

ΤΙΤΛΟΣ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

Αννα Μπαράτση-Μπαράκου

«Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ»

Μεταλλουργία- Μεταλλοτεχνία- Ανακύκλωση μετάλλων

Υπόδειγμα Ερευνητικής Εργασίας με βάση το **δεύτερο σχήμα**. (Το θέμα καταμερίζεται σε τέσσερα υποθέματα).

Η Ερευνητική εργασία «**Η συμβολή των μετάλλων στην εξελικτική πορεία του ανθρώπου**» είναι σχεδιασμένη για να συνδυάσει επιστημονικά πεδία που προέρχονται από τις Φυσικές καθώς επίσης και τις Κοινωνικές Επιστήμες, δημιουργώντας επιστημονικές συνδέσεις απαραίτητες για τη διαθεματική οργάνωση και λειτουργία προγραμμάτων που επιδιώκουν την σύνδεση της Επιστήμης με την Κοινωνία και τον Πολιτισμό. Σκοπός της εργασίας είναι οι μαθητές, να αναπτύξουν τις βασικές επιστημονικές γνώσεις για τα μέταλλα και τη μεταλλουργία και να συνειδητοποιήσουν την σημασία τους στην κοινωνική, οικονομική και πολιτισμική εξέλιξη του ανθρώπου. Δομείται σε τέσσερα υπο-θέματα αντιμετωπίζοντας το μέταλλο ως ένα υλικό με οικονομική σπουδαιότητα και πολιτισμική παρουσία στο διάβα της ανθρώπινης εξέλιξης. Η κατάληξη του θέματος είναι η διάχυση των ιδεών και συμπερασμάτων στην υπόλοιπη σχολική κοινότητα.

Τα υπο-θέματα που προτείνονται ενδεικτικά συνδέουν με θεματικές ενότητες του αναλυτικού προγράμματος της Α΄ Λυκείου στα κάτωθι επιστημονικά πεδία:

1. ΧΗΜΕΙΑ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Πεδία σύνδεσης με το αναλυτικό πρόγραμμα της Χημείας

- Μέταλλα και περιοδικός πίνακας
- Ιδιότητες των μετάλλων
- Ορυκτά (ενώσεις μετάλλων)
- Χημικές αντιδράσεις (Ταχύτητα χημικής αντίδρασης, Παράγοντες).
- Είδη χημικών αντιδράσεων (Αναγωγή οξειδίων των μετάλλων, αντιδράσεις απλής αντικατάστασης)
- Μεταλλικός δεσμός

2. ΦΥΣΙΚΗ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

- Ενέργεια

3. ΒΙΟΛΟΓΙΑ

- Βακτήρια

4. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

- Μεταλλικές κατασκευές

5. ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

- Μεταλλοτεχνία
- Οξυγραφία

6. ΙΣΤΟΡΙΑ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

- Οι εποχές του χαλκού, του κρατερώματος και του σιδήρου

7. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

- Ανακύκλωση μετάλλων

ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ: Γεωλογία, Πληροφορική, Αγγλικά.

Η αναζήτηση και καταγραφή μεταλλικών αντικειμένων που υπάρχουν στο σπίτι και στο σχολείο (τεχνική του καταγισμού ιδεών), αποτελεί το πρώτο στάδιο εκκίνησης για το θέμα και εισάγει τον προβληματισμό για τα μέταλλα στη ζωή μας. Ακολουθούν τα

διερευνητικά ερωτήματα/στόχοι του πρώτου υποθέματος που αναφέρεται στις ιδιότητες των μετάλλων, στο μεταλλικό δεσμό, στα κράματα καθώς και στην πηγή των μετάλλων. Το επόμενο υπο-θέμα διαπραγματεύεται ιστορικά πώς ο άνθρωπος ανακάλυψε τα μέταλλα σταδιακά και πώς τα πήρε σε καθαρή μορφή (ορυκτά, μεταλλεύματα, μεταλλουργία). Το τρίτο υπο-θέμα συνδέει τη μεταλλουργία με τη ρύπανση στην ατμόσφαιρα, την ανάγκη ανακύκλωσης των μετάλλων καθώς και την ανάγκη προστασίας τους από την οξειδωτική ατμόσφαιρα. Στη συνέχεια το τέταρτο υπο-θέμα περιγράφει τη συμβολή του μετάλλου στην καλλιτεχνική δημιουργία του ανθρώπου και στην μεταλλοτεχνία.

Αξιολόγηση

Κριτήρια αξιολόγησης της ερευνητικής εργασίας μπορεί να είναι όλες οι εργασίες των μαθητών, οι οποίες εκπονούνται στο πλαίσιο κάθε δραστηριότητας που εξυπηρετεί συγκεκριμένους στόχους, ή ακόμα και συνθετικές εργασίες με το τέλος κάθε ενότητας δραστηριοτήτων. Στη συγκεκριμένη ερευνητική εργασία ακολουθείται το διερευνητικό και βιωματικό μοντέλο της αναζήτησης, της κριτικής ανάλυσης, της συνθετικής επεξεργασίας, της ανάληψης πρωτοβουλίας, της αξιολόγησης και της αξιοποίησης της γνώσης.

Η αξιολόγηση των μαθητών θα πρέπει να έχει διττό χαρακτήρα: α) να εκπληρώνονται οι διδακτικοί στόχοι μέσα από τις εργασίες τους και β) να ενθαρρύνει την εφαρμογή μαθησιακών διαδικασιών της βιωματικής συμμετοχής, της διερευνητικής προσέγγισης, της ομαδικής εργασίας, της κριτικής αποτίμησης και της διεπιστημονικής σύνδεσης.

Παραδοτέα προς αξιολόγηση των μαθητών/τριών: Η αξιολόγηση θα στηρίζεται στην ομαδική εργασία των μαθητών, τόσο κατά τη διάρκεια του προγράμματος, όσο και κατά την παρουσίαση της εργασίας. Συγκεκριμένα η κάθε ομάδα θα τηρεί φάκελο (έντυπο και ηλεκτρονικό) ο οποίος θα περιλαμβάνει τη συμβολή της κάθε ομάδας στις δραστηριότητες, στις επιμέρους έρευνες, στην κριτική ερμηνεία των αποτελεσμάτων, στα τεχνήματα κ.λ.π. Στον ομαδικό βαθμό θα συνυπολογίζεται και αυτός από την παρουσίαση της ερευνητικής εργασίας. Η διαφορά ως προς τη βαθμολογία μπορεί να προκύψει από τη συμμετοχή των μαθητών στη λειτουργία των ομάδων, στη συλλογή, επεξεργασία, παρουσίαση και ερμηνεία των εργασιών πεδίου, στο αυξομειούμενο ενδιαφέρον τους, στην ανάληψη πρωτοβουλιών κ.ά.

Βαρύτητα μεγαλύτερη, χρειάζεται να έχει ο βαθμός από την ερευνητική εργασία στο πλαίσιο της «ομαδοσυνεργατικότητας» με αναλογία 6/4.

ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Εισαγωγικός προβληματισμός:

Το περιβάλλον εκκίνησης του σχεδίου αποσκοπεί στη διέγερση του ενδιαφέροντος των μαθητών έτσι ώστε να αναπτυχθεί η πρωτοβουλία τους. Η αναζήτηση και καταγραφή μεταλλικών αντικειμένων που υπάρχουν στο σπίτι και στο σχολείο (τεχνική του καταγισμού ιδεών), η περιγραφή των ιδιοτήτων τους, και η δυνατότητα χρήσης τους

αποτελεί το πρώτο στάδιο εκκίνησης για το θέμα και εισάγει τον προβληματισμό για τη συμβολή των μετάλλων στη ζωή μας.

Ακολουθεί ο χωρισμός των μαθητών σε τέσσερις ομάδες. Η κάθε ομάδα αναλαμβάνει να επεξεργαστεί ένα από τα τέσσερα υπο-θέματα με συγγενείς διαστάσεις (μέταλλα/μεταλλικός δεσμός, μεταλλουργία/ιστορική αναδρομή, ρύπανση, συντήρηση των μετάλλων και μεταλλοτεχνία). Αναλύεται από τον εκπαιδευτικό ο τρόπος συνεργασίας των μελών της κάθε ομάδας καθώς η στενή συνεργασία των ομάδων προκειμένου να παρουσιάσουν την πορεία της εξέλιξης του δικού τους υποθέματος και να παρακολουθήσουν την πορεία εξέλιξης των άλλων υποθεμάτων. Ακολουθεί ο τετράμηνος προγραμματισμός των ομάδων, και οι τρόποι επιλογής και αξιοποίησης των πηγών.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ

ΥΠΟ-ΘΕΜΑ 1^ο

Οι μαθητές της πρώτης ομάδας αναλαμβάνουν να μελετήσουν το πρώτο υπο-θέμα σε βάθος διερευνώντας τα παρακάτω ερωτήματα/στόχοι. Συγκεκριμένα η ομάδα, χωρισμένη σε δύο υποομάδες, αναλαμβάνει δραστηριότητες, πραγματοποιεί έρευνα και προσεγγίζει περιγραφικά, ερευνητικά και κριτικά το δικό της υπο-θέμα. Παράλληλα δημιουργεί ένα φάκελο εργασίας.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ - ΣΤΟΧΟΙ

Ερώτημα 1^ο

Ποιες είναι οι χαρακτηριστικές ιδιότητες ενός στοιχείου για να το ονομάσουμε μέταλλο;

Δραστηριότητα Α' (1^η υποομάδα 1^{ης} ομάδας)

Οι μαθητές θα καταγράψουν σε έναν πίνακα τις κοινές ιδιότητες των μετάλλων καθώς και τις διαφορές τους (ανάκληση γνώσης).

Παράλληλα θα εντοπίσουν τα μέταλλα στον περιοδικό πίνακα του βιβλίου τους.

Ιδιότητες μετάλλων



Δραστηριότητα Β' (2^η υποομάδα 1^{ης} ομάδας)

Οι μαθητές θα συνειδητοποιήσουν με ένα απλό πείραμα, ότι υπάρχουν και ιδιότητες ειδικές για κάθε μέταλλο, που διακρίνουν το ένα μέταλλο από το άλλο (ιδιαίτερη προσωπικότητα του μετάλλου).

Πείραμα: Σε τρία δοχεία, που περιέχουν νερό, ρίχνουμε ένα χρυσό δακτυλίδι στο πρώτο, ένα σιδερένιο καρφί στο δεύτερο και ένα μικρό τεμάχιο νατρίου(σε μέγεθος φακής) στο τρίτο και καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας: άμεσα, σε τρεις ημέρες και σε δέκα ημέρες. Να καταγράψετε τα συμπεράσματά σας και να τα συγκρίνετε με τα παρακάτω δεδομένα.

Οι μαθητές παρατηρούν, καταγράφουν και συζητούν στην ολομέλεια της ομάδας τους τη διαφορετική συμπεριφορά των μετάλλων σε οξειδωτικές συνθήκες. Το νάτριο καταστρέφεται άμεσα, ο σίδηρος βραδέως και ο χρυσός παραμένει αναλλοίωτος για πάντα.

