

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΙΚΕΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

1.ΑΝΑΚΛΗΣΗ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ ΚΑΙ ΓΝΩΣΕΩΝ –ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ:

●Υπενθυμίζουμε την έννοια του Αριθμού Οξειδωσης και ανακαλούμε τους βασικούς κανόνες υπολογισμού του.

Να υπολογίσετε τους αριθμούς οξειδωσης του Cl στα παρακάτω μόρια ή ιόντα:

Cl₂

.....
.....

HCl

.....
.....

HClO₃

.....
.....

ClO⁻

.....
.....

●**ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΙΚΗ** λέγεται η αντίδραση, στην οποία μεταβάλλονται οι ΑΟ τουλάχιστον δύο ατόμων, από τα άτομα που συμμετέχουν στην αντίδραση.

●Η μεταβολή του αριθμού οξειδωσης γίνεται με πρόσληψη ή αποβολή ηλεκτρονίων.

ΟΞΕΙΔΩΣΗ είναι : η αποβολή **ηλεκτρονίων** ή **ηαύξησηΑΟ** και

ΑΝΑΓΩΓΗ είναι : η πρόσληψη **ηλεκτρονίων** ή **ηελάττωση ΑΟ**

Επειδή δεν μπορεί να υπάρξει οξειδωση χωρίς αναγωγή, αναφερόμαστε σε αντιδράσεις

οξειδοαναγωγής (αρχή διατήρησης του φορτίου).

●Όταν λοιπόν ένα άτομο οξειδώνεται, αυτό σημαίνει ότι κάποιο άλλο άτομο θα ανάγεται. Έτσι, το άτομο που οξειδώνεται θα προκαλεί την αναγωγή ενός άλλου ατόμου. **Το άτομο που οξειδώνεται, είναι ένα αναγωγικό άτομο**

Τι παθαίνει ένα οξειδωτικό άτομο; Οξειδωση ή αναγωγή; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

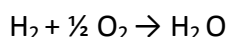
.....
.....

.....
.....

Οι ουσίες(στοιχεία ή χημικές ενώσεις) που περιέχουν **οξειδωτικά** ή **αναγωγικά** άτομα, ονομάζονται **οξειδωτικές** ή **αναγωγικές** αντίστοιχα.

ΕΜΠΕΔΩΣΗ

- Στην παρακάτω χημική εξίσωση να υπολογίσετε τους αριθμούς οξείδωσης όλων των στοιχείων στην χημική εξίσωση και στη συνέχεια βρείτε το στοιχείο που οξειδώνεται και το στοιχείο που ανάγεται:



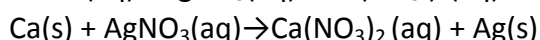
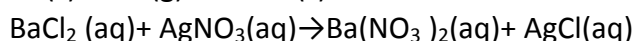
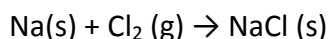
Ποια ουσία είναι οξειδωτική και ποια αναγωγική;

.....

.....

.....

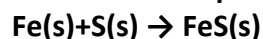
- Ποιες από τις παρακάτω χημικές αντιδράσεις είναι οξειδοαναγωγικές;



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ

2Α. Αντιδράσεις σύνθεσης



Όργανα – Συσκευές Αντιδραστήρια

Ύαλος ωρολογίου Σίδηρος, Fe σε σκόνη

Δοκιμαστικός σωλήνας Θείο, S σε σκόνη

Λύχνος

Ξύλινη λαβίδα

Σπάτουλα

Μαγνήτης

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

- Αναμιγνύουμε μικρές ποσότητες στερεών Fe και S σε ύαλο ωρολογίου.
- Πλησιάζουμε το μαγνήτη στο μίγμα.

Τι παρατηρείτε;.....

Έχει πραγματοποιηθεί κατά τη γνώμη σας χημική αντίδραση και γιατί;

.....

.....

.....

