλες ποσότητες και σε όλες τις φυσικές καταστάσεις.

α) Ποιες είναι οι φυσικές καταστάσεις στις οποίες συναντάται το νερό; (μονάδες 7)

β) Να αναφέρετε τις φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού. (μονάδες 7)

2.2

Να αναφέρετε επιγραμματικά τον κύκλο του νερού.

Μονάδες 11

Ενδεικτικές απαντήσεις

2.1

α) Οι φυσικές καταστάσεις στις οποίες συναντάμε το νερό είναι: ωκεανοί, αιώνιοι πάγοι, λίμνες, ποτάμια, ατμοσφαιρικοί υδρατμοί, υπόγεια νερά. Επιπλέον, τα 2/3 της μάζας του ανθρώπινου σώματος είναι νερό.

β) Το νερό είναι ένωση διαυγής, άοσμη, άγευστη, άχρωμη. Σε ατμοσφαιρική πίεση 1 atm έχει σημείο ζέσης ίσο με 100°C και σημείο πήξης 0°C. Στην υγρή μορφή έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από τον πάγο και γι' αυτό οι πάγοι επιπλέουν σ' αυτό. Έχει μεγάλη ειδική θερμοχωρητικότητα και μεγάλη θερμότητα εξαέρωσης. Απαιτείται δηλαδή μεγάλη ποσότητα θερμότητας για να εξατμιστεί μια μικρή ποσότητα νερού. Το νερό είναι πολύ καλός διαλύτης για σημαντικό αριθμό ενώσεων.

2.2

Η φυσική ανακύκλωση του νερού ή κύκλος του νερού είναι:

βροχή, εξάτμιση ποταμών, θαλασσών και εδάφους, βροχή

Θέμα 2^ο

2.1

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το νερό διαφοροποιείται ως προς τη σκληρότητά του, ανάλογα με την περιεκτικότητά του σε ουδέτερα ή όξινα άλατα του ασβεστίου και μαγνησίου, να απαντήσετε στα πιο κάτω ερωτήματα:

α) Που αναφέρεται η αποσκλήρυνση του νερού; (μονάδες 4)

β) Πως διακρίνεται η σκληρότητα του νερού (μονάδες 4) και που οφείλεται; (μονάδες 4)

2.2

Το σκληρό νερό είναι γενικά ακατάλληλο για πλύσιμο, για λούσιμο και για πρώτη ύλη στη βιομηχανία καλλυντικών.

α) Τι ιδιότητες πρέπει να έχει το φυσικό νερό ώστε να χαρακτηριστεί πόσιμο; (μονάδες 7)

β) Να αναφέρετε τις μεθόδους αποσκλήρυνσης του σκληρού και πόσιμου νερού. (μονάδες 6)

Ενδεικτικές απαντήσεις

2.1

α) Η αποσκλήρυνση του νερού αναφέρεται στην απομάκρυνση των αλάτων που υπάρχουν διαλυμένα.

β) Η σκληρότητα του νερού διακρίνεται σε παροδική, που οφείλεται στα όξινα ανθρακικά άλατα του ασβεστίου και μαγνησίου και σε μόνιμη, που προκαλείται από τα θειικά και χλωριούχα άλατα των δύο στοιχείων (Ca^{2+} και Mg^{2+}).

2.2

α) Το φυσικό νερό για να χαρακτηριστεί πόσιμο δεν πρέπει να είναι πολύ σκληρό και δεν πρέπει να περιέχει μικροοργανισμούς πέρα από κάποιο όριο.

β) Η αποσκλήρυνση του σκληρού και πόσιμου νερού μπορεί να γίνει με τις παρακάτω μεθόδους:

- Με βρασμό.
- Με ιονανταλλαγή.
- Με απόσταξη

Θέμα 2ο

2.1

Το νερό είναι η βασικότερη πρώτη ύλη στη βιομηχανία, ενώ χρησιμοποιείται και σε πολλές διαδικασίες περιποίησης μαλλιών, όπως λούσιμο, χτένισμα κ.α.

- α) Ποιες είναι οι χρήσεις του νερού στη βιομηχανία των καλλυντικών προϊόντων;
- β) Ποιο είδος νερού ενδείκνυται για τις διαδικασίες περιποίησης μαλλιών; (μονάδες
- γ) Ποιες προϋποθέσεις πρέπει να πληροί το νερό, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή καλλυντικών προϊόντων;

2.2

Το πόσιμο νερό, ακόμα και μετά τον αρχικό καθαρισμό του, περιέχει τα περισσότερα από τα άλατα που είχε το φυσικό νερό.