Δραστηριότητα Γ' (1^η υποομάδα 1^{ης} ομάδας)

Οι μαθητές ανακαλούν τις γνώσεις τους και περιγράφουν την οξείδωση του σιδήρου(1^η υποομάδα, 1^{ης} ομάδας)

Ενδεικτικό κείμενο

Διάβρωση του σιδήρου στην ατμόσφαιρα

Η ατμόσφαιρα περιέχει πάντοτε ένα ποσοστό υγρασίας που συμπυκνώνεται, ιδιαίτερα όταν ο καιρός είναι υγρός, πάνω στην επιφάνεια των αντικειμένων. Τι συμβαίνει λοιπόν μέσα στο λεπτό στρώμα υγρασίας που καλύπτει την επιφάνεια ενός σιδερένιου αντικειμένου; Κατ' αρχάς, λόγω προέλευσης το στρώμα αυτό περιέχει διαλυμένα διάφορα ατμοσφαιρικά αέρια, ανάμεσα στα οποία και οξυγόνο. Ερχόμενος σε επαφή με το διαλυμένο οξυγόνο, ο σίδηρος οξειδώνεται προς κατιόντα Fe^{2+} : $Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$
Η οξείδωση του σιδήρου γίνεται σε σημεία όπου η μεταλλική επιφάνεια παρουσιάζει ανωμαλίες και τα ηλεκτρόνια που παράγονται ανάγουν το οξυγόνο σύμφωνα με την ημιαντίδραση: $O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \rightarrow 4OH^-_{(aq)}$

Προσθέτοντας τις δύο ημιαντιδράσεις έχουμε το πρώτο στάδιο σχηματισμού της σκουριάς:

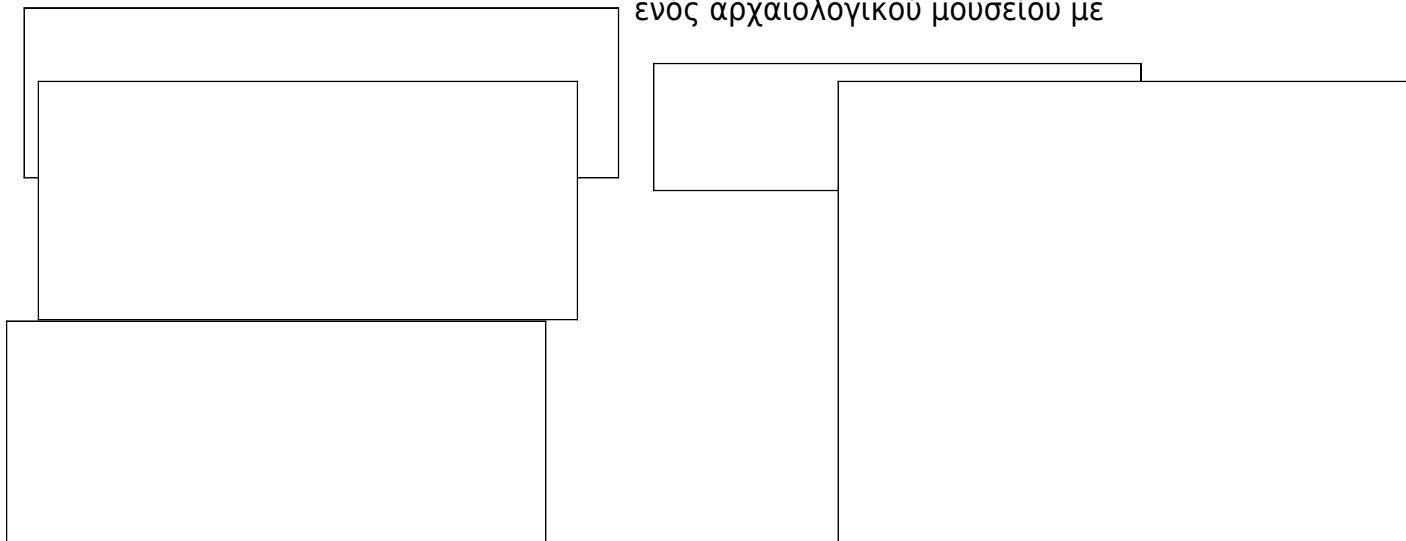
Στη συνέχεια, το υδροξείδιο του σιδήρου (II) οξειδώνεται από το οξυγόνο προς υδροξείδιο του σιδήρου (III):
 $2Fe(OH)_{2(aq)} + 1/2O_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2Fe(OH)_{3(aq)}$

Το τελικό προϊόν, όταν ξεραθεί, δίνει τη σκουριά. Η σκουριά είναι ένυδρο οξείδιο του σιδήρου (III): $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$. Το ποσό του νερού που περιέχει ποικίλλει, όπως υποδηλώνει το γράμμα x, και είναι αυτό που καθορίζει το χρώμα της. Η σκουριά έχει λεπιοειδή υφή και θρυμματίζεται εύκολα φέρνοντας συνεχώς στην επιφάνεια νέο μέταλλο για αντίδραση. Η σκουριά δε σχηματίζεται συνήθως στα σημεία που οξειδώνεται ο σίδηρος, αλλά σε πολύ μικρή απόσταση από αυτά. Αυτό συμβαίνει επειδή τα ηλεκτρόνια και τα κατιόντα σιδήρου που παράγονται κατά την οξείδωση, μπορούν να μεταφερθούν, μέσω του μετάλλου και της υγρής φάσης αντίστοιχα, σε περιοχές με μεγαλύτερη συγκέντρωση οξυγόνου. Έτσι δημιουργούνται τοπικά «γαλβανικά» στοιχεία όπου ο σίδηρος αποτελεί

την άνοδο, οι περιοχές με σχετικά μεγάλη συγκέντρωση οξυγόνου την κάθοδο και το υδατικό διάλυμα των ιόντων σιδήρου χρησιμεύει σαν γέφυρα άλατος.

Δραστηριότητα Δ' (2^η υποομάδα 1^{ης} ομάδας)

Οι μαθητές μελετούν και επεξεργάζονται τα παρακάτω κείμενα για να εντοπίσουν τις ιδιότητες του χρυσού, που αποτελεί το πρώτο ιστορικά μέταλλο που ανακάλυψε ο άνθρωπος. Σε αυτό συμβάλλει και η παρουσίαση εικόνων με μεταλλικά εκθέματα ενός αρχαιολογικού μουσείου με



χρονολογική ταξινόμηση.

Κείμενο 1^ο (Ιδιότητες του χρυσού)

Με τον ποιητικό χαρακτηρισμό "ο ιδρώτας του ήλιου" αποκαλούσαν οι Ίνκας το πιο περιζήτητο στοιχείο όλων των αρχαίων πολιτισμών, το βασιλιά των μετάλλων, το χρυσό. Πράγματι, το χρώμα και η λάμψη του φέρνουν στο νου τον ήλιο και γι' αυτό οι αρχαίοι Έλληνες είχαν συνδέσει το χρυσό με το Θεό Απόλλωνα. Ωστόσο ο χρυσός έχει και άλλες αξιοσημείωτες ιδιότητες εκτός από σπάνιος, βαρύς και πολύτιμος, παραμένει αναλλοίωτος με την πάροδο του χρόνου, διατηρώντας τη λάμψη του για πάντα. Ο χρυσός είναι ένα από τα σπανιότερα χημικά στοιχεία. Στο γήινο φλοιό απαντά, κατά μέσο όρο, σε αναλογία μόλις 1ppb ως αυτοφυής.

Η αξία του χρυσού ήταν τόσο πραγματική όσο και συμβολική, παρόλο που ουσιαστικά δεν είχε καμιά πρακτική χρησιμότητα, μια και δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή χρηστικών αντικειμένων, λόγω της μεγάλης πλαστικότητας. Δεν είναι όμως τελείως καθαρός, αφού συνοδεύεται από άλλα μέταλλα όπως π.χ. συμβαίνει στο ήλεκτρο, που περιέχει και άργυρο.

Κείμενο 2^ο (Και λίγη Αλχημεία)

Διαφορετικού τύπου ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι προσπάθειες των Αλχημιστών να μετατρέψουν τα κοινά μέταλλα σε χρυσό. Ο περίφημος άραβας και αλχημιστής Αβικένας πίστευε ότι το ελιξίριο που θα μετέτρεπε τα κοινά μέταλλα στον "αθάνατο" χρυσό θα δρούσε έτσι ώστε να τα απαλλάσσει

από κάθε σήψη και ακαθαρσία. Αναλογικά, το ίδιο ή κάποιο άλλο ελιξίριο θα μπορούσε να απαλλάξει και τον ανθρώπινο οργανισμό από τα φθαρμένα συστατικά, παρατείνοντας την ανθρώπινη ζωή για πολλούς αιώνες. Δεν είναι γνωστό αν το Αυστριακό λικέρ Goldwasser (χρυσό νερό), που περιέχει λεπτά ψήγματα χρυσού, τέθηκε σε κυκλοφορία με αυτό το σκεπτικό. Στην αρχαία Κίνα, όπου η αλχημεία γνώριζε μεγάλη άνθηση, οι αυτοκράτορες επεδίωκαν την αθανασία, καταπίνοντας ελιξίρια που είχαν παρασκευασθεί από χρυσό και υδράργυρο, με αποτέλεσμα τον πρόωρο θάνατό τους.

Παρακάτω δίνονται οι Ιδιότητες των μετάλλων.

Ένα μέταλλο εμφανίζει τις παρακάτω ιδιότητες:

- βρίσκεται σε στερεά κατάσταση σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, εκτός από τον υδράργυρο (Hg) που είναι υγρός
- έχει χαρακτηριστική μεταλλική λάμψη
- παρουσιάζει αργυροφαίο χρωματισμό, εκτός από το χαλκό (ερυθρός) και τον χρυσό (κίτρινος)
- έχει σχετικά υψηλή πυκνότητα
- έχει σχετικά υψηλό σημείο τήξης
- εμφανίζει υψηλή θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα
- τα μέταλλα, ως γνωστό, είναι **ελατά** (μετατρέπονται εύκολα σε ελάσματα) και **όλκιμα** (μορφοποιούνται εύκολα σε σύρματα)

Σχόλιο συσχέτισης συμπεράσματος της 1^{ης} ομάδας:

Γίνεται κριτική αποτίμηση για τις χαρακτηριστικές ιδιότητες των μετάλλων καθώς και για τη διαφορετική συμπεριφορά των μετάλλων μέσα στο νερό. Ακολουθεί συζήτηση για τα είδη των μετάλλων, που χρησιμοποιήθηκαν σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους κατά την αρχαιότητα (Ιστορική αναδρομή). Εντοπίζεται ο χρυσός ως το πρώτο μέταλλο που μπήκε στη ζωή μας εξαιτίας της χημικής του αδράνειας (...*παραμένει αναλλοίωτος με την πάροδο του χρόνου...*), της χαρακτηριστικής λάμψης (...*διατηρώντας τη λάμψη του για πάντα...*) και την μικρή αναλογία του στο φλοιό της Γής (...σε μικρή αναλογία μόλις 1ppb ως αυτοφυής..). Παράλληλα γίνεται αναφορά στην έλλειψη χρηστικής ικανότητας του χρυσού (...δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή χρηστικών αντικειμένων, λόγω της μεγάλης πλαστικότητας...), καθώς και για τη συμβολική του αξία (...το ελιξίριο που θα μετέτρεπε τα κοινά μέταλλα στον "αθάνατο" χρυσό θα δρούσε έτσι ώστε να τα απαλλάσσει από κάθε σήψη και ακαθαρσία..).

Απαιτούμενη υλικοτεχνική δομή: Περιοδικός Πίνακας και μέταλλα για επίδειξη, υλικά και εξοπλισμός για το πείραμα, ανακλαστικός προβολέας για την παρουσίαση εικόνων από εκθέματα ενός αρχαιολογικού μουσείου.

Ενδεικτική συμπληρωματική πρόταση:

Επίσκεψη στο αρχαιολογικό μουσείο της πόλης, στην οποία βρίσκεται το σχολείο, με συγκεκριμένη διαδρομή. Οι μαθητές, χωρισμένοι σε ομάδες, μπορούν, αφού καταγράψουν τα υλικά κατασκευής των εκθεμάτων του μουσείου κατά χρονολογική

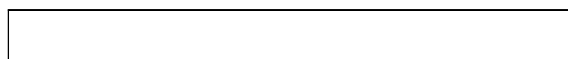
σειρά (πέτρα, μάρμαρο, πηλό, μέταλλο), να ασχοληθούν με τα μεταλλικά εκθέματα συλλέγοντας πληροφορίες ως προς το είδος του μετάλλου που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή χημικών αντικειμένων και ως προς την χρονική περίοδο που αντιπροσωπεύει.

