

Názov vyučovacej hodiny: Zrážanie bielkovín z mlieka a výroba sladkého prírodného syra
Meno a priezvisko učiteľa: PaedDr. Iveta Pomothyová

Názov školy:	Stredná odborná škola		
Predmet:	Aplikované tovaroznalectvo		
Ročník:	Tretí		
Tematický celok:	Mlieko a mliečne výrobky		
Téma hodiny:	Zrážanie bielkovín z mlieka a výroba sladkého prírodného syra		
Typ vyučovacej hodiny:	Hodina základného typu		
Forma vyučovacej hodiny:	Hromadná, skupinová práca žiakov		
Kognitívne ciele:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ obnoviť teoretické vedomosti o výživovej hodnote mlieka ➤ zopakovať teoretické vedomosti o výrobe syrov ➤ pripraviť laboratórnu aparatúru ➤ dokázať prítomnosť bielkovín v mlieku ➤ správne určiť produkty reakcie ➤ sledovať podstatu výroby prírodných sladkých a kyslých syrov ➤ vyrobiť sladký prírodný syr 		
Špecifické ciele:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ precvičovať odborné vyjadrovanie ➤ pestovať zodpovedný prístup k práci ➤ dodržiavať bezpečnosť pri práci s elektrickým zariadením, ohňom a sklom ➤ komunikovať v pracovných skupinách ➤ počúvať názory členov skupiny a diskutovať ➤ analyzovať a vyvodzovať závery 		
Medzipredmetové vzťahy:	Tovaroznalectvo, chémia, slovenský jazyk		
Požiadavky na zručnosť žiakov:	Zručnosti v práci s laboratórnym sklom a ostatnými laboratórnymi pomôckami		
Požiadavky na zručnosť učiteľa:	Zručnosti v práci s laboratórnym sklom a ostatnými pomôckami Práca s IKT, tvorba prezentácie, videozáznamu, obrazovej dokumentácie Zručnosť v poskytovaní prvej pomoci		
Počet minút:	Činnosť	Pomôcky	Metódy a formy
3	Organizačné činnosti – zápis do triednej knihy a kontrola dochádzky	Triedna kniha	
7	Frontálne opakovanie prezentáciou na tému „Výživová hodnota mlieka a výroba syrov“ (príloha 1) a motivácia k téme hodiny	Notebook www.naucteviac.sk „Výroba tvr. syrov“ Prezentácia PP	Diskusia a motivačný rozhovor
5	Príprava laboratórneho cvičenia, štúdium pracovného postupu	Pracovný list, laboratórne pomôcky	Rozdelenie žiakov do skupín Samoštúdium pracovného listu 1,2 v pracovných

			skupinách, rozdelenie úloh
20	Realizácia laboratórneho cvičenia 1,2 (videozáznam, príloha 2,3)	Pracovný list 1, 2, laboratórne pomôcky, ochranný plášť	Samostatná práca v pracovných skupinách
5	Zhodnotenie výsledkov LC	Zošíť, Pracovný list 3	Diskusia, heuristický rozhovor o výsledkoch medzi skupinami
5	Upratovanie pracovného miesta		

Spätná väzba:

Doplňovačkou (pracovný list 3) získame informáciu, či boli stanovené ciele vyučovacej hodiny splnené.

Postup a obsah vyučovacej hodiny

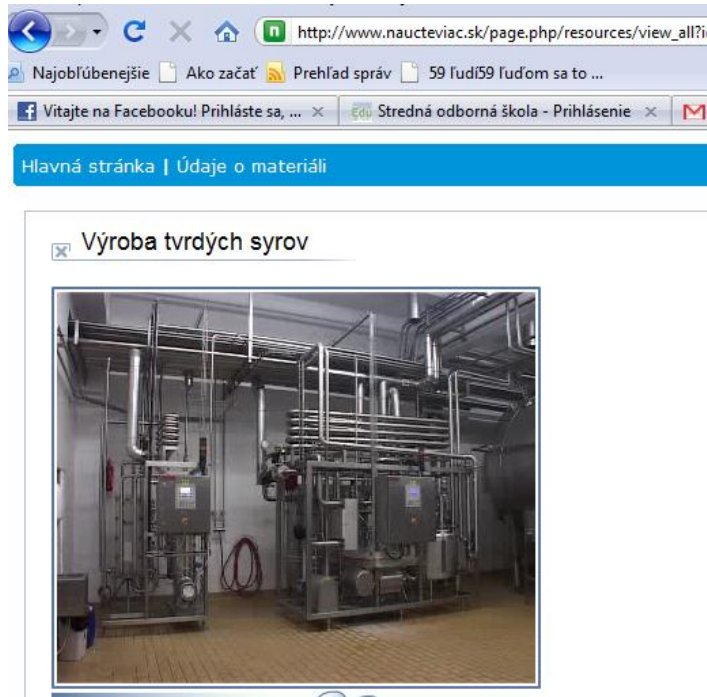
1. organizačná fáza vyučovacej hodiny

- kontrola prítomnosti žiakov a zápis témy vyučovacej hodiny do triednej knihy

2. opakovanie učiva a motivácia k aktuálnej vyučovacej hodine

Frontálne opakovanie o mlieku a syroch – prezentácia „Syry a ich výroba“ ,

videozáznam z portálu Naučteviac.sk „Výroba tvrdých syrov“



3. Prípravná fáza laboratórneho cvičenia

Žiaci sú rozdelení do pracovných skupín, preštudujú si pracovný list 1 (strana 15) a pracovný list 2 (strana 16), pripravia si potrebné laboratórne pomôcky na cvičenie. V prípade nejasností prebehne diskusia.

4. Realizácia laboratórneho cvičenia podľa pracovných listov

Žiaci pracujú v skupinách, popri práci si zapisujú stručné postrehy, ktoré na záver slovné zhodnotia a prediskutujú medzi pracovnými skupinami. Pedagóg iba usmerňuje prácu, kontroluje bezpečný priebeh práce.

Pracovný list 1 – návod na LC

Laboratórne cvičenie 1

Téma: Zrážanie bielkovín z mlieka (Obr. 1 – 5)

Pracovné pomôcky: kadičky, sklenená tyčinka, lievnik, filtračný papier, stojan, držiak na skúmavky, svorky, striekačka, liehový kahan, skúmavky

Chemikálie: plnotučné mlieko, kuchynský ocot, destilovaná voda

Pracovný postup: Do kadičiek odmeriame 25 ml plnotučného mlieka, 25 ml destilovanej vody, ktoré zmiešame do spoločnej kadičky.

Do zmesi pridáme niekoľko kvapiek kuchynského octu, premiešame obsah a sledujeme voľným okom prebiehajúce zmeny. Vzniknutú zmes prefiltrujeme a pozorujeme produkt zostávajúci na filtračnom papieri a filtrát. Z filtrátu odlejeme do skúmavky približne 2 cm a skúmavku zahrejeme nad liehovým kahanom. Znovu pozorujeme prebiehajúce zmeny v skúmavke pôsobením zvýšenej teploty. Výsledky laboratórnej práce zapíšeme do zošita.

Pracovný list 2 – návod na LC

Laboratórne cvičenie 2

Téma: Jednoduchá výroba sladkého prírodného syra (Obr. 6 – 11)

Pracovné pomôcky: kadičky, azbestová sieťka, sklená tyčinka, elektrický varič, teplomer, husto tkaná tkanina (detská plienka), podložka

Chemikálie: plnotučné mlieko, syridlo (enzým chymozín), bezvodý chlorid vápenatý, soľ

Pracovný postup:

Do kadičky nalejeme 1000 ml plnotučného mlieka. Kadičku s mliekom zohrejeme na 34°C, pridáme 5 kvapiek syridla, špičku chloridu vápenatého, zmes premiešavame približne tri minúty a necháme zmes zrieť a vyžrázať bielkoviny mlieka (minimálne 30 minút). Vzniknutú zrazeninu prefiltrujeme (precedíme) cez hustotkanú tkaninu, napr. detskú plienku, vyžmýkame od srvátky, pridáme soľ a vzniknutú syreninu zaťažíme do tvaru hrudky. Hrudku necháme stáť, zrieť na chladnom mieste niekoľko hodín alebo až do druhého dňa. Pozorované výsledky zapíšeme do zošita.

5. Vyhodnotenie výsledkov laboratórneho cvičenia

Vyhodnotenie Laboratórneho cvičenia 1

Pridaním kuchynského octu do zmesi plnotučného mlieka a destilovanej vody, miešaním obsahu, prebieha v kadičke voľným okom pozorovateľná zrážacia reakcia, pri ktorej sa z mlieka vyžrážala bielkovina kazeín, dôležitá pri výrobe syrov. Po prefiltrovaní zmesi na filtračnom papieri ostáva kazeín a filtrát je priehľadná kvapalina. Zahrievaním filtrátu v skúmavke prebieha viditeľne ďalšia zrážacia reakcia, obsah skúmavky sa zakaľuje a oddeľuje sa znovu biela zrazenina, teraz je to mliečna bielkovina albumín.

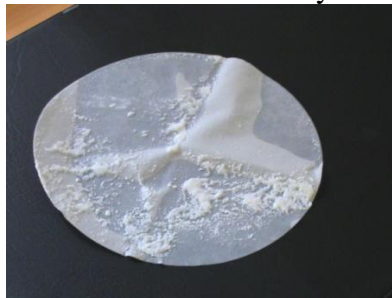
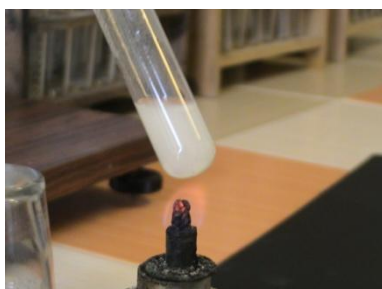
Priebeh laboratórneho cvičenia ako videozáznam je prílohou záverečnej práce.



Obr.1 Chemikálie na pokus



Obr. 2 Filtrácia zrazeniny



Obr. 3 Zrážanie albumínu



Obr. 4 Zrazenina kazeínu

Obr. 5 Filtrát pred a po zahrievaní

Prebiehajúce chemické reakcie:

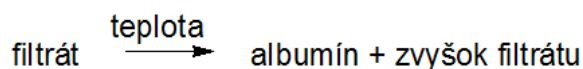
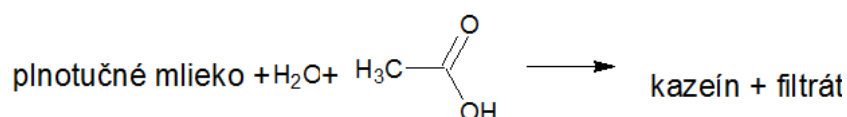
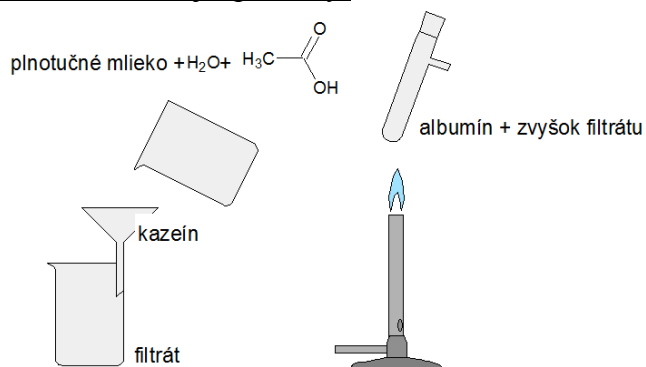


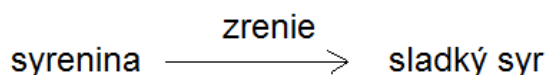
Schéma laboratórnej aparatúry:



Vyhodnotenie Laboratórneho cvičenia 2

Pridaním enzýmu chymozínu (syridla) do zahriateho plnotučného mlieka, miešaním obsahu, prebieha v kadičke zrážacia reakcia, pri ktorej sa z mlieka vyvrážava bielkovina kazeín, dôležitá pri výrobe syrov. Zrážacia reakcia nie je voľným okom okamžite viditeľná, prebieha pomalšie, dlhší čas, niekoľko hodín. Po niekoľkých hodinách zrazeninu prefiltrujeme cez hustú tkaninu, vzniknutú syreninu necháme v tkanine, zaťažíme ju na niekoľko hodín. Prebieha proces zrenia, v ktorom sa mení štruktúra, konzistencia a chuť budúceho syra. Filtrát, ktorý sa získal, je priehľadná kvapalina srvátka. Priebeh laboratórneho cvičenia vo forme videozáznamu je prílohou záverečnej práce.

Prebiehajúce chemické reakcie:





Obr. 6 Syridlo a CaCl_2



Obr. 7 Suroviny na výrobu



Obr. 8 Zrážanie kazeínu



Obr. 9 Syrenina v utierke



Obr. 10 Filtrát srvátka



Obr. 11 Vyrobený syr

Ukážka prípravy syra v domácich podmienkach žiakom (Obr. 12 – 15)



Obr.12 Plnotučné mlieko



Obr.13 Syridlo



Obr.14 Syrenina



Obr. 15 Ukážka výroby sladkého prírodného syra doma žiakom - suroviny

6. Diagnostická fáza

Žiaci prostredníctvom doplňovačky (strana) utvrdia získané poznatky a lepšie ich prepoja so získanou zručnosťou.

Pracovní list 3 Doplnovačka - syry – zopakovanie a utvrdenie dôležitých pojmov

1. Syry sa vyrábajú z
2. Dôležitou bielkovinou pre výrobu syrov je
3. Syry obsahujú Na, Ca, P, Mg, ktorých spoločný názov je
4. Syry obsahujú vitamíny skupiny B :,,,
5. Ďalší vitamín rozpustný vo vode, ktorý sa nachádza v syroch je
6. Syry obsahujú aj vitamíny A, D, E, a beta karotén, ktoré sú však rozpustné v
7. Usmernené kyslé zrážanie kazeínu v mlieku prebieha pomocou
8. Pri sladkých syroch sa kazeín z mlieka vyzráža pomocou, ktorý je chemickou podstatou enzým chymozín.
9. Usmerneným kyslým zrážaním kazeínu vzniká medziprodukt, z ktorého vyrábame tvaroh alebo ďalším zrením vznikajú prírodné syry. Napr. Olomoucké tvarôžky.
10. Zrážaním enzymatickým vzniká medziprodukt, ktorý ďalej zrie za rôznych podmienok a vzniká rôzny druh prírodných syrov. Napr. eidam, ementál, parmezán, gouda, mozzarella, plesňové syry.
11. Filtrát, ktorý sa oddeľuje od zrazeniny, sa nazýva Je to nápoj s vysokou výživovou hodnotou.

Možnosti, ktoré správne doplňte do viet, si vyberte z tejto časti textu:

syridlo, vitamín C, kazeín, tvarohovina, mlieko, (1, 2, 6, 12), tuky, srvátka, syrenina, kyslé, minerálne látky, kyselina mliečna, sladké