

MŰHELY



Kérjük, hogy a *MŰHELY* című módszertani rovatba szánt írásaikat közvetlenül a szerkesztőhöz küldjék lehetőleg e-mail mellékletként vagy postán a következő címre: Dr. Tóth Zoltán, Debreceni Egyetem Kémia Szakmódszertan, 4010 Debrecen, Pf. 66. E-mail: tothzoltandr@gmail.com, Telefon: 06 52 512 900 / 22581-es mellék.

Dr. Tóth Zoltán

Kémia, vegyészmérnöki és biomérnöki alapképzésüket kezdő egyetemi hallgatók kémiai alapismereteinek vizsgálata 2010-ben

1. Bevezetés és célkitűzések

A Debreceni Egyetem Kémiai Intézete az elmúlt tanévtől „Felzárkóztató alapismeretek” címen egy választható kurzust indított olyan egyetemi tanulmányaikat kezdő kémia, vegyészmérnök és biomérnök alapszakos hallgatók számára, akik kémiai alapismeretei nem érnek el egy minimális szintet.

Egy korábbi közleményünkben (Tóth, 2010) már részletesen beszámoltunk arról, hogy sikerült olyan mérőeszközt kifejleszteni, amely alkalmas a nem megfelelő kémiai alapismeretekkel rendelkező hallgatók

kiválasztására, valamint az alapismeretekben mutatkozó legfontosabb hiányosságok feltárására.

A 2010-es felmérés céljai a következők voltak:

1) Az adatokból levonható következtetések megbízhatóságának növelése egy újabb felmérés adatainak feldolgozása és a 2009-es adatokkal való összevetése révén.

2) A nem megfelelő alapokkal érkező hallgatók kiválasztása.

2. A felmérés és értékelés módszerei

A felmérésre 2010. szeptember 7-én 14 órától került sor az országos felméréssel egy időben. (Az országos felmérés eredményeinek részletes értékelését Radnóti Katalin végezte el, és az eredmények – többek között – honlapján olvashatók: <http://members.iif.hu/rad8012>)

2.1. A mérőeszköz

A „Kémiai alapismeretek” teszt 15 feladatból állt, de az értékelésbe bevontuk az országos felmérés általunk készített egyik feladatát is. Így összesen 16 feladat megoldását értékeltük. A maximálisan elérhető pontszám 110 volt. A feladatokat tanulmányunk melléklete tartalmazza.

A felmérés során olyan alapvető ismeretek meglétét ellenőriztük, amelyek – megítélésünk szerint – elengedhetetlenül szükségesek ahhoz, hogy a hallgatók egyáltalán felfogják az előadások és gyakorlatok anyagát. A feladatok fontosabb jellemzőit az 1. táblázat mutatja.

A feladatok megoldására 60 percet kaptak a hallgatók. A kidolgozáshoz zsebszámológépet használhattak. A hallgatók néhány fontos háttéradatára (szak, nem, versenyen való részvétel, kémia érettségi szintje és eredménye, első helyen jelölte-e a szakját stb.) a központi feladatlap kérdezett rá. Ezen kívül begyűjtöttük a hallgatók felvételi pontszámát is.

2.2. Az értékelés eszközei

Az adatokat Excel, illetve SPSS környezetben működő statisztikai programokkal elemeztük.

1. táblázat. A feladatok fontosabb jellemzői

A feladat			
száma	azonosító jele	pont-értéke	Rövid leírása
1.	ion	8	Ionok nevének vagy képletének ismerete
2.	molekula	8	Molekulák nevének vagy képletének ismerete
3.	egyenlet	6	Reakciók egyenletének felírása
4.	rendezés	4	Reakcióegyenletek rendezése
5.	mol	6	Anyagmennyiség, tömeg, részecskeszám átszámítása
6.	részecske	8	Atomok, molekulák és ionok proton- és elektronszámának számítása
7.	képlet	8	Kémiai képletek makro- és részecskeszintű jelentésének ismerete
8.	szöveg	7	Kémiai számítási feladatok szövegének megértése
9.	mértékegység	4	Mértékegységváltások ismerete
10.	matek	5	Egyismeretlenes első- és másodfokú egyenletek megoldása
11.	szerves	10	Szerves vegyületcsoportok jellemző funkciók csoportjának ismerete
12.	savbázis	8	Sav-bázis reakciók azonosítása
13a.	sztoichiometria	5	Számolás a rendezett kémiai egyenlet alapján
13b.	meghatreag	5	A meghatározó reagenssel kapcsolatos problémamegoldás
13c.	koncentráció	8	Tömegszázalék számítás, és átszámítása molaritásra
k-1	Ionvegy	10	Ionvegyületek képletének képzése, a vegyületek elnevezése

2.3. A minta bemutatása

A felmérésben részt vett hallgatók valamennyien a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karának kémia, vegyészmérnöki vagy biomérnöki szakjára nyertek felvételt. A felmérést a felvettek 76%-a írta meg. Néhány fontosabb adat a 2. táblázatban található. Látható, hogy a kémia és a vegyészmérnök minta mind a nemek szerinti összetételben, mind a szakjelölés sorrendjében és a kémiából érettségizettek arányában hasonló, ugyanakkor a felvételi pontszámok tekintetében a két mérnöki minta hasonlósága szembetűnő.

Ezek az adatok többségükben megegyeznek a 2009-ben kapott értékekkel. Figyelemre méltó eltérés a kémia alapszakon a férfiak arányának kismértékű csökkenése (54%-ról 48%-ra), a biomérnökök esetén a szakot első helyen jelöltek számarányának lényeges (48%-ról 75%-ra) növekedése és a biomérnök szakos hallgatók körében a kémiából érettségizettek arányának jelentős (33%-ról 20%-ra) csökkenése.

