

Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava

Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania



Európska únia
Európsky sociálny fond



Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Pracovný zošit

pre odbornú prax a odborný výcvik

2860 K chemik operátor

ročník druhý

Rok 2015



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

ABSTRAKT

Ing. Judita Dömötöröová, Ing. Jana Široká: Pracovný zošit, Slovenský jazyk pre učebný odbor a odbornú prax: Chemik operátor 2860 K

RSOV / Rozvoj stredného odborného vzdelávania, rok 2014



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Identifikačné údaje projektu

Operačný program:	OP vzdelávanie
Programové obdobie:	2007 - 2013
Prijímateľ:	Štátny inštitút odborného vzdelávania
Názov projektu:	Rozvoj stredného odborného vzdelávania cieľ Konvergencia
Kód ITMS projektu:	26110130548



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Úvod

Predmet *Odborný výcvik* má pre odbor 2860 K chemik operátor rozhodujúci význam. Žiaci získavajú v priebehu štúdia prostredníctvom predmetu nielen teoretické vedomosti, ale aj praktické zručnosti potrebné na obsluhu a udržanie výrobného zariadenia, na kontrolu prebiehajúcich chemickotechnologických výrobných procesov najracionálnejšími kontrolnými metódami a najmodernejšou meracou technikou samostatnou prácou alebo prácou v kolektíve.

V 2. ročníku žiaci plynule nadväzujú na teoretické vedomosti 1. ročníka a získavajú praktické zručnosti z vlastností a preparačných techník organických látok, ktoré sú nevyhnutné pre prácu absolventa v petrochemickom priemysle Slovnaft, a.s.

Žiaci budú oboznámení so zásadami bezpečnosti, prevencie a ochrany zdravia pri práci, s pravidlami bezpečnej práce a s rizikami práce s organickými chemikáliami a so spôsobmi ich eliminácie.

Pracovný zošit umožní žiakom upevniť získané teoretické vedomosti z organickej chémie a chemických výpočtov z 1. ročníka, rozpoznať a riešiť problémy v priebehu ich vzdelávania, posudzovať riešenie daného problému, korigovať jeho nesprávne riešenie, hodnotiť a rešpektovať svoju vlastnú prácu a prácu druhých.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Obsah

1. Pracovisko odborného výcviku	8
1.1 Bezpečnosť práce a hygiena na pracovisku	8
1.2 Organizácia práce odborného výcviku	12
1.3 Bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu	15
1.4 Laboratórny poriadok	22
1.5 Laboratórny protokol	25
2. Preparačné techniky organických látok	27
2.1 Filtrácia	27
2.2 Kryštalizácia	31
2.3 Sublimácia	35
2.4 Destilácia	37
2.5 Extrakcia	40
2.6 Chromatografia	44
2.7 Stanovenie teploty topenia	48
2.8 Stanovenie teploty varu	51
3. Uhl'ovodíky	54
3.1 Dôkaz prvkov v organických zlúčeninách	54
3.2 Príprava metánu a pozorovanie jeho vlastností	58
3.3 Príprava etylénu a pozorovanie jeho vlastností	62
3.4 Príprava acetylénu a pozorovanie jeho vlastností	65
4. Halogénderiváty	67
4.1 Príprava jodoformu	67
4.2 Príprava etylbromidu	71
5. Hydroxyderiváty	74
6. Karbonylové zlúčeniny	81
6.1 Príprava acetaldehydu	81



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

6.2	Príprava a reakcie acetónu	84
6.3	Redukčné vlastnosti formaldehydu	87
7.	Karboxylové kyseliny	89
8.	Funkčné deriváty karboxylových kyselín	95
8.1	Príprava anhydridu kyseliny ftalovej	95
8.2	Príprava esterov karboxylových kyselín	98
8.3	Príprava mydla	101
9.	Substitučné deriváty karboxylových kyselín	104
9.1	Príprava kyseliny acetylsalicylovej	104
9.2	Príprava kyseliny citrónovej	107
9.3	Príprava vínneho kameňa a dôkaz prítomnosti kyseliny vínnej	109
10.	Chémia prírodných látok	115
10.1	Sacharidy	115
10.2	Lipidy	120
10.3	Bielkoviny	125
	Celkové hodnotenie žiaka za ročník	129
	Záver	130
	Informácia o projekte	131
	Použitá literatúra	132
	Vysvetlenie pojmov – zoznam skratiek a symbolov	133
	Prílohy	134



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Zoznam obrázkov

<i>Obrázok 1 Papierová chromatografia</i>	45
<i>Obrázok 2 Dôkaz uhlíka a vodíka v organických zlúčeninách</i>	56
<i>Obrázok 3 Príprava metánu</i>	59
<i>Obrázok 4 Príprava etylénu</i>	63
<i>Obrázok 5 Príprava jodoformu</i>	69
<i>Obrázok 6 Kyslé vlastnosti alkoholov</i>	76
<i>Obrázok 7 Príprava ftalanhydridu</i>	96
<i>Obrázok 8 Štruktúrny vzorec Sudán III</i>	126



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov tematického celku: 1. PRACOVISKO ODBORNÉHO VÝCVIKU 2 dni

- 1.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- 1.2 Organizácia práce odborného výcviku
- 1.3 Zásady bezpečnosti práce v chemickom laboratóriu
- 1.4 Laboratórny poriadok
- 1.5 Laboratórny protokol

Názov témy: 1.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci 0,5/2

Cieľ vyučovacieho dňa: Oboznámiť sa s platnými legislatívnymi predpismi o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci (ďalej len „BOZP“)

- a. Základné dokumenty BOZP
- b. Špecifické dokumenty BOZP
- c. Bezpečnostnotechnická služba
- d. Všeobecné povinnosti zamestnávateľa
- e. Spôsoby riadenie a zaisťovanie bezpečnosti a ochrany pri práci
- f. Význam dodržiavania zásad bezpečnosti pri práci
- g. Platné legislatívne predpisy

Teoretické východiská :

- 1. Ktorý zákon sa zaoberá bezpečnosťou a ochranou zdravia zamestnancov pri práci?
- 2. Uveďte, čo je povinný zamestnávateľ v zmysle uvedeného zákona sústavne kontrolovať?
- 3. Kto vykonáva úlohu bezpečnostnotechnickej služby?
- 4. Poznáte meno bezpečnostného technika na vašom pracovisku?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
5. Vyhľadajte v zmysle § 195 ods. 2 Zákonníka práce pojem pracovný úraz.
.....
 6. Uveďte, ako má postupovať každý zamestnávateľ, ak dôjde k pracovnému úrazu?
 7. Školenie zamestnancov o nebezpečenstvách a možnom zdravotnom riziku z chemických faktorov sa musí realizovať pravidelne :
 - a. raz za 6 mesiacov
 - b. raz za 2 roky
 - c. raz za 12 mesiacov
 - d. raz za 3 roky
 8. Povinnosť zabezpečiť bezpečnostnotechnické služby vyplýva zamestnávateľom v zmysle :
 - a. § 21 ods. 3 zákona č. 124/2006 Z. z.
 - b. § 11 ods. 2 zákona č. 124/2006 Z. z.
 - b. § 21 ods. 8 zákona č. 24/2006 Z. z.
 - d. § 21 ods. 2 zákona č. 124/2010 Z. z.Správnu odpoveď zakrúžkujte.
 9. Vysvetlite význam protipožiarnej ochrany.
.....
 10. Aké telefónne číslo má požiarna ochrana?
 11. Ohlásenie požiaru telefónom je :
 - a. bezplatné
 - b. spoplatnené
 12. Čo sa musí uviesť, ak sa hlási požiar?
 -
 -
 -
 -
 13. Aké druhy hasiacich prístrojov možno v prípade požiaru použiť?
 -
 -
 -
 -
 14. Ktorý hasiaci prístroj sa používa na hasenie elektrického zariadenia pod prúdom?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

- a. penový
- b. vodný
- c. práškový
- d. iný

Správnu odpoveď zakrúžkujte.

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte hlavné body pracovného postupu vyhľadávania informácií o BOZP.
.....
.....
.....
2. Uveďte hlavné body ako budete postupovať v prípade pracovného úrazu.
.....
.....
3. Uveďte povinnosti zamestnávateľa v prípade pracovného úrazu.
.....
.....
4. Popíšte zakázané práce mladistvých.
.....
.....
5. Napíšte najčastejšie zdroje a príčiny úrazov na odbornom pracovisku.
.....
.....
6. Uveďte hlavné body pracovného postupu v prípade vzniku požiaru.
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup vyhľadávania základné dokumenty BOZP?

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

2. Ovládam pracovný postup vyhľadávania špecifických dokumentov BOZP?

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

3. Ovládam zásady bezpečnosti práce pri práci?

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

4. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....
.....

Hodnotenie MOV:

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 1.2 Organizácia práce odborného výcviku 0,5/2

Cieľ vyučovacieho dňa : Oboznámiť sa s organizáciou práce odborného výcviku

- Oboznámiť sa s pracoviskom odborného výcviku
- Vysvetliť význam odborného výcviku
- Oboznámiť sa s nadväznosťou odborného výcviku na ostatné predmety
- Spoznať jednotlivé prístroje a pomôcky na pracovisku odborného výcviku

Teoretické východiská :

- Čo chápete pod pojmom pracovné prostredie ?
- Aké základné požiadavky v zmysle Zákonníka práce musí spĺňať pracovné prostredie?
- Ako sa nazýva vedná disciplína, ktorá projektuje pracovné prostredie, pracovné nástroje ?
- Uved'te, čo znamená uplatnenie tejto vednej disciplíny pre pracovníka?
- Pracovné miesto má mať:
 - 3 m^2 nezastavanej plochy s 25 m^3 vzdušného priestoru
 - 2 m^2 nezastavanej plochy s 25 m^3 vzdušného priestoru
 - 4 m^2 nezastavanej plochy s 20 m^3 vzdušného priestoru
 - 5 m^2 nezastavanej plochy s 25 m^3 vzdušného priestoruSprávnu odpoveď zakrúžkujte.
- Optimálna teplota miestnosti je:
 - cca. 20°C
 - cca. 22°C
 - cca. 25°C
 - cca. 21°C
- Štandardná veľkosť pre pracovné miesto je vypracovaná pre osobu vysokú:



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

- a. 180 cm
- b. 175 cm
- b. 170 cm
- d. 185 cm

8. Aké má byť osvetlenie pracoviska?
9. Vysvetlite farebnú úpravu pracoviska.
10. Uveďte, aké vlastnosti má mať každá podlaha výrobného pracoviska
11. Aké ochranné pracovné pomôcky sa z hľadiska bezpečnosti práce používajú na pracovisku?
12. Nájdite v dostupných zdrojoch normu DIN 334000, v ktorej je obsiahnuté projektovanie pracoviska v súlade s európskym štandardom a diskutujte o jej aplikácii na vaše pracovisko.

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte predpísané osobné ochranné pracovné pomôcky na pracovisku.
2. Popíšte povinné správanie sa žiaka na pracovisku odborného výcviku.
3. Uveďte, ktoré odborné predmety úzko súvisia s odborným výcvikom.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

.....
.....

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam organizáciu práce na pracovisku?
 Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť')
2. Ovládam zásady bezpečnosti práce s jednotlivými prístrojmi a pomôckami na
 pracovisku odborného výcviku?
 Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť')
3. Ovládam zásady správania sa žiaka na odbornom pracovisku?
 Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť')
4. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....
.....

Hodnotenie MOV:

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 1.3 Zásady bezpečnosti práce v chemickom laboratóriu 0,33/2

Cieľ vyučovacieho dňa: Oboznámiť sa so zásadami bezpečnej práce v laboratóriu

- a. Chemické laboratórium
- b. Všeobecné zásady bezpečnej práce v laboratóriu
- c. Klasifikácia chemikálií
- d. Práca s chemikáliami
- e. Zásady prvej pomoci pri úrazoch v chemickom laboratóriu
- f. Požiar a výbuch v laboratóriu
- g. Osobné ochranné pomôcky

Teoretické východiská:

1. Uved'te základné zariadenie v chemickom laboratóriu.
.....
.....
2. Každý laboratórny stôl je vybavený :
 - a. prívodmi studenej a teplej vody
 - b. prívodmi studenej e teplej vody, rozvodom elektrickej energie
 - c. prívodmi studenej a teplej vody, plynu, rozvodom elektrickej energie
 - d. prívodmi studenej a teplej vody, plynu, rozvodom elektrickej energie, odvodom odpadovej vodySprávnu odpoveď zakrúžkujte.
3. Ktoré veci nesmú byť na pracovnej ploche laboratórneho stola ?
.....
.....
4. Uved'te, čo je aj vo vašom laboratóriu umiestnené nad laboratórnym stolom.
.....
.....
5. Napíšte, ktoré laboratórne práce sa realizujú v digestóriu.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
-
6. Koľko východov musí mať každé laboratórium?
-
7. V chemickom laboratóriu je zakázané :
- a. manipulovať s otvoreným ohňom
 - b. jesť a piť
 - c. udržiavať čistotu na laboratórnych stoloch
 - d. uchovávať potraviny v laboratórnych nádobách
- Správnu odpoveď zakrúžkujte.
8. Čo je potrebné skontrolovať po skončení práce a pri odchode z laboratória?
-
-
9. Ak rozbijete v laboratóriu chemické sklo :
- a. odstránite črepy len z laboratórneho stola
 - b. odstránite črepy z laboratórneho stola a zo zeme
 - c. črepy vhodíte do koša s ostatným odpadom
 - d. črepy vhodíte do osobitnej odpadovej nádoby
- Správnu odpoveď zakrúžkujte.
10. Popíšte postup v prípade, ak rozbijete teplomer.
-
-
11. Každý tuhý odpad :
- a. patrí do výlevky
 - b. vhodí sa k ostatnému odpadu do koša
 - c. nepatrí do výlevky
 - d. odkladá sa do osobitnej nádoby s označením
- Správnu odpoveď zakrúžkujte.
12. Uveďte základné zdroje nebezpečenstva v chemickom laboratóriu.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
 Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
 Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

.....

 13. Aký predpis tvorí základ chemickej legislatívy v SR?

.....

 14. Uveďte ako je vyjadrená klasifikácia chemikálií.

Tabuľka 1 *Skratky pre jednotlivé kategórie nebezpečenstva*

Skratka	Kategória nebezpečenstva
O	oxidujúca
R10	horľavá
F	veľmi horľavá
F+	mimoriadne horľavá
E	výbušná
T	jedovatá
T+	veľmi jedovatá
C	žieravá
Xn	škodlivá
Xi	dráždivá
N	nebezpečná pre životné prostredie

15. Uveďte rozdiel medzi chemickou látkou a existujúcou chemickou látkou.

.....