Ερώτημα 2°

Πού οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των μετάλλων;

Δραστηριότητα Α (1^η υποομάδα 1^{ης} ομάδας)

Να μελετήσετε τις παρακάτω εικόνες από το βιβλίο “the Cartoon guide to Chemistry” και να εξηγήσετε το είδος του δεσμού που δημιουργείται στα μέταλλα. Κατόπιν να συζητήσετε πώς δικαιολογείται η θερμική και η ηλεκτρική αγωγιμότητα των μετάλλων από τη θεωρία του μεταλλικού δεσμού.



Δραστηριότητα Β (2^η υποομάδα 1^{ης} ομάδας)

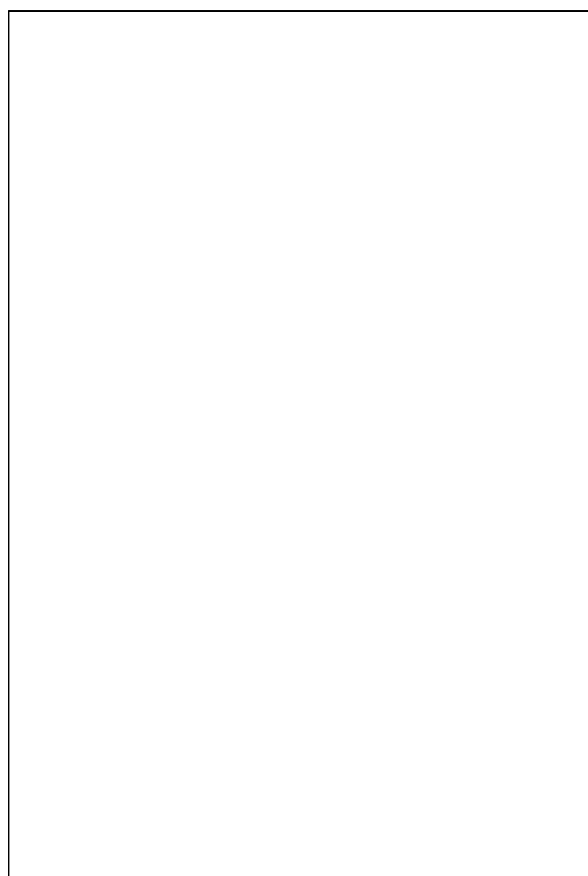
Να μελετήσετε το παρακάτω κείμενο και να συγκρίνετε τις πληροφορίες που συγκεντρώσατε από την δραστηριότητα Α.

Κείμενο

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μετάλλων απορρέουν από τους μη εντοπισμένους δεσμούς τους, στους οποίους υπάρχουν δεσμικά ηλεκτρόνια απλωμένα πάνω από έναν αριθμό ατόμων. Υπάρχουν το μοντέλο της θάλασσας των ηλεκτρονίων που ερμηνεύει ποιοτικά μερικές ιδιότητες των μετάλλων και η θεωρία των μοριακών τροχιακών που δίνει μια λεπτομερή εικόνα του δεσμού σε ένα μέταλλο. Πιο κάτω περιγράφεται απλά μόνο το πρώτο μοντέλο.

Μοντέλο της θάλασσας των ηλεκτρονίων (Ιοντικός χαρακτήρας του μεταλλικού δεσμού).

Ένα μέταλλο μπορεί να παρασταθεί από μια διάταξη θετικών ιόντων που βρίσκονται μέσα σε μια “θάλασσα” ηλεκτρονίων σθένους ελεύθερων να κινηθούν σε όλη την έκταση του μεταλλικού κρυστάλλου (να δείτε την εικόνα στην ιστοσελίδα <http://chemnet.files.wordpress.com/2008/01/metallicblue.gif>). Όταν τα άκρα του μετάλλου συνδεθούν με πηγή ηλεκτρικού ρεύματος αυτά



προσανατολίζονται και δημιουργούν ένα ηλεκτρικό ρεύμα (αγωγός ηλεκτρισμού). Τα ευκίνητα ηλεκτρόνια μπορούν να μεταφέρουν κινητική ενέργεια από την μια άκρη στην άλλη (αγωγός θερμότητας). Η σταθερότητα των μεταλλικών κρυστάλλων αποδίδεται στις ισχυρές ηλεκτροστατικές έλξεις ανάμεσα στο πλέγμα των θετικών ιόντων και στο αρνητικό νέφος ηλεκτρονίων, όπου οφείλεται και η υψηλή ηλεκτρική αγωγιμότητά τους. Οι θέσεις των θετικών ιόντων στα μέταλλα μπορούν να αλλάξουν χωρίς να καταστραφεί ο κρύσταλλος, επειδή η κατανομή του φορτίου των ελεύθερων ηλεκτρονίων είναι ομοιόμορφη. Για το λόγο αυτό τα μέταλλα είναι ελατά και όλκιμα. Η κινητικότητα επίσης των ηλεκτρονίων είναι υπεύθυνη για το χρώμα και τη λάμψη. Η ισχύς του μεταλλικού δεσμού αυξάνει καθώς μειώνεται το μέγεθος του ατόμου και αυξάνει ο αριθμός των ηλεκτρονίων της στοιβάδας σθένους του μετάλλου, όπως φαίνεται παραστατικά στο σχήμα.]



Περισσότερες πληροφορίες για την κρυσταλλική μεταλλική δομή μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα: <http://users.sch.gr/xbalasi/electrochem/sect02/page%2022.html>

Στην ολομέλεια της ομάδας: Συγκεντρώστε τα στοιχεία που συλλέξατε μέχρι τώρα μέσα από την έρευνα που κάνατε για το μεταλλικό δεσμό και συζητήστε στην ολομέλεια της ομάδας το θέμα «Πότε αυξάνει η ισχύς του μεταλλικού δεσμού». Τεκμηριώστε τις θέσεις σας με βάση τα στοιχεία που έχετε συγκεντρώσει.

Σχόλιο συσχέτισης συμπεράσματος:

Σε όλα τα μέταλλα οι δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ των κατιόντων των μετάλλων και των ελεύθερων ηλεκτρονίων δεν έχουν την ίδια ένταση γεγονός που δικαιολογεί ότι οι τιμές των ιδιοτήτων των μετάλλων ποικίλουν από μέταλλο σε μέταλλο. Για παράδειγμα η πυκνότητα του νατρίου είναι μικρότερη του νερού (0.97g/cm^3), ενώ του μολύβδου είναι πολύ μεγαλύτερη (11.37g/cm^3).

Απαιτούμενη υλικοτεχνική δομή: Ανακλαστικός προβολέας, δυνατότητα σύνδεσης με Διαδίκτυο.

Ερώτημα 3^ο

Ποια ανάγκη δημιούργησε τα κράματα;

Δραστηριότητα Α´ (1^η υποομάδα, 1^η ομάδας)

Να ανατρέξετε στην Ιστοσελίδα <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CF%81%CE%AC%CE%BC%CE%B1>

και να συζητήσετε τα εξής θέματα:

- α) Από πού προέρχεται η λέξη «κράμα»
- β) Από τι αποτελείται ένα κράμα
- γ) Ποιος είναι ο βασικός ρόλος της παραγωγής των κραμάτων
- δ) Αναφέρετε κάποια γνωστά κράματα

Δραστηριότητα Β´ (2^η υποομάδα 1^η ομάδας)

Να ανατρέξετε στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών και να παρασκευάσετε ένα κράμα με βάση τις οδηγίες που δίνονται παρακάτω:

Συσκευές

ουσίες/αντιδραστήρια

Μία κάψα πορσελάνης
Ένα ποτήρι ζέσης των 250ml
νατρίου)
Μία λαβίδα
Λύχνο, τρίποδα, πλέγμα

Χημικές

5g Zn (σε σκόνη)
50ml NaOH 3M (υδροξείδιο του

A. Προεργασία

- Παρασκευάζω διάλυμα NaOH 3M
- Καθαρίζω τα χάλκινα νομίσματα με HCl_(aq), ή ξίδι ή λεμόνι

B. Επίδειξη (πως το χάλκινο νόμισμα θα γίνει ασημένιο)

- Προσθέτω μέσα στην κάψα πορσελάνης 5g σκόνη ψευδαργύρου και 50ml διάλυμα καυστικού νατρίου με μεγάλη προσοχή φορώντας γάντια και προστατευτικά γυαλιά.
- Θερμαίνουμε το διάλυμα ανακατεύοντας με γυάλινη ράβδο μέχρι να εμφανισθούν οι πρώτες φυσαλίδες (φυσαλίδες υδρογόνου)
- Χαμηλώνουμε τη φλόγα και με μια λαβίδα τοποθετούμε στο παραπάνω διάλυμα ένα πρόσφατα καθαρισμένο νόμισμα των 5 λεπτών (χάλκινο)
- Το αφήνουμε 3-4min και το αφαιρούμε (παρατηρούμε ότι το νόμισμα μετατρέπεται σε ασημένιο)
- Το απομακρύνω με τη λαβίδα, το ξεπλένω και το σκουπίζω

Γ. Επίδειξη (πως το ασημένιο νόμισμα θα γίνει χρυσό)

- Παίρνω με τη λαβίδα το ασημένιο νόμισμα και το πλησιάζω στο έξω μέρος της φλόγας λύχνου
- Απομακρύνω το νόμισμα από την φλόγα μόλις αλλάξει χρώμα, δηλαδή γίνει χρυσό

Το ξεπλένω με κρύο νερό μέχρι να έλθει στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος

Εξήγηση του πειράματος:

Βήμα Α

Αρχικά η σκόνη του Zn διαλύεται στο διάλυμα του καυστικού νατρίου σχηματίζοντας το ψευδαργυρικό ανιόν $[Zn(OH)_4]^{2-}$

Βήμα Β

Το ιόν $[Zn(OH)_4]^{2-}$ ανάγεται σε μεταλλικό ψευδάργυρο ($\theta < 100^\circ C$) στην επιφάνεια του χάλκινου νομίσματος και σχηματίζεται μεσο-μεταλλική ένωση δηλαδή το κράμα του ορείχαλκου (γ - ορείχαλκος με χαρακτηριστικό χρώμα ασημί)

Βήμα Γ

Κατά τη θέρμανση του επιμεταλλωμένου χαλκού στο μπλε τμήμα της φλόγας ενός λύχνου Bunsen σχηματίζεται α -ορείχαλκος (χρυσός) .

Απαιτούμενη υλικοτεχνική δομή: Υλικά για το πείραμα, σύνδεση με Ίντερνετ.

Σχόλιο συσχέτισης συμπεράσματος της 1^{ης} ομάδας:

Κράμα καλείται κάθε μείγμα δύο ή περισσότερων στοιχείων (A,B,..., κ.λπ.) από τα οποία το ένα τουλάχιστον είναι μέταλλο. Ένα άλλο βασικό χαρακτηριστικό του κράματος είναι ότι τα συστατικά του στοιχεία συμμετέχουν στη δημιουργία μίας κοινής κρυσταλλικής δομής, ή οποία προκαλείται συνήθως με σύντηξη των στοιχείων του κράματος και ακόλουθη στερεοποίηση (πήξη). Η οπτική εμφάνιση ενός μετάλλου ή κράματος με τη βοήθεια μικροσκοπίου (π.χ. μεταλλογραφικού ή ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης), μετά από κατάλληλη προετοιμασία, είναι γνωστή με τον όρο μικροδομή. Βασικός λόγος παραγωγής κραμάτων είναι η βελτίωση ορισμένων ιδιοτήτων του.

