
Měření hustoty kapalin

Úkol: Určete hustotu modré kapaliny pomocí pyknometru a Mohrových vážek.

Postup:

1. Prostudujte návod k automatickým vahám.
2. Zvažte prázdný pyknometr se zátkou (m_1).
3. Pyknometr naplňte modrou kapalinou, uzavřete zátkou, osušte zvenku přeteklou kapalinou a zvažte (m_2)
4. Kapalinu vraťte do lahve, stejným způsobem naplňte pyknometr destilovanou vodou a zvažte (m_3). Poté destilovanou vodu vylijte do umyvadla. Nevracejte zpět do láhve!!
5. Vypočítejte hustotu modré kapaliny ze vztahu
$$\rho = \frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1}(\rho_v - \delta) + \delta,$$
kde ρ_v je hustota destilované vody a δ je hustota vzduchu (viz tabulka).
6. Zkontrolujte rovnovážnou polohu Mohrových vážek.
7. Modrou kapalinu nalijte do odměrného válce asi 1 cm pod okraj a ponořte do něj tělíčko vážek.
8. Kladením závažiček do výřezů vyvažte vážky do rovnovážné polohy. V jednom zářezu může být maximálně jedno závaží!! Výslednou hustotu určete jako součet součinů hmotnosti závaží a desetiny čísla, označujícího polohu závaží.
9. Stejným způsobem změřte i destilovanou vodu.
10. Vzhledem k tomu, že vážky nejsou přesně zkalibrovány, musíte naměřenou hodnotu hustoty vynásobit koeficientem získaným z poměru tabulkové a naměřené hodnoty hustoty destilované vody.

Pomůcky: Analytické váhy, pyknometr, kapaliny, Mohrovy vážky + sada závaží, odměrný válec, trychtýř, utěrka, teploměr.

Tab. 2

Hustota vzduchu ρ [kg.m⁻³] v závislosti na tlaku a teplotě

t[°C]	p[kPa]											
	93	94	95	96	97	98	99	100	101	101.33	102	103
0	1.187	1.200	1.213	1.225	1.238	1.251	1.264	1.276	1.289	1.293	1.302	1.315
5	1.166	1.178	1.191	1.203	1.216	1.228	1.241	1.253	1.266	1.270	1.278	1.291
10	1.145	1.157	1.170	1.182	1.194	1.206	1.219	1.231	1.243	1.247	1.256	1.268
11	1.141	1.153	1.165	1.178	1.190	1.202	1.214	1.227	1.239	1.243	1.251	1.264
12	1.137	1.149	1.161	1.174	1.186	1.198	1.210	1.222	1.235	1.239	1.247	1.259
13	1.133	1.145	1.157	1.169	1.182	1.194	1.206	1.218	1.230	1.234	1.243	1.255
14	1.129	1.141	1.153	1.165	1.177	1.190	1.202	1.214	1.226	1.230	1.238	1.250
15	1.125	1.137	1.149	1.161	1.173	1.185	1.198	1.210	1.222	1.226	1.234	1.246
16	1.121	1.133	1.145	1.157	1.169	1.181	1.193	1.205	1.218	1.221	1.230	1.242
17	1.117	1.129	1.141	1.153	1.165	1.177	1.189	1.201	1.213	1.217	1.225	1.237
18	1.113	1.125	1.137	1.149	1.161	1.173	1.185	1.197	1.209	1.231	1.221	1.233
19	1.110	1.121	1.133	1.145	1.157	1.169	1.181	1.193	1.205	1.209	1.217	1.229
20	1.106	1.118	1.130	1.141	1.153	1.165	1.177	1.189	1.201	1.205	1.213	1.225
21	1.102	1.114	1.126	1.138	1.149	1.161	1.173	1.185	1.197	1.201	1.209	1.220
22	1.098	1.110	1.122	1.134	1.145	1.157	1.169	1.181	1.193	1.197	1.205	1.216
23	1.095	1.106	1.118	1.130	1.142	1.153	1.165	1.177	1.189	1.193	1.200	1.212
24	1.091	1.103	1.114	1.126	1.138	1.149	1.161	1.173	1.185	1.189	1.196	1.208
25	1.087	1.099	1.111	1.122	1.134	1.146	1.157	1.169	1.181	1.185	1.192	1.204
26	1.084	1.095	1.107	1.119	1.130	1.142	1.153	1.165	1.177	1.181	1.188	1.200
27	1.080	1.092	1.103	1.115	1.126	1.138	1.150	1.161	1.173	1.177	1.184	1.196
28	1.076	1.088	1.099	1.111	1.123	1.134	1.146	1.157	1.169	1.173	1.181	1.192
29	1.073	1.084	1.096	1.107	1.119	1.130	1.142	1.154	1.465	1.169	1.177	1.188
30	1.069	1.081	1.092	1.104	1.115	1.127	1.138	1.150	1.161	1.165	1.173	1.184

Hustota vody při teplotě 0 °C - 31 °C

Teplota [°C]	Hustota ρ [kg.m ⁻³]	Teplota [°C]	Hustota ρ [kg.m ⁻³]
0	999,843	16	998,945
1	999,902	17	998,777
2	999,943	18	998,598
3	999,967	19	998,407
4	999,975	20	998,206
5	999,967	21	997,995
6	999,943	22	997,773
7	999,904	23	997,541
8	999,851	24	997,299
9	999,783	25	997,048
10	999,702	26	996,787
11	999,607	27	996,516
12	999,500	28	996,237
13	999,379	29	995,949
14	999,246	30	995,651
15	999,102	31	995,345