

4.2 TŘÍDĚNÍ A SLOŽENÍ LÁTEK

- 4.2.1 Vzduch je přítomen všude kolem nás, bez něj bychom nemohli my lidé přežít. Z následujících tvrzení o vzduchu vyber to, které je správné, a svou volbu zdůvodni.
- Vzduch je homogenní (stejnorodou) směsí, neboť se jedná o tzv. plynný roztok.
 - Chemické látky zastoupené ve vzduchu jsou převážně chemické sloučeniny.
 - Vzduch obsahuje částice všech tří skupenství, přičemž se jedná o směs heterogenní (různorodou).
 - Vzduch není směsí, neboť z něj nelze jednotlivé složky oddělit.

Zdůvodnění odpovědi:

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

Správná odpověď: c) Vzduch obsahuje kromě plynných složek (zejména dusík, kyslík, vzácné plyny, vodní pára, oxid uhličitý) také kapky vody, prachové částice, pyly, mikroorganismy, popílek apod. Zejména tyto pevné částice jsou rozlišitelné pouhým okem nebo pomocí zvětšovacího zařízení, proto je vzduch heterogenní směsí.

Typická chybná odpověď: Může se jednat o všechny zbývající varianty *a*, *b*, *d*, neboť žákům velmi často dělá problémy vymezení pojmů chemicky čistá látka, homogenní a heterogenní směs.

Komentář: Žáci si musí uvědomit rozdíl mezi chemicky čistou látkou, homogenní a heterogenní směsí. Z tohoto pohledu se vzduch jeví jako ideální příklad – je složen z částic všech tří skupenství, obsahuje jak nesloučené prvky (vzácné plyny), tak dvouatomové molekuly prvků (N_2 , O_2) a sloučeniny (CO_2 , H_2O). Běžně se na vzduch nahlíží pouze jako na směs plynných látek (i ve školním vzdělávání se objevuje pojem plynný roztok – to by však platilo pouze pro zcela „čistý“ vzduch zbavený všech kapalných a pevných látek). Z toho také vychází chybná volba tvrzení *a* v uvedené úloze. Variantu *b* volí žáci asi nejméně často – žákům se zdůrazňuje vysoká reaktivita kyslíku („kyslík reaguje téměř se všemi prvky“, jak se často píše v učebnicích), proto mohou dojít k chybnému závěru, že vzduch obsahuje pouze sloučeniny. Distraktor *d* vychází z pro žáky velmi obtížné představy oddělování složek vzduchu – týká se to zejména oddělování plynných složek (filtraci prachových částic si představit dokážou). Ovšem možnost destilace vzduchu je pro ně obtížně představitelná – vzduch mají silně zafixován (samozřejmě hlavně z běžného života) jako plyn, naopak destilace je pro ně spojena s oddělováním kapalin (např. destilace alkoholu).

- 4.2.2 Zakroužkuj variantu odpovědi, v níž jsou správně pojmenovány následující částice chemických látek: $2 O_3$ $3 O_2$ H_2 $2 H$

- dvě molekuly kyslíku – šest atomů kyslíku – jeden atom vodíku – dvě molekuly vodíku
- dvě molekuly ozonu – tři atomy kyslíku – jedna molekula vodíku – dvě molekuly vodíku
- dvě molekuly ozonu – tři molekuly kyslíku – jedna molekula vodíku – dva atomy vodíku
- dva atomy kyslíku – tři atomy ozonu – jeden atom vodíku – dva atomy vodíku

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

Správná odpověď: c)

Komentář: Pro úspěšné řešení úlohy je třeba, aby žáci správně rozlišovali základní typy částic chemických látek (atomy a molekuly) a aby dokázali rozlišovat mezi počtem atomů vázaných v molekule a počtem molekul, případně počtem atomů. Typické chyby vycházejí z toho, že žáci nesprávně rozlišují počet částic dané látky (číslo před chemickou značkou či chemickým vzorcem) a počet atomů vázaných v jedné molekule (dolní index u chemického vzorce molekuly). Problémy může dělat i uvědomění si faktu, že molekuly některých plynných látek jsou za normálních podmínek dvouatomové. Pro správné řešení musí žáci jednak identifikovat, že chemická značka či chemický vzorec označuje plynnou látku, a dále si musí uvědomit, že tato plynná látka tvoří za normálních podmínek dvouatomové molekuly (např. v porovnání se vzácnými plyny, které dvouatomové molekuly netvoří).