2. táblázat. A minta fontosabb jellemzői

	Kémia BSc	Vegyész- mérnök BSc	Biomérnök BSc
Hallgatók száma	84	96	40
Férfiak aránya	48%	56%	32%
Első helyen jelölte a szakot	69%	71%	75%
Érettségizett kémiából	94%	88%	20%
Felvételi pontok átlaga	329 ± 62	373 ± 36	365 ± 29

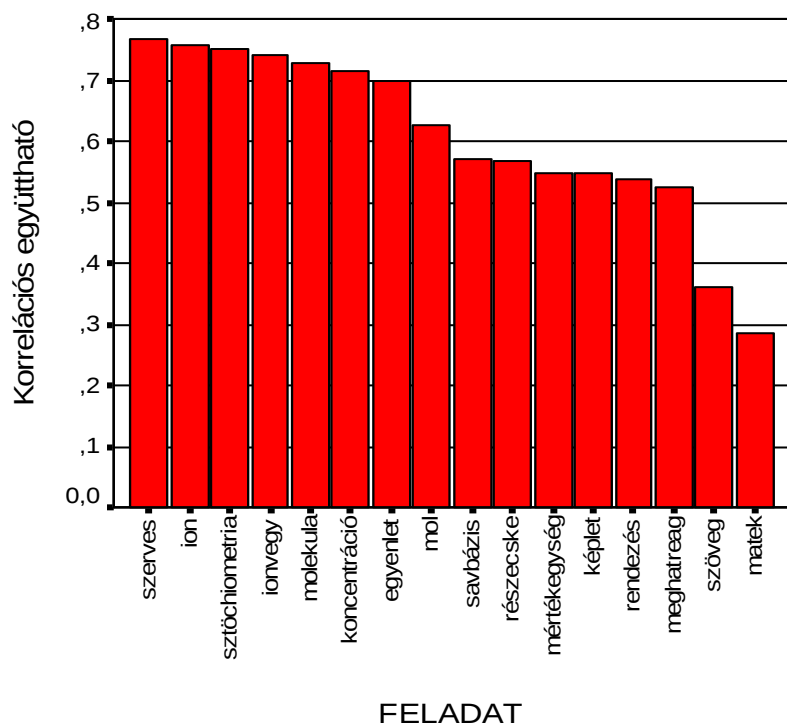
3. Eredmények

3.1. A mérőeszköz értékelése

A mérőeszközt (a feladatlapot) két szempontból értékeltük. Elvégeztük az itemanalízist, mely során megvizsgáltuk, hogy az egyes feladatok eredményessége mennyire korrelál a teljes feladatlap eredményességével, másrészt meghatároztuk a feladatlap megbízhatóságára jellemző reliabilitási együtthatót.

3.1.1. Itemanalízis

Az egyes feladatok eredményességének a teszt egészének eredményességével való korrelációjára jellemző korrelációs együtthatókat az 1. ábra mutatja. Látható, hogy két feladat kivételével erős, illetve közepesen erős korrelációra utaló korrelációs együtthatókat kaptunk. A két leggyengébben korreláló feladat a szövegértést ellenőrző („szöveg”, 8.), valamint a matematikai egyenletek megoldását mérő („matek”, 10.) volt. Érthető, hiszen ezeknek a feladatoknak a helyes megoldása igényelte a legkevesebb kémiai ismeretet. (Megjegyezzük, hogy a tavalyi felmérés során hasonló korrelációt kaptunk a „matek” feladat esetén, viszont 2009-ben a „szöveg” item korrelációja a teszt egészével lényegesen nagyobb volt, mint az idén. (2010: 0,36; 2009: 0,53))



1. ábra. Az egyes feladatok korrelációja a teszt egészével

3.1.2. A teszt megbízhatósága

A teszt reliabilitását a Cronbach-alfával jellemeztük. A Cronbach-alfát a következőképpen definiáljuk:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

ahol n az itemek száma; s_i az egyes itemek szórása; s_t a teljes teszt szórása.

A kapott értékeket külön-külön az egyes szakokra, illetve a teljes mintára kiszámolva a 3. táblázatban feltüntetett értékeket kaptuk. Ezek alapján megállapítható, hogy a teszt megbízhatósága mind az egyes részminták, mind a teljes minta esetében jó. (Ezek az értékek lényegében megfelelnek a 2009-ben kapott értékeknek.)

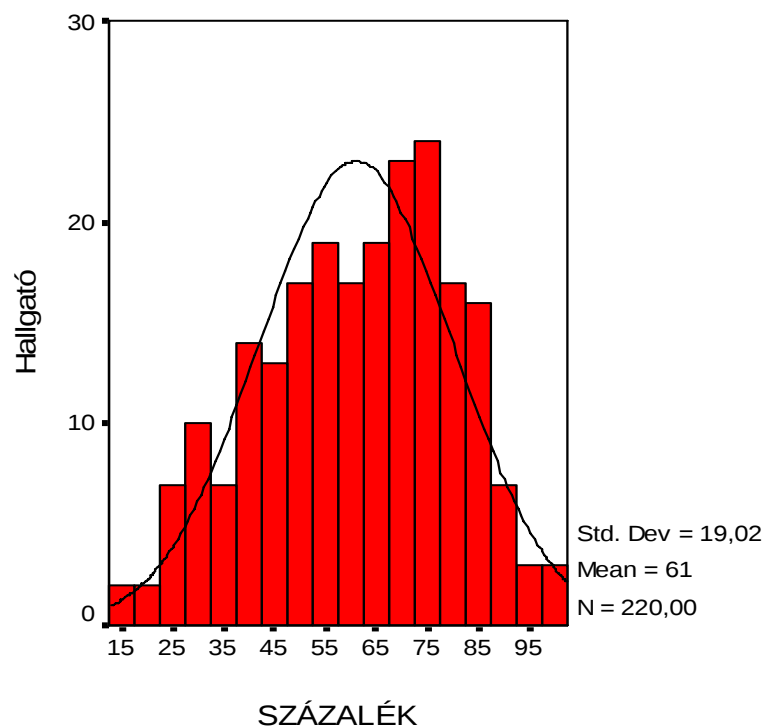
3. táblázat. A teszt megbízhatósági mutatója a részminták és a teljes minta esetében

Minta	Cronbach-alfa
Kémia BSc	0,859
Vegyészmérnök BSc	0,873
Biomérnök BSc	0,889
Teljes minta	0,883

3.2. A teszten elért teljesítmény

Előzetes megfontolások alapján 70%-os kritériumszintet határoztunk meg. Azoknak a hallgatóknak, akik nem érték el ezt a kritériumszintet, javasoltuk a „Felzárkóztató alapok” című, formálisan heti 2 órás, ténylegesen a félév első felében heti 4 órás kiscsoportos foglalkozáson való részvételt.