 16. Vysvetlite skratku EINECS.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
 Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
 Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Tabuľka 2 *Piktogramy*

Označenie	Horľavá látka	Toxická látka	Dráždivá látka	Žieravá a korozívna látka	Horľavá látka
Piktogram					

17. Napíšte rozdiel medzi EINECS číslom a CAS číslom.

18. Uveďte rozdiel medzi chemickým faktorom a nebezpečným chemickým faktorom.

19. Je každá, resp. akákoľvek chemická látka z hľadiska práva nebezpečná?

20. Vysvetlite podľa legislatívy Európskej únie význam R-vety (*risk phrases*) a S – vety (*safety phrases*).

Postup nadobúdania zručností:

1. Popíšte základné zariadenia chemického laboratória na vašej škole.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
-
2. Splňa chemické laboratórium na vašej škole všeobecným zásadám bezpečnej práce v laboratóriu?
-
-
3. Uved'te, ktoré činnosti nesmiete vykonávať bez súhlasu vyučujúceho.
-
-
-
4. Napíšte osobné ochranné pomôcky, ktoré sú nevyhnutné pre bezpečnú prácu v chemickom laboratóriu.
-
-
5. Napíšte ako budete postupovať pri práci s koncentrovanými kyselinami.
-
-
-
6. Napíšte ako zistíte konkrétne informácie o toxicite, resp. nebezpečnosti chemikálií.
-
-
-
7. Vysvetlite o akú látku sa jedná, ak má kategóriu nebezpečenstva:
- a. chlorid meďnatý Xn, N
- b. kyselina sírová C
- c. vápnik F
8. Vymenujte poranenia, ktoré prichádzajú do úvahy pri praktických cvičeniach v chemickom laboratóriu.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
-
9. Uveďte príčiny vzniku požiaru.
-
-
10. Uveďte základné osobné ochranné pomôcky pre prácu v chemickom laboratóriu.
-
-
11. Napíšte, čomu zamedzí dôsledné používanie ochranných rukavíc.
-
-
12. Uveďte, akú osobnú ochrannú pomôcku používame pri práci so žieravinami.
-
-
13. Popíšte postup ošetrovania rezných rán.
-
-
-
14. Uveďte hlavné body ošetrovania popálenín horúcimi predmetmi.
-
-
-
15. Uveďte ako ošetríte miesto poleptané roztokom kyseliny alebo hydroxidmi.
-
-
-
-
16. Napíšte, ako budete postupovať pri otravách organizmu cez dýchacie cesty.
-
-
-

Sebahodnotenie žiaka:

1. Viem sa orientovať v chemickej legislatíve pre prácu v chemickom laboratóriu ?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

- Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Viem aké osobné ochranné prostriedky musím používať pre vlastnú prácu v chemickom laboratóriu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam pracovný postup pri práci s koncentrovanými kyselinami?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
4. Ovládam pracovný postup pri vzniku úrazu v chemickom laboratóriu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
5. Ovládam, ktoré činnosti môžem a ktoré nesmiem vykonávať bez súhlasu vyučujúceho?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
6. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
-

Hodnotenie MOV:

.....

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 1.4 Laboratórny poriadok 0.33/2

Cieľ vyučovacieho dňa: Oboznámiť sa s laboratórnym poriadkom

- a. Vysvetliť význam laboratórneho poriadku
- b. Povinnosť žiaka dodržiavať laboratórneho poriadku
- c. Oboznámiť sa s nadväznosťou dodržiavania laboratórneho poriadku na bezpečnosť práce v laboratóriu

Teoretické východiská :

1. Do laboratória vstupujú len tí žiaci, ktorí majú cvičenie podľa rozvrhu hodín alebo inú povolenú činnosť, a len pod dozorom vyučujúceho.
2. Žiaci vstupujú do chemického laboratória v pracovnom oblečení, ktoré tvorí biely pracovný plášť a pevná obuv.
3. Do laboratória si žiak prináša písacie potreby, pracovný zošit, učebnicu, kalkulačku, hygienické vrecko, prípadne ďalšie pomôcky podľa pokynov vyučujúceho.
4. Do laboratória sa nesmú prinášať školské tašky a učebnice iných predmetov.
5. Po vstupe do laboratória žiak zaujme pridelené miesto pri pracovnom stole, ktoré nemení.
6. Svoje pracovné miesto opúšťa len v prípade, ak si to vyžaduje charakter práce, napríklad váženie.
7. Žiak musí pred začiatkom práce poznať úlohu, ktorú bude na cvičení realizovať a byť teoreticky pripravený.
8. Pred začiatkom práce si žiak skontroluje laboratórne pomôcky a laboratórne sklo, ktoré potrebuje pre svoju prácu. Prasknuté a inak poškodené sklo, prípadne pomôcky odovzdá vyučujúcemu.
9. Žiaci začnú pracovať až na pokyn vyučujúceho.
10. Žiak pracuje až na pokyn vyučujúceho.
11. Žiak pracuje samostatne v súlade s bezpečnosťou práce v chemickom laboratóriu.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

12. Žiak bez súhlasu vyučujúceho nesmie opustiť svoje pracovné miesto ani chemické laboratórium.
13. Pri plnení pracovnej úlohy postupuje žiak podľa pracovného návodu a pokynov vyučujúceho a bezdôvodne nevykonáva činnosti, ktoré vyučujúci nezadal.
14. Počas práce žiak udržiava čistotu a poriadok nielen na svojom pracovnom mieste, ale aj v spoločne využívaných priestoroch laboratória.
15. S laboratórnym sklom, laboratórnymi pomôckami a prístrojmi pracuje žiak šetrne.
16. Pred prácou s chemikáliami sa žiak oboznámi s použitím potrebných ochranných pomôcok (ochranné štíty, ochranné okuliare, rukavice).
17. Chemikálie využíva žiak len v potrebnom rozsahu a neodnáša ich z vyhradeného miesta na svoj pracovný stôl.
18. Z laboratória je prísne zakázané odnášať chemikálie.
19. Žiak nesmie svojvoľne manipulovať s vodou, elektrickými prístrojmi a laboratórnymi zariadeniami.
20. Odpady sa v chemickom laboratóriu sa odkladajú do vyznačených nádob na použité chemikálie, sklo, papier a ostatné materiály.
21. Pred ukončením laboratórneho cvičenia je žiak povinný dať do svoje pracovné miesto do pôvodného stavu, umyť, utrieť a uložiť laboratórne sklo, ktoré používal.
22. V prípade, že žiak svoju prácu nedokončil, označí roztoky alebo medziprodukty svojej práce a uloží ich na vyhradené miesto.
23. Žiaci poverení službou na cvičení skontrolujú po cvičení vypnutie prístrojov, vody a plynu.
24. Vznik akéhokoľvek úrazu podlieha evidencii. Žiaci sú povinní ihneď ohlásiť akéhokoľvek poranenie, poliatie chemikáliami.
25. Lekárnička v laboratóriu slúži na zabezpečenie prvej pomoci. Spotreba jej obsahu podlieha evidencii.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Postup nadobúdania zručností:

1. Preštudujte si laboratórny poriadok platný pre prácu v chemickom laboratóriu na vašej škole.
2. Napíšte, ktorým častiam laboratórneho poriadku nerozumiete.
.....
.....
3. Napíšte pracovný postup odstránenia odpadu, ktorý vznikol počas vašej práce v chemickom laboratóriu.
.....
.....

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam laboratórny poriadok pre prácu v chemickom laboratóriu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Viem uplatniť laboratórny poriadok pre vlastnú prácu v laboratóriu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam pracovný postup odstránenia odpadu v chemickom laboratóriu?
4. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
.....

Hodnotenie MOV:
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 1.5 Laboratórny protokol 0,33/2

Cieľ vyučovacieho dňa: Oboznámiť sa so štruktúrou laboratórneho protokolu

- a. Vysvetliť význam laboratórneho protokolu
- b. Štruktúra laboratórneho protokolu

Teoretické východiská :

Laboratórny protokol je oficiálnym dokumentom o vykonaní experimentu v laboratórnych podmienkach a mal by obsahovať:

1. *Základné údaje* – meno študenta, školský rok, triedu, dátum vykonania laboratórnej práce
2. *Názov laboratórnej práce*
3. *Zadanie* -- presná formulácia cieľa laboratórnej práce
4. *Princíp práce* – obsahuje stručné vysvetlenie základných pojmov a teoretických princípov ako základ laboratórnej práce
5. *Pomôcky* – zoznam laboratórnych pomôcok, chemického skla a prístrojov
6. *Chemikálie* – názvy chemických zlúčenín a chemické vzorce všetkých chemických látok s uvedením ich skupenstva
7. *Pracovný postup* – stručný popis jednotlivých krokov v poradí, v akom sa tieto kroky vykonávajú
8. *Výpočty* – prehľadne spracované chemické výpočty, na základe ktorých je možné uskutočniť experiment v súlade so zadaním práce
9. *Vyhodnotenie* – stručné uvedenie získaných experimentálnych výsledkov, analýza príčin v prípade odchýlky od predpokladaného výsledku práce



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte aké štruktúru má laboratórny protokol.
.....
.....
2. Uveďte význam vyhodnotenia experimentálnych výsledkov v laboratórnom protokole.
.....
.....

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup vypracovania laboratórneho protokolu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup vyhodnotenia experimentálnych výsledkov?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
.....

Hodnotenie MOV:
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov tematického celku:

2. PREPARAČNÉ TECHNIKY ORGANICKÝCH LÁTOK	8 dní
2.1 Filtrácia	
2.2 Kryštalizácia	
2.3 Sublimácia	
2.4 Destilácia	
2.5 Extrakcia	
2.6 Chromatografia	
2.7 Stanovenie teploty topenia	
2.8 Stanovenie teploty varu	

Názov témy: 2.1 Filtrácia 1/8

Cieľ vyučovacieho dňa: Upevniť pracovný postup filtrácie, dekantácie a premývania

- Zhotoviť hladký filter
- Zhotoviť skladaný filter
- Zostaviť aparatúru filtrácie pri normálnom tlaku
- Uskutočniť filtráciu pri normálnom tlaku cez hladký filter
- Uskutočniť filtráciu pri normálnom tlaku cez skladaný filter
- Zostaviť aparatúru filtrácie pri zníženom tlaku
- Dekantácia a premývanie
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Teoretické východiská:

- Vysvetlite princíp filtrácie.
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

2. Uveďte kde využívame metódu filtrácie.

.....
.....
.....

3. Napíšte význam filtrácie v analytickej chémii a v organickej chémii.

.....
.....

4. Filtrácia :

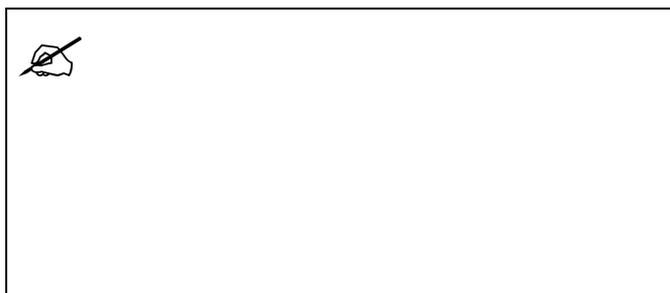
- a. patrí medzi základné oddeľovacie metódy v organickej chémii
 - b. je pomocnou operáciou pri rozpúšťaní, kryštalizácii, premývaní
 - c. má praktické využitie v analytickej chémii – gravimetrii
 - d. uplatňuje sa pri oddeľovaní kvapalných látok od kvapalných
- Správnu odpoveď zakrúžkujte.

5. Napíšte, ktoré laboratórne pomôcky nebudete potrebovať pri zostavovaní aparatúry na filtráciu:

kadička, oddeľovací lievnik, destilačná banka, skúmavka, sklenená tyčinka,
filtračný kruh, držiak, sklenená rúrka, hladký lievnik, skladaný filter, frakčná banka.

.....
.....
.....

6. Nakreslite aparatúru na filtráciu.



7. Ako zabránite rozstrekovaniu kvapaliny počas filtrácie?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
-
-
8. Popíšte ako nalievate heterogénnu zmes do filtračného lievika.
-
-
-
9. Aký význam má pri filtrácii filtračný papier a podľa čoho sa vyberá najvhodnejší typ?
-
-
10. Aký filtračný papier si zvolíte na filtrovanie na filtrovanie jemnej a hrubej zrazeniny?
-
-
11. Aké iné materiály sa používajú pri filtrácii?
-
-
12. Aký praktický význam má filtrácia cez Büchnerov lievik?
-
-
-
13. Uveďte, ktorý lievik zvolíte pri zostavovaní aparatúry, ak filtrujete zrazeninu za horúca a už pri malom ochladení kryštalizuje a prečo.
-
-
-
14. Aký je rozdiel medzi filtráciou a dekantáciou?
-
-



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok pri zostavovaní aparatury na filtráciu.
.....
.....
2. Popíšte pracovný postup zhotovenia hladkého a skladaného filtra.
.....
.....
3. Uveďte hlavné body pracovného postupu filtrácie za zníženého tlaku.
.....
.....

Sebahodnotenie žiaka :

4. Ovládam pracovný postup filtrácie pri atmosferickom tlaku?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
5. Ovládam pracovný postup filtrácie pri zníženom tlaku ?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
6. Ovládam pracovný postup dekantácie a premývania?
7. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
.....

Hodnotenie MOV:
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 2.2. Kryštalizácia 1/8

Cieľ vyučovacieho dňa: Upevniť pracovný postup kryštalizácie postupom vysolenia, z vodného roztoku a z organického rozpúšťadla

- a. Oboznámiť sa s pracovným postupom výberu rozpúšťadla
- b. Vysvetliť výber rozpúšťadla z hľadiska štruktúry látok
- c. Zopakovať si prípravu nasýteného roztoku z 1. ročníka
- d. Nácviť pracovného postupu kryštalizácie z vodného roztoku organickej látky
- e. Nácviť pracovného postupu kryštalizácie z organického rozpúšťadla
- f. Nácviť pracovného postupu kryštalizácie vysolením
- g. Výpočet praktického výťažku kryštalizácie
- h. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- i. Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

1. Uveďte význam kryštalizácie.
.....
.....
2. Popíšte základné spôsoby kryštalizácie.
.....
.....
.....
.....
3. V akom poradí budete skúšať rozpúšťadlá: benzén, petroléter, voda-etanol, kyselinu octovú, chloroform, etylacetát, tetrachlórmetán, petroléter, benzén?
.....
.....
.....
4. Aké rozpúšťadlo si vyberiete ak chcete kryštalizáciou vyčistiť :



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

- a. chlorid sodný
 - b. kyselinu steárovú
 - c. cukor
 - d. acetanilid
5. Vysvetlite, čo je kryštalizačný lúh.
.....
.....
6. Zopakujte si prípravu nasýteného roztoku z 1. ročníka pomocou chemických tabuliek :
- a. Koľko vody potrebujete na prípravu nasýteného roztoku, ak budete pracovať s 20 g $FeCl_3$ pri teplote $50^{\circ}C$.

Odpoveď :
 - b. Koľko g KI potrebujete navážiť na prípravu 250 g jeho nasýteného roztoku pri teplote $70^{\circ} C$.

Odpoveď :
7. Napíšte aký význam má pri kryštalizácii aktívne uhlie.
.....
.....

Postup nadobúdania zručností:

- 1. Uved'te pracovný postup kryštalizácie z vodného roztoku pomocou aktívneho uhlia voľnou kryštalizáciou.
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
-
-
2. Napíšte pracovný postup kryštalizácie z vodného roztoku pomocou aktívneho uhlia prerušovanou kryštalizáciou.
-
-
-
-
3. Porovnajte kryštály z voľnej a prerušovanej kryštalizácie
-
-
-
4. Vypočítajte praktický výt'azok v percentách.
-
-
-
5. Napíšte hlavné body pracovného postupu kryštalizácie z organického rozpúšťadla.
-
-
-
-
6. Uveďte hlavné body pracovného postupu kryštalizácie vysolením.
-
-
-
-
7. Porovnajte výt'azok produktu z kryštalizácie z vodného roztoku s výt'azkom z kryštalizácie vysolením.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

.....
.....
.....

