

Kalydi György

Az eozinmázás kerámia feltalálója

Wartha Vince

(1844 Fiume - 1914 Budapest)

Hazánkban van néhány egyetem, amely a kezdetétől fogva magas szinten képviselte a tudást, illetve az innen kikerülő emberek a tudomány legnagyobbjai közé tartoznak. Ilyen egyetem a budapesti Műszaki Egyetem is. Jelen fejezetünk arról a Wartha Vincéről szól, aki barátjával, munkatársával, a pécsi keramikus mester Zsolnay Vilmossal olyan eozinmázás porcelánt állított elő, amelyet máig csodálnak az emberek és a fent említett iskolának tanára, sőt rektora volt.

Warthának a kerámiaipar területén tett kirándulása igen tevékeny volt, ezenkívül bátran mondhatjuk, ő a hazai kémiai technológia egyik legnagyobb alakja. Ilosvay Lajos így jellemezte: „...aki éppen olyan nagy volt az ismeretek legkülönbélebb ágában, mint tudományszakjában. Testtel- lélekkel természettudós volt. Szemét nyitva találta a természet minden jelensége. Völgyek és hegyek növény- és állatvilága éppen úgy lebilincselte figyelmét, mint az ásványok, vagy a Föld élete. Neki semmi sem volt kicsi, semmi sem volt nagy, csak megismerésre érdemes. Gyermekies lelkesedéssel örült a természet szépségeinek és férfias komolysággal hódolt meg a természet csodás rendjét biztosító törvényeknek.”¹ Élete során foglalkozott ásvány- és kőzettannal, analitikai-, fizikai-kémiával, fémvizsgálattal, víztechnológiával, borászattal, fotográfiával.

Látható, Wartha igen szerteágazó tudással rendelkezett. Mi lehetett a mozgatórugója ennek a sokirányú tájékozottságnak? Ez azzal a korról magyarázható, amelyben élt. A XVIII.-XIX. század Európa-szerte a fejlett ipar kialakulásának az időszakát jelentette. A kohászat, gépgyártás, vegyipar, bányászat mind-mind óriási ütemben fejlődött, és ehhez a fejlődéshez olyan szakemberek adták az ismeretüket, akik a tudományokban igen magas szinten álltak.

Magyarországon a műszaki szakemberképzésnek nagy hagyománya volt, hiszen 1763-ban Selmecebányán már működött a Bányászati és Erdészeti Akadémia. Sajnos a Habsburg-ház elnyomó politikája rányomta a

bélyegét a műszaki értelmiség képzésére is. Ilosvay Lajos nem kevés iróniával ezt mondta: „Hajlandók vagyunk azt is következtetni, hogy az ország gyáriparának fejlesztésével foglalkozó felsőhatóság, miként annak idejében a polytechnikum létesítését azonképpen ennek a tanszéknek fölállítását is szándékosan késleltette. Talán azért, hogy a magyar ifjúságot az osztrák politechnikumoknak a látogatására kényszerítse, talán azért, hogy Magyarország az osztrák chemia és egyéb ipar föllendülését versenyvállalatokkal ne akadályozza.”² Ezért a tanulni vágyó fiatal értelmiségiek kénytelenek voltak külföldre; Zürichbe, Heidelbergbe, Münchenbe utazni, és ott elsajátítani a tudományokat.

Elképzelhető, hogy micsoda lelkesedéssel fogadták ezek az idegenbe vándorolt ifjak, hogy hazánkban is folytatódhat az évszázadokkal ezelőtt sikeresen működő mérnökképzés.

Wartha Vince 1870-ben, 26 évesen foglalta el a Műszaki Egyetemen a kémiai technológia tanszék vezetői állását.

Vizsgáljuk meg ennek a sokoldalú tudósnek az életútját!

1844. július 17-én született Fiumében. A katonatiszt apát a kornak megfelelően könnyen helyezték át egyik városból a másikba, így a fiatal Wartha már Szegeden fejezte be a középiskolát. Mint az lenni szokott, már középiskolás korában vonzódott a reál tantárgyakhoz, ezért az érettségi után technikusként tanult a budai József Politechnikumban.

Ahogy a bevezetőben említettem, a szabadságharc utáni időkben siralmas helyzet uralkodott a mérnökképzésben. Wartha talán a kémia előadásokat hiányolta a legjobban. Nendtvich Károly meghirdetett ugyan egy általános kémiai előadást, de kevesen jelentkeztek rá, így Warthának nem volt más választása és elkezdett hallgatókat toborozni az előadásra. „Most megindultam kollégák keresésére, hogy a kémiára beiratkozzanak. Akadtam is kettőre, akik azon föltétel mellett iratkoztak be, hogy az előadás után két órát „prefeánsz”-ot játszom velük... Milyen boldoggá tett engem a lehetőség, bár a gyűlölt kártyázás árán, az általános kémia hallgathatása. Minő áhítattal néztem az első kémiai kísérleteket, az oxigén, hidrogén fejlesztését és az egyszerű kémiai experimentumokat, amelyek ma minden polgári iskolában a tanulóknak be lesznek mutatva.”³ -írta visszaemlékezésében. Kicsit csodálkozva és mosolyogva olvassuk, hogy a mások által szórakozásként, kikapcsolódásként űzött kártyajáték milyen gyűlölt és haszontalan időtöltés volt Wartha számára, de még ezt is vállalta, hogy kémiát hallgathasson.

Azonban hamar rájött arra, hogy a kémia az a tudomány amelyben az elmélet és a gyakorlat szorosan összeforr és egyik sincs meg a másik nélkül. Talán mondanunk sem kell, hogy Pesten a gyakorlati kémia oktatása nem működött. ...”egy alkalommal Diescher Samu kollégám a zürichi műegyetem egy programjához jutott, mi tanulmányozni kezdtük ezt az érdekes nyomtatványt. Bámulattal láttuk, hogy ott külön szakosztályok léteznek, ott nemcsak külön előadásokat tartanak a kémiáról, hanem egy külön analitikai laboratórium és egy külön technikai laboratórium áll rendelkezésre...”³ Nem csodálkozhatunk azon, hogy ezek után Wartha Zürichben folytatta tanulmányát. Itt már megismerkedett a kémia különböző ágaival: analitikai-, szerves, szervetlen kémia, kohászat, kristálytan, kémiai technológia. Ezeket mind-mind elismert és neves tudósok oktatták.

Érdekes kettősségre figyelhetünk fel, ha a magyar kémikusok, természettudósok életrajzát tanulmányozzuk. Szinte mindegyik fiatal korában elhagyta az országot, hogy külföldi egyetemeken, főiskolákon vérteljesüljenek fel magukat a tudomány legmélyebb ismereteivel. Amikor pedig már kellő tudással rendelkeztek, hazaszeretetből visszatértek Magyarországra, és életüket annak szentelték, hogy tudásukkal a magyar nemzetet gyarapítsák. Így volt ez a korábbi századokban élt tudósokkal is: Nyulas Ferencsel, Kováts Mihállyal, Hatvani Istvánnal és így cselekedett Szili Kálmán, Eötvös Loránd, Than Károly, Lengyel Béla is.

Ez történt Warthával is, mert a diploma megszerzése után 1864-ben a budai politechnikumban vállalt tanári állást.

Azonban nagy csalódást okoztak számára a budai iskolában tapasztaltak. A jól felszerelt svájci laboratóriumokkal ellentétben itt szinte középkori viszonyokat talált. A világítás –világítógáz- híján petróleum lámpával történt, a kísérleti eszközök pedig a legkezdetlegesebbek voltak. „Ha ezt még egy kitömött bagollyal, egy koponyával és egy régi codexel kiegészítettük volna, akkor Faust és Mefisto jól érezték volna magukat benne.”³ Megérthetjük, hogy nem volt maradása és a heidelbergi egyetemre ment, ahol Helmholtz, Kirchoff, Bunsen és Kopp tanítottak.

Az 1867-es kiegyezéssel megindulhatott Magyarországon is az ipar gyors fejlődése. Ehhez komoly, nagy tudású, ambiciózus tanárookra volt szükség, hogy a tudásukat át tudják adni a következő generációnak. Warthát az elsők között kérték fel, hogy tanítson a Műegyetemen. Először az Ásvány és Földtani Tanszéken oktatott, majd felkérték a megszervezendő

vegyiparműtani (kémiai technológia) tanszék vezetésére. E tudományágnak Wartha volt az első hazai képviselője. Szeretett egyetemének többször volt dékánja, sőt rektora is. Tudományos tevékenységéért az MTA is tagjai közé választotta melynek később az alelnöke lett. Nemcsak a saját „háza táján” hanem a kémia minden területén jeleskedett, amit a legjobban a közel 700 publikációja bizonyít. Második felesége Hugonnai Vilma, az első magyar orvosnő volt. Harmonikus családi életet éltek, amely megfelelő táp-talaja volt Wartha tudományos munkásságának.

