

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΓΙΑ ΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

*Προτάσεις διδακτικών προσαρμογών
για μαθητές με Δυσκολίες Μάθησης*



Συντονισμός: Βασιλική Περάκη
Ομάδα Εργασίας: Βασιλική Περάκη
Βασίλης Τσελφές
Αποστολία Γαλάνη
Γιώργος Φασουλόπουλος
Αναστάσιος Ραγγούσης

2005

Περιεχόμενα

ΧΗΜΕΙΑ.....	3
Υλικό για μαθητές.....	3
με μαθησιακές δυσκολίες.....	3
Β΄ & Γ΄ Γυμνασίου.....	3
Μόρια.....	4
(ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ).....	5
ΦΑΣΗ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ:.....	6
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	15
ΜΟΡΙΑ.....	15
Περιοδικό Σύστημα.....	19
(ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ).....	20
ΦΑΣΗ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ:.....	21
ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	22
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	27

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

ΧΗΜΕΙΑ

Υλικό για μαθητές
με μαθησιακές δυσκολίες
Β΄ & Γ΄ Γυμνασίου



Βασίλης Τσελφές
Γιώργος Φασουλόπουλος
Αναστάσιος Ραγγούσης

Σεπτέμβριος 2005

..... **Μόρια**

ΤΑ ΜΟΡΙΑ

(ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ)

ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ: Τι είναι χημικό στοιχείο, τι είναι ατομικός αριθμός στοιχείου. Τα χημικά στοιχεία να ταυτοποιούνται με τον ατομικό τους αριθμό.

ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΔΟΜΗ:

Η μέθοδος είναι σε μερικά σημεία «περιγραφική-δηλωτική», ενώ σε άλλα καθοδηγούμενης ανακάλυψης. Δε χρησιμοποιούμε στα συγκεκριμένα μαθήματα την εποικοδομιστική μέθοδο, διότι δεν υπάρχουν κατηγοριοποιημένες «εναλλακτικές ιδέες» μαθητών για τη δομή της ύλης¹ και οπωσδήποτε για την ταξινόμηση των στοιχείων. Επίσης, η επιστημονική επιχειρηματολογία για την ύπαρξη ατόμων και μορίων, αλλά και για τις φυσικοχημικές τους ιδιότητες αναφέρεται σε πειραματικά δεδομένα που η προσέγγισή τους βρίσκεται έξω από τις γνώσεις και τις εμπειρίες, ακόμα και τελειοφοίτων Λυκείου.

Η βιβλιογραφία επισημαίνει ότι, κατά τη διδασκαλία της σωματιδιακής δομής της ύλης, δημιουργούνται παρανοήσεις που κυρίως αφορούν τη σχέση και τη διάκριση μοντέλου και πραγματικότητας. Τα παιδιά ανάγουν στο μικροσκοπικό επίπεδο της πραγματικότητας, ιδιότητες του μοντέλου ή ιδιότητες του μακροσκοπικού επιπέδου². (Π.χ. επειδή τα άτομα του μοντέλου του οξυγόνου ήταν κόκκινα και τα άτομα του οξυγόνου θα φαίνονται κόκκινα, ή μια ουσία είναι μαλακή, άρα και τα άτομα ή μόρια της θα είναι μαλακά !)

Με βάση τα ευρήματα αυτής της έρευνας προτείνουμε τους ακόλουθους διδακτικούς στόχους

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

1. Να αναπτύξουν οι μαθητές λεπτομερέστερη θεώρηση για την ασυνέχεια της ύλης. Να περάσουν από τις μακροσκοπικές ιδιότητες της ύλης, στην έννοια του μορίου ως τη δομική μονάδα που αντιπροσωπεύει αυτές τις ιδιότητες, που επίσης αντιπροσωπεύει μακροσκοπική θεώρηση. Στη συνέχεια να περάσουν στα άτομα, που αντιπροσωπεύουν τις ιδιότητες των στοιχείων. *Από τη φαινομενολογία στην επαγωγική αφαίρεση: να προταθούν έργα που θα αναδεικνύουν τη μοριακή διαμέριση της ύλης (ίνες-μόρια κυτταρίνης, μόρια αιθέριων ελαίων). Να συζητηθούν οι μακροσκοπικές τους ιδιότητες (υγροσκοπικότητα & μεγάλη γραμμική διάσταση για*

¹ ΒΛΑΧΟΣ, Ι., 2004, *Διδακτική Φυσικών Επιστημών*, Εκδόσεις Γρηγόρη, Αθήνα.

² DRIVER, R., SQUIRES, A., RUSHWORTH, P., WOOD-ROBINSON, V., 1998, *Οικοδομώντας τις έννοιες των Φυσικών επιστημών*, (Ελληνική μετάφραση), Εκδόσεις Τυπωθήτω, Αθήνα.

την κυτταρίνη, οσμή για τα αιθέρια έλαια). Στη συνέχεια να αναζητηθούν, με τη βοήθεια του διδάσκοντα, οι ιδιότητες των ατόμων που τα αποτελούν.

(έργα: 1.α, 1β, 1.γ)

2. Να προσεγγίσουν οι μαθητές το μόριο και ως δομική μονάδα που οικοδομείται από άτομα (μικροσκοπική θεώρηση). Προτείνουμε, η σύνδεση μακροσκοπικής και μικροσκοπικής θεώρησης για το μόριο, να γίνει με την εξής οργανωτική αρχή: το είδος και ο αριθμός των ατόμων που συγκροτούν ένα μόριο, είναι υπεύθυνα για τις μακροσκοπικές ιδιότητες των μορίων.
(έργα: 1.β, 2β)
3. Να συζητήσουν οι μαθητές τεκμήρια που αναδεικνύουν ότι, οι ιδιότητες ενός υλικού που αντιπροσωπεύονται από τη μοριακή του δομή, δεν είναι συμβατές με τις ιδιότητες των ατόμων των στοιχείων που τα συγκροτούν. Ο στόχος αυτός θα επιδιωχθεί, με σύγκριση των μακροσκοπικών ιδιοτήτων των μορίων των χημικών ενώσεων, με τις ιδιότητες των ατόμων των στοιχείων που τα συγκροτούν.
(έργα: 1.γ, 2.δ)
4. Να μπορούν οι μαθητές να κατασκευάζουν με μοντέλα μορίων το συντακτικό τύπο των μορίων, αν γνωρίζουν την αναλογία και το είδος των μορίων στο μόριο. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, προτείνουμε τη χρήση μοντέλων, με βάση σφαίρες από πλαστελίνη αντιπροσωπευτικές των ατόμων, που θα καθοδηγηθούν να κατασκευάσουν οι ίδιοι οι μαθητές. Η σύνδεση των μοντέλων των ατόμων για τη συγκρότηση των μορίων, θα γίνεται με κομματάκια οδοντογλυφίδων.
(έργα: 2.α)

ΦΑΣΗ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ:

Οι διδακτικοί στόχοι που αναφέρθηκαν προηγουμένως πρέπει να μετασχηματιστούν κατάλληλα, ώστε να εξοικειώσουν τους μαθητές με το περιεχόμενο που θα διδαχθεί.