- Μεταφέρουμε τις αρχικές ποσότητες Fe και S στον δοκιμαστικό σωλήνα και θερμαίνουμε προσεκτικά το μίγμα στον λύχνο.
- Πλησιάζουμε το μαγνήτη στον δοκιμαστικό σωλήνα.

Τι παρατηρείτε;.....

Πραγματοποιήθηκε χημική αντίδραση και γιατί;

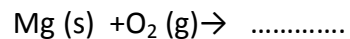
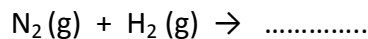
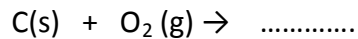
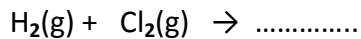
.....

.....

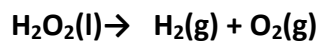
Σε ποια κατηγορία χημικών αντιδράσεων ανήκει ως προς την ενεργειακή μεταβολή που παρατηρήθηκε;.....
Αφού παρατηρήσετε τι ουσίες αντιδρούν και τι ουσίες παράγονται στις παραπάνω χημικές αντιδράσεις ας αιτιολογήσουμε τον χαρακτηρισμό τους σαν «αντιδράσεις σύνθεσης».

ΕΜΠΕΔΩΣΗ

Να συμπληρώσετε τις παρακάτω αντιδράσεις:



2B. Αντιδράσεις αποσύνθεσης



Όργανα – Συσκευές Αντιδραστήρια

Δοκιμαστικός σωλήνας

$\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$ 30%w/v

σπάτουλα

παρασχίδα

MnO_2

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

- Εισάγουμε ποσότητα $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$ 30%w/v στο δοκιμαστικό σωλήνα.

Τι παρατηρείτε;

- Προσθέτουμε πολύ μικρή ποσότητα MnO_2 μέσα στον δοκιμαστικό σωλήνα.

Σημειώνουμε τις παρατηρήσεις μας.

- Πλησιάζουμε μισοσβησμένη παρασχίδα στο αέριο που εκλύεται. Τι συμβαίνει και γιατί;

Πραγματοποιήθηκε χημική αντίδραση ;

Για ποιο λόγο πιστεύετε ότι χρησιμοποιήσαμε MnO_2 ; Συμμετείχε στην αντίδραση σαν αντιδρών σώμα;

Η αντίδραση που πραγματοποιήθηκε σε ποια κατηγορία χημικών αντιδράσεων ανήκει ως προς την ενεργειακή μεταβολή που παρατηρήθηκε;

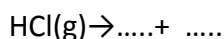
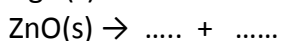
.....
.....

Αφού παρατηρήσετε τι ουσίες αντιδρούν και τι ουσίες παράγονται στις παραπάνω χημικές αντιδράσεις ας αιτιολογήσουμε τον χαρακτηρισμό τους σαν «αντιδράσεις αποσύνθεσης».

.....
.....
.....

ΕΜΠΕΔΩΣΗ

Να συμπληρώσετε τις παρακάτω αντιδράσεις:



3Γ. Αντιδράσεις διάσπασης



Όργανα – Συσκευές Αντιδραστήρια

Δοκιμαστικός σωλήνας μεγάλος KClO_3 στερεό
Μεταλλικό στήριγμα
Λύχνος
Παρασχίδα

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

● Στο δοκιμαστικό σωλήνα που είναι στερεωμένος με τη λαβίδα στον ορθοστάτη, ρίχνουμε μικρή ποσότητα (περίπου 1 g) KClO_3 . Περιγράψτε τη φυσική κατάσταση και το χρώμα του

● Ανάβουμε το λύχνο και θερμαίνουμε το σωλήνα σε χαμηλή θερμοκρασία μέχρι να λιώσει το KClO_3 .

Περιγράψτε τώρα τη φυσική κατάσταση και το χρώμα του

● Θερμαίνουμε ισχυρά και με προσοχή το σωλήνα και όταν αρχίσει η βράση, απομακρύνουμε το λύχνο.

