⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ:

ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΝΙΓΜΟΥ - Μικρά κομμάτια.
Δεν είναι κατάλληλο για παιδιά κάτω των 3 ετών.

Προς τους γονείς: Παρακαλώ διαβάστε αυτές τις οδηγίες πριν δώσετε καθοδήγηση στα παιδιά σας.

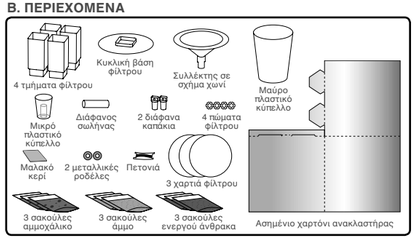
GREEN SCIENCE

ΦΙΛΤΡΟ ΝΕΡΟΥ

Α. ΜΗΝΥΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

1. Παρακαλώ διαβάστε όλες τις οδηγίες πριν ξεκινήσετε.
2. Επίβλεψη και βοήθεια ενήλικα συνίσταται καθόλη τη διάρκεια.
3. Αυτό το σετ προορίζεται για παιδιά άνω των 8 ετών.
4. Αυτό το σετ καθώς και το ολοκληρωμένο προϊόν του περιέχουν μικρά μέρη που μπορούν να προκαλέσουν πνιγμό αν χρησιμοποιηθούν λανθασμένα. Δεν είναι κατάλληλο για παιδιά κάτω των 3 ετών.
5. Μην χρησιμοποιήσετε νερό από βοθρολύματα για τα πειράματα. Το νερό από βοθρολύματα περιέχει βακτήρια και μικροοργανισμούς οι οποίοι θα μολύνουν τα σετ. Ακολουθήστε τις οδηγίες για να αναμίξετε τεχνητό «βρώμικο νερό». Αυτό θα είναι επαρκές για να δείξει τις καθαριστικές ιδιότητες του σετ.
6. Αυτό είναι μόνο ένα πειραματικό σετ που επιδεικνύει βιομηχανικές μεθόδους απολύμανσης νερού. Αυτό το σετ δεν προορίζεται για συσκευή φιλτραρίσματος πόσιμου νερού. Μην πιείτε το νερό που θα απαλλαγεί με αυτό το σετ. Μερικά πειράματα χρειάζονται καυτό νερό. Επίβλεψη ενήλικα απαιτείται.

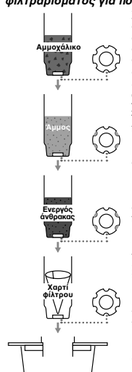
Β. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ



Παρατηρήσεις: Απαιτούνται επίσης μερικά υλικά από το σπίτι. Ρωτήστε έναν ενήλικα πριν τα χρησιμοποιήσετε.

C. ΠΕΙΡΑΜΑ 1 – ΦΙΛΤΡΑΡΙΣΜΑ

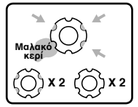
Προειδοποίηση: Η στήλη φιλτραρίσματος δεν λειτουργεί ως συσκευή φιλτραρίσματος για πόσιμο νερό. Μην πιείτε το φιλτραρισμένο νερό.



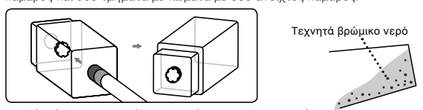
Σε αυτό το πείραμα, χρησιμοποιείτε την συναρμολογημένη στήλη φιλτραρίσματος από το σετ για να καθαρίσετε το νερό. Τα διάφορα φίλτρα στη στήλη αφαιρούν ακαθαρσίες από το νερό.
Θα χρειαστείτε: 4 τμήματα φίλτρου, 4 πώματα φίλτρου, βάση φίλτρου, μαλακό κερί, σακούλα ενεργού άνθρακα, σακούλα άμμου, σακούλα αμμοχάλικου, χαρτί φίλτρου. (Παρατηρήσεις: θα χρειαστείτε μόνο μια μονάδα αυτών των φίλτρων για να εγκαταστήσετε την στήλη φίλτρου. Αφήστε τις άλλες δύο σαν εφεδρικές προμήθειες για μελλοντικά πειράματα.)
Επίσης χρειάζεται από το σπίτι (δεν συμπεριλαμβάνεται στο σετ): λίγο χώμα από μια καθαρή πηγή (π.χ. από φυτό γλάστρας ή κήπο), μαγειρικό λάδι, ένα ποτήρι (οποιουδήποτε μεγέθους) και ένα ποτήρι (κατά προτίμηση διάφανο) του οποίου η διάμετρος είναι μικρότερη από το κύκλο της βάσης φίλτρου.

Κατασκευάζοντας την στήλη φίλτρου

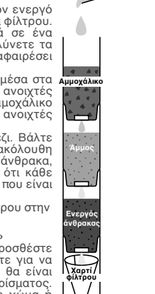
1. Τα πώματα του φίλτρου είναι ειδικά σχεδιασμένα για να ρυθμίζουν την ταχύτητα της ροής του νερού μέσα στη στήλη. Υπάρχουν τρεις καμάρες στο χείλος κάθε πώματος φίλτρου. Πάρετε δύο από τα πώματα και γεμίστε τέσσερις καμάρες σε κάθε ένα με ένα πολύ μικρό κομμάτι κερί, αφήνοντας δύο ανοιχτές καμάρες. Αυτά τα δύο πώματα θα χρησιμοποιηθούν στα τμήματα φίλτρου τα οποία περιέχουν άμμο και ενεργό άνθρακα. Θα ελαττώσουν την ταχύτητα της ροής μέσα στα τμήματα, επιτρέποντας στην άμμο και στο ενεργό άνθρακα να επιτύχουν τα καλύτερα τους φιλτραριστικά αποτελέσματα.



2. Προσαρμόστε τα πώματα φίλτρου μέσα στις τρύπες στο πάτο κάθε τμήματος φίλτρου. Ίσως χρειαστεί να πιέσετε τα πώματα στη θέση τους με ένα στυλό. Θα πρέπει να έχετε δύο τμήματα με πώματα με 6 ανοιχτές καμάρες και δύο τμήματα με πώματα με δύο ανοιχτές καμάρες.



3. Καθαρίστε το αμμοχάλικο, την άμμο και τον ενεργό άνθρακα ξεχωριστά πριν γεμίσετε τα τμήματα φίλτρου. Απλά τοποθετήστε κάθε ένα από τα υλικά σε ένα μικρό δοχείο (μην αναμίξετε τα υλικά). Ξεπλύνετε τα με καθαρό νερό μερικές φορές. Αυτό θα αφαιρέσει οποιαδήποτε σκόνη κολλάει επάνω τους.
4. Βάλτε την άμμο και τον ενεργό άνθρακα μέσα στα τμήματα φίλτρου με πώματα φίλτρου με δύο ανοιχτές καμάρες, και το χαρτί φίλτρου και το αμμοχάλικο μέσα στα τμήματα με πώματα φίλτρου με έξι ανοιχτές καμάρες.
5. Βάλτε την βάση φίλτρου πάνω στο τραπέζι. Βάλτε τα τμήματα φίλτρου πάνω στη βάση με την ακόλουθη σειρά από τον πάτο: χαρτί φίλτρου, ενεργό άνθρακα, άμμο, και τέλος αμμοχάλικο. Σιγουρευτείτε ότι κάθε τμήμα στερεώνετε στη θέση του από το άλλο που είναι από κάτω του.
6. Τοποθετήστε την ολοκληρωμένη στήλη φίλτρου στην κορυφή του ποτηριού.



Ετοιμάζοντας το τεχνητό «βρώμικο νερό»

Μισογεμίστε ένα μικρό ποτήρι με νερό. Προσθέστε το χώμα και το λάδι σε αυτό και ανακατέψτε για να φτιάξετε ένα καφετί χρώματος μίγμα. Αυτό θα είναι το «βρώμικο νερό» για το πείραμα φιλτραρίσματος. (Πάντα πλένετε τα χέρια σας αφού πιάσετε χώμα ή βρώμικο νερό.)

Κάνοντας το πείραμα

Χύστε λίγο μίγμα τεχνητού «βρώμικου νερού» μέσα στην κορυφή της στήλης φιλτραρίσματος ΠΟΛΥ ΑΡΓΑ. Το νερό θα τρέξει αργά προς τα κάτω μέσα στα φίλτρα. Για καλύτερα αποτελέσματα, το νερό θα πρέπει να κινείται μεταξύ των τμημάτων του φίλτρου σταγόνα-σταγόνα.
Πόσο καθαρό είναι το νερό που τρέχει μέσα στο ποτήρι;

Πως λειτουργεί;

