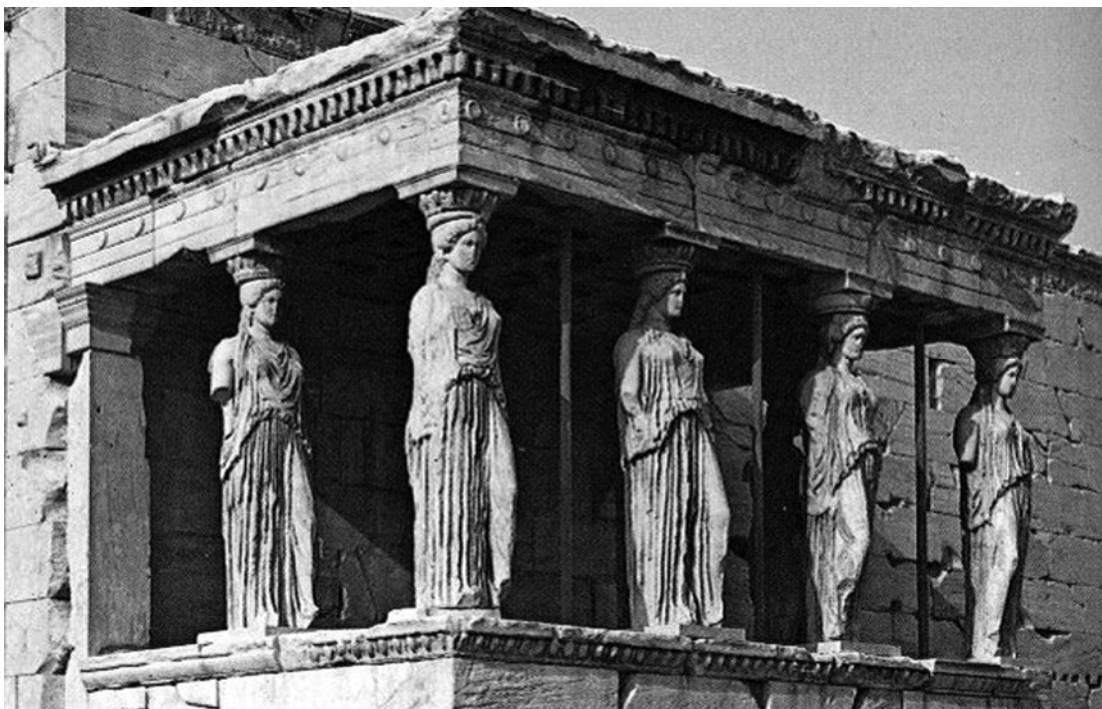

HAPPOSADE

Alla on valokuva patsaista, jotka tunnetaan nimellä karyatidit. Ne on pystytetty Ateenaan Akropolis-kukkulalle yli 2 500 vuotta sitten. Patsaat on veistetty marmorista. Marmori on kivilaji, joka koostuu kalsiumkarbonaatista.

Vuonna 1980 alkuperäiset patsaat siirrettiin Akropoliin museon sisätiloihin, ja niiden tilalle pantiin jäljennökset. Alkuperäiset patsaat olivat pahasti syöpymässä happosateen vuoksi.



Tehtävä 2: HAPPOSADE

S485Q02 – 0 1 2 9

Tavallinen sade on hieman hapanta, koska siihen on liuennut ilmasta jonkin verran hiilidioksidia. Happosade on happamampaa kuin tavallinen sade, koska siihen on liuennut myös sellaisia kaasuja kuin rikin ja typen oksideja.

Mistä nämä ilman sisältämät rikin ja typen oksidit ovat peräisin?

.....

.....

HAPPOSADE PISTEITYS 2

Täydetyt pisteet

- Koodi 2: Vastauksessa mainitaan mikä tahansa seuraavista: auton pakokaasut, teollisuuden päästöt, fossiilisten polttoaineiden kuten öljyn ja kivihiilen *polttaminen*, tulivuorten kaasupurkaukset, tai muut tällaiset seikat.
- Kivihiilen ja kaasun polttaminen.
 - Ilman sisältämät oksidit ovat peräisin tehtaiden ja teollisuuden saasteista
 - Tulivuoret
 - Voimaloista peräisin oleva kaasu [*“Voimaloiden” katsotaan tarkoittavan fossiilisia polttoaineita polttavia voimaloita.*]
 - Niitä tulee, kun rikkiä ja typpeä sisältäviä materiaaleja poltetaan.

Osittaiset pisteet

- Koodi 1: Vastauksessa mainitaan sekä virheellinen että oikea saastumisen lähde.
- Fossiilisten polttoaineiden polttaminen ja ydinvoimalat. [*Ydinvoimalat eivät ole happosateen aiheuttajia.*]
 - Oksidit ovat peräisin otsonista, ilmakehästä ja Maata lähestyvistä meteoreista. Ja lisäksi fossiilisten polttoaineiden polttamisesta.

Vastauksessa mainitaan ”saasteet”, mutta ei happosateen syntymisen kannalta merkityksellisen saastumisen lähdeä.

- Saasteista.
- Ympäristöstä yleensä, ilmakehästä, jonka sisällä elämme – esim. saasteista.
- Kaasuuntumisesta, saasteista, tulipaloista, tupakasta. [*On epäselvää, mitä ”kaasuuntumisella” tarkoitetaan; ”tulipalot” ei ole tarpeeksi tarkka vastaus; tupakointi ei ole merkityksellinen happosateen aiheuttaja*]
- Saasteet, esimerkiksi ydinvoimaloista tulevat.