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup voľnej kryštalizácie?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup prerušovanej kryštalizácie?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam pracovný postup kryštalizáciu z vodného roztoku?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
4. Ovládam pracovný postup kryštalizácie z organického rozpúšťadla?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
5. Ovládam pracovný postup vylučovania vysolením?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
6. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....
.....
.....

Hodnotenie MOV:
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 2.3 Sublimácia 1/8

Cieľ vyučovacieho dňa: Upevniť pracovný postup sublimácie z 1. ročníka a určenie teploty topenia presublimovanej organickej látky

- a. Výber laboratórných pomôcok na zostavenie aparatúry na sublimáciu
- b. Zostavenie aparatúry na sublimáciu
- c. Sublimácia dvoch tuhých látok
- d. Izolácia prírodnej látky sublimáciou
- e. Pozorovanie kryštálov pod mikroskopom
- f. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- g. Karta bezpečnostných údajov
- h. Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

1. Uveďte význam sublimácie
2. Sublimácia je:
 - a. len čistiaca metóda
 - b. čistiaca a oddeľovacia metóda pre kvapalné látky
 - c. čistiaca a oddeľovacie metóda pre tuhé látky
 - d. čistiaca, oddeľovacia metóda a izolačná metóda pre tuhé látkySprávnu odpoveď zakrúžkujte.
3. Využite vedomosti z 1. ročníka a vymenujte laboratórne pomôcky potrebné na zostavenie aparatúry na sublimáciu

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte hlavné body pracovného postupu sublimácie dvoch tuhých látok.

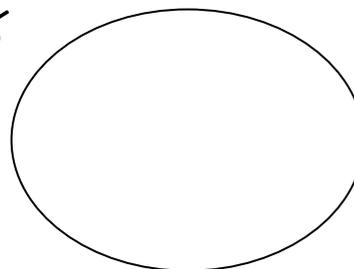
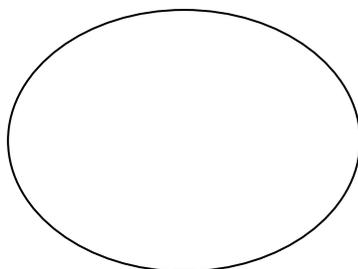


Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

.....
.....
2. Popíšte pracovný postup izolácie zložky prírodnej látky sublimáciou.

.....
.....
.....

3. Zakreslite pozorovanie pod mikroskopom.



4. Porovnajete účinnosť a čistiacu schopnosť sublimácie a kryštalizácie.

.....
.....
.....

Sebahodnotenie žiaka:

- Ovládam pracovný postup sublimácie dvoch tuhých látok?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup izolácie zložky prírodnej látky sublimáciou?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....
.....

Hodnotenie MOV:

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 2.4 Destilácia 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup destilácie

- a. Nácvik zostavenia aparatúry na jednoduchú destiláciu
- b. Uskutočniť pracovný postup jednoduchej destilácie
- c. Nácvik zostavenia aparatúry na destiláciu vodnou parou
- d. Uskutočniť pracovný postup destilácie vodnou parou
- e. Nácvik práce s refraktometrom
- f. Laboratórny protokol
- g. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Teoretické východiská:

1. Vyberte správne tvrdenie:
 - a. destilácia je len čistiaca metóda
 - b. destilácia je čistiaca a deliaca metóda
 - c. destilácia oddeľuje kvapalné látky zo zmesi na základe rozdielnej teploty topenia
 - d. destilácia rozdeľuje kvapalné látky na základe rozdielnej teploty varu
2. Ako sa nazýva produkt destilácie?
3. Uveďte, aké zmeny skupenstva látky nastávajú v priebehu destilácie.
4. Vysvetlite, prečo sa do destilačnej banky vkladajú varné kamienky.
5. Akú úlohu plní chladič?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
 Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
 Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

.....

 6. Napíšte, čím sa pripája chladič na odvodnú rúrku destilačnej banky.

7. Jednoduchá destilácia :
 a. prebieha len v zábrusovej aparatúre
 b. prebieha v zábrusovej alebo nezábrusovej aparatúre
 c. jednotlivé časti spájame korkovými alebo gumovými zátkami
 d. používame destilačnú banku
 8. Čo chýba v aparatúre destilácie s vodnou parou na rozdiel od aparatúry na jednoduchú destiláciu?

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte pracovný postup zostavenia aparatúry na jednoduchú destiláciu.

2. Uveďte hlavné body pracovného postupu pripojenia hadice na prívod studenej vody v aparatúre na jednoduchú destiláciu.

3. Sledujte priebeh jednoduchej destilácie a stručne ho popíšte.

4. Popíšte prácu s Abbého refraktometrom.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
-
-
5. Akú fyzikálnu veličinu meriame refraktometrom?
-

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup zostavenia aparatúry na jednoduchú destiláciu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
 2. Ovládam pracovný postup jednoduchej destilácie?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
 3. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
-
-
-

Hodnotenie MOV:

.....

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 2.5 Extrakcia 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup extrakcie

- a. Nácvič pracovného postupu extrakcie prírodných látok
- b. Nácvič pracovného postupu extrakcie jódu z jodidu draselného
- c. Nácvič pracovného postupu práce s oddeľovacím lievikom
- d. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- e. Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

1. Vyberte správne tvrdenie.
 - a. Extrakcia je difúzna deliaca metóda.
 - b. Oddeľovaná zložka sa extrakciou oddelí rozpúšťaním v extrakčnom rozpúšťadle.
 - c. Extrakčné rozpúšťadlo sa s ostatnými zložkami pôvodnej zmesi nemieša.
 - d. Extrakcia látky z roztoku jednou alebo viacerými dávkami extrakčného rozpúšťadla sa nazýva vytrepávanie.
2. Ako sa nazývajú 2 fázy vytvorené extrakciou?
3. Ako sa nazýva laboratórna pomôcka na vytrepávanie?
4. Aký je význam vytrepávania?

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte hlavné body pracovného postupu práce s oddeľovacím lievikom.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

.....
.....
.....
.....
.....

2. Popíšte správne držanie oddeľovacieho lievika.

.....
.....
.....
.....

3. Uveďte podľa čoho zvolíte veľkosť kadičky pod oddeľovací lievik.

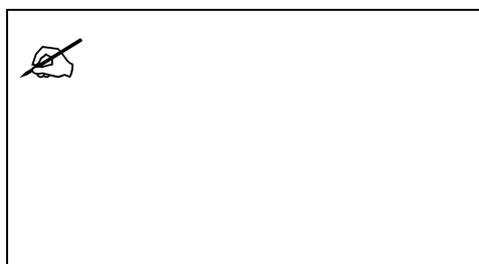
.....
.....

4. Napíšte hlavné body pracovného postupu vypúšťania oddeľovacieho lievika.

.....
.....
.....

Pozorovanie 1

5. Nakreslite oddeľovací lievik s jeho obsahom pred a po pretrepaní pri extrakcii jódu z jodidu draselného.



6. Napíšte, koľko vrstiev sa pri extrakcii jódu z jodidu draselného vytvorilo.

.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

7. Napíšte farby jednotlivých vrstiev, ktoré pri extrakcii jódu vznikli.

.....
.....

8. Napíšte, aké je zafarbenie jódu v rozpúšťadlách, ktoré ste použili.

.....
.....

Pozorovanie 2

1. Nakreslite fázy v oddeľovacom lieviku, ktoré ste pozorovali pri extrakcii rastlinných farbív.



2. Popíšte jednotlivé vrstvy v oddeľovacom lieviku, ktoré ste pozorovali.

.....
.....
.....

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na extrakciu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup práce s oddeľovacím lievikom?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam pracovný postup extrakcie rastlinných farbív?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
4. Ovládam pracovný postup extrakcie jódu z jodidu draselného?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

5. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....
.....
.....

Hodnotenie MOV:

.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 2.6 Chromatografia 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup tenkovrstvovej chromatografie rastlinných farbív

- a. Zostavenie aparatúry na tenkovrstvovú chromatografiu
- b. Nácviik pracovného postupu tenkovrstvovej chromatografie
- c. Zostavenie aparatúry na stĺpcovú chromatografiu
- d. Nácviik pracovného postupu stĺpcovej chromatografie
- e. Vyhodnotenie tenkovrstvovej chromatografie výpočtom R_f
- f. Laboratórny protokol
- g. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Teoretické východiská:

1. Chromatografia z gréckeho slova *chromos* = farba :
 - a. je separačná metóda delenia zmesí
 - b. používa sa aj na čistenie látok od prímiesí
 - c. využíva sa vtedy, ak nemožno použiť iné separačné a čistiace metódy (kryštalizácia, destilácie, extrakcia)
 - d. jednotlivé fázy chromatografického delenia zmesi sa nazývajú stacionárna a mobilná
Správnu odpoveď zakrúžkujte.
2. Napíšte rozdelenie chromatografických metód:
 - a. podľa fyzikálno – chemického princípu delenia
 -
 -
 - b. podľa skupenstva mobilnej fázy
 -
 -
 - c. podľa usporiadania stacionárnej fázy



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

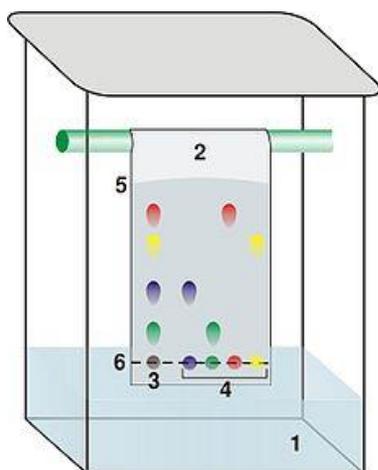
.....
d. podľa účelu použitia

3. Stacionárna fáza je :

- a. nepohyblivá fáza
- b. pohyblivá fáza
- c. len tuhá látka
- d. tuhá látka alebo kvapalina ukotvená na vhodnom nosiči

Správnu odpoveď zakrúžkujte.

Obrázok 1 Papierová chromatografia



1 — mobilná fáza, 2 — papier; 3 — separovaná zmes, 4 — štandardy, 5 — čelo rozpúšťadla, 6 — štart

4. Vyberte správne tvrdenie.

- a. Mobilnou fázou sú len plyny
- b. Mobilnou fázou sú plyny a kvapaliny
- c. Za pôvodcu chromatografie sa považuje ruský botanik Michael Cvet
- d. Chromatografia slúži aj na rozdelenie rastlinných farbív

5. Akú chromatografiu by ste použili na pri rozdelení rastlinných farbív z extraktu?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

6. Retardačný faktor R_f :

- a. je pomer vzdialenosti stredu škvrny od štartu k vzdialenosti čela od štartu
- b. štart je miesto, kam sa vzorka nanáša
- c. jej hodnota nezávisí od čistoty rozpúšťadla
- d. jej hodnota závisí na zrnení adsorbenta

Správnu odpoveď zakrúžkujte.

7. Charakterizujte čelo pri výpočte R_f .

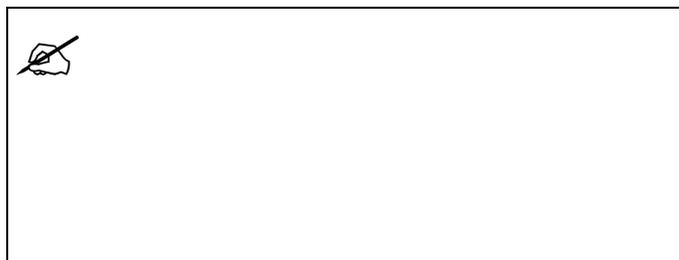
8. V čom sa vyvoláva chromatogram?

9. Vysvetlite pojem elučné činidlo.

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte zloženie vyvíjacej zmesi.

2. Nakreslite aparatúru na tenkovrstvovú chromatografiu .



3. Napíšte hlavné body pracovného postupu tenkovrstvovej chromatografie rastlinných farbív.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
-
-
-
-
4. Napíšte čas trvania vyvíjania.
5. Zmerajte a zapíšte a,b.
- a – vzdialenosť škvry od štartu
- b – vzdialenosť čela mobilnej fázy od štartu
- a =
- b =
6. Vypočítajte retardačný faktor R_f podľa vzťahu: $R_f = a/b$
- $R_f =$
7. Nalepte výsledok experimentálnej práce do laboratórneho protokolu.
-

Sebahodnotenie žiaka:

- Ovládam pracovný postup prípravy laboratórnych pomôcok na tenkovrstvovú chromatografiu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
 - Ovládam pracovný postup tenkovrstvovej chromatografie rastlinných farbív?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
 - Ovládam pracovný postup výpočtu R_f ?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
 - Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
-
-

Hodnotenie MOV:

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 2.7 Stanovenie teploty topenia 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup stanovenia teploty topenia

- Oboznámiť sa s pracovným postupom stanovenia teploty topenia
- Zopakovať si prácu so sklom pri vyťahovaní kapiláry
- Porovnanie experimentálne získanej hodnoty teploty topenia s tabuľkovou hodnotou
- Práca s chemickými tabuľkami pri stanovení teploty topenia neznámej látky
- Vyhodnotenie práce
- Laboratórny protokol
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Teoretické východiská:

- Definujte teplotu topenia.
.....
.....
- Stanovenie teploty topenia sa používa na :
 - posúdenie čistoty kvapalných preparátov
 - posúdenie čistoty pevných preparátov
 - identifikáciu kryštalických látok
 - dôkaz čistoty kryštalických látokSprávnu odpoveď zakrúžkujte.
- Prečo látku pred stanovením teploty topenia sušíme?
.....
.....
- Napíšte, ktoré laboratórne pomôcky nebudete potrebovať pri zostavovaní aparatury na stanovenie teploty topenia: destilačná banka, skúmavka, kadička, sklenená tyčinka, zatavená kapilára, teplomer, trojnožka, oddeľovací lievik, kahan, stojan, držiak.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

.....
.....
.....

Postup nadobúdania zručností:

1. Popíšte pracovný postup vytiahnutia kapiláry.
.....
.....
.....
2. Napíšte hlavné body pracovného postupu stanovenia teploty topenia organickej látky.
.....
.....
.....
3. Meranie niekoľkokrát opakujte.
4. Výsledky merania zapíšte do tabuľky.

Vzorka č. 1	Teplota topenia	Vzorka č. 2	Teplota topenia

5. Z nameraných hodnôt vypočítajte ich priemernú hodnotu.
.....
.....
6. Určte pomocou chemických tabuliek, o ktorú organickú látku ide.
.....
.....
7. Vyhodnoťte výsledky experimentálnej práce.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Vzorka č. 1 :

Vzorka č. 2 :

Sebahodnotenie žiaka :

1. Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na stanovenie teploty topenia?

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

2. Ovládam pracovný postup zhotovenia kapiláry zo skla?

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

3. Ovládam zásady bezpečnosti práce pri zahrievaní plynovým kahanom?

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

4. Ovládam pracovný postup stanovenia teploty topenia?

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

5. Ovládam prácu s chemickými tabuľkami pri vyhľadávaní teploty topenia?

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

6. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....
.....
.....

