

**Vegyipari Géptan labor
munkafüzet**

**Készítette:
Angyal István
Epacher Péter
Klemm Csaba
Lukenics Jánosné
Nagy Bence
Szabó Mihály
Szabó Júlia (ábrák)**

2011. ősz

Tájékoztató

Felkészülés

A Vegyipari Géptan c. tárgy labor méréseire **fel kell készülni**. A felkészülés dokumentumai a következők:

- ☉ a munkafüzet vonatkozó fejezetei
- ☉ előadásjegyzet
- ☉ a **Vegyipari géptan II. c.** jegyzet következő oldalainak tanulmányozása:
(Felkészületlen hallgató a mérésen **NEM** vehet részt. A pótmérésekre vonatkozó korlátokat a követelményrendszer tartalmazza.)

Nyomásméréshez:	27.-34. old.
Térfogatáram méréshez:	72.-82. old.
Csővezeték méréshez:	39.-55. old.
Ventilátor méréshez:	122.-127. old.
Szemcseeloszlás méréshez:	170.-173. old.

A felkészülés ellenőrzése

Az óra elején rövid az aktuális mérés anyagából **beugró dolgot** íratunk. Aki nem éri el az elégséges szintet, a mérésen ugyan részt vehet, de a jegyzőkönyvére nem kaphat pontot (ld. követelményrendszer).

A következő oldalon néhány **ellenőrző kérdést** fogalmaztunk meg a felkészülés megkönnyítésére. A beugró zárthelyin **NEM** feltétlenül ezeket a kérdéseket tesszük fel!

A labor mérésekre a következő eszközöket kell elhozni:

- ☉ munkafüzet
- ☉ ceruza, radír, vonalzó
- ☉ számológép
- ☉ 10 db milliméterpapír
- ☉ 10 db A4 papír (beugrókhoz)
- ☉ tűzőgép (ha van)
- ☉ Vegyipari géptan II. c. jegyzet

Balesetvédelmi előírások a Vegyipari Géptan labor méréseken

1/ A közlekedési utakat szabadon kell hagyni, a villamos berendezések kapcsolóit, a védelmi berendezéseket még átmenetileg sem szabad eltorlaszolni.

2/ A védelmi berendezések (poroltó készülék stb.) mindenütt vannak, ezek helyét ismerni kell (labor, folyosó).

3/ Elektromos kapcsolókat, készülékeket vizes kézzel megfogni nem szabad.
Forgó szerkezetbe nyúlni tilos! Hosszú hajúak viseljenek sapkát, vagy kössék össze a hajukat!
Védőrácsot leszerelni tilos!

4/ Fokozott veszélyt jelent, hogy a laborban félüzemi berendezések, az ezeket mozgó daruk is működnek. A másfél méter széles csatornákat lefedő deszkaborításra szintén oda kell figyelni!

5/Az elvégzendő munka folyamatát ismerni kell (ellenőrizzük), csak így biztosítható a berendezések szakszerű kezelése.

6/ A mérőberendezéseket csak az oktató engedélyével szabad bekapcsolni.

7/ A munka végén a mérési területet tisztán és rendben kell elhagyni. Mindent ki kell kapcsolni. A székeket helyre kell rakni, a szemetet kidobni stb.

8/ A legkisebb üzemzavart, vagy az esetleges sérülést haladéktalanul jelenteni kell az oktatónak.

9/ Játék, figyelmetlenség tilos!

10/ Tilos a dohányzás!

Vegyipari Géptan labor ellenőrző kérdések

Nyomás és nyomáskülönbség mérés

1. Ferdecsőves, alkohol töltésű ($\rho_{alk}=800 \text{ kg/m}^3$) manométerrel **100 mm** kitérést mértünk döntött csőállásnál ($\sin \alpha = 0,5$). Mekkora a nyomáskülönbség?
2. Vázoljon „Bourdon”- csöves manométer kalibrálására alkalmas mérőberendezést. Ismertesse a mérés menetét!
3. Mekkora kitérést (Δh) olvasunk le egy víztöltésű ($\rho_{víz}=1000 \text{ kg/m}^3$) U-csőves manométeren, ha a mérendő nyomás **750 Pa**?
4. Miért használnak fordított U- csöves manométert?
5. $p = 991 \text{ mbar} = ??? \text{ Pa}$

