



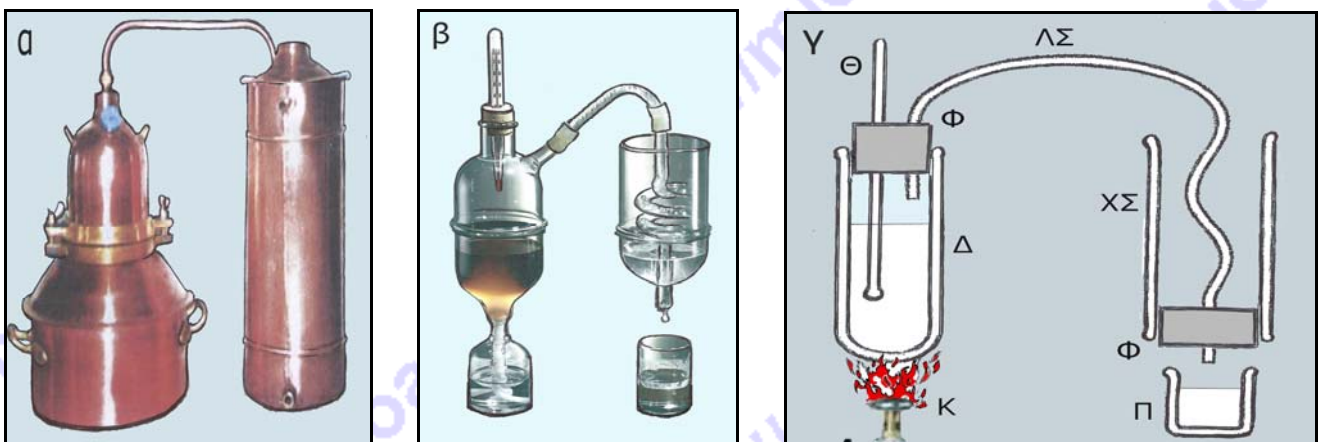
Ημερομηνία: 16 Απριλίου 2016

Ενδεικτικές Απαντήσεις

Οι παρακάτω προτεινόμενες απαντήσεις είναι ενδεικτικές και με κανέναν τρόπο δεν είναι δυνατόν να θεωρηθούν ως μοναδικές ή δεσμευτικές. Οποιοσδήποτε άλλες σωστές εναλλακτικές ή συμπληρωματικές απαντήσεις είναι αποδεκτές.

Στην εικόνα α φαίνεται ένας «αποστακτήρας» που χρησιμοποιείται σε βιοτεχνίες για το διαχωρισμό του αλκοόλ ή άλλων ουσιών από το νερό. Στην εικόνα β έχει σχεδιαστεί ένας πειραματικός αποστακτήρας που χρησιμοποιείται σε επιστημονικά ή εκπαιδευτικά εργαστήρια για τον διαχωρισμό ουσιών από το νερό.

Μαθητές κατασκεύασαν έναν αποστακτήρα από απλά υλικά και μέσα, όπως φαίνεται στην εικόνα γ.



Ο αποστακτήρας των μαθητών αποτελείται από ένα πυρίμαχο γυάλινο δοχείο Δ που κλείνει με φελλό Φ, ένα καμινέτο (γκαζάκι) Κ, ένα θερμόμετρο Θ, έναν λεπτό και μακρύ πλαστικό σωλήνα ΛΣ, έναν χοντρό σωλήνα ΧΣ που κλείνει στη μία άκρη με φελλό Φ και ένα ποτήρι Π. Ο λεπτός σωλήνας έχει το ένα του άκρο μέσα στο δοχείο, περνώντας μέσα από τον φελλό, ενώ το άλλο του άκρο περνώντας μέσα από τον χοντρό σωλήνα και μέσα από τον φελλό καταλήγει πάνω από το ποτήρι, όπως φαίνεται στην εικόνα γ. Οι μαθητές κάνουν πειράματα πριν δοκιμάσουν τη λειτουργία του αποστακτήρα τους, ώστε να βελτιώσουν αν μπορούν τη λειτουργία του.