Προτείνουμε τον ακόλουθο μετασχηματισμό:

- Διαβάστε τις απόψεις του Αριστοτέλη και του Δημόκριτου στο κόμικ που παραθέτουμε.



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ: Κάθε στοιχείο είναι συνδυασμός δυο αντίθετων χαρακτήρων. Θερμό και ξηρό είναι η φωτιά. Ψυχρό και υγρό είναι το νερό. Θερμό και υγρό είναι ο αέρας



ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ: Η ύλη διαιρείται σε μικρότερα κομματάκια, όλο και μικρότερα ... ώσπου φτάνουμε σ' ένα πολύ μικρό που δεν είναι δυνατό να διαιρεθεί άλλο. Η ύλη αποτελείται από άτομα και κενό

Με βάση αυτά που διαβάσατε, ποια από τις ακόλουθες απόψεις για το φως, είναι κοντά στις αντιλήψεις του Δημόκριτου και ποια κοντά στον Αριστοτέλη;

Άποψη 1: μια δέσμη φωτός, αποτελείται από μικρά όμοια κομμάτια φωτός. Αν φαίνεται κίτρινη, όλα τα κομμάτια από τα οποία αποτελείται, έχουν κίτρινο χρώμα.

Άποψη 2: το λευκό φως αποτελείται από τρία βασικά χρώματα: το πράσινο, το κόκκινο και το μπλε. Μια δέσμη φαίνεται κίτρινη, γιατί συνδυάζονται τα τρία βασικά χρώματα, με τέτοιες ποσότητες, που από την ανάμειξη προκύπτει το κίτρινο χρώμα.

Ποια είναι η δικιά σας άποψη;

Αριστοτέλης – Άποψη

Δημόκριτος – Άποψη

Εσείς, παρακαλούμε να εκφράσετε άποψη στο τέλος αυτού του μαθήματος

Τα μόρια είναι πολύ μικρά για να τα δούμε. Όμως σε αυτό το μάθημα θα μάθετε ότι μπορούμε να τα μυρίζουμε...



Στο μάθημα, θα μάθετε να τα συμβολίζετε, παίζοντας μ' αυτά, αφού θα κατασκευάσετε μοντέλα τους με πλαστελίνη.

ΥΛΙΚΑ (ανά ομάδα εργασίας)

Ποσότητες πλαστελίνης διαφορετικών

χρωμάτων (μαύρη, άσπρη, κόκκινη, μπλε κλπ.).

- ✓ Οδοντογλυφίδες.
- ✓ Χαρτομάνηλα.
- ✓ Βαμβάκι
- ✓ Αναπτήρας.
- ✓ Άρωμα.
- ✓ Οξυζενέ.
- ✓ Ένα κομματάκι χρωματιστό ύφασμα.
- ✓ Νερό βρύσης.
- ✓ Αλουμινόχαρτο.

ΤΑ ΜΟΡΙΑ

Στο εργαστηριακό μάθημα που σας προτείνουμε, σας καλούμε να ασχοληθείτε με τα ακόλουθα ζητήματα:

Διαβάστε τις απόψεις του παππού Αριστοτέλη και του θείου Δημόκριτου:



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ: κάθε ιδιότητα της ύλης είναι συνδυασμός δυο αντίθετων χαρακτήρων. Θερμό και ξηρό είναι η φωτιά. Ψυχρό και υγρό είναι το νερό. Θερμό και υγρό είναι ο αέρας



ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ: Η ύλη διαιρείται σε μικρότερα κομματάκια, όλο και μικρότερα ... ώσπου φτάνουμε σ' ένα πολύ μικρό που δεν είναι δυνατό να διαιρεθεί άλλο. Η ύλη αποτελείται από άτομα και κενό

Με βάση αυτά που διαβάσατε, ποια από τις ακόλουθες απόψεις για το φως, είναι κοντά στις αντιλήψεις του Δημόκριτου και ποια κοντά στον Αριστοτέλη;

Άποψη 1: μια δέσμη φωτός, αποτελείται από μικρά όμοια κομμάτια φωτός. Αν φαίνεται κίτρινη, όλα τα κομμάτια από τα οποία αποτελείται, έχουν κίτρινο χρώμα.

Άποψη 2: το λευκό φως αποτελείται από τρία βασικά χρώματα: το πράσινο, το κόκκινο και το μπλε. Μια δέσμη φαίνεται κίτρινη, γιατί συνδυάζονται τα τρία βασικά χρώματα, με τέτοιες ποσότητες, που από την ανάμειξη προκύπτει το κίτρινο χρώμα.

Ποια είναι η δικιά σας άποψη;

Αριστοτέλης – Άποψη

Δημόκριτος – Άποψη

Εσείς, παρακαλούμε να εκφράσετε άποψη, στο τέλος αυτού του μαθήματος



Τα μόρια είναι πολύ μικρά για να τα δούμε. Όμως σε αυτό το μάθημα θα μάθετε ότι μπορούμε να τα μυρίζουμε...

Στο μάθημα, θα μάθετε να τα συμβολίζετε, παίζοντας μ' αυτά, αφού θα κατασκευάσετε μοντέλα τους με πλαστελίνη.

Ας ξεκινήσουμε μαζί τη διερεύνηση.

1. μέχρι πού μπορούμε να χωρίσουμε την ύλη;

1.α. Προσπαθήστε να χωρίσετε ένα κομμάτι βαμβάκι σε πολύ μικρά κομμάτια.

Μπορείτε να ξεχωρίσετε ίνες που αποτελούν το βαμβάκι;

Αν το καταφέρατε, κατορθώσατε να ξεχωρίσετε ένα από τα πιο μεγάλα μόρια που υπάρχουν στη φύση.

.....
.....