Hodnotenie MOV:

.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 2.8 Stanovenie teploty varu 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup stanovenia teploty varu

- Oboznámiť sa s pracovným postupom stanovenia teploty varu
- Zopakovať si prácu so sklom pri vyťahovaní kapiláry
- Porovnanie experimentálne získanej hodnoty teploty varu s tabuľkovou hodnotou
- Práca s chemickými tabuľkami pri stanovení teploty varu neznámej látky
- Vyhodnotenie experimentálnej práce
- Laboratórny protokol
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Teoretické východiská:

- Definujte teplotu varu.
.....
.....
- Napíšte, ktoré laboratórne pomôcky budete potrebovať pri zostavení aparátúra na stanovenie teploty varu.
.....
.....
- Kvapalinový kúpeľ pri stanovení teploty varu zahrievame o:
 - 5° C za minútu
 - 1° C za minútu
 - 1° C za sekundu
 - 2° C za minútuSprávnu odpoveď zakrúžkujte.
- Teplota varu sa odmeria ako teplota, pri ktorej vzniká:
 - pomalý a nepretržitý prúd bubliniek
 - rýchly a nepretržitý prúd bubliniek
 - rýchly a pretržitý prúd bubliniek
 - rýchly a nepretržitý prúd bubliniek vnikajúcich do kapiláry
- Ktorá metóda využíva oddelenie látok zo zmesi teplotu varu?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
 Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
 Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte hlavné body pracovného postupu stanovenia teploty varu.

2. Meranie niekoľkokrát opakujte.
3. Výsledky merania zapíšte do tabuľky.

Vzorka č. 1	Teplota varu	Vzorka č. 2	Teplota varu

4. Z nameraných hodnôt vypočítajte ich priemernú hodnotu.

5. Pomocou chemických tabuliek určte, o ktorú organickú látku ide.

6. Experimentálne výsledky vyhodnoťte.
Vzorka č. 1 :
Vzorka č. 2 :

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na stanovenie teploty varu?
 Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup zhotovenia kapiláry zo skla?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

- Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam zásady bezpečnosti práce pri zahrievaní plynovým kahanom?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
4. Ovládam pracovný postup stanovenia teploty varu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
5. Ovládam prácu s chemickými tabuľkami pri vyhľadávaní teploty varu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
6. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....

.....

.....

Hodnotenie MOV:

.....

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
 Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
 Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov tematického celku:	3. UHLĽOVODÍKY	5 dní
3.1	Dôkaz prvkov v organických zlúčeninách	2/5
3.2	Príprava metánu a pozorovanie jeho vlastností	1/5
3.3	Príprava etánu a pozorovanie jeho vlastností	1/5
3.4	Príprava acetylénu a pozorovanie jeho vlastností	1/5

Názov témy:	3.1 Dôkaz prvkov v organických zlúčeninách	2 dni
-------------	--	-------

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup dôkazu prvkov v organických zlúčeninách

- Dôkaz uhlíka a vodíka v organických zlúčeninách
- Dôkaz dusíka v organických zlúčeninách
- Dôkaz halogénu v organických zlúčeninách
- Laboratórny protokol
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Teoretické východiská:

- Organické zlúčeniny:
 - sú zlúčeniny, ktoré obsahujú len uhlík a vodík
 - sú napríklad CO_2 , HCOOH , CH_3COCH_3
 - môžu obsahovať v molekulách okrem uhlíka a vodíka aj kyslík, dusík, síru
 - sú dobre rozpustné vo vode
- O atóme uhlíka v organických zlúčeninách platí:
 - Atóm uhlíka je vždy štvorväzbový.
 - Medzi atómami uhlíka je len jednoduchá väzba.
 - Atóm uhlíka môže tvoriť jednoduchú, dvojité a trojitú väzbu.
 - Násobná väzba medzi atómami uhlíka je tvorená jednou sigma – väzbou a jednou alebo dvomi π – väzbou
- Vyberte správne tvrdenia o uhľovodíkoch.
 - Sú zlúčeniny uhlíka a vodíka.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

- b. Vo svojich molekulách tvoria len kovalentné väzby
 - c. Sú polárne zlúčeniny
 - d. Sú nepolárne zlúčeniny
4. Atóm dusíka v organických zlúčeninách:
- a. je súčasťou močoviny
 - b. vytvára polárnu veľmi reaktívnu funkčnú nitroskupinu
 - c. je trojväzbový
 - d. nahrádza jeden alebo viac atómov vodíka v molekule uhľovodíka

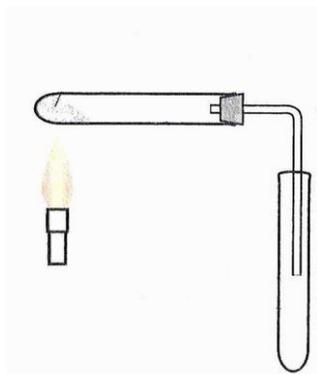
Úloha 1 *Dôkaz uhlíka a vodíka*

Postup nadobúdania zručností:

1. V čom spočíva dôkaz uhlíka a vodíka v organických zlúčeninách?
2. Aké látky sa uvoľňujú?
3. K akej reakcii v priebehu dôkazu dochádza?
4. Napíšte chemickú reakciu redukcie oxidu meďnatého.
5. Ako pripravíte vápennú vodu?
6. Vysvetlite, aká je funkcia bezvodého síranu meďnatého pri analýze vzorky organickej látky?
7. Akú zmenu sfarbenia pozorujeme?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia



Obrázok 2 Dôkaz uhlíka a vodíka v organických zlúčeninách

Úloha 2 Dôkaz dusíka

Postup nadobúdania zručností:

1. Aká látka sa uvoľňuje pri dôkaze dusíkatej organickej zlúčeniny zahriatím ?
.....
2. Akými spôsobmi dokážete uvoľnenú látku?
.....
.....
3. Napíšte pracovný postup jednotlivých spôsobov dôkazu uvoľnenej látky.
.....
.....
.....
4. Vysvetlite zmenu sfarbenia roztoku v skúmavke s fenolftaleínom pri zavedení amoniaku.
.....
5. Odôvodnite zmenu sfarbenia červeného lakmusového papierika v prítomnosti amoniaku.
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Úloha 3 *Dôkaz halogénu*

Postup nadobúdania zručností:

1. Ako sa nazýva skúška na dôkaz halogénu v organických zlúčeninách?
.....
2. Vysvetlite podstatu skúšky na dôkaz halogénu v organických zlúčeninách.
.....
3. Môžete namiesto medeného drôtika použiť platinový drôtik? Odpoveď
odôvodnite.
.....
4. Aké je sfarbenie plameňa?
.....

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup dôkazu uhlíka a vodíka v organických zlúčeninách?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup dôkazu dusíka v organických zlúčeninách?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam pracovný postup dôkazu halogénu v organických zlúčeninách?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
4. Ovládam zásady bezpečnosti práce pri dôkaze prvkov v organických
zlúčeninách?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
5. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
.....
.....

Hodnotenie MOV:
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 3.2 Príprava metánu 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup prípravy metánu

- a. Zostavenie aparatúry na prípravu metánu
- b. Pozorovať horenie metánu a dôkaz produktov horenia
- c. Skúška metánu s brómovou vodou
- d. Skúška metánu s Baeyerovým činidlom
- e. Laboratórny protokol
- f. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Teoretické východiská:

1. Alkány:
 - a. sú nasýtené uhl'ovodíky
 - b. majú všeobecný vzorec C_nH_{2n+2}
 - c. môžu byť lineárne, rozvetvené alebo cyklické
 - d. všetky sú plynySprávnu odpoveď zakrúžkujte.
2. Metán je:
 - a. je 1. člen homologického radu alkánov
 - b. tvorí 98% zmného plynu
 - c. má molekulový vzorec CH_4
 - d. pri jeho oxidácii vzniká CO_2 a H_2O , pričom sa uvoľňuje teplo
3. Vyberte správne tvrdenie:
 - a. metán má vyššiu teplotu varu ako hexán
 - b. alkány s počtom uhlíka väčším ako 17 sú tuhé látky
 - c. metán je bezfarebný plyn bez zápachu
 - d. alkány s nižším počtom atómov uhlíka sú rozpustné vo vode
4. Napíšte zdroj a využitie metánu.
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

5. Vypočítajte, aký objem kyslíka bude treba na spálenie 30 cm^3 metánu.

.....
.....

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte chemickú reakciu prípravy metánu dekarboxyláciou bezvodého octanu sodného a nátronového vápna :

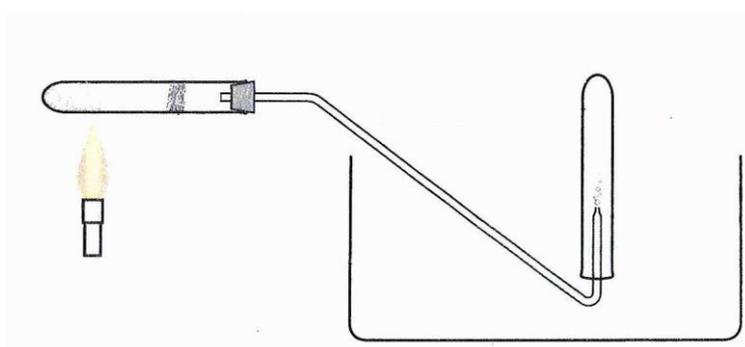
.....
.....

2. Vysvetlite pojem nátronové vápno, ktoré tvorí súčasť reakčnej zmesi na prípravu metánu.

.....
.....

3. Napíšte pracovný postup prípravy bezvodého octanu sodného.

.....
.....



Obrázok 3 Príprava metánu

4. Popíšte hlavné body pracovného postupu prípravy metánu.

.....
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

5. Uvedte, či pri práci použijete tenkostennú alebo hrubostennú skúmavku a výber odôvodnite.
.....
6. Prečo po skončení zahrievania reakčnej zmesi v skúmavke je potrebné ihneď odpojiť zátku s rúrkou?
.....
.....
7. Vysvetlite, prečo sa metán zachytáva pod vodou a prečo ste použili na dôkaz horľavosti metánu dve skúmavky s plynom.
.....
.....
.....
8. Popíšte priebeh horenia metánu.
.....
9. Napíšte stavový zápis reakcie horenia metánu.
.....
10. Ktorý plyn vzniká po zhorení metánu a následnom pridaní roztoku vápennej vody do skúmavky s plynom? Vysvetlite prečo.
.....
11. Napíšte stavový zápis reakcie dôkazu produktu horenia metánu pomocou vápennej vody.
.....
12. Odôvodnite výsledky reakcií metánu po pridaní brómovej vody a Baeyerovho činidla.
.....
.....
13. Vypočítajte, aký objem metánu sa dá teoreticky získať z 10 g bezvodého octanu sodného.
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na prípravu metánu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup zostavenia aparatúry na prípravu metánu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam zásady bezpečnosti práce pri príprave metánu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
4. Ovládam pracovný postup reakcií metánu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
5. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....

.....

.....

Hodnotenie MOV:

.....

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 3.3 Príprava etylénu 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup prípravy etylénu

- Zostavenie aparatúry na prípravu etylénu
- Horenie etylénu a dôkaz produktov horenia
- Skúška etylénu s brómovou vodou
- Skúška etylénu s Baeyerovým činidlom
- Laboratórny protokol
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Teoretické východiská:

- Alkény:
 - sú menej reaktívne uhlíkovodíky ako alkány
 - atómy uhlíka sú navzájom viazané dvojitou väzbou
 - od alkánov ich môžeme rozlíšiť reakciou brómovou vodou alebo s roztokom KMnO_4
 - nachádzajú sa v rope a v zemnom plyne
- Pomenujte alkény:
 - $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$
 - $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
 - $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$
- Dehydratácia je:
 - eliminácia reakcia
 - redoxná reakcia
 - reakcia odštiepenia vodíka
 - reakcia odštiepenia vody
- Vypočítajte, aký objem oxidu uhličitého sa uvoľní pri horení etylénu, ak vznikne 1,5 g vody.
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

5. Vysvetlite, koľko etylénu v dm^3 sa spotrebuje pri výrobe 100 dm^3 etanolu pri 70% výťažku.

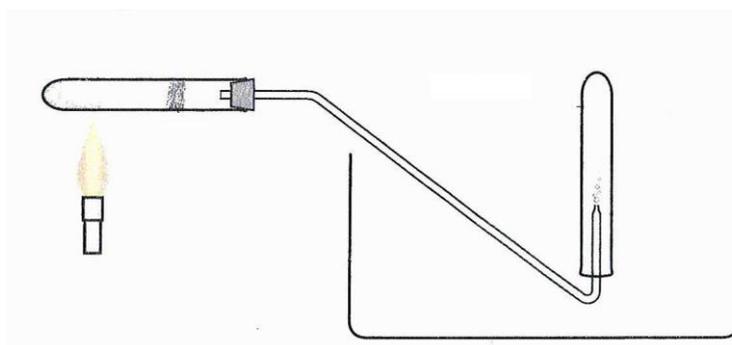
6. Napíšte reakčný mechanizmus elektrofilnej adície molekuly brómu na molekulu etylénu.

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte chemickú reakciu prípravy etylénu katalytickou dehydratáciou etanolu s použitím oxidu hlinitého:

2. Napíšte pracovný postup prípravy etylénu.

3. Vysvetlite, prečo sa etylén podobne ako metán zachytáva pod vodou.



Obrázok 4 Príprava etylénu

4. Vysvetlite príčinu orosenia vnútornej strany skúmavky pri horení etylénu.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

5. Odôvodnite výsledky reakcií etylénu po pridaní vápennej vody a Baeyerovho činidla a porovnajte ich s reakciami metánu.
.....
.....

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na prípravu etylénu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup zostavenia aparatury na prípravu etylénu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam zásady bezpečnosti práce pri príprave etylénu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
4. Ovládam pracovný postup reakcií etylénu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
5. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
.....
.....

Hodnotenie MOV:
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 3.4 Príprava acetylénu (etínu) 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup prípravy acetylénu

- a. Zostavenie aparatúry na prípravu acetylénu
- b. Horenie acetylénu a dôkaz produktov horenia
- c. Skúška acetylénu s brómovou vodou
- d. Skúška etylénu s roztokom manganistanu draselného
- e. Laboratórny protokol
- f. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Teoretické východiská:

1. Acetylén:
 - a. patrí medzi alkíny, ktoré sú alifatické nasýtené uhľovodíky
 - b. je najvýznamnejší člen alkínov
 - c. je plynná látka bez farby
 - d. je chemickou surovinou na výrobu PVC
2. Pomocou chemických tabuliek vyhľadajte fyzikálne vlastnosti acetylénu.
.....
3. Ako sa vyrába acetylén priemyselne?
.....

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte stavový zápis reakcie prípravy acetylénu z karbidu vápenatého s vodou.
.....
.....
2. Napíšte pracovný postup prípravy acetylénu.
.....
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

3. Napíšte rovnicu reakcie horenia acetylénu.
.....
4. Popíšte plameň, ktorým horí acetylén.
.....
5. Popíšte zmeny, ktoré nastali pri zavádzaní acetylénu do roztok brómovej vody a vysvetlite príčinu týchto zmien.
.....
.....
6. Popíšte zmeny, ktoré nastali pri zavádzaní acetylénu do roztoku manganistanu draselného a vysvetlite príčinu týchto zmien.
.....
.....