- α) Ποια είναι τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να προκαλέσει το πόσιμο νερό, στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή καλλυντικών προϊόντων; (μονάδες 8)
- β) Με ποιο τρόπο μπορεί να αποφευχθούν τα προβλήματα τα οποία μπορεί να προκαλέσει το πόσιμο νερό;

Ενδεικτικές απαντήσεις

2.1

- α) Το νερό είναι η βασικότερη πρώτη ύλη στη βιομηχανία. Στη βιομηχανία καλλυντικών προϊόντων χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη, ως έκδοχο και ως διαλύτης.
- β) Το νερό για αυτές τις διαδικασίες πρέπει να είναι μαλακό, ώστε να δρουν καλύτερα οι απορρυπαντικές ουσίες.
- γ) Το νερό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή καλλυντικών πρέπει να είναι απιονισμένο και με πολύ μικρό μικροβιακό φορτίο.

2.2

α) Το πόσιμο νερό, ακόμα και μετά τον αρχικό καθαρισμό του, περιέχει τα περισσότερα από τα άλατα που είχε το φυσικό νερό. Το νερό αυτό, αν χρησιμοποιηθεί σε παραγωγή καλλυντικών, μπορεί να προκαλέσει διάφορα προβλήματα, όπως:

- Θόλωμα σε ένα αλκοολούχο σκεύασμα (κολόνια) ή άλλο διαυγές προϊόν.
- Αναστροφή ή διαχωρισμό των δύο φάσεων ενός γαλακτώματος.
- Πιθανή μικροβιακή μόλυνση του προϊόντος.
- Προβλήματα στον μηχανολογικό εξοπλισμό (επικαθίσεις αλάτων, δυσκολία καθαρισμού κ.α.)

β) Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που μπορεί να προκαλέσει το πόσιμο νερό είναι απαραίτητη η αποσκλήρυνση του σκληρού και πόσιμου νερού, η οποία γίνεται με διάφορες μεθόδους καθώς επίσης και ο μικροβιολογικός καθαρισμός του.

Θέμα 2^ο

2.1

Μια μέθοδος αποσκλήρυνσης του νερού είναι και ο βρασμός.

- α) Τι διορθώνεται με τη μέθοδο του βρασμού; (μονάδες 6)
- β) Ο βρασμός θεωρείται ευρέως διαδεδομένη μέθοδος αποσκλήρυνσης του νερού; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2

Τόσο το απιονισμένο, όσο και το απεσταγμένο νερό βρίσκουν εφαρμογή στις περισσότερες βιομηχανικές εφαρμογές.

- α) Τι είναι το απιονισμένο νερό; (μονάδες 2) Με ποιο τρόπο το παίρνουμε (μονάδες 2) και που αυτό χρησιμοποιείται (μονάδες 2);
- β) Με ποιες μεθόδους παίρνουμε το απεσταγμένο νερό; (μονάδες 2) Τι ιδιότητες έχει (μονάδες 2), πού χρησιμοποιείται (μονάδες 2) και γιατί; (μονάδα 1) **Μονάδες 13**

Ενδεικτικές απαντήσεις

2.1

- α) Με τη μέθοδο του βρασμού διορθώνεται η παροδική σκληρότητα του νερού και τα όξινα ανθρακικά άλατα μετατρέπονται σε ουδέτερα αδιάλυτα, που καθιζάνουν. Επιπλέον, το νερό που παίρνουμε με την χρήση του βρασμού είναι επιπλέον και μικροβιολογικά καθαρό, αφού με αυτό τον τρόπο θανατώνονται και οι υπάρχοντες μικροοργανισμοί.
- β) Ο βρασμός ως μέθοδος αποσκλήρυνσης του νερού έχει πολύ μεγάλο κόστος, λόγω της ενέργειας που απαιτείται και αυτός είναι ο λόγος που χρησιμοποιείται σε λίγες περιπτώσεις.

2.2

- α) Το απιονισμένο είναι νερό απαλλαγμένο από τα περισσότερα διαλυμένα άλατα και ιόντα. Το απιονισμένο νερό το παίρνουμε με τη μέθοδο της ιονανταλλαγής. Η ιονανταλλαγή αποτελεί μια μέθοδο αποσκλήρυνσης νερού, η οποία στηρίζεται στην αντικατάσταση των ιόντων Ca και Mg με ιόντα Na⁺. Για την ιονανταλλαγή χρησιμοποιούνται φυσικοί ή τεχνητοί ζεόλιθοι και ιονανταλλακτικές ρητίνες. Είναι κατάλληλο για τις περισσότερες βιομηχανικές εφαρμογές καθώς και για την παραγωγή καλλυντικών και φαρμάκων.
- β) Το απεσταγμένο νερό το παίρνουμε με τη μέθοδο της απόσταξης. Το νερό με τον

τρόπο αυτό απαλλάσσεται τελείως από άλατα και περιέχει μόνο αέρια (CO₂ ή προϊόντα διάσπασης οργανικών ουσιών). Το νερό που παίρνουμε με την χρήση της απόσταξης είναι επιπλέον και μικροβιολογικά καθαρό, αφού με αυτό τον τρόπο θανατώνονται και οι υπάρχοντες μικροοργανισμοί. Το απεσταγμένο νερό είναι το πλέον κατάλληλο, αλλά λόγω του κόστους, χρησιμοποιείται κυρίως στα αναλυτικά εργαστήρια και στην παραγωγή κάποιων ειδικών φαρμακευτικών μορφών (π.χ. ενέσιμα διαλύματα).

