

ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΕΡΓΑΣΙΑ 1

ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ-ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ

1. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης του άνθρακα στις παρακάτω ενώσεις του: CH_4 , CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CHCl_3 , CCl_4 , CO , CO_2 .

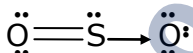
2. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης του χαλκού στην ένωση $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

3. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης του μαγγανίου στο ιόν MnO_4^- (υπερμαγγανικό ιόν) και του χρωμίου στο ιόν $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (διχρωμικό ιόν).

4. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης του θείου στην ένωση SO_2

α. χρησιμοποιώντας τους κανόνες εύρεσης αριθμού οξειδωσης.

β. χρησιμοποιώντας τον ηλεκτρονιακό τύπο αυτής της ένωσης ο οποίος είναι :



5. α. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης των ατόμων άνθρακα στην ένωση οξαλικό (αιθανοδιικό) οξύ.

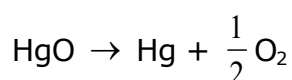
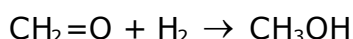
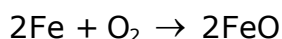
β. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης των ατόμων άνθρακα στην ένωση ακεταλδεΐδη (αιθανάλη).

γ. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης των ατόμων άνθρακα στην ένωση γαλακτικό (2-υδροξυ-προπανικό) οξύ.

δ. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης των ατόμων σιδήρου στην ένωση Fe_3O_4 . Δίνεται ότι το Fe_3O_4 είναι μικτό οξείδιο του οποίου ο αναλυτικός τύπος $\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$.

ε. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης των ατόμων Cl στην ένωση CaOCl_2 (χλωράσβεστος).

6. Δίνονται οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις :



Να βρεθεί ποιες απ' τις ενώσεις ή στοιχεία Fe, CH₂=O, HgO, CH₃CH₂CH₂OH παθαίνουν οξειδωση και ποιες αναγωγή με βάση τις αντιλήψεις περί οξειδοαναγωγής που υπήρχαν πριν γίνει γνωστή η ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων.

7. Για την οξειδοαναγωγική αντίδραση $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$ να γράψετε τις ημιαντιδράσεις οξειδωσης και αναγωγής και να δικαιολογήσετε γιατί είναι αντίδραση οξειδοαναγωγής σύμφωνα με την αντίληψη περί μεταφοράς ηλεκτρονίων.

8. Δίνονται οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις :



Να βρείτε ποιες απ' αυτές είναι οξειδοαναγωγικές και ποιες μεταθετικές. Σε αυτές που είναι οξειδοαναγωγικές να βρείτε ποια είναι η οξειδωτική και ποια η αναγωγική ουσία.

Από το σχολικό βιβλίο :

Εφαρμογή σελίδας 15

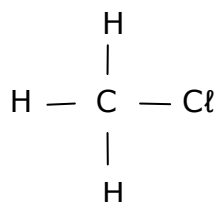
Ερωτήσεις επανάληψης (προφορικά) : 1-5

Ασκήσεις-Προβλήματα : 13-29.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων της άσκησης είναι απλοί άρα μπορούμε να στηριχτούμε σε αυτούς και τη σειρά ηλεκτραρνητικότητας. Όμως επειδή σε όλες τις ενώσεις υπάρχει ένα άτομο C, μπορούν να εφαρμοστούν και οι πρακτικοί κανόνες. Για την ένωση CH₃Cl σας κάνω και τους δύο τρόπους ενώ για τις υπόλοιπες μόνο αυτόν με τους πρακτικούς κανόνες, να κάνετε όμως και τους δύο τρόπους για όλες τις ενώσεις :

CH₃Cl : Ο συντακτικός τύπος είναι



Επειδή ο C είναι περισσότερο ηλεκτραρνητικός από το H και λιγότερο από το Cl, θα «κερδίζει» τρία ηλεκτρόνια απ' τα H και θα «χάνει» ένα απ' το Cl οπότε τελικά «κερδίζει» δύο ηλεκτρόνια άρα ο ΑΟ=-2.

Με τους πρακτικούς κανόνες έχουμε $x+3(+1)+1(-1)=0$ άρα $x=-2$.

CH₄ : $x+4(+1)=0$ άρα $x=-4$

CH₂Cl₂ : $x+2(+1)+2(-1)=0$ άρα $x=0$

CHCl₃ : $x+1+3(-1)=0$ άρα $x=+2$

CCl₄ : $x+4(-1)=0$ άρα $x=+4$

CO : $x+(-2)=0$ άρα $x=+2$

CO₂ : $x+2(-2)=0$ άρα $x=+4$

2. Το νιτρικό ιόν NO₃⁻ ξέρουμε ότι έχει φορτίο -1. Άρα έχουμε $x+2(-1)=0$ άρα $x=+2$.

3. MnO₄⁻ : $x+4(-2)=-1$ άρα $x=+7$

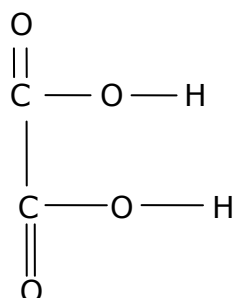
Cr₂O₇²⁻ : Επειδή τα δύο άτομα Cr έχουν τον ίδιο αριθμό οξειδωσης, με βάση τους πρακτικούς κανόνες έχουμε $2x+7(-2)=-2$ άρα $x=+6$.