Mint említettem, Warthát abban a megtiszteltetésben részesítették, hogy a Műegyetem rektorává választották. Ráadásul ezt a tisztségét két ciklusban is betöltötte. Rektori beszédében arra biztatta a hallgatókat, hogy legyenek olyan szakemberek, akik az ország építését, fejlődését tűzik ki a zászlajukra. Rektorsága idején került a Műegyetem a mai helyére, Lágymányosra.

Ami Wartha Vince nevét világhírűvé tette, az a kerámiaiparban kifejtett munkássága. Az eozinmázzal készült kerámiák múlhatatlan érdemeket szereztek a kémia oldaláról Warthának, míg a kézműiparban Zsolnay Vilmosnak.

A fémfényű /lűszteres/ agyagedények előállítását már a középkorban is ismerték, és igen elterjedt volt a díszítésnek eme módja. Természetesen a fazekasok titokban tartották a technológiát, azonban az biztos volt, hogy az adott korban a természetben megtalálható alapvető anyagokból indultak ki, és a kor megfelelő technikájával vitték fel a mázat a különböző tárgyakra. Az olasz mesterek réz, vas, mangán és antimon vegyületeket használtak, amelyekkel kék, zöld, sárga, lila és fekete színt tudtak produkálni. Később kiderült az is, hogy a lűszter előállításánál nagyon fontos szerepe van az égetésnek. Hiszen a lángban meglágyul a máz, ez az elpárolgott réz- és ezüst vegyületekkel érintkezik, és ezek a fémvegyületek beépülnek a mázba, amitől olyan gyönyörű színben pompázik.

Wartha a párizsi világkiállításon látta az ehhez hasonló csodálatos remekműveket és elhatározta, hogy maga is készít ilyen kerámiákat. Először a Műegyetem kezdetleges laboratóriumában, majd a pécsi Zsolnay gyárban végzett ilyen irányú kísérleteket, amelyek sikerrel jártak. Az általa előállított fémes fényű mázat a görög eozim=hajnalpír után

eozinmáznak nevezte. Az eozinmázás tárgyak közül talán legismertebbek a CuO tartalmú vörösre, és a FeO tartalmú zöldre kiégő típusok.

Foglalkozott az ásvány-, kút- és vezetékes vízzel, a vízlágyítás és víztisztítás problémájával. A víz lúgosságának megállapítására ki is dolgozott egy eljárást. Ez a módszer az állandó és a változó keménység megállapítására is alkalmas. A kémiai irodalomba „a víz lúgossági fokának a meghatározása” néven vonult be. A módszer olyannyira tökéletesen működött, hogy Lóczy Alajos tibeti és kínai utazásai során sikerrel alkalmazta ezt az eljárást.

Az ő nevéhez fűződik a fővárost egészséges ivóvízzel ellátó káposztásmegyéri vízmű létesítésének az ötlete is.

A XIX. század végén is szükség volt ilyen nagy tudású, sokoldalú tudósokra, akik életüket annak szentelték, hogy a magyar nemzetet felvirágoztassák. Élete utolsó éveiben betegséggel küszködve megvált minden tisztségétől, de azért figyelemmel kísérte a hazai kémiaoktatást.

1914.július 20-án halt meg Budapesten.

Felhasznált irodalom:

1. Ilosvay Lajos: Wartha Vince emlékezete. Természettudományi Közlöny 1918.
2. Ilosvay Lajos: Wartha Vince Akadémiai emlékbeszédek
3. Wartha Vince: Egy technikus utazása Budáról Pestre és vissza "Budára" Egyetemi Lapok, Műegyetemi szám, 24. Évf. 8. Szám 1911
4. Wartha Vince: A chemia a műipar szolgálatában Természettudományi Közlöny 1899.
5. Korach Mór-Móra László: Wartha Vince (A múlt magyar tudósai sorozat)

Dr. Nagy Sándor

Kétciklusú vegyész- és kémia tanár-képzés előkészületei az ELTE-n

A Középiskolai Kémiai Lapok olvasói valószínűleg tudják, hogy az ELTE TTK-n jelenleg 5 éves (10 szemeszteres, ill. 300 kredites¹) képzés keretében juthatnak „okleveles vegyész” diplomához azok, akik képesek, ill. hajlandók a tanterv által előírt 30±3 kredit/félév oktatási terhelésnek alávetni magukat. Ugyanígy 5 éves képzés során szereznek kétszakos tanári diplomát azok a leendő középiskolai tanárok is, akiknek az egyik szakjuk a kémia.

Az talán már kevésbé ismert, hogy ilyen 5 éves „osztatlan” (vagyis az **MSc, Master of Science**, ill. **mesterfokozat** megszerzését egyetlen képzési ciklusban elérhetővé tevő) mesterképzésekre utoljára idén ősszel veszünk fel hallgatót. A 2006/07-es tanévtől kezdve ugyanis már csak a Bolognai Nyilatkozat által szorgalmazott, ill. a 252/2004. (VIII. 30.) Korm. Rendelet által szabályozott „többciklusú, lineáris képzési rendszer” első (**BSc, Bachelor of Science, baccalaureus**, azaz **alapfokozat** megszerzését célzó) képzési ciklusára, az ún. „**Kémia alapszak**”-ra iskoláznak be diákokat. Ők 6 szemeszter (azon belül többnyire egy szakirány) sikeres elvégzése után – „vegyész alapfokozat” birtokában – kérhetik felvételüket valamilyen 4 szemeszteres mesterszakra.

Hogy pontosan milyen mesterszakokra lehet majd jelentkezni országos szinten a vegyész alapfokozattal, az ma még nyitott kérdés. Egy biztos: az ELTE TTK-n legalább kétfajta ilyen mesterszakot készülünk indítani a legjobb BSc-szintű vegyészek számára. Az egyik a mostani okleveles vegyészekhez hasonló felkészültségű mesterfokozatú² szakembereket fog kibocsátani, a másik pedig kétszakos kémia tanárokat fog képezni. Külön alapfokozatú tanárképzés sem nálunk, sem más felsőoktatási intézményben nem indulhat.

¹ A kreditrendszer leírását lásd külön „A kreditrendszer ma – kérdések és feleletek” cím alatt.

² A mesterképzés után a legjobbak – ahogy most is – jó eséllyel jelentkezhetnek a Kémia Doktori Iskolába, mely a lineáris képzés harmadik ciklusát jelenti majd, s PhD fokozathoz juttatja arra érdemes hallgatóit.

Akik tisztességgel eleget tesznek az alapfokozat követelményeinek (l. a Kémia alapszak ELTE-s képzési struktúráját szemléltető blokkdiagramot), de eredményeik alapján nem jutnak be a választott mesterszak létszámkeretébe, azok a kémia minden területére kiterjedő gyakorlati tudásuk alapján bízhatnak abban, hogy nem okoznak majd csalódást leendő munkaadójuknak. Az ELTE TTK KTCS (Kémiai Tanszékcsoport) Tanácsa (ill. *Inzelt György* tanszékcsoport-vezető egyetemi tanár, a Kémia alapszak szakfelelőse) ugyanis kinyilvánította azt a szándékát, hogy az alapképzés gyakorlati irányultságú legyen. Ezért pl. lehetőséget ad arra, hogy a Vegyész szakirányt végzők kötelezően választható tárgyaik zömét laborokból állítsák össze annak ellenére, hogy a laborgyakorlatok tartása a képzést megdrágítja³. (Lásd a Vegyész szakirány felépítésének ELTE-s verzióját a mellékelt ábrán.)

Arra számítunk, hogy az ilyen gyakorlatiasabb, viszont kevesebb elméleti ismeretet nyújtó tanulási pályát főleg azok választják majd, akik idejében felismerik, hogy kicsi az esélyük a mesterszintű továbbtanulásra.

Van egy másik „trükkünk” is, melyet részben arra találtunk ki, hogy a kevésbé elhivatottakat elcsábítsuk a mesterképzés célzott előkészítését szolgáló képzési pályákról, azaz a **Vegyész szakirány**, ill. a **Tanári szakirány** által kicövekelt útvonalokról. A Kémia alapszak ugyanis **szakirány felvétele nélkül** is elvégezhető lesz úgy, hogy a szakirányok részére fenntartott kreditkeretet szabadon választható TTK-s tárgyak, ill. teljesen szabadon választható (pl. bölcsész) tárgyak abszolválására fordíthatják azok, akik nagyobb képzési szabadságot igényelnek.

Az ilyen „szabad bölcsész”-típusú pályák nem torkollnak okvetlenül szakmai zsákutcába. A Kémia alapszakra szerzett oklevél ugyanis egyfajta „főkulcsként” (vagy stílusosan: „master-key”-ként) is felfogható, hiszen a szakiránytól (ill. a szakirány hiányától) függetlenül ugyanazokhoz a mesterképzésekhez vezető kapukat tárja fel a hallgató előtt mindegyik fajtájuk, legfeljebb a kisebb (ill. kevésbé célirányos) szakmai lendülettel érkezők nem jutnak át a kapun a nagy tülekedésben.