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na prípravu etínu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup zostavenia aparatury na prípravu etínu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam zásady bezpečnosti práce pri príprave etínu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
4. Ovládam pracovný postup reakcií etínu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
5. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
.....
.....

Hodnotenie MOV:
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov tematického celku:	4. HALOGÉNDERIVÁTY	2 dni
	4.1 Príprava jodoformu a pozorovanie jeho vlastností	
	4.2 Príprava etylbromidu a pozorovanie jeho vlastností	

Názov témy:	4.1 Príprava jodoformu a pozorovanie jeho vlastností	1 deň
--------------------	--	-------

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup prípravy jodoformu

- Jodoform a jeho vlastnosti
- Stavový zápis prípravy jodoformu
- Príprava laboratórnych pomôcok na prípravu jodoformu
- Zostavenie aparatúry na prípravu jodoformu
- Laboratórny protokol
- Karta bezpečnostných údajov
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Teoretické východiská:

- Halogénderiváty:
 - sú uhľovodíky, ktoré majú v reťazci nahradený 1 alebo viac atómov vodíka halogénom
 - sú dobre rozpustné vo vode
 - vinylchlorid je monomérom na výrobu PVC
 - tetrafluóretylén sa používa na výrobu teflónu
- Napíšte názvy zlúčenín:
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I}$
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$
 - $\text{CH}_2 = \text{CHF}$
 - CHCl_3
- Z halogénuhľovodíkov má pravdepodobne karcinogénne účinky:
 - chlorid uhličitý
 - tetrafluóretylén
 - vinylchlorid
 - jodoform

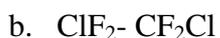


Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

4. Napíšte, prečo je potrebné obmedzovať použitie freónov?

.....
.....

5. Z nasledujúcich zlúčenín vyberte tie, ktoré môžeme označiť ako freóny:



6. Jodoform:

a. je triviálny názov pre trijódmetán

b. je svetločervená kryštalická látka

c. má sumárny vzorec CH_2I_2

d. nemá žiadne využitie v lekárstve

7. Registračné číslo CAS jodoformu je 75-47-8. Vyhľadajte na

<http://chemicalbook.com/ChemicalProductProperty-EN-CB2280970.htm>

základné informácie o jodoforme.

.....
.....
.....

8. Vysvetlite pojem rekryštalizácia a uveďte jej význam.

.....
.....

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte stavový zápis reakcie prípravy jodoformu z etanolu s jódom v zásaditom prostredí uhličitanu draselného.

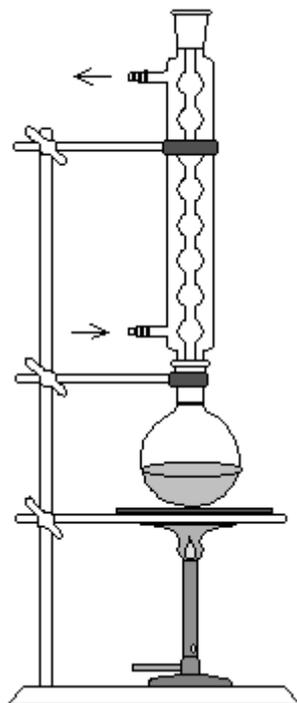
.....
.....

2. Napíšte laboratórne pomôcky, ktoré sú potrebné na zostavenie aparatúry na prípravu jodoformu podľa obrázku.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

.....
.....
.....



Obrázok 5 Príprava jodoformu

3. Na obrázku 5 chýba jeden laboratórna pomôcka na prípravu jodoformu. Uveďte ktorá a aký účel plní pri jeho príprave.
.....
4. Popíšte hlavné body pracovného postupu prípravy jodoformu.
.....
.....
.....
5. Napíšte hlavné body rekryštalizácie surového jodoformu.
.....
.....
6. Ako uskutočnite prítomnosť jódu v jodoforme?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
-
7. Popíšte jodoform, ktorý vám vznikol.
-
8. Vypočítajte teoretický výťažok jodoformu, ak vychádzate zo 7 g uhličitanu draselného, 95% etanolu a 9,5 g jódu.
9. Vypočítajte relatívny výťažok jodoformu.
-
-

Sebahodnotenie žiaka:

- Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na prípravu jodoformu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
 - Ovládam pracovný postup zostavenia aparatúry na prípravu jodoformu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
 - Ovládam zásady bezpečnosti práce pri príprave jodoformu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
 - Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
-
-
-

Hodnotenie MOV:

.....

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 4.2 Príprava brómetánu (etyl bromidu) 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup prípravy etyl bromidu

- Stavový zápis reakcie prípravy etyl bromidu
- Príprava laboratórnych pomôcok na prípravu etyl bromidu
- Zostavenie aparatury na prípravu etyl bromidu
- Karta bezpečnostných údajov
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

- Napíšte štruktúrny, racionálny a molekulový vzorec brómetánu.
.....
.....
- Napíšte vlastnosti brómetánu z karty bezpečnostných údajov a jeho použitie.
.....
.....
- Vypočítajte, koľko ml brómetánu sa pripraví z 8 cm³ etanolu.
.....
.....

Postup nadobúdania zručností:

- Napíšte stavový zápis reakcie prípravy brómetánu z etanolu, bromidu draselného a kyseliny sírovej.
.....
- Vypočítajte koľko g hydroxidu draselného treba navážiť a aký objem vody je potrebný na prípravu 1% vodného roztoku hydroxidu draselného.
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

3. Vyberte pomôcky, ktoré nie sú potrebné na prípravu brómetánu: alonž, odmerná banka, frakčná banka, teplomer, vodný chladič, spätný chladič, kadička, predloha so studenou vodou.
.....
.....
4. Napíšte pracovný postup oddelenia surového brómetánu zo zmesi.
.....
.....
5. Napíšte aký výsledok reakcie ste pozorovali, ak ste do brómetánu pridali jodid sodný v etanole.
.....
.....
6. Napíšte rovnicu reakcie brómetánu s jodidom sodným v etanole.
.....
7. Vysvetlite priebeh tejto reakcie, ak viete, že jodid sodný sa v acetóne rozpustí, ale bromid sodný sa v acetóne nerozpúšťa.
.....
.....
8. Vysvetlite pozorovanie dôkazu brómu v molekule brómetánu plameňovou skúškou.
.....
.....
9. Vypočítajte relatívny výťažok brómetánu.
.....
.....

Sebahodnotenie žiaka :

1. Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na prípravu brómetánu?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

- Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup zostavenia aparatúry na prípravu brómetánu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam zásady bezpečnosti práce pri príprave brómetánu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
4. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....

.....

.....

Hodnotenie MOV:

.....

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov tematického celku: 5. HYDROXYDERIVÁTY 4 dni

Cieľ vyučovacieho dňa: Pozorovať fyzikálno-chemické vlastnosti hydroxyderivátov

- Kyslé vlastnosti alkoholov a fenolov
- Farebné reakcie fenolov
- Príprava etanolu alkoholickým kvasením
- Dôkaz vody v etanole
- Karta bezpečnostných údajov
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

- Napíšte všeobecný vzorec alkoholov a fenolov.
.....
- Napíšte ako delíme alkoholy podľa počtu funkčných hydroxylových skupín a uveďte príklady.
.....
.....
- Roztried'te alkoholy na primárne, sekundárne a terciárne a uveďte ich názov:
CH₃OH, CH₃CH₂OH, (CH₃)₃C-OH, CH₃CH₂CH(OH)CH₃, (CH₃)₂CHOH
 - primárne
 - sekundárne
 - terciárne
- V chemických tabuľkách vyhľadajte teploty varu metanolu, etanolu, propanolu, fenolu a porovnajte ich s teplotami varu zodpovedajúcich uhl'ovodíkov.
- Uveďte príčinu, prečo je teplota varu týchto alkoholov vyššia ako uhl'ovodíky s približnou molekulovou hmotnosťou.
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

6. Metanol:
 - a. je bezfarebná kvapalina
 - b. pri malých dávkach spôsobuje poruchy zraku až oslepnutie
 - c. dá sa veľmi ľahko odlíšiť od etanolu
 - d. je východisková surovina na výrobu acetaldehydu
7. Vyberte správna tvrdenie:
 - a. etanol má často triviálny názov lieh
 - b. v niektorých krajinách ako Brazília sa etanol používa aj ako motorové palivo
 - c. etylénglykol nie je toxická látka a používa sa v potravinárstve
 - d. fenol má molekulový vzorec C_6H_5OH
 - e. fenol sa používa len na výrobu liečiv, napr. acylpyrínu
8. Napíšte štruktúrne vzorce všetkých alkoholov so sumárnym vzorcom $C_4H_{10}O$ a ich systémové názvy.
.....
.....
.....
9. Glycerol:
 - a. je trojsýtny alkohol
 - b. má systémový názov propán – 1,2,3 – triol
 - c. reakciou s kyselinou dusičnou sa z neho vyrába trhavina glyceroltrinitrát
 - d. je toxická sladkastá kvapalina
10. Napíšte chemickú reakciu prípravy etanolu z príslušného alkénu. O aký typ reakcie ide?
.....
11. Napíšte chemickú reakciu etanolu so sodíkom a vzniknutý produkt pomenujte.
.....
12. Pomocou chemických tabuliek napíšte zloženie Lugolovho roztoku.
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
 Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
 Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Úloha 1: *Kyslé vlastnosti alkoholov*

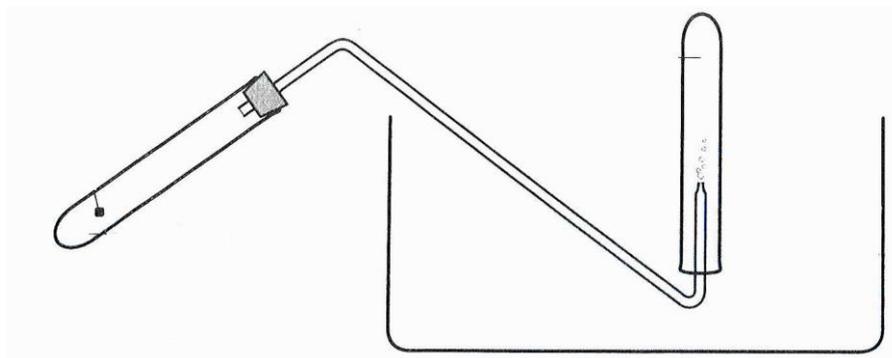
1 deň

Postup nadobúdania zručností:

1. Odôvodnite pomocou Brönstedeovej teórie kyslý charakter hydroxylovej skupiny –OH alkoholov.

2. Od čoho závisí priebeh reakcií alkoholov a fenolov s látkami zásaditého charakteru?

3. Napíšte chemickú rovnicu reakcie etanolu so sodíkom.



Obrázok 6 *Kyslé vlastnosti alkoholov*

4. Ako sa nazývajú produkty chemickej reakcie etanolu so sodíkom?

5. Aký plyn vznikol reakciou etanolu so sodíkom?
6. Vysvetlite priebeh horenia plynu po zapálení.

7. Aké produkty vznikajú pri horení?

8. Vysvetlite farebnú zmenu odparku, ktorý vznikol po odparení roztoku získaného reakciou etanolu so sodíkom po pridaní niekoľkých kvapiek fenolftaleínu.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Úloha 2: *Kyslé vlastnosti fenolov*

1 deň

Postup nadobúdania zručností:

1. Popíšte, čo vznikne po pridaní destilovanej vody do fenolu a po kvapkách roztoku hydroxidu sodného.....
.....
2. Čo pozorujete?
3. Vysvetlite pozorované zmeny.
.....
4. Napíšte chemickú reakciu fenolu s hydroxidom sodným.
.....
5. Napíšte názov produktu, ktorý vznikol reakciou fenolu s hydroxidom sodným.
.....
6. Popíšte a vysvetlite pozorované zmeny, ktoré nastali:
 - a. po pridaní pár kvapiek roztoku kyseliny chlorovodíkovej
 - b. po fúkaní vzduchu pľúc pomocou sklenej rúrky do produktu, ktorý vznikol reakciou fenolu s hydroxidom sodným......
.....
.....
7. Odôvodnite, prečo majú fenoly kyslejší charakter ako alkoholy.
.....
.....
8. Napíšte ako sa správa na vzduchu fenol.
.....
9. Napíšte použitie fenolu v chemickom priemysle.
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Úloha 3 : *Farebné reakcie fenolov*

1 deň

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte racionálne vzorce fenolu, rezorcinolu a pyrogalolu.
.....
2. Napíšte substitučné názvy rezorcinolu, pyrogalolu a hydrochinónu.
.....
3. Popíšte farebné zmeny po pridaní roztoku chloridu železitého k fenolu, rezorcinolu, pyrogalolu a hydrochinónu.....
.....
4. Akú zmenu sfarbenia pozorujete po ďalšom pridaní roztoku chloridu železitého?
.....
.....
5. Je chemické zloženie farebných produktov známe? Ak áno, napíšte chemickú reakciu a produkty pomenujte.
.....
.....

Úloha 4: *Príprava etanolu alkoholickým kvasením cukru*

2 dni

Postup nadobúdania zručností:

1. Medzi aké sacharidy (cukry) patrí sacharóza?
2. Napíšte chemickú reakciu hydrolýzy sacharózy.
.....
3. Uveďte, ktoré organizmy umožňujú pripraviť etanol?
4. Aké zlúčeniny ste pridali na výživu kvasiniek?
5. Ako sa nazýva enzým, ktorý produkujú kvasinky?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

6. Akú funkciu plní tento enzým v procese kvasenia?
-
7. Napíšte chemickú reakciu štiepenia glukózy.
-
8. Aká operácia nasledovala po asi 120 h kvasenia?
-
9. Pri akej teplote ste zachytávali hlavný podiel etanolu a prečo?
-
10. Aký objem oddestilovaného etanolu ste zachytili?
-
11. Popíšte produkt destilácie čuchom.
-
-
12. Popíšte pracovný postup dôkazu etanolu v destiláte.
-
-
13. Akým plameňom horí po zapálení etanol?
-

Úloha 5: *Dôkaz vody v etanole*

0,5 dňa

Postup nadobúdania zručností:

1. Aký je výsledný efekt pridania destilovanej vody k etanolu v pomere 1:1. 1:4 rovnakého výsledného objemu a po pridaní bezvodého síranu meďnatého?
-
-
-
2. Vysvetlite chemickú podstatu uvedených dejov.
-
-



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Sebahodnotenie žiaka:

- Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na pozorovanie fyzikálno-chemických vlastností alkoholov a fenolov?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
 - Ovládam pracovný postup zostavenia aparatúry na prípravu etanolu alkoholickým kvasením cukru?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
 - Ovládam pracovný postup prípravy etanolu alkoholickým kvasením cukru?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
 - Ovládam zásady bezpečnosti práce pri práci s alkoholmi a fenolmi?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
 - Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
-
-
-

Hodnotenie MOV:

.....