Κάθε τμήμα της στήλης φιλτραρίσματος αφαιρεί μόρια από το νερό, καθαρίζοντας το. Τα διαφορετικά φίλτρα αφαιρούν μόρια διαφορετικών μεγεθών. Οι κόκκοι άμμου και αμμοχάλικου έχουν μικρούς χώρους ανάμεσα τους. Αυτοί επιτρέπουν στο νερό να περάσει ανάμεσα αλλά να παγιδεύσει μόρια στο νερό. Οι κόκκοι του άνθρακα φτιάχνονται από ένα υλικό που λέγεται ενεργός άνθρακας. Τα χημικά του νερού γαντζώνονται στην επιφάνεια του άνθρακα και αφαιρούνται από το νερό. Αυτή η διαδικασία λέγεται προσρόφηση. Το χαρτί φίλτρου έχει μικροσκοπικές τρύπες ανάμεσα στις ίνες του. Το νερό μπορεί να τρέξει μέσα από τις τρύπες, αλλά μόρια μεγαλύτερα από τις τρύπες παγιδεύονται. Είναι ιδιαιτέρως αποτελεσματικό στο φιλτράρισμα λαδιού. Η στήλη φιλτραρίσματος δείχνει τις αρχές που χρησιμοποιούνται στα εργοστάσια καθαρισμού νερού, τα οποία παρέχουν πόσιμο νερό στα νοικοκυριά. Σε ένα εργοστάσιο καθαρισμού νερού η διαδικασία φιλτραρίσματος είναι πιο εξελιγμένη και χημικά προστίθενται για να εξασφαλίσουν ότι το νερό είναι ασφαλές προς πόση.

Καθαρίζοντας το υλικό και τη στήλη φιλτραρίσματος

Πάντα να καθαρίζεται τα υλικά φιλτραρίσματος και τα τμήματα φιλτραρίσματος όταν τελειώνετε με αυτά ή όταν θέλετε να φτιάχνετε ένα καινούριο μίγμα. Η άμμος, το αμμοχάλικο και ο ενεργός άνθρακας μπορούν όλα να καθαριστούν και να ξαναχρησιμοποιηθούν. Απλά τοποθετήστε κάθε υλικό μέσα σε ένα μικρό ποτήρι (μην αναμίξετε τα υλικά). Γεμίστε το ποτήρι με καθαρό νερό, προσθέστε μια σταγόνα απορρυπαντικό πιάτων και ανακατέψτε απαλά. Αφήστε το υλικό να καθήσει στον πάτο και μετά προσεχτικά χύστε έξω το νερό. Μετά ξεπλύνετε το υλικό μια ή δύο φορές με καθαρό νερό. Επίσης ξεπλύνετε τα τμήματα φιλτραρίσματος με καθαρό νερό. Όταν τα υλικά είναι καθαρά χύστε τα πάλι μέσα στα τμήματα φιλτραρίσματος (θυμηθείτε να βάλετε την άμμο και τον ενεργό άνθρακα μέσα στα τμήματα με τις δύο ανοιχτές καμάρες στα πώματα). Όταν τα υλικά φιλτραρίσματος σας έχουν χρησιμοποιηθεί μερικές φορές, ίσως χρειαστεί να τα αντικαταστήσετε με τις εφεδρικές προμήθειες που συμπεριλαμβάνονται σε αυτό το σετ. Όταν ξεμείνετε από εφεδρικές, μπορείτε να αγοράσετε περισσότερες στα πιο πολλά καταστήματα με εξοπλισμό ενυδρείων. Λεπτή άμμο από παραλία και αμμοχάλικο από κάποιον κήπο μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν, αλλά ξεπλύντε τα λεπτομερώς πριν τη χρήση. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε χαρτί κουζίνας αντί για χαρτί φίλτρου.

Βλάβες

Αν βρείτε ότι το φιλτραρισμένο νερό δεν είναι διαυγές ή καθαρό:
• Δοκιμάστε να ξαναφιλτράρετε το νερό. Η στήλη φιλτραρίσματος είναι μόνο μικρή και ίσως δεν καθαρίσει το νερό εντελώς με ένα μόνο πέρασμα, ειδικά αν το νερό σας είναι ιδιαιτέρως «βρώμικο» ή «λάδερο».
• Ελέγξτε ότι το νερό δεν τρέχει μέσα από τα τμήματα φιλτραρίσματος πολύ γρήγορα. Αν συμβαίνει αυτό, δοκιμάστε να πιέστε τα τμήματα φιλτραρίσματος μεταξύ τους που σφιχτά, ή ακόμα και να σφραγίσετε γύρω από τους συνδέσμους με κολλητική ταινία. Αυτό θα εμποδίσει τον αέρα να διαρρέεται μέσα στα τμήματα φιλτραρίσματος, επιτρέποντας στο νερό να ρέει προς τα κάτω που αργά.
• Σιγουρευτείτε ότι έχετε βάλει την άμμο και τον ενεργό άνθρακα μέσα στα τμήματα φιλτραρίσματος που περιέχουν τα πώματα με τις δύο ανοιχτές καμάρες. Το «βρώμικο νερό» χρειάζεται να ρέει πιο αργά σε αυτά τα δυο τμήματα.
• Ίσως χρειαστεί να καθαρίσετε ή να αντικαταστήσετε τα υλικά φιλτραρίσματος με τις εφεδρικές προμήθειες που συμπεριλαμβάνονται σε αυτό το σετ (βλέπε παραπάνω).

