



## KYSELÝ DÉŠŤ

Na fotografii jsou sochy, které se nazývají karyatidy. Byly postaveny na Akropoli v Aténách před více než 2500 lety. Sochy jsou vytesány z mramoru. Mramor je hornina tvořená uhličitánem vápenatým.

V roce 1980 byly originály soch přesunuty do muzea Akropole a nahrazeny kopiemi. Originály soch rozežral kyselý déšť.



### Otázka 1: KYSELÝ DÉŠŤ

Normální déšť je slabě kyselý, protože ze vzduchu pohlcuje trochu oxidu uhličitého. Kyselý déšť je kyselější než normální déšť, protože navíc pohlcuje plyny, jako jsou oxidy síry a oxidy dusíku.

Odkud se ve vzduchu berou oxidy síry a oxidy dusíku?

.....

.....

.....

### CHARAKTERISTIKA OTÁZKY 1

**Kontext/situace:** *Rizika/sociální*  
**Kompetence:** *Vysvětlování jevů pomocí přírodních věd*  
**Vědomosti:** *Vědomosti z přírodních věd (neživé systémy)*  
**Formát otázky:** *otevřená s tvorbou odpovědi*

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	62,8 %	62,1 %	63,4 %
OECD	57,7 %	55,5 %	59,9 %

**HODNOCENÍ OTÁZKY 1****Úplná odpověď**

Kód 2: Žák uvádí jakoukoli z následujících příčin: výfukové plyny aut, emise z továren, *spalování* fosilních paliv jako nafta nebo uhlí, plyny ze sopek apod.

- Spalování uhlí a zemního plynu.
- Oxidy ve vzduchu pocházejí ze znečišťujících látek z továren a průmyslu.
- Sopky.
- Kouř z elektráren. [*„Elektrárny“ zde zahrnují elektrárny, které spalují fosilní paliva.*]
- Vznikají při spalování materiálů obsahujících síru a dusík.

**Částečná odpověď**

Kód 1: Odpovědi, které obsahují nesprávný zdroj znečištění spolu se správným.

- Fosilní paliva a jaderné elektrárny. [*Jaderné elektrárny nejsou zdrojem kyselého deště.*]
- Oxidy pocházejí z ozónu, atmosféry a meteorů přilétajících k Zemi. Také ze spalování fosilních paliv.

Odpovědi, které se vztahují ke „znečištění“ ale neuvádějí zdroj znečištění, který je významnou příčinou kyselého deště.

- Znečištění.
- Životní prostředí obecně, atmosféra ve které žijeme – např. znečištění.
- Zplynování, znečištění, požáry, cigarety. [*Není jasné, co je myšleno pojmem „zplynování“; výraz „požáry“ není dostatečně specifický; cigaretový kouř nepředstavuje významný zdroj kyselého deště.*]
- Znečištění jako například z jaderných elektráren.

Poznámka: Pouhá zmínka o „znečištění“ je dostatečná pro přiřazení kódu 1. Jakékoli doprovodné příklady jsou posuzovány jen proto, aby bylo vidět, jestli si odpověď nezaslouží přiřazení kódu 2 místo kódu 1.

**Nevyhovující odpověď**

Kód 0: Jiné odpovědi, včetně odpovědí, které nezmiňují „znečištění“ a neuvádějí nějaký významný zdroj kyselého deště.

- Vyzařují je umělé hmoty.
- Jsou přirozenou složkou vzduchu.
- Cigarety.
- Uhlí a ropa. [*Není dostatečně specifické – žádný odkaz na „spalování“.*]
- Jaderné elektrárny.
- Průmyslový odpad. [*Není dostatečně specifické.*]

Kód 9: nezodpovězeno

---

Účinky kyselého deště na mramor se dají předvést na úlomcích mramoru, které přes noc ponoříme do octa. Ocet a kyselý déšť mají přibližně stejnou kyselost. Když ponoříme kousek mramoru do octa, začnou se tvořit bublinky plynu. Můžeme zjistit hmotnost suchého úlomku mramoru před pokusem a po pokusu.



## Otázka 2: KYSELÝ DÉŠŤ

Předtím, než byl úlomek mramoru ponořen na noc do octa, měl hmotnost 2,0 gramu. Druhý den se úlomek vyndá a osuší. Jaká bude hmotnost osušeného úlomku mramoru?

