

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

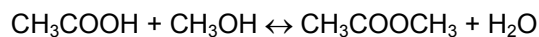
Pracovní list č.: 30

Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení

Cílová skupina: Žáci vyššího gymnázia

**Téma: Příprava esterů****Cíl: připravit estery v malém množství a ověřit si jejich vlastnosti**

**Teorie:** Estery jsou organické sloučeniny, které vznikají reakcí organických kyselin a alkoholů za přítomnosti kyseliny sírové (katalyzátor). Tato reakce se nazývá esterifikace, vedlejším produktem je voda. Např. reakcí kyseliny octové a methanolu vzniká methylester kyseliny octové – methylacetát:



Tato reakce je vratná a aby byla rovnováha posunuta na stranu produktu, obvykle volíme nadbytek jedné z výchozích látek (alkoholu) nebo během reakce odvádíme vodu. Zpětná reakce se nazývá hydrolyza esteru. Estery jsou olejovité kapaliny, nerozpustné ve vodě, některé mají příjemnou vůni a využívají se jako esence v potravinářství (rumová, mátová, vůně po ovoci – hrušková, banánová, třešňová, ananasová, broskvová) nebo jako přísady do levných voňavek (květinová vůně – vůně po karafiátech, po orchidejích, po ambře).

**Úkol: připravte následující estery - pentylacetát, ethylformiát, ethylbenzoát**

**Pomůcky:** váhy, zkumavky, kádinky, kahan, trojnožka, síťka, odměrný válec (10 ml), rukavice, brýle

**Upozornění:** práce s koncentrovanou kyselinou sírovou – dodržujte bezpečnost práce, použijte ochranné rukavice a brýle (štíť)

**Chemikálie:** kyselina octová, **koncentrovaná** kyselina sírová (92%), kyselina benzoová, ethanol, mravenčan sodný, amylalkohol (pentanol)

**Postup:****a) příprava pentylacetátu**

Do velké zkumavky nalijete 2 ml pentanolu a přidáte 1 ml kyseliny octové. Nyní opatrně přidejte několik kapek kyseliny sírové. Z bezpečnostních důvodů nechte zkumavku v kádince se studenou vodou. Směs se zahřívá! Čichem se přesvědčíte (opatrným přiháněním par ze zkumavky rukou) o vůni vzniklého esteru.

**b) příprava ethylformiátu**

Do druhé zkumavky přidáte k 1 g mravenčanu sodného 2 ml ethanolu a opatrně několik kapek kyseliny sírové. Směs opatrně protřepáváte a zjišťujete vůni vzniklého esteru.

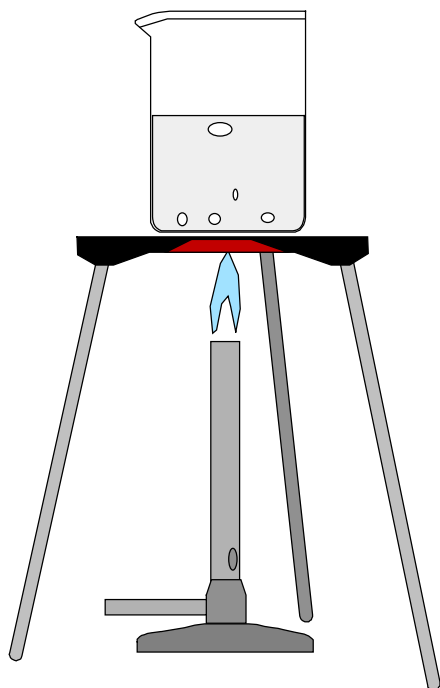
**c) příprava ethylbenzoátu**

Do třetí zkumavky s 1 g kyseliny benzoové přidáte 3 ml ethanolu a opatrně několik kapek kyseliny sírové. Směs ve zkumavce delší dobu protřepáváte a pak zjišťujete vůni vzniklého esteru.

Nakonec všechny zkumavky s reakční směsí vložte asi na 10 minut do vodní lázně, která má teplotu do 80°C. Mezitím si připravte tři malé kádinky se studenou vodou (20 až 30 ml), do kterých pak odděleně vlijete směs z jednotlivých zkumavek. Porovnejte vůni všech tří esterů.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Schéma aparatury:**



**Pozorování – výsledky pokusu запиšte do následující tabulky:**

název esteru				
vzorec				
vůně				

**Závěr:** .....

**Doplňující otázky:**

1. Proč nepoužíváme k přípravě esterů methanol?
2. Zdůvodněte, proč se dá použít k přípravě esteru sodná sůl místo kyseliny mravenčí.
3. Vysvětlíte význam kyseliny sírové přidané do reakční směsi při esterifikaci.
4. Jaký význam má zahřátí reakční směsi při esterifikaci na 80°C a její vlití do vody v kádince?



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Odpovědi:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....