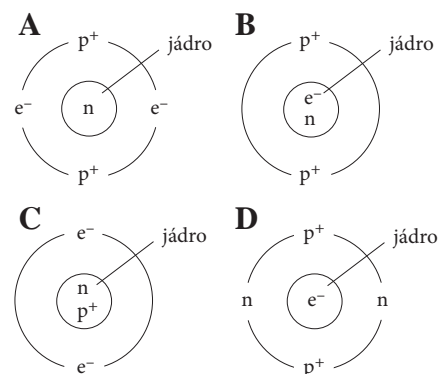


a dochází tak k nesprávnému závěru, že voda se po rozpuštění soli nijak nemění, a má tedy stále stejnou hustotu. Téměř 6 % českých žáků tuto úlohu vůbec neřešilo.

Pátá úloha uvádí v tabulce různé materiály, které byly rozděleny do dvou skupin. V první skupině A se nachází vzduch, led a dřevo, ve druhé skupině B pak ocel, měď a zlato. Žákům jsou v nabídce odpovědi předkládány vlastnosti, které by mohly být použity k rozdělení materiálů do těchto skupin. Celkem 57,0 % českých žáků určilo správně elektrickou vodivost, neboť látky ve skupině A jsou elektricky nevodivé nekovy, zatímco látky ve skupině B jsou všechny dobré vodiče elektrického proudu. Jako nejčastější chybná odpověď (28,1 % žáků) bylo uváděno skupenství. Zde však patrně mohlo dojít k nesprávné záměně, kdy žáci ztotožňují skupenství se vzhledem látek, neboť všechny kovy mají některé společné typické vzhledové vlastnosti (např. kovový lesk). Celkem 10,2 % žáků uvádí jako nesprávnou odpověď stlačitelnost a pouze 2,2 % rozpustnost ve vodě jako vlastnost, pomocí níž lze rozdělit zmiňované látky do skupin.

Šestá úloha je zaměřena na stavbu atomu a žáci jsou tázáni, který model znázorňuje správné rozmístění protonů (p^+), elektronů (e^-) a neutronů (n) v atomu. Přestože stavba atomu je učivo s vysokou mírou abstrakce, úlohu správně řešilo 63,2 % českých žáků, což bylo vysoko nad mezinárodním průměrem (39,1 %). Stavba hmoty je však téma, jemuž je v českém prostředí jak ve výuce fyziky, tak ve výuce chemie věnována značná pozornost, a souvisí patrně se scientistně orientovaným paradigmatem přírodovědného vzdělávání, které se výrazně podepsalo na obsahu vzdělávání v chemii v 70. a 80. letech minulého století. Z tohoto úhlu pohledu nejsou dobré výsledky českých žáků překvapivé. Chybné odpovědi byly rovnoměrně rozloženy na všechny zbývající možnosti.



Sedmá úloha je změřená na identifikaci železa, vody a kyslíku podle uvedených hodnot bodu tání/tuhnutí, bodu varu a specifikace elektrické vodivosti. Správně identifikovalo tyto tři látky na základě jejich vlastností 70,4 % českých žáků, což bylo o 28,1 % více než mezinárodní průměr. Celkem 16,1 % českých žáků úlohu řešilo částečně správně, tedy poskytlo alespoň jednu správnou identifikaci. Pouze 10,6 % českých žáků úlohu řešilo zcela chybně. Přestože v nabídce látek byl explicitně uváděn *kyslík*, někteří žáci do připravených řádků v odpovědích psali *vzduch*. Tato odpověď patrně souvisí s tím, že v některých případech, zejména v souvislosti s hořením, vystupují kyslík a vzduch jako pojmy souřadné, analogické, což může u žáků vytvořit zmiňovanou miskoncepci.

VLASTNOSTI LÁTEK

Jde o tematický celek s nejvyšší průměrnou úspěšností řešení úloh v ČR. Nejvyšší zde byl i průměr ostatních zemí. Tematický celek navazuje v chemii velmi úzce na učivo fyziky, proto je mu věnována relativně menší pozornost, a to i v počtu úloh (sedm úloh, z nichž tři byly uvolněny).

První úloha je zaměřena na otázku, co se stane s molekulami cukru, když se cukr rozpustí ve vodě. Žákům jsou nabízeny možnosti: přestanou existovat, existují v roztoku, vypaří se, sloučí se s vodou a vzniknou nové chemické prvky. Úlohu řešilo úspěšně 46,1 % českých žáků, což se blíží mezinárodnímu průměru. Nejčastěji volenou variantou (48,0 % žáků) byla chybná varianta, že se molekuly cukru sloučí s vodou a vzniknou nové chemické prvky. Žáci tak zaměňují chemický děj, při kterém dochází k zániku původních a vzniku nových chemických vazeb, za děj fyzikální. Tato miskoncepce je způsobena tím, že chemické reakce mají velice široké spektrum nejrůznějších projevů, které může žáky mást. Řada chemických reakcí, například některé podvojně záměny, nemá žádné viditelné nebo jinak zřetelné projevy a na základě pouhého pozorování nemusí být odlišitelná od čistě fyzikálního děje rozpouštění látek v rozpouštědle. Žáci proto nedokážou vždy přesně identifikovat, kdy je daný děj změnou fyzikální a kdy chemickou. Ostatní nabízené distraktory byly voleny jen minimálně.

Druhá úloha již byla zmiňována v příkladu 10. Z hlediska mezinárodního průměru jde o třetí nejobtížnější chemickou úlohu. Úspěšnost řešení u českých žáků dosahovala pouze 17,8 %. Úloha je