Που χρησιμοποιούμε φίλτρα

• Τα φίλτρα έχουν μια μεγάλη γκάμα χρήσεων στο σπίτι και στη βιομηχανία. Στο σπίτι χρησιμοποιούμε χαρτί φίλτρου για να φιλτράρουμε κόκκους καφέ και κόκκους ενεργού άνθρακα για να φιλτράρουμε νερό, όπου αφαιρούν χλώριο και άλλα χημικά από το νερό της βρύσης. Το χαρτί φίλτρου και ο ενεργός άνθρακας χρησιμοποιούνται σε μηχανές για να καθαρίσουν το νερό, τα καύσιμα, το λάδι, και τον αέρα πριν αυτά χρειαστούν και σε μάσκες αερίων για να αφαιρούν σκόνη και επικίνδυνα αέρια από τον αέρα.
• Τα φίλτρα άμμου χρησιμοποιούνται κυρίως για να καθαρίζεται το νερό πριν και μετά αφού το πιούμε. Το είδος φίλτρου άμμου σε αυτό το σετ ονομάζεται γρήγορο φίλτρο άμμου, καθώς το νερό τρέχει γρήγορα από μέσα του. Αφαιρεί στερεά μόρια, όπως αμμοχάλικο, από το νερό. Το αργά φίλτρα άμμου είναι βαθιά στρώματα ψιλής άμμου. Καθώς το νερό τρέχει μέσα από ένα αργό φίλτρο άμμου, ένα στρώμα μικροοργανισμών σχηματίζει γλίτσα στο πάνω μέρος. Αυτοί οι οργανισμοί χρησιμοποιούν τα μόρια στο νερό σαν φαγητό, καθαρίζοντας έτσι το νερό.

Ψυχαγωγικά στοιχεία

• Τα φίλτρα άμμου καθαρίζουν το νερό σε δεξαμενές ψαριών και σε πισίνες και το νερό από νεροχύτες και μπάνια (που ονομάζεται γκρι νερό) έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το πότισμα κήπων.
• Ο ενεργός άνθρακας είναι πολύ πορώδης – το νερό ρέει μέσα από τους κόκκους επειδή αυτοί είναι γεμάτοι τρύπες.
• Ένα κομμάτι ενεργού άνθρακα ενός γραμμαρίου έχει επιφάνεια περίπου 500 τετραγωνικά μέτρα – την ίδια με ένα γήπεδο του μπάσκετ.
• Ο ενεργός άνθρακας δίνεται ως τροφή καμιά φορά σε ανθρώπους που έχουν δηλητηριαστεί επειδή παγιδεύει το δηλητήριο στο στομάχι τους.
• Το χαρτί φίλτρου χρησιμοποιείται στην χαρτοχωματογραφία η οποία είναι ένας τρόπος να ξεχωρίζεις υλικά που έχουν διαλυθεί σε υγρό.

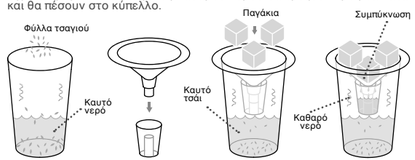
D. ΠΕΙΡΑΜΑ 2 – ΑΠΟΣΤΑΞΗ

Προειδοποίηση: Αυτό το πείραμα απαιτεί καυτό νερό. Βοήθεια και επίβλεψη ενήλικα απαιτείται όταν χειρίζεστε καυτό νερό.

Σε αυτό το πείραμα καθαρίζετε νερό με μια διαδικασία που λέγεται απόσταξη. Το νερό εξατμίζεται, αφήνοντας τις ακαθαρσίες πίσω. Η απόσταξη είναι άλλη μια συνήθης μέθοδος παραγωγής καθαρού νερού. Η μέθοδος κυρίως χρησιμοποιείται σε εργοστάσια αφαλάτωσης υδάτων.
Θα χρειαστείτε: συλλέκτη σε σχήμα χωνιού, μικρό πλαστικό κύπελλο.
Επίσης χρειάζεται (αλλά δεν συμπεριλαμβάνεται στο σετ): ένα ποτήρι καυτό νερό (τόσο καυτό που να βγάζει ατμούς), παγάκια και μερικά φύλλα τσαγιού.

Κάνοντας το πείραμα

1. Ζητήστε από έναν ενήλικα να σας βοηθήσει σε αυτό το βήμα. Ετοιμάστε ένα ποτήρι με αχνιστό καυτό νερό. Αναμίξτε το με τα φύλλα τσαγιού.
2. Σπρώξτε την βάση του συλλέκτη μέσα στον κύλινδρο στο κέντρο του κυπέλλου. Τοποθετήστε τον συλλέκτη πάνω στο ποτήρι που περιέχει το τσάι.
3. Ρίξτε μερικά παγάκια μέσα στον συλλέκτη.
4. Μετά από λίγο, κοιτάξτε από κάτω από τον συλλέκτη. Σύντομα θα δείτε υγροποίηση. Τελικά σταγόνες καθαρού νερού θα τρέξουν προς τα κάτω και θα πέσουν στο κύπελλο.