A teljes minta teszten elért átlagos teljesítménye $60\% \pm 19\%$ volt, közel tíz százalékponttal kevesebb a tavalyi eredményénél. (Ennek oka valószínűleg az, hogy az idei feladatsorban nagyobb súllyal – 24 pont – szerepeltek kémiai számítási feladatok, mint a 2009-esben – 10 pont –.) A teljes mintára vonatkozó hisztogramot a 2. ábra szemlélteti. Látható, hogy a kapott eloszlás a nagyobb százalékok irányában kissé eltér a normális eloszlástól (folytonos görbe).



2. ábra. A teljes mintára vonatkozó hisztogram

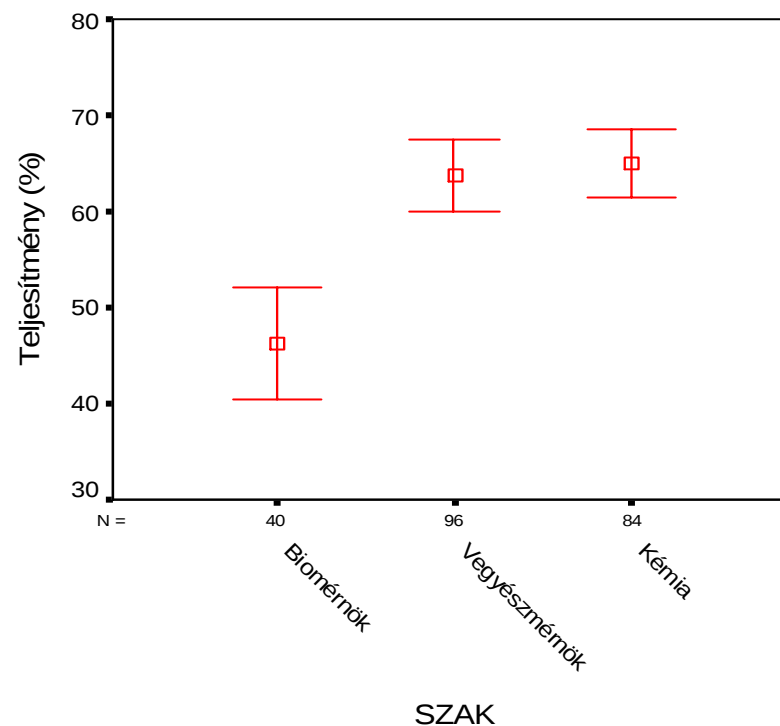
3.2.1. Az egyes részminták (szakok) teljesítménye

Az egyes részmintákra vonatkozó átlagos teljesítményeket a 4. táblázat és a 3. ábra mutatja. A kémia BSc-s és a vegyészmérnök BSc-s hallgatók átlagos teljesítménye szignifikánsan ($p < 0,01$) jobb volt, mint a biomérnök BSc-s hallgatóké. A kémia szakos és a vegyészmérnök-hallgatók átlagos teljesítménye közötti különbség nem szignifikáns.

4. táblázat. Az egyes részmintákra és a teljes mintára vonatkozó átlagos teljesítmény

Minta	Teljesítmény
-------	--------------

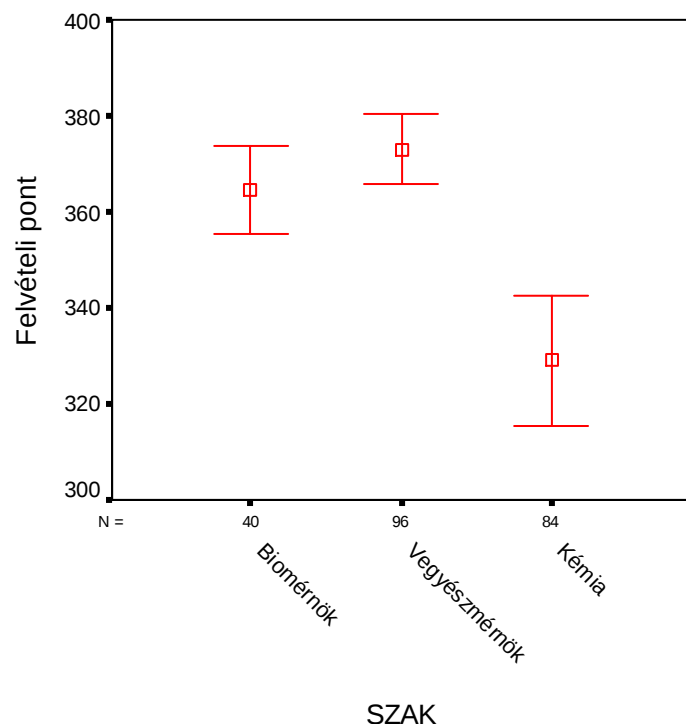
Kémia BSc	65% $\pm$ 17%
Vegyészmérnök BSc	64% $\pm$ 18%
Biomérnök BSc	46% $\pm$ 18%
Teljes minta	61% $\pm$ 19%



3. ábra. Az egyes szakok teljesítménye

3.2.2. A teljesítmény és a felvételi pont kapcsolata

Amint azt a 4. ábra is szemlélteti, az egyes szakok felvételin elért átlageredménye lényegében fordított sorrendet eredményez, mint a teszten elért eredmény.

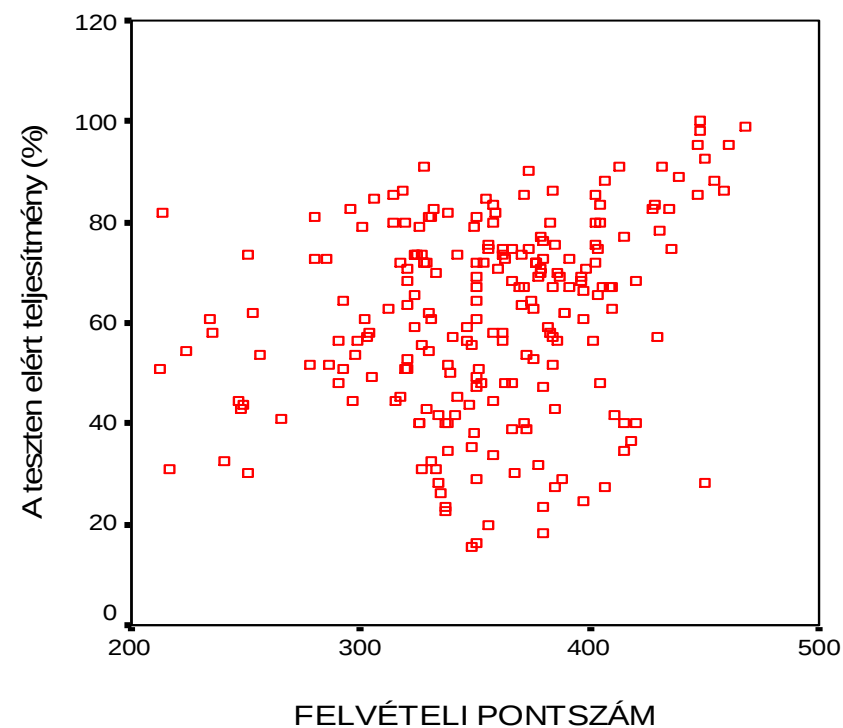


4. ábra. Az egyes szakok felvételi átlagpontszáma

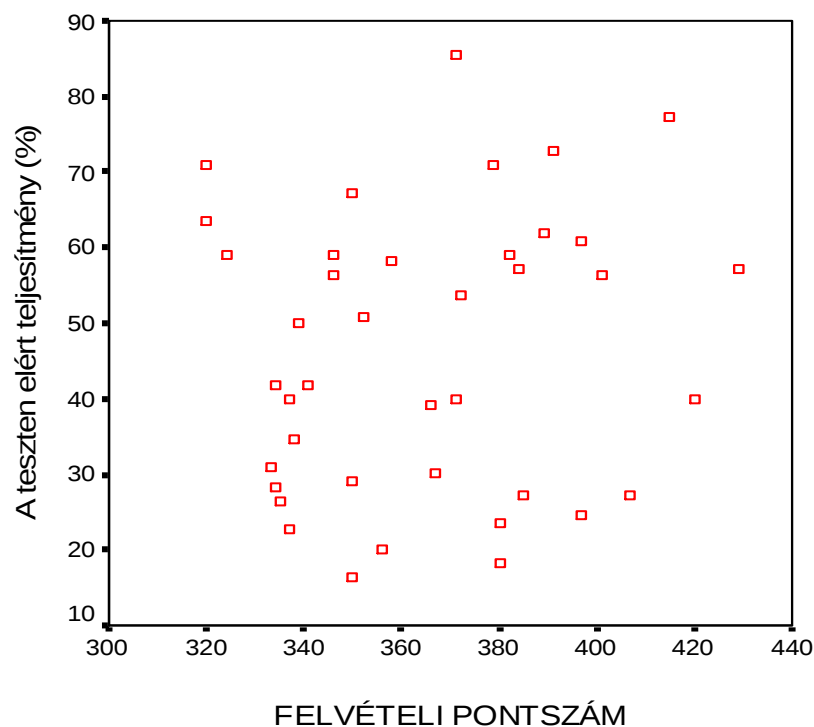
A kémiai alapismeretek teszt eredménye és a felvételi pontszám közötti korrelációt az 5. táblázat és az 5-6. ábrák adatai jellemzik. Látható, hogy a teljes mintára vonatkozóan nagyon gyenge, a kémia szakosok és a vegyészmérnökök esetén gyenge korreláció van a teljesítmény és a felvételi pontszám között, a biomérnökök esetén a két változó között nincs szignifikáns korreláció. A 2009-es méréshez képest jelentősen csökkent a korrelációs együttható mind a kémia szakosok, mind a biomérnök hallgatók esetén. (Utóbbiak esetében a csökkenés egy lehetséges magyarázata, hogy a biomérnök-hallgatók felvételi pontszámában mindössze 20 %-uknál szerepel a kémia érettségi eredménye.)

5. táblázat. A felvételi pontszám és a kémiai alapismeretek teszten elért eredmény közötti korreláció az egyes részminták és a teljes minta esetén

Minta	Korrelációs együttható (r)	Szignifikancia-szint (p)
Kémia BSc	0,450	<0,01
Vegyészmérnök BSc	0,410	<0,01
Biomérnök BSc	0,131	0,42
Teljes minta	0,271	<0,01



5. ábra. A felvételi pontszám és a teszten elért teljesítmény kapcsolata a teljes minta esetében

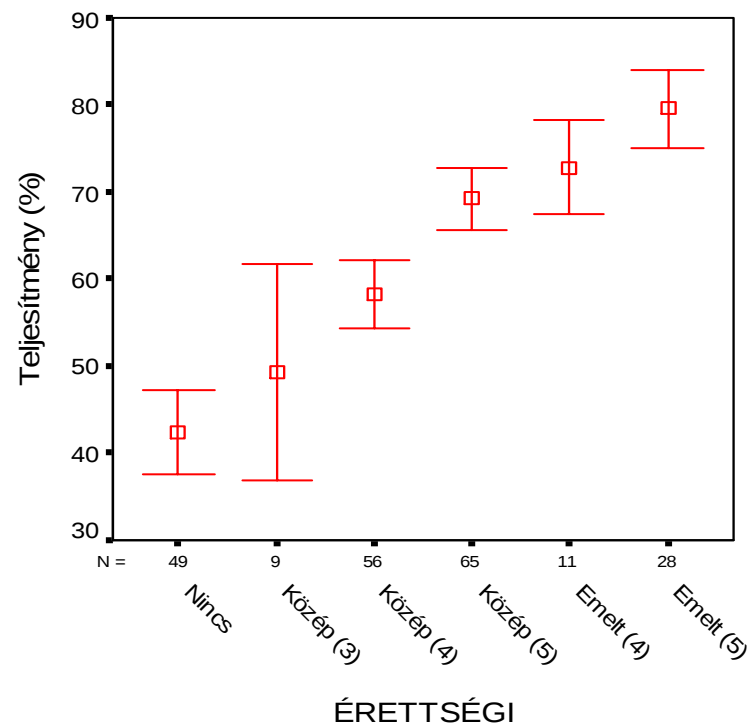


6. ábra. A felvételi pontszám és a kémiai alapismereteket mérő teszt eredménye között nincs szignifikáns kapcsolat a biomérnök hallgatók esetén