Térfogatáram mérés és eszközei

1. Sorolja fel az átlagsebesség meghatározására alkalmas térfogatáram mérő eszközöket!
2. Sorolja fel a pillanatnyi térfogatáram mérésére alkalmas eszközöket!
3. Ismertesse a szűkítőnyílással végzett térfogatáram mérés elvét!
4. Ismertesse a köbözést!
5. A $\rho=1,6 \text{ kg/m}^3$ sűrűségű gáz térfogatáramát rotaméterrel mérjük. A rotamétert $1,2 \text{ kg/m}^3$ sűrűségű gázzal kalibrálták. Az úszó sűrűsége $\rho_a=4000 \text{ kg/m}^3$.
A skálán $q_{sk} = 0,01 \text{ m}^3/\text{s}$ térfogatáramot olvastunk le. Határozza meg az átáramló térfogatáramot!
6. Írja fel a Reynolds számot, értelmezze az egyes tényezőket!

Csővezeték ellenállásának mérése vízzel

1. Hogyan befolyásolja a **Re** - szám a csősúrlódási tényező értékét (Moody diagram)?
2. Állandó térfogatáram és azonos csőhossz esetén melyik csőnek nagyobb az ellenállása: a nagyobb, vagy a kisebb átmérőjűnek?
3. Hogyan befolyásolja az érdesség a csősúrlódási tényező értékét (Moody diagram)?
4. Ismertesse a szelep veszteségtényezőjének meghatározásához szükséges mérendő mennyiségeket. Megoldását vázlattal kísérelje!
5. Mekkora annak a vízszintes, vizet szállító csőszakasznak a nyomásesése, amelyen a higanyos U-csőves manométer **150 mm** kitérést mutat? ($\rho_{Hg}=13600 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{víz}=1000 \text{ kg/m}^3$).
6. Hogyan értelmezzük az egyenértékű csőhosszat?
7. Mekkora annak a vízszintes, vizet szállító csőszakasznak a nyomásesése, amelyen a fordított U- csöves manométer **150 mm** kitérést mutat? Megoldását vázlattal kísérelje!

Ventilátor mérése

1. Vázolja fel az alkalmazott mérőberendezést! Jelölje be a mért mennyiségeket!
2. Hogyan mérjük és határozzuk meg a ventilátor által szállított térfogatáramot az alkalmazott mérőberendezésen?
3. Mit nevezünk a ventilátor össznyomás-növekedésének?
4. Mit kell megmérni és hol az alkalmazott mérőberendezésen ahhoz, hogy az össznyomás-növekedést meg tudjuk határozni?
5. Az U-csöves manométer baloldali ága $h_b = 60 \text{ mm}$, a jobboldali $h_j = -25 \text{ mm}$ -t mutat. Ha a mérőfolyadék víz ($\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$), mekkora a mért nyomáskülönbség?
6. Hogyan mérjük meg és számítjuk ki a ventilátor által felvett teljesítményt?
7. Vázolja a várható jelleggörbék alakját!

Szemcseeloszlás mérése

1. Írja le 2-3 mondatban, hogyan működik a szitászor? Készítsen vázlatot!
2. Adja meg egy szitászor 3. szitáján az eloszlás és a maradvány összefüggéseit!
3. Mire használjuk az **RRR** függvényt $R_i = e^{-\left(\frac{x_i}{\bar{x}}\right)^n}$?
4. Definiálja a főszemcse fogalmát!
5. Milyen diagramban ábrázoljuk a szemcseeloszlás jellemzőit! Adja meg a tengelyeken szereplő mennyiségeket és mértékegységüket!

A JEGYZŐKÖNYVVEL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEK

Általános tudnivalók

a/ A jegyzőkönyv okmány, így a tartalmával kapcsolatos szabályokon túlmenően bizonyos formai követelményeknek is eleget kell tennie.

b/ A jegyzőkönyv mások részére készül, ezért annak önmagában érthető, kerek egészeknek kell lenni, ami alapján a mérést és a kiértékelést szükség esetén meg lehet ismételni.

c/ A gondolatmenetet magyarázó szöveggel kell kísérni, hogy a felhasználó, aki nem vett részt a mérésen, minden részlettel tisztában legyen. A fogalmazás magyaros és műszakilag helyes legyen.

A jegyzőkönyv

Az alábbiakban összefoglaljuk, mit kell tartalmaznia egy mérési jegyzőkönyvnek, megemlítve a tartalmi és formai követelményeket is.

A mérés körülményei

- a mérés címe
- helye, ideje
- a mérőszemélyzet névsora, aláírása

A jelölések jegyzéke

- a jelölésjegyzéket a jegyzőkönyv írásakor folyamatosan célszerű készíteni
- a jelölések mellé nem célszerű mértékegységet írni
- abc-be rendezve a jegyzőkönyv elejére, az első felhasználás elé kell tenni.

A mérés célja

- röviden ismertessük a mérés célját
- soroljuk fel a végcélként meghatározandó mennyiségeket és jelleggörbéket

Mérési feladatok

- ismertessük, hogy a mérési cél megvalósítása érdekében milyen fizikai mennyiségek mérését kell megoldani

A mérőberendezés vázlata

- egész oldalas, jól olvasható ábrát kell készíteni, ahol a műszereket is - ha máshogyan nem - szimbolikusán megrajzoljuk
- tüntessük fel az összes szükséges méretet, a mért mennyiségeket; alapvető fontosságú az ábra és a mért értékek táblázata közötti összhang!!!

- fekvő elrendezésű ábrát a géprajz szabályai szerint jobbról olvashatóan kell az anyaghoz csatolni.

A mérőberendezés leírása

- az ábra alapján ismertessük a mérőberendezés felépítését, legfontosabb részeit, azok alapadatait
- mutassuk be a műszerek helyét és használatát
- ismertessük a szabályozás módját és a mérés menetét.

A berendezések és műszerek típusa és száma

- a mérés esetleges megismétlését teszi lehetővé, ha feljegyezzük az alkalmazott gépek, berendezések, műszerek típusát és számát.

Egyszer mérendő és állandó mennyiségek

- a kiértékeléshez szükséges, csak egyszer mérendő mennyiségek értékei (légtörési nyomás, hőmérséklet stb.)
- a berendezés állandó adatai (csőátmérők, hosszak stb.)
- a fenti mennyiségek értékeit a leolvasott mértékegységben rögzítsük!

A mérés során változó mennyiségek táblázata

- ez a mért értékek táblázata
- a jelölések legyenek azonosak a berendezés ábráján használtakkal
- a méréskor feljegyzett adatokat abban a mértékegységben kell rögzíteni, amiben a műszerről leolvastuk - a mért adat nem rekonstruálható!!!

Számítóegyenletek

- rövid magyarázattal levezetjük a számításhoz szükséges egyenleteket
- az állandók behelyettesítésével számítóösszefüggéseket dolgozunk ki.
- az egyenletekbe a mennyiségeket SI alapegységekben helyettesítjük be, így az eredmények is ilyen egységekben adódnak.
- célszerű utalni arra, hogy az adott kiszámított mennyiség a kiértékelési táblázat melyik oszlopában található

A kiértékelés eredménye

- a kiértékelést a számítóösszefüggések segítségével táblázatosan szokták elvégezni
- fontos követelmény, hogy a kiértékelés eredményeit összefoglaló táblázatban az oszlopok és a számítóösszefüggések jelölései összhangban legyenek egymással.

A mérési eredmények diagramokban

- a kívánt mennyiségeket diagramokban ábrázoljuk és itt vonhatjuk le a mérésből az esetleges következtetéseket is.
- a diagramokkal szemben támasztott követelmények:
 - a/ a koordináta-tengelyekre a mennyiséget és annak mértékegységét is fel kell írni
 - b/ a tengelyeket az origóból indítsuk

c/ tüntessük fel a diagramra a szükséges adatokat, paramétereket mint pl. a szivattyú jelleggörbéjére az állandó fordulatszámot, a kalibrálási görbére a vizsgált műszer számát stb.

d/ miután a mérési pontokat ábrázoltuk, illesszünk rájuk megfelelő "kiegyenlítő görbét"

e/ a különböző mennyiségeket különböző jelekkel ábrázoljuk.

A mérés esetleges értékelése, megjegyzések

- itt vonhatjuk le a mérésből az esetleges következtetéseket, tapasztalatokat

- megjegyzésekkel adhatunk választ a felmerült problémákra.