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov tematického celku: 6. KARBONYLOVÉ ZLÚČENINY 3 dni

6.1 Príprava acetaldehydu (etanálu) a dôkaz jeho prítomnosti

6.2 Acetón a jeho vlastnosti

6.3 Redukčné vlastnosti formaldehydu

Názov témy 6.1 Príprava acetaldehydu a dôkaz jeho prítomnosti 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup prípravy acetaldehydu a spôsob dôkazu jeho prítomnosti

- a. Príprava laboratórných pomôcok na acetaldehydu
- b. Príprava acetaldehydu
- c. Príprava činidiel
- d. Karta bezpečnostných údajov
- e. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- f. Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

1. Karbonylové zlúčeniny :
 - a. sú kyslíkaté deriváty uhlíkovodíkov
 - b. obsahujú karbonylovú skupinu $C = O$
 - c. sú veľmi reaktívne zlúčeniny
 - d. tvoria aldehydy a ketónySprávnu odpoveď zakrúžkujte.
2. Vyberte správne tvrdenie:
 - a. Ketóny sú reaktívnejšie ako aldehydy.
 - b. Acetaldehyd je bezfarebná kvapalina prenikavého zápachu.
 - c. Acetaldehyd nie je toxický.
 - d. Acetaldehyd sa nachádza v mandliach.
3. Napíšte štruktúrny vzorec acetaldehydu.
.....
4. Napíšte chemickú reakciu redukcie acetaldehydu.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
5. Napíšte chemickú reakciu oxidácie etanolu do posledného stupňa.
.....
.....
6. Ako sa nazýva konečný produkt oxidácie etanolu?
.....
.....
7. Vypočítajte, koľko ml etanolu treba na prípravu 5 cm^3 acetaldehydu.
.....
.....
8. Prítomnosť aldehydov môžeme dokázať:
- a. biuretovou reakciou
 - b. reakciou s Fehlingovým činidlom, pričom dochádza k redukcii Cu^{2+} na Cu^+
 - c. lakmusovým papierikom
 - d. reakciou s Tollensovým činidlom
9. Vyberte správne tvrdenie.
- a. Aldehydy sa redukujú za vzniku primárnych alkoholov.
 - b. Aldehydy sa oxidujú už v prítomnosti slabých oxidačných činidiel.
 - c. Aldehydy majú len oxidačné účinky
 - d. Aldehydy sa oxidujú len účinkom silných oxidačných činidiel

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte pracovný postup prípravy acetaldehydu oxidáciou etanolu oxidom pomocou medeného drôtika.
.....
.....
2. Aký plyn vzniká na povrchu medeného drôtika?
.....
.....
3. Napíšte výsledok reakcie acetaldehydu s Tollensovým činidlom.
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

4. K akej farebnej zmene dochádza pri reakcii acetaldehydu so Schiffovým činidlom?
5. Aký je výsledok reakcie acetaldehydu s rovnakým objemom Fehlingovho činidla I a II ?

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup výberu laboratórných pomôcok na prípravu acetaldehydu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup zostavenia aparatúry na prípravu acetaldehydu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam zásady bezpečnosti práce pri príprave acetaldehydu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
4. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

Hodnotenie MOV:



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy 6.2 Acetón a jeho vlastnosti 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Experimentálne overenie vlastností acetónu

- Príprava laboratórných pomôcok
- Príprava činidiel
- Karta bezpečnostných údajov
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

- Vyhľadajte v chemických tabuľkách základné fyzikálne vlastnosti acetónu a porovnajte ich s acetaldehydom.
.....
.....
- O acetóne platí:
 - vzniká v organizme pri štiepení cukrov
 - je výborné rozpúšťadlo
 - je horľavina
 - nie je pre človeka toxický
- Jodoformová reakcia:
 - je reakcia jódu v zásaditom prostredí s aldehydmi alebo ketónmi za vzniku jodoformu
 - ak je pozitívna, vzniká červená kryštalická látka CHI_3
 - je dôkazová reakcia prítomnosti R – CO – skupiny
 - ak je pozitívna, vzniká žltá kryštalická látka jodoformu
- Napíšte chemickú rovnicu reakcie prípravy acetónu.
.....

Postup nadobúdania zručností:

- Aké nebezpečenstvo hrozí pri práci s acetónom?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
2. Porovnajzte výsledky reakcie acetónu s Tollensovým, Fehlingovým a Schiffovým činidlom, ktoré ste použili na dôkaz aldehydovej skupiny.
.....
.....
 3. Napíšte chemickú rovnicu jodoformovej reakcie s acetónom.
.....
.....
 4. Ako sa nazýva produkt jodoformovej reakcie?
.....
 5. Popíšte produkt jodoformovej reakcie.
.....
 6. Uved'te na dôkaz čoho sa používa plameňová skúška jodoformu?
.....
 7. Aký produkt vznikne pri ďalšej oxidácii acetónu?
.....

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na overenie vlastností acetónu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup reakcií na experimentálne overenie vlastností acetónu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam zásady bezpečnosti práce pri práci s acetónom?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
4. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
.....
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Hodnotenie MOV:

.....

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy 6.3 Redukčné vlastnosti formaldehydu 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Experimentálne overenie redukčných vlastností formaldehydu

- f. Príprava laboratórnych pomôcok
- g. Príprava činidiel
- h. Karta bezpečnostných údajov
- i. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- j. Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

1. Napíšte štruktúrny vzorec formaldehydu.
2. Uveďte, či je formaldehyd reaktívnejší ako acetaldehyd a acetón. Odpoveď odôvodnite.
.....
3. Vyberte správne tvrdenia. Pre formaldehyd platí:
 - a. Je najjednoduchší ketón
 - b. Je najjednoduchší aldehyd
 - c. Na karbonylovú skupinu má naviazané dva atómy vodíka
 - d. Je bezfarebná štipľavo zapáchajúca kvapalina
4. Medzi aldehydy nepatrí:
 - a. metanál
 - b. acetón
 - c. dimetylketón
 - d. acetaldehyd
5. Napíšte rovnicu reakcie oxidácie formaldehydu.
.....

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte, aká látka vznikne povarením rovnakých objemov Fehlingovho činidla I a II.
2. Popíšte pozorovanie, ak k zriedenému roztoku formaldehydu prilejete Tollensovo činidlo.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
3. Aká látka sa vylúčila na stenách skúmavky?
 4. Uveďte chybu, ktorej ste sa dopustili, ak látka vylúči ako tmavá zrazenina.
.....
 5. Doplňte pravú stranu rovnice:
$$2[\text{Ag}(\text{NH}_3)]\text{OH} + \text{HCHO} \rightarrow \dots + \dots + \dots + \dots$$

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup overenia redukčných vlastností formaldehydu s Fehlingovým činidlom I a II ?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup overenia redukčných vlastností formaldehydu s Tollensovým činidlom?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
.....
.....

Hodnotenie MOV:
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 7. KARBOXYLOVÉ KYSELINY 3 dni

Cieľ vyučovacieho dňa: Pozorovať fyzikálno-chemické vlastnosti karboxylových kyselín a ich prípravu

- Rozpustnosť karboxylových kyselín vo vode
- Dôkaz kyslého charakteru karboxylových kyselín
- Karboxylové kyseliny sú slabšie kyseliny ako minerálne kyseliny
- Vznik solí karboxylových kyselín
- Príprava kyseliny šťaveľovej oxidáciou sacharózy
- Karta bezpečnostných údajov
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

- Karboxylové kyseliny sú kyslíkaté deriváty, ktoré obsahujú:
 - karbonylovú skupinu – CHO
 - karboxylovú skupinu - COOH
 - hydroxylovú skupinu - OH
 - funkčnú skupinu - COHSprávnu odpoveď zakrúžkujte.
- Vyberte správne tvrdenie o karboxylových kyselinách.
 - Sú veľmi reaktívne zlúčeniny.
 - Majú kyslé vlastnosti
 - Všetky sú veľmi dobre rozpustné vo vode
 - Všetky sú za normálnych podmienok kvapaliny
- Napište racionálne vzorce karboxylových kyselín:
 - kyselina metánová
 - kyselina benzoová
 - kyselina pentándiová
 - kyselina propénová



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

4. Kyselina steárová je nerozpustná vo vode, ale ak pridáme vodný roztok hydroxidu sodného NaOH, rozpustí sa. Vysvetlite prečo.
.....
.....
5. Vysvetlite, čo sú mydlá.
.....
.....
6. V dostupných informačných zdrojoch nájdite racionálny vzorec a systémový názov kyseliny škoricovej.
.....
.....
7. Napíšte, kde v prírode sa nachádza kyselina šťaveľová.
.....

Úloha 1: *Rozpustnosť karboxylových kyselín vo vode*

Postup nadobúdania zručností:

1. Experimentálne overte rozpustnosť kyseliny octovej, kyseliny maslovej, kyseliny palmitovej, kyseliny šťaveľovej, kyseliny adipová, kyselina olejová, kyselina benzoová, kyselina ftalová vo vode.
.....
.....
2. Napíšte racionálne vzorce týchto karboxylových kyselín.
.....
.....
3. Ktoré karboxylové kyseliny sú z nich monokarboxylové kyseliny?
4. Ako sa mení rozpustnosť jednosytných karboxylových kyselín s rastúcim počtom atómov uhlíka (s dĺžkou uhl'ovodíkového reťazca)?
5. Správajú sa analogicky aj dvojsytné karboxylové kyseliny?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
-
6. Aká je rozpustnosť kyseliny olejovej a kyselina palmitovej ?
-
7. Potvrdila sa rozpustnosť aromatických karboxylových kyselín s údajmi v chemických tabuľkách?
-
-
8. Ktoré kyseliny sa s vodou miešajú v každom pomere?
-

Úloha 2: *Dôkaz kyslého charakteru karboxylových kyselín*

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte chemickú reakciu disociácie organickej kyseliny $R - COOH$ vo vode. ..
.....
2. V akom rozpúšťadle rozpustíte organické kyseliny?
3. Ako sa presvedčíte o kyslej reakcii roztoku karboxylovej kyseliny po pridaní vodného roztoku uhličitanu sodného?

Úloha 3: *Karboxylové kyseliny sú slabšie ako minerálne kyseliny*

Postup nadobúdania zručností:

1. Od čoho závisí sila kyselín?
2. Ako súvisí sila kyselín s ich disociačnou konštantou?
3. V chemických tabuľkách vyhľadajte hodnotu disociačnej konštanty kyseliny sírovej, kyseliny chlorovodíkovej a kyseliny octovej.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
4. Na základe údajov z chemických tabuliek porovnajte silu kyselín a zorad'te ich od najslabšej po najsilnejšiu.
.....
 5. Ako sa nazýva najsilnejšia monokarboxylová kyselina?
.....
 6. Napíšte štruktúrny vzorec najsilnejšej monokarboxylovej kyseliny.
.....
 7. Sú viacsýtne karboxylové kyseliny silnejšie ako jednosýtne? Odpoveď odôvodnite.
.....
 8. Aký plyn vzniká po pridaní rovnakého kúska zinku ku kyseline sírovej, kyseline chlorovodíkovej a kyseline octovej rovnakej koncentrácie ?
.....
 9. Napíšte chemické reakcie kyseliny sírovej, kyseliny chlorovodíkovej a kyseliny octovej so zinkom.
.....
.....
 10. Pri ktorej z uvedených kyselín pozorujete najpomalší vývoj plynu?
.....

Úloha 4: *Vznik solí karboxylových kyselín*

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte chemickú reakciu kyseliny mravčej s uhličitanom sodným a produkt pomenujte.
.....
2. Napíšte chemickú reakciu kyseliny octovej s uhličitanom sodným a produkt pomenujte.
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

3. Napíšte čo je spoločným znakom týchto reakcií.
.....
4. Napíšte chemickú reakciu mravčanu sodného a octanu sodného s dusičnanom strieborným.
.....
.....
5. Napíšte, čo pozorujete.
6. Uveďte o aký typ reakcie sa jedná.
.....

Úloha 5: *Príprava kyseliny šťaveľovej oxidáciou sacharózy*

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte chemickú reakciu prípravy kyseliny šťaveľovej oxidáciou sacharózy kyselinou dusičnou.
.....
2. Uveďte zásady bezpečnosti práce, ktoré pri príprave kyseliny šťaveľovej musíte dodržiavať?
.....
3. Ktorý z oxidov dusíka vzniká pri zahrievaní reakčnej zmesi?
4. Kedy je reakcia oxidácie ukončená?
5. Akú metódu práce použijete na oddelenie vylúčených kryštálov kyseliny šťaveľovej?
6. Akou analytickou metódou odmernej analýzy by ste stanovili kyselinu šťaveľovú v rastlinnom materiáli?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

7. Koľko gramov kyseliny šťaveľovej možno teoreticky pripraviť zo 4 g sacharózy?
-
-

Sebahodnotenie žiaka:

- Ovládam pracovný postup stanovenia rozpustnosti karboxylových kyselín?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup dôkazu kyslého charakteru karboxylových kyselín?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup porovnania sily karboxylových kyselín so silou minerálnych kyselín?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup vzniku solí karboxylových kyselín a ich hydrolyzu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup prípravy kyseliny šťaveľovej oxidáciou sacharózy
- Ovládam prácu s chemickými tabuľkami?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam výpočet teoretického a relatívneho výťažku kyseliny šťaveľovej?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....

.....

Hodnotenie MOV:

.....

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov tematického celku:

8. FUNKČNÉ DERIVÁTY KARBOXYLOVÝCH KYSELÍN

3 dni

- 8.1 Príprava anhydridu kyseliny ftalovej
- 8.2 Príprava esterov karboxylových kyselín
- 8.3 Príprava mydla

Názov témy: 8.1 Príprava anhydridu kyseliny ftalovej

1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup prípravy anhydridu kyseliny ftalovej

- a. Výber laboratórnych pomôcok
- b. Zostavenie aparatúry
- c. Karta bezpečnostných údajov
- d. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- e. Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

1. Anhydridy karboxylových kyselín:
 - a. patria medzi substitučné deriváty karboxylových kyselín
 - b. vznikajú dehydrogenáciou dvoch molekúl karboxylových kyselín
 - c. vznikajú dehydratáciou dvoch molekúl karboxylových kyselín
 - d. patria spolu s halogenidmi, amidmi medzi funkčné deriváty karboxylových kyselín

Vyberte správne tvrdenie.

2. Doplňte všeobecný zápis chemickej reakcie:



3. Napíšte úplný štruktúrny vzorec produktu, ktorý vznikol z dvoch molekúl karboxylovej kyseliny.
.....
4. Napíšte chemickú reakciu vzniku acetanhydridu.

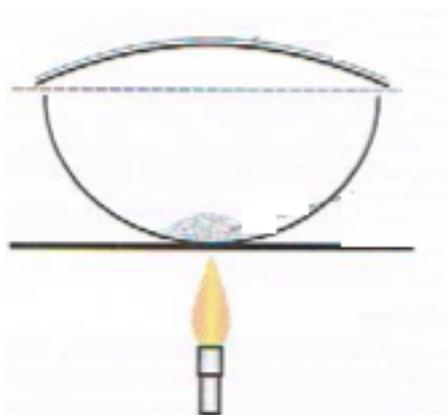


Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
5. Doplňte vetu : Kyselina octová sa pripravuje svojho anhydridu, ktorý sa nazýva acetanhydrid.