● Ρίχνουμε μέσα στο σωλήνα μισοσβησμένη την παρασχίδα του ξύλου. Τι παρατηρείτε ;

.....
Πώς εξηγείτε το φαινόμενο;

.....
.....
.....
Ποια διαφορά παρατηρείτε μεταξύ των αντιδράσεων αποσύνθεσης και διάσπασης;

.....
ΕΜΠΕΔΩΣΗ



Είναι οξειδοαναγωγική αντίδραση; Αιτιολογήστε:

.....
.....
.....
.....

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4 (ώρες 2)

2Δ. Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης

ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Κατά τις αντιδράσεις αυτές, ένα στοιχείο που βρίσκεται σε ελεύθερη κατάσταση αντικαθιστά ένα άλλο στοιχείο που βρίσκεται σε μια ένωσή του. Έτσι έχουμε:

Απλήαντικατάσταση μετάλλων :

$M + M'X \rightarrow MX + M'$ (1) όπου M και M' μέταλλα και X μονοατομικό ή πολυατομικό ανιόν.

Απλήαντικατάσταση αμετάλλων :

$A + MA' \rightarrow MA + A'$ (2) όπου A και A' αμέταλλα και M κάποιο μέταλλο.

◊ *Απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει η αντίδραση απλής αντικατάστασης:*

Θα πρέπει το M να είναι δραστικότερο από το M' με βάση τη σειρά δραστικότητας των μετάλλων (σειρά αναγωγικής ισχύος):

$Li > K > Ba > Ca > Na > Mg > Al > Mn > Zn > Cr > Fe > Co > Ni > Sn > Pb > \underline{H_2} > Bi > Cu > Hg > Ag > Pt > A$

u

Και αντίστοιχα θα πρέπει το A να είναι δραστικότερο από το A' με βάση τη σειρά δραστικότητας των αμετάλλων (σειρά οξειδωτικής ισχύος):

$F_2 > O_3 > Cl_2 > Br_2 > O_2 > I_2 > S > P > As > N_2 > B > C > Si$

ΑΡΑ : Όσο πιο αριστερά είναι κάποιο μέταλλο M ή αμέταλλο A στις παραπάνω σειρές, τόσο πιο εύκολα μπορούν να αντικαταστήσουν τα M' και A' στις ενώσεις τους.

◊ *Οι αριθμοί οξείδωσης που εμφανίζουν τα μέταλλα στα προϊόντα είναι οι μικρότεροι, εκτός από τον χαλκό που εμφανίζεται σαν Cu^{+2} .*

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΑΠΛΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

I. $M + \text{οξύ} \rightarrow \text{άλας} + H_2$ όπου M ισχυρότερο μέταλλο από το H_2 (εκτός του Pb) και οξύ, οποιοδήποτε οξύ εκτός από τα HNO_3 και πυκνό H_2SO_4 .

Όργανα – Συσκευές Αντιδραστήρια

Δοκιμαστικοί σωλήνες (3)

Al στερεό

Στατώ Mg στερεό

Cu έλασμα

Διάλυμα HCl 2M

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

• Ζυγίζουμε ίσες ποσότητες από τα τρία αντιδραστήρια και τα εισάγουμε στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες αριθμώντας τους.

• Προσθέτουμε και στους 3 δοκιμαστικούς σωλήνες από 2 ml HCl 2M.

Τι

παρατηρείτε;.....

.....

Ποιο από τα μέταλλα που χρησιμοποιήθηκαν είναι δραστικότερο και πώς καταλήξατε στο συμπέρασμά σας;

.....

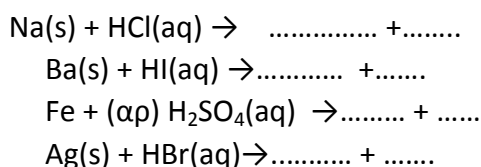
.....

.....

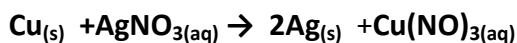
ΕΜΠΕΔΩΣΗ

Να συμπληρωθούν όσες από τις παρακάτω χημικές αντιδράσεις πραγματοποιούνται:

$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow \dots + \dots$



II. M + άλας → M' + άλας'



Συμπληρώστε την αντίδραση: $\text{Fe(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \rightarrow \dots + \dots$

Όργανα – Συσκευές Αντιδραστήρια

Ποτήρια ζέσεως των 50ml (2)

Έλασμα Cu
Διάλυμα AgNO₃
Σύρμα κουζίνας (Fe)
Διάλυμα CuSO₄

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

- Σε καθένα από τα ποτήρια ζέσεως των 100ml εισάγουμε το έλασμα Cu και το σιδερένιο συρματάκι.

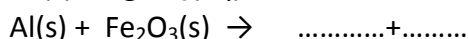
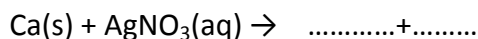
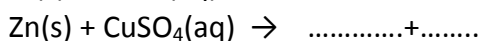
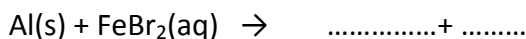
- Καλύπτουμε το έλασμα με διάλυμα AgNO₃ και το σύρμα με διάλυμα CuSO₄.

Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας.

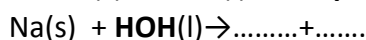
.....
.....
.....
.....

ΕΜΠΕΔΩΣΗ

Συμπληρώστε τις ακόλουθες χημικές εξισώσεις:



III.A. $\text{M(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{υδροξείδιοM(aq)} + \text{H}_2(\text{g})$ όπου M=Li, K, Ba, Ca, Na



Όργανα – Συσκευές Αντιδραστήρια

Ποτήρι ζέσεως 500ml
φακής)

μεταλλικό νάτριο (στο μέγεθος

Γυάλινη ράβδος

δείκτης φαινολοφθαλείνης

Νερό

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

- Γεμίζουμε το ποτήρι ζέσεως με νερό
- Προσθέτουμε 5-6 σταγόνες από τον δείκτη και αναδεύουμε.

- Προσθέτουμε πολύ προσεκτικά το κομμάτι μεταλλικού Na
Na καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας.

.....

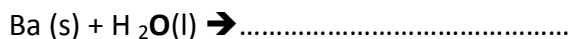
Αν είναι γνωστό ότι ο δείκτης της
 φαινολοφθαλείνης σε όξινο περιβάλλον είναι άχρωμος και σε βασικό κόκκινος
 αιτιολογήστε την αλλαγή του χρώματος που καταγράψατε.

III B. $M(s) + H_2O(g) \rightarrow$ οξείδιο $M(s) + H_2(g)$ όπου M= μέταλλο πιο αναγωγικό
 από το H_2 (εκτός των Li, K, Ba, Ca, Na) σε κατάσταση ατμών



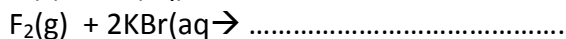
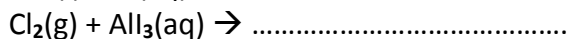
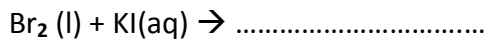
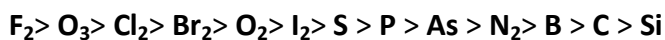
ΕΜΠΕΔΩΣΗ

Να συμπληρωθούν οι παρακάτω αντιδράσεις:



IV. $A(g) + \text{άλας} \rightarrow A' + \text{άλας}'$

Αφού λάβετε υπόψη σας την σειρά δραστηρότητας των αμετάλλων να
 συμπληρώσετε όσες από τις παρακάτω αντιδράσεις πραγματοποιούνται:



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 5 (ώρες 2)

B. ΜΕΤΑΘΕΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ (ΔΙΠΛΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)

ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ:

◇ Δείκτες είναι ουσίες που αλλάζουν το χρώμα τους ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο προστίθενται, όξινο ή βασικό. Χρησιμοποιούνται στις αντιδράσεις εξουδετέρωσης, ώστε να πληροφορούμαστε ότι η αντίδραση έχει ολοκληρωθεί, όταν παρατηρήσουμε την μεταβολή στο χρώμα του διαλύματος.