Αυτές οι ίνες αποτελούνται από μόρια «κυτταρίνης» και αποτελούν βασικό συστατικό των φυτών.

ΟΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΕΧΕΙ ΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ, ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΟ ΜΟΡΙΟ ΤΗΣ ΚΥΤΤΑΡΙΝΗΣ.

Γενικότερα: το σε ποια θερμοκρασία γίνονται τα υλικά υγρά ή αέρια, ποια γέυση ή οσμή έχουν, πώς είναι η εξωτερική τους επιφάνεια, αν είναι στερεή, ή αν μπορούν να «αποθηκεύσουν» μεγάλα ποσά θερμότητας, εξαρτάται από το ΜΟΡΙΟ τους.

1.β. Ανεξάρτητα με την απάντηση που δώσατε, εμείς προτείνουμε μια «βίαιη» μέθοδο, για να καταλάβουμε αν η κυτταρίνη αποτελείται και από άλλα πιο μικρά κομματάκια (συστατικά): θα την κάψουμε! Δηλαδή με τη βοήθεια της φωτιάς θα της προσθέσουμε οξυγόνο από τον ατμοσφαιρικό αέρα.



Ας το επιχειρήσουμε με μεγαλύτερη προσοχή απ' ό,τι ο κύριος του διπλανού σχήματος!

Ακουμπήστε σε αλουμινόχαρτο, ποσότητα βαμβακιού όσο το νύχι σας. Βάλτε του φωτιά με αναπτήρα που θα σας δώσει ο καθηγητής σας.

Τι έμεινε στο αλουμινόχαρτο;

Όπως το ονομάζουμε στην καθημερινή γλώσσα:

Όπως το ονομάζουμε στη γλώσσα της Χημείας:

Τι εμφανίστηκε στον αέρα;

Όπως τα ονομάζουμε στην καθημερινή γλώσσα:

Όπως τα ονομάζουμε στη γλώσσα της Χημείας:

(συμβουλευτείτε για τα ονόματα και τον καθηγητή σας)

Μετά το «βίαιο» πείραμα, μπορείτε να γράψετε τα ονόματα κάποιων συστατικών από τα οποία αποτελείτε η κυτταρίνη; (χρησιμοποιήστε ονόματα από την καθημερινή ζωή και από τη Χημεία, πάντα με τη βοήθεια του καθηγητή σας).

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

Αυτά τα συστατικά, είναι ΧΗΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, όπως π.χ. ο σίδηρος και το χλώριο. Μέσα στην κυτταρίνη βρίσκονται με οντότητες που ονομάζονται ΑΤΟΜΑ.

ΟΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΑ ΑΤΟΜΑ ΤΟΥΣ.

Γενικότερα: το χρώμα των υλικών, αν έχουν ηλεκτρικές ή μαγνητικές ιδιότητες, αν το υλικό μπορεί να εκπέμπει ή να απορροφά ακτινοβολία, εξαρτάται από τα ΑΤΟΜΑ και τον τρόπο που σχηματίζουν το ΜΟΡΙΟ τους.

Προσοχή! Σε μερικές περιπτώσεις, ακόμα και απλές ιδιότητες όπως η πυκνότητα, εξαρτώνται και από το ΜΟΡΙΟ και από τα ΑΤΟΜΑ που σχηματίζουν το συγκεκριμένο ΜΟΡΙΟ.

Για να «ανοίξουμε» τα ΜΟΡΙΑ και να σπάσουμε τους δεσμούς μεταξύ των ατόμων τους, απαιτείται να επεξεργαστούμε τα υλικά με τρόπους όπως το κάψιμο. Τότε, λέμε ότι πραγματοποιήσαμε ένα ΧΗΜΙΚΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ.

1.γ. θα συγκρίνουμε κάποιες ιδιότητες των ΑΤΟΜΩΝ των χημικών στοιχείων που αποτελούν το ΜΟΡΙΟ της κυτταρίνης και τις αντίστοιχες ιδιότητες που έχει η κυτταρίνη (το ΜΟΡΙΟ της).

Συμπληρώστε τον πίνακα:

ΟΝΟΜΑ ΧΗΜΙΚΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ:	ΣΤΕΡΕΟ/ ΥΓΡΟ/ΑΕΡΙΟ	ΧΡΩΜΑ	ΣΕ ΠΟΙΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΕΧΕΙ
ΥΔΡΟΓΟΝΟ			
ΑΝΘΡΑΚΑΣ			
ΟΞΥΓΟΝΟ			
ΣΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ			Συγκρατεί τα υγρά, π.χ. το οινόπνευμα

Οι ιδιότητες που έχει η κυτταρίνη και οι ιδιότητες των ατόμων που την αποτελούν είναι:

Παρόμοιες
Διαφορετικές
Σημειώστε ✓ σε αυτό που πιστεύετε.

2. μόρια και άτομα: πώς συνδυάζονται στο χώρο; να φτιάξουμε μοντέλα.

2.α. Οι φυσικοί & οι χημικοί που παρατηρούν το εσωτερικό της ύλης με εξειδικευμένα όργανα, μας πληροφορούν ότι τα άτομα του άνθρακα, του οξυγόνου και του υδρογόνου έχουν μικρές διαφορές στις διαστάσεις τους. Το άτομο του υδρογόνου είναι μικρότερο.

Πάρτε κόκκινη πλαστελίνη και πλάστε την ώστε να φτιάξετε 4 μπαλάκια σα ρεβύθια. Θα αντιπροσωπεύουν το άτομο του οξυγόνου. Με μπλε πλαστελίνη, πλάστε 2 μπαλάκια με παρόμοιο μέγεθος. Θα αντιπροσωπεύουν το άτομο του αζώτου. Με λαδί πλαστελίνη, πλάστε 3 μπαλάκια με παρόμοιο μέγεθος. Θα αντιπροσωπεύουν το άτομο του άνθρακα. Με άσπρη πλαστελίνη, πλάστε 4 μπαλάκια, μικρότερα από τα προηγούμενα. Θα αντιπροσωπεύουν το άτομο του υδρογόνου.



ΤΑ ΑΤΟΜΑ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ ΜΕ ΧΗΜΙΚΟΥΣ ΔΕΣΜΟΥΣ, ΓΙΑ ΝΑ «ΦΤΙΑΞΟΥΝ» ΕΝΑ ΜΟΡΙΟ.