Πως λειτουργεί

Το νερό εξατμίζεται από την επιφάνεια του καυτού τσαγιού. Αυτό σημαίνει ότι το υγρό νερό μετατρέπεται σε υδρατμό (ή αέρια μορφή του νερού). Παρόλα αυτά, ούτε τα φύλλα τσαγιού ούτε τα χημικά διαχέονται μέσα στον υδρατμό. Ο πάγος κάνει τον συλλέκτη κρύο. Όταν ο υδρατμός χτυπάει τον συλλέκτη, αυτό κρυώνει και υγροποιείται (μετατρέπεται πάλι σε υγρό νερό). Μετά στάζει μέσα στο κύπελλο. Έτσι η διαδικασία της εξάτμισης και μετά της υγροποίησης, η οποία είναι γνωστή ως απόσταξη, αφαιρεί τις ακαθαρσίες (τα φύλλα τσαγιού και τα χημικά σε αυτό το πείραμα) από το νερό.

Βλάβες

Αν μόνο λίγο καθαρό νερό συλλέγετε, ελέγξτε ότι το νερό είναι αρκετά καυτό. Μόνο καυτό νερό με ατμό να ανεβαίνει από αυτό θα παράγει αρκετά ατμό για ίσως δεν καθαρίσει το νερό εντελώς με ένα μόνο πέρασμα, ειδικά αν το νερό σας είναι ιδιαιτέρως «βρώμικο» ή «λάδερο».
• Ελέγξτε ότι το νερό δεν τρέχει μέσα από τα τμήματα φιλτραρίσματος πολύ γρήγορα. Αν συμβαίνει αυτό, δοκιμάστε να πιέστε τα τμήματα φιλτραρίσματος μεταξύ τους που σφιχτά, ή ακόμα και να σφραγίσετε γύρω από τους συνδέσμους με κολλητική ταινία. Αυτό θα εμποδίσει τον αέρα να διαρρέεται μέσα στα τμήματα φιλτραρίσματος, επιτρέποντας στο νερό να ρέει προς τα κάτω που αργά.
• Σιγουρευτείτε ότι έχετε βάλει την άμμο και τον ενεργό άνθρακα μέσα στα τμήματα φιλτραρίσματος που περιέχουν τα πώματα με τις δυο ανοιχτές καμάρες. Το «βρώμικο νερό» χρειάζεται να ρέει πιο αργά σε αυτά τα δυο τμήματα.
• Ίσως χρειαστεί να καθαρίσετε ή να αντικαταστήσετε τα υλικά φιλτραρίσματος με τις εφεδρικές προμήθειες που συμπεριλαμβάνονται σε αυτό το σετ (βλέπε παραπάνω).

Που χρησιμοποιούμε απόσταξη

Η απόσταξη χρησιμοποιείτε για να καθαρίσει το πόσιμο νερό και για να φτιάχνει αποστειρωμένο νερό για ιατρική χρήση και για τον καθαρισμό φακών επαφής. Επίσης χρησιμοποιείται σε εργοστάσια αφαλάτωσης υδάτων, όπου φρέσκο πόσιμο νερό γίνεται από νερό θαλάσσης. Στην χημεία, η απόσταξη χρησιμοποιείται για να αφαιρεσουμε νερό από ένα υγρό χωρίς να χάσουμε νερό. Και στην βιομηχανία λαδιού, η απόσταξη χρησιμοποιείται για να ξεχωρίσει το αργό πετρέλαιο σε διαφορετικά προϊόντα όπως σε βουτάνιο, πετρόλιο και καυσιμέλαιο. Σε αυτά τα διυλιστήρια το υγρό που πρόκειται να διυλιστεί θα θερμανθεί για να παράγει τον ατμό για την ολοκλήρωση της διαδικασίας.