◇ Όταν διαλύσουμε σε νερό οξύ ή βάση ή άλας, τότε δημιουργείται ένα ιοντικό διάλυμα. **Μεταθετικές**, λέμε τις αντιδράσεις, που λαμβάνουν χώρα σε τέτοια διαλύματα μεταξύ των παραπάνω ουσιών και στις οποίες συμβαίνει ανταλλαγή ιόντων, σύμφωνα με το σχήμα:
$$A^+B^-(aq) + \Gamma^+\Delta^-(aq) \rightarrow A^+\Delta^-(aq) + \Gamma^+B^-(aq)$$

Οι ΑΟ όλων των ατόμων που λαμβάνουν μέρος στην χημική εξίσωση, **παραμένουν ίδιοι στο πρώτο και στο δεύτερο μέλος της.**

◇ Όταν αναμειγνύουμε ιοντικά διαλύματα δύο τυχαίων ουσιών (από οξέα, βάσεις ή άλατα), πραγματοποιείται αντίδραση, όταν δυο τουλάχιστον ιόντα συνδυαστούν έτσι, ώστε ένα τουλάχιστον από τα προϊόντα ΑΔ ή ΓΒ ή να μπορεί να απομακρυνθεί από το διάλυμα, ή να είναι ουσία, η οποία δεν ξαναδίνει ιόντα στο διάλυμα. Διακρίνουμε τις ακόλουθες περιπτώσεις:

1.Σχηματίζεται Νερό (H₂O) (ή γενικότερα κάποια ουσία που δίνει ελάχιστα ιόντα).

Σε αυτήν την περίπτωση ανήκουν οι αντιδράσεις οξέος – βάσεως (εξουδετερώσεις)

Όργανα – Συσκευές

Αντιδραστήρια

Δοκιμαστικοί σωλήνες (2)

Διάλυμα HCl 0,1 M

Σταγονόμετρο

Διάλυμα NaOH 0,1M

Δείκτες:ηλιανθίνη, φαινολοφθαλεΐνη

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

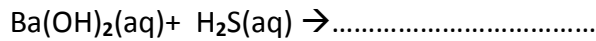
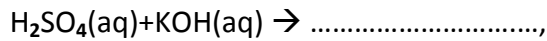
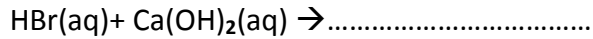
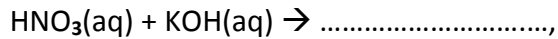
- Στους δοκιμαστικούς σωλήνες εισάγουμε 2 ml διαλύματος HCl.
- Στον πρώτο προσθέτουμε 4-5 σταγόνες από τον δείκτη της ηλιανθίνης και στον δεύτερο ίδια ποσότητα δείκτηφαινολοφθαλεΐνης και αναδεύουμε.
- Σε καθένα δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτουμε αργά και με ανάδευση διάλυμα NaOH.
- Σταματάμε την διαδικασία όταν μονιμοποιηθεί η αλλαγή χρώματος του διαλύματος.

Να συμπληρώσετε την χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε:



ΕΜΠΕΔΩΣΗ

Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



2.Σχηματίζεται κάποιο αέριο :HF, HCl, HBr, HI, HCN, H₂S, CO₂, SO₂, NH₃

Όργανα – Συσκευές Αντιδραστήρια

Δοκιμαστικός σωλήνας Na₂CO₃ στερεό

Μπαλόνι Διάλυμα HCl 1M

Γυάλινη Ράβδος Ανάδευσης

♦ Διάλυμα HCl 1M: 10ml πυκνού και αραίωση στα 100ml

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

● Εισάγουμε στον δοκιμαστικό σωλήνα ποσότητα στερεού Na₂CO₃.

