

Στην εισαγωγική αυτή άσκηση, θα παρατηρήσετε μια σειρά χαρακτηριστικών αντιδράσεων ορισμένων ουσιών σε συγκεκριμένα χημικά περιβάλλοντα. Στη συνέχεια θα σας δοθεί μια άγνωστη ένωση, την οποία και θα αναγνωρίσετε βάσει των προηγούμενων παρατηρήσεών σας.

1

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΕΝΩΣΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΤΗΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Σκοπός Εργαστηριακής Άσκησης

Να αναγνωρισθεί μια χημική ένωση εξετάζοντας τις φυσικές και τις χημικές της ιδιότητες.

Θεωρητικό Μέρος

Το πλέον συχνό πρόβλημα, το οποίο καλείται να αντιμετωπίσει ένας χημικός είναι η ταυτοποίηση της σύνθεσης μια άγνωστης χημικής ουσίας. Η αναλυτική χημεία είναι ο κλάδος της χημείας που ασχολείται με την ανάλυση και την αναγνώριση άγνωστων χημικών ουσιών. Για την επίτευξη αυτού του στόχου μπορούν να ακολουθηθούν δύο δρόμοι.

Ο πρώτος βασίζεται στη χρήση οργάνων, όπως φασματογράφοι μάζας, φασματοσκόπια ατομικής απορρόφησης κ.λ.π., όργανα τα οποία εξετάζουν χαρακτηριστικές φυσικές ιδιότητες της ουσίας (όπως η απορρόφηση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας) ικανές να την ταυτοποιήσουν μονοσήμαντα.

Ο δεύτερος δρόμος βασίζεται στη χημική εξέταση της ουσίας, δηλαδή στην εξέταση της συμπεριφοράς της ουσίας υπό την επίδραση συγκεκριμένων χημικών ενώσεων. Πρόκειται δηλαδή για μια διαδικασία δοκιμής-και-λάθους, η οποία απαιτεί από το χημικό να γνωρίζει καλά την χημική συμπεριφορά των διαφόρων στοιχείων μέσα σε διαφορετικά χημικά περιβάλλοντα. Στην πράξη ο χημικός κάνει συγκεκριμένες δοκιμές για να αποδείξει ή να αποκλείσει σταδιακά την παρουσία συγκεκριμένων χημικών στοιχείων από την ένωσή του. Οι δοκιμές αυτές είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε, όταν συμβαίνει αντίδραση (και επομένως είναι παρούσα μια συγκεκριμένη χημική ένωση), το αποτέλεσμα της να είναι άμεσα αντιληπτό. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί κανείς να παρατηρήσει:

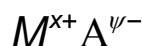
- έκλυση κάποιου αερίου (δημιουργία φυσαλίδων ή οσμής)
- αλλαγή χρώματος του διαλύματος
- καταβύθιση ή διάλυση στερεού ιζήματος
- έκλυση ή απορρόφηση θερμότητας

Το θεωρητικό υπόβαθρο αυτής της εργαστηριακής άσκησης στηρίζεται στο κεφαλαίο 3 (Χημικές Αντιδράσεις) του βιβλίου «ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, Δ. ΠΑΝΙΑΣ»

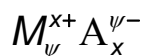
Γραφή μοριακού τύπου και ονοματολογία μιας ανόργανης ένωσης

Κάθε ανόργανη ένωση αποτελείται από δύο τμήματα, το τμήμα M με αριθμό οξείδωσης +x και το τμήμα A με αριθμό οξείδωσης -ψ. Για να γραφεί ο μοριακός τύπος της ένωσης που αποτελείται από τα ιόντα M^{x+} και $A^{\psi-}$, ακολουθείται η εξής διαδικασία:

Γράφεται πρώτα το τμήμα M^{x+} και μετά το τμήμα $A^{\psi-}$:



Γράφεται ως δείκτης του τμήματος M ο αριθμός ψ και ως δείκτης του τμήματος A ο αριθμός x:



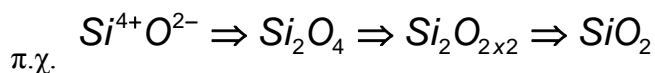
Από τον μοριακό τύπο που προέκυψε διαγράφονται τα φορτία $x+$ και $\psi-$ των αντίστοιχων ιόντων:



Αν $x=\psi=1$, τότε οι αριθμοί x και ψ παραλείπονται ως δείκτες:



Αν $x = κψ$ (κ: ακέραιος αριθμός), τότε οι δείκτες απλοποιούνται μέχρι να γίνουν πρώτοι αριθμοί:

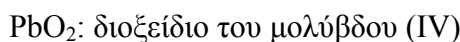
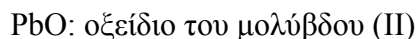


Αν τα M και A είναι συγκροτήματα ιόντων (πολυατομικά ιόντα) και $x, \psi \neq 1$ τότε μπαίνουν σε παρένθεση: $(M)_{\psi}(A)_x$.