Ερώτημα 4^ο

Ποιά είναι η κυριότερη πηγή των μετάλλων και σε ποια μορφή απαντούν τα μέταλλα στη φύση;

Δραστηριότητα Α' (1^η υποομάδα 1^{ης} ομάδας)

Οι μαθητές θα ανακαλέσουν τις γνώσεις τους για τα πετρώματα και τα ορυκτά.

Παράλληλα θα ορίσουν ποια από τα ορυκτά ονομάζονται μεταλλεύματα. Επίσης θα επισκεφθούν την παρακάτω ιστοσελίδα για να συλλέξουν επί πλέον πληροφορίες για τον τρόπο σχηματισμού και την ταξινόμηση των ορυκτών.

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CF%81%CF%85%CE%BA%CF%84%CE%AC>



Δραστηριότητα Β μέσω επίλυσης προβλήματος: (2^η υποομάδα 1^{ης} ομάδας)

Υποθέστε ότι:

α) αρχικά στην επιφάνεια της γης υπήρχαν όλα τα μέταλλα σε μεταλλική κατάσταση.

β) οι συνθήκες που επικράτησαν τα δύο τελευταία δισεκατομμύρια χρόνια στην επιφάνεια της Γης δημιούργησαν μια ατμόσφαιρα υγρή και οξειδωτική.

Πώς θα είχαν μετατραπεί τα μέταλλα σ' αυτή την τεράστια χρονική περίοδο; Ποια μέταλλα δεν θα σκούριαζαν;

Σχόλιο συσχέτισης συμπεράσματος:

Κριτική αποτίμηση ότι οι συνθήκες που επικράτησαν στη Γη και η διαφορετική δραστηριότητα των μετάλλων ήταν η αιτία δημιουργίας των ορυκτών.

Απαιτούμενη υλικοτεχνική δομή: Ανακλαστικός προβολέας, και ορυκτά για μακροσκοπική παρατήρηση, σύνδεση στο Διαδίκτυο.

Ενδεικτική πρόταση: επίσκεψη σε ένα ορυκτολογικό μουσείο(αν υπάρχει) της πόλης, στην οποία βρίσκεται το σχολείο, παράλληλα ή συμπληρωματικά με τις δραστηριότητες που προτείνονται (έρευνα πεδίου).

ΥΠΟ-ΘΕΜΑ 2°

Οι μαθητές της δεύτερης ομάδας αναλαμβάνουν να μελετήσουν το δεύτερο υπο-θέμα σε βάθος διερευνώντας τα παρακάτω ερωτήματα/στόχοι.

Συγκεκριμένα η ομάδα, χωρισμένη σε δύο υποομάδες, αναλαμβάνει δραστηριότητες, πραγματοποιεί έρευνα και προσεγγίζει περιγραφικά, ερευνητικά και κριτικά το δικό της υπο-θέμα, που είναι η μεταλλουργία. Παράλληλα δημιουργεί ένα φάκελο εργασίας.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ - ΣΤΟΧΟΙ

Ερώτημα 1^ο

Πώς γίνεται η παραλαβή (εξαγωγή) των μετάλλων από τα ορυκτά τους(μεταλλεύματά τους), όταν αυτά είναι οξειδία (π.χ. οξείδιο του χαλκού, CuO);

Δραστηριότητα Α: (1^η υποομάδα 2^{ης} ομάδας)

Να μελετήσετε προσεκτικά τα παρακάτω κείμενα και να απαντήσετε τις ερωτήσεις:

A) Τι είναι το ήλεκτρο

B) Σε ποια φυσική μέθοδο διαχωρισμού μείγματος στα συστατικά του σας παραπέμπει η διαδικασία με το «χρυσόμαλλο δέρας»;

Γ) Γιατί χρησιμοποιούσαν αλάτι για να διαχωρίσουν τον άργυρο από τον χρυσό. Να γράψετε την χημική αντίδραση.

Ενημερωτικά κείμενα:

[Η σταθερότερη μορφή της ύλης-επομένως και των μητρικών πρώτων υλών των δομικών υλικών (πετρώματα, ορυκτά, μεταλλεύματα κ.ά.)- είναι εκείνη με την οποία απαντά στη Φύση, σε συνδυασμό με το φυσικό περιβάλλον. Αυτές οι πρώτες ύλες βρίσκονται σε κατάσταση ισορροπίας, σχετικής φυσικής και χημικής νάρκης. Δεν μπορούν να αλλοιωθούν φυσικά (ενδεχομένως μόνο μηχανικά) ή χημικά και να ανταλλάξουν ενέργεια, γιατί έχουν ήδη υποστεί όλες τις μεταβολές που τους υπέβαλλαν η φύση τους, το τοπικό περιβάλλον και διάφορα τοπικοχρονικά επεισοδιακά φυσικά αίτια, όπως σεισμοί, εκρήξεις ηφαιστειών, νεροποντές, παλίρροιες, καύσωνες κ.λ.π. Είναι δηλαδή φυσικά και χημικά γηρασμένες.

Οι πρώτες ύλες για τα μέταλλα είναι συνήθως τα οξειδία τους. Με τα σημερινά δεδομένα της Επιστήμης γνωρίζουμε ότι όσο πιο εύκολα ένα μέταλλο μετατρέπεται σε οξείδιο (σκουριά) τόσο πιο δύσκολα μετατρέπεται σε μέταλλο και πάλι. Για να παρασκευάσουμε λοιπόν σήμερα ένα μέταλλο πρέπει να έχουμε μια «σκουριά» και ενέργεια, δηλαδή:



[Ο ποταμός Πακτωλός και ο Εύξεινος Πόντος ήταν πλούσια σε ήλεκτρο. Η Αργοναυτική εκστρατεία διοργανώθηκε πιθανότατα για την αναζήτηση του χρυσού. Το χρυσόμαλλο δέρας αναφέρεται στη μέθοδο όπου οι κάτοικοι της Κολχίδος χρησιμοποιούσαν για την ανάκτηση του χρυσού από τη χρυσοφόρο άμμο: αφού μάζευαν την άμμο με προβιές, έριχναν πάνω τους με πίεση νερό. Η άμμος, ως ελαφρύτερη, απομακρυνόταν και παρέμεναν τα βαρύτερα ψήγματα του χρυσού (η πυκνότητα του χρυσού είναι 19,3g/ml). Για να απομακρυνθεί ο άργυρος η μάζα του ακάθαρτου χρυσού θερμαίνονταν με αλάτι (NaCl), οπότε ο άργυρος μετατρεπόταν σε χλωριούχα άλατα που επέπλεε στο λιωμένο μέταλλο σαν σκουριά.» http://reocities.com/Athens/Ithaca/5743/gr/metals_g.htm]

Δραστηριότητα Β: (2^η υποομάδα 2^{ης} ομάδας)

Πείραμα (Εξαγωγή χαλκού με θέρμανση οξειδίου του χαλκού παρουσία άνθρακα)

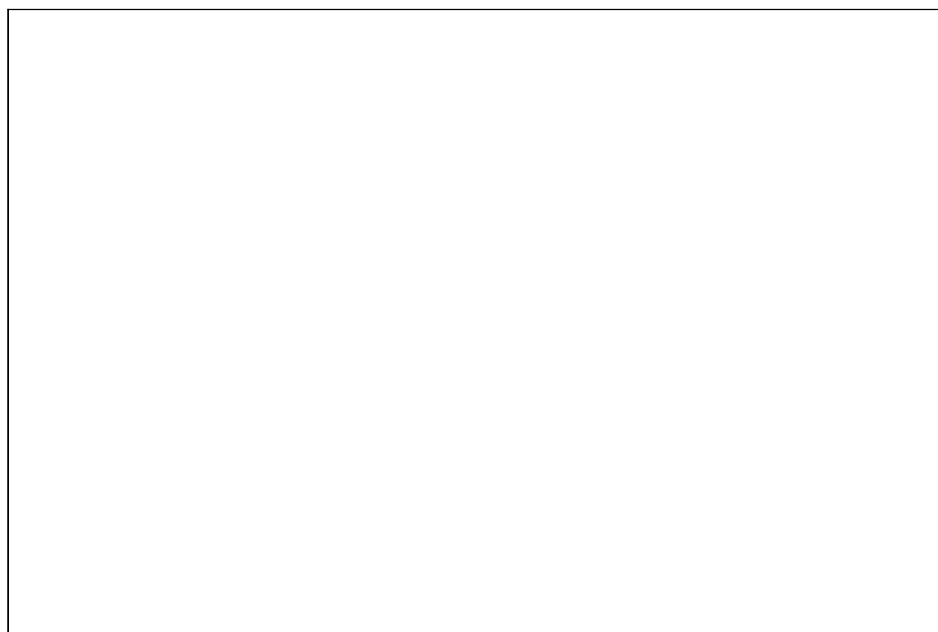
Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα βάζουμε μίγμα δύο ουσιών (οξείδιο του χαλκού CuO και σκόνη C). Στηρίζουμε πλάγια το σωλήνα με τη βοήθεια στηρίγματος και θερμαίνουμε τον σωλήνα με το μείγμα των ουσιών ήπια αρχικά και στη συνέχεια έντονα.

Παρακολουθούμε την εξέλιξη του πειράματος και σημειώνουμε τις παρατηρήσεις μας.

Συγκεκριμένα: α) παρακολουθούμε τη μεταβολή του χρώματος του μείγματος β) επισημαίνουμε το είδος της ενέργειας που χρησιμοποιήσαμε και γ) προσδιορίζουμε το αέριο που παράγεται (ως παραπροϊόν) πλησιάζοντας την φλόγα ενός αναμένου κεριού.



Στην ολομέλεια: Διαμορφώστε όλοι μαζί (2^η ομάδα) μια παρουσίαση ή ένα κείμενο με βάση τις παρατηρήσεις σας στον πίνακα που έχετε συμπληρώσει.



Δραστηριότητα Γ: (1^η υποομάδα 2^{ης} ομάδας)

Οι μαθητές συσχετίζουν τη θερμική αναγωγή του οξειδίου(παραπάνω διαδικασία) με τη μεταλλουργική τήξη θεωρητικά και πειραματικά (εφαρμοσμένη Χημεία).

Παρουσίαση της μεταλλουργίας ως διαδικασία παραγωγής μετάλλου από το μέταλλευμα με ταυτόχρονη περιγραφή των σταδίων της.

εμπλουτισμός μεταλλεύματος χημική επεξεργασία καθαρισμός μετάλλου μέταλλο

Δραστηριότητα Δ´(2^η υποομάδα 2^{ης} ομάδας)

Να μελετήσετε το παρακάτω κείμενο και να αναλύσετε την παράγραφο από ιστορικής και κοινωνικής πλευράς.

Κείμενο

Η Μεταλλουργία είναι στενά συνυφασμένη με το ιστορικό και πολιτισμικό γίνεσθαι του ανθρώπου, ξεκίνησε δε ως εμπειρική τεχνική για να εξελιχθεί δια μέσου των αιώνων σε συγκροτημένη γνώση και επιστήμη. Τα μέταλλα και τα κράματά τους, με τις ιδιαίτερες μηχανικές ιδιότητές τους, κυριάρχησαν στην κατασκευή εργαλείων και όπλων καθώς και στην κατασκευή αντικειμένων οικιακής χρήσης, κοσμημάτων και νομισμάτων. Η σταδιακή εξέλιξη των μεθόδων χύτευσης και επεξεργασίας επέτρεψαν στον άνθρωπο να χρησιμοποιήσει τα μέταλλα σε όλο το φάσμα της καθημερινής του ζωής. Τα πρώτα μέταλλα που ανακαλύφθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν από τον άνθρωπο είναι τα αυτοφυή. Δηλαδή εκείνα που απαντούσαν σε ελεύθερη κατάσταση στην επιφάνεια της γης. Αυτά τα μέταλλα είναι ο χρυσός, ο άργυρος και ο χαλκός και το φυσικό κράμα χρυσού-αργύρου (γνωστό ως ήλεκτρο). Ο άργυρος θεωρήθηκε αρχικά σπανιότερος του χρυσού δεδομένου ότι απαντά σπάνια στη φύση ελεύθερος και χρησιμοποιήθηκε μεταγενέστερα από τον χρυσό και χαλκό.

Αν και η χρήση των αυτοφυών μετάλλων σηματοδότησε μια άλλη εποχή για τον άνθρωπο, η πραγματική εποχή των μετάλλων αρχίζει από την στιγμή που ο άνθρωπος κατόρθωσε να απομονώσει τα μέταλλα από τα μεταλλεύματά τους, να τα λιώσει και να τους δώσει μορφή και σχήμα. Το πότε ακριβώς έγινε αυτό δεν μπορεί να οριστεί με χρονολογική ακρίβεια. Ο άνθρωπος της λίθινης εποχής βρισκόταν σε ένα ανεπτυγμένο στάδιο κεραμικής τεχνολογίας. Ήξερε δηλαδή καλά το “παιγνίδι” με τη φωτιά και τα κλειστά καμίνια για τα κεραμικά. Η χρήση της φωτιάς και του φούρνου (ενέργεια και αναγωγική ατμόσφαιρα) σε μια “τυχαία πέτρα” έδωσε και πάλι τυχαία στον άνθρωπο το μέταλλο, γεγονός που άλλαξε τη ζωή του.

Βιβλιογραφικές επαναλαμβανόμενες αναφορές στην αρχαία βιβλιογραφία από τους Στράβωνα (7^ο π.Χ. αι.), Δημόκριτο (4^ο π.Χ. αι.), Πλάτωνα (4^οπ.Χ. αι.), Βιτρούβιο (1^οπ.Χ. αι.), Πλίνιο (1^ο π.Χ. αι.), αλλά και από τους Άραβες (8^ο μ.Χ.

αι.) και Ευρωπαίους αλχημιστές (13^ο μ.Χ. αι.) για τα έξι γνωστά μέταλλα μαρτυρούν ότι η ανακάλυψη των υπόλοιπων μετάλλων και η ανάληψή τους έγινε πολύ αργότερα. Να είναι άραγε τυχαίο γεγονός ή να οφείλεται στην έλλειψη συστηματικής γνώσης και εξελιγμένης τεχνολογίας; Δεν υπάρχει αμφιβολία η εξαγωγή των λαμπερών μετάλλων από τα γαιώδη μουντά μεταλλεύματα, αποτελεί, ακόμη και σήμερα, ένα από τα εντυπωσιακότερα χημικά φαινόμενα (Βάρβογλης Α., 2001)

Απαιτούμενη υλικοτεχνική δομή: Ανακλαστικός προβολέας, σύρμα και φύλλο χαλκού για επίδειξη και αναλώσιμα υλικά για το πείραμα.

Συμπέρασμα για σύγκριση με τα αποτελέσματα των μαθητών

Για να παραλάβουμε ένα μέταλλο από το μετάλλευμά του ακολουθούμε τα εξής στάδια:

- A) Εντοπισμός του μεταλλεύματος
- B) Θραύση
- Γ) Εξόρυξη του μεταλλεύματος
- Δ) Καθαρισμός του μεταλλεύματος (εμπλουτισμός με απομάκρυνση των στείρων υλικών)
- Ε) Αφαίρεση του οξυγόνου με αναγωγή, αν το μέταλλο βρίσκεται σε μορφή οξειδίου (χημική διαδικασία)
- ΣΤ) Τελικός καθαρισμός του μετάλλου (χημική διαδικασία)

Σχόλιο συσχέτισης συμπεράσματος:

Η Εξαγωγή ενός μετάλλου από το μετάλλευμα επιτυγχάνεται με συγκεκριμένη χημική διαδικασία, η οποία εξαρτάται από το είδος της χημικής ένωσης που αποτελεί το ορυκτό (διαφορετική χημική αντίδραση απαιτεί η παραγωγή χαλκού από οξείδιο του χαλκού από την παραγωγή νατρίου από χλωριούχο νάτριο). Παράλληλα ο ρόλος της ενέργειας (ποσότητα και είδος) είναι καθοριστικός.

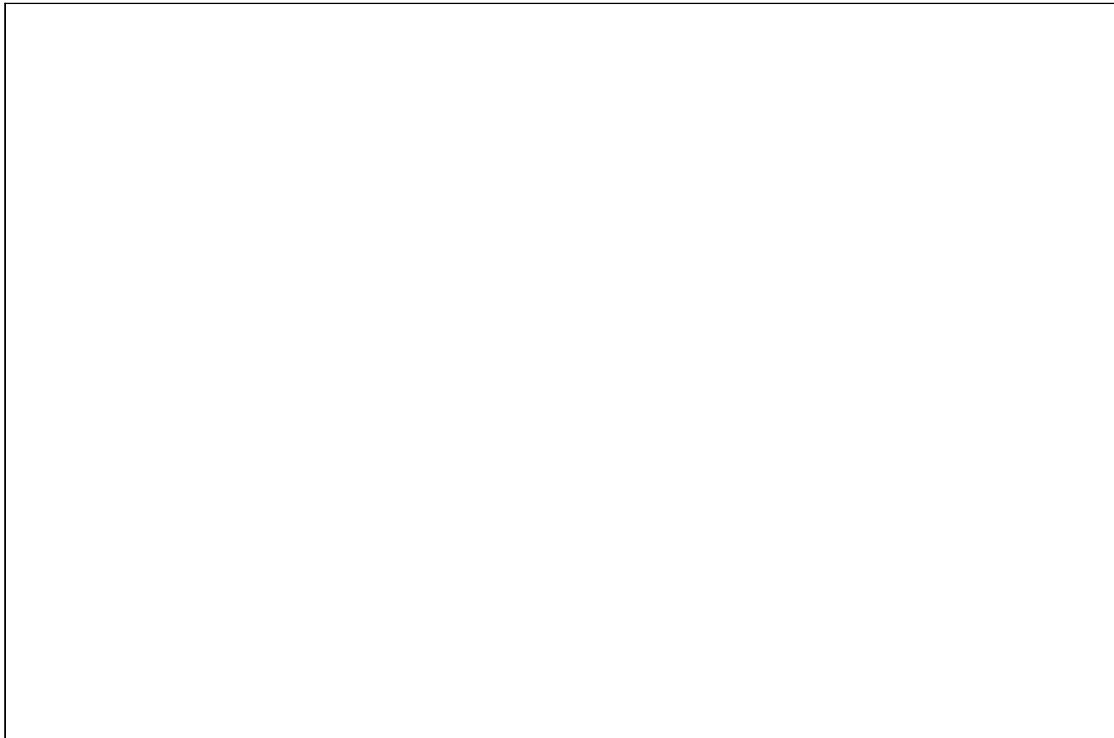
Ερώτημα 2^ο

Ποιο γνωστό μέταλλο είχε η Αττική Γη και ποια είναι η συμβολή του στην ανάπτυξη της Αθήνας;

Δραστηριότητα

Αφού διαβάσετε τα παρακάτω κείμενα να απαντήσετε τις ερωτήσεις και να συζητήσετε τα συμπεράσματά σας:

- A) Τι κοινό παρουσιάζουν τα δύο κείμενα; (**1^η υποομάδα 2^{ης} ομάδας**)
- B) Πού τοποθετείτε γεωγραφικά τα μεταλλοφόρα εδάφη; (**2^η υποομάδα 2^{ης} ομάδας**)
- Γ) Ποια είναι η συμβολή του συγκεκριμένου μετάλλου στην στρατιωτική, οικονομική και πολιτισμική εξέλιξη των Αθηνών; (**1^η υποομάδα 2^{ης} ομάδας**)
- Δ) Μπορείτε να επισκεφθείτε το Τεχνολογικό πάρκο Λαυρίου και να μελετήσετε τη Μεταλλευτική και μεταλλουργική διαδικασία του αργύρου. Το Βιοτεχνικό Βιομηχανικό Μουσείο του Λαυρίου δίνει τη δυνατότητα στους να ψηλαφίσουν τις μεταλλουργικές εμπειρίες και τεχνικές των αρχαίων Ελλήνων, να τις συγκρίνουν με τις μεταλλουργικές γνώσεις των νεότερων χρόνων και να αναγνωρίσουν ότι η Χημεία δεν είναι απλά ένα σύνολο κανόνων, χημικών τύπων και τεχνικών αλλά μια κοινωνικά εξελικτική ανθρώπινη δραστηριότητα.



Σκηνή από τους Πέρσες του Αισχύλου

Σχόλιο της : Είναι φανερό ότι ο Αισχύλος με τη σκηνή αυτή θέλει να δείξει ότι η δύναμη της Αθήνας οφειλόταν σε τρεις λόγους:

- Στο ελεύθερο πνεύμα των Αθηναίων
- Στον αποτελεσματικό στρατό από οπλίτες των Αθηναίων
- Στην οικονομική δύναμη που της παρείχε ο άργυρος του Λαυρίου

Ερώτημα 5°

Γιατί τα μέταλλα δεν απομονώθηκαν όλα την ίδια χρονική περίοδο;

Δραστηριότητα Α´ (2^η υποομάδα, 2^{ης} ομάδας)

Μελετήστε με προσοχή τον πίνακα και κατονομάστε τα μέταλλα που ανακαλύφθηκαν κατά την αρχαιότητα

--	--

Δραστηριότητα Β´ (2^η υποομάδα 2^{ης} ομάδας)

Ποια ήταν η πιο κοινή μορφή ενέργειας για την εξαγωγή των μετάλλων από τα μεταλλεύματά τους; Να ανατρέξετε στην παρακάτω ιστοσελίδα <http://www.dimitriskaranikolas.gr/main.asp?ElementId=13859> και να μελετήσετε την παράγραφο Α.

Δραστηριότητα Γ´ (1^η υποομάδα 2^{ης} ομάδας)

Να ανατρέξετε στο βιβλίο της Ιστορίας σας και να συλλέξετε στοιχεία για την εποχή του χαλκού, για την εποχή του κρατερώματος και για την εποχή του σιδήρου και να τα παρουσιάσετε στην ολομέλεια.

Δραστηριότητα Δ´ (2^η υποομάδα 2^{ης} ομάδας)

Οι παρακάτω εικόνες (6,7 και 8) μας δείχνουν τη μεταλλουργία του μολύβδου(6) στην αρχαιότητα, καθώς και του σιδήρου(7) και του αργιλίου(8) σήμερα. Αφού μελετήσετε διάφορες πηγές, να συζητήσετε στην τάξη σας τους λόγους σύμφωνα με τους οποίους πρώτα απομονώθηκε ο μολύβδος, μετά ο σίδηρος και πολύ αργότερα το αργίλιο.



**Απαιτούμενη υλικοτεχνική δομή:
Σύνδεση με Ίντερνετ.**

Στην ολομέλεια της ομάδας: Οι μαθητές συζητούν για την «σκουριά» του σιδήρου (οξείδιο του σιδήρου), που για να μετατραπεί σε μέταλλο χρειάζεται περισσότερη ενέργεια από την «σκουριά» του μολύβδου(οξείδιο του μολύβδου). Έτσι λοιπόν η παραγωγή του σιδήρου ήταν πιο δύσκολη από την παραγωγή του μολύβδου. Η ιστορία του αλουμινίου είναι περισσότερο πρόσφατη, αν και το 8.1% της Γης αποτελείται από το συγκεκριμένο μέταλλο σε μορφή οξειδίου του αλουμινίου. Με τον εξηλεκτρισμό όμως της βιομηχανίας βελτιώθηκαν οι μέθοδοι παρασκευής του αλουμινίου (http://www.chem.uoa.gr/quali/quali_C03_Al.htm) και γι' αυτό σήμερα το μέταλλο αυτό είναι σχετικά φθηνό και χρησιμοποιείται σε πολλές κατασκευές.

Σχόλιο συσχέτισης συμπεράσματος:

Για να εξάγουμε ένα μέταλλο από το μετάλλευμά του είναι απαραίτητο:

- A) Να έχουμε τις κατάλληλες γνώσεις για τη διαδικασία που θα ακολουθήσουμε σε βιομηχανική κλίμακα
- B) Να διαθέτουμε την κατάλληλη τεχνολογία
- Γ) Να διαθέτουμε φθηνή ενέργεια
- Δ) Να έχουμε κάνει την οικονομοτεχνική μελέτη ώστε το κόστος της διαδικασίας να είναι μικρότερο από τα έσοδα.

ΥΠΟ-ΘΕΜΑ 3^ο

Οι μαθητές της τρίτης ομάδας αναλαμβάνουν να μελετήσουν το τρίτο υπο-θέμα σε βάθος διερευνώντας τα παρακάτω ερωτήματα/στόχοι. Συγκεκριμένα η ομάδα, χωρισμένη σε δύο υποομάδες, αναλαμβάνει δραστηριότητες, πραγματοποιεί έρευνα και προσεγγίζει περιγραφικά, ερευνητικά και κριτικά το δικό της υπο-θέμα. Παράλληλα δημιουργεί ένα φάκελο εργασίας.

Ερώτημα 1^ο

Οι μεταλλουργικές δραστηριότητες σηματοδοτούν την έναρξη της βιομηχανικής ρύπανσης;

Δραστηριότητα Α (1^η υποομάδα 3^{ης} ομάδας)

Να μελετήσετε τη μεταλλουργική διαδικασία και να συζητήσετε με τους συμμαθητές σας για τους πιθανούς ρυπογόνους παράγοντες που προκύπτουν.

Δραστηριότητα Β (2^η υποομάδα 3^{ης} ομάδας)

Να μελετήσετε το παρακάτω κείμενο

Κείμενο

Για πολλά χρόνια, η παραγωγή μετάλλων με πυρομεταλλουργικές τεχνικές αποτελούσε την κύρια πηγή μόλυνσης του περιβάλλοντος. Οι καμινάδες των μεταλλουργιών εξέλυαν για εκατοντάδες χρόνια τοξικά αέρια όπως διοξείδιο του θείου (SO₂), οξείδια του αζώτου (NO_x), κ.ά. Τα υγρά και στερεά απόβλητα των πυρομεταλλουργικών μονάδων περιείχαν

μεγάλες ποσότητες ευδιάλυτων τοξικών μετάλλων. Με την βιομηχανική επανάσταση τον 19ο αι., η μόλυνση του περιβάλλοντος από πυρομεταλλουργικά εργοστάσια πήρε δραματικές διαστάσεις.

Η καταστροφή που επέφερε η όξινη βροχή στα δάση των ανεπτυγμένων χωρών, ανάγκασε πολλές από αυτές τις χώρες να λάβουν μέτρα αντιμετώπισης της ρύπανσης από τις πυρομεταλλουργικές βιομηχανίες. Σήμερα, οι εκπομπές τοξικών αερίων έχουν περιοριστεί δραματικά^[6]. Παραμένει ωστόσο το πρόβλημα της εκπομπής μονοξειδίου και διοξειδίου του άνθρακα (CO και CO₂) — αέρια που προκαλούν το γνωστό φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Οι πιο σύγχρονες υδρομεταλλουργικές μονάδες δεν προκαλούν ρύπανση της ατμόσφαιρας. Όμως και η υδρομεταλλουργική παραγωγή μετάλλων μπορεί να επιφέρει σημαντική μόλυνση στο έδαφος και το νερό. Σε πολλές περιοχές όπου εφαρμόζεται η εκχύλιση σε σωρούς, το έδαφος έχει μολυνθεί σημαντικά, ενώ σημαντικά έχει αλλοιωθεί και το περιβάλλον τοπίο, εξαιτίας της εκτεταμένης εξόρυξης που συνδυάζεται με την εκχύλιση σε σωρούς φτωχών μεταλλευμάτων. Σημαντικά περιβαλλοντικά ατυχήματα έχουν επίσης συμβεί σε υδρομεταλλουργικές μονάδες παραγωγής χρυσού όπου χρησιμοποιείται η μέθοδος της κυάνωσης.

Στην ολομέλεια της ομάδας: Οι μαθητές συζητούν ότι η χημική αντίδραση που αντιστοιχεί στην αναγωγή του οξειδίου του μετάλλου σε μέταλλο(πυρομεταλλουργία) διακρίνονται δύο ρυπογόνοι παράγοντες, η ενέργεια, δηλαδή η φωτιά και τα παραπροϊόντα. Τα παραπροϊόντα είναι κυρίως καυσαέρια, τα οποία συμβάλλουν στην ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου, καθώς και μικροποσότητες μετάλλου ή ορυκτού, τα οποία κάτω από κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες μπορούν να μεταφερθούν σε τεράστιες αποστάσεις. Πράγματι μολυβδόουχοι ρύποι (ισχυρό δηλητήριο) από το Λαύριο έχουν εντοπισθεί και σε άλλες περιοχές της Μεσογείου καθώς και στους πάγους της Γροιλανδίας.

Ερώτημα 2°

Ανακυκλώνονται τα μέταλλα;

Δραστηριότητα Α' (1^η υποομάδα 3^{ης} ομάδας)

Ανακύκλωση (πρόταση για Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα)

Διαβάστε τα παρακάτω κείμενα:

«Η καλλιτεχνική αξία των διακοσμητικών αντικειμένων δεν ήταν ποτέ μεγαλύτερη από την αξία του μετάλλου, γι' αυτό ύστερα από κάποιο χρονικό διάστημα τα έλιωναν, για να χρησιμοποιήσουν το μέταλλο σε νέες μορφές. Η συνήθεια αυτή αποτελεί την πρώτη ανακύκλωση υλικού.

Ο Βιτρούβιος αναφέρει πως γινόταν η ανάκτηση της χρυσοκλωστής:

«Όταν ο χρυσός έχει υφανθεί σε ύφασμα που έχει παλιώσει και δεν είναι ευπρεπές να χρησιμοποιείται, τα κομμάτια του τοποθετούνται σε αγγεία και καίγονται. Τις στάχτες τις πετούν μετά στο νερό και προσθέτουν υδράργυρο, που έλκει όλα τα ψήγματα. Μετά, χύνουν το νερό και σκουπίζουν μέσα σε ύφασμα το υλικό, οπότε ο μιν υδράργυρος γλιστράει μέσα από το ύφασμα, ενώ τα ψήγματα του χρυσού απομένουν καθαρά»

Ακολουθεί αναλυτική συζήτηση για την ανακύκλωση των μετάλλων και προτείνεται:

- τα παιδιά να ανατρέξουν στη βιβλιοθήκη και στο διαδίκτυο για να συγκεντρώσουν ανάλογα κείμενα που να αναφέρονται στην ανακύκλωση μετάλλων
- να γίνει επίσκεψη σε εργαστήριο χρυσοχοΐας.

Δραστηριότητα Β´(2^η υποομάδα 3^{ης} ομάδας)

Να μελετήσετε και να περιγράψετε τον κύκλο του αλουμινίου

Ο κύκλος του αλουμινίου και τα στάδια της ανακύκλωσης

1. Οι πολίτες ανακυκλώνουν τα αλουμινένια κουτάκια για τα οποία τους επιστέφεται ένα χρηματικό ποσό.
2. Το κέντρο ανακύκλωσης διαχωρίζει τα κουτάκια, τα κάνει «μπάλες» και τα μεταφέρει σε εργοστάσιο ανακύκλωσης αλουμινίου
3. Οι «μπάλες» τεμαχίζονται και αφαιρείται η βαφή. Μετά το σκραπ, τα κομμάτια του αλουμινίου, τήκονται σε ράβδους που η καθεμιά τους ζυγίζει 26 τόνους.
4. Οι ράβδοι μεταφέρονται σε εργοστάσιο όπου γίνονται ελάσματα αλουμινίου πάχους 0, 3 mm.
5. Τα ελάσματα μεταφέρονται σε εργοστάσια κατασκευής κουτιών για αναψυκτικά και ποτά. Στη συνέχεια τα νέα κουτάκια στέλνονται σε βιομηχανίες που τα γεμίζουν με διαφορετικά αναψυκτικά ή ποτά και τα μεταφέρουν σε καταστήματα απ' όπου μπορούν να τα αγοράσουν οι καταναλωτές. Με το στάδιο αυτό κλείνει ο κύκλος της ανακύκλωσης.

Δραστηριότητα Γ´(1^η υποομάδα 3^{ης} ομάδας)

Να παρουσιάσετε τα οικονομικά οφέλη από την ανακύκλωση του σιδήρου

Ενδεικτικό κείμενο

Η ανάκτηση του σιδήρου από τα απορρίμματα και ανακύκλωσή του έχει ζωτική σημασία για τη διατήρηση των αποθεμάτων του πλανήτη μας γι' αυτό και από τις αρχές του 20ου αιώνα έχει δημιουργηθεί ένα ολόκληρος βιομηχανικός κλάδος γι' αυτόν ειδικά το σκοπό. Πρόκειται για τον κλάδο του σκραπ που εφοδιάζει τη χαλυβουργία με πρώτη ύλη. Το σκραπ, τα παλιοσίδερα με άλλα λόγια, που συγκεντρώνονται ταξινομούνται και γίνονται αντικείμενο επεξεργασίας πριν διανεμηθούν χονδρικά στη χαλυβουργία και στα χυτήρια για ανακύκλωση. Οι σύγχρονα εξοπλισμένες βιομηχανίες σκραπ διαθέτουν υδραυλικά ψαλίδια, μεταλλοθραύστες και πολτοποιητές που σπάνε, κόβουν, κομματιάζουν και τελικά μετατρέπουν τα μέταλλα σε «μπάλες» πριν τα επιστρέψουν στη χαλυβουργία.

Η επεξεργασία του σκραπ έχει σημαντικά περιβαλλοντικά και οικονομικά πλεονεκτήματα:

- εξοικονομείται ενέργεια και νερό
- διατηρούνται τα αποθέματα των ορυκτών του πλανήτη και
- μειώνεται η ατμοσφαιρική ρύπανση

Για παράδειγμα με την ανακύκλωση 40 κιλών σιδήρου ή χάλυβα από τα κουτάκια αναψυκτικών εξοικονομούμε:

- 144 κιλοβατώρες ηλεκτρικής ενέργειας
- 63 λίβρες ή 20.630 κιλά γαιάνθρακα
- 112 λίβρες ή 36.675 κιλά σίδηρο
- 5,4 λίβρες ή 1.768 κιλά ασβεστόλιθο

Σε παγκόσμια κλίμακα η χαλυβουργία σήμερα καλύπτει περίπου το 50% των αναγκών της σε σίδηρο από τα μεταλλικά κατάλοιπα και τα παλιοσίδερα. Παρόλα αυτά τα περιθώρια για πιο αποτελεσματική ανακύκλωση είναι τεράστια σε πάρα πολλές χώρες.

Ερώτημα 3^ο

«Είναι το χρυσό μου κόσμημα αληθινό;». Μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος
Καθοδηγητικά ερωτήματα:

1. Τι πρέπει να συμβαίνει ώστε ο χρυσός ενός κοσμήματος να είναι πραγματικός;
2. Πώς μπορούμε να ξεχωρίσουμε τον πραγματικό χρυσό από επιχρυσωμένα κοσμήματα ή από ορειχάλκινα;

Δραστηριότητα (2^η υποομάδα 3^{ης} ομάδας)

Να ανατρέξετε στην ιστοσελίδα:

http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/MicroBio_p026.shtml,

να μελετήσετε το κείμενο και το πείραμα και να απαντήσετε τις ερωτήσεις.