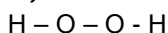
Οι χημικοί μας πληροφορούν ότι το μόριο της πιο γνωστής μας χημικής ένωσης αποτελείται από 2 άτομα υδρογόνου (H) και ένα οξυγόνου (O), που συνδυάζονται έτσι:



Οι γραμμές μεταξύ H & O αντιπροσωπεύουν τους χημικούς δεσμούς. Θυμίζουμε: Όταν αυτοί σπάνε, τα φαινόμενα λέγονται ΧΗΜΙΚΑ.

Να κατασκευάσετε το μοντέλο ενός μορίου νερού. Για χημικό δεσμό, χρησιμοποιήστε κομματάκια από οδοντογλυφίδα.

2.β. Το μόριο του υπεροξειδίου του υδρογόνου είναι η χημική ένωση που δίνει τις χαρακτηριστικές ιδιότητες στην ουσία που λέμε «οξυζενέ». Οι χημικοί μας πληροφορούν ότι αποτελείται από 2 άτομα υδρογόνου (H) και δυο οξυγόνου (O), που συνδυάζονται έτσι:



Να κατασκευάσετε το μοντέλο ενός μορίου υπεροξειδίου του υδρογόνου. Για χημικό δεσμό, χρησιμοποιήστε πάλι κομματάκια από οδοντογλυφίδα.

Παρατηρήστε τις διαφορές μεταξύ των δυο μοντέλων.

Σε τι διαφέρουν; Περιγράψτε το γραπτά:

.....

2.γ. Να φύγουμε από τον κόσμο των μοντέλων και να περάσουμε στον κόσμο των φαινομένων.

Μυρίστε μια μικρή ποσότητα νερού της βρύσης.

Ανοίξτε το μπουκάλι του «οξυζενέ» και μυρίστε το.

Ρίξτε λίγο νερό και μετά λίγο «οξυζενέ», σε ένα κομμάτι χρωματιστό ύφασμα.

Έχουν την ίδια επίδραση;
 Ποιο από τα δυο βοηθά στον καθαρισμό των πλεγμών;
 Συμπληρώστε τις παρατηρήσεις σας, στον επόμενο πίνακα.

ΥΛΙΚΟ:	ΜΥΡΙΖΕΙ ΕΝΤΟΝΑ: ΝΑΙ/ ΟΧΙ	ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΖΕΙ ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΝΑΙ/ ΟΧΙ	ΑΝΤΙΣΗΠΤΙΚΟ ΠΛΗΓΩΝ ΝΑΙ/ ΟΧΙ
ΝΕΡΟ			
ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ			

Οι διαφορές που διαπιστώσατε αρκούν για να θεωρήσετε τις ουσίες:

Ίδιες
 Διαφορετικές
 Σημειώστε ✓ σε αυτό που πιστεύετε.

ΤΟ ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΣΤΟ «ΟΞΥΖΕΝΕ» ΚΑΙ ΤΟ ΝΕΡΟ
 ΕΧΟΥΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ.

ΕΙΝΑΙ ΕΠΟΜΕΝΩΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ (ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ).

Η ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΙΝΑΙ ΜΟΝΟ ΑΤΟΜΟ

ΑΡΚΕΙ ΟΜΩΣ ΑΥΤΟ, ΓΙΑ ΝΑ ΘΕΩΡΟΥΝΤΑΙ ΟΙ ΔΥΟ ΟΥΣΙΕΣ (ΧΗΜΙΚΕΣ
 ΕΝΩΣΕΙΣ) ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΠΟΜΕΝΩΣ ΤΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΜΙΑΣ ΟΥΣΙΑΣ, ΕΙΝΑΙ Ο
 ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΠΟΥ ΕΝΩΝΟΝΤΑΙ, ΓΙΑ ΝΑ ΣΧΗΜΑΤΙΣΟΥΝ ΤΗΝ ΟΥΣΙΑ
 (ΧΗΜΙΚΗ ΕΝΩΣΗ).

ΑΥΤΟΣ Ο ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΕΙΝΑΙ Η ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΗΣ
 ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ.

2.δ. Τα άτομα των χημικών στοιχείων (αλλά και τα μόρια γενικώς), δεν είναι
 άμεσα αντιληπτά (δεν μπορούμε «να τα δούμε»), γιατί είναι πολύ μικρά.

Τα άτομα ενός στοιχείου ενώνονται και «φτιάχνουν» μόρια από το στοιχείο. Τα
 άτομα διαφορετικών στοιχείων «φτιάχνουν» μόρια από χημικές ενώσεις.

Θα ασχοληθούμε με το στοιχείο οξυγόνο (O).

Ζούμε αναπνέοντας «αέρα» που περιέχει μόρια οξυγόνου (O₂, διοξυγόνο).

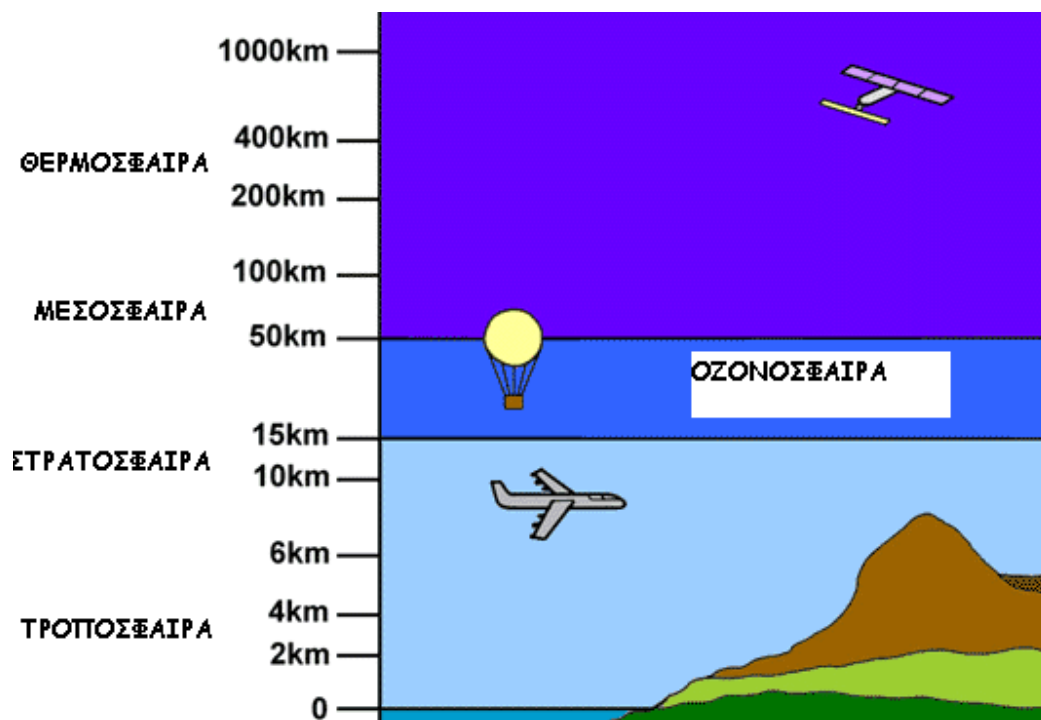
Επίσης, γνωρίζετε ότι η γη βομβαρδίζεται με τις επιβλαβείς για τη ζωή υπεριώδεις
 ακτίνες. Πάνω από τη γη, όπως φαίνεται και στο σχήμα, υπάρχει μια ζώνη από ΜΟΡΙΑ
 τριοξυγόνου (O₃) που ονομάζονται όζον. Αυτά εμποδίζουν την υπεριώδη ακτινοβολία
 να φθάνει στην επιφάνεια της γης.