Κατά την ονοματολογία μιας ένωσης $M_{\psi} A_x$ ονομάζεται πρώτα το τμήμα A και μετά το τμήμα M:



Όταν το τμήμα M έχει περισσότερους από έναν αριθμούς οξείδωσης, τότε κατά την ονοματολογία, δίπλα στο όνομα του M γράφεται ο αντίστοιχος αριθμός οξείδωσης με λατινικούς αριθμούς:



(Στον πίνακα 6.1 (σελ. 60) αναφέρονται οι αριθμοί οξείδωσης των συνηθέστερων στοιχείων.)

Αναγνώριση Αντιδραστηρίων και Παρατήρηση Αντιδράσεων

Πειραματική Διαδικασία

Τα χημικά αντιδραστήρια τοποθετούνται σε δοκιμαστικούς σωλήνες, αν είναι υγρά ή σε ύαλους ωρολογίου, εάν πρόκειται για στερεά. Γίνεται επίδειξη των αντιδραστηρίων. Ακολουθεί καταγραφή του χρώματος και των φυσικών χαρακτηριστικών* όλων των αντιδραστηρίων. Όλες οι παρατηρήσεις καταγράφονται στο φύλλο εργαστηρίου. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής είναι δυνατόν να διαγραφούν ή να προστεθούν αντιδραστήρια.

Αντιδραστήρια

1. H_2O
2. HCl
3. $NaOH$
4. $AgNO_3$
5. $NaCl$
6. NH_4Cl
7. Na_2CO_3
8. $MgSO_4$
9. $CuSO_4$
10. $CaCO_3$
11. $FeCl_3$

Στην συνέχεια παρασκευάζονται τα υδατικά διαλύματα των ενώσεων 1, 5, 6,7,8 σε δοκιμαστικούς σωλήνες και διαδοχικά αναμιγνύονται με υδατικά διαλύματα των 2,3,4. Η ανάμιξη γίνεται χρησιμοποιώντας ένα σιφόνιο ή ένα σταγονόμετρο με τα οποία ρίχνονται διαδοχικά αρκετές σταγόνες από τα αντιδραστήρια 2,3 και 4 σε κάθε έναν από τους δοκιμαστικούς σωλήνες μέχρι να παρατηρηθεί κάποια αλλαγή ή να επιβεβαιωθεί ότι δεν συμβαίνει καμιά αλλαγή. Οι παρατηρήσεις καταγράφονται στο πίνακα καταγραφής παρατηρήσεων.

Τέλος, ο υπεύθυνος του εργαστηρίου σας δίνει μια άγνωστη χημική ένωση. Το υδατικό της διάλυμα, το χωρίζετε σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες και σε αυτούς επιδράτε με τα αντιδραστήρια 2, 3 και 4. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας και αναγνωρίστε την ένωση που σας δόθηκε αξιοποιώντας τις παρατηρήσεις του πρώτου μέρους.

***Φυσικά χαρακτηριστικά** ενός στερεού είναι: το σχήμα των κρυστάλλων του, η κοκκομετρία (τα λεπτομερή στερεά παρουσιάζουν εικόνα σκόνης, τα χονδρομερή στερεά παρουσιάζουν εικόνα διακριτών κόκκων), η λαμπρότητα των κόκκων (ματ ή διαφανείς), καθώς και η υγρή ή η ξηρή κατάστασή του.

Χημικός τύπος	Όνομα	Φυσική κατάσταση	Χρόμα	Χαρακτηριστικά	Χημικός Χαρακτηρισμός
NaCl	Χλωριούχο Νάτριο	Στερεό	Λευκό	Λεπτόκοκκο, Φωτεινό, Ξηρό	Άλας

Πίνακας Καταγραφής Παρατηρήσεων των Αντιδράσεων			
Χημική Ένωση	AgNO ₃ (aq)	NaOH(aq)	HCl(aq)
H ₂ O(l)			
NaCl(aq)			
Na ₂ CO ₃ (aq)			
MgSO ₄ (aq)			
NH ₄ Cl(aq)			
Άγνωστο Διάλυμα Νο: _____			
Αναγνώριση του άγνωστου διαλύματος:			

Σημείωση: Για τη διευκόλυνσή σας είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείτε μια συντομογραφία για την καταγραφή των παρατηρήσεών σας, όπως:

— = καμία αντίδραση

I άσπρο = καταβύθιση άσπρου ιζήματος

A = έκλυση αερίου

AO = έκλυση αερίου με οσμή

XP ΜΠΛΕ = μπλε χρωματισμός διαλύματος

Q+ ή Q- = Έκλυση ή απορρόφηση θερμότητας.

Ζητούμενα

Συντάξτε μια εργαστηριακή αναφορά, σύμφωνα με τα πρότυπα που δίνονται στο τέλος αυτού του βιβλίου, μέσα στην οποία

- A. Να περιγράφετε την πειραματική διεργασία που ακολουθήσατε και πως αυτή σας επέτρεψε να ταυτοποιήσετε μια άγνωστη χημική ένωση.
- B. Εξηγείστε τις αρχές και την λογική της ποιοτικής ανόργανης χημικής ανάλυσης σύμφωνα με αυτά που είδατε.