Δείχνοντας τον κύκλο του νερού

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον ίδιο εξοπλισμό για να ερευνήσετε τον κύκλο του νερού της Γης. Για αυτό θα χρειαστείτε επίσης ένα ψηλό διάφανο ποτήρι του οποίου η διάμετρος είναι μικρότερη από αυτή του συλλέκτη (ή ζητήστε από έναν ενήλικα να κόψει το ένα τρίτο από την κορυφή ενός πλαστικού μπουκαλιού), λίγο λάδι και ένα μικρό φυτό, όπως ο κισσός.
1. Βάλτε μερικά εκατοστά χώμα μέσα στη βάση του ποτηριού. Κάντε μια τρύπα στο χώμα, απαλά σπρώξτε μέσα το φυτό σας και πιέστε χώμα γύρω από τις ρίζες του. Ρίξτε λίγο νερό μέσα στο χώμα.
2. Βάλτε τον συλλέκτη και το κύπελλο πάνω από το ποτήρι. (Αν χρησιμοποιείτε μια βάση μπουκαλιού, σιγουρευτείτε ότι το χείλος του μπουκαλιού ταιριάζει κοντά κάτω από τον συλλέκτη, αλλιώς υδρατμοί θα φεύγουν μέσα από το κενό. Ίσως χρειαστεί να ασφαλίσετε το κενό με κολλητική ταινία).
3. Βάλτε το κύπελλο σε ένα ηλιόλουστο μέρος και περιμένετε μερικές ώρες. Κοιτάξτε από το κάτω μέρος του συλλέκτη. Θα πρέπει να δείτε υγροποίηση, και κάτι θα πρέπει τελικά να τρέξει μέσα στο μικρό κύπελλο.

Αυτό το πείραμα είναι ένα μοντέλο του κύκλου του νερού. Νερό εξατμίζεται από το χώμα και το φυτό, όπως κάνει και στη φύση, εξαιτίας της ζέστης από τον ήλιο. Η υγροποίηση στον συλλέκτη αντιπροσωπεύει το οχηματισμό σύννεφων και το νερό που στάζει αντιπροσωπεύει την βροχή.

Ψυχαγωγικά στοιχεία

• Ο εξοπλισμός απόσταξης σε αυτό το σετ είναι γνωστός ως «αποκαταστήρας».
• Ένας ηλιακός αποσταστήρας παίρνει ενέργεια από τον ήλιο και χρησιμοποιείται για να καθαρίσει το νερό στις ζεστές χώρες. Η ζέστη του ηλιου κάνει το νερό να εξατμίζεται και ο κρύος αέρας το κάνει να συμπυκνώνεται και πάλι.
• Ο κύκλος του νερού είναι η συνεχής κυκλοφορία νερού μεταξύ των ωκεανών, της ατμοσφαιρας και της γης. Κάνει τα σύννεφα και την βροχή να σχηματίζονται και τα ποτάμια να ρέουν.

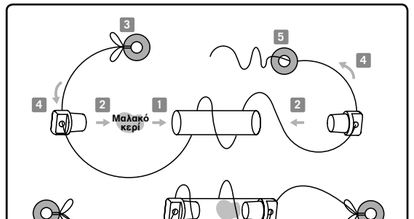
E. ΠΕΙΡΑΜΑ 3 – ΗΛΙΑΚΗ ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗ

Προειδοποίηση: Το νερό που ζεσταίνεται από τον ήλιο μπορεί να φτάσει θερμοκρασία 60 βαθμών κελσίου (149 βαθμούς Φαρενάιτ) ή και παραπάνω. Χειριστείτε το ζεσταμένο νερό με προσοχή. Επίβλεψη ενήλικα απαιτείται.

Σε αυτό το πείραμα καθαρίζετε το νερό με μια διαδικασία που λέγεται ηλιακή παστερίωση. Όταν το νερό θερμαίνεται στους 65 βαθμούς κελσίου (149 βαθμούς Φαρενάιτ) επικίνδυνοι μικροοργανισμοί στο νερό σκοτώνονται. Ζέστη από τον ήλιο χρησιμοποιείτε για να ζεστάνει και να το παστεριώσει. Το πείραμα εμπεριέχει την χρήση μιας απλής συσκευής που λέγεται δείκτης παστερίωσης νερού (WAPI) για να καθορίσει αν το νερό έχει ζεσταθεί στην απαιτούμενη θερμοκρασία.
Θα χρειαστείτε: μαύρο πλαστικό κύπελλο, ασημένιο χαρτόνι, τα μέρη για να φτιάξετε έναν δείκτη παστερίωσης νερού (WAPI), π.χ. μεταλλικές ροδέλες, διάφανο σωλήνα, διάφανα καπάκια και κερί.
Επίσης χρειάζεται από το σπίτι (αλλά δεν συμπεριλαμβάνεται στο σετ): ένα ψηλό ποτήρι που θα καλύψει ολόκληρο το μαύρο πλαστικό κύπελλο. Ένα μικρό κομμάτι διάφανου πλαστικού φύλλου (π.χ. περιτύλιγμα φαγητού κουζίνας)

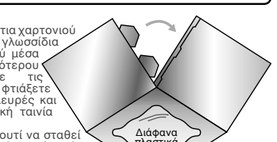
Συναρμολογώντας τον δείκτη παστερίωσης νερού (WAPI)

Θα χρειαστεί να συναρμολογήσετε το WAPI πριν το πείραμα:
1. Σπρώξτε το κερί μέσα στη μια άκρη του διάφανου σωλήνα.
2. Σπρώξτε τα διάφανα καπάκια μέσα στον σωλήνα
3. Δέστε μια ροδέλα στη μια άκρη της πετονιάς.
4. Βάλτε την άλλη άκρη της πετονιάς μέσα στην τρύπα σε ένα διάφανο καπάκι και μετά μέσα από το άλλο διάφανο καπάκι.
5. Τραβήξτε λίγη εφεδρική πετονιά από μέσα και δέστε μια ροδέλα στο τέλος.