A **szakirány nélküli végzés** – vagy ahogy a blokkdiagramon jelöltük: a **Kötetlen szakirány** – lehetősége ugyanakkor nemcsak a már most definiált szakirányok minőségét és presztízsét segít biztosítani, hanem

³ Ezen a ponton természetes módon felmerül az oktatás alulfinanszírozottságának sokat hangoztatott kérdése, amelyet itt nem kívánok taglalni.

értékes lehetőséget rejt magában olyan ma még ki nem jelölt nyomvonalak ajánlására is, amelyek nagyobb esélyt jelenthetnek majd az alapfokozatú vegyészek számára, hogy olyan mesterszakok fogadják be őket, amelyekre ebben a pillanatban csak feltételesen (pl. informatikus vegyész, geokémikus, biokémikus stb.), ill. egyáltalán nem gondolunk. Végül néhány szót arról, hogy milyen feltételekhez kellett igazodnunk a tanterv kialakításánál.

Mindenekelőtt tekintetbe kellett vennünk a **Kémia alapszak „képzési és kimeneteli követelményei”**-t, melyek az országos Kémiai Bologna Bizottság⁴ által elkészített és a MAB-hoz benyújtott szakalapítási kérelem részleges figyelembevételével születtek meg, majd egy dokumentum részeként felkerültek az OM honlapjára:

(www.om.hu/letolt/felsoo/osszesites_040924.pdf). Az OM honlapján szereplő anyag releváns része (mely e sorok írásakor a 97-98. oldalon található ott) garantálja a kémiai alapszakok ekvivalenciáját, ugyanakkor némi játékteret hagy a Kémia alapszakot elindítani kívánó intézmények számára. Például, a természettudományi alapozó tárgyak (matematika, fizika, stb.) összvolumene 14-24 kredit közé eshet, míg az ún. szakmai törzsanyag (különböző kémiai alaptárgyak) összessége 82-92 kreditet tehet ki az elvárt $6 \times 30 = 180$ kreditből.

Mint ahogy a Kémia alapszak nemcsak a majdani vegyész mesterszak alapjául kíván szolgálni, hanem a különböző „kémia+X” típusú tanárszakokénak is, lehetőségeinkhez mérten igyekeztünk figyelembe venni azt a középiskolai elvárást is, hogy **a majdani kétszakos tanárok két szakja közel egyenértékű legyen egymással**. Ez megköveteli, hogy legalább a többi TTK-s alapszak (biológia, fizika, matematika, földtudomány, környezettudomány stb.) tervezőivel összehangoljuk a munkát.⁵ Jelenleg az egyeztetési folyamat vége felé járunk, s reményt látunk arra, hogy mindegyik alapszak képzési és kimeneteli követelményei teljesülni fognak úgy, hogy **az adott alapszak „névadó”**

⁴ A Természettudományi Dékánok Kollégiuma által felállított bizottságba (elnök: *Antus Sándor*, a Debreceni Egyetem professzora) valamennyi érdekelt intézmény delegált egy tagot, köztük e sorok íróját.

⁵ A most indítandó alapszakok és a majdani tanári mesterszakok szerkezetének kari szintű összehangolását *Tasnádi Péter* oktatási dékánhelyettes koordinálja a TTK-n, míg az egyetemi szintű összehangolást az ELTE Bologna Bizottsága végzi (elnök: *Hudecz Ferenc* vegyész professzor, oktatási és tudományos rektorhelyettes).

szakmai tartalmát **mindenképpen megőrizve**, megfelelő bevezető alapképzést kapjanak a tanári szakirányt választók a másik szakjukból is. Ebből az aszimmetrikus alapból kiindulva a – fordított értelemben aszimmetrikus felépítésű – tanári mesterszak segítségével igyekszünk majd helyrebillenteni a szakmai szimmetriát, s képzünk mindkét szakjukban közel egyaránt jártas kétszakos tanárokat. Mindazonáltal pl. a Kémia alapszokról induló kémia-biológia tanárok erőssége (már csak motiváltságuk folytán is) elsősorban nyilván a kémia lesz, míg a Biológia alapszokról induló biológia-kémia tanárok inkább biológiatanároknak vallják majd magukat.

Speciálisan a Kémia alapszak esetében létezik egy vadonatúj európai norma is, amelyhez igazodni kívántunk, s amely további kötöttséget jelentett számunkra a tervezésben (l. a blokkdiagram utolsó oszlopát). Ennek az új normának való megfelelés a záloga a „**Chemistry Eurobachelor Label**” elnevezésű „címke” elnyerésének (www.cpe.fr/ectn/Wkgrp/Eurobachelor%202004.pdf), amely várhatóan magas presztízsértékű szakmai-minőségi védjeggyé fog válni az elkövetkező években. A CEL-akkreditációra való pályázás első lehetőségének határideje szerencsés módon egybeesik az alapszak-indítási kérelmek 2005. április 1-i beadási határidejével.

A KTCS Tanácsa által 2005. február 2-án hivatalosan is elfogadott tanterv a fenti követelmények mindegyikét kielégíti. Eltökélt szándékunk, hogy az **alapszak → mesterszak átmenet** szűrési lehetőségét kihasználva megőrizzük az ELTE (mesterszintű) vegyészképzésének hagyományosan magas színvonalát, s tovább javítsuk vagy legalább megtartsuk a kémiatanár-képzését is.

Ehhez már csak az kell, hogy **a mesterszakok egyelőre még nem szabályozott szerkezete kellő rugalmasságot hagyjon számunkra a második lépcső optimális megtervezéséhez.**

Kr	A Kémia alapszak tanterve szakirányokkal az ELTE TTK-n			Chemistry Eurobachelor Label Recommendation	Kr	
	Vegyész szakirány	Kötetlen szakirány	Tanári szakirány (kémia + második szak)			
180	Kémia, matematika, fizika, biológia & földtudomány (50 kr)	Kémia, matematika, fizika, biológia & földtudomány (42 kr)	TTK-s második szak esetén, pl.: Biológia (50 kr)	Nem TTK-s második szak esetén: Nem természettudomány (50 kr)	Semi-optional (15 kr) 3 modules from chemistry, physics, mathematics or biology	180
	Kötelezően választható (42 kr) Max. 10 kr kémian kívüli 6 kr-es modulokból számolható el. Kémiai kínálat 85 kr, melynek kb. 44%-a gyakorlat. Egymásra épülés számít. Min. 10 kr laborból teljesítendő.	Szabadon választható TTK-s	Az illetékes TCS (az adott esetben a BTCS) által előírt tárgyak	Aki nem teljesíti a Kötetlen szakir. 42 kr-nyi TTK-s követelményét – pl.: 18 kr (+10%) + 9 kr (szab.vál.) + 15 kr (önköltséges) –, az nem kaphat Eurobachelort.	Freely allocable by student or by institution (30 kr) for chemistry, physics, mathematics & biology	150
150	Kötelező kémia (8 kr)	Teljesen szabadon választható +18 kr (összesen 27 kr)	Pedagógia & pszichológia (10 kr)		Freely allocable by student or by institution (30 kr) not necessarily chemistry, physics, mathematics or biology	
	Teljesen szabadon választható +10 kr (összesen 19 kr)					
120	9 kr teljesen szabadon választható a képzési és kimeneteli követelmények, valamint a rektori értékelés szerint					120
	3 kr közismereti (EU, gazdasági, minőségügyi a kari ajánlatból, a környezetügyi ismeret a Környezetkémiaiban)					
	Szakdolgozat (10 kr) (OM követelmény: 10 kr. MAB ajánlás: 15 kr, a CEL eltűri, bár az ajánlása 15 kr)				Bachelor Thesis or Industrial Placement (15 kr)	
90	Közös TTK-s alapoó és szakmai törzsanyag (98 kr)				Compulsory "Core Chemistry" (90 kr)	90
	Kémia (84 kr)				Chemistry	
60						60
30						30
	Matematika, fizika, informatika (14 kr)				Mathematics, physics	
0						0

Színekód:

Főleg vagy teljesen kémia

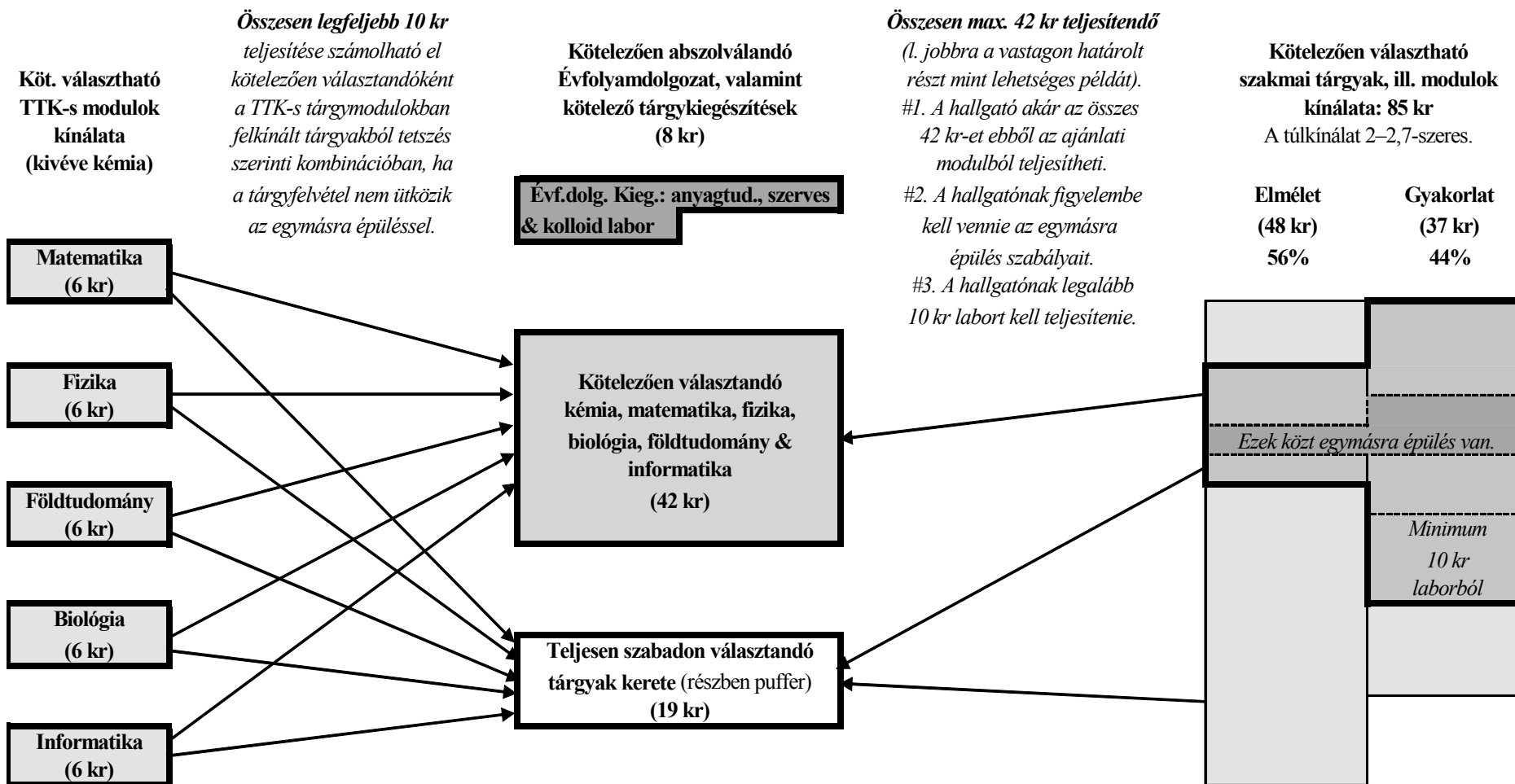
Tetszőleges természettudományi

Nem (feltétlenül) természettudományi

Megjegyzés:

A blokkdiagramon mérhető függőleges távolságok a hallgatói munka kreditben (kr) kifejezett mennyiségével arányosak.

Az ELTE által indítandó Kémia alapszak Vegyész szakirányának szerkezete



A kreditrendszer ma – kérdések és feleletek

1. Mi a kredit?

A kredit **mértékegység**, akárcsak a J (joule) és a HUF (forint). Az utóbbihoz abban hasonlít, hogy amit mérnek vele, az csakis **egész értékűnek adható meg** a Kreditrendelet szerint. Vagyis, ahogy fillér nincs (ma már), úgy kreditkrajcár sincsen.

2. Mit mér a kreditérték?

A **kreditérték** egy adott tantárgy teljesítéséhez átlagosan szükséges **összes hallgatói munka** mennyiségét fejezi ki. Azért nem joule az egysége, mert nem fizikai munkáról van szó. Mint minden munka, **additív mennyiség** ez is, vagyis ha több dologra fordítasz munkát, a munkád összegződik: $W=W_1+W_2$.

3. Mennyi hallgatói munkát jelent egy kredit?

1 kredit \equiv **30 hallgatói munkaóra** (1 órát 45 percesnek véve), beleértve a **tanórákon eltöltött időt**, valamint a felkészülésre, házi feladatokra stb. fordított **egyéni hallgatói munkaórákat**.

4. Van-e köze a kreditértéknek a heti tanóraszámhoz?

Van. Például az **ELTE TTK Vegyész szakán** egyszerű az átváltás: egy szemeszter (félév) alatt **annyi kredit** „könyvelhető el” egy tárgy teljesítésével, **amennyi a tárgy heti tanóraszámja**.

Magyarázat: Egy **heti 2 tanórás előadás** „végigüléséhez” tartozó ún. „kontakt” óraszám $2 \times 15 = 30$ óra, mert az egyetemen 15 hetes az ún. „szorgalmi időszak”. Egy másik 30 óra arra kell, hogy eléggé felkészülj a vizsgára a vizsgaidőszakban. (30 óra kb. napi 6-10 óra tanulást számítva 5-3 felkészülési napot jelent a 7 hetes vizsgaidőszakból, ami kb. reális érték.) Végeredményben tehát az összes befektetett hallgatói munka $30+30=60$ **munkaóra**, ami 30 munkaóra/kredittel kalkulálva **éppen $60/30=2$ kredit**. Azaz **heti 1 óra elmélet** valóban kb. **1 kreditnek felel meg**.

5. Máshol is egy az egyben számolnak?

Nem. A Kreditrendelet ugyanis **nappali tagozaton** megengedi, hogy 1 „végigült” tanórához maximum további 3 egyéni hallgatói munkaórát számítsanak fel a tantervkészítők. Ez 15 hétre vetítve $(1+3)\times 15=60$ munkaórát, azaz $60/30=2$ kreditet tesz ki.

A kreditérték tehát akár a heti óraszám duplája is lehet. Más tagozatokon – estin, levelezőn és a távoktatásban – még kevesebb heti tanóra lehet egy-egy kredit mögött.

Ha az egészet végiggondolod, akkor oda fogsz kilyukadni, hogy **heti 2 tanóra 1-4 kreditet érhet** a nappali tagozaton.

6. Gondolom, aki jobban szerepel, az több kreditet kap a tárgyért.

Tévedsz! Ha legalább elégségest szereztél valamely tárgyból, akkor **egyszer s mindenkorra megszerezted annak teljes kreditértékét** is. A Kreditrendelet szerint ugyanis az egyszer megszerzett kredit nem vitatható el többé tőled az adott szakon.

7. Ha kettessel is megszerezhetem a kreditet, akkor minek törjem magam?

Egyrészt – a *Te* érdekedben –, szeretném azt hinni, hogy azért jelentkezel oda, ahová jelentkezel, mert **érdekel** az a szakma, amelyet tanulni fogsz. Felteszem továbbá, hogy nem az „**ippeg csak átcsúszott**” minősítéssel akarsz majd fellépni a **munkaerőpiac** árustandjára. Közvetlenebb motiváció lehet, hogy a **tanulmányi ösztöndíj** függ a teljesítés szintjétől is. **Kétlépcsős képzés** esetén gyenge átlaggal elzáród magad előtt azt az utat, amelyik a második, magasabb szintű végzettséghez visz. (Igaz, ha még az idén bekerülsz az ELTE-re, akkor ez alig fenyeget, mert az egyetem csak 2006-ban indul el **Bologna** felé.) Végül, ha netán a **dr.** rövidítést szeretnéd a neved elé írni anélkül, hogy ügyvédnek vagy orvosnak tanulnál, akkor jó, ha tudod, hogy a **Doktori Iskola** is csak a legjobbakat fogadja be.

8. Hogyan állapítják meg az ösztöndíjat?

Többféle algoritmus is létezik a tanulmányi ösztöndíj kiszámítására. Van, ahol a teljesített tárgyak érdemjegyeinek egyszerű számtani közepét veszik alapul, van ahol a **kreditértékkel súlyozott átlag** számít.

Íme egy példa, hogy lásd a különbséget:

Tegyük fel az egyszerűség kedvéért, hogy az adott félévben csak két tárgyat teljesítettél, egy **2 kr**-est és egy **8 kr**-est. Mondjuk, hogy az egyikre **3**-ast kaptál, a másikra **5**-öst.

Ha az intézményben az **egyszerű számtani közép** a kalkuláció alapja, akkor mindegy, hogy melyik tárgyból szerepeltél jobban, hiszen az átlagod ugyanannyi:

$$\text{átlag} = \frac{1 \times 3 + 1 \times 5}{1 + 1} = \frac{3 + 5}{2} = 4,0$$

A **kreditértékekkel súlyozott átlag** esetén azonban a több munkával teljesített tárgy felé billen a mérleg, vagyis nem mindegy, hogy melyik tárgyból szereztél a 3-ast, melyikből az 5-öst:

$$\text{súlyozott átlag}_1 = \frac{2 \text{ kr} \times 3 + 8 \text{ kr} \times 5}{2 \text{ kr} + 8 \text{ kr}} = \frac{6 + 40}{10} = 4,6$$

$$\text{súlyozott átlag}_2 = \frac{2 \text{ kr} \times 5 + 8 \text{ kr} \times 3}{2 \text{ kr} + 8 \text{ kr}} = \frac{10 + 24}{10} = 3,4$$

Ha tehát egy „nehéz” (pl. több heti tanórás) tárgyból szerzel jobb/rosszabb jegyet, akkor az többet javít/ront az átlagodon (ill. jobban növeli/csökkenti az osztályzatodat), mint ha egy „könnyebb” tárgyból szereztél volna ugyanazt az osztályzatot. Nem tudom, Te hogy vagy vele, de én **ezt igazságosabbnak tartom**.

9. Hány kredit kell a diplomához?

Félévenként átlagosan 30 kreditet, ötéves képzésben pedig összesen **éppen 300-at** kell begyűjtened.

10. Ennél többet nem is szerezhettek?

De igen. A Kreditrendelet szerint a felsőoktatási intézménynek +10%-ot (azaz további 30 kreditet) térítésmentesen kell biztosítania Számodra, ha akarod. A helyi szokások viszont változóak. Van, ahol egy tárgy újrafelvétele már a +10%-os keret terhére megy.

11. Mi van, ha megbukom?

A **jó hír** az, hogy **ilyen a kreditrendszerben nem fordulhat elő**. Csak azt a tárgyat kell újra felvenned (lehetőleg minél előbb), amiből meghúztak.

Van viszont számos **rossz hír** is. Például, **nem vehetsz fel egy tárgyat akárhányszor**, mert a TVSZ-ekben különböző paragrafusok vannak elrejtve a „kívül tágasabb!” udvarias kifejezésére. Rossz hír az is, hogy kiesel az ajánlott tanterv „zöld hullámából”, mert a **tárgyak egymásra épülése** miatt nem tudod mindazokat a tárgyakat felvenni, amelyeket szerencsésebb/ szorgalmasabb/ tehetségesebb évfolyamtársaid. Ráadásul a TO csak a rendes ütem szerint haladóknak garantálja az **ütközésmentes órafelvétel** lehetőségét, ami további gondok forrása lehet.

12. Mindegy, hogy milyen tárgyakból gyűjtöm össze a 300 kreditet?

Nem mindegy. A különböző rendeletek és a szak képesítési követelményei bizonyos minimumokat, ill. arányokat írnak elő a **kötelező, kötelezően választható** (nem én találtam ki!) és a **szabadon választható tárgyak** csoportjaira és alcsoportjaira. A szak intézményi tanterve ezeket figyelembe véve készül el. Ettől a ponttól kezdve ez a tanterv lesz számodra mérvadó.

13. Ezek szerint a szakok tanterve intézményenként változik?

Igen. Mindenütt élnek a rendeletek (ún. képesítési követelmények) engedte szabadsággal.

14. Akkor nem is lehet az egyik helyen elkezdett szakot máshol folytatni?

De lehet, csak általában némi többletmunkára kell számítani. Fontos alapelv a tárgybeszámításoknál a Kreditrendeletnek az a pontja, amely szerint, ha két tárgy vagy tárgymodul 75%-ban megegyezik, akkor azonosnak tekintendő.

GONDOLKODÓ



„MIÉRT?”

Alkotó szerkesztő: Dr. Róka András

A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat a nevezési lappal együtt a következő címen várjuk 2005. április 7-ig:

KÖKÉL „Miért”

ELTE Főiskolai Kémiai Tanszék
1518 Budapest Pf. 32.

Ebben a rovatban általatok is jól ismert jelenségek, vagy otthon is elvégezhető kísérletek magyarázatát várjuk el tőletek. A feladatok megoldásával minden korosztály próbálkozhat, hiszen a jelenséget különböző tudásszinteken is lehet értelmezni. Éppen ezért rész megoldásokat is be lehet küldeni! A lényeg az ismeretek mozgósítása, az önálló elképzelés bizonyító erejű kifejtése. A kérdéseket (olykor) szándékosan fogalmazzuk meg a mindennapok nyelvén, hogy – reményünk szerint – minél inkább a lényegre irányítsuk a figyelmet. Jó szórakozást és sikeres munkát kívánunk!

A szerkezet és a kémiai tulajdonság kapcsolata a fémek esetében

1.1. Tapasztalataink, vagy az elektródpotenciál-értékek ismerete alapján jól tudjuk, hogy a réz a cinkkel ellentétben nem fejleszt hidrogént sósavból. De ha a cink- és rézlemez szorosan egymáshoz érintve helyezük a sósavba, akkor azt tapasztalhatjuk, hogy a rézlemezen is beindul a hidrogénfejlődés(!). Mi lehet a jelenség magyarázata?

1.2 Két kémcsőbe öntsünk ugyanannyi reagens sósavat. Az egyik kémcsőbe öntsünk még néhány csepp reagens réz-szulfát oldatot, majd mindkét kémcsőbe helyezzünk egy-egy cinkszemcsét. Hasonlítsuk össze a hidrogénfejlődés sebességét! Mi lehet az eltérés oka?

1.3 Mi a hasonlóság, és mi a különbség, ha a cink- és rézlemez sósavban, illetve a levegőben érintjük össze?

2.1 Ha a réz nem fejleszt hidrogént sósavból, fejlődhet-e hidrogén a rézelektrodon elektrolízis során? Miért?

2.2 Mi a hasonlóság és mi a különbség a cinklemezzel érintkező rézlemez és a sósav elektrolízise során katódként alkalmazott rézelektrod között?

3. Helyezzünk kémcsőbe 2-3 cm³ térfogatú cinkport, vagy vasreszeléket, öntsünk rá (minél töményebb) réz-szulfát-oldatot, majd mérjük meg a rendszer hőmérsékletét. Mit tapasztalunk és miért? Jellemezzük a lejátszódó reakciót!

4.1. Egy almába, citromba vagy krumplibba szúrjunk minél többféle fémet (vas, réz, ón, ólom, cink, magnézium) és egy grafit rudat. Mérjük meg minden fém és a grafit között kialakuló potenciál-különbséget (feszültséget). Rakjuk nagyság szerinti sorrendbe a kapott értékeket, majd hasonlítsuk össze a függvénytáblázatban található standard elektródpotenciál-értékek sorrendjével. Mit tapasztalunk?

4.2 Ha tudjuk, hogy a fémes rácsra a delokalizált elektronszerkezet a jellemző, tudnánk-e keresni olyan szerkezeti tényezőt, ami párhuzamba állítható a mért feszültségértékekkel?

5. A kémiai reakciók általában aktiválási energiát igényelnek. A gyufaszál a doboz oldalához dörzsölve gyullad meg, a („vezetékes”) gáz az égő gyufaszáltól lobban lángra. Mekkora szerencse, hogy az autók akkumulátorának működéséhez a téli hidegben sem kell aktiválási energia, hogy a hordozható, elektronikus lejátszókat nagy hidegben is hallgathatjátok! Miért?

Segítséget nyújtó gondolatok, kérdések főleg az 1., 2., 4. feladatokhoz:
Képzeletbeli fémes rácsunkat építse fel 1 mólnyi (N_A) fématom, és minden atom csak egy elektronnal járuljon hozzá a fémes kötés

kialakulásához. Ha tudjuk, hogy a Pauli-elv minden szerkezetre érvényes, akkor hány energianívón helyezkednek el az elektronok (hány elektronállapot alakul ki)? Ezek közül vajon mely elektronok határozzák meg az adott fém (kémiai) tulajdonságait? Milyen tényezők befolyásolhatják a delokalizált elektronok energiáját? Összehasonlítva az atomok és a fémes rács elektronszerkezetét, találunk-e hasonlóságot a tulajdonságot meghatározó tényezők között? Meghatározható-e az elektronok energiája csak egy fémekben? Meghatározható-e önmagában egy-egy elektród potenciálja? Mi a feltétele a delokalizált elektronok önként történő vándorlásának, ill. az ezzel együtt járó kémiai reakciónak?

Feladatok kezdőknek

Alkotó szerkesztő: Dr. Igaz Sarolta

Feladatok megoldása

K21.

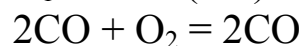
(Farkas Péter megoldása)

$$\rho_{\text{relatív}} = M_1/M_2$$

$$1,5M_1 = M_2$$

Vegyünk 1 mól gázelegyet, ebben x mól CO van és $1-x$ mól oxigén.

$$M_1 = 28x + (1-x)32$$



A keletkezett gázelegy x mól CO_2 -ot és $1-x-0,5x$ mól O_2 -ot tartalmaz. A keletkezett gázelegyben $1-0,5x$ mól anyag van, tehát

$$M_2(1-0,5x) = 44x + (1-0,5x)32$$

$$1,5(28x + (1-x)32)(1-0,5x) = 44x + (1-0,5x)32$$

$$x = 0,6666$$

Tehát a kiindulási gázelegy 66,66% CO-ot és 33,34% O₂-ot tartalmazott.

K22.

(Nász Veronika megoldása)

A gázelegy átlagos moláris tömege: $0,05 \cdot 44 = 2,2$ g/mól

Mivel a gázok a periódusos rendszerben egymás után helyezkednek el, ezért csak a hidrogén és a hélium alkothatja a gázelegyet.

1 mól elegyben x mól hidrogén és $1-x$ mól hélium van.

A hidrogén tömege $2x$ gramm, a hélium tömege $(1-x)4$ gramm.

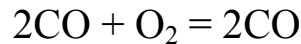
$$2,2 = 2x + (1-x)4$$

$$x = 0,9$$

Tehát a gázelegy 90% hidrogént és 10% héliumot tartalmaz.

K23.*(Szabó Gergely megoldása)*

A gázelegy átlagos moláris tömege: $1,6 \text{ g/dm}^3 \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mól} = 39,2 \text{ g/mól}$.



Két eset lehetséges.

1. Ha a CO fogyott el és az oxigén maradt feleslegben:

A képződött gázelegy legyen 100 mól, amelyben x mól oxigén és $100-x$ mól szén-dioxid van. Az oxigén tömege $32x$ gramm, a szén-dioxid tömege $(100-x)44$ gramm.

$$39,2 \cdot 100 = 32x + (100-x)44$$

$$x=40$$

Tehát a keletkezett gázelegyben 40 mól oxigén és 60 mól szén-dioxid van. Ezért kiindulási gázelegyben 60 mól szén-monoxid és 70 mól oxigén volt. A kiindulási gázelegy összetétele: 46,15% CO és 53,85% O₂.

2. Ha az oxigén fogyott el és a szén-monoxid maradt feleslegben:

A képződött gázelegy legyen 100 mól, amelyben x mól szén-monoxid és $100-x$ mól szén-dioxid van. A szén-monoxid tömege $28x$ gramm, a szén-dioxid tömege $(100-x)44$ gramm.

$$39,2 \cdot 100 = 28x + (100-x)44$$

$$x=30$$

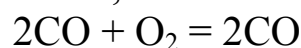
Tehát a keletkezett gázelegyben 30 mól szén-monoxid és 70 mól szén-dioxid van.

Ezért kiindulási gázelegyben 100 mól szén-monoxid és 35 mól oxigén volt.

A kiindulási gázelegy összetétele: 74,07% CO és 25,93% O₂.

K24.*(Héger Péter megoldása)*

A kiindulási gázelegy tartalmazzon 1 mól CO-ot és x mól levegőt. A levegőben $0,2x$ mól az oxigén és $0,8x$ mól a nitrogén mennyisége.



A keletkezett gázelegyben 1 mól szén-dioxid, $0,8x$ mól nitrogén és $0,2x-0,5$ mól oxigén van.

A kiindulási gázelegyenben az oxigén móltörtje:

$$0,2x/(1+x)$$

A keletkezett gázelegyenben az oxigén móltörtje:

$$0,2x-0,5/(0,5+x)$$

Tehát:

$$0,6 \cdot 0,2x/(1+x) = 0,2x-0,5/(0,5+x)$$

$$x_1 = 5,6$$

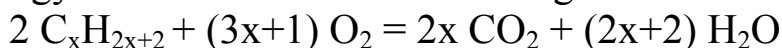
$$x_2 = -1,1 \text{ nem lehet megoldás}$$

A gázelegyen összetétele: 15,16% CO, 84,84% levegő.

K25.

(Kovács László megoldása)

Kiinduláskor legyen 1 mól alkán és 18 mól oxigén.



A keletkezett gázelegyen összetétele:

x mól CO₂, x+1 mól H₂O és 18-(1,5x+0,5) mól O₂

Mivel a szén-dioxid móltörtjének kétszerese az oxigén móltörtje:

$$2x = 18-(1,5x+0,5)$$

$$x = 5$$

Tehát a keresett szénhidrogén a pentán (C₅H₁₂).

3. forduló eredménye:

Budapest:

Árpád Gimnázium

Szabó Gergely 10.o. 40 pont

ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium

Lovas Attila 10.o. 42 pont

Jedlik Ányos Gimnázium

Cserép Máté 9.o. 45 pont

Hajdúdorog:

Görög Katolikus Gimnázium

Tóth Tímea 10.o. 45 pont

Szalkai Attila 10.o. 42 pont

Szkiba Ivett 10.o. 50 pont

Kaposvár:

Táncsics Mihály Gimnázium

Gyánó Marcell 9.o.	37 pont
Héger Péter 9.o.	45 pont
Kovács László 9.o.	45 pont
Papp Dóra 9.o.	45 pont

Kecskemét:

Bolyai János Gimnázium

Batha Dávid 9.o.	45 pont
------------------	---------

Orosháza:

Táncsics Mihály Gimnázium és Szakközépiskola

Kupecki Nóra 9.o.	22 pont
Nász Veronika 9.o.	22 pont
Szelezsán Dávid 9.o.	37 pont

Szekszárd:

I. Béla Gimnázium és Informatikai Szakközépiskola

Farkas Péter 9.o.	39 pont
Konhodics Péter 9.o.	40 pont

Szívből gratulálunk minden feladatbeküldőnek további eredményes versenyzést kívánunk.

A szerzők

Feladatok

A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat a nevezési lappal együtt a következő címen várjuk 2005. április 7-ig:

KÖKÉL Feladatok kezdőknek

Magyar Kémikusok Egyesülete

Budapest

Fő u. 68.

1027

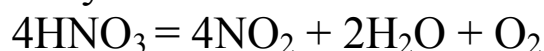
K26. 200 g x tömeg százalékos KNO_2 oldat koncentrációja szilárd KNO_2 hozzáadására $x+2,56$ tömeg százalékos lett. Ebben az oldatban az előzővel azonos mennyiségű KNO_2 -ot oldva és az oldatot vízzel 300 grammra kiegészítve ismét x tömeg százalékos oldatot kapunk.

Mekkora volt az oldat tömeg százalékos összetétele és hány gramm sót oldottunk?

(Tóth Judit)

K27. A tömény salétromsav oldatunk 86,8 tömeg százalékos volt, de az üveg nyitva maradt 3 nap múlva az oldat csak 86,7 tömeg százalékosnak találtuk, miközben tömege az eredetinek 97,5 %-a.

A salétromsav hány százaléka bomlott el?



(Tóth Judit)

K28. 16 gramm réz(II)-oxidból 9,50 gramm réz válik ki. Hány százalékos a redukciós folyamat kitermelése?

Hány gramm 85,0 %-os széntartalmú kokszra van szükség a réz(II)-oxid szenes redukciójához, ha a szenet 150 %-os feleslegben kell alkalmazni?

(Igaz Sarolta)

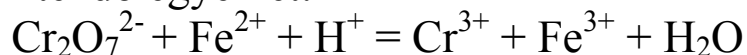
K29. Az előző példában szereplő 9,50 gramm fémrezet 220 gramm salétromsav oldatban oldottuk. Milyen volt a tömeg százalékos koncentrációja a salétromsav oldatnak, ha tudjuk, hogy a felszabadult nitrózus gáz 70,0 térfogat százalék nitrogén-monoxidot és 30,0 térfogat százalék nitrogén-dioxidot tartalmazott, és az oldás után maradt oldat 25,2 tömeg %-os salétromsavra nézve? (Tételezzük fel, hogy az összes nitrózus gáz eltávozott az oldatból és a nitrogén-dioxid is az oldódás során keletkezett, nem pedig a levegőn oxidálódott nitrogén-monoxid.)

(Igaz Sarolta)

K30. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ minta 1,1011 g-os mintáját vízben oldottuk, és króm tartalmát kromáttá oxidáltuk. A keletkezett kromát oldatot átsavanyítással dikromáttá alakítottuk. Az így keletkezett oldattal $9,62 \text{ cm}^3$ $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ oldattal reagál. A $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ oldat úgy készült, hogy 37,6 g $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ -ot oldottunk és térfogatát $100,0 \text{ cm}^3$ -re egészítettük ki.

Adja meg a minta kristályvíztartalmát!

Kiegészítendő egyenlet:



$$M(\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = M(\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3) = 392 \text{ g/mol}$$

(Igaz Sarolta)

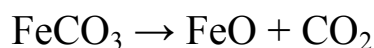
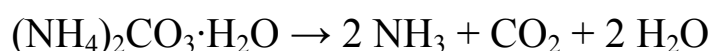
Feladatok haladóknak

Alkotó szerkesztő: Magyarfalvi Gábor

Megoldások

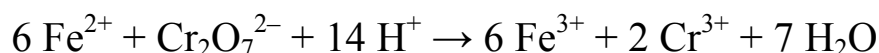
H16. A feladat egyik képletébe becsúsztott elírás szerencsére senkit nem zavart meg, mindenki rájött, hogy $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ volt az egyik összetevő.

A keverék hevítése során lejátszódó reakciók:



A fejlődött gáz anyagmennyisége: $n = \frac{pV}{RT} = 5,157 \text{ mol}$.

