
ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ

Στην παρακάτω φωτογραφία, βλέπετε τα αγάλματα που ονομάζονται Καρυάτιδες και βρίσκονται στην Ακρόπολη της Αθήνας για περισσότερο από 2500 χρόνια. Τα αγάλματα είναι φτιαγμένα από ένα είδος πετρώματος που λέγεται μάρμαρο. Το μάρμαρο συντίθεται από ανθρακικό ασβέστιο.

Το 1980, τα πρωτότυπα αγάλματα μεταφέρθηκαν μέσα στο Μουσείο της Ακρόπολης και αντικαταστάθηκαν με αντίγραφα. Τα πρωτότυπα αγάλματα είχαν υποστεί φθορές από την όξινη βροχή.



Ερώτηση 1

Η κανονική βροχή είναι ελαφρά όξινη, γιατί έχει απορροφήσει από τον αέρα κάποια ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα. Η όξινη βροχή είναι πιο όξινη από την κανονική βροχή, γιατί έχει απορροφήσει αέρια, όπως οξείδια του θείου και οξείδια του αζώτου.

Από πού προέρχονται αυτά τα οξείδια του θείου και τα οξείδια του αζώτου που βρίσκονται στον αέρα;

.....

.....

.....

Μπορούμε να αναπαραστήσουμε την επίδραση της όξινης βροχής πάνω στο μάρμαρο, αν τοποθετήσουμε θραύσματα μαρμάρου μέσα σε ξύδι για όλη τη διάρκεια της νύχτας. Το ξύδι και η όξινη βροχή έχουν περίπου τον ίδιο βαθμό οξύτητας. Όταν ένα θραύσμα μαρμάρου τοποθετείται μέσα σε ξύδι, σχηματίζονται φυσαλίδες αερίων. Η μάζα του στεγνού θραύσματος του μαρμάρου μπορεί να μετρηθεί πριν και μετά το πείραμα.

Ερώτηση 2

Ένα θραύσμα μαρμάρου, πριν εμβαπτιστεί σε ξύδι για όλη τη διάρκεια της νύχτας, έχει μάζα 2.0 γραμμάρια. Την επόμενη μέρα το θραύσμα απομακρύνεται από το ξύδι και στεγνώνεται. Ποια θα είναι η μάζα του στεγνού θραύσματος μαρμάρου;

- A Λιγότερο από 2.0 γραμμάρια
 - B Ακριβώς 2.0 γραμμάρια
 - Γ Μεταξύ 2.0 και 2.4 γραμμαρίων
 - Δ Περισσότερο από 2.4 γραμμάρια
-

Ερώτηση 3

Οι μαθητές που έκαναν αυτό το πείραμα έβαλαν επίσης θραύσματα μαρμάρου μέσα σε καθαρό (αποσταγμένο) νερό για όλη τη διάρκεια της νύχτας.

Να εξηγήσεις γιατί οι μαθητές συμπεριέλαβαν αυτό το βήμα στο πείραμά τους.

.....

.....

.....

Ερώτηση 4 (Καταγραφή στάσης)

Πόσο ενδιαφέρεσαι για τις ακόλουθες πληροφορίες;

Να σημειώσεις Χ σε ένα μόνο τετράγωνο σε κάθε σειρά..

	Ενδιαφέρομαι πολύ	Ενδιαφέρομαι μέτρια	Ενδιαφέρομαι λίγο	Δεν ενδιαφέρομαι καθόλου
Να γνωρίσεις ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες συντελούν στη δημιουργία όξινης βροχής.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Να μάθεις σχετικά με τις τεχνολογίες που ελαχιστοποιούν την εκπομπή αερίων που προκαλούν όξινη βροχή.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Να κατανοήσεις τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την επιδιόρθωση των κτιρίων, τα οποία έχουν υποστεί φθορές από την όξινη βροχή.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

Ερώτηση 5 (Καταγραφή στάσης)

Πόσο συμφωνείς με τις ακόλουθες προτάσεις;

Να σημειώσεις Χ σε ένα μόνο τετράγωνο σε κάθε σειρά.

	Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
Η διατήρηση των αρχαίων μνημείων πρέπει να βασίζεται σε επιστημονικά στοιχεία σχετικά με τις αιτίες που προκαλούν τη φθορά.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Οι ισχυρισμοί σχετικά με τις αιτίες της όξινης βροχής πρέπει να βασίζονται σε επιστημονική έρευνα.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

Σημείωση 1. Από *Take the Test: Sample Questions from OECD's PISA Assessments* (σελ. 209- 210), από OECD, 2009, Paris: OECD. (Προσαρμογή).

Σημείωση 2. Μετάφραση θέματος από το Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας.

Θέμα που δόθηκε στους μαθητές/τριες για το Πρόγραμμα PISA 2006 (κυρίως έρευνα).

ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ

ΟΔΗΓΙΕΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΕΡΩΤΗΣΗ 1

Αποδεκτή απάντηση

Απαντήσεις που αναφέρουν οποιοδήποτε από τα ακόλουθα: τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων, τις εκπομπές των εργοστασίων, την καύση ορυκτών καυσίμων, όπως το πετρέλαιο και το κάρβουνο, τα αέρια από τα ηφαίστεια και άλλες παρόμοιες πηγές ρύπανσης.

