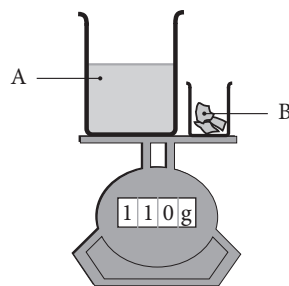


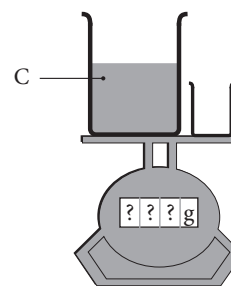
vá miskoncepce, kdy se žáci domnívají, že jelikož zkysnutí mléka je změna nevratná, jedná se o děj fyzikální.

Pátá úloha je zaměřena na zákon o zachování hmotnosti při chemických dějích. Žáci mají určit hmotnost látky C, která vznikne chemickou reakcí látek A a B, a svoji volbu navíc vysvětlit. Úlohu úspěšně řešilo 43,5 % českých žáků, což je téměř dvojnásobek v porovnání s mezinárodním průměrem (22,9 %). Nejčastější chybná odpověď (28,0 %) uvádí, že hmotnost látky C bude nižší než 110 gramů, přičemž je uváděno vysvětlení, že na prvním obrázku byla pevná látka B, která na druhém obrázku již není, proto musí být celá soustava lehčí. Tato miskoncepce je pravděpodobně způsobena tím, že látka B žákům opticky „zmizela“, aniž došlo k navýšení objemu látky C v kádince. Neuvědomují si však, že hmotnost látky C je při stejném objemu vyšší než hmotnost látky A. Celkem 11,4 % českých žáků uvádí sice správnou hmotnost, ale bez dalšího vysvětlení.

Šestá úloha byla rozebrána v příkladu 6.



Obrázek 1



Obrázek 2

TŘÍDĚNÍ A SLOŽENÍ LÁTEK

Jde o tematický celek navazující na dosavadní poznatky žáků z fyziky a tyto poznatky dále rozvíjející. Tematickému celku bylo věnováno 22 úloh, z nichž sedm bylo uvolněno.

Dvě části komplexní úlohy zaměřené na zjištění hustoty plechovky coca-coly zde již byly zmiňovány (viz příklady 7 a 8) a uváděné chybné odpovědi žáků diskutovány. Třetí část obsahuje tabulku se souhrnnými údaji o hmotnosti a objemu plechovky tak, jak je zjistily zmiňované čtyři skupiny v zadání úlohy. V nabídce odpovědí v této části úlohy žáci pouze vybírali, která skupina určila na základě měření hmotnosti a objemu správně hustotu plechovky. Vzhledem k velice nízké úspěšnosti řešení části B této úlohy (pouze 12,5 % správně řešících žáků ČR) dosahovalo nízké úspěšnosti i řešení části C (37,2 %). Lze konstatovat, že úloha byla jako celek pro žáky značně obtížná (část správných řešení v části C může být získána prostým odhadem nejpravděpodobnější hodnoty, aniž je brán v potaz postup popsáný v částech A a B této úlohy) a svým zadáním velmi složitá na pochopení, což se odrazilo i v tom, že část B této úlohy je nejméně úspěšnou úlohou ze všech 41 chemických úloh, a to jak u žáků v ČR, tak u žáků v ostatních zemích. Úloha je zajímavá tím, že vychází z experimentu, vyžaduje formulace vlastních odpovědí a pro naši školu je dost nezvyklá.⁹

Ve čtvrté úloze je žákům předkládána tabulka, v níž chybí údaj o hustotě roztoku kuchyňské soli ve vodě.

	Teplota	Rozpuštěná sůl	Objem vody	Hustota
Čistá voda	25 °C	0 g	100 ml	1,0 g/ml
Roztok soli	25 °C	10 g	100 ml	?

Žáci mají za úkol jednak vybrat z nabídky, zda je chybějící údaj o hustotě stejný, větší či menší než 1,0 g/ml, jednak vysvětlit své rozhodnutí. Opět se tedy jedná o dvoustupňovou úlohu. Celková úspěšnost českých žáků činila 40,4 % (o 15,8 % více než mezinárodní průměr). Celkem 24,7 % českých žáků udává sice správnou odpověď, ale poskytuje jen minimální vysvětlení. Z převládajících chyb lze usuzovat na již zmiňovanou miskoncepce. Rozpuštěním (přestože zde jde na rozdíl od páté úlohy předchozího tematického celku o děj fyzikální, nikoliv chemický) látka žákům „zmizí“ a přestanou ji dále uvažovat. Další typ špatné odpovědi pokládá rozpouštění soli ve vodě za její „ničení“

⁹ Poznámka redaktora: Je možné uvažovat o tom, zda některé české žáky nezmátl český překlad textu úlohy, který mluví o úkolu *zjistit hustotu plechovky coca-coly* a nemusí být vždy pochopen jako otázka po hustotě *plechovky od coca-coly*. Vědět, jakou hustotu má celá neotevřená *plechovka coca-coly*, může také být užitečné. Tento údaj nám třeba říká, zda neotevřená plechovka, kterou si chceme vychladit v potoce, bude plavat nebo klesne ke dnu.