A titrálás egyenlete:



A vastartalom: $6 \cdot 100 \cdot 27,2 \text{ cm}^3 \cdot 0,100 \text{ mmol/cm}^3 = 1632 \text{ mmol}$.

Ugyanennyi CO_2 fejlődik a FeCO_3 -ból a bomlása során. A maradék $3,525 \text{ mol}$ száraz gáz $1,175 \text{ mol}$ ammónium-karbonátból fejlődött.

$m(\text{FeCO}_3) = 189,1 \text{ g}$

$m((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 134,1 \text{ g}$

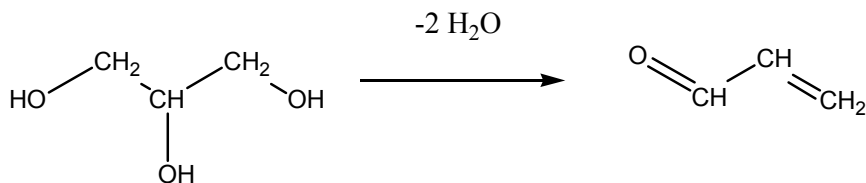
A maradék $96,8 \text{ g}$ a NaCl .

A keverék tömegszázalékos összetétele tehát $45,0 \%$ FeCO_3 , $31,9 \%$ $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ és $23,0 \%$ NaCl .

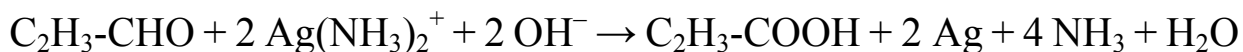
A feladatra érkezett megoldások közül 14 db volt teljesen helyes. A viszonylag egyszerű feladatban sok bosszantó, apró számolási hibát követtek el a beküldők.

H17. A vegyület tömegszázalékos összetételének megfelelő molarány: $39,12 / 12 : 52,11 / 16 : 8,77 = 3 : 3 : 8$. Az összegképlet tehát $(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3)_n$. Ez pl. a glicerin lehet $n = 1$ esetén.

Glicerinből erőteljes vízelvonó szer hatására propénal, akrolein keletkezik:



Az akrolein aldehidként adja az ezüstitükörpróbát:



1,010 g ezüst 4,73 mmol aldehid csoporttal reagál a vegyület 0,2651 grammjából. Ez megfelel az akrolein 56 g/mol-os moláris tömegének. Az adatokat más vegyületeknek megfeleltetni nem tudjuk.

Az akroleint szabad levegőn hagyva szintén eloxidálódik (reaktívabb vegyület, mert további telítetlen kötések tartalmaz) és a keletkező akrilsav már nem adja a próbát.

Az trigliceridek glicerín részletéből keletkező akrolein felelős részben az égett zsír és olaj kellemetlen szagáért.

Lorántfy Bettina (Dabas, Táncsics Mihály Gimnázium, tanára Baranyi Ilona) megoldása. A 26 megoldás zöme csak apróbb hiányosságokat tartalmazott, 7 db teljes értékű volt.

H18. a) Az ekvivalenciapontban a Cl^- tartalmú oldathoz sztöchiometrikus mennyiségű AgNO_3 -at adtunk. A keletkező AgCl csapadék oldódási egyensúlyára áll fenn, hogy:

$$L_{\text{AgCl}} = 1,8 \cdot 10^{-10} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$$

A két koncentráció egyenlő, tehát $[\text{Ag}^+] = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$.

b) Az Ag_2CrO_4 csapadék leválása esetén is felírható egy oldhatósági egyensúly.

$$L_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = 1,0 \cdot 10^{-12} = [\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}]$$

A titrálás ekvivalenciapontjában ismerjük az $[\text{Ag}^+]$ értékét. A kromát csapadék leválása tehát:

$$[\text{CrO}_4^{2-}] = 1 / 180 \text{ mol / dm}^3 = 5,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$$

koncentráció esetében kezdődik meg az ekvivalenciapontban. A csapadék színét nyilván néhány csepp ezüst-oldat felesleg hozzáadása után látjuk csak meg.

c) A jodid tartalmú oldat esetében az analóg számítás azt mutatja, hogy 10^4 mol/dm^3 kromát koncentráció esetén indul a leválás pontosan az ekvivalenciapontban. A kérdés becsapós volt, ugyanis ez még nem zárna ki, hogy a kromát indikátor használható legyen. Az ezüst-jodid rendkívül rosszul oldódik, ezért nagyon kicsi az ezüstionok koncentrációja az ekvivalenciapontban. Már egy elhanyagolhatóan kis felesleg hatására is elkezdődne már az ezüst-kromát leválása (a fent kiszámított kromátkoncentráció esetén akkor, ha az $[\text{Ag}^+]$ 10^{-8} mol/dm^3 -ről $1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ -re csökkenne).

A gyakorlatban mégsem használatos a kromát indikátor, mert az ezüst-jodid csapadékon adszorbeálódik, és rosszul észlelhető a végpont. Egyébként is a jodid jodometriás módszerekkel pontosan mérhető.

Nagy Péter (Szolnok, Versegly Ferenc Gimnázium, tanára Pogányné Balázs Zsuzsanna) megoldása. Sajnos a feladat becsapós része minden beküldőt megtévesztett.

H19. A fejlődő nitrogén-monoxid tömege:

$$m(\text{NO}) = 0,39 \cdot 1,5 \text{ dm}^3 \cdot 30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} / 22,41 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} = 0,7831 \text{ g}$$

Mint hogy ez az elegy 53,81 tömegszázaléka, a gáz össztömege 1,4553 g, sűrűsége tehát $0,9702 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$. A fejlődő dinitrogén-oxid:

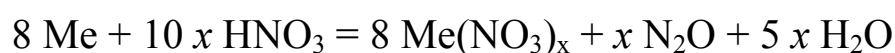
$$m(\text{N}_2\text{O}) = 0,21 \cdot 1,5 \text{ dm}^3 \cdot 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} / 22,41 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} = 0,6185 \text{ g}$$

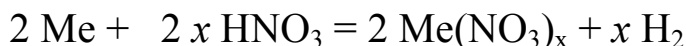
A gáz fennmaradó 40 %-a a harmadik komponens, aminek a tömege 0,0537 g (3,67 m/m %). A moláris tömege:

$$M = 0,0537 \text{ g} \cdot 22,41 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} / (0,4 \cdot 1,5 \text{ dm}^3) = 2,0 \text{ g/mol}$$

Ez a dihidrogén.

Ha a fém x értékű, akkor a három gáz keletkezésének az egyenletei:





A keletkezett gázok anyagmennyiségéből a fém anyagmennyiségére felírható:

$$n = 3/x \cdot n(\text{NO}) + 8/x \cdot n(\text{N}_2\text{O}) + 2/x \cdot n(\text{H}_2) = 0,2446 / x$$

A fém atomtömege tehát $m/n = 27,44 x$.

A lehetséges megoldások közül csak az $x = 2$ fogadható el, mivel ez a mangán tömegének felel meg, ami a valóságban is alkot kétértékű iont.

Cserép Gergely (Budapest, Jedlik Ányos Gimnázium, tanára Elekné Becz Beatrix) megoldása.

H20. A kiindulási anyag lehetett egy fém-oxid, ami melegen fém-hidroxid formájában feloldódott, de lehűtve a termék egy része kivált. Ezt a sejtést alátámasztja, hogy a szűrllet erősen lúgos. Legyen a fém-hidroxid képlete $\text{Me}(\text{OH})_x$, a fém atomtömege M .

A szűrllet tömege: $20 \text{ g} + 9 \text{ g} - 9,75 \text{ g} = 19,25 \text{ g}$. A sűrűség alapján ez $18,7 \text{ cm}^3$.

Az oldatban a $[\text{OH}^-] = 10^{13,28-14} \text{ M}$, ebből adódik az oldott fém-hidroxid anyagmennyisége: $3,56 \cdot 10^{-3} \text{ mol} / x$.

A csapadék anyagmennyisége: $9,75 / (M + 17x)$.

A kiindulási oxid fémtartalma megegyezik az oldott és kivált hidroxid anyagmennyiségével.

$$\frac{9}{M + 16x/2} = \frac{9,75}{M + 17x} + \frac{3,56 \cdot 10^{-3}}{x}$$

$$M / x = 68,75.$$

Elfogadható megoldás az $x=2$, $M = 137,5 \text{ g/mol}$, ami a bárium-oxidnak és hidroxidnak felel meg. A bárium-hidroxid vizes oldata pl. karbonát- és szulfát-ionok valamint szén-dioxid kimutatására használható.

Vesztergom Soma (Budapest, Szinyei MersePál Gimnázium, tanára Puskás Árpádné) megoldása.

Jócskán érkezett helyes megoldás, az átlagos teljesítmény 70 % volt. Azt még be kell vallanunk, hogy a bárium-hidroxid igazából kristályvizes sóként válik ki vizes oldatból.