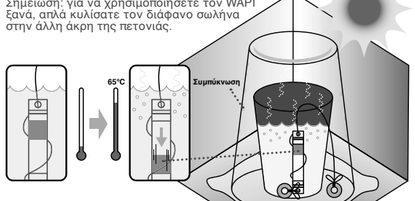
Κάνοντας το πείραμα

1. Ενώστε τα δυο κομμάτια χαρτονιού μαζί απαλά πιέζοντας τα γλωσσίδια του μεγάλου κομματιού μέσα στις σχισμές του μικρότερου κομματιού. Τραβήξτε τις πλευρές μαζί για να φτιάξετε ένα σχήμα με τρεις πλευρές και στερεώστε με κολλητική ταινία αν χρειάζεται.
2. Βάλτε το ασημένιο κουτί να σταθεί στο δάφαρος στην καυτή λιακάδα έτσι ώστε οι ακτίνες του ηλίου να λάμπουν μέσα στην γωνία. Βάλτε ένα μικρό κομμάτι διαφανές πλαστικό φύλλο στον πάτο (για να εμποδίσει τις συμπυκνωμένες σταγόνες νερού να καταστρέψουν το κουτί). Βάλτε το μαύρο πλαστικό κύπελλο στην γωνία, πάνω στο πλαστικό φύλλο.



3. Γεμίστε το κύπελλο με νερό.
4. Εξετάστε τον δείκτη. Τραβήξτε την πετονιά μέσα από τις τρύπες μέχρι η μια ροδέλα να είναι δίπλα στο τελικό καπάκι στην απέναντι άκρη του σωλήνα στο κερί. Αυτή η άκρη θα είναι ο πάτος του δείκτη.
5. Βάλτε τον δείκτη μέσα στο νερό, και σιγουρευτείτε ότι το κερί είναι στην κορυφή του σωλήνα. Κρεμάστε την εφεδρική πετονιά πάνω από την άκρη του κυπέλλου.
6. Καλύψτε ολόκληρο το κύπελλο με το διαφανές ποτήρι. Το νερό τώρα θα αρχίσει να ζεσταίνεται από την ζέστη του ήλιου. (Μπορείτε να βάλετε ένα βάρος (π.χ. μια πέτρα) στην κορυφή του αναποδογυρισμένου ποτηριού έτσι ώστε το χείλος του να είναι πιεσμένο σφιχτά πάνω στο πλαστικό. Αυτό θα εμποδίσει την διαρροή της ζέστης.)
7. Κάθε μισή ώρα σηκώνεται τον δείκτη και ελέγχετε την κατάσταση του κεριού. Όταν το κερί έχει λιώσει και τρέξει στον πάτο του σωλήνα, το νερό είναι αρκετά καυτό και έχει παστεριωθεί. Θα πρέπει να μπορείτε να παστεριώσετε το κύπελλο νερού σε περίπου δυο ώρες σε μια ηλιόλουστη μέρα. Ίσως επίσης δείτε συμπύκνωση μέσα στο ποτήρι. Το πλαστικό φύλλο θα εμποδίσει το συμπυκνωμένο νερό από το να καταστρέψει το ασημένιο κουτί ανακλαστήρα.

Σημείωση: για να χρησιμοποιήσετε τον WAPI ξανά, απλά κυλίσατε τον διάφανο σωλήνα στην άλλη άκρη της πετονιάς.



Πως λειτουργεί η ηλιακή παστερίωση

Οι ανακλαστήρες έχουν τοποθετηθεί σε τέτοια γωνία για να συγκλίνουν και να συγκεντρώνουν ηλιακή ενέργεια. Το μαύρο πλαστικό κύπελλο απορροφά την ενέργεια, η οποία ζεσταίνει το νερό μέσα. Ο χώρος ανάμεσα στο ποτήρι και στο κύπελλο λειτουργεί σαν διπλή τζαμαρία. Το παγιδευμένο στρώμα αέρα μέσα της μονώνει το κύπελλο, εμποδίζοντας παρά πολύ μεγάλη απώλεια ζέστης. Όταν το νερό θερμαίνεται στους 65 βαθμούς κελσίου (149 βαθμούς Φαρενάιτ) όλοι οι επικίνδυνοι μικροοργανισμοί μέσα του σκοτώνονται. Η θέρμανση του νερού σε αυτή την θερμοκρασία λέγεται παστερίωση. Το κερί στον δείκτη λιώνει σε μερικούς βαθμούς ψηλότερα από αυτούς. Όταν λιώνει, τρέχει προς τα κάτω στον σωλήνα. Έτσι, όταν το κερί κινείται προς τα κάτω στον σωλήνα, βξέρετε ότι η θερμοκρασία για παστερίωση έχει υπερβεί.

