

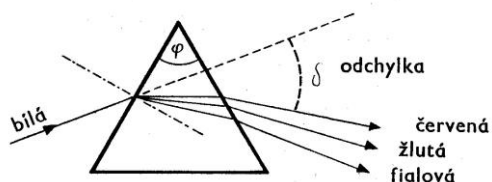
SVĚT JE BAREVNÝ, BOHUDÍK

Teoretický úvod:

Aniž si to běžně uvědomujeme, provází nás každodenní život mnoho různých typů elektromagnetického záření – paprsků fotonů, nesoucích určitou energii. Jednotlivé typy záření se vzájemně liší vlnovou délkou. Jmenujme alespoň některé typy: mikrovlnné záření umožňuje ohřev jídla v mikrovlnné troubě, díky rádiovým vlnám můžeme komunikovat pomocí mobilního telefonu a bez rentgenového záření by lékař těžko poznal, v kterém místě jsme si zlomili nohu.

Záření, bez něž bychom nemohli svět kolem nás vnímat pomocí zraku, se nazývá viditelné a označujeme jej zkratkou VIS (rozsah vlnových délek 380 – 750nm). Zdrojem viditelného záření je především Slunce a když je tma a potřebujeme vidět, pak můžeme použít některý z umělých zdrojů – svíčku, žárovku, zářivku atd. Všechny předměty kolem nás vidíme proto, že VIS záření se od těchto předmětů odráží a pak dopadá do našeho oka, které má funkci citlivého detektoru tohoto záření. Získanou informaci pak zpracuje náš mozek.

Běžné denní světlo označujeme jako bílé. Ale každý už jistě viděl duhu, která vzniká při dešti, do něž svítí slunce. A duha – to jsou barvy seřazené vedle sebe. Kde se vzaly, když denní světlo je bílé? Ve skutečnosti světlo není bílé, ze Slunce na naši Zemi proudí světla všech barev, které znáte. Ale proto, že do našeho oka dopadají všechny barvy současně a ve stejném směru, skládají se a výsledek se nám jeví jako bílá. Při dopadu bílého světla na kapku vody dochází k fyzikálnímu jevu, který nazýváme lom světla. Světelné paprsky při něm mění svůj směr, paprsek každé barvy tento směr změní poněkud jinak – podívejte se na obrázek. Pak už bílé světlo vidět nemůžeme, protože barvy už nejsou složené dohromady, ale vidíme je vedle sebe. *Mimochodem, díky tomuto jevu jsou drahé kameny, především brilianty, tak krásné. Dopadající bílé světlo na jejich plochách rozehraje krásně jiskřivé barevné efekty.*



To, že objekty kolem nás vidíme barevně, je způsobeno přítomností přírodních či umělých pigmentů (barviv) v těchto objektech - např. chlorofylu v rostlinách. Pigment je určitá látka, která je schopna z bílého záření

pohltnout některou barevnou složku. Když z bílého světla pomocí pigmentu odstraníme určitou barvu, zbylé barvy se složí v tzv. doplňkovou barvu, která dopadá do našich očí. My tedy vidíme objekty v těchto doplňkových barvách. Např. máme-li červenou košili, pak její pigmenty pohlcují (absorbují) z bílého světla azurovou barvu. Je-li košile zelená, pak její pigmenty absorbují purpurovou barvu.

Sledování procesu pohlcení určitého typu záření látkami a roztoky se v laboratoři výhodně používá při spektrofotometrických metodách. Všechny tyto metody patří mezi analytické – u vzorků můžeme určovat nejen jaké látky obsahují, ale také v jakém množství jsou obsaženy. Samotné metody patří z hlediska principu a vyhodnocení k náročnějším technikám, proto si vyzkoušíte jen základní práci se spektrofotometrem – přístrojem, schopným sledovat změny intenzity záření při průchodu přes vzorek.

Pomůcky:

Barevné pastelky, barevné slídy, kádinka 100ml, odměrný válec 50ml, Pasteurovy pipety, VIS spektrofotometr, milimetrový papír, tužka;

Chemikálie:

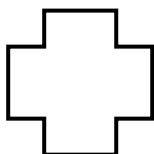
0,1 mol/l síran měďnatý, 10% hydroxid amonný;

Postup:
I. úloha: Pozorování skládání barev

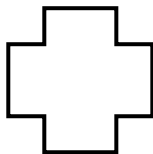
1. Vezměte si barevné fólie a vyzkoušejte skládání několika kombinací dvou barev, případně tří barev: fólie položte přes sebe a proti světlu z okna pozorujte vzniklou barvu.
2. Doplňte tabulku:

1. barva	2. barva	3. barva	Výsledná barva

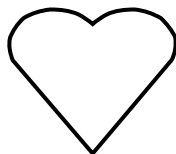
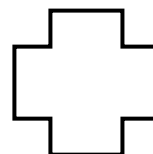
3. Skládání barev vyzkoušejte i pomocí pastelek: první obrázek vyšrafujte jednou barvou, druhý druhou barvou a třetí oběma barvami přes sebe. (*doporučené kombinace: modrá + žlutá = zelená, červená + žlutá = oranžová, modrá + červená = fialová*)



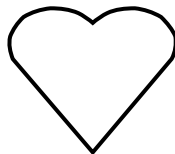
+



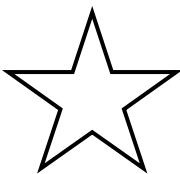
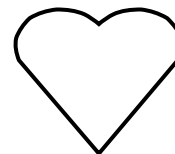
=



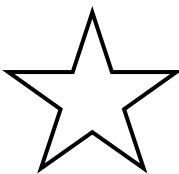
+



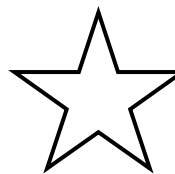
=



+



=


II. úloha: Jak (ne)vidět barevně

Vezměte si některou z barevných fólií a přiložte těsně k očím. Všimněte si, že jste najednou ztratili schopnost vidět barevně – všechny objekty kolem vás se jeví jen v různých odstínech jedné a téže barvy, kterou má fólie.

Vysvětlení: Barevná fólie před očima plní roli filtru, který propustí pouze doplňkovou barvu k barvě, kterou pigment fólie pohltí.

III. Úloha: Změření několika bodů absorpčního spektra barevného roztoku

1. Do kádinky odměřte Pasteurovou pipetou 6ml roztoku síranu měďnatého.
2. Odměrným válcem přidejte do kádinky 10ml roztoku hydroxidu amonného.
3. Obsah kádinky doplňte destilovanou vodou tak, aby celkový výsledný objem roztoku byl 50ml.
4. Připravený roztok odnesete ke spektrofotometru. Ve spolupráci s učitelem budete postupně nastavovat vlnovou délku záření a pak měřit míru absorpce (tzv. absorbanci) záření roztokem.
5. Naměřené údaje zapisujte do tabulky:

Vlnová délka záření λ [nm]	Naměřená absorbance A
380	
400	
450	
500	
550	
600	
700	

6. Na milimetrový papír vyznačte osy grafu a vyznačte jejich kalibraci podle vzoru na tabuli.
7. Do grafu vynesete naměřené údaje v souřadnicích [λ , A].
8. Jednotlivé body spojte křivkou, snažte se, aby nebyla nikde lomená.
9. Vytvořený graf nalepte do pracovního listu.

Absorpční spektrum:

Úkoly a otázky na závěr:

1. Zkuste vysvětlit, co znamená, když o někom řeknete: „Dívá se na svět růžovými brýlemi.“ Jak to souvisí s informacemi, které jste dnes získali?
2. Další typy elektromagnetického záření jsou gamma (radioaktivní) záření a infračervené záření. Slyšeli jste někdy o těchto typech záření? Napište vše, co víte o jejich vlastnostech a využití.

Zajímavost k tématu: vnímání barev

Sestavíme-li všechny hlavní barvy duhy do kruhu, získáme tzv. barevný kruh (kruh lze snadno najít na internetu nebo v kterékoliv knize, zabývající se barvami), který využívají návrháři k tomu, aby poznali, které barvy spolu harmonizují a které ne. Harmonizující barvy spolu v kruhu blízce sousedí, například modrá a fialová. Kombinace harmonizujících barev působí jemným, uklidňujícím dojmem. Kontrastující barvy jsou oproti tomu umístěny na opačných stranách barevného kruhu: například fialová a žlutá nebo červená a zelená jsou kombinace, které přímo vibrují.



Barvy dělíme na teplé a studené podle toho, jaké množství teplé červené či chladné modré obsahují. Teplé barvy (červená, oranžová, žlutá) se zdají přibližovat a vyvolávají dojem menšího prostoru. Naopak studené barvy (zelená, modrá) se jakoby vzdalují a vyvolávají pocit většího prostoru.

Prohlédněte si zajímavé barevné kombinace a barevná schémata v knize: „1000 + 1 nápad pro barvy v bytě“ od Emmy Callery, z níž byl převzat výše uvedený text, a vnímejte, jak na vás jednotlivé kombinace působí.