

ΕΚΦΕ Δ' ΔΙΟΝΗΣ ΔΕΥΤ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

Εργαστηριακή άσκηση
στις αντιδράσεις
ΔΙΠΛΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

(ΧΗΜΕΙΑ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ)

Συνεργάτες Χημικοί:

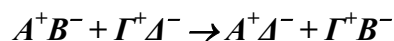
**Ερρίκος Γιακουμάκης
Γιώργος Καπελώνης
Μπάμπης Καρακώστας**



Ιανουάριος 2005

ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

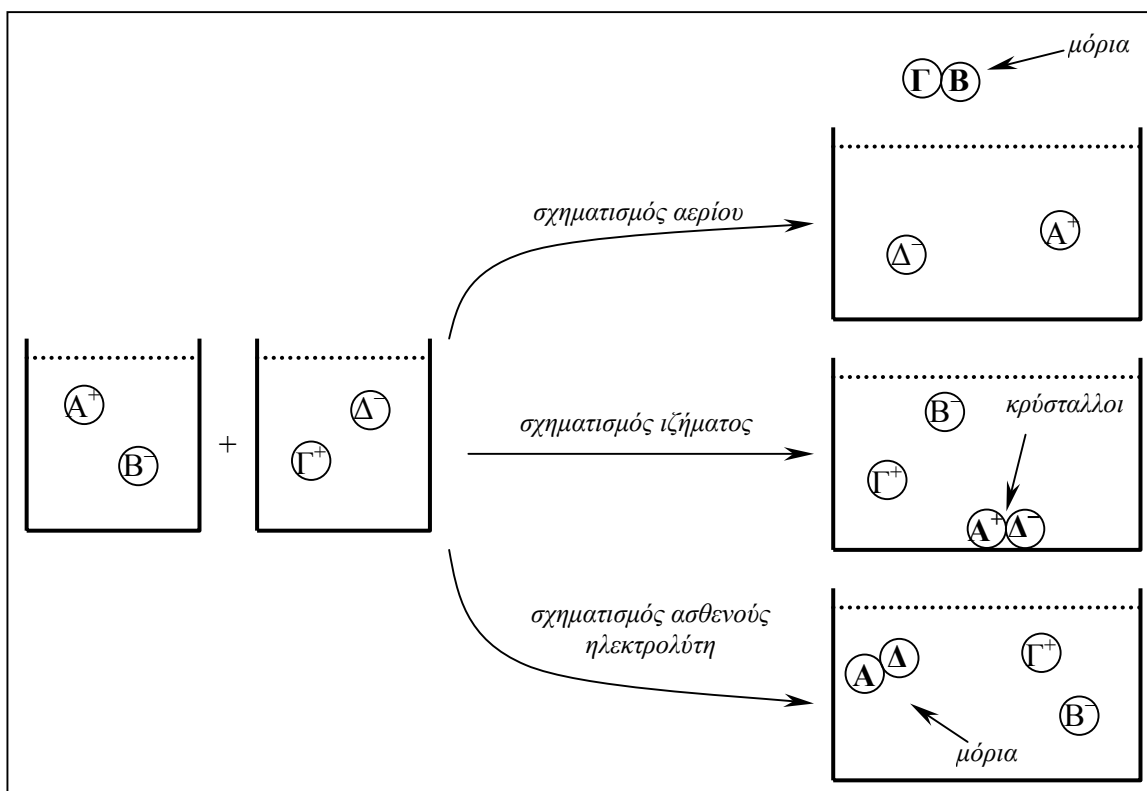
Οι αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης είναι αντιδράσεις μεταξύ ηλεκτρολυτών σε υδατικά διαλύματα και πραγματοποιούνται σύμφωνα με το γενικό σχήμα:



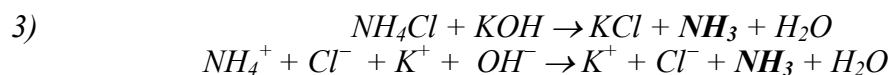
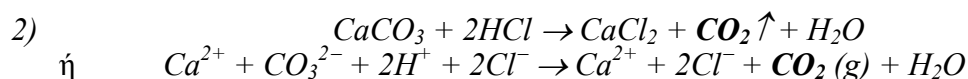
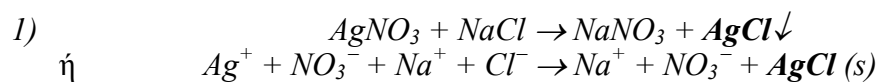
Στις αντιδράσεις αυτές οι αριθμοί οξειδωσης όλων των στοιχείων παραμένουν σταθεροί.

Μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης πραγματοποιείται μόνο όταν ένα τουλάχιστον από τα προϊόντα:

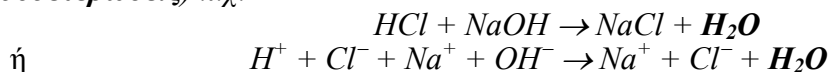
- καταβυθίζεται ως ίζημα ή
- εκφεύγει ως αέριο ή
- είναι ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση (π.χ. ασθενής ηλεκτρολύτης).

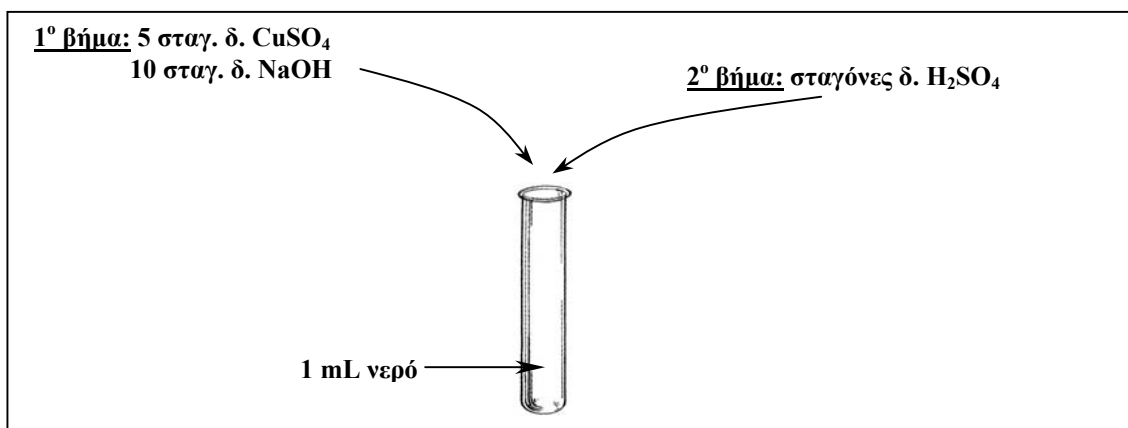


Οι τρεις κατηγορίες διπλής αντικατάστασης.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ:

Σημείωση: Με τον ίδιο τρόπο πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις μεταξύ οξέων και βάσεων (εξουδετερώσεις) π.χ.

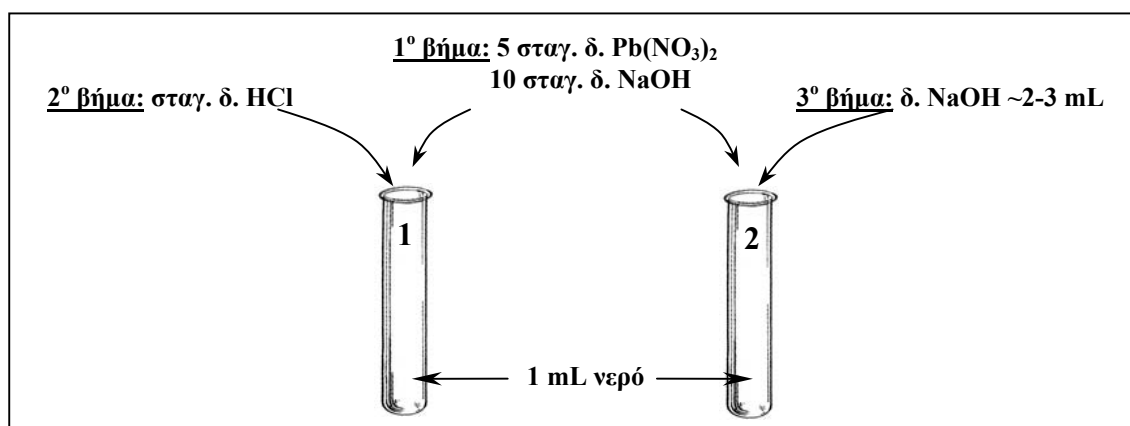


ΠΕΙΡΑΜΑ 1^ο : ΚΑΤΑΒΥΘΙΣΗ ΔΥΣΔΙΑΛΥΤΟΥ ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΛΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕ ΟΞΥ

Διαδικασία	Χημική εξίσωση της αντίδρασης	Παρατηρήσεις
Σε δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτουμε διαδοχικά: 1 mL νερό 5 σταγόνες δ. CuSO_4 10 σταγόνες δ. NaOH		
Στον ίδιο σωλήνα προσθέτουμε σταγόνες δ. H_2SO_4		

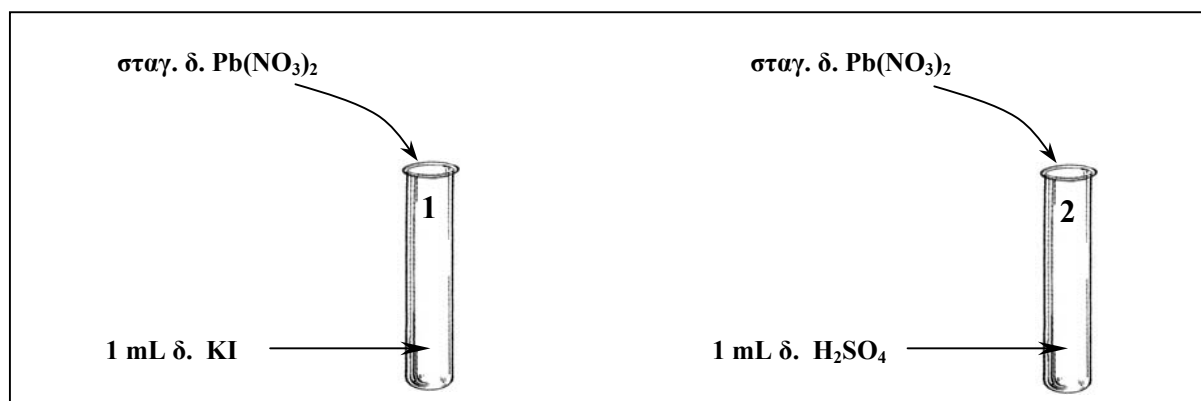
ΠΕΙΡΑΜΑ 2^ο : ΚΑΤΑΒΥΘΙΣΗ ΔΥΣΔΙΑΛΥΤΟΥ ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΛΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕ ΟΞΥ ΚΑΙ ΒΑΣΗ

Το $\text{Pb}(\text{OH})_2$ είναι επαμφοτερίζον. Έτσι παρουσία οξέος συμπεριφέρεται ως βάση, ενώ παρουσία βάσης συμπεριφέρεται ως οξύ (H_2PbO_2 , μολυβδώδες οξύ).