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte racionálny vzorec kyseliny ftalovej.
2. Ako sa nazýva reakciou ktorou vznikajú anhydridy?
.....
3. Napíšte chemickú reakciu vzniku anhydridu kyseliny ftalovej.
.....
4. Na štruktúrnom vzorci kyseliny ftalovej vyznačte, ktoré atómy sa v priebehu vzniku anhydridu kyseliny ftalovej odštepujú.
.....
.....



Obrázok 7 Príprava ftalanhydridu

5. Ako sa nazýva produkt anhydridu kyseliny ftalovej?
6. Uveďte, čo pozorujete pri zahrievaní kyseliny ftalovej.
.....
7. Popíšte produkt, ktorý vznikne zahrievaním kyseliny ftalovej.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
8. Čím ste chladili zvonka hodinové sklíčko a prečo?
-
-
9. Ako sa nazýva proces, ktorým ste pripravili anhydrid kyseliny ftalovej?
-
10. V informačných zdrojoch, ktoré máte k dispozícii vyhľadajte, na aká účel sa v praxi používa ftalanhydrid.
-

Sebahodnotenie žiaka:

- Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na prípravu anhydridu kyseliny ftalovej?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup zostavenia aparatúry na prípravu anhydridu kyseliny ftalovej?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup prípravy anhydridu kyseliny ftalovej?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....

.....

Hodnotenie MOV:

.....

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 8.2 Príprava esterov karboxylových kyselín 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup prípravy esterov karboxylových kyselín

- Výber laboratórnych pomôcok
- Zostavenie aparatúry
- Identifikácie jednotlivých esterov čuchom
- Karta bezpečnostných údajov
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

- Ako sa nazýva reakcia karboxylovej kyseliny s etanolom?
- Doplňte všeobecný zápis chemickej rovnice:
 $R_1 - \text{COOH} + R_2 - \text{OH} \rightarrow \dots + \dots$
- Napíšte chemickú reakciu kyseliny octovej s etanolom.
- Ako sa nazýva produkt reakcie kyseliny octovej s etanolom?
- Napíšte chemickú reakciu prípravy butylbutyrátu (butylesteru kyseliny butánovej) s vôňou ananásu.
- Napíšte využitie esterov nižších masných kyselín s alifatickými alkoholmi.
- Vedeli ste, že syntetickú arómu netvorí len jeden ester, ale že sú to zmesi rôznych esterov, pričom jedna zložka vždy prevláda?
- V informačných zdrojoch nájdite zloženie arómy medu.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Postup nadobúdania zručností:

1. Aký je význam kyseliny sírovej pridanej do reakčnej zmesi pri esterifikácii?
.....
2. Aký význam má zohriatie reakčnej zmesi na 80° C počas esterifikácie?
.....
3. Prečo sa po esterifikácii vlejú jej produkty do studenej vody v kadičke?
.....
4. Pozorujte vrstvu produktu na a zistite jeho vôňu čuchom.
.....
.....
5. Porovnajte vôňu produktov s vôňou pôvodného alkoholu a kyseliny.
.....
.....
6. Porovnajte vôňu všetkých pripravených esterov.
.....
.....
7. Pomenujte pripravené estery a napíšte chemické reakcie ich vzniku.
.....
.....

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na prípravu esterov karboxylových kyselín?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup zostavenia aparatúry na prípravu esterov karboxylových kyselín?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam pracovný postup prípravy esterov karboxylových kyselín?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)



Európska únia
Európsky sociálny fond



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

4. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....
.....
.....

Hodnotenie MOV:

.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 8.3 Príprava mydla 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup prípravy mydla

- a. Výber laboratórnych pomôcok
- b. Karta bezpečnostných údajov
- c. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- d. Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

1. Napíšte chemickú podstatu mydla.
.....
.....
2. Z akých dvoch častí s rozdielnymi fyzikálno-chemickými vlastnosťami sa skladajú molekuly mydla?
3. Uveďte príčinu, prečo mydlo nepení vždy rovnako.
.....
4. V akej vode sa tvorí bohatšia pena a prečo?
5. V akej forme sa vyzráža mydlo, ak sa v používanej vode nachádza väčšie množstvo rozpustených vápenatých alebo horečnatých solí?
6. Aké látky sa používajú proti zníženiu účinnosti mydla v tvrdej vode?
7. Aké základné látky obsahujú moderné zmäkčovadlá vody?
8. Pokúste sa odpovedať na otázku, či je v morskej vode znížená účinnosť mydla alebo nie.
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Postup nadobúdania zručností:

1. Ako sa nazýva proces prípravy mydla?
2. Napíšte reakčnú schému prípravy sodného mydla.
 $C_{17}H_{33}COOH + NaOH \rightarrow \dots + \dots$
3. Napíšte názov karboxylovej kyseliny $C_{17}H_{33}COOH$
4. Vysvetlite účel vyoľovania pri príprave mydla.
.....
5. Ako sa nazýva mydlo, ak pri jeho príprave použijete hydroxid draselný a ako ak hydroxid sodný.
.....
6. Aký tuk ste použili na prípravu mydla?
7. Vymenujte laboratórne pomôcky a načrtnite aparatúru na prípravu mydla.
.....
.....



8. Napíšte, čo pozorujete, ak do mydlového roztoku pridáte roztok chloridu vápenatého, uhličitanu sodného a rastlinného oleja.
.....
.....

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na prípravu mydla?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

2. Ovládam pracovný postup zostavenia aparatúry na prípravu mydla?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

3. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....
.....

Hodnotenie MOV:

.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov tematického celku:

9. SUBSTITUČNÉ DERIVÁTY KARBOXYLOVÝCH KYSELÍN

4 dni

- 9.1 Príprava kyseliny acetylsalicylovej
- 9.2 Overenie vlastností kyseliny acetylsalicylovej
- 9.3 Príprava kyseliny citrónovej
- 9.4 Príprava kyseliny vínnej

Názov témy: 9.1 Príprava kyseliny acetylsalicylovej

2 dni

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup prípravy kyseliny acetylsalicylovej

- a. Výber laboratórnych pomôcok na prípravu
- b. Pracovný postup prípravy
- c. Karta bezpečnostných údajov
- d. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- e. Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

1. Napíšte štruktúrny vzorec kyseliny salicylovej.
.....
2. Uveďte systémový názov kyseliny salicylovej.
.....
3. Viete, kôra ktorého stromu obsahuje kyselinu salicylovú?
4. Vedeli ste že kyselinu salicylovú používal a predpisoval už Hippokrates na utíšenie reumatických bolestí?
5. Napíšte systémový názov kyseliny acetylsalicylovej.
.....
6. Napíšte racionálny vzorec kyseliny acetylsalicylovej.
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

7. Možno kyselinu acetylsalicylovej neutralizovať hydroxidom sodným?
8. Čo vzniká tepelným rozkladom kyseliny acetylsalicylovej? Napíšte chemickú reakciu.
9. Pomenujte produkty tepelného rozkladu kyseliny acetylsalicylovej.

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte chemickú reakciu kyseliny salicylovej s acetanhydridom.
2. Aká látka katalyzuje prípravu kyseliny acetylsalicylovej?.....
3. Vysvetlite význam tohto katalyzátora pri príprave kyseliny acetylsalicylovej.
4. Je potrebné v priebehu prípravy kyseliny salicylovej reakčnú zmes zahrievať? Odpoveď odôvodnite.
5. Vypočítajte relatívny výťažok.
6. Stanovte teplotu topenia produktu.
7. V akej látke uskutočnite rekryštalizáciu produktu?
8. Napíšte pracovný postup, ako rekryštalizujete produkt.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Sebahodnotenie žiaka:

- Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na prípravu kyseliny acetylsalicylovej?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup prípravy kyseliny acetylsalicylovej?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup rekryštalizácie kyseliny acetylsalicylovej?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup stanovenia teploty topenia kyseliny acetylsalicylovej?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....
.....

Hodnotenie MOV:

.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 9.2 Overenie vlastností kyseliny acetylsalicylovej 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup overenia vlastností kyseliny acetylsalicylovej

- Výber laboratórnych pomôcok na overenie vlastností
- Pracovný postup overenia vlastností kyseliny acetylsalicylovej
- Karta bezpečnostných údajov
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- Laboratórny protokol

Postup nadobúdania zručností:

- Ako sa rozpúšťa kyselina acetylsalicylová vo vode za studena a za tepla?
.....
- Je skúmaná látka lepšie rozpustná v etanole alebo vo vode?
.....
- Nastáva zmena sfarbenia roztoku skúmanej látky po pridaní roztoku chloridu železitého?
.....
- Napíšte, či sa roztok indikátora fenolftaleínu s roztokom hydroxidu sodného a kyseliny acetylsalicylovej po zahriatí do varu odfarbuje.
.....
- Nastáva zmena sfarbenia, ak k zmesi pridáte roztok chloridu železitého?
.....
- Zohrievajte rozotretú tabletu s obsahom kyseliny salicylovej. Aké zmeny pozorujete pri zahrievaní lieku?
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Sebahodnotenie žiaka :

1. Ovládam pracovný postup overenia vlastností kyseliny acetylsalicylovej?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....
.....

Hodnotenie MOV:

.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy : 9.3 Príprava kyseliny citrónovej 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup prípravy kyseliny citrónovej

- a. Výber laboratórnych pomôcok na prípravu
- b. Pracovný postup prípravy
- c. Karta bezpečnostných údajov
- d. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- e. Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

1. Kyselina citrónová patrí medzi:
 - a. halogénkyseliny
 - b. oxokyseliny
 - c. substitučné deriváty karboxylovej kyseliny
2. Napíšte systémový názov kyseliny citrónovej.
.....
3. Napíšte racionálny vzorec kyseliny citrónovej.
.....
4. Uveďte, kde sa kyselina citrónová vyskytuje.
.....
.....

Postup nadobúdania zručností:

1. Na prípravu kyseliny citrónovej vylisujte z citrónov 100 ml šťavy, ku ktorej pridáte amoniak do alkalickéj reakcie zmesi na lakmus.
2. Aká farba roztoku vznikne?
3. Napíšte chemickú reakciu kyseliny citrónovej s amoniakom.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
-
4. Ako sa nazýva produkt reakcie kyseliny citrónovej s amoniakom?
-
5. Uveďte látku, ktorou prevediete produkt reakcie kyseliny citrónovej s amoniakom na nerozpustnú vápenatú soľ.
-
6. Akú minerálnu kyselinu pridáte k citrátú vápenatého?
-
7. Napíšte chemickú reakciu citrátú vápenatého s minerálnou kyselinou.
-
8. Napíšte pracovný postup získania kyseliny citrónovej rušenou kryštalizáciou.
-
9. Napíšte pracovný postup dôkazu prítomnosti kyseliny citrónovej.
-
10. Aké sfarbenie roztoku dokazuje prítomnosť kyseliny citrónovej?
-
11. K čomu dochádza miernym zahrievaním kyseliny citrónovej?
-
12. Popíšte charakteristický zápach látok, ktoré sa pri zahrievaní kyseliny citrónovej uvoľňujú.
-

Sebahodnotenie žiaka :

- Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na prípravu kyseliny citrónovej?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup prípravy kyseliny citrónovej?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

3. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....
.....

Hodnotenie MOV:

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 9.4 Príprava vínneho kameňa a dôkaz prítomnosti kyseliny vínnej 1 deň

Cieľ vyučovacieho dňa: Ovládať pracovný postup prípravy vínneho kameňa a dôkaz prítomnosti kyseliny vínnej

- Výber laboratórných pomôcok na prípravu
- Pracovný postup prípravy kyseliny vínnej
- Karta bezpečnostných údajov
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

- Kyselina vínna má v molekule dve hydroxylové skupiny a dve karboxylové kyseliny. Napíšte jej racionálny vzorec.
.....
- Kde sa vyzráža kyselina vínna pri výrobe vína?
- Vysvetlite pojem vínny kameň.
.....
- Kde v potravinárskom priemysle sa používa kyselina vínna?
- Napíšte systémový názov Seignettovej soli.
.....
- Uveďte použitie Seignettovej soli.

Postup nadobúdania zručností:

- Napíšte pracovný postup prípravy kyseliny vínnej.
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

2. Napíšte chemickú reakciu kyseliny vínnej s chloridom draselným, ktoré sú potrebné na prípravu vínneho kameňa.
.....
3. Popíšte, čo pozorujete po niekoľkých minútach.
.....
.....
4. Napíšte pracovný postup dôkazu prítomnosti kyseliny vínnej.
.....
.....
5. Aké sfarbenie zmesi dokazuje prítomnosť kyseliny vínnej?
.....
6. Napíšte pracovný postup prípravy prášku do pečiva.
.....
.....
7. Aký plyn sa teplom uvoľňuje a pri pečení nadúva cesto?
.....

Sebahodnotenie žiaka :

1. Ovládam pracovný postup výberu laboratórnych pomôcok na prípravu vínneho kameňa?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup prípravy vínneho kameňa?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam pracovný postup dôkazu prítomnosti kyseliny v?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
4. Ovládam pracovný postup stanovenia teploty topenia kyseliny acetylsalicylovej?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
5. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
.....



Európska únia
Európsky sociálny fond



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

.....

Hodnotenie MOV:

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov tematického celku:	10. CHÉMIA PRÍRODNÝCH LÁTOK	6 dní
	10.1 Sacharidy	
	10.2 Tuky	
	10.3 Bielkoviny	

Názov témy:	10.1. Sacharidy	2 dni
--------------------	-----------------	-------

Cieľ vyučovacieho dňa:

- Rozpustnosť sacharidov
- Dôkaz sacharidov
- Dôkaz laktózy v mlieku
- Dôkaz glukózy v papieri
- Karta bezpečnostných údajov
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

- Sacharidy sú:
 - nazývajú sa aj uhl'ohydráty alebo cukry
 - zlúčeniny zložené z atómov uhlíka, kyslíka, vodíka
 - sú zdrojom energie
 - sú zlúčeniny, ktoré majú všetky sladkú chuť
- Sacharidy delíme:
 - podľa zloženia na jednoduché a zložené
 - podľa počtu atómov uhlíka na triózy, pentózy a hexózy
 - podľa funkčných skupín na aldózy a kyseliny
 - podľa pôvodu na rastlinné a syntetické
- Zatried'te sacharidy glukóza, škrob, fruktóza, maltóza, galaktóza, laktóza, glykogén medzi:



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

- a. monosacharidy
 - b. oligosacharidy
 - c. polysacharidy
4. Napíšte necyklický vzorec D – glukózy a farebne označte charakteristické skupiny a asymetrické uhlíky v molekule.



5. Vysvetlite pojem redukujúci a neredukujúci sacharid.
.....
.....
6. Doplňte triviálny názov a výskyt :
- glukóza
- fruktóza
- sacharóza
7. Napíšte pomocou chemických tabuliek zloženie činidiel:
- a. Fehling I
 -
 -
 - b. Fehling II
 -
 -
 - c. Tollensovo činidlo
 -
 -

Úloha 1: *Rozpustnosť sacharidov*

Postup nadobúdania zručností:

1. Zapište výsledky pozorovania rozpustnosti jednotlivých sacharidov do tabuľky.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
 Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
 Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Sacharid	Rozpustný	Ner rozpustný
glukóza		
fruktóza		
sacharóza		
arabinóza		
maltóza		
škrob		
celulóza		

2. Roztried'te jednotlivé sacharidy na monosacharidy, disacharidy a polysacharidy.

.....

3. Ako sa navzájom líšia monosacharidy, disacharidy a polysacharidy rozpustnosťou?

.....

Úloha 2: *Dôkaz sacharidov*

Postup nadobúdania zručností:

1. Uved'te, ktoré činidlá sa používajú na dôkaz sacharidov.

.....

2. K akým zmenám dochádza pri zahrievaní vodných roztokov sacharidov po pridaní činidiel na ich dôkaz?

.....

3. Vysvetlite pozorované zmeny.

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

4. Pracovný postup uskutočnite aj pri stanovení obsahu sacharidov vo filtráte vodného výluhu hrozienok.
.....
5. Popíšte zmeny, ktoré pozorujete.
.....

Úloha 3: *Dôkaz laktózy v mlieku*

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte zloženie Fehlingovho činidla I.
.....
2. Napíšte zloženie Fehlingovho roztoku II.
.....
3. Uveďte, čo vznikne po povarení mlieka s vodou a pridaní roztoku kyseliny octovej?
.....
4. Aký ďalší postup na dôkaz ste použili?
.....
5. Akými činidlami dokážeme prítomnosť laktózy v mlieku?
.....
6. Popíšte priebeh reakcie.
.....
.....

Úloha 4: *Je glukóza zložkou papiera?*

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte surovinu na výrobu papiera.
.....
2. Aké je zloženie dreva?
3. Napíšte molekulový vzorec glukózy.
4. Napíšte vzorec kyseliny, s ktorou ste povarili natrhané kúsky papiera.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

5. Aký je účel pridania roztoku hydroxidu sodného do výluhu?
-
6. Popíšte zmeny, ktoré pozorujete po pridaní niekoľkých kvapiek fenolftaleínu a činidla Fehlig I a Fehling II.
-
-

Sebahodnotenie žiaka:

- Ovládam pracovný postup dôkazu sacharidov?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup na overenie rozpustnosti sacharidov?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup dôkazu laktózy v mlieku?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Ovládam pracovný postup dôkazu glukózy v papieri?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
- Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....

.....

Hodnotenie MOV:

.....

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 10.2 Bielkoviny 2 dni

Cieľ vyučovacieho dňa: Dokázať prítomnosti bielkovín v potrave

- Denaturácia bielkovín vaječného bielka
- Izolácia bielkovín z mlieka
- Xantoproteínová reakcia
- Dôkaz bielkovín v semenách hrachu a vzorke potravín
- Pozorovať farebné zmeny reakčnej zmesi
- Vyhodnotenie experimentálnej práce
- Karta bezpečnostných údajov
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

- Definujte bielkoviny.
.....
- Je termín bielkoviny správny alebo nájdete tieto zlúčeniny aj pod iným názvom?
.....
- Uveďte zdroj bielkovín.
.....
.....
- Aká je relatívna molekulová hmotnosť bielkovín?
 - 10 000
 - 1 000000
 - niekoľko miliónov
 - do 100
- Ako sa nazýva základná látka, ktorú tvoria bielkoviny:
 - karboxylové kyseliny
 - karboxylové kyseliny s nitroskupinou
 - karboxylové kyseliny s aminoskupinou
 - zlúčeniny obsahujúce – NH₂ a – COOH skupinu
- Aké je elementárne zloženie bielkovín?



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
7. Vyberte správne tvrdenie.
 - a. Bielkoviny sú kryštalické, bezfarebné tuhé látky.
 - b. Všetky bielkoviny sú rozpustné vo vode.
 - c. Bielkoviny sa rozpúšťajú v slabo kyslých alebo v slabo zásaditých roztokoch.
 - d. Bielkoviny vo vodných roztokoch tvoria koloidy.
 8. Vysvetlite pojem vysolenie.
.....
.....
 9. Uveďte účinkom akých látok sa bielkoviny vyvrážajú nezvratne.
.....
.....
 10. Aký je rozdiel medzi vysolením a denaturáciou?
.....
.....

Úloha 1: *Denaturácia bielkovín vaječného bielka*

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte, aké zmeny pozorujete, ak ste k vaječnému bielku pridáte roztok síranu meďnatého.
.....
2. Aké zmeny pozorujete, ak k vaječnému bielku pridáte etanol?
.....
.....
3. K akým zmenám dochádza, ak vaječný bielok rozpustený v destilovanej vode zahrejete nad kahanom.
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Úloha 2: *Izolácia bielkovín z mlieka*

Postup nadobúdania zručností:

1. Popíšte zmeny, ak k zriedenému roztoku mlieka vodou pridáte niekoľko kvapiek roztoku kyseliny octovej alebo octu.
2. Aký pracovný postup ste zvolili na izoláciu produktu, ktorý vznikol po pridaní octu k zriedenému roztoku mlieka?
3. Aké zmeny prebiehajú, ak produkt zahrejete nad kahanom?

Úloha 3: *Xantoproteínová reakcia*

Postup nadobúdania zručností:

1. Napíšte pracovný postup prípravy extraktu zo zemiaku alebo z vajíčka.
2. Popíšte farebné zmeny, ktoré pozorujete po pridaní koncentrovanej kyseliny dusičnej a zahriatím extraktu.
3. Uveďte látku, ktorou zneutralizujete produkt po schladení.
4. Napíšte racionálny vzorec látky na neutralizáciu extraktu.

Úloha 4: *Dôkaz bielkovín vo vzorke potravín a hrachu*

Postup nadobúdania zručností:

1. Uveďte potraviny, ktoré ste použili na dôkaz bielkovín.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
 Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
 Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

2. Napíšte pracovný postup prípravy nasýteného roztoku hydroxidu draselného.

.....

3. Aké farebné zmeny pozorujete po 5 minútach, ak do vzorky pridáte nasýtený roztok hydroxidu draselného a niekoľko kvapiek roztoku síranu meďnatého.

.....

4. Prítomnosť akých väzieb indikujú farebné zmeny?

.....

5. Napíšte štruktúru týchto väzieb.

.....

6. Farebné zmeny zaznamenajte do tabuľky.

Potravina	Farebná zmena

7. Rozhodnite na základe experimentálnych výsledkov o prítomnosti bielkovín vo vzorkách.

.....

Potravina	Prítomnosť bielkovín (+, -)



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

8. Napíšte, ako sa prejaví prítomnosť bielkovín , ktoré obsahujú benzénové jadrá. ...

.....
.....

9. Ako sa nazýva reakcia dôkazu bielkovín s benzénovými jadrami ?

.....

10. K tvorbe akých zlúčenín dochádza v priebehu reakcie?

.....

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup denaturácie vaječného bielka?

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

2. Ovládam pracovný postup izolácie bielkovín z mlieka?

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

3. Ovládam pracovný postup xantoproteínovej reakcie?

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

4. Ovládam pracovný postup dôkazu bielkovín v semenách hrachu a vo vzorke potravín?

Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)

5. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?

.....
.....

Hodnotenie MOV:

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Názov témy: 10.3 Tuky 2 dni

Cieľ vyučovacieho dňa: Dokázať prítomnosť cholesterolu v živočíšnych bunkách

- Cholesterol a jeho význam
- Salkowského reakcia dôkazu prítomnosti cholesterolu
- Pozorovanie farebnej zmeny reakčnej zmesi
- Dôkaz tuku v semenách
- Tuky v mlieku
- Vyhodnotenie experimentálnej práce
- Karta bezpečnostných údajov
- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
- Laboratórny protokol

Teoretické východiská:

- Aký reťazec a počet atómov uhlíka majú karboxylové kyseliny v tukoch?
- Aké sú názvy najrozšírenejších karboxylových kyselín v tukoch?
- Napište skupenstvo tukov, ktoré obsahujú nasýtené a tie, ktoré obsahujú nenasýtené kyseliny.
- Napište dôsledky nadmerného príjmu živočíšnych tukov v potrave.

Úloha 1: *Cholesterol a jeho dôkaz*

Postup nadobúdania zručností:

- Napište, akú vzorku živočíšneho tuku ste použili.
- Uved'te, aké bezpečnostné predpisy treba dodržiavať pri práci s chloroformom a koncentrovanou kyselinou sírovou.



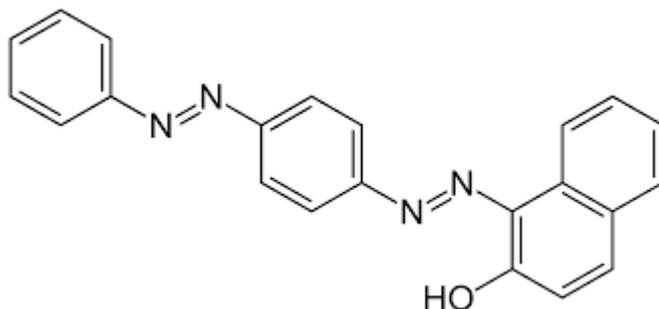
Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

-
3. Akú postupnú farebnú zmenu reakčnej zmesi: vzorky živočíšneho tuku, chloroformu a koncentrovanej kyseliny sírovej pozorujete?
-
-
4. Popíšte sfarbenie jednotlivých vrstiev.....
-

Úloha 2 : *Dôkaz tukov v semenách maku a orechov*

Postup nadobúdania zručností:

1. Roztlačte olúpané orechy medzi dvoma filtračnými papiermi a zvyšky semien odstráňte.
2. Čo pozorujete na filtračnom papieri?
3. Ako sa zafarbila masť na filtračnom papieri po ponorení do vaničky s nasýteným roztokom Sudánu III v etanole?
4. Je organické farbivo Sudán III lepšie rozpustné v tukoch alebo v etanole?
5. Odôvodnite, prečo zostala olejová škvrna zafarbená na červeno.



Obrázok 8 Štruktúrny vzorec Sudán III

6. Pozorujte, či je olejová škvrna viditeľná proti svetlu.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Úloha 3: *Tuky v mlieku*

Postup nadobúdania zručností:

1. Prevrstvite skúmavku naplnenú plnotučným mliekom etanolom.
2. Zmes zahrievajte asi jednu minútu.
3. Obsah skúmavky nechajte vychladnúť a pridajte éter.
4. Napíšte, čo pozorujete po intenzívnom pretrepaní ?
.....
5. Vrstvu éteru odsajte striekačkou a nakvapkajte na filtračný papier.
6. Uveďte, čo pozorujete na filtračnom papieri.
.....
.....
7. V čom sú rozpustné tuky nachádzajúce sa v mlieku?
.....
8. Pokúste sa odpovedať na otázku, či možno tuky na základe tejto vlastnosti izolovať. Odpoveď odôvodnite.
.....
.....
9. Akým organickým farbivom môžete zviditeľniť mastnú škvrnu?
.....

Sebahodnotenie žiaka:

1. Ovládam pracovný postup dôkazu cholesterolu?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
2. Ovládam pracovný postup dôkazu tukov v semenách?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
3. Ovládam pracovný postup dôkazu tukov v mlieku?
Áno Čiastočne Nie, potrebujem zopakovať (Podčiarknite možnosť)
4. Aké chyby v pracovnej činnosti som urobil počas vyučovacieho dňa?
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Hodnotenie MOV:

.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Celkové hodnotenie žiaka za ročník

1. Žiak/žiačka dokáže správne a presne vymenovať, pomenovať laboratórne pomôcky a laboratórne náradie na zostavenie aparatúry
Áno Čiastočne Nie (Podčiarknite možnosť)
2. Žiak dokáže správne zostaviť aparatúru na prípravu látok
Áno Čiastočne Nie (Podčiarknite možnosť)
3. Žiak/žiačka vlastnými slovami objasňuje, vysvetľuje a dáva do vzťahu princípy mechanizmu a chemizmu jednotlivých laboratórných metód
Áno Čiastočne Nie (Podčiarknite možnosť)
4. Žiak/žiačka analyzuje, posudzuje, formuluje a rozvíja princípy a podstaty jednotlivých laboratórných techník v chemickom laboratóriu
Áno Čiastočne Nie (Podčiarknite možnosť)
5. Žiak správne analyzuje výsledky experimentálnej práce
Áno Čiastočne Nie (Podčiarknite možnosť)

Hodnotenie pedagogického zamestnanca školy:

Áno _____ - krát Čiastočne _____ - krát Nie _____ - krát

.....
.....
.....



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Záver

Tento zošit vznikol v rámci realizácie národného projektu

Rozvoj stredného odborného vzdelávania / Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ.

Operačný program Vzdelávanie podporuje zvýšenie adaptability pracovnej sily prostredníctvom zvýšenia kvality a prístupu k celoživotnému vzdelávaniu. Konkrétne opatrenia sa zameriavajú na posilnenie ľudského kapitálu, najmä prostredníctvom podpory vzdelávania v jednotlivých segmentoch vzdelávacieho systému: regionálne školstvo, vysoké školstvo a ďalšie vzdelávanie. Globálnym cieľom operačného programu Vzdelávanie je zabezpečenie dlhodobej konkurencieschopnosti SR prostredníctvom prispôsobenia vzdelávacieho systému potrebám vedomostnej spoločnosti. Strategickým cieľom národného projektu RSOV je zvýšenie kvality odborného vzdelávania a prípravy (OVP) na stredných odborných školách (SOŠ) vo vybraných skupinách odborov a tiež celkové zvýšenie kvality OVP vo všetkých skupinách odborov, ktoré sú v kompetencii ŠIOV-u. Hlavným cieľom je uskutočniť obsahovú prestavbu vzdelávania na SOŠ s využitím inovovaných foriem a metód výučby.



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Informácie o projekte:

Priradenie projektu k programovej štruktúre	
Operačný program:	OP vzdelávanie
Prijímateľ:	Štátny inštitút odborného vzdelávania
Opatrenie:	Opatrenie 1.1 Premena tradičnej školy na modernú
Názov projektu:	Rozvoj stredného odborného vzdelávania cieľ Konvergencia
Kód ITMS projektu:	26110130548



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Použitá literatúra

1. POLÁČEK, Š. – PUŠKÁŠ, J.: Chemické názvoslovie a základné chemické výpočty. Bratislava: Príroda, 1996, 263 s. ISBN 80-07-00829-2
2. CHUDÁ, M.: Chemické laboratórne cvičenia. Bratislava: Príroda, 1996, 119 s. ISBN 80-07-00872-1
3. LISÁ, V.: Maturita z chémie. Bratislava: Príroda, 2004, 280 s.
4. BENEŠ, P.: Cvičenia z chémie pre 2. ročník gymnázia. SPN, 1985, 132 s.
5. ZAHRADNÍK, P.: Prehľad chémie. Bratislava: SPN, 2002, 322 s.
6. PACÁK, J.: Chémia pre 2. ročník gymnázií. Bratislava: SPN, 1994, 202 s. ISBN 80-08-02324-4
7. KMEŤOVÁ, J.: Chémia pre 2. ročník gymnázia so štvorročným štúdiom a 6. ročník gymnázia s osemročným štúdiom. Bratislava: Expol Pedagogika, s.r.o., 2012, 184 s. ISBN 978-80-8091-271-0
8. LIŠKOVÁ, K.: Chemické laboratórne cvičenia. Bratislava: Príroda, 1996, 153 s. ISBN 80-07-00871-3



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Vysvetlenie pojmov – zoznam skratiek a symbolov

Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava
Národný projekt: Rozvoj stredného odborného vzdelávania
Kód ITMS projektu: 26110130548, Cieľ: Konvergencia

Prílohy