Το όζον καταστρέφεται από αέρια βιομηχανικά απόβλητα (κάποιες ενώσεις του
 χλωρίου, Cl), που φτάνουν μέχρι τη ζώνη του όζοντος. Έτσι δημιουργείται « η τρύπα
 του όζοντος ».

Υπάρχουν κάτω από τη ζώνη του όζοντος, μόρια οξυγόνου (O₂);

Να αναφέρετε ένα επιχείρημα που στηρίζει την απάντησή σας;

.....
.....

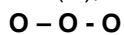


Το μόριο του οξυγόνου, μας πληροφορούν οι χημικοί, ότι αποτελείται από 2 άτομα οξυγόνου (O), που συνδυάζονται έτσι:



Να κατασκευάσετε το μοντέλο ενός μορίου οξυγόνου (διοξυγόνου). Για χημικό δεσμό, χρησιμοποιήστε πάλι κομματάκια από οδοντογλυφίδα.

Το μόριο του όζοντος, μας πληροφορούν οι χημικοί, ότι αποτελείται από 3 άτομα οξυγόνου (O), που συνδυάζονται έτσι:



Να κατασκευάσετε το μοντέλο ενός μορίου όζοντος (τριοξυγόνου). Για χημικό δεσμό, χρησιμοποιήστε πάλι κομματάκια από οδοντογλυφίδα.

Γράψτε ποια χαρακτηριστική (ΧΗΜΙΚΗ) διαφορά παρουσιάζουν τα ΜΟΡΙΑ οξυγόνου από τα ΜΟΡΙΑ του όζοντος:

.....
.....

Σε τι διαφέρουν τα ΜΟΝΤΕΛΑ τους;

.....
.....
ΑΚΟΜΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΜΟΡΙΑ ΠΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΜΟΝΟ ΧΗΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ, Η ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΤΟΝ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ, ΟΔΗΓΕΙ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗ ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ, ΤΕΛΙΚΑ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΜΟΡΙΑ.

3. Να δοκιμάσουμε την κατασκευή και άλλων μοντέλων μορίων.

Οι χημικοί λένε ότι το μόριο της αμμωνίας, αποτελείται από ένα άτομο αζώτου (N) και τρία άτομα υδρογόνου (H).

Κατασκευάστε το μοντέλο του μορίου της αμμωνίας.

Λάβετε υπόψη ότι τα άτομα του υδρογόνου, θα συμπεριφερθούν από χημική άποψη με τον ίδιο τρόπο στο άτομο της αμμωνίας.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΟΡΙΑ

1.

A. Μυρίστε ένα κομμάτι βαμβάκι, που «βαφτίσατε» σε άρωμα.

Αυτό που ερέθισε τη μύτη σας ήταν:

Άτομα από τα στοιχεία που περιέχονται στο άρωμα.

Μόρια από τα υλικά που περιέχει το άρωμα.

Σταγόνες από το άρωμα που έφτασαν στη μύτη σας.

Σημειώστε ✓ σε αυτό που πιστεύετε.



B. Σε τι κατάσταση βρίσκεται το άρωμα, όταν ερεθίζει τη μύτη σας;

Υγρή

Αέρια

Σημειώστε ✓ σε αυτό που πιστεύετε.

Γ. Η απάντηση που δώσατε, ποια από τα τρία κομμάτια (άτομα, μόρια, σταγόνες) αποκλείει;

.....
.....

Δ. Το άνοιγμα του μπουκαλιού του αρώματος και το βάπτισμα του βαμβάκιου στο άρωμα, τι φαινόμενο είναι:

Φυσικό

Χημικό

.....
.....

Ε. Η απάντηση που δώσατε, ποια από τα τρία κομμάτια (άτομα, μόρια, σταγόνες) αποκλείει;

.....
.....

ΣΤ. Οι απαντήσεις στα ερωτήματα Γ & Ε συμφωνούν με την απάντηση στο ερώτημα Α;

.....
.....

2. Η εικόνα περιγράφει μια πυρκαγιά σε δάσος.
Τα δένδρα αποτελούνται και από κυτταρίνη.
Η κυτταρίνη όταν καίγεται ελευθερώνει μεταξύ των άλλων:



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

Ο καπνός που ελευθερώνεται αποτελείται, μεταξύ άλλων, από μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα και υδρατμούς (αέριο νερό).

Το μονοξείδιο του άνθρακα αποτελείται από ένα άτομο άνθρακα και ένα άτομο οξυγόνου.

Το διοξείδιο του άνθρακα αποτελείται από άτομο και άτομα

Το νερό αποτελείται από άτομα υδρογόνου και οξυγόνου.

Κατασκευάστε με την πλαστελίνη ένα μοντέλο για το μονοξείδιο, ένα μοντέλο για το διοξείδιο του άνθρακα και ένα για το νερό.

- Κατασκευάσατε με την πλαστελίνη από ένα μοντέλο για το O_2 , O_3 , N_2 .
1. Συγκρίνατε αυτά τα μοντέλα με τα αντίστοιχα του CO , CO_2 και του H_2O .
- Ποια είναι μόρια στοιχείων και ποια χημικών ενώσεων;
-
-
-Τα μόρια των στοιχείων αποτελούνται από άτομα μεταξύ τους, ενώ τα μόρια των χημικών ενώσεων από άτομα μεταξύ τους.