- A Méně než 2,0 gramu
- B Přesně 2,0 gramu
- C Mezi 2,0 a 2,4 gramu
- D Více než 2,4 gramu

### CHARAKTERISTIKA OTÁZKY 2

<b>Kontext/situace:</b>	<i>Rizika/osobní</i>
<b>Kompetence:</b>	<i>Vysvětlování jevů pomocí přírodních věd</i>
<b>Vědomosti:</b>	<i>Vědomosti z přírodních věd (neživé systémy)</i>
<b>Formát otázky:</b>	<i>s výběrem odpovědi</i>

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	74,8 %	74,8 %	74,7 %
OECD	66,7 %	65,1 %	68,3 %

### HODNOCENÍ OTÁZKY 2

#### Úplná odpověď

Kód 1: A Méně než 2,0 gramu

#### Nevyhovující odpověď

Kód 0: jiné odpovědi

Kód 9: nezodpovězeno

## Otázka 3: KYSELÝ DÉŠŤ

Žáci, kteří prováděli tento pokus, dali kousky mramoru přes noc také do čisté (destilované) vody.

Vysvětlí, proč žáci zařadili tento krok do svého pokusu.

### CHARAKTERISTIKA OTÁZKY 3

<b>Kontext/situace:</b>	<i>Rizika/osobní</i>
<b>Kompetence:</b>	<i>Rozpoznání přírodovědných otázek</i>
<b>Vědomosti:</b>	<i>Vědomosti o přírodních vědách (vědecký výzkum)</i>
<b>Formát otázky:</b>	<i>otevřená s tvorbou odpovědi</i>

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	34,4 %	38,5 %	31,3 %
OECD	35,6 %	37,7 %	33,6 %

### HODNOCENÍ OTÁZKY 3

#### Úplná odpověď

Kód 2: Aby mohli tento test porovnat s testem, ve kterém byl použit ocet a mramor, **a** aby tak ukázali, že k reakci je nutná kyselina (ocet).

- Aby se ujistili, že dešťová voda musí být kyselá jako kyselý déšť, aby způsobila reakci.
- Aby zjistili, jestli existují jiné důvody pro dírky v mramorových kouscích.
- Protože to ukazuje, že mramorové kousky nereagují s jakoukoli tekutinou, protože voda je neutrální.

**Částečná odpověď**

Kód 1: Aby mohli tento test porovnat s testem, ve kterém byl použit ocet a mramor, ale není jasně řečeno, že to bylo učiněno proto, aby se ukázalo, že kyselina (ocet) je pro reakci nezbytná.

- Pro srovnání s druhou zkumavkou.
- Aby se zjistilo, jestli se mramorový kousek v čisté vodě změní.
- Žáci tento krok zařadili, aby ukázali, co se stane, když na mramor normálně přší.
- Protože destilovaná voda není kyselá.
- Pro kontrolu.
- Aby byl vidět rozdíl mezi normální vodou a kyselou vodou (octem).

**Nevyhovující odpověď**

Kód 0: jiné odpovědi

- Aby se ukázalo, že destilovaná voda nebyla kyselina.

Kód 9: nezodpovězeno

**Otázka 4: KYSELÝ DÉŠŤ**

Jak velký zájem máš o následující informace?

V každém řádku zaškrtni pouze jeden čtvereček.

	Velký zájem	Střední zájem	Malý zájem	Nemám zájem
a) Které lidské činnosti nejvíce přispívají k tvorbě kyselých dešťů.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b) Jaké technologie snižují emise plynů způsobujících kyselý déšť.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c) Jaké metody se používají při opravě budov poškozených kyselými dešti.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**Otázka 5: KYSELÝ DÉŠŤ**

Nakolik souhlasíš s následujícími tvrzeními?

V každém řádku zaškrtni pouze jeden čtvereček.

	Rozhodně souhlasím	Souhlasím	Nesouhlasím	Rozhodně nesouhlasím
a) Péče o antické památky by měla vycházet z vědeckých poznatků o příčinách poškození.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b) Tvrzení o příčinách kyselých dešťů by měla být podložena vědeckým výzkumem.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>