● Προσθέτουμε 2ml διαλύματος HCl 1 M και αναδεύουμε.

Παρατήρηση:

.....
.....

Εναλλακτικά:

● Τοποθετούμε στο μπαλόνι 15-20g Na₂CO₃.

● Σε κωνική φιάλη τοποθετούμε 100ml HCl 1M

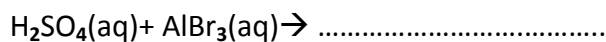
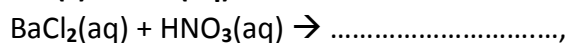
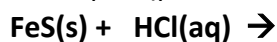
● Προσαρμόζουμε το μπαλόνι στο στόμιο της κωνικής.

● Αδειάζουμε το μπαλόνι.

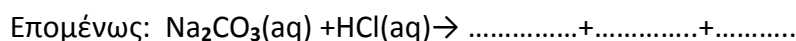
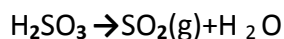
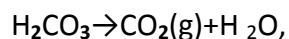
● Παρατηρούμε τη έκλυση CO₂ από τον όγκο του μπαλονιού που φουσκώνει.

ΕΜΠΕΔΩΣΗ

Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Συγκεκριμένα για τα H₂CO₃, H₂SO₃ και NH₄OH ισχύει:



3.Σχηματίζεται κάποιο ίζημα : πχ ανθρακικά και θειούχα άλατα, AgCl, CaSO₄

Πάντως, αν μία βάση ή ένα άλας περιέχει κάποιο από τα ιόντα K⁺, Na⁺, NH₄⁺,

NO₃⁻ ΔΕΝ ΘΑ ΣΧΗΜΑΤΙΖΕΙ ΙΖΗΜΑ .

Όργανα – Συσκευές Αντιδραστήρια

Δοκιμαστικοί σωλήνες (3) AgNO_3 0,1M

Σταγονόμετρο

Διάλυμα HCl ή Διάλυμα NaCl

Ποτήρια ζέσεως

Διάλυμα KBr

Διάλυμα KI

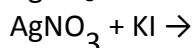
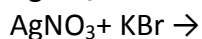
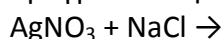
Τα διαλύματα παρασκευάζονται με διάλυση 1 κουταλιάς στερεού σε 50ml H_2O

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

• Αριθμούμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες και εισάγουμε 1ml από τα διαλύματά μας: NaCl , KBr και KI αντίστοιχα.

• Ρίχνουμε με το σταγονόμετρο μικρή ποσότητα από το διάλυμα του AgNO_3 . Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.

.....
.....
.....
Συμπληρώνουμε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν.

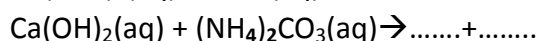
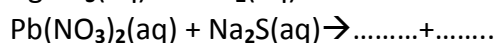
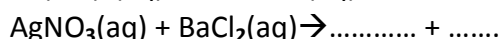
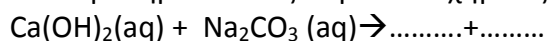


Προτείνετε έναν τρόπο διαχωρισμού του ιζήματος από το υπερκείμενο υγρό.

.....
.....
Οι συγκεκριμένες αντιδράσεις αποτελούν μια μέθοδο με την οποία μπορούμε να διακρίνουμε τις ουσίες AgCl , AgBr και AgI μεταξύ τους. Μπορείτε να καταλάβετε γιατί;

ΕΜΠΕΔΩΣΗ

Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Σε νερό διαλύουμε NaNO_3 μαζί με H_2SO_4 . Θα πραγματοποιηθεί μεταθετική αντίδραση; Αιτιολογήστε:

.....
.....
Τελικά στις μεταθετικές αντιδράσεις ισχύει το ότι έχεις στο α' μέλος παίρνεις και στο β', αν εξαιρέσουμε την εξουδετέρωση, δηλαδή ισχύουν:

