

Jednotka učení 2: Měření hustoty a viskozity kapalin			
Handlungswissen Charakteristika pracovní činnosti		Sachwissen Charakteristika pracovního systému	
Pracovní postup		Teorie (vztahy, výpočty)	Technologické vztahy
Zadání úlohy: Měření hustoty a viskozity kapalin		Dovednosti/Schopnosti	
<ul style="list-style-type: none"> - zjistit hustotu kapalin různými metodami - porovnat výsledky - zjistit viskozitu kapalin průtokovým viskozimetrem 		<ul style="list-style-type: none"> - převzetí a analýza úkolu - naplánování jednotlivých pracovních kroků - organizace a plánování pracovní činnosti - vysvětlení pojmu bod vzplanutí a bod hoření v souvislosti s požární nebezpečností výrob 	<p>Hustota je základní vlastností látek. Pro homogenní systémy je jednoznačně dána jako podíl hmotnosti a objemu $\rho = m/V$ [kg.m⁻³].</p> <p>Hustota je závislá na teplotě a tlaku, přičemž u tuhých a kapalných látek lze vliv tlaku zanedbat. Většina látek zvětšuje svůj objem s teplotou, hustota tedy klesá. Hustotu kapalin lze zjišťovat různými způsoby, např. plovákovým hustoměrem, pyknometricky, Mohr-Westphalovými váhami. Plovákové hustoměry jsou založeny na využití Archimédova zákona. Plovoucí těleso hustoměru vytlačí tolik kapaliny, kolik odpovídá jeho tíze, proto se ponoří do určité hloubky. Hodnotu hustoty pak odečítáme přímo ze stupnice na stonku. Obvykle se používají různě velké sady hustoměrů, podle požadavku na přesnost měření.</p> <p>Pyknometrické stanovení hustoty spočívá ve zjišťování hmotnosti známého objemu měřené kapaliny a destilované vody.</p> <p>Mohr-Westphalovy vážky jsou založené na porovnání hmotnosti tělesa známého objemu na vzduchu a v měřené kapalině. Ponořené tělíčko se na delším rameni vyváží pomocí závaží na opačném rameni vahadla. Ponořením tělíška do zkoumané kapaliny se původní rovnováha poruší</p>

1. diferencování pracovního úkolu

2. HINTERFRAGEN

3. PŘÍRAZENÍ...

		působením vztlakové síly. Vztlak se vyvažuje drátěnými tělísky, které se zavěšují na rameno vahadla, až dojde k rovnováze.	
<p>Příprava</p> <ul style="list-style-type: none"> - připravit a sestavit přístroje a zařízení pro měření hustoty a viskozity 	<ul style="list-style-type: none"> - zacházení s měřicí technikou - zacházení s chemikáliemi (důraz na R,S věty, bezpečnost práce a ochranu životního prostředí) - přesná a svědomitá práce 	-	
<p>Provedení</p> <ul style="list-style-type: none"> - měřenou kapalinu nalít do odměrného válce - změřit hustotu plovákovým hustoměrem - zjistit hmotnost prázdného pyknometru - zjistit hmotnost pyknometru naplněného destilovanou vodou - zjistit hmotnost pyknometru naplněného zkoumanou kapalinou - provést měření hustoty Mohr-Westphalovými vážkami dle teorie - do Ubbelohdova viskozimetru nalít destilovanou vodu - změřit dobu průtoku - totéž opakovat s měřenou kapalinou 	<ul style="list-style-type: none"> - zacházení s měřicí technikou - zacházení s chemikáliemi (důraz na R,S věty, bezpečnost práce a ochranu životního prostředí) - přesná a svědomitá práce - likvidace zbytků kapalin po měření - dodržování zásad BOZP - získání manuální zručnosti 		

<p>Vyhodnocení</p> <ul style="list-style-type: none"> - zpracovat naměřená data hustoty do tabulky - srovnat naměřené hodnoty s tabelovanými a stanovení nej přesnější a nejméně přesné metody stanovení hustoty kapalin - zpracovat naměřená data viskozity do tabulky - srovnat naměřené hodnoty s tabelovanými 	<ul style="list-style-type: none"> - provádění potřebných výpočtů - využití teoretických znalostí - zpracování naměřených dat do tabulek - vytváření grafických závislostí - ovládání zásad psaní záznamů o provedené práci - vyhodnocení výsledků měření a vytvoření logických závěrů 	<p>Viskozita je mírou odporu, který si kladou částice pohybující se kapalinou. Sousední vrstvy kapaliny se po sobě posunují. Každá vrstva uvádí do pohybu další vrstvu, která zase brzdí vrstvu předešlou. Dvě vrstvy kapaliny na sebe působí ve styčné ploše S silou F (brzdící), zvanou vnitřní tření kapaliny:</p> $F = \eta \cdot S \cdot \Delta v / l$ <p>kde η je konstanta úměrnosti, tzv dynamická viskozita [Pa.s].</p> <p>Tzv. kinematická viskozita ν vyjadřuje viskozitu kapaliny se zřetelem na její hustotu.</p> <p>Platí: $\nu = \eta / \rho$ [m²s⁻¹].</p> <p>K měření viskozity slouží viskozimetry. Používají se především</p> <ul style="list-style-type: none"> - rotační - tělískové, které měří dobu pádu tělíska danou kapalinou - průtokové – měří se doba průtoku určitého objemu měřené kapaliny kapilárou <p>U průtokového viskozimetru pro zjištění viskozity platí: $\nu = A \tau$, kde τ je doba průtoku daného objemu kapilárou a A je konstanta viskozimetru daná výrobcem</p>
---	--	--