Kommentti: Pelkkä ”saasteiden” mainitseminen on riittävä vastaus koodi 1:n saamiseksi. Kaikki sen ohella mainitut esimerkit arvioidaan ainoastaan siitä näkökulmasta, voisiko vastaus antaa koodin 2.

Ei pisteitä

- Koodi 0: Muut vastaukset, myös ne, joissa ei mainita ”saastumista” *eikä* happosateen syntymisen kannalta merkityksellisiä syitä.
- Niitä erittyä muoveista.
 - Ne ovat ilman luonnollisia ainesosia.
 - Tupakasta.
 - Hiilestä ja öljystä. [*Vastaus ei ole tarpeeksi tarkka – siinä ei viitata ”polttamiseen”.*]
 - Ydinvoimaloista
 - Teollisuusjätteestä. [*Vastaus ei ole tarpeeksi tarkka.*]

Koodi 9: Puuttuva vastaus.

Happosateen vaikutusta marmoriin voidaan havainnollistaa laittamalla marmorinpalasia yöksi etikkaan. Etikka ja happosade ovat happamuudeltaan suunnilleen samaa tasoa. Kun marmorinpalanen laitetaan etikkaan, muodostuu kaasukuplia. Kuivan marmorinpalasen massa voidaan määrittää ennen koetta sekä kokeen jälkeen.

Tehtävä 3: HAPPOSADE

S485Q03

Marmorinpalasen massa on 2,0 grammaa ennen kuin palanen upotetaan yöksi etikkaan. Seuraavana päivänä se otetaan pois ja kuivataan. Kuinka suuri on kuivatun marmorinpalasen massa?

- A Vähemmän kuin 2,0 grammaa
- B Tasan 2,0 grammaa
- C Sijoittuu välille 2,0 – 2,4 grammaa
- D Enemmän kuin 2,4 grammaa

HAPPOSADE PISTEITYS 3

Täydet pisteet

Koodi 1: A Vähemmän kuin 2,0 grammaa

Ei pisteitä

Koodi 0: Muut vastaukset.

Koodi 9: Puuttuva vastaus.

Tehtävä 5: HAPPOSADE

S485Q05 – 0 1 2 9

Kokeen suorittaneet oppilaat laittoivat marmorinpalasia yöksi myös puhtaaseen (tislattuun) veteen.

Selitä, miksi oppilaat sisällyttivät kokeeseensa tämän vaiheen.

.....

.....

HAPPOSADE PISTEITYS 5

Täydet pisteet

- Koodi 2: Vastauksessa mainitaan vertailu marmorin etikkakokeeseen **ja** sen osoittaminen, että reaktioon tarvitaan happoa (etikkaa).
- Varmentakseen, että sadeveden on oltava happosateen tapaan hapanta aiheuttaakseen kyseisen reaktion.
 - Nähdäkseen, voiko jokin muu syy aiheuttaa reikiä marmorinpalasiin.
 - Koska siitä näkee, että marmorinpalat eivät reagoi minkä tahansa nesteen kanssa, koska vesi on neutraalia.

Osittaiset pisteet

- Koodi 1: Vastauksessa mainitaan vertailu marmorin etikkakokeeseen, mutta ei esitetä selvästi, että reaktioon tarvitaan happoa (etikkaa).
- Jotta voitaisiin verrata toiseen koeputkeen.
 - Nähdäkseen, muuttuuko marmorinpala puhtaassa vedessä.
 - Oppilaat sisällyttivät kokeeseen tämän vaiheen näyttäkseen mitä tapahtuu, kun marmori on tavallisessa vesisateessa.
 - Koska tislattu vesi ei ole hapanta.
 - Kontrollikokeena.
 - Nähdäkseen tavallisen sateen ja happaman (etikka) sateen eron.

Ei pisteitä

- Koodi 0: Muut vastaukset.
- Osoittaakseen, että tislattu vesi ei ollut hapanta.

Koodi 9: Puuttuva vastaus.

Tehtävä 10N: HAPPOSADE		S485Q10N			
Kuinka paljon seuraavat asiat kiinnostavat sinua?					
<i>Rastita vain yksi ruutu kultakin riviltä.</i>					
		<i>Kiinnostaa paljon</i>	<i>Kiinnostaa kohtalaisesti</i>	<i>Kiinnostaa vähän</i>	<i>Ei kiinnosta lainkaan</i>
a)	Mitkä ihmisen toimet ovat suurimpana osasyynä happosateeseen.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b)	Teknologia, joka minimoi happosateita aiheuttavat kaasupäästöt.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c)	Happosateen vaurioittamien rakennusten korjausmenetelmät.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

Tehtävä 10S: HAPPOSADE

S485Q10S

Missä määrin olet samaa mieltä seuraavien väittämien kanssa?

Rastita vain yksi ruutu kultakin riviltä.

	<i>Täysin samaa mieltä</i>	<i>Samaa mieltä</i>	<i>Eri mieltä</i>	<i>Täysin eri mieltä</i>
a) Muinaisten raunioiden suojelun tulisi perustua tieteelliseen näyttöön vaurioiden syistä.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Happosateen syitä koskevien lausumien tulisi perustua tieteelliseen tutkimukseen.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