- Η καύση κάρβουνου και αερίων
- Τα οξείδια στον αέρα προέρχονται από τη ρύπανση που προκαλούν τα εργοστάσια και οι βιομηχανίες
- Ηφαίστεια.
- Κουσαέρια από εργοστάσια παραγωγής ενέργειας. [Τα «εργοστάσια παραγωγής ενέργειας» θεωρείται ότι περιλαμβάνουν τα εργοστάσια παραγωγής ενέργειας που καίνε ορυκτά καύσιμα.]
- Προέρχονται από την καύση υλικών που περιέχουν θείο και άζωτο.

Μερικώς αποδεκτή απάντηση

Απαντήσεις που περιέχουν μια λανθασμένη και μια σωστή πηγή ρύπανσης.

- Ορυκτά καύσιμα και πυρηνικά εργοστάσια παραγωγής ενέργειας.
- [Τα πυρηνικά εργοστάσια παραγωγής ενέργειας δεν είναι πηγή όξινης βροχής.]
- Τα οξείδια προέρχονται από το όζον, την ατμόσφαιρα και τους μετεωρίτες που χτυπούν τη Γη. Επίσης από την καύση ορυκτών καυσίμων.

Απαντήσεις που αναφέρονται στη «ρύπανση», αλλά δεν δίνουν μια πηγή ρύπανσης που να είναι σημαντική αιτία της όξινης βροχής.

- Ρύπανση.
- Το περιβάλλον γενικά, η ατμόσφαιρα στην οποία ζούμε – π.χ., η ρύπανση.
- Αεριοποίηση, ρύπανση, φωτιές, τσιγάρα. [Δεν είναι σαφές τι εννοεί με το «αεριοποίηση»· το «φωτιές» δεν είναι επαρκώς καθορισμένο ο καπνός των τσιγάρων δεν είναι σημαντική αιτία όξινης βροχής.]
- Ρύπανση όπως αυτή από τα πυρηνικά εργοστάσια παραγωγής ενέργειας.

Σχόλιο στη βαθμολόγηση: Και μόνο η αναφορά στη «ρύπανση» είναι αρκετή για να θεωρηθεί η απάντηση «μερικώς αποδεκτή». Τα συνοδευτικά παραδείγματα υπάρχουν μόνο για να δούμε αν η απάντηση αξίζει να θεωρηθεί «αποδεκτή».

Μη αποδεκτή απάντηση

Άλλες απαντήσεις, ακόμα και απαντήσεις που δεν αναφέρουν τη «ρύπανση» και δεν δίνουν μια σημαντική αιτία για την όξινη βροχή.

- Εκπέμπονται από τα πλαστικά.
- Είναι φυσικά συστατικά του αέρα.
- Τσιγάρα.
- Κάρβουνο και πετρέλαιο. [Όχι επαρκώς καθορισμένο – δεν αναφέρεται η «καύση».]
- Πυρηνικά εργοστάσια παραγωγής ενέργειας.
- Βιομηχανικά απόβλητα. [Όχι επαρκώς καθορισμένο.]

ΕΡΩΤΗΣΗ 2

Αποδεκτή απάντηση

A. Λιγότερο από 2.0 γραμμάρια

Μη αποδεκτή απάντηση

Άλλες απαντήσεις.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3

Αποδεκτή απάντηση

Για να κάνουν σύγκριση με το πείραμα του ξυδιού και του μάρμαρου **και** για να αποδείξουν έτσι ότι το οξύ (ξύδι) είναι απαραίτητο, για να γίνει η αντίδραση.

- Για να δείξουν ότι το οξύ (ξύδι) είναι απαραίτητο για την αντίδραση.
- Για να επιβεβαιώσουν ότι το νερό της βροχής πρέπει να είναι όξινο, όπως η όξινη βροχή, για να προκαλέσει αυτή την αντίδραση.
- Για να δουν αν υπάρχουν άλλοι λόγοι για τις τρύπες στα θραύσματα του μαρμάρου.
- Επειδή δείχνει ότι τα θραύσματα του μαρμάρου δεν αντιδρούν με οποιοδήποτε υγρό αφού το νερό είναι ουδέτερο.

Μερικώς αποδεκτή απάντηση

Για να κάνουν σύγκριση με το πείραμα του ξυδιού και του μάρμαρου, αλλά δεν είναι σαφές ότι αυτό γίνεται για να αποδείξουν ότι το οξύ (ξύδι) είναι απαραίτητο για να γίνει η αντίδραση.

- Για να το συγκρίνουν με τον άλλο δοκιμαστικό σωλήνα.
- Για να δουν αν τα θραύσματα του μαρμάρου μεταβάλλονται στο καθαρό νερό.
- Οι μαθητές συμπεριέλαβαν αυτό το βήμα για να δείξουν τι συμβαίνει όταν πέφτει κανονική βροχή στο μάρμαρο.
- Επειδή το αποσταγμένο νερό δεν είναι οξύ.
- Για να λειτουργήσει ως έλεγχος.
- Για να δουν τη διαφορά ανάμεσα στο κανονικό νερό και το όξινο νερό (ξύδι).

Μη αποδεκτή απάντηση

Άλλες απαντήσεις.

Σημείωση 1. Από *Take the Test: Sample Questions from OECD's PISA Assessments* (σελ. 269- 270), από OECD, 2009, Paris: OECD. (Προσαρμογή).

Σημείωση 2. Μετάφραση οδηγιών βαθμολόγησης από το Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας.