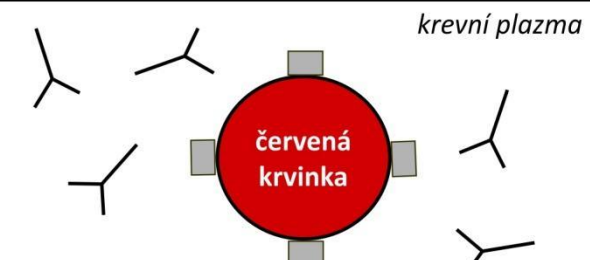


Krevní skupiny – autorské řešení

AUTORSKÉ ŘEŠENÍ ÚLOH A JEJICH BODOVÉ HODNOCENÍ

ÚLOHA 1: S využitím výchozího textu a údajů v tabulce 1 dokresli a zapiš do obrázku všechny chybějící informace, které se týkají jednotlivých krevních skupin (tedy A, B, AB a 0).

Pro každou krevní skupinu by v obrázku měl být zakreslen aglutinogen na povrchu červené krvinky, protilátka v krevní plazmě a zapsaný typ krevní skupiny. Dále doplň chybějící vysvětlivky pod obrázkem.

 Krevní skupina: A	 Krevní skupina: B
 Krevní skupina: AB	 Krevní skupina: 0

Vysvětlivky: = antigen A = protilátka anti-A = protilátka anti-B
 = antigen B

Bodování:

Za každou správně a úplně vyplněnou část obrázku, tedy zakreslení správného aglutinogenu na povrchu červené krvinky, protilátky v krevní plazmě a určení typu krevní skupiny žák dostane vždy **1 bod** (1 bod – krevní skupina A, 1 bod krevní skupina B, 1 bod krevní skupina AB a 1 bod krevní skupina 0; maximum za tuto část jsou tedy **4 body**). Pokud má žák v části obrázku týkající se dané krevní skupiny jakoukoliv chybu, nedostane ani částečné bodové ohodnocení (např. v případě krevní skupiny B určí správně krevní skupinu, ale nezakreslí na povrch červené krvinky odpovídající aglutinogen).

Za doplnění správného názvu aglutinogenu ve vysvětlivkách dostane žák **0,5 bodu**, stejně tak za doplnění správného názvu protilátky – **0,5 bodu** (celkem za správné a úplné doplnění legendy obrázku dostane žák maximálně **1 bod**).

Maximální počet bodů za **ÚLOHU 1 = 5 BODŮ**.

ÚLOHA 2: Ve výchozím textu je uvedena následující informace: Pokud označujeme krevní skupinu člověka, uvádíme vždy kombinaci typu krevní skupiny a Rh faktoru. S využitím údajů v tabulce 1 a tabulce 2 výchozího textu uveďte nejvíce a nejméně zastoupenou kombinaci krevní skupiny a Rh faktoru u obyvatel České republiky:

Nejvíce zastoupená kombinace krevní skupiny a Rh faktoru: **A+ (= A, Rh pozitivní)**

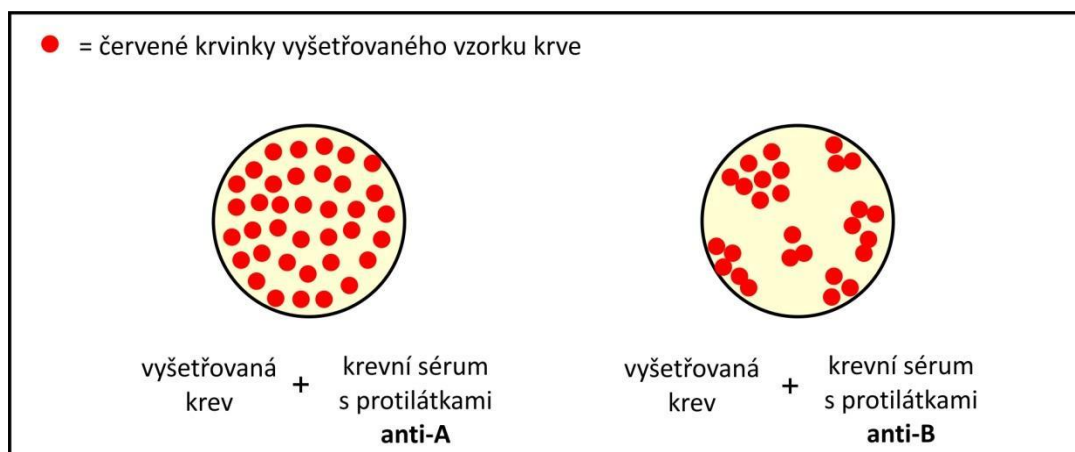
Nejméně zastoupená kombinace krevní skupiny a Rh faktoru: **AB– (= AB, Rh negativní)**

Bodování:

Za správně a úplně uvedenou kombinaci **A+ (= A, Rh pozitivní)** dostane žák **1 bod**, za správně a úplně uvedenou kombinaci **AB– (= AB, Rh negativní)** dostane žák **1 bod**. Ve všech ostatních případech žák žádný bod nezíská.

Maximální počet bodů za **ÚLOHU 1 = 2 BODY**.

ÚLOHA 3: Ve výchozím textu je popsán způsob, jak je možné jednoduše zjistit krevní skupinu člověka. Na obrázku je zachycen výsledek krevní zkoušky muže, který chtěl zjistit svou krevní skupinu.



S využitím informací ve výchozím textu a výsledku krevní zkoušky na obrázku urči, kterou krevní skupinu má tento muž a zároveň své rozhodnutí co nejpřesněji zdůvodni.

Krevní skupina: **B**

Zdůvodnění: Ke shlukování (aglutinaci) červených krvinek došlo v kapce vyšetřované krve, která byla smíchána s krevním sérem obsahujícím protilátku anti-B. Na povrchu červených krvinek tedy musí být přítomný aglutinogen B a muž má proto krevní skupinu B. V kapce vyšetřované krve smíchané s krevním sérem anti-A ke shlukování červených krvinek nedošlo, a proto na povrchu červených krvinek není aglutinogen A.

Bodování:

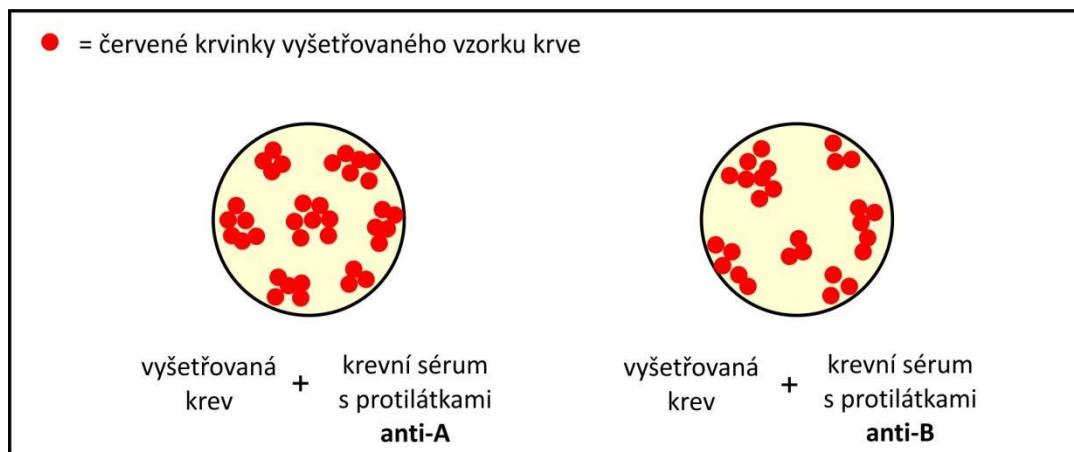
Za správné určení krevní skupiny dostane žák **1 bod**, avšak pouze v případě, že jeho zdůvodnění obsahuje alespoň jednu správnou informaci (viz níže).

Pokud je ve zdůvodnění uvedena informace, že ve vzorku krve a krevního séra s protilátkami anti-B došlo (= je možné pozorovat) ke shlukování červených krvinek, dostane žák **1 bod**. Pokud žák dále uvede, že na základě toho můžeme určit, že na povrchu červených krvinek je přítomný aglutinogen B, dostane žák **1 bod**. Pokud žák dále uvede alespoň jednu správnou informaci týkající se reakce vzorku krve s krevním sérem obsahujícím protilátku anti-A,

dostane **1 bod**. Pokud je zdůvodnění zcela chybné, dostane žák 0 bodů. Pokud je žákovské zdůvodnění kombinací správných a chybných tvrzení, bude za každé chybné tvrzení 1 bod odečten (výsledné bodové hodnocení za uvedené zdůvodnění nesmí být záporné = tedy minimum za zdůvodnění je 0 bodů, maximum jsou 3 body).

Maximální počet bodů za **ÚLOHU 3 = 4 BODY**.

ÚLOHA 4: Do níže uvedeného obrázku zakresli očekávaný výsledek krevní zkoušky ženy, která má krevní skupinu **AB**. Svě řešení zároveň co nejpřesněji zdůvodni. Pro vyřešení této úlohy využij informace ve výchozím textu, případně informace v obrázku z předchozí úlohy.



Zdůvodnění: Červené krvinky ženy, která má krevní skupinu AB, obsahují na svém povrchu aglutinogen A a současně aglutinogen B. Proto došlo ke shlukování červených krvinek jak v kapce krevního séra s protilátkami anti-A, tak v kapce krevního séra s protilátkami anti-B.

Bodování:

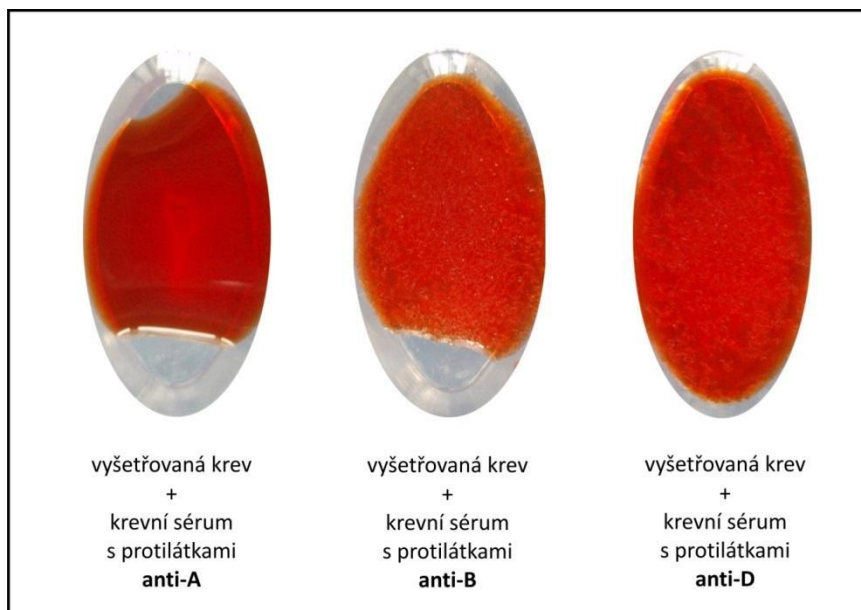
Za správně zakreslený obrázek, ze kterého je zřejmé, že v obou kapkách krve a přidaného krevního séra došlo ke shlukování červených krvinek, dostane žák **1 bod**, avšak pouze v případě, že jeho zdůvodnění obsahuje alespoň jednu správnou informaci (viz níže).

Pokud je ve zdůvodnění uvedena informace, že v případě nositele krevní skupiny AB musí dojít ke shlukování červených krvinek v obou kapkách séra, dostane žák **1 bod**. Pokud je shlukování červených krvinek dáno do souvislosti s přítomností antigenu A a antigenu B na povrchu červených krvinek, dostane žák **1 bod**. Pokud je zdůvodnění zcela chybné, dostane žák 0 bodů. Pokud je žákovské zdůvodnění kombinací správných a chybných tvrzení, bude za každé chybné tvrzení 1 bod odečten (výsledné bodové hodnocení za uvedené zdůvodnění nesmí být záporné = tedy minimum za zdůvodnění je 0 bodů, maximum jsou **2 body**).

Maximální počet bodů za **ÚLOHU 4 = 3 BODY**.

ÚLOHA 5: Žáci 8. ročníku základní školy prováděli v laboratorním cvičení krevní zkoušku neznámého vzorku umělé krve (vzhledem k možné infekčnosti lidské krve nelze ve škole pracovat se skutečnou lidskou krví). Umělá krev, se kterou žáci pracovali, reaguje při určování krevních skupin stejným způsobem jako skutečná lidská krev. Na fotografii je zachycen výsledek práce žáků v laboratoři. V testovacích jamkách, kde proběhla aglutinace červených krvinek, došlo k zakalení použitého vzorku. V testovacích jamkách, kde k aglutinaci červených krvinek nedošlo, zůstal vzorek průsvitný až průhledný.

S využitím informací v zadání této úlohy a ve výchozím textu urči krevní skupinu a Rh faktor neznámého vzorku krve a své rozhodnutí co nejpřesněji zdůvodni.



Krevní skupina a Rh faktor: **B+ (= B, Rh pozitivní)**

Zdůvodnění:

- Kapka vyšetřované umělé krve po smíchání s krevním sérem s protilátkami anti-A zůstala průhledná. Neproběhla zde tedy reakce napodobující shlukování (aglutinaci) červených krvinek. Proto můžeme odvodit, že na povrchu červených krvinek není přítomný aglutinogen A.
- Kapka vyšetřované krve po smíchání s krevním sérem s protilátkami anti-B se zakalila, proběhla zde tedy reakce podobná shlukování (aglutinaci) červených krvinek. Tato skutečnost potvrzuje přítomnost aglutinogenu B na povrchu červených krvinek, na základě toho můžeme určit, že vzorek má krevní skupinu B.
- Kapka vyšetřované krve po smíchání s krevním sérem s protilátkami anti-D se zakalila, proběhla zde tedy reakce podobná shlukování (aglutinaci) červených krvinek. Tato skutečnost potvrzuje přítomnost aglutinogenu D na povrchu červených krvinek, na základě toho můžeme určit, že vzorek krve je Rh pozitivní.

Bodování:

Za správné určení krevní skupiny dostane žák **1 bod**, za správné určení Rh faktoru dostane žák **1 bod**, avšak pouze v případě, že jeho zdůvodnění obsahuje alespoň jednu správnou informaci k určení typu krevní skupiny a jednu správnou informaci k určení Rh faktoru (viz níže). Maximálně za tuto část tedy **2 body**.

V rámci zdůvodnění posuzujeme, zda žák se správně vyjádřil ke shlukování krvinek ve vzorku (vzorek je průhledný x zakalený) = **1 bod** a na základě toho vyvodil přítomnost správného antigenu na povrchu červených krvinek = **1 bod**. Pokud je zdůvodnění zcela chybné, dostane žák 0 bodů. Pokud je žákovské zdůvodnění kombinací správných a chybných tvrzení, bude za každé chybné tvrzení 1 bod odečten (výsledné bodové hodnocení za uvedené zdůvodnění nesmí být záporné = tedy minimum za zdůvodnění je 0 bodů, maximum jsou za každou testovací jamku **2 body**).

Maximum za zdůvodnění je celkem **6 bodů**.

Maximální počet bodů za **ÚLOHU 5 = 6 BODŮ**.

ÚLOHA 6: Radim měl dopravní nehodu, při které ztratil tolik krve, že musí během operace dostat transfuzi červených krvinek (transfuzí dostane Radim od dárce jen červené krvinky bez dalších krevních buněk a krevní plazmy). Jeho krevní skupina je **A+**. S využitím informací ve výchozím textu uveďte všechny krevní skupiny, které může mít dárce červených krvinek, aby nedošlo k jejich shlukování a Radim tak nebyl v důsledku krevní transfuze ohrožen na životě. Svou odpověď co nejpřesněji zdůvodni.

Krevní skupina dárce (uveďte všechny možnosti): **A+, A-, 0+, 0-**

Zdůvodnění:

- Radim má ve své krvi přítomné protilátky anti-B, protože je Rh⁺, neobsahuje jeho krevní plazma protilátky anti-D.
- Radim proto může dostat červené krvinky od všech dárců, které na svém povrchu nemají přítomný antigen B, Rh faktor v tomto ohledu nehraje roli (dárce červených krvinek tak může být Rh⁺ i Rh⁻).

Bodování:

Za určení krevní skupiny **A = 0,5 bodu**, za určení krevní skupiny **0 = 0,5 bodu**; pokud je v případě každé z krevních skupin uveden dárce Rh⁺ a Rh⁻ = 0,5 bodu za danou krevní skupinu (**A+, A- = 0,5 bodu**, **0+, 0- = 0,5 bodu**). Maximum tedy **2 body** za správné a úplné určení krevních skupin a Rh faktoru. Body však budou přiděleny pouze v případě, že zdůvodnění obsahuje alespoň jednu správnou informaci k určení typu krevní skupiny a jednu správnou informaci k určení Rh faktoru.

Pokud zdůvodnění obsahuje informaci týkající se přítomnosti protilátek anti-B v Radimově krvi, dostane žák **1 bod**. Pokud zdůvodnění obsahuje informaci, že Radim může dostat červené krvinky, které na svém povrchu nemají aglutinogen B = **1 bod**. Pokud zdůvodnění obsahuje informaci, že Rh faktor nehraje v tomto případě roli, protože Radim nemá v krevní plazmě protilátky anti-D = **1 bod**. Pokud je zdůvodnění zcela chybné, dostane žák 0 bodů. Pokud je žákovské zdůvodnění kombinací správných a chybných tvrzení, bude za každé chybné tvrzení 1 bod odečten (výsledné bodové hodnocení za uvedené zdůvodnění nesmí být záporné = tedy minimum za zdůvodnění je 0 bodů, maximum jsou **3 body**).

Maximální počet bodů za **ÚLOHU 6 = 5 BODŮ**.

MAXIMÁLNÍ POČET BODŮ ZA CELÉ KKP: 25 BODŮ

Zdroj obrázků: Autorský tým