3.2.3. A teljesítmény és a kémia érettségi kapcsolata

Megvizsgáltuk a kémia érettségi szintjének és eredményének kapcsolatát a kémiai alapismeretek teszten elért teljesítménnyel. A hallgatókat aszerint, hogy érettségiztek-e kémiából, illetve milyen szinten és milyen eredménnyel érettségiztek, különböző alcsoportokba osztottuk. Hat alcsoportot hoztunk létre: kémiából nem érettségizettek („Nincs”); kémiából középszinten közepesre érettségizettek („Közép (3)”); kémiából középszinten jóra érettségizettek („Közép (4)”); kémiából középszinten jelesre érettségizettek („Közép (5)”); kémiából emelt szinten jóra

érettségizettek („Emelt (4)”); kémiából emelt szinten jelesre érettségizettek („Emelt (5)”) csoportja. Az egyes csoportok átlagteljesítményét és szórását a 7. ábra mutatja.



7. ábra. A kémia érettségi szintje és eredménye alapján képzett részminták átlagos teljesítménye

A varianciaanalízis szerint a kémiából emelt szinten jelesre, emelt szinten jóra és közép szinten jelesre érettségizettek szignifikánsan ($p < 0,05$) jobb eredményt értek el, mint a közép szinten jóra vagy közepesre vizsgázók, illetve a kémiából nem érettségizettek. Hasonló eredményt kaptunk 2009-ben is (Tóth, 2010). A kémia érettségi pozitív hatását sikerült kimutatni az országos felmérés (Radnóti, 2009) során is.

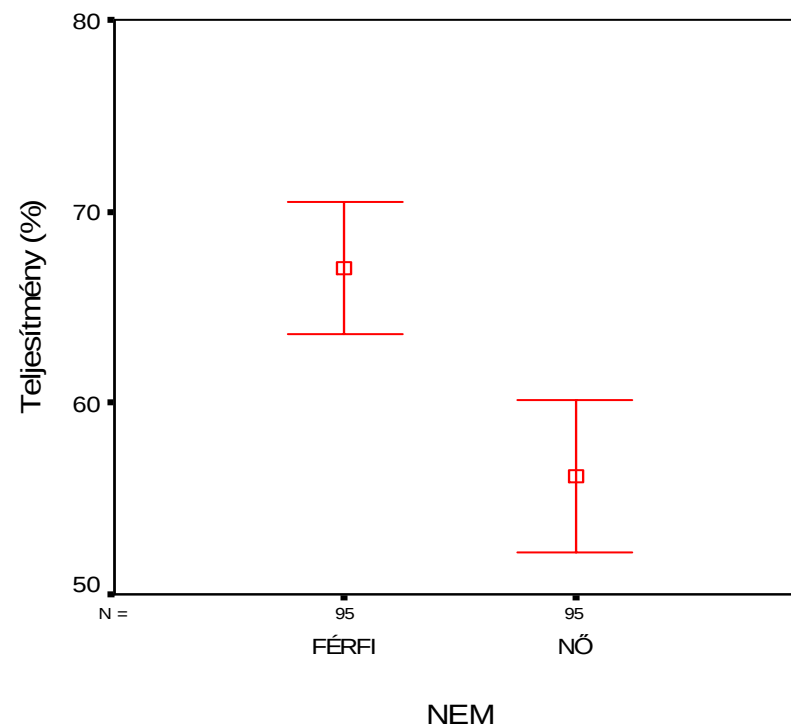
3.2.4. A nemek közötti különbség vizsgálata

A korábbi vizsgálatok során kiderült, hogy a két nem teljesítménye között szignifikáns különbség van a férfiak javára (Radnóti, 2009; Tóth és Radnóti, 2009; Tóth, 2010). Amint az a 6. táblázatból is látható, a kémiai alapismeretek teszten is a férfiak értek el jobb eredményt mind a teljes mintában, mind az egyes szakokon. (Kivéve a biomérnök szakot, ahol a különbség nem szignifikáns: $p=0,157$. A többi esetben az elvégzett statisztikai elemzés – kétmintás t-próba – alapján a különbségek $p < 0,05$ szinten szignifikánsak.)

6. táblázat. A férfiak és a nők teljesítményének összehasonlítása

Minta	Férfiak eredménye	Nők eredménye
Kémia BSc	69% $\pm$ 16%	61% $\pm$ 16%
Vegyésmérnök BSc	69% $\pm$ 15%	57% $\pm$ 20%
Biomérnök BSc	52% $\pm$ 22%	43% $\pm$ 16%
Teljes minta	67% $\pm$ 17%	55% $\pm$ 19%

Mivel az egyes szakok nembeli összetétele és a teszten elért teljesítménye nagyon különböző, ezért a férfi – nő összehasonlítás megbízhatóbbá tétele érdekében minden szak esetén ügyeltünk arra, hogy a férfiak száma megegyezzen a nők számával. Így két 95 fős csoportot képeztünk, egyet a férfiakból és egyet a nőkből. Az ilyen módon nyert adatokból már valóban következtetni lehet a nemek közötti különbségre. A kapott adatokat a 8. ábra szemlélteti. Látható, hogy a férfiak valóban szignifikánsan ($p < 0,05$) jobb kémiai alapokkal érkeznék az egyetemre, mint a nők. Ugyanakkor az előbbi módon kialakított két minta esetén a nők felvételi átlagpontszáma (357 ± 51) meghaladta a férfiakét (347 ± 52), bár a különbség nem szignifikáns ($p=0,198$).