4. Από τη μια μεριά έχουμε γράμματα-λέξεις-γραπτά κείμενα. Από τη άλλη στοιχεια-
χημικές ενώσεις-υλικά σώματα. Μπορούμε να κάνουμε μια αντιστοίχιση και να
παρομοιάσουμε

Τα γράμματα με

Τις λέξεις με

Τα γραπτά κείμενα με

..... Περιδικό Σύστημα

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ)

ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ: Τι είναι χημικό στοιχείο,
τι είναι ατομικός αριθμός στοιχείου.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

1. Να γνωρίσουν οι μαθητές ότι τα χημικά στοιχεία τοποθετούνται (αρχαιοθετούνται) σε έναν πίνακα, με κάποιο νόμο (περιοδικό νόμο) και να ανακαλούν (να λένε «απ' έξω») το νόμο αυτό.

Η επίτευξη αυτού του διδακτικού στόχου καθίσταται δύσκολη από την παντελή απουσία διαισθητικών ερεθισμάτων, που θα έδιναν νόημα σε μια τόσο αναλυτική κατηγοριοποίηση, η οποία ουσιαστικά αγκαλιάζει και συστηματοποιεί όλη τη Χημεία. Γι' αυτό καταφεύγουμε σε δραστηριότητες κατά τις οποίες κατασκευάζουμε αναλογικά μοντέλα ατόμων κάποιων χημικών στοιχείων με χαρτί που θα τα ταξινομήσουμε με βάση μια οδηγία σε πίνακα με προκαθορισμένη δομή. Τα στοιχεία που θα μελετηθούν είναι τα 16 της δεύτερης και της τρίτης περιόδου. Πρόκειται για πρακτική δραστηριότητα (hands on activity), που επιδιώκει να ενισχύσει τη μεταγνωστική ικανότητα των μαθητών με Μ.Δ. και να δώσει νόημα σε κάποια χαρακτηριστικά του περιοδικού νόμου. Τα χάρτινα μοντέλα των στοιχείων θα αναγράφουν τον ατομικό αριθμό και θα έχουν διαστάσεις χονδρικά ανάλογες με τις ατομικές ακτίνες τους. Ως κανόνας της ταξινόμησης προτείνεται αυτός που προβλέπει αύξηση του Ατομικού Αριθμού. Η ταξινόμηση αυτών των χάρτινων μοντέλων θεωρούμε ότι εύκολα μπορεί να αναδείξει τον κανόνα μεταβολής των ατομικών ακτίνων. Έτσι, η ταξινόμηση που προτείναμε αποκτά νόημα, αφού υποστηρίζει κάποια πρόβλεψη.

(έργα: 1.α, 1β, 1γ, 1δ, 2)

2. Να γνωρίσουν οι μαθητές ότι στον Περιοδικό Πίνακα, τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφη στήλη (ομάδα), έχουν παρόμοιες φυσικοχημικές ιδιότητες και να αναφέρουν τουλάχιστον τρεις από τις ιδιότητες αυτές για την ομάδα των αλκαλίων και των αλογόνων.

Ο δεύτερος διδακτικός στόχος αφορά στην επιλεκτική επέκταση της μελέτης σε δυο ομάδες, αντιπροσωπευτικές της χονδρικής και προϋπάρχουσας του Περιοδικού Συστήματος κατηγοριοποίησης, σε μέταλλα και αμέταλλα.

(έργα: 3,α, 3,β, 3,γ, 4,α, 4,β)

ΦΑΣΗ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ:

Οι διδακτικοί στόχοι που αναφέρθηκαν προηγουμένως πρέπει να μετασχηματιστούν κατάλληλα, ώστε να εξοικειώσουν τους μαθητές με το περιεχόμενο που θα διδαχθεί.

Προτείνουμε τον ακόλουθο μετασχηματισμό:

- Τα στοιχεία που υπάρχουν είναι περισσότερα από 100! Τόσα πολλά στοιχεία, τόσες πολλές διαφορετικές ιδιότητες, πώς να τις μάθει και να τις θυμάται κανείς;
- Αναζητήθηκαν τρόποι που θα ταξινομούσαν τα στοιχεία σε ομάδες και σίγουρα θα βοηθούσαν τους επιστήμονες στην έρευνα..... πιθανόν και τους μαθητές στη μελέτη τους!

Η ιδέα που, μετά από αρκετές δοκιμές και αλλαγές, επικράτησε είναι η εξής: Να βάλουμε τα στοιχεία σε οριζόντια σειρά, πρώτα αυτά που έχουν μικρότερο ατομικό αριθμό και μετά αυτά που έχουν μεγαλύτερο.

Κάθε οκτώ στοιχεία να αλλάζουμε σειρά, όπως πχ. οι μέρες της εβδομάδος στο ημερολόγιο: από Δευτέρα ως Παρασκευή και πάλι από κάτω...

Δ,Τ,Τ,Π,Π,Σ,Κ,

Δ,Τ,Τ,Π,Π,Σ,Κ,

Δ,Τ,Τ,Π,Π,Σ,Κ,

.....,

όπως έχουμε δημιουργήσει κατακόρυφες στήλες με Δευτέρες που μοιάζουν, αλλά όχι απόλυτα (δεν είναι και όλες οι Δευτέρες ίδιες) μήπως και τα αντίστοιχα χημικά στοιχεία μοιάζουν;

ΥΛΙΚΑ (ανά ομάδα εργασίας)

- ✓ 3 λευκές σελίδες A₄,
- ✓ Ένα χαρτόνι, διαστάσεων A₄,
- ✓ Ψαλίδι χαρτιών,
- ✓ Κόλλα χαρτιών,
- ✓ Σελοτέηπ,
- ✓ Χρωματιστοί μαρκαδόροι, αν υπάρχουν.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Στο εργαστηριακό μάθημα που σας προτείνουμε, σας καλούμε να ασχοληθείτε με τα ακόλουθα ζητήματα:

- Τα στοιχεία που υπάρχουν είναι περισσότερα από 100! Τόσα πολλά στοιχεία, τόσες πολλές διαφορετικές ιδιότητες, πώς να τις μάθει και να τις θυμάται κανείς;
- Αναζητήθηκαν τρόποι που θα ταξινομούσαν τα στοιχεία σε ομάδες και σίγουρα θα βοηθούσαν τους επιστήμονες στην έρευνα..... πιθανόν και εσάς, τους μαθητές στη μελέτη σας!