Συμπέρασμα:

Έως πρόσφατα η περιεκτικότητα ενός κοσμήματος σε χρυσό μετριόταν καράτια(K, εκφράζει εκατοστιαία περιεκτικότητα). Ο καθαρός χρυσός είναι 24K, ενώ συνήθη κράματά του είναι 22K, 18K, ή 14K. (Σήμερα χρησιμοποιείται η περιεκτικότητα σε βαθμούς επί τοις χιλίοις (24K = 916 βαθμοί).

Ο χρυσός, εκτός από τις συγκεκριμένες φυσικές και χημικές ιδιότητες, έχει και μια βιοχημική, είναι τοξικός σε μερικούς έμβιους οργανισμούς (π.χ. βακτήρια).

Απαιτούμενη υλικοτεχνική δομή: Σύνδεση με το διαδίκτυο.

Ενδεικτική συμπληρωματική πρόταση:

Επίσκεψη στο Βιολογικό τμήμα του Πανεπιστημίου (όπου είναι δυνατόν) και παρακολούθηση πειραμάτων με βακτήρια

Ερώτημα 4^ο

Πώς επιδρά η απότομη μεταβολή των περιβαλλοντικών συνθηκών (οξυγόνο, υγρασία, θερμοκρασία, ρύποι κ.ά.) πάνω στα μέταλλα;

Δραστηριότητα Α (1^η υποομάδα 3^{ης} ομάδας)

Να ανακαλέσετε τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ταχύτητα μιας χημικής αντίδρασης

Δραστηριότητα Β (2^η υποομάδα, 3^{ης} ομάδας)

Να αναζητήσετε πληροφορίες για την διάβρωση των μετάλλων

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%AC%CE%B2%CF%81%CF%89%CF%83%CE%B7>

Δραστηριότητα Γ(1^η υποομάδα 3^{ης} ομάδας)

Μελέτη περίπτωσης

Μελετήστε προσεκτικά το παρακάτω κείμενο και εξηγήστε με φυσικο-χημικούς όρους τις μεταβολές των μεταλλικών αντικειμένων (διάβρωση).

Ταφικά μεταλλικά ευρήματα και αλλαγή των συνθηκών του περιβάλλοντος.

Στο έδαφος και κυρίως στους τάφους, όπως της Βεργίνας, το οξυγόνο έχει σχεδόν εξαντληθεί, ενώ η υγρασία και η θερμοκρασία παρουσιάζουν μικρές διακυμάνσεις και μόνο κατά τις διάφορες εποχές του έτους. Με τις ανασκαφές τα μεταλλικά αντικείμενα φθείρονται απότομα και έντονα καθώς έρχονται απότομα σε επαφή με περιβάλλον πλούσιο σε οξυγόνο, με ρυπαντές και με έντονο φωτισμό, ενώ η θερμοκρασία και η υγρασία αλλάζουν απότομα και αυξομειώνονται σημαντικά. Το είδος της φθοράς είναι απότομη διάβρωση των μετάλλων. Για το λόγο αυτό, όταν βρεθούν τάφοι, κυρίως της μορφής της Βεργίνας, πρέπει να ακολουθηθεί συγκεκριμένη διαδικασία.

1. *Πρώτα από όλα ο τάφος δεν πρέπει να ανοίξει, αν είναι ακόμη αεροστεγής.*
2. *Πρέπει να εισχωρήσει στεγανά, μέσα στον τάφο ένας λεπτός σωλήνας για φωτισμό και τηλεοπτική λήψη για να πιστοποιηθεί η ύπαρξη και το είδος των αντικειμένων.*
3. *Ο σωλήνας της τηλεόρασης αντικαθίσταται με έναν απλό σωλήνα, ενώ εισάγεται στεγανά ένας δεύτερος σωλήνας που διοχετεύει άζωτο μέχρι υπερπίεση 1,5atm. Καθώς εισάγεται άζωτο, απομακρύνεται από τον πρώτο σωλήνα υγρασία, το υπόλοιπο οξυγόνο και τελικά άζωτο. Με συνεχή διοχέτευση αζώτου 1,5atm, ανοίγεται μια όσο το δυνατόν μικρή οπή μέχρι να μπορεί να εισέλθει ένας άνθρωπος με αναπνευστική συσκευή. Τοποθετεί όλα τα μεταλλικά αντικείμενα σε πλαστικές σακούλες, που είναι γεμάτες άζωτο και τις κλείνει αεροστεγώς.*
4. *Τα αντικείμενα μεταφέρονται στο εργαστήριο συντήρησης και εθίζονται στο νέο περιβάλλον. Τρυπάμε την κάθε σακούλα με μια βελόνα ενέσεων. Επειδή το άζωτο ήταν με υπερπίεση, φεύγει άζωτο μέχρι η πίεση να εξισωθεί με την ατμοσφαιρική. Κατόπιν εισάγουμε μικρή ποσότητα οξυγόνου οπότε απομακρύνεται αντίστοιχη ποσότητα αζώτου, μέχρι να αντικατασταθεί όλο το άζωτο με αέρα. Η διαδικασία αυτή πρέπει να διαρκέσει τουλάχιστον τρεις μήνες. Η συνολική διάρκεια εξαρτάται από τον όγκο του αντικειμένου, που καθορίζει και τα ml του οξυγόνου που εισάγονται κάθε φορά. Μετά τον εθισμό τα αντικείμενα μπορούν να συντηρηθούν.*

Ενδεικτική δραστηριότητα

Προτείνεται οι μαθητές να επισκεφτούν το εργαστήριο συντήρησης μεταλλικών εκθεμάτων ενός μουσείου

ΥΠΟ-ΘΕΜΑ 4° (Μεταλλοτεχνία)

Οι μαθητές της τέταρτης ομάδας αναλαμβάνουν να μελετήσουν το τέταρτο υπο-θέμα σε βάθος διερευνώντας τα παρακάτω ερωτήματα/στόχοι. Συγκεκριμένα η ομάδα, χωρισμένη σε δύο υποομάδες, αναλαμβάνει

δραστηριότητες, πραγματοποιεί έρευνα και προσεγγίζει περιγραφικά, ερευνητικά και κριτικά το δικό της υπο-θέμα. Παράλληλα δημιουργεί ένα φάκελο εργασίας.

Ερώτημα 1°

Πώς κατασκεύαζαν οι Αρχαίοι Έλληνες τα αγάλματα

Δραστηριότητα Α (1^η υποομάδα 4^η ομάδας)

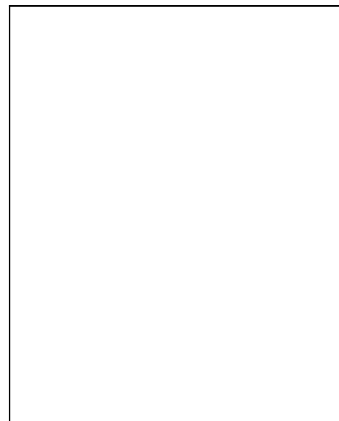
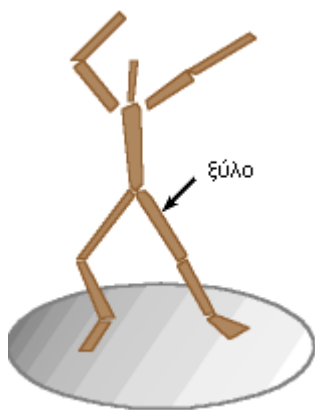
Μεταλλουργία και τέχνη

Η μέθοδος του χαμένου κεριού

Η τελειοποίηση της τεχνολογίας χύτευσης με τη μέθοδο του χαμένου κεριού επέτρεψε να κατασκευαστούν τα περίφημα αγάλματα της κλασικής περιόδου καθώς και τα σύνθετα περίτεχνα αντικείμενα της εποχής.

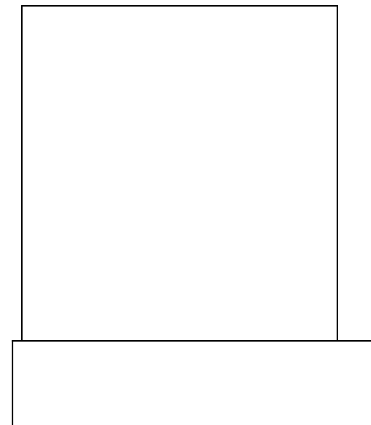
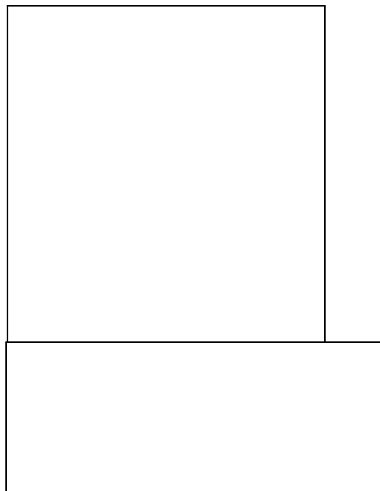
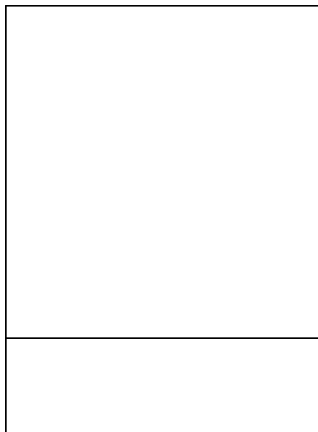
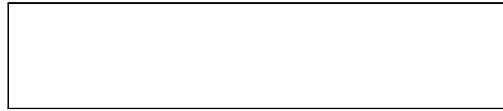
Η μέθοδος του χαμένου κεριού ανακαλύφθηκε στη Μεσοποταμία αλλά τελειοποιήθηκε από τους Έλληνες από το 900-600π.Χ και χρησιμοποιείται έκτοτε αναλλοίωτη έως σήμερα.

Αρχικά το πρωτότυπο αρχίζει να κατασκευάζεται από πηλό, ενώ πολλές φορές ανάλογα με το μέγεθος υποστηρίζεται από εσωτερικό ξύλινο σκελετό.(εικόνες 1 και 2).

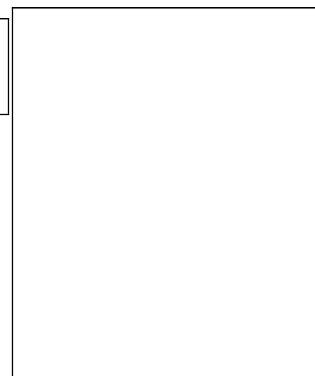
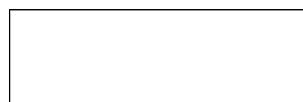
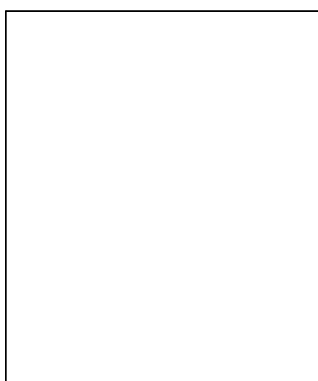


Στη συνέχεια ένα λεπτό στρώμα από κεριό (περίπου 1,2-1,4cm) απλώνεται με τρόπο που να μπορούν να αποτυπωθούν όλες οι επιθυμητές λεπτομέρειες. Η ευπλαστικότητα του κεριού επιτρέπει στον καλλιτέχνη να αναπτύξει τις ικανότητές του (εικόνα 3).

Η επόμενη φάση είναι η επίστρωση με πηλό και η θέρμανση με τρόπο που απομακρύνεται το κερί ενώ στερεοποιείται ο πηλός. Έτσι δημιουργείται το εκμαγείο για τη χύτευση του μετάλλου.(εικόνες 4 και 5). Η χύτευση γίνεται με φυσική ροή ενώ ειδικοί αγωγοί φροντίζουν για την απομάκρυνση των αερίων της χύτευσης (εικόνα 6).



