



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Návody pokusů k 2. laboratornímu cvičení Určeno pro žáky ZŠ

Obsah:

3. stanoviště – analýza potravin	1
3.1 Škrob v potravinách.....	1
3.2 Stanovení pH vybraných potravin.....	2
3.3 Stanovení cukernatosti potravin.....	3
4. stanoviště – stanovení dusičnanů	4
4.1 Stanovení dusičnanů ve vzorku pitné či povrchové vody	4
4.2 Stanovení dusičnanů ve vzorku zeleniny.....	5
5. stanoviště – stanovení fosforečnanů	6
5.1 Stanovení fosforečnanů ve vzorku povrchové vody	6
5.2 Stanovení fosforečnanů ve vzorku zeleniny	7

3. stanoviště – analýza potravin

3.1 Škrob v potravinách

Úkol: Ve vybraných potravinách prokažte přítomnost škrobu

Princip: Celá řada potravin obsahuje škrob. Jde o potraviny vyrobené z mouky, z brambor apod. Škrob se s roztokem jódu barví do tmavě modra, čímž lze přítomnost škrobu dokázat.

Bezpečnost: Jód je oxidační činidlo, které dráždí při kontaktu sliznice. Proto při práci s roztokem jódu používáme ochranné laboratorní brýle.

Pomůcky: zkumavky, zátky

Chemikálie: Jodový roztok (1:10)

Vzorky: mouka, chléb, škrob, brambora, moučkový cukr, salám či párek

Postup:

- 1) Do zkumavky kápneme několik kapek jodového roztoku
- 2) Přidáme zkoumanou potravinu
- 3) V přítomnosti škrobu se nám jodový roztok zbarví do modra



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úkol pracovního listu:

Doplňte následující tabulku a zamyslete se, proč byl důkaz škrobu pozitivní či negativní.

Vzorek	Pozitivní či negativní reakce	Popis zbarvení
Mouka		
Chléb		
Škrob		
Moučkový cukr		
Brambora		
Salám či párek		

3.2 Stanovení pH vybraných potravin

Úkoly:

- 1) Stanovte pH jednotlivých potravin pomocí pH metru a indikátorového papírku.
- 2) Porovnejte kyselost jednotlivých potravin a zamyslete se nad původem jejich kyselosti.

Princip:

Kyselost lze vyjádřit pomocí stupnice pH. Hodnota pH je nepřímo úměrná koncentraci oxoniových kationtů (H_3O^+) v roztoku. Čím je roztok kyselejší, tím obsahuje vyšší koncentraci oxoniových kationtů a má nižší pH. Ve vodných roztocích je škála pH od 0 do 14, přičemž pH 0 až 7 znamená, že je roztok kyselý, pH 7 až 14, že je roztok zásaditý. Kyseliny jsou látky schopné do vody uvolňovat protony (H^+), které po reakci s vodou zvyšují koncentraci oxoniových kationtů ve vodě a tím pádem snižují pH vody. U zásad je to naopak.

Pokud jsou potraviny velmi kyselé, mohou způsobovat překyselení žaludku, poškození zubní skloviny a jiné zdravotní problémy.

Pomůcky:

8 x kádinky (250 ml), pH metr, univerzální acidobazický indikátorový papírek, odměrný válec (50 ml), stříčka

Chemikálie:

Demineralizovaná voda

Vzorek:

Coca-Cola, minerální voda, kofola, pivo, ocet

Postup:

Do připravených kádinek odměříme cca 50 ml tekutých potravin. Poté proměříme kyselost potravin pomocí pH metru a indikátorového papírku. Elektrodu pH metru mezi každým měřením opláchneme demineralizovanou vodou. Výsledky zaznamenáme do tabulky.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úkol pracovního listu:

Doplňte následující tabulku o zjištěné výsledky a zamyslete se nad původem kyselosti jednotlivých potravin (např. po přečtení složení potraviny na její etiketě).

Vzorek	pH změřené pH metrem	pH změřené indik. papírkem
Coca-Cola		
Minerální voda		
Kofola		
Pivo		
Ocet		

3.3 Stanovení cukernatosti potravin

Úkol:

Stanovte cukernatost ve vybraných vzorcích potravin pomocí ručního refraktometru.

Princip:

Roztoky cukrů lámou světlo, čehož využívá přístroj refraktometr. Platí, že čím je ve vzorku větší koncentrace cukru, tím dochází k většímu lomu světla. V ručním refraktometru je tento lom úměrně převeden na procentuální stupnici vyjadřující celkovou cukernatost vzorku.

Pomůcky:

Ruční refraktometr, kapátko

Chemikálie

Demineralizovaná voda

Vzorek:

Coca-Cola, hrozny vinné révy, sirup

Postup:

Do měřicího prostoru ručního refraktometru nakápněte vzorek a v okuláru změřte procentický obsah cukerné sušiny.

Úkol pracovního listu:

Doplňte následující tabulku o zjištěné výsledky a navzájem porovnejte proměřené potraviny z pohledu jejich cukernatosti.

Vzorek	pH změřené pH metrem	pH změřené indik. papírkem
Coca-Cola		
Hrozny vinné révy		
Sirup		



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽI A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

4. stanoviště – stanovení dusičnanů

4.1 Stanovení dusičnanů ve vzorku pitné či povrchové vody

Úkol:

Pomocí fotometru PF 12 stanovte množství dusičnanů v pitné vodě.

Princip:

Stanovení dusičnanů je založeno na fotometrickém proměření vzorku ve viditelném světle. Dusičnany ve vzorku se prvně musí nechat zreagovat s příslušnými reakčními činidly (know-how výrobce fotometru), aby došlo k vybarvení vzorku. Platí, že čím je ve vzorku více dusičnanů, tím dochází k intenzivnějšímu zbarvení a tím k větší absorpci světla, kterou fotometr měří. Tedy s rostoucí koncentrací dusičnanů roste i absorpce světla. Fotometr absorpci světla pomocí vnitřní kalibrace sám přepočítá na koncentraci dusičnanů v mg.l^{-1} .

Pomůcky:

Fotometr PF 12

Chemikálie

Demineralizovaná voda, sada reagensů pro stanovení dusičnanů pomocí fotometru PF 12

Vzorek:

Pitná či povrchová voda

Postup:

Podle obrázkového postupu přiloženého k fotometru PF 12 stanovte množství dusičnanů v pitné vodě v mg.l^{-1} .

Dle vyhlášky 252/2004 Sb. je nejvyšší mezní hodnota dusičnanů v pitné vodě 50 mg.l^{-1} .

Pro kojeneckou vodu je limit, dle vyhlášky 275/2004 Sb., 10 mg.l^{-1} .

Úkol pracovního listu:

Doplňte následující tabulku o zjištěné výsledky a porovnejte je s legislativou.

Vzorek	Zdroj pitné vody, typ minerální vody	Obsah dusičnanů v mg.l^{-1}
Pitná voda		
Minerální voda		
Sirup		



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

4.2 Stanovení dusičnanů ve vzorku zeleniny

Úkol:

Pomocí fotometru PF 12 stanovte množství dusičnanů v mg ve 100 g zeleniny.

Princip:

Stanovení dusičnanů je založeno na fotometrickém proměření vzorku ve viditelném světle. Dusičnany ve vzorku se prvně musí nechat zreagovat s příslušnými reakčními činidly (know-how výrobce fotometru), aby došlo k vybarvení vzorku. Platí, že čím je ve vzorku více dusičnanů, tím dochází k intenzivnějšímu zbarvení a tím k větší absorpci světla, kterou fotometr měří. Tedy s rostoucí koncentrací dusičnanů roste i absorpce světla. Fotometr absorpci světla pomocí vnitřní kalibrace sám přepočítá na koncentraci dusičnanů v mg.l^{-1} .

Pomůcky:

Fotometr PF 12, struhadlo, filtrační kruh, papírový filtr, filtrační nálevka

Chemikálie

Demineralizovaná voda, sada reagensů pro stanovení dusičnanů pomocí fotometru PF 12

Vzorek:

1 kg ředkviček či kedluben či jiné zeleniny

Postup:

- 1) S přesností na 0,1 g navážíme cca 50 g vzorku (ředkviček, kedlubnu).
- 2) Vzorek nastroháme.
- 3) Kvantitativně převedeme do 500 ml odměrné baňky a doplníme demineralizovanou vodou po rysku.
- 4) Zamícháme a necháme 5 minut stát.
- 5) Směs z baňky přefiltrujeme do kádinky
- 6) Podle obrázkového postupu přiloženého k fotometru PF 12 stanovíme množství dusičnanů ve filtrátu zeleniny, a to v mg.l^{-1} .
- 7) Přepočítáme množství dusičnanů v mg ve 100 g vzorku (pro přepočet použijeme výpočet uvedený níže, avšak jde o hypotetický výpočet, který je třeba společně s postupem modifikovat o citlivost konkrétního fotometru, eventuálně je třeba do výpočtu zahrnout ředění vzorku či naopak navážit více vzorku) :

Z fotometru PF 12 odečteme koncentraci v mg.l^{-1} , my máme 500 ml výluhu, tedy:

x mg1000 ml

y mg500 ml (odměrná baňka)

y = mg v 500 ml odměrné baňcev 50 g vzorku

zv 100 g vzorku

z = mg ve 100 g vzorku



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úkol pracovního listu:

Doplňte následující tabulku o zjištěné výsledky a vzájemně je porovnejte. Zamyslete se, odkud se do dané zeleniny dusičnany dostávají.

