

- 4.5.5 Vzduch tvoří plynný obal Země. Je nezbytný i pro život člověka. Pavel měl za domácí úkol z přírodovědy popsat vlastnosti vzduchu, který nás běžně obklopuje například ve školní třídě. Dopustil se však i několika chyb. Dokážeš je najít? Zakroužkuj *chybné* odpovědi.
- Ryby dýchají kyslík ze vzduchu, který je rozpuštěný ve vodě.
 - Vzduch snadno hoří.
 - Vzduch obsahuje vodu v plynném skupenství.
 - Ve vysokých horách je vzduch řidší než v nížinách.
 - Vzduch vzniká vypařováním z oceánů.
 - Balón naplněný horkým vzduchem je lehčí než stejně veliký balón naplněný chladným vzduchem.

✕ ----- ↓ PŘED KOPÍROVÁNÍM PRO ŽÁKY OD TOHOTO MÍSTA ZAKRÝT ↓ ----- ✕

Správná odpověď: Chybu obsahují odpovědi b), e), tudíž mají být zakroužkovány.

Komentář: Voda a vzduch patří mezi látky, s nimiž mají všichni žáci individuální zkušenosti a které jsou předmětem cílené školní výuky již v rámci 1. období 1. stupně základní školy. Žáci by tudíž měli mít o vzduchu a vodě již poměrně ucelené představy. Přesto jsou tyto představy zatíženy různými miskoncepcemi tak, jak ukazuje následující rozběr.

a) Pravdivý výrok, avšak žáci jsou často mylně přesvědčeni, že ryby ve vodě dýchají kyslík, který je vázán v molekule H_2O . b) Tento výrok je chybný. Vzduch podporuje hoření, neboť obsahuje kyslík, sám však nehoří, protože zpravidla neobsahuje žádnou hořlavou látku, kterou by bylo možné dále oxidovat. c) Pravdivý výrok – vzduch obsahuje vodní páru, která v závislosti na stupni nasycení, tlaku a teplotě (rosný bod) může kondenzovat a vypadávat ve formě srážek. d) Pravdivý výrok – se stoupající nadmořskou výškou klesá i tlak vzduchu. Vzduch tedy můžeme označit za „řidší“, má nižší hustotu. e) Výrok je chybný. Vypařováním z oceánů se vzduch obohacuje o vodní páru. Tento jev je součástí koloběhu vody v přírodě. f) Pravda – v teplém vzduchu jsou částice látky dále od sebe, teplý vzduch má proto nižší hustotu než studený vzduch. Při stejném objemu má těleso naplněné horkým vzduchem tedy i nižší hmotnost než těleso naplněné vzduchem studeným.

- 4.5.6 PET lahve jsou určitě nejvíce využívané obaly tekutin. Představ si, že doma vypiješ obsah PET lahve a prázdnou lahev pevně uzavřeš. Co se stane s prázdnou a uzavřenou PET lahví, když ji dáš do mrazničky nebo v zimě ven na mráz a ponecháš tam asi 5 minut? Vyber správnou odpověď:

- Nestane se nic, protože PET lahev je prázdná.
- PET lahev se rozbije, protože zbytky nápoje na jejich stěnách zmrznou a láhev roztrhnou.
- PET lahev se smrští a deformuje, protože tlak vzduchu v lahvi se sníží a okolní vzduch ji zmáčkne.
- PET lahev se roztrhne, protože vzduch uvnitř zvětší svůj objem.



✕ ----- ↓ PŘED KOPÍROVÁNÍM PRO ŽÁKY OD TOHOTO MÍSTA ZAKRÝT ↓ ----- ✕

Správná odpověď: C) Pokud bude PET lahev naplněna vzduchem při normální pokojové teplotě a uzavřena víčkem, v chladném prostředí v ní dojde k poklesu tlaku vzduchu uzavřeného v lahvi. Atmosférický tlak bude tedy vyšší než tlak vzduchu v PET lahvi, což vyvolá deformaci a smrštění měkkého povrchu PET lahve. Na poklesu tlaku uvnitř plastové lahve se podílí i kondenzace vodních par obsažených v lahvi. Toto vysvětlení však již přesahuje možnosti úvah žáků 4. ročníku ZŠ.

Komentář: Úloha popisuje jev, s nímž má většina žáků zkušenost. Distraktory jsou však formulovány tak, že jako vysvětlení používají dalších žákům známých jevů: A) Žáci si nemusí uvědomit, že místo vypité tekutiny zaujímá její místo v PET lahvi vzduch. Lahev proto není prázdná, i když je z ní nápoj vypit. B) Tato varianta odpovědi vychází z jevu, který je žákům známý, a sice že voda při přechodu z kapalného skupenství v pevné skupenství zvětšuje svůj objem. Nicméně objemové změny kapek nápoje ulpělých na stěnách PET lahve jsou zanedbatelné. Rozhodně nemohou PET lahev nijak mechanicky poškodit. D) Rovněž tato odpověď může ukazovat na nesprávné zobecnění zkušenosti s mraznutím vody.