Η απομάκρυνση των κεραμικών το φινίρισμα και η προσθήκη λεπτομερειών είναι η τελευταία φάση της διαδικασίας.(εικόνες 7και 8).



Η ανάπτυξη αρνητικού πρωτοτύπου από πηλό ξύλο ή μέταλλο επιτρέπει τη δημιουργία πολλαπλών ομοιωμάτων από κερί και έτσι τη δημιουργία σειράς παραγωγής του ίδιου αντικειμένου. Με τον τρόπο αυτό κατασκευάζονταν όλα τα είδη που είχαν κοινά μέρη ή έπρεπε να παραχθούν σε ποσότητες.

Ο συνδυασμός των μεθόδων χύτευσης με τις τεχνικές επεξεργασίας και μορφοποίησης των μετάλλων (σφυρηλάτηση, εκτύπωση, χάραξη κλπ) επιτρέπει να παραχθούν όλα τα μεταλλικά αντικείμενα της εποχής μετουσιώνοντας τη θαυμαστή ιδιότητα των αρχαίων να προσδίδουν ομορφιά ακόμα και στα πιο ευτελή αντικείμενα της καθημερινής χρήσης.

[Συμπληρωματικές πληροφορίες βρίσκονται στην παρακάτω ιστοσελίδα.
<http://reviews.in.gr/science-tech/ancientgreektechnology/article/?aid=1231081835>]

Δραστηριότητα Β´ (2^η υποομάδα 4^{ης} ομάδας)

Αφού επισκεφτείτε την ιστοσελίδα

http://www.tmth.edu.gr/aet/thematic_areas/p262.html να καταγράψετε τα πλεονεκτήματα της χύτευσης με τη μέθοδο του χαμένου κεριού σε σχέση με τη χύτευση σε καλούπια. Παράλληλα να μελετήσετε τα τρία στάδια της μεθόδου.

Ερώτημα 2^ο

Πώς κατασκεύαζαν οι Αρχαίοι Έλληνες τα νομίσματα

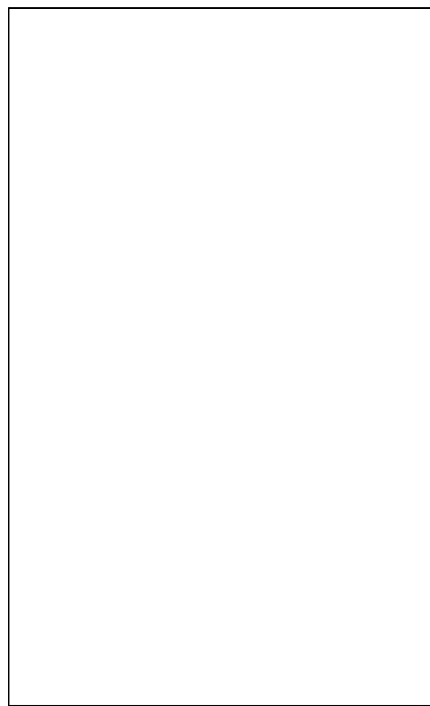
Δραστηριότητα Α´ (1^η υποομάδα 4^{ης} ομάδας)

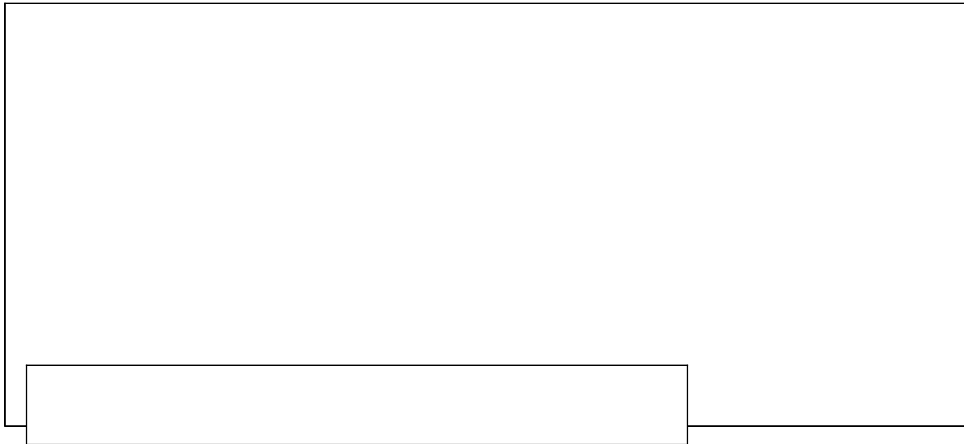
Μελετήστε το παρακάτω κείμενο και παρατηρήστε την εικόνα

Νομίσματα

Στα τέλη περίπου του 7^{ου} αιώνα π. Χ. στον χώρο του Αιγαίου, σταυροδρόμι τότε πολιτιστικών και εμπορικών διαδρομών, συντελείται μια επανάσταση που έμελλε να αλλάξει τους κανόνες των συναλλαγών. Ήταν η κοπή του πρώτου κερματομόρφου νομίσματος στην Ιωνία ή τη Λυδία της Μικράς Ασίας. Η πρώτη ύλη ήταν το ήλεκτρο, φυσικό κράμα χρυσού και αργύρου, που πρόσφεραν οι όχθες του Πακτωλού ποταμού. Η εξάπλωση της νομισματοκοπίας ήταν ταχύτατη σε σημείο που κάθε Πόλη-Κράτος έκοψε το δικό της νόμισμα, σύμβολο της οικονομικής, πολιτιστικής και στρατιωτικής της δύναμης. Τα αρχαία νομίσματα, ανάλογα με την αγοραστική τους αξία, απέκτησαν συγκεκριμένη σύσταση, συγκεκριμένο βάρος, συγκεκριμένη εικόνα όχι όμως και αυστηρά συγκεκριμένο σχήμα. Αυτό οφείλεται στον τρόπο κατασκευής, με την μέθοδο της κρούσης, όπως περιγράφεται στις πιο κάτω εικόνες που δείχνουν τις φάσεις παραγωγής των νομισμάτων.

Η μέθοδος αυτή έδινε προϊόντα εξαιρετικής ευκρίνειας όχι όμως συμμετρικού σχήματος. Η εμπειρία και η προσοχή του τεχνίτη είναι σημαντικές για την ποιότητα του προϊόντος.





Ενδεικτική δραστηριότητα

Προτείνεται οι μαθητές να επισκεφτούν το Νομισματικό Μουσείο και να μελετήσουν την εξέλιξη του νομίσματος από την αρχαιότητα έως σήμερα.

Ερώτημα 2^ο

Τι είναι Οξυγραφία και πού χρησιμοποιείται;

Δραστηριότητα Α(1^η υποομάδα 4^{ης} ομάδας)

Να ανατρέξετε στις ιστοσελίδες: α) http://www.arteshop.gr/lexicon.php?my_id=1 και β) <http://www.haraktiki.gr/keimena.php?id=2> και να βρείτε πληροφορίες για την Οξυγραφία

Ποια είναι η βασική χημική αντίδραση κατά τη μέθοδο της Οξυγραφίας

Δραστηριότητα Β(2^η υποομάδα, 4^{ης} ομάδας)

Οι μαθητές σχεδιάζουν και κατασκευάζουν τα δικό τους κόσμημα από σύρμα ή χαλκό σύμφωνα με το δικό τους προσωπικό στυλ και τις προτιμήσεις τους. Το καλύτερο θα βραβευθεί.

Ενδεικτική δραστηριότητα

Προτείνεται οι μαθητές να επισκεφτούν το Μουσείο Λαλαούνη και να μελετήσουν την ιστορία του κοσμήματος.

Ολομέλεια της ομάδας: Τα μέλη της ομάδας προσκομίζουν στην ομάδα τα στοιχεία που συγκέντρωσαν και αλληλοενημερώνονται κατάλληλα ως προς τις διαδικασίες των ερευνών πεδίων, ενώ η σύνθεση των υποθεμάτων γίνεται σταδιακά και μεθοδικά.

Ολομέλεια των ομάδων: Οι ομάδες συναντώνται σε ολομέλειες, για να παρουσιάσουν την πορεία της εξέλιξης του δικού τους υπο-θέματος και να παρακολουθήσουν την πορεία εξέλιξης των άλλων υποθεμάτων. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με διεισδυτικές συζητήσεις και αλληλοενημερώσεις προκειμένου οι διαφορετικές διαστάσεις του θέματος και των υποθεμάτων να αποκτήσουν εσωτερική συνοχή. Οι μαθητές παρακολουθούν προσεκτικά, κρατούν σημειώσεις και ζητούν διευκρινήσεις, όπου απαιτείται, για να προχωρήσουν στη σύνθεση του δικού τους υποθέματος, ενσωματώνοντας δημιουργικά στοιχεία από τα υποθέματα των άλλων. Ακολουθεί προκαταρκτική παρουσίαση των εργασιών στην ολομέλεια των ομάδων, προκειμένου να

λάβουν τις πρώτες ανατροφοδοτήσεις και να ετοιμάσουν την τελική παρουσίασή τους στο τέλος του τετραμήνου.

Ενδεικτική βιβλιογραφία

1. Κονοφάγος Κ. (1980) “Το αρχαίο Λαύριο και η Ελληνική τεχνική παραγωγής αργύρου”
2. Κονοφάγος Κ. (1964) “Μεταλλογνωσία, τόμος 1^{ος}, τα μέταλλα”
3. Ιστορία Ελληνικού Έθνους (1972) Εκδοτική Αθηνών
4. Εθνικό ίδρυμα Ερευνών, 2000, “Τα μέταλλα στη ζωή μας”, Χημεία και Κοινωνία
5. Ματσαγγούρας Η.(2002). Διεπιστημονικότητα, διαθεματικότητα και ενιαιοποίηση στα νέα Προγράμματα Σπουδών: τρόποι οργάνωσης της σχολικής γνώσης. Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων, Τεύχος 7, Ειδικό Αφιέρωμα στη διαθεματικότητα, σσ.19-35. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα 2002
6. Larry Gonick & Graig Criddle, 2005, “The Cartoon Guide to Chemistry” , Collins
7. Μπαράτση Α.(2006). Αξιοποίηση μουσειακών εκθεμάτων στη διδασκαλία της Χημείας: Πρόταση εφαρμογής στο Βιοτεχνικό-Βιομηχανικό Μουσείο Λαυρίου. Ερευνητική εργασία διπλώματος ειδίκευσης, Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες, Πανεπιστήμιο Αθηνών
8. Μπαράτση Α. (2004) “Μετάλλια Ολυμπιακών Αγώνων” ΔιΧηNET
9. Steven H. Szczepankiewicz, Joseph F. Bieron, and Mariusz Kozik, “The golden Penny Demonstration”, J. of Chem Educ., 1995, 72, 5, p 386-388.
 10. Μπαμπούνης Χ., (2002), “Το ορυκτολογικό μουσείο Λαυρίου και η αξιοποίησή του για τη διδασκαλία της τοπικής ιστορίας στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση”, (Διεπιστημονικές προσεγγίσεις στη μουσειακή αγωγή, Επιμέλεια: Κόκκινος Γ., Αλεξάκη Ε.), Μεταίχμιο
11. Vygotsky L. S. (2000), “Νους στην κοινωνία, η ανάπτυξη των ανώτερων ψυχολογικών διαδικασιών”, επιμέλεια: Σ. Βοσνιάδου, Μετάφραση: Μπίμπου Α. και Βοσνιάδου Σ., Gutenberg Ψυχολογία
 12. Βάρβογλης Α. (2001), “Πορτρέτα των χημικών στοιχείων”, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης
13. Gammon E. (2002), “ Γενική Χημεία”, έκτη έκδοση, Π. Τραυλός
14. <http://sciencehack.com/videos/videobox/6617409595675883188>
15. <http://users.sch.gr/marbagana/entheta/entheta07.html>
16. http://users.sch.gr/marbagana/eKef08/page08_4.html