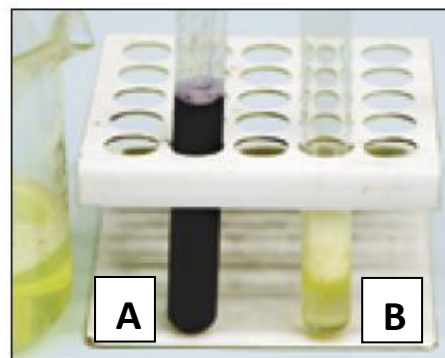


<p>Pokus číslo 4</p>	<p>Název pokusu: DŮKAZ A VLASTNOSTI BÍLKOVIN</p>	<p>Forma provedení: Demonstrační pokus popř. s velkou opatrností pokus žakovský (4. – 5. ročník), 9. roč. žakovský pokus Časová náročnost: 45 min – I. stupeň 20 min – 9. roč. II. st.</p>
<p>CÍL POKUSU: Díky pokusům si studenti prakticky ověří vlastnosti bílkovin při reakcích s různými chemickými látkami.</p> <p>PRINCIP POKUSU: Bílkoviny v alkalickém prostředí reagují s měďnatými solemi za vzniku modrých až červených sloučenin (Biuretová reakce - vytvoří se komplex). Při reakci bílkovin s HNO_3 vznikne žlutě zbarvený roztok (Xantoproteinová reakce – dochází k nitraci aromatického jádra v bílkovině). Při zahřátí dochází k denaturaci bílkoviny (přerušení vazeb v bílkovině). Formaldehyd s bílkovinami nereaguje. Základní jednotku bílkovin tvoří aminokyseliny.</p> <p>ZAŘAZENÍ DO RVP: Přírodní látky – zdroje, vlastnosti a příklady funkcí bílkovin, tuků, sacharidů a vitaminů, enzymů a hormonů v lidském těle.</p>		
<p>POMŮCKY A LABORATORNÍ SKLO: Gáza, filtrační papír, filtrační nálevka, 2 kádinky (100 cm^3), 5 zkumavek, odměrný válec (10 cm^3), držák na zkumavky, lihový kahan</p>		
<p>CHEMIKÁLIE: Bílek z jednoho drůbežího vejce, 0,75% roztok NaCl, koncentrovaná HNO_3, 10% roztok NaOH, 10% roztok CuSO_4, kuchyňský ocet, aceton, nasycený roztok modré skalice ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)</p>		
<p>BEZPEČNOST PRÁCE:</p> <p>NaOH: Při požití ihned ústa vyplachujeme vodou nebo mlékem, vyvoláme zvracení, poté nedáváme velké množství tekutiny. Při zasažení očí 15-30 minut vyplachujeme vlažnou vodou, poté vyplachujeme borovou vodou. [Cídllová, 2003, s. 12]</p> <p>CuSO_4: Při požití vypijeme asi $0,5\text{ dm}^3$ vody nebo lépe mléka nebo roztok $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (1 kávová lžička žluté krevní soli do $0,5\text{ dm}^3$ vody). O vyvolání zvracení se pokoušíme jen do 10 minut po požití. Při zasažení očí rychle a důkladně vyplachujeme vodou. (http://www.proxim-pu.cz/bezplist/malospotr/modra_skalice.pdf)</p> <p>NaCl: Při požití velkého množství vypijeme asi 1 dm^3 vlažné vody, drážděním hradla se snažíme vyvolat zvracení. [Cídllová, 2003, s. 28]</p> <p>HNO_3: Při požití ihned ústa vyplachujeme vodou nebo mlékem, vyvoláme zvracení, později dáváme pít malé množství mléka či suspenze MgO. Při zasažení očí rychle a důkladně vyplachujeme vodou minimálně 10 minut. Při potřísnění kůže zasažená místa omýváme vodou, odstraníme kontaminovaný oděv, dáme obklad s roztokem NaHCO_3 a vyměňujeme každých 10 minut po dobu 1-2 hodin. [Cídllová, 2003, s. 26]</p>		
<p>VLASTNÍ POSTUP 1: Důkaz bílkovin: A)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Připravte si směs smícháním většího dílu vaječného bílku a menšího dílu vody s troškou (špetkou) soli. 2. Do první zkumavky nalijte asi 2 ml „připraveného“ vzorku bílkoviny. 3. Ke vzorku přidejte stejné množství 10% roztoku hydroxidu sodného. 4. Přikápněte několik kapek 10% roztoku modré skalice a pozorujte průběh reakce. <p>Pozorování: Po promíchání dojde ke zfialovění směsi. Vznik fialového zbarvení je důkazem, že ve vzorku je přítomna bílkovina.</p>		