4. α. $x+2(-2)=0$ άρα $x=+4$

β. Απ' τον ηλεκτρονιακό τύπο βλέπουμε ότι το κεντρικό άτομο S λόγω του διπλού ομοιοπολικού δεσμού με το ένα άτομο του O, «χάνει» δύο ηλεκτρόνια αφού είναι λιγότερο ηλεκτραρνητικό απ' αυτό. Με το άλλο άτομο O γίνεται ημιπολικός δεσμός που σημαίνει ότι το κοινό ζευγάρι

ηλεκτρονίων προέρχεται απ' το S (όπως δείχνει το βέλος). Επειδή το S είναι λιγότερο ηλεκτραρνητικό απ' το O, τα ηλεκτρόνια θεωρούμε ότι τα κερδίζει το O άρα τελικά λόγω του ημιπολικού δεσμού το S «χάνει» τα δύο ηλεκτρόνια. Έτσι συνολικά το S «χάνει» τέσσερα ηλεκτρόνια άρα $AO = +4$.

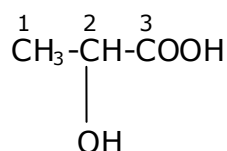
5. α. Ο τύπος είναι $(COOH)_2$ και αναλυτικά :



Απ' τον αναλυτικό τύπο φαίνεται ότι τα δύο άτομα C έχουν τον ίδιο αριθμό οξειδωσης οπότε είτε με τους πρακτικούς κανόνες είτε με το συντακτικό τύπο, βρίσκουμε και για τα δύο άτομα C ότι έχουν αριθμό οξειδωσης +3.

β. Ο συντακτικός τύπος είναι ${}^1C H_3 {}^2C H = O$. Άρα ο 1C έχει αριθμό οξειδωσης -3 και ο 2C έχει +1.

γ. Ο συντακτικός τύπος είναι :



Δουλεύοντας ανάλογα με τα προηγούμενα ερωτήματα βρίσκουμε :

$AO {}^1C = -3$, $AO {}^2C = 0$ και $AO {}^3C = +3$.

δ. Το μικτό οξείδιο όπως δίνεται απ' την εκφώνηση, αποτελείται απ' τα δύο απλά οξείδια FeO και Fe_2O_3 όπου συνολικά στο καθένα το άθροισμα όλων των αριθμών οξειδωσης είναι μηδέν. Άρα για το FeO είναι $AO Fe = +2$ και για το Fe_2O_3 είναι $AO Fe = +3$.

ε. Ο αναλυτικός τύπος του $CaOCl_2$ είναι ο $[Cl]^{-1}[Ca]^{+2}[O-Cl]^{+1}$. Δηλαδή το Ca έχει δώσει ένα ηλεκτρόνιο στο αριστερό Cl και ένα στο O και το O έχει κάνει ένα απλό ομοιοπολικό δεσμό με το δεξί Cl. Άρα το αριστερό Cl έχει $AO = -1$ και το δεξί έχει $AO = +1$.

6. Πριν την αντίληψη περί μεταφοράς ηλεκτρονίων, ο ορισμός της οξειδωσης και αναγωγής ήταν με βάση τα O και H άρα :

στην αντίδραση $2\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{FeO}$ ο Fe παθαίνει οξειδωση διότι ενώνεται με O,

στην αντίδραση $\text{CH}_2=\text{O} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$ η ένωση $\text{CH}_2=\text{O}$ ανάγεται διότι ενώνεται με H

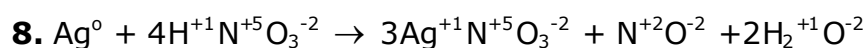
στην αντίδραση $\text{HgO} \rightarrow \text{Hg} + \frac{1}{2}\text{O}_2$ η ένωση HgO ανάγεται διότι της αφαιρείται O και

στην αντίδραση $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O} + \text{H}_2$ η ένωση $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ οξειδώνεται διότι της αφαιρείται H.

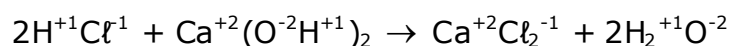
7. Οι ζητούμενες ημιαντιδράσεις είναι :



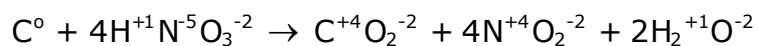
Το Na οξειδώνεται διότι αποβάλλει ηλεκτρόνια ενώ το Cl ανάγεται διότι προσλαμβάνει ηλεκτρόνια.



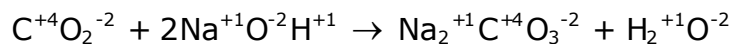
Αφού υπάρχουν στοιχεία που μεταβάλλουν τον αριθμό οξειδωσης τους άρα η αντίδραση είναι οξειδοαναγωγική. Ο Ag που παθαίνει οξειδωση είναι αναγωγική ουσία ενώ το HNO_3 που περιέχει το N που παθαίνει αναγωγή, είναι οξειδωτική ουσία.



Αφού για όλα τα στοιχεία είναι σταθερός ο αριθμός οξειδωσης, άρα η αντίδραση είναι μεταθετική.



Είναι οξειδοαναγωγική αντίδραση και το HNO_3 είναι η οξειδωτική ουσία ενώ ο C είναι η αναγωγική.



Είναι μεταθετική αντίδραση.