

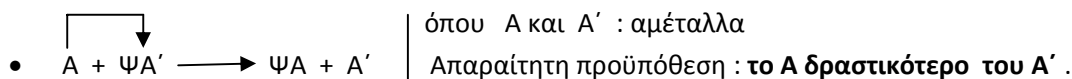
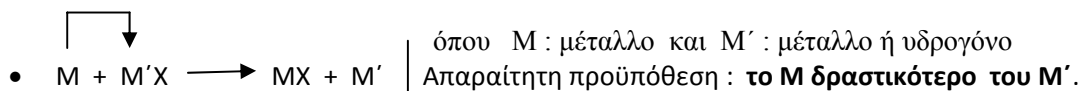
### 3<sup>ο</sup> Μάθημα : Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης

#### 1. Στόχοι του μαθήματος

- Οι μαθητές να γνωρίσουν: i) πότε πραγματοποιείται μια αντίδραση απλής αντικατάστασης, με βάση τη σειρά δραστηριότητας των μετάλλων και αμετάλλων.  
ii) τις διάφορες περιπτώσεις αντιδράσεων απλής αντικατάστασης.

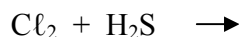
#### 2. Διδακτικές ενέργειες- πορεία μαθήματος

α. Δίνουμε κατά περίπτωση το γενικό σχήμα των αντιδράσεων απλής αντικατάστασης.



β. Δείχνουμε σε διαφάνεια ή σχολιάζουμε από το βιβλίο τη **σειρά δραστηριότητας** των μετάλλων (ηλεκτροθετικών στοιχείων) και των αμετάλλων (ηλεκτραρνητικών στοιχείων)

- Ακολουθώς γράφουμε στον πίνακα μερικές εξισώσεις (κάποιες αντιδράσεις από αυτές πρέπει να δείξουμε) και καλούμε τους μαθητές να τις συμπληρώσουν σωστά, εφόσον αυτές πραγματοποιούνται.



γ. Στη συνέχεια έχοντας τρία καρφιά από Fe και τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες που περιέχουν 5mL από τα υδατικά διαλύματα  $\text{CuSO}_4$  0,1M,  $\text{NaCl}$  0,1M και  $\text{HCl}$  1M εισάγουμε τα καρφιά στους σωλήνες για να επιβεβαιώσουμε πειραματικά τις προβλέψεις μας.

(Εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ράβδους από Zn ή ταινία Mg ή ελάσματα Al).

δ. Έπειτα από το πείραμα, αναλύουμε σε διαφάνεια τις σπουδαιότερες περιπτώσεις των αντιδράσεων απλής αντικατάστασης.

Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης

<b>Αντικατάσταση μετάλλου από μέταλλο</b>	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ $\text{Cu} + \text{AlCl}_3 \longrightarrow \text{—}$
<b>M + άλας<sub>1</sub> → άλας<sub>2</sub> + M'</b>	
<b>Συμπέρασμα :</b> Κάθε μέταλλο αντικαθιστά στις ενώσεις τους τα επόμενά του μέταλλα στη σειρά δραστηριότητας. Το μέταλλο εμφανίζεται στα προϊόντα με τον μικρότερο Α.Ο (αν έχει περισσότερους από ένα Α.Ο). Εξαιρείται ο χαλκός που δίνει ενώσεις του $\text{Cu}^{2+}$ .	

<b>Αντικατάσταση υδρογόνου από μέταλλο</b>	$\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ $\text{Cu} + \text{HCl} \longrightarrow \text{—}$ $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{αραιό}} \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
<b>α) M + οξύ → άλας + H<sub>2</sub></b>	
<b>Συμπέρασμα :</b> Κάθε μέταλλο πιο δραστικό από το H, αντικαθιστά αυτό από τα οξέα και δίνει άλας που περιέχει το μέταλλο με τον μικρότερο Α.Ο .	
<b>β) M + H<sub>2</sub>O → (Υδρ)οξείδιο + H<sub>2</sub></b>	$2\text{Na} + 2\text{H-OH}_{(l)} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ $\text{Ca} + 2 \text{H-OH}_{(l)} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$ $\text{Mg} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \longrightarrow \text{MgO} + \text{H}_2$
<b>Συμπέρασμα :</b> Τα πιο δραστικά μέταλλα (K , Ba , Ca, Na) αντιδρούν έντονα με το νερό και δίνουν υδροξείδιο του μετάλλου και H <sub>2</sub> . Τα υπόλοιπα μέταλλα , τα πιο δραστικά από το H, αντιδρούν με υδρατμούς σε υψηλή θερμοκρασία και δίνουν οξείδιο του μετάλλου και H <sub>2</sub> .	