Do druhé zkumavky se 3 cm³ připravené směsi opatrně přidávejte pomocí pipety **koncentrovanou kyselinu dusičnou!!!!**. Pozorujte průběh reakce. (Lze použít i 10% roztok HNO₃ – výsledek se projeví po delší době cca 10 min.)

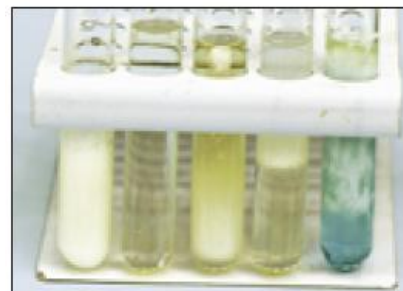
Pozorování:

Na rozhraní obou kapalin se vytvoří žlutý prstenec. (Reakce se využívá k důkazu bílkoviny, např. v moči.)

VLASTNÍ POSTUP 2:

Důkaz bílkovin

1. Do série pěti zkumavek odlijeme po 2 cm³ roztoku vaječného bílku připraveného v předchozím pokusu.
 2. První vzorek zahříváte a změřte teplotu, kdy dojde ke změně ve zkumavce tj. vysrážení bílku.
 3. Do druhé zkumavky přidejte 10% roztok hydroxidu sodného a pozorujte.
 4. Do třetí zkumavky přidejte roztok kyseliny (např. kuchyňský ocet). Pozorujte změny ve zkumavce.
 5. Do čtvrté zkumavky přidejte ke vzorku bílkoviny trošku acetonu. Opět pozorujte průběh děje ve zkumavce.
 6. Do poslední, páté zkumavky nalijte nasycený roztok skalice modré. Pozorujte změny ve struktuře bílkoviny.
- 



Pozorování:

Ve všech zkumavkách došlo ke změnám bílkovin – tzv. denaturaci. Denaturace bílkovin je nevratný proces, kdy dojde k trvalé změně struktury bílkoviny. Pokud takovéto změny nastanou v organismu, může to vést k vážným následkům, případně až k jeho usmrcení.

ZÁVĚR:

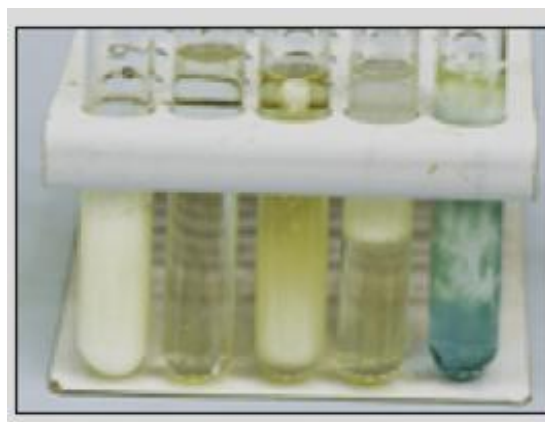
(samostatná formulace)

DOPLŇUJÍCÍ OTÁZKY A CVIČENÍ:

1. Vyberte správnou možnost:
Základní jednotky bílkovin tvoří
a) karboxylové skupiny
b) peptidové vazby
c) aminokyseliny
d) aminoskupiny
2. Jak se nazývá proces, při kterém dochází k degradaci bílkoviny např. zahřátím?

3. Do každé ze zkumavek na obrázku dopiš označení z nabídky a – e a označ tak činidlo popř. proces, díky kterému došlo k degradaci bílkoviny.

- a) nasycený roztok skalice modré
- b) zahřátí
- c) kyselina dusičná
- d) hydroxid sodný
- e) kuchyňský ocet



Zdroj pracovního listu: *PLUCKOVÁ, Irena a Jiří ŠIBOR. Úvod do obecné a organické chemie, biochemie a dalších chemických oborů - pracovní sešit. 1. vyd. Brno: NOVÁ ŠKOLA, s.r.o., 2011.*