ΘΕΜΑ 4^ο

Έχετε στη διάθεσή σας απιονισμένο νερό, νερό βρύσης και σκληρό νερό.

α) Μετά το βρασμό νερού βρύσης και απιονισμένου νερού τι παρατηρούμε; (μονάδες 7)

7) Ποιο από τα δυο περιέχει το περισσότερο στερεό υπόλειμμα; (μονάδες 8)

β) Ποιο είδος νερού θα επιλέγατε για να λούσετε τα μαλλιά σας; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 10)

Μονάδες 25

Ενδεικτική απάντηση

α) Το νερό βρύσης (πόσιμο) ακόμα και μετά τον αρχικό καθαρισμό του, αν και είναι διαυγές (διάφανο) και φαίνεται σαν να είναι εντελώς καθαρό. περιέχει τα περισσότερα από τα άλατα που είχε το φυσικό νερό. Ωστόσο, αν το θερμάνουμε προσεκτικά μέχρις ότου εξατμιστεί όλο το νερό, παρατηρούμε ότι μετά την εξάτμισή του στον πυθμένα του σκεύους μένει στερεό υπόλειμμα. Το στερεό υπόλειμμα που μένει μετά την εξάτμιση όλου του νερού, αποτελείται από άλατα που ήταν διαλυμένα στο νερό και τα οποία δεν διακρίνονταν με γυμνό μάτι. Με το βρασμό τα όξινα ανθρακικά άλατα που περιέχονται στο νερό, μετατρέπονται σε ουδέτερα άλατα που καθιζάνουν. Αντίθετα, το απιονισμένο νερό είναι απαλλαγμένο από τα περισσότερα άλατα και ιόντα. Ως εκ τούτου, δε θα διακρίνουμε στερεό υπόλειμμα.

β) Το σκληρό νερό είναι ακατάλληλο για λούσιμο, καθώς περιέχει αρκετά μεγάλες ποσότητες αλάτων ασβεστίου και μαγνησίου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αφήνει στερεό υπόλειμμα στα μαλλιά, τα οποία κάνει θαμπά, ενώ παράλληλα μειώνει και την αφριστική ικανότητα των σαμπουάν. Το νερό γι' αυτές τις διαδικασίες πρέπει να είναι μαλακό, ώστε να δρουν καλύτερα οι απορρυπαντικές ουσίες. Το νερό βρύσης λοιπόν είναι κατάλληλο αρκεί να μην είναι σκληρό. Το απιονισμένο νερό είναι πρακτικά δύσκολο να χρησιμοποιηθεί για λούσιμο, καθώς υπόκειται σε επεξεργασία.

ΘΕΜΑ 4^ο

Έστω ότι θέλετε να παρασκευάσετε ένα καθαριστικό προϊόν για τα μαλλιά. Αν είχατε να επιλέξετε ανάμεσα σε πόσιμο, σκληρό και απιονισμένο νερό, ποιο θα επιλέγατε; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 25

Ενδεικτική απάντηση

Θα επιλέγαμε απιονισμένο νερό, καθώς πρακτικά είναι σαν το απεσταγμένο νερό, έχει πολύ μικρό μικροβιακό φορτίο, ενώ η παρασκευή του κοστίζει πολύ λιγότερο. Επιπλέον, είναι απαλλαγμένο από τα περισσότερα διαλυμένα άλατα και ιόντα και είναι κατάλληλο για την παραγωγή καλλυντικών προϊόντων, όπως το καθαριστικό προϊόν μαλλιών (σαμπουάν).

Αν χρησιμοποιούσαμε πόσιμο νερό, θα μπορούσαν να προκληθούν διάφορα προβλήματα που θα οδηγούσαν σε ακατάλληλο προϊόν, καθώς περιέχει τα περισσότερα από τα άλατα που είχε το φυσικό νερό ακόμα και μετά τον αρχικό καθαρισμό του. Τέλος, το σκληρό νερό είναι γενικά ακατάλληλο για πρώτη ύλη στη βιομηχανία καλλυντικών, ενώ θα μείωνε τη δραστικότητα των απορρυπαντικών ουσιών του καλλυντικού προϊόντος.