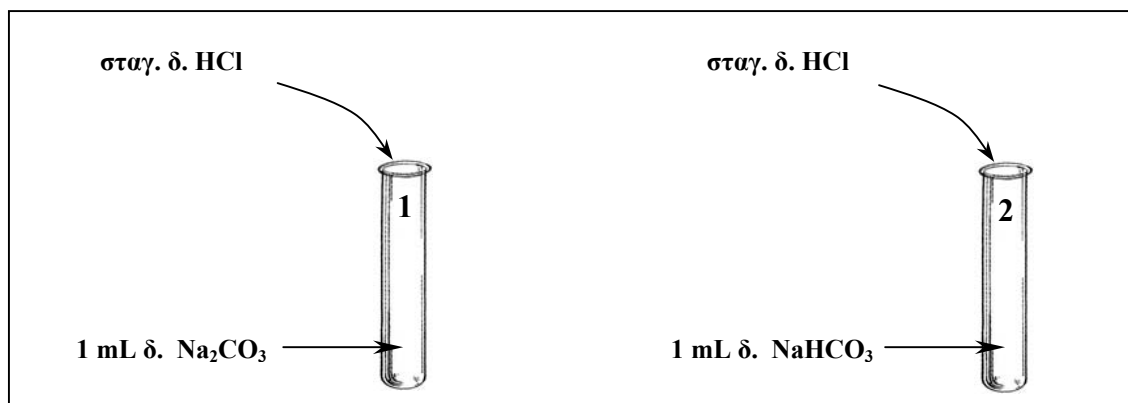
Διαδικασία	Χημική εξίσωση της αντίδρασης	Παρατηρήσεις
Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες (1 και 2) προσθέτουμε στον καθένα διαδοχικά: 1 mL νερό 5 σταγόνες δ. $Pb(NO_3)_2$ 10 σταγόνες δ. $NaOH$		
Στο δοκιμαστικό σωλήνα 1 προσθέτουμε μερικές σταγόνες δ. HCl (μέχρι να προκύψει διαυγές διάλυμα)		
Στο δοκιμαστικό σωλήνα 2 προσθέτουμε δ. $NaOH$ μέχρι να προκύψει διαυγές διάλυμα (~ 2-3 mL).		

ΠΕΙΡΑΜΑ 3^ο : ΚΑΤΑΒΥΘΙΣΗ ΔΥΣΔΙΑΛΥΤΩΝ ΑΛΑΤΩΝ



Διαδικασία	Χημική εξίσωση της αντίδρασης	Παρατηρήσεις
Σε δοκιμαστικό σωλήνα 1 προσθέτουμε διαδοχικά 1 mL δ. KI σταγόνες δ. $Pb(NO_3)_2$		
Σε δοκιμαστικό σωλήνα 2 προσθέτουμε διαδοχικά 1 mL δ. H_2SO_4 σταγόνες δ. $Pb(NO_3)_2$		

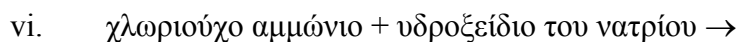
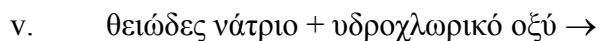
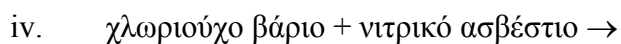
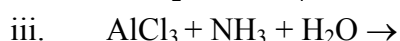
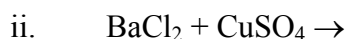
Εναλλακτικά μπορείτε, αντί του $Pb(NO_3)_2$, να χρησιμοποιήσετε $(CH_3COO)_2Pb$ (οξικό μόλυβδο) και, αντί του H_2SO_4 να χρησιμοποιήσετε Na_2SO_4 ή $CuSO_4$.