<b>Αντικατάσταση αμετάλλου από αμέταλλο</b>	$\text{Cl}_2 + 2\text{KBr} \longrightarrow 2\text{KCl} + \text{Br}_2$ $\text{I}_2 + \text{NaCl} \longrightarrow \text{—}$ $\text{F}_2 + \text{SiO}_2 \longrightarrow \text{SiF}_4 + \text{O}_2$
<b>A + ΨA' → ΨA + A'</b>	
<b>Συμπέρασμα :</b> Κάθε αμέταλλο αντικαθιστά στις ενώσεις τους τα επόμενά του αμέταλλα (στη σειρά δραστηριότητας), που φέρουν αρνητικό Α.Ο .	

ε. Δίνουμε **φύλλο εργασίας** την οποία επιμερίζουμε σε ομάδες μαθητών. (Στη φάση αυτή κρίνεται απαραίτητο να δίνονται οι σειρές δραστηριότητας των στοιχείων)  
Αν δεν επαρκεί ο χρόνος συνεχίζεται ο έλεγχος της εργασίας **στην αρχή του επόμενου μαθήματος**.

**3. Ενδεικτική κατανομή χρόνου για κάθε διδακτική ενέργεια**

Διδακτική ενέργεια (α) : 4 min

(β) : 8 min

(γ) : 5 min

(δ) : 15 min

(ε) : 10 min

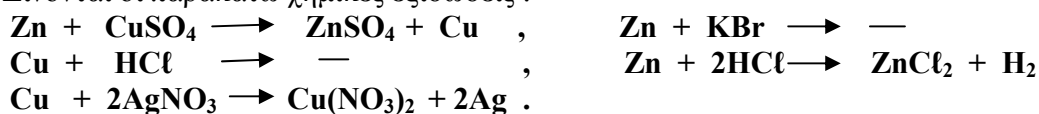
Σύνολο : 42 min

**4. Επιλογές διδακτικών μέσων**

Ανακλαστικός προβολέας- Διαφάνειες ή βιντεοπροβολέας. Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων. Τρία μεγάλα καρφιά Fe ή τρεις ράβδοι Zn ή τρία ελάσματα Al.  
Υδατικά διαλύματα  $\text{CuSO}_4$  0,1M ,  $\text{NaCl}$  0,1M ,  $\text{HCl}$  1M .

### 3<sup>η</sup> Εργασία

1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές εξισώσεις :



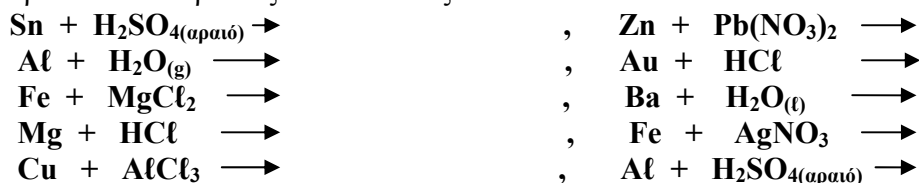
Να ταξινομήσετε τα στοιχεία Cu , Zn , H<sub>2</sub> , Ag και K σε μια σειρά μειωμένης δραστηριότητας , αιτιολογώντας την επιλογή σας.

Απ:

2. Δίνεται η σειρά δραστηριότητας των ηλεκτροθετικών στοιχείων οι αριθμοί οξείδωσης αυτών και μερικές ακόμη πληροφορίες.

<b>Αριθμοί Οξείδωσης</b>	+1	+2	+2	+1	+2	+3	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+2	+4	+3
<b>Μέταλλα</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>K, Ba, Ca, Na</b> + Νερό         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>Mg, Al, Zn, Fe,</b> + Υδρατμοί         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>Ni, Sn, Pb,</b> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>H<sub>2</sub></b> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>, Cu, Hg, Ag, Pt, Au</b> </div> </div>																
	↓				↓												
	<b>M(OH)<sub>x</sub> + H<sub>2</sub></b>				<b>M<sub>x</sub>O<sub>ψ</sub> + H<sub>2</sub></b>												

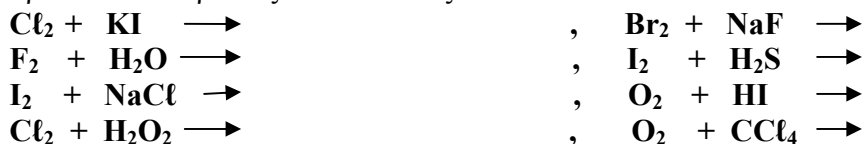
Με βάση τον πίνακα αυτόν να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις όσων από τις παρακάτω αντιδράσεις είναι δυνατές.