Θέμα 1ο

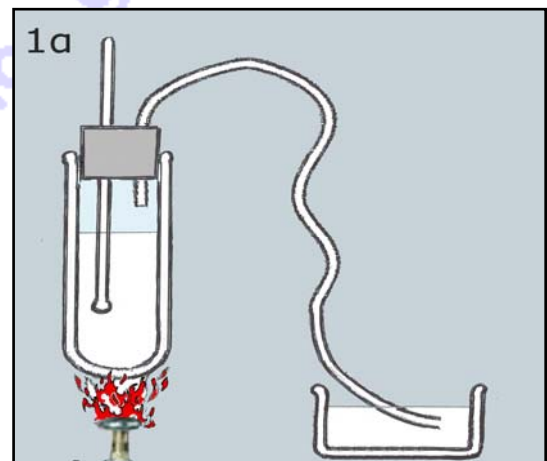
Πείραμα 1

Οι μαθητές έχουν ρίξει νερό στο δοχείο του αποστακτήρα και έχουν κλείσει το δοχείο με τον φελλό, αφήνοντας το ένα άκρο του λεπτού σωλήνα μέσα στο δοχείο, ενώ το άλλο άκρο του το βυθίζουν στο νερό μιας λεκάνης, όπως φαίνεται στην εικόνα 1α.

Θερμαίνουν το νερό του δοχείου για αρκετή ώρα με τη φλόγα του καμινέτου. Στο νερό του δοχείου αρχίζουν να σχηματίζονται φυσαλίδες.

Στην αλλαγή ποιας μορφής ενέργειας οφείλεται η θέρμανση του νερού του δοχείου;

... Οφείλεται σε αλλαγή της μορφής ενέργειας από χημική σε θερμότητα.





Πώς ονομάζεται το φαινόμενο το οποίο συμβαίνει στο νερό όταν αρχίζει ο σχηματισμός φυσαλίδων στο εσωτερικό του; Τι συμβαίνει τότε στο νερό;

... Το φαινόμενο ονομάζεται βρασμός. Κατά τη διάρκεια του βρασμού σχηματίζονται φυσαλίδες στο εσωτερικό του νερού γιατί τότε αυτό αλλάζει φυσική κατάσταση και από υγρό γίνεται αέριο (υδρατμοί).

Τι νομίζεις ότι παρατηρούν οι μαθητές μέσα στο νερό της λεκάνης στο σημείο που βρίσκεται βυθισμένη η άκρη του λεπτού σωλήνα; Εξήγησε γιατί.

... Νομίζω ότι παρατηρούν φυσαλίδες από υδρατμούς που προέρχονται από το νερό του δοχείου καθώς αυτό βράζει, περνούν μέσα από τον λεπτό σωλήνα και βγαίνουν μέσα από το νερό της λεκάνης.

Θέμα 2ο

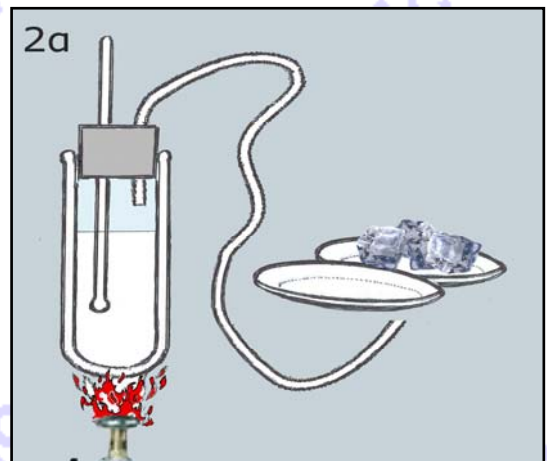
Πείραμα 2

Οι μαθητές στη συνέχεια πλησιάζουν την άκρη του λεπτού σωλήνα στην κάτω επιφάνεια δύο μικρών πιάτων, όπως στην εικόνα 2α, καθώς συνεχίζουν τη θέρμανση του νερού του δοχείου. Το ένα πιάτο έχει λίγο νερό, ενώ το άλλο πιάτο έχει νερό με παγάκια.

Οι μαθητές παρατηρούν τον σχηματισμό σταγόνων στην κάτω επιφάνεια των δύο πιάτων.

Πώς ονομάζεται το φαινόμενο στο οποίο οφείλεται ο σχηματισμός των σταγόνων;

... Το φαινόμενο ονομάζεται συμπύκνωση υδρατμών (ή υγροποίηση).



Σε τι νομίζεις ότι οφείλεται ο σχηματισμός μεγαλύτερου αριθμού σταγόνων στο πιάτο που περιέχει νερό με παγάκια σε σχέση με το πιάτο που περιέχει μόνο νερό;

... Νομίζω ότι ο σχηματισμός μεγαλύτερου αριθμού σταγόνων στο πιάτο με τα παγάκια οφείλεται στο ότι η θερμοκρασία της επιφάνειάς του είναι μικρότερη από τη θερμοκρασία του πιάτου χωρίς παγάκια. Από πειράματα που έχουμε κάνει στο σχολείο γνωρίζουμε ότι συμπύκνωση των υδρατμών γίνεται σε κρύες επιφάνειες.



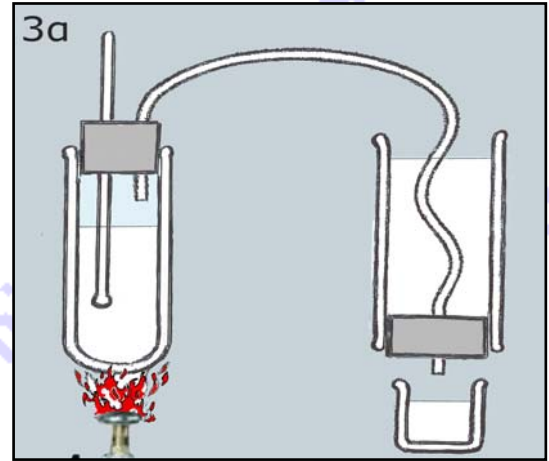
Θέμα 3ο

Πείραμα 3

Οι μαθητές τώρα τοποθετούν τον μακρύ λεπτό σωλήνα του αποστακτήρα μέσα στον χοντρό σωλήνα που κλείνει στο κάτω του μέρος με έναν φελλό. Από αυτόν τον φελλό περνάει η άκρη του λεπτού σωλήνα, όπως φαίνεται στην εικόνα 3α. Κάτω από την άκρη του λεπτού σωλήνα οι μαθητές τοποθετούν ένα ποτήρι. Στον χοντρό σωλήνα ρίχνουν νερό.

Οι μαθητές στη συνέχεια ρίχνουν στο νερό του δοχείου σκόνη νερομπογιάς για να το χρωματίσουν. Το χρωματισμένο νερό το θερμαίνουν για αρκετή ώρα με τη φλόγα του καμινέτου.

Παρατηρούν ότι σταγόνα σταγόνα το ποτήρι αρχίζει να γεμίζει με καθαρό, χωρίς χρώμα νερό. Αντίθετα, οι μαθητές παρατηρούν ότι στο δοχείο του αποστακτήρα τελικά μένει μόνο η σκόνη της νερομπογιάς που έριξαν στο δοχείο στην αρχή του πειράματος.



Γιατί νομίζεις ότι πέφτουν σταγόνες από την άκρη του λεπτού σωλήνα μέσα στο ποτήρι; Σε ποιο φαινόμενο νομίζεις ότι οφείλεται η δημιουργία τους;

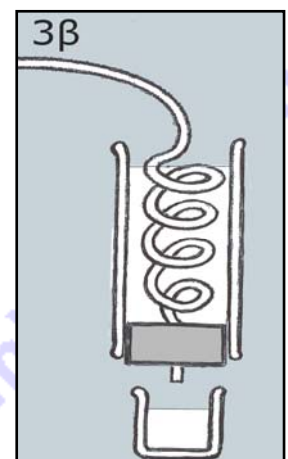
... Νομίζω ότι η δημιουργία και πτώση των σταγόνων οφείλεται και πάλι στα φαινόμενο της συμπύκνωσης των υδρατμών. Η συμπύκνωση των θερμών υδρατμών γίνεται γιατί καθώς περνούν μέσα από τον λεπτό σωλήνα η θερμοκρασία τους ελαττώνεται λόγω του νερού που υπάρχει στον χοντρό σωλήνα γύρω από τον λεπτό σωλήνα.

Γιατί το νερό που συγκεντρώνεται στο ποτήρι είναι καθαρό, χωρίς χρώμα, ενώ στο δοχείο τελικά μένει μόνο η σκόνη της νερομπογιάς, όπως παρατηρούν οι μαθητές; Τι νομίζεις;

... Νομίζω ότι κατά τον βρασμό του νερού του δοχείου οι υδρατμοί που δημιουργούνται και συμπυκνώνονται στον λεπτό σωλήνα προέρχονται από το νερό μόνο και δεν περιέχουν νερομπογιά. Αυτή παραμένει ως σκόνη στο δοχείο.

Νομίζεις ότι οι μαθητές αν χρησιμοποιήσουν έναν μακρύτερο λεπτό σωλήνα, δίνοντάς του το σχήμα έλικας, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα, θα παρατηρήσουν μεγαλύτερο από πριν αριθμό σταγόνων να συγκεντρώνονται στο ποτήρι; Ναι ή όχι; Δικαιολόγησε την απάντησή σου.

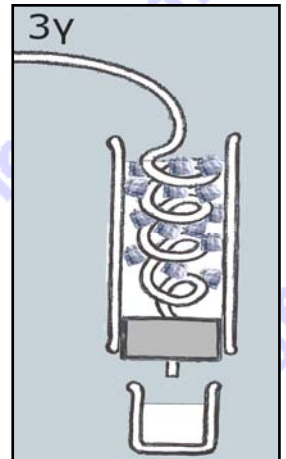
... Ναι. Νομίζω ότι στον μακρύτερο σωλήνα θα συμπυκνωθούν περισσότεροι υδρατμοί και θα συγκεντρωθούν περισσότερες σταγόνες στο ποτήρι. Αυτό γίνεται γιατί οι υδρατμοί θα διανύσουν μεγαλύτερη διαδρομή στον σωλήνα και θα παραμείνουν σε αυτόν περισσότερο χρόνο.





Νομίζεις ότι οι μαθητές αν ρίξουν στον χοντρό σωλήνα μικρά παγάκια, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα, Θα παρατηρήσουν ακόμη μεγαλύτερο από πριν αριθμό σταγόνων να συγκεντρώνονται στο ποτήρι; Ναι ή όχι; Δικαιολόγησε την απάντησή σου.

... Ναι. Νομίζω ότι μέσα στον σωλήνα σε ακόμη μικρότερες θερμοκρασίες λόγω του πάγου θα συμπυκνωθούν ακόμη περισσότεροι υδρατμοί και θα συγκεντρωθούν ακόμη περισσότερες σταγόνες στο ποτήρι.



Τι νομίζεις ότι θα συμβεί αν οι μαθητές επαναλάβουν το πείραμα όχι με χρωματισμένο νερό αλλά με αλατόνερο, ρίχνοντας στο δοχείο του αποστακτήρα νερό και 2 ή 3 κουταλιές αλάτι;

... Νομίζω ότι θα διαχωριστεί το νερό από το αλάτι. Στο ποτήρι θα συγκεντρωθεί το νερό και στο δοχείο θα παραμείνει το αλάτι σε σκόνη.

Μπορείς τώρα να εξηγήσεις πώς λειτουργούν πολλά εργοστάσια «αφαλάτωσης» (δηλαδή εργοστάσια αφαίρεσης αλατιού από το θαλασσινό νερό) σε αρκετά νησιά μας;

... Νομίζω ότι πολλά από αυτά τα εργοστάσια λειτουργούν όπως ο πειραματικός αποστακτήρας που κατασκεύασαν οι μαθητές, όμως είναι πολύ μεγαλύτερα. Βράζουν το θαλασσινό νερό χρησιμοποιώντας κάποια πηγή ενέργειας (πχ. τον ήλιο), συμπυκνώνουν τους υδρατμούς μέσα σε σωλήνες που ψύχονται (πχ. από τρεχούμενο θαλασσινό νερό ή τον άνεμο) και συλλέγουν το αφαλατωμένο νερό.