ΠΕΙΡΑΜΑ 4^ο : ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΕ ΟΞΥ ΣΕ ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΚΑΙ ΟΞΙΝΑ ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ

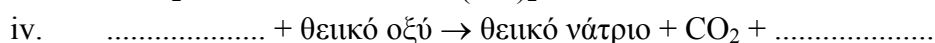
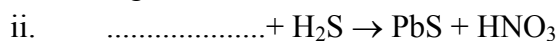
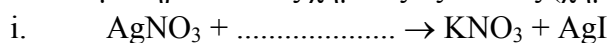
Διαδικασία	Χημική εξίσωση της αντίδρασης	Παρατηρήσεις
Σε δοκιμαστικό σωλήνα 1 προσθέτουμε διαδοχικά 1 mL δ. Na ₂ CO ₃ σταγόνες δ. HCl		
Σε δοκιμαστικό σωλήνα 2 προσθέτουμε διαδοχικά 1 mL δ. NaHCO ₃ σταγόνες δ. HCl.		

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ:

1. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις για όσες αντιδράσεις πραγματοποιούνται:



2. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (χημικές ουσίες και συντελεστές):



3. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται κατά τις χημικές διεργασίες που περιγράφονται παρακάτω:
- i. Σε σωλήνα που περιέχει διάλυμα αμμωνίας προστίθενται σταγόνες διαλύματος FeCl_3 οπότε σχηματίζεται καστανέρυθρο ίζημα υδροξειδίου του σιδήρου (III). Στη συνέχεια προστίθενται σταγόνες διαλύματος HCl και το ίζημα διαλύεται.
 - ii. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει υδροχλωρικό οξύ και χλωριούχο νάτριο προστίθενται σταγόνες διαλύματος AgNO_3 οπότε καταβυθίζεται λευκό ίζημα.
 - iii. Σε διάλυμα που περιέχει θειικό οξύ και θειικό χαλκό (II) προστίθενται σταγόνες διαλύματος BaCl_2 και σχηματίζεται λευκό ίζημα.
 - iv. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό CaCO_3 προστίθενται σταγόνες διαλύματος HCl και το σχηματιζόμενο αέριο διαβιβάζεται σε διαυγές διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου, οπότε εμφανίζεται λευκό θόλωμα.
 - v. Σε δοκιμαστικό σωλήνα περιέχεται διάλυμα K_2CrO_4 και KCl . Προστίθενται στο σωλήνα σταγόνες διαλύματος BaCl_2 οπότε εμφανίζεται κίτρινο ίζημα.
 - vi. Σε διάλυμα AlCl_3 προσθέτουμε σταγόνες διαλύματος NaOH οπότε παρατηρούμε ότι το διάλυμα θολώνει λόγω σχηματισμού δυσδιάλυτου υδροξειδίου του αργιλίου. Χωρίζουμε το περιεχόμενο του σωλήνα (διάλυμα – ίζημα) σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος προσθέτουμε σταγόνες διαλύματος HCl και προκύπτει διαυγές διάλυμα. Στο δεύτερο μέρος προσθέτουμε σταγόνες διαλύματος NaOH και προκύπτει πάλι διαυγές διάλυμα.
 - vii. Σε διάλυμα Na_2CO_3 προστίθενται σταγόνες διαλύματος $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ και σχηματίζεται λευκό ίζημα. Στη συνέχεια προστίθενται σταγόνες διαλύματος HCl και το ίζημα εξαφανίζεται.

Για την εκτέλεση των όλων των αντιδράσεων (και όσων αναφέρονται στις ερωτήσεις) απαιτούνται τα παρακάτω διαλύματα (με **bold** τα διαλύματα των πειραμάτων):

<i>HCl 1M</i>	<i>Na₂CO₃ 0,5M</i>	<i>BaCl₂ 0,1M</i>	<i>CuSO₄ 0,1M</i>	<i>Pb(NO₃)₂ 0,1M</i>
<i>NaOH 0,1M</i>	<i>NaHCO₃ 0,5M</i>	<i>FeCl₃ 0,1M</i>	<i>K₂CrO₄ 0,1M</i>	<i>Ca(NO₃)₂ 0,1M</i>
<i>H₂SO₄ 0,5M</i>	<i>KI 0,1M</i>	<i>AlCl₃ 0,1M</i>		