3. Δίνεται η σειρά δραστηριότητας των ηλεκτραρνητικών στοιχείων και οι αριθμοί οξείδωσης αυτών.

<b>αρνητικοί Αριθ. οξείδωσης</b>	-1	-1	-1	-2	-1	-2
<b>αμέταλλα</b>	<b>F<sub>2</sub> , Cl<sub>2</sub> , Br<sub>2</sub> , O<sub>2</sub> , I<sub>2</sub> , S</b>					

Με βάση τον πίνακα αυτόν να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις, όσων από τις παρακάτω αντιδράσεις είναι δυνατές.



### Πειραματικός οδηγός 3<sup>ου</sup> μαθήματος

Άσκηση: Αντικατάσταση των ιόντων ιωδίου, βρωμίου και θείου από χλώριο

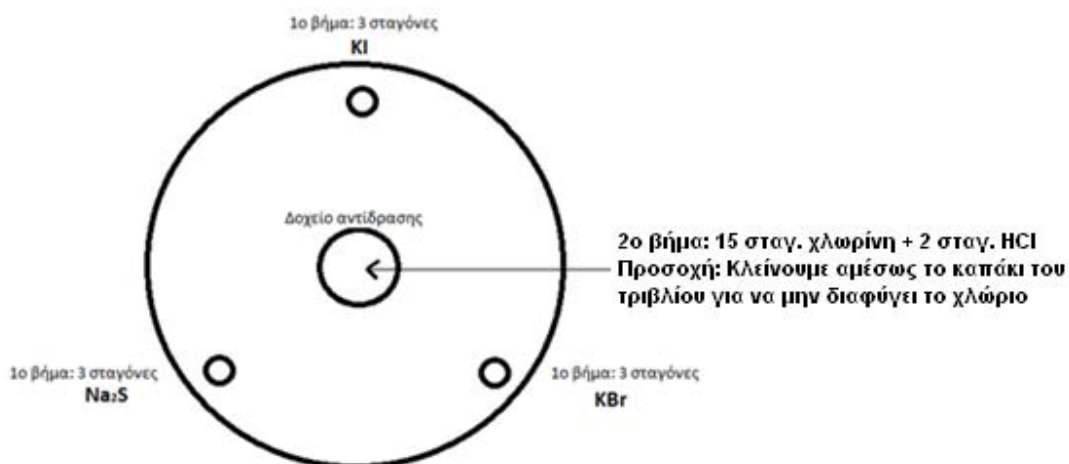
Το αέριο Cl<sub>2</sub> θα παρασκευασθεί από τη χλωρίνη του εμπορίου (υδατ. δ/μα NaOCl 4,8% w/w) με επίδραση δ/τος HCl σύμφωνα με την εξίσωση:



Απαιτούμενες ουσίες και υλικά:

Διάλυμα KI 0,1M  
Διάλυμα KBr 0,1M  
Διάλυμα Na<sub>2</sub>S 0,1M  
Χλωρίνη εμπορίου

Διάλυμα HCl 4M  
Διάλυμα NaOH 1M  
Τριβλίο petri  
Πλαστικό δοχείο αντίδρασης



Διαδικασία	Χημικές εξισώσεις	Παρατηρήσεις
Κάνουμε το παραπάνω σχεδιάγραμμα σε φύλλο A4 και τοποθετούμε πάνω σ' αυτό το τριβλίο. Προσθέτουμε τις τρεις σταγόνες των διαλυμάτων στα αντίστοιχα σημεία. Τοποθετούμε στο κέντρο το δοχείο της αντίδρασης και προσθέτουμε σ' αυτό πρώτα τη χλωρίνη και ύστερα το HCl. Σκεπάζουμε <u>αμέσως</u> το τριβλίο με το καπάκι του και καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας μετά από μερικά λεπτά.	Cl <sub>2</sub> + .. KI     .... + .....	
	Cl <sub>2</sub> + .. KBr     .... + .....	
	Cl <sub>2</sub> + Na <sub>2</sub> S     .... + .....	

Μετά το τέλος του πειράματος προσθέτουμε μερικές σταγόνες NaOH στο δοχείο αντίδρασης για να σταματήσει η αντίδραση και ξεπλένουμε το τριβλίο και το δοχείο αντίδρασης με νερό.