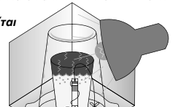
Που χρησιμοποιούμε παστερίωση

Το πείραμα δείχνει έναν οικονομικό και αποτελεσματικό τρόπο παστερίωσης νερού σε απομακρυσμένες περιοχές όπου δεν υπάρχουν κεντρικοί αγωγοί διανομής νερού (νερό που παρέχεται μέσα από σωλήνες) και δεν υπάρχει ηλεκτρισμός για να το ζεστάνει. Εδώ, παστερίωση χρησιμοποιείτε για να κάνει το νερό από πηγάδια και ποτάμια ασφαλές προς πόση. Η χρήση της ηλιακής ενέργειας για να ζεστάνει το νερό είναι φτηνή και βολική. Έναις δείκτης σαν αυτόν σε αυτό το σετ δείχνει πότε η διαδικασία έχει ολοκληρωθεί.
Η παστερίωση είναι επίσης σημαντική στην βιομηχανία φαγητού. Χρησιμοποιείτε για να επεξεργαστεί το γάλα, τους χυμούς και πολλά άλλα φαγητά. Σκοτώνει οποιουσδήποτε μικροοργανισμούς στα φαγητά και βοηθάει στο να τα κρατάει φρέσκα για περισσότερο διάστημα.

Βλάβες

Αν το νερό δεν ζεστάνει μέχρι την επιθυμητή θερμοκρασία (όπου το κερί στον WAPI λιώνει και πέφτει στον πάτο):
• Η λιακάδα μπορεί να μην είναι αρκετά δυνατή. Δοκιμάστε ξανά σε μια ηλιόλουστη μέρα, όταν ο ήλιος είναι στο ψηλότερο του σημείο και οι ακτίνες του είναι πιο δυνατές. Αποφύγετε να κάνετε το πείραμα σε μια μέρα που φυσάει.
• Συνεχίστε να ελέγχετε ότι ο συλλέκτης κοιτάει τον ήλιο (θυμηθείτε ότι ο ήλιος μετακινείτε στον ουρανό καθώς η μέρα περνάει).
• Ελέγξτε ότι το ποτήρι αγγίζει το πλαστικό φύλλο γύρω-γύρω. Αν αυτό δεν συμβαίνει, προσθέστε ένα βάρος (βλέπε βήμα 6 παραπάνω).
Αν δεν έχετε πολύ δυνατό ήλιο εκεί που μένετε (ή είναι χειμώνας) ή χρειάζεται να δείξετε το πείραμα σε κάποιο μάθημα επιστήμης, θα μπορουσατε να χρησιμοποιήσετε μια λάμπα γραφείου με λάμπα πυρακτώσεως 60W (όχι μια λάμπα φθορίου εξοικονόμησης ενέργειας) για να παίξει τον ρόλο του ήλιου. Φέξτε την όπως τον ανακλαστήρα από κοντά. Θα πρέπει να μπορέσετε να επιτύχετε την θερμοκρασία παστερίωσης αλλά θα χρειαστείτε περισσότερη ώρα από ότι με τον ήλιο ο οποίος είναι πολύ πιο δυνατός.

Προειδοποίηση: Επίβλεψη ενήλικα απαιτείται κατά την χρήση της λάμπας γραφείου.



Ψυχαγωγικά στοιχεία

• Η διαδικασία παστερίωσης εφευρέθηκε και ονομαστηκε από τον Γάλλο χημικό Λούη Παστέρ.
• Η παστερίωση σκοτώνει τους μικροοργανισμούς που υπάρχουν στο νερό και είναι βλαβεροί για τους ανθρώπους, συμπεριλαμβανομένου ψηφιακού τύφου, της χολέρας, της σαλμονέλας και της Ε. Κόλι.
• Η παστερίωση δεν είναι ίδια με την αποστείρωση η οποία σκοτώνει όλους τους μικροοργανισμούς. Το νερό μπορεί να αποστειρωθεί μόνο βράζοντας το.

F. Η ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗ ΕΙΝΑΙ ΑΠΕΡΙΟΡΙΣΤΗ – ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ

Προειδοποίηση: Επίβλεψη και βοήθεια ενήλικα απαιτείται.

Χρησιμοποιήστε το σετ για να κάνετε περισσότερα πειράματα.
1. Ξεχωρίστε