Η ιδέα που, μετά από αρκετές δοκιμές και αλλαγές, επικράτησε είναι η εξής: Να βάλουμε τα στοιχεία σε οριζόντια σειρά, πρώτα αυτά που έχουν μικρότερο ατομικό αριθμό και μετά αυτά που έχουν μεγαλύτερο.

Κάθε οκτώ στοιχεία να αλλάζουμε σειρά, όπως πχ. δηλώνουμε τις μέρες της εβδομάδος στο ημερολόγιο: από Δευτέρα ως Παρασκευή και πάλι από κάτω...

Δ,Τ,Τ,Π,Π,Σ,Κ,

Δ,Τ,Τ,Π,Π,Σ,Κ,

Δ,Τ,Τ,Π,Π,Σ,Κ,

.....,

- όπως έχουμε δημιουργήσει κατακόρυφες στήλες με Δευτέρες που μοιάζουν, αλλά όχι απόλυτα (δεν είναι και όλες οι Δευτέρες ίδιες) μήπως και τα αντίστοιχα χημικά στοιχεία μοιάζουν;

Ας ξεκινήσουμε μαζί τη διερεύνηση.

1. Ας βάλουμε σε τάξη τα χημικά στοιχεία. Όχι όλα, τα 16 από τα πρώτα 18.

1.α. Σε μια βάση από χαρτόνι, κολλήστε το σχήμα με τους κύκλους που υπάρχει στην τελευταία σελίδα του φύλλου εργασίας.

Μετά κόψτε με ψαλίδι τους (χαρτονένιους) κύκλους.

Ο κάθε ένας αντιπροσωπεύει ένα στοιχείο.

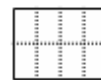
Το μέγεθος του κύκλου δείχνει πόσο μεγαλύτερο ή μικρότερο είναι το άτομο του από τα άλλα άτομα (η ακτίνα του).

Πάνω στον κύκλο υπάρχει γραμμένος ένας αριθμός.

Δείχνει τον αριθμό των πρωτονίων (θετικών φορτίων) που υπάρχουν μέσα στο άτομο (πιο συγκεκριμένα μέσα στον πυρήνα του ατόμου). Είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου.

Επίσης είναι γραμμένο, με λατινικά γράμματα, το σύμβολο του στοιχείου.

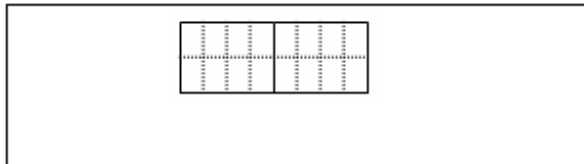
1.β. Χωρίστε ένα λευκό φύλλο φωτοτυπικού, σε 8 όμοια κουτιά, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



Κάντε το ίδιο και σε ένα ακόμα όμοιο φύλλο.

Κολλήστε τα δυο φύλλα πάνω στο θρανίο σας, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Αυτά τα κουτιά σχηματίζουν τον πίνακα στον οποίο θα τοποθετήσετε τα στοιχεία.



1.γ. Θυμηθείτε τον κανόνα συμπλήρωσης του πίνακα που κατασκεύασατε:

- Βάζουμε τα στοιχεία σε οριζόντια σειρά, πρώτα αυτά που έχουν μικρότερο ατομικό αριθμό και μετά αυτά που έχουν μεγαλύτερο.

• Κάθε οκτώ στοιχεία, αλλάζουμε σειρά
Συμπληρώστε τον πίνακα με τα χαρτονένια στοιχεία.

Συμφωνείτε με τις άλλες ομάδες εργασίας;

Συζητήστε για τη σειρά μαζί τους.

ΑΖΩΤΟ	N
ΑΝΘΡΑΚΑΣ	C
ΑΡΓΙΛΙΟ	Al
ΑΡΓΟ	Ar
ΒΗΡΥΛΛΙΟ	Be
ΒΟΡΙΟ	B
ΘΕΙΟ	S
ΛΙΘΙΟ	Li
ΜΑΓΝΗΣΙΟ	Mg
ΝΑΤΡΙΟ	Na
ΝΕΟ	Ne
ΟΞΥΓΟΝΟ	O
ΠΥΡΙΤΙΟ	Si
ΦΘΟΡΙΟ	F
ΦΩΣΦΟΡΟΣ	P
ΧΛΩΡΙΟ	Cl

1.δ. Σας δίνουμε στο διπλανό πίνακα με αλφαβητική σειρά, το σύμβολο και το όνομα των 16 στοιχείων που ταξινομήσατε στον πίνακα.

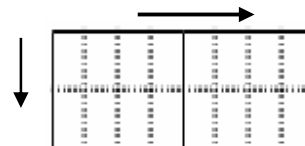
Γράψτε με χρωματιστούς μαρκαδόρους τα σύμβολα, τα ονόματα και τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων, στις θέσεις που επιλέξατε στον πίνακα.

2. Βγαίνουν συμπεράσματα από τον πίνακα;

Πώς μεταβάλλεται το μέγεθος των ατόμων των στοιχείων:

Καθώς κινήστε στην πάνω γραμμή, από αριστερά προς τα δεξιά:

.....
.....



Αυτή η δραστηριότητα, προϋποθέτει πώς ό,τι ισχύει για τα μεγέθη των ακτίνων στις ομάδες και τις γραμμές του αρχικού πίνακα (ερώτηση 2), ισχύει και για τα 4 νέα στοιχεία.

Αυτή η υπόθεση είναι ορθή και μας επιτρέπει τον πίνακα σε πλήρη ανάπτυξη (πάνω από 100 στοιχεία) να τον ονομάζουμε **Περιοδικό Πίνακα** και αυτόν τον τρόπο ταξινόμησης, **Περιοδικό Σύστημα**.

4. Να μελετήσουμε τις ιδιότητες δυο ομάδων.

4.a. Τα 4 πρώτα στοιχεία της 1ης ομάδας είναι τα ακόλουθα:

Li (.....),

Na (.....),

K (.....),

Rb (.....),

Γράψτε στις παρενθέσεις τα ονόματά τους.