Feladatok

A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat a következő címre kérjük postázni 2005. április 7-ig:

KÖKÉL Feladatok haladóknak

ELTE Általános és Szervetlen Kémiai Tanszék

Budapest 112

Pf. 32

1518

A forduló feladatait az idei Nemzetközi Kémiai Diákolimpia rendezői által összeállított gyakorló feladatok közül válogattuk, vagy az ott megadott feladatokhoz kapcsolódnak.

H26. A természetes és szennyvizekben a nitrogén legfontosabb előfordulási formái a nitrát, nitrit, ammónia, és a szerves nitrogén. Ezek az anyagok és a nitrogéngáz is része a nitrogén körforgásának, biokémiai úton átalakulnak egymásba.

A szennyvizek szerves nitrogéntartalmának meghatározására használatos egyik eljárás az ún. makro Kjeldahl-módszer. Az első lépésben a mintához tömény kénsavat, K_2SO_4 -ot és $HgSO_4$ katalizátort adnak. A roncsolás után tömény NaOH oldattal semlegesítik az elegyet. A felszabaduló gázt feleslegben levő bórsav oldatába desztillálják át. Ezt végül 0,02 N H_2SO_4 oldattal titrálják.

a) Milyen termék keletkezik a roncsolás során? Mi a felszabaduló gáz? Írja fel a gáz és a bórsav közt lejátszódó reakció egyenletét! Milyen indikátort használna a titrálás során és miért?

A nitritionok veszélyesek a csecsemők egészségére. A nitrittartalom meghatározásának egyik módszere a kolorimetria, amihez szükség van pontosan ismert koncentrációjú oldatsorozatra. Minthogy a nitrit könnyen oxidálódik, a törzsoldat pontos koncentrációját gyakran kell mérni a következő eljárással. A nitrit mintához ismert koncentrációjú $KMnO_4$

oldat feleslegét és kénsavat adunk. Az oldat színét okozó permanganát felesleget ismert mennyiségű $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ hozzáadásával eltüntetjük, majd az elegyet ismert koncentrációjú permanganát-oldattal titráljuk.

b) Írja fel a lejátszódó reakciók egyenleteit! Írjon fel egy képletet a nitrogéntartalom kiszámítására a következő változókat használva!

A: a törzsoldat nitrogéntartalma (mg/ml)

B: az összesen felhasznált KMnO_4 oldat térfogata (ml)

C: a KMnO_4 oldat koncentrációja

D: a felhasznált $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ oldat térfogata (ml)

E: a $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ oldat koncentrációja

F: a NaNO_2 oldat térfogata (ml)

tajvani feladat

H27. A króm(VI) színes vegyületeit pigmentekben, magát a fémet pedig – ellenálló, szép felülete miatt – bevonatokban, ötvözetekben használják. Az oldatukat megsavanyítva a sárga kromátionok narancsszínű dikromáttá alakulnak.

a) Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét! Milyen a két vegyületben a krómatomok oxidációs állapota? Redoxi reakció-e az átalakulás? Milyen tényező határozza meg elsősorban a reakció egyensúlyát? Rajzolja fel a két ion térbeli szerkezetét!

Egy autó lökhárítóját krómozzák elektrolitikus úton. Savas dikromát oldatba merítve elektrolizáló cella katódjaként kapcsolják. Tekintsük úgy, hogy az anódon a víz oxidálódik.

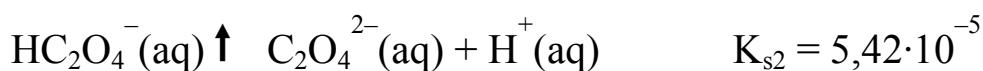
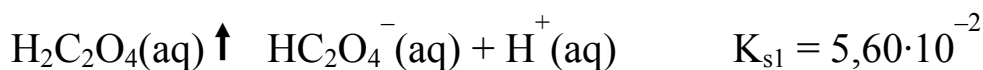
b) Írja fel az elektródreakciókat és a cellában lejátszódó reakció egyenletét! Ha az áramerősség 10,0 A, mennyi ideig tart 52,0 g króm leválása? Hány mol oxigén fejlődik ezalatt? Mi a kémiai magyarázata, annak, hogy a króm ilyen kedvelt bevonat?

tajvani feladat

H28. Egy vizes oldat kalcium tartalmát a következő módon határozhatjuk meg:

- i. A megsavanyított mintához néhány csepp metilvörös indikátort, majd $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ oldatot adunk.

- ii. Karbamidot az elegyhez adva óvatosan forraljuk, amíg az indikátor színe sárgára változik (általában 15 percig eltart). CaC_2O_4 csapadék válik le.
- iii. A forró oldatot leszűrjük, majd a szilárd CaC_2O_4 -ot jéghideg vízzel mossuk, hogy eltávolítsuk a $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ionok feleslegét.
- iv. A CaC_2O_4 -ot forró, 0,1 M H_2SO_4 oldatban feloldjuk, miközben Ca^{2+} ionok és $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ keletkezik. A feloldott $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ -et ismert koncentrációjú KMnO_4 -oldattal a lila szín megjelenéséig titráljuk.



a) Írja fel a karbamid hozzáadása után lejátszódó reakciók (ii. lépés) egyenleteit!

Egy 25 ml-es mintát vizsgálva az utolsó lépésben 27,41 ml $2,50 \cdot 10^{-3}$ M KMnO_4 oldat fogyott.

b) Mi volt a Ca^{2+} ionok koncentrációja a mintában?

c) Számítsa ki a CaC_2O_4 oldhatóságát 4,0-ra pufferelt pH-jú oldatban!

tajvani feladat

H29. Fontos elválasztás-technikai művelet a mindennapi laboratóriumi gyakorlatban a folyadék-folyadék extrakció. A művelet során azt használjuk ki, hogy különböző vegyületek különböző oldószerekben eltérő mértékben oldódnak. A két oldószeres fázis közötti megoszlás egyensúlyi folyamat és ezt az ún. megoszlási hányadossal jellemezzük.

Legyen a vizsgált vegyületünk **A**, melynek megoszlási hányadosa egy szerves oldószer és víz között: $K_D(\mathbf{A}) = [\mathbf{A}]_{\text{szerves}} / [\mathbf{A}]_{\text{vízes}} = 500,0$. Az

extrakció hatásosságát, hatásfokát az $\frac{m_{\text{szerves}}}{m_{\text{összes}}} \times 100\%$ értékkel jellemzik.

- a) Mennyi a hatásfoka a folyamatnak, ha A $10,00 \text{ cm}^3$ $0,100 \text{ mol/dm}^3$ -es vizes oldatát $10,00 \text{ cm}^3$ szerves oldószerrel ráztuk ki?
- b) Milyen összefüggés van a térfogatarány ($\beta = V_{\text{vizes}} / V_{\text{szerves}}$), a megoszlási hányados és az extrakció hatásfoka között?
- c) Mennyi az extrakció hatásfoka, ha még egyszer extraháljuk az (a)-ban kapott vizes fázist $10,00 \text{ cm}^3$ szerves oldószerrel?
- d) Hogyan függ az extrakció hatásfoka, a kiindulási mennyiségtől (m_0), a megoszlási hányadostól (K_D) és az extrakciók számától (n), ha $\beta = 1$?

Az alapfogalmak bemutatása után következzenek egy gyakorlati probléma! A következő szintézist hajtottuk végre: $A + B \rightarrow C + D$. Az A reagenst feleslegben alkalmaztuk, de ennek köszönhetően B teljes mennyiségben elreagált. Számunkra az értékes termék C , és szerencsénkre D vízben nem oldódó, gáz halmazállapotú melléktermék. Életünket könnyíti még az is, hogy C nem, míg A igen jól oldódik szerves apoláris oldószerekben (K_D lásd fent). A termék elegy $50,00 \text{ cm}^3$ vizes oldat, amiben A koncentrációja $0,0200 \text{ mol/dm}^3$.

- e) Tisztítás céljából $100,0 \text{ cm}^3$ vagy $2 \times 50,00 \text{ cm}^3$ apoláris oldószerrel érdemes mosni a termék elegyet?

Varga Szilárd

H30. A rosszul oldódó vegyületek képződését széles körben használja a szerves analitika. A minőségi analízisben leggyakrabban csapadékképződési reakciókat használunk az ionok azonosítására, illetve több ion elválasztására, a mennyiségi analízisben pedig fontos szerepet játszanak a csapadékos titrálások, főként a halogenidionok meghatározásában.

A pszeudohalogenid-ionok (pl. CN^- , SCN^- , N_3^-) sok reakcióban a halogenidionokhoz hasonlóan viselkednek. A rodanidion (újabb nevén tiocianátion, SCN^-) a jodidionhoz hasonlóan higany- és ezüstionokkal csapadékot képez. Az oldhatósági szorzatok 25°C -on: $L(\text{Hg}(\text{SCN})_2) = 5,53 \cdot 10^{-8}$, $L(\text{Hg}_2(\text{SCN})_2) = 3,20 \cdot 10^{-20}$.

- a). Számítsd ki a $\text{Hg}(\text{SCN})_2$ és a $\text{Hg}_2(\text{SCN})_2$ oldhatóságát tiszta vízben!