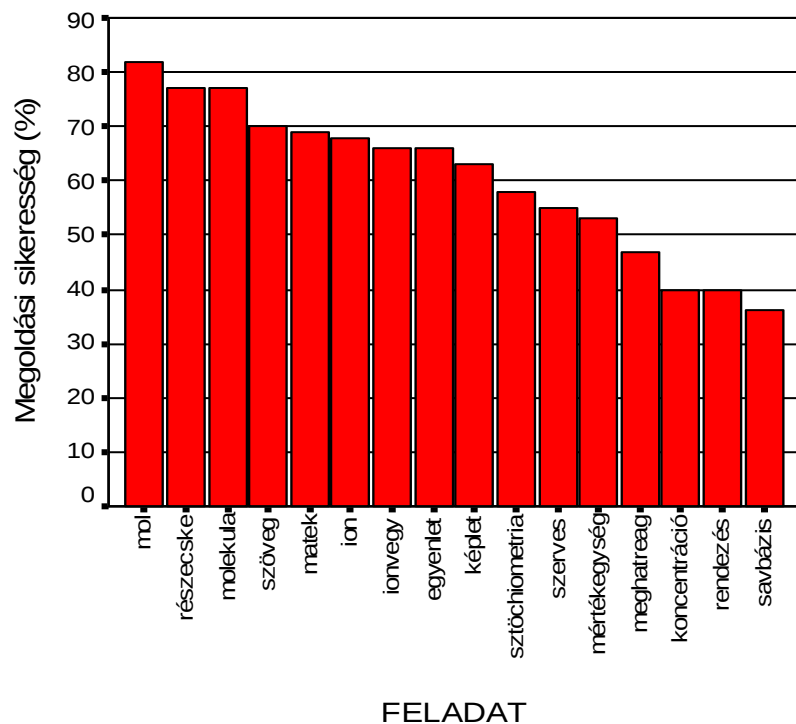


8. ábra. A férfiak és a nők teljesítményének összehasonlítása a szakonként azonos számú férfiból és nőből álló részminták esetén

3.3. Az egyes feladatok megoldásának eredményessége

Az egyes feladatok megoldásának eredményessége a 9. ábrán látható. Megállapítható, hogy a hallgatók az anyagmennyiséggel kapcsolatos egyszerű számításokban („mol”, 5. feladat), a kémiai részecskék összetételével kapcsolatos feladatban („részecske”, 6. feladat) és a molekulák képletének/nevének ismeretét mérő feladatban („molekula”, 2. feladat) értek el viszonylag jó – 70%-ot meghaladó – eredményt. A három legnehezebbnek bizonyult feladat: a reakcióegyenletek rendezése („rendezés”, 4. feladat), a koncentrációsámítás, különösen a

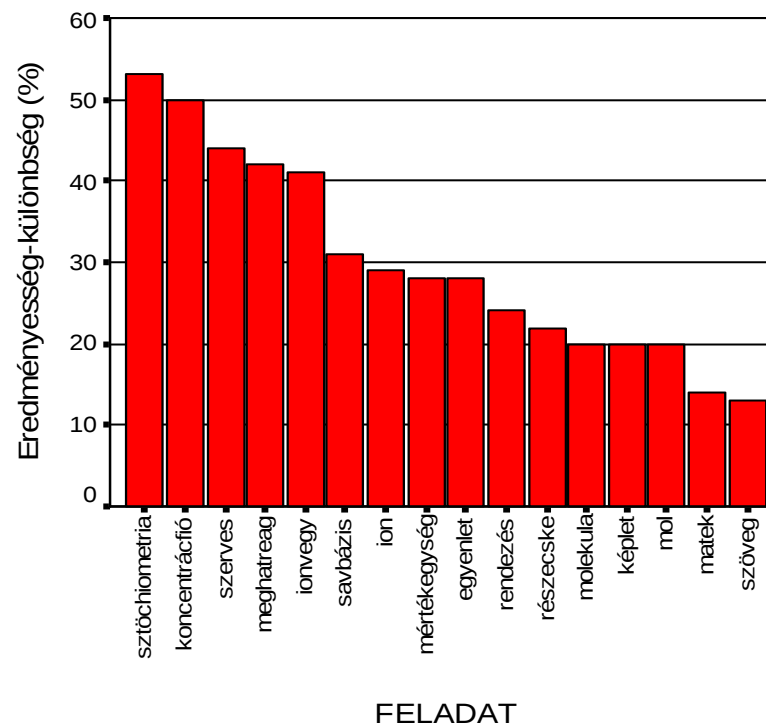
tömegszázalék átszámítása anyagmennyiség-koncentrációra („koncentráció”, 13c. feladat) és a sav-bázis reakciók felismerésével, azonosításával kapcsolatos feladat („savbázis”, 12. feladat).



9. ábra. Az egyes feladatok megoldásának eredményessége

Érdekes összehasonlítani a kritériumszintet (70%-os) elért és a kritériumszint alatt teljesített hallgatók feladatonkénti teljesítményét is (10. ábra). Látható, hogy a „jók” valamennyi feladatban jobban teljesítettek a „gyengék”-nél. Kicsi azonban a különbség a két csoport között az algebrai egyenletek megoldásában („matek”, 10. feladat) és a szövegértésben („szöveg”, 8. feladat). Igen jelentős a különbség a „jók” javára a reakcióegyenlet alapján történő számításban („sztöchiometria”,

13a. feladat), a koncentrációs számításban („koncentráció”, 13c. feladat), a szerves vegyületek funkciós csoportjának ismeretében („szerves”, 11. feladat), a meghatározó reagens kiválasztásával kapcsolatos számításban („meghatrag”, 13b. feladat) és az ionvegyületek képletének szerkesztésében, elnevezésében („ionvegy”, K-1. feladat).