Η ΚΑΘΕ ΟΜΑΔΑ ΕΧΕΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕ ΠΑΡΟΜΟΙΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Π.χ. η πρώτη ομάδα έχει στοιχεία με τις ακόλουθες κοινές ιδιότητες:

- Είναι όλα μαλακά μέταλλα και λειώνουν εύκολα,
- Είναι όλα πολύ δραστικά, γι' αυτό στη φύση τα συναντάμε πάντοτε ενωμένα με άλλα στοιχεία, που τα λένε αμέταλλα.
- Έχουν διάθεση να χάνουν ηλεκτρόνια και τότε η ηλεκτρική συμπεριφορά τους είναι όμοια με αυτή των θετικών φορτίων

Επειδή υπάρχουν οι κοινές ιδιότητες που προαναφέραμε, όλα τα στοιχεία της Ια ομάδας έχουν κοινό όνομα. Ονομάζονται ΑΛΚΑΛΙΑ.

4.β. Τα 4 πρώτα στοιχεία της 7ης ομάδας είναι τα ακόλουθα:

F (.....),

Cl (.....),

Br (.....),

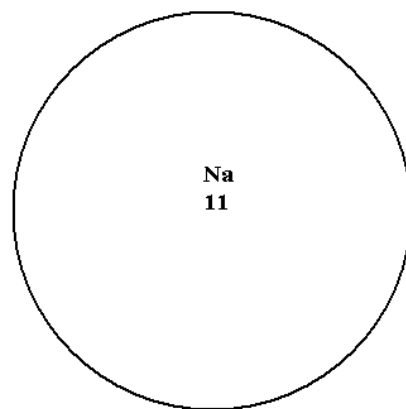
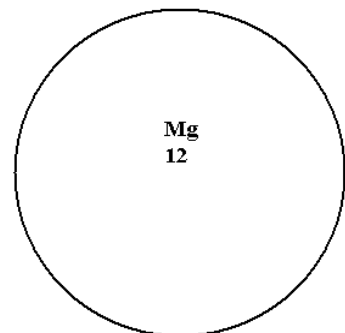
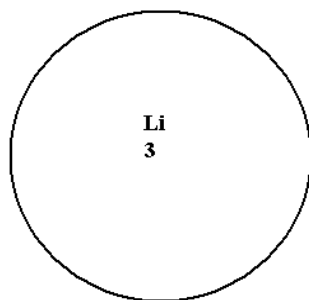
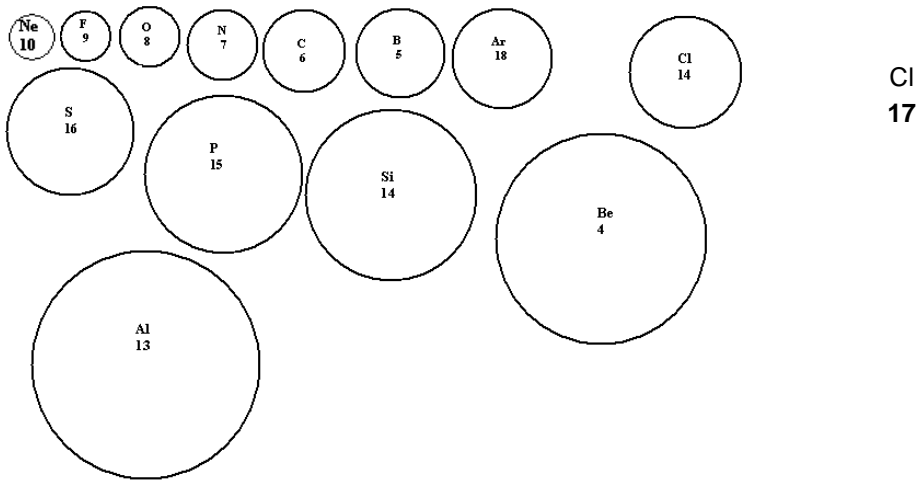
I (.....),

Γράψτε στις παρενθέσεις τα ονόματά τους.

Οι κοινές ιδιότητες της 7^{ης} ομάδας είναι οι ακόλουθες:

- Κυρίως είναι αέρα ή υγρά.
- Είναι όλα πολύ δραστικά, γι' αυτό στη φύση τα συναντάμε πάντοτε ενωμένα με άλλα στοιχεία, που τα λένε μέταλλα ή μεταξύ τους (δυο ίδια άτομα μαζί, π.χ. Cl - Cl ή Br - Br).
- Έχουν διάθεση να κερδίζουν ηλεκτρόνια και τότε η ηλεκτρική συμπεριφορά τους είναι όμοια με αυτή των αρνητικών φορτίων

Επειδή υπάρχουν οι κοινές ιδιότητες που προαναφέραμε, όλα τα στοιχεία της VIIa ομάδας έχουν κοινό όνομα. Ονομάζονται ΑΛΟΓΟΝΑ.



ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

1. Ποιος αριθμός είναι σημαντικότερος, για να προβλέψουμε τις φυσικές και τις χημικές ιδιότητες των στοιχείων:

Αυτός που εκφράζει:

- Τον ατομικό αριθμό
- Το βάρος του ατόμου
- Την ακτίνα, άρα και το μέγεθος του ατόμου

Σημειώστε με ✓ αυτό που πιστεύετε.

2. Τα χημικά στοιχεία που μοιάζουν φυσικοχημικά μεταξύ τους, βρίσκονται

- Στην ίδια περίοδο (οριζόντια σειρά στον Περιοδικό Πίνακα)
- Στην ίδια ομάδα (κατακόρυφη στήλη στον Περιοδικό Πίνακα)
- Σε διαγώνιες του Περιοδικού Πίνακα

Σημειώστε με ✓ αυτό που πιστεύετε.

3. Το μέγεθος των ατόμων

- Είναι ανάλογο του ατομικού τους αριθμού
- Είναι αντιστρόφως ανάλογο του ατομικού τους αριθμού
- Είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού

Σημειώστε με ✓ αυτό που πιστεύετε.

4. Όπως ξέρουμε τις επτά νότες do, re, mi, fa, sol, la, si, επαναλαμβάνονται σε πιο «ψηλές» οκτάβες

do, re, mi, fa, sol, la, si,

do, re, mi, fa, sol, la, si,

do, re, mi, fa, sol, la, si,

Κάνοντας μια παρομοίωση αυτής της ταξινόμησης με τον Περιοδικό Πίνακα, όλα τα “do”, όλα τα “re” όλα τα “si” βρίσκονται

- Στην ίδια «ομάδα»
- Στην ίδια «περίοδο»
- Δεν αναγνωρίζω κάποια αναλογία στο παράδειγμα

Σημειώστε με ✓ αυτό που πιστεύετε.