Vzorek	Obsah dusičnanů v mg.l ⁻¹
Ředkvička	
Kedlubna	

5. stanoviště – stanovení fosforečnanů

5.1 Stanovení fosforečnanů ve vzorku povrchové vody

Úkol:

Pomocí fotometru PF 12 stanovte množství fosforečnanů v povrchové vodě.

Princip:

Stanovení fosforečnanů je založeno na fotometrickém proměření vzorku ve viditelném světle. Fosforečnany ve vzorku se prvně musí nechat zreagovat s příslušnými reakčními činidly (know-how výrobce fotometru), aby došlo k vybarvení vzorku. Platí, že čím je ve vzorku více fosforečnanů, tím dochází k intenzivnějšímu zbarvení a tím k větší absorpci světla, kterou fotometr měří. Tedy s rostoucí koncentrací fosforečnanů roste i absorpce světla. Fotometr absorpci světla pomocí vnitřní kalibrace sám přepočítá na koncentraci fosforečnanů v mg.l⁻¹.

Pomůcky:

Fotometr PF 12

Chemikálie

Demineralizovaná voda, sada reagensů pro stanovení fosforečnanů pomocí fotometru PF 12

Vzorek:

Povrchová voda

Postup:

Podle obrázkového postupu přiloženého k fotometru PF 12 stanovte množství fosforečnanů v povrchové vodě v mg.l⁻¹.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úkol pracovního listu:

Doplňte následující tabulku o zjištěné výsledky.

Vzorek	Zdroj povrchové vody	Obsah fosforečnanů v mg.l ⁻¹

5.2 Stanovení fosforečnanů ve vzorku zeleniny

Úkol:

Pomocí fotometru PF 12 stanovte množství fosforečnanů v mg ve 100 g zeleniny.

Princip:

Stanovení fosforečnanů je založeno na fotometrickém proměření vzorku ve viditelném světle. Fosforečnany ve vzorku se prvně musí nechat zreagovat s příslušnými reakčními činidly (know-how výrobce fotometru), aby došlo k vybarvení vzorku. Platí, že čím je ve vzorku více fosforečnanů, tím dochází k intenzivnějšímu zbarvení a tím k větší absorpci světla, kterou fotometr měří. Tedy s rostoucí koncentrací fosforečnanů roste i absorpce světla. Fotometr absorpci světla pomocí vnitřní kalibrace sám přepočítá na koncentraci fosforečnanů v mg.l⁻¹.

Pomůcky:

Fotometr PF 12, struhadlo, filtrační kruh, papírový filtr, filtrační nálevka

Chemikálie

Demineralizovaná voda, sada reagentů pro stanovení fosforečnanů pomocí fotometru PF 12

Vzorek:

1 kg ředkviček či kedluben či jiné zeleniny

Postup:

- 1) S přesností na 0,1 g navážíme cca 50 g vzorku (ředkviček, kedlubnu).
- 2) Vzorek nastroháme.
- 3) Kvantitativně převedeme do 500 ml odměrné baňky a doplníme demineralizovanou vodou po rysku.
- 4) Zamícháme a necháme 5 minut stát.
- 5) Směs z baňky přefiltrujeme do kádinky
- 6) Podle obrázkového postupu přiloženého k fotometru PF 12 stanovíme množství fosforečnanů ve filtrátu zeleniny, a to v mg.l⁻¹.
- 7) Přepočítáme množství fosforečnanů v mg ve 100 g vzorku (pro přepočet použijeme výpočet uvedený níže, avšak jde o hypotetický výpočet, který je třeba společně s postupem modifikovat o citlivost konkrétního fotometru, eventuálně je třeba do výpočtu zahrnout ředění vzorku či naopak navážit více vzorku):



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Z fotometru PF 12 odečteme koncentraci v mg/l, my máme 500 ml výluhu, tedy:

x mg1000 ml

y mg500 ml (odměrná baňka)

y = mg v 500 ml odměrné baňcev 50 g vzorku

zv 100 g vzorku

z = mg ve 100 g vzorku

Úkol pracovního listu:

Doplňte následující tabulku o zjištěné výsledky a vzájemně je porovnejte. Zamyslete se, odkud se do dané zeleniny fosforečnany dostávají.

Vzorek	Obsah fosforečnanů v mg.l ⁻¹
Ředkvička	
Kedlubna	