10. ábra. A kritériumszintet teljesítő, és a kritériumszintet nem teljesítő hallgatók feladatonkénti teljesítményének összehasonlítása

Ezek az eredmények hasonlóak a 2009-es felméréskor kapott eredményekhez (Tóth, 2010).

4. Összefoglalás

Az alapképzésüket kezdő egyetemi hallgatók kémiai alapismereteinek felmérésével kapcsolatban a következő fontosabb eredményeket értük el:

1. Megállapítottuk, hogy a Debreceni Egyetemre felvett kémia BSc-s és vegyészmérnök BSc-s szakos hallgatók kémiai alapismeretei szignifikánsan jobbák a biomérnök BSc-s hallgatókénál.

3. Kimutattuk, hogy a teszten elért teljesítményt döntően befolyásolja az, hogy a hallgató érettségizett-e kémiából, és ha igen, milyen szinten és milyen eredménnyel. Adataink szerint az emelt szinten jó vagy jeles, és a közép szinten jeles eredménnyel érettségizettek szignifikánsan jobb eredményt értek el a többiekhez képest.

4. A teszten elért teljesítmény a felvételi pontszámokkal csak gyenge, illetve közepes korrelációt mutat.

5. A férfiak szignifikánsan jobb kémiai alapismeretekkel kezdik meg egyetemi tanulmányaikat, mint a nők.

A 2010-es felmérés eredményei nagyban hasonlítanak a 2009-es felméréséhez.

5. Hivatkozások jegyzéke

Radnóti K. (2009): <http://members.iif.hu/rad8012>.

Radnóti K. (2010): Elsőéves hallgatók kémiatudása . A Kémia Tanítása, 18, 13-24.

Tóth Z. (2010): Kémia, vegyészmérnöki és biomérnöki alapképzésüket kezdő egyetemi hallgatók kémiai alapismereteinek vizsgálata. Középiskolai Kémiai Lapok, 37, 62-79.

Tóth Z. és Radnóti K. (2009): Elsőéves BSc-hallgatók sikeressége egy meghatározó reagenssel kapcsolatos számítási feladat megoldásában. Középiskolai Kémiai Lapok, 36, 375-390.

6. Melléklet

KÉMIAI ALAPISMERETEK

Összesen: 100 pont

A feladatok megoldására 60 perc áll rendelkezésére. A megoldáshoz csak zsebszámológépet használhat.

1																		2																															
1 H 1.008		2																3 Li 6.94		4 Be 9.01																		5 B 10.81		6 C 12.01		7 N 14.01		8 O 16.00		9 F 19.00		10 Ne 20.18	
11 Na 22.99		12 Mg 24.30																		13 Al 26.98		14 Si 28.09		15 P 30.97		16 S 32.06		17 Cl 35.45		18 Ar 39.95																			
19 K 39.10		20 Ca 40.08		21 Sc 44.96		22 Ti 47.87		23 V 50.94		24 Cr 52.00		25 Mn 54.94		26 Fe 55.85		27 Co 58.93		28 Ni 58.69		29 Cu 63.55		30 Zn 65.38		31 Ga 69.72		32 Ge 72.64		33 As 74.92		34 Se 78.96		35 Br 79.90		36 Kr 83.80															
37 Rb 85.47		38 Sr 87.62		39 Y 88.91		40 Zr 91.22		41 Nb 92.91		42 Mo 95.96		43 Tc -		44 Ru 101.07		45 Rh 102.91		46 Pd 106.42		47 Ag 107.87		48 Cd 112.41		49 In 114.82		50 Sn 118.71		51 Sb 121.76		52 Te 127.60		53 I 126.90		54 Xe 131.29															
55 Cs 132.91		56 Ba 137.33		57-71		72 Hf 178.49		73 Ta 180.95		74 W 183.84		75 Re 186.21		76 Os 190.23		77 Ir 192.22		78 Pt 195.08		79 Au 196.97		80 Hg 200.59		81 Tl 204.38		82 Pb 207.2		83 Bi 208.98		84 Po -		85 At -		86 Rn -															
87 Fr -		88 Ra -		89-103		104 Rf -		105 Db -		106 Sg -		107 Bh -		108 Hs -		109 Mt -		110 Ds -		111 Rg -																													

57 La 138.91		58 Ce 140.12		59 Pr 140.91		60 Nd 144.24		61 Pm -		62 Sm 150.36		63 Eu 151.96		64 Gd 157.25		65 Tb 158.93		66 Dy 162.50		67 Ho 164.93		68 Er 167.26		69 Tm 168.93		70 Yb 173.05		71 Lu 174.97	
89 Ac -		90 Th 232.04		91 Pa 231.04		92 U 238.03		93 Np -		94 Pu -		95 Am -		96 Cm -		97 Bk -		98 Cf -		99 Es -		100 Fm -		101 Md -		102 No -		103 Lr -	

1. Adja meg a következő ionok nevét, illetve képletét! (8 pont)

Az ion neve

Az ion képlete

.....

SO₄²⁻

Karbonátion

.....

Hidrogénfoszfátion

.....

.....

NO₃⁻

Magnéziumion

.....

.....

O²⁻

.....

CH₃COO⁻

Vas(II)ion

.....

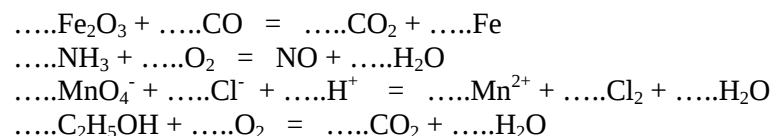
2. Adja meg a következő molekulák nevét, illetve képletét! (8 pont)

A molekula neve	A molekula képlete
.....	Br ₂
Hidrogén-bromid-molekula	.....
.....	H ₂ S
Ammóniamolekula	.....
.....	HNO ₂
Szén-dioxid-molekula	.....
.....	C ₂ H ₄
Etanol-molekula	.....

3. Reakcióegyenlettel írja fel (6 pont)

a cink reakcióját híg kénsavval:.....
 az alumínium-hidroxid reakcióját sósavval:.....
 a vas(III)-oxid képződését vasból és oxigénből:.....

4. Rendezze a következő reakcióegyenleteket! (4 pont)



5. Egészítse ki a táblázat hiányzó adatait! (6 pont)

Az anyag neve	anyagmennyisége	részecskeszáma	tömege
Víz	.....	$9 \cdot 10^{23}$ molekula	.....
Kénsav	0,5 mol	.....	.....
Metán	.....	.....	0,16 g

6. A periódusos rendszer felhasználásával adja meg a következő kémiai részecskében (atomokban, ionokban, molekulákban) lévő elektronok és protonok számát! (8 pont)

Kémiai részecske	Protonok száma	Elektronok száma
------------------	----------------	------------------

F atom	.....	.....
Mg ²⁺ ion	.....	.....
OH ⁻ ion	.....	.....
H ₃ PO ₄ molekula	.....	.....

7. Az adott szempont szerint csoportosítsa a következő képleteket! (8 pont)

NaCl H₂S Br₂ He

Elemet jelöl:.....
 Vegyületet jelöl:.....
 Molekulát jelöl:.....
 Atomot jelöl:.....
 Iont (ionokat) jelöl:.....

8. A következő szövegek elolvasása után állapítsa meg az állítások igaz vagy hamis voltát! (7 pont)

„Közepes töménységű kénsavoldatból kimértünk 10,00 cm³-t és megmértük a tömegét: az eredmény 16,55 g. A kénsavoldat 10,00 cm³-ét desztillált vízzel 200,0 cm³-re hígítottuk és ennek a törzsoldatnak 5,00 cm³-es részleteit 0,500 mol/dm³-es nátrium-hidroxidoldattal titráltuk...”

Állítások:

A feladat 3 különböző töménységű kénsavoldatról szól.

A törzsoldat koncentrációja 0,500 mol/dm³.

A törzsoldatban ugyanannyi a kénsav mennyisége, mint a 16,55 g tömegű oldatban.

A törzsoldat 5,00 cm³-ében az eredeti kénsav mennyiségének 40-ed része van.

A törzsoldat 5,00 cm³-ének tömege (16,55:2) g = 8,28 g.

„Kálium-kloridból és kálium-bromidból álló keverék bizonyos tömegéből vizes oldatot készítve éppen akkora tömegű ezüst-nitrátot kell az oldathoz adni, hogy az összes halogenidiont leválasszuk, mint amekkora a kiváló csapadék tömege...”

Állítások:

A kiindulási keverék tömege éppen annyi, mint a kiváló csapadék tömege.

A halogenidion itt a klorid- és a bromidiont jelenti.

9. Válaszolja meg a következő mértékegységváltással kapcsolatos feladatokat! (4 pont)

Mennyi a kilogrammban kifejezett tömege 120 mg mészkőnek?

Mennyi a cm^3 -ben kifejezett térfogata $2,56 \text{ dm}^3$ víznek?

Mennyi a Pa-ban kifejezett nyomása a $0,200 \text{ MPa}$ nyomású gáznak?

Egy fagyasztóban a hőmérséklet -25°C . Mennyi a hőmérséklet K-ben?

10. Oldja meg a következő egyenleteket! (5 pont)

$$3(x + 2) = 5 - 2(x - 3)$$

$$3x/4 + 8/5 = (2x - 4)/2$$

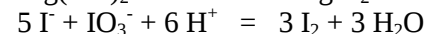
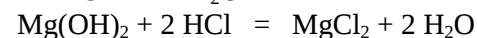
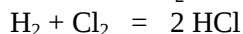
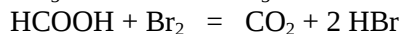
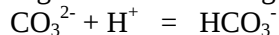
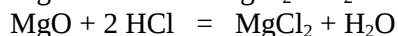
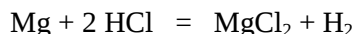
$$3x^2 = 5 + 2x$$

$$6x = \lg 0,001$$

11. Írjon példát a következő vegyületekre! Szerkezeti képlettel válaszoljon! (10 pont)

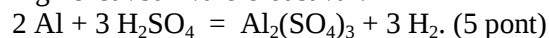
Alkohol:	.....	Karbonsav:	.....
Észter:	.....	Éter:	.....
Alkén:	.....	Aldehid:	.....
Keton:	.....	Alkán:	.....
Amin:	.....	Alkin:	.....

12. Aláhúzással jelölje a sav-bázis reakciókat! (8 pont)

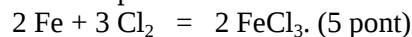


13. Oldja meg a következő számítási feladatokat! (18 pont)

13/a. Hány dm^3 standard nyomású és 25°C hőmérsékletű hidrogéngázt ($V_m = 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$) lehet fejleszteni $8,10 \text{ g}$ alumínium fölös mennyiségű híg kénsavban való oldásával?



13/b. $12,0 \text{ mol}$ vas és $15,0 \text{ mol}$ klórgáz reakciójában hány mól vas(III)-klorid képződhet a következő reakcióegyenlet szerint?



13/c. $20,0 \text{ g}$ nátrium-hidroxidot feloldunk 100 cm^3 desztillált vízben. Számítsa ki a kapott oldat tömeg%-os összetételét (3 pont) és mol/dm^3 koncentrációját (5 pont), ha tudjuk, hogy a keletkezett oldat sűrűsége $1,18 \text{ g/cm}^3$!

k-1. A következő ionok felhasználásával szerkesszen ionvegyületeket a meghatározásoknak megfelelően. Adja meg képletüket és nevüket! (10 pont)



A vegyületben a kationok és az anionok aránya rendre 1:1, az ionok töltésszáma 1

A vegyület képlete:..... neve:.....

A vegyületben a kationok és az anionok aránya rendre 1:1, az ionok töltésszáma 2

A vegyület képlete:..... neve:.....

A vegyületben a kationok és az anionok aránya rendre 2:1

A vegyület képlete:..... neve:

A vegyületben a kationok és az anionok aránya rendre 3:1

A vegyület képlete:..... neve:

A vegyületben a kationok és az anionok aránya rendre 2:3

A vegyület képlete:..... neve:.....