

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Zkvalitňování výuky chemie a biologie na GJO reg. č. CZ.1.07/1.1.26/01.0034

Pracovní list č.: 13

Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení

Cílová skupina: žáci 3. ročníku vyššího gymnázia

#### Téma: Bílkoviny II

**Cíl: Dokázat přítomnost bílkovin v různých částech vejce. Chemicky popsat jednotlivé části vejce.**

**Úkol: Vejce stokrát jinak, pokaždé plné bílkovin, tuků a minerálů**

**Pomůcky:** Nůž, misky, filtrační papír, krycí a podložní sklíčko, mikroskop, lupa, pinzeta, kádinky, zkumavky, držák, kahan, trojnožka, chemické kleště, špejle

**Chemikálie:** Vejce, destilovaná voda, koncentrovaná  $\text{HNO}_3$ , koncentrovaný roztok amoniaku, 10%ní  $\text{NaOH}$ , 1%ní  $\text{CuSO}_4$ , roztok  $\text{HCl}$ , 2%ní octan olovnatý, líh, nasycený roztok barviva Súdán III

**Příprava vzorku:** Syrové vejce opatrně rozklepneme, pečlivě oddělíme bílek a žloutek zvlášť do čistých kádinek. Skořápku dáme na Petriho misku, na další misku sloupneme kousek vnitřní blány vaječné a kousek úvazu vaječného.

- Vzorek čistého bílku – část bílku (1/4 lžičky) přeneseme na kus filtračního papíru a necháme asi 5 minut působit. Pak zbytek bílku z papíru spláchneme tekoucí vodou
- Roztok bílku: K bílku přidáme desetinásobné množství destilované vody, důkladně protřepeme a zfiltrujeme přes přeloženou gázu
- Vzorek čistého žloutku – část žloutku (1/4 lžičky) přeneseme na kus filtračního papíru a necháme asi 5 minut působit. Pak zbytek žloutku z papíru spláchneme tekoucí vodou
- Roztok žloutku: Ke žloutku přidáme desetinásobné množství destilované vody, důkladně protřepeme a zfiltrujeme přes přeloženou gázu
- 2 kousky čisté skořápky (2x2cm a 1x1cm) oddělíme do malé kádinky.
- Malý kousek blány vaječné upravíme jako biologický preparát – položíme na podložní sklíčko, zakápneme vodou a přitlačíme krycím sklíčkem tak, abychom vytlačili přebytečný vzduch
- Malý kousek úvazu vaječného upravíme jako biologický preparát – položíme na podložní sklíčko, zakápneme vodou a přitlačíme krycím sklíčkem tak, abychom vytlačili přebytečný vzduch

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Zkvalitňování výuky chemie a biologie na GJO reg. č. CZ.1.07/1.1.26/01.0034

#### Postup:

##### 1. Důkaz bílkovin v bílku a žloutku

*Xantoproteinová reakce (xanthos = žlutý (řec.) )*

Ke 2 ml roztoků bílku a žloutku ve zkumavkách přidá vyučující 1 ml koncentrované  $\text{HNO}_3$ . OCHRANNÉ BRÝLE! Směs opatrně zahřejeme k varu. POUŽÍT OCHRANNÉ BRÝLE! Pozorujeme změnu zbarvení. Pak postupně přidáváme koncentrovaný roztok amoniaku, až žlutá barva směsi přejde zcela na oranžovou barvu.

*Biuretová reakce*

Ke 2 ml roztoků bílku a žloutku ve zkumavkách přidáme po 2ml 10%ního  $\text{NaOH}$ . Ke směsi po kapkách přidáváme 1%ní  $\text{CuSO}_4$ . Pozorujeme změnu zbarvení, vzniklá modrofialová barva je důkazem přítomnosti bílkovin ve vzorku.

##### 2. Důkaz tuků v žloutku

Filtrační papír se vzorky bílku a žloutku ponoříme postupně do kádinky s nasyceným roztokem barviva Súdán III (připraví vyučující). Barvivo necháme asi 2 minuty působit. Pak papír promyjeme etanolem ve zvláštní kádince a nakonec opláchneme pod tekoucí vodou.

##### 3. Důkaz uhličitánů ve vaječné skořápce

Ke kousku skořápky 2x2cm v malé kádince přidáme 5 ml  $\text{HCl}$ . Necháme 10 minut reagovat. Přítomnost  $\text{CO}_2$  těžšího než vzduch lze dokázat hořící špejlí.

##### 4. Důkaz vápníku ve vaječné skořápce

Kousek očištěné skořápky 1x1cm vložíme kleštěmi do nesvítivé části plamene. Přítomnost vápenatých iontů se projeví oranžovočerveným zbarvením plamene.

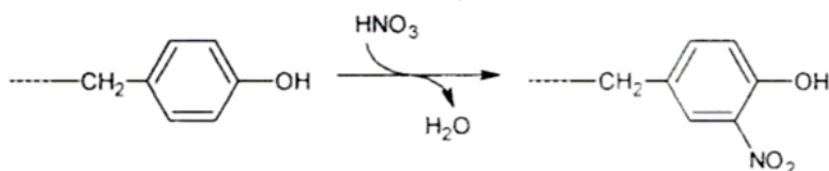
##### 5. Pozorování struktury blány vaječné a úvazu vaječného

Přichystané preparáty pozorujeme při malém i velkém zvětšení v procházejícím i odraženém světle. Jednotlivé struktury zakreslíme.

#### Princip:

##### 1. Xantoproteinová reakce

Působením koncentrované kyseliny dusičné za tepla dojde k nitraci benzenového jádra aminokyselin fenylalaninu a tyrosinu a indolové skupiny tryptofanu. Vznikající nitrosloúčeniny jsou žlutě až oranžově zbarvené. Aromatické aminokyseliny jsou v bílkovinách běžně zastoupeny, takže touto reakcí je možné dokázat většinu bílkovin. Zjednodušený zápis chemické reakce:



##### 2. Biuretová reakce:

Dokazuje přítomnost peptidické vazby, se síranem měďnatým poskytuje růžovofialové komplexy. Zjednodušeně se dá říci, že se vytvářejí komplexní sloučeniny  $\text{Cu}^{2+}$  s ionty peptidových vazeb.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Zkvalitňování výuky chemie a biologie na GJO reg. č. CZ.1.07/1.1.26/01.0034

#### Pozorování:

1.

2.

3. Chemická rovnice: .....

4.

#### 5. Nákresy:

Blána vaječná zvětšení .....

Úvaz vaječný zvětšení .....

#### Závěr:

#### Chemický popis částí slepičího vejce:

Ve skořápce jsme dokázali přítomnost ..... a .....

V žloutku jsme dokázali přítomnost ..... a .....



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Zkvalitňování výuky chemie a biologie na GJO**  
**reg. č. CZ.1.07/1.1.26/01.0034**

V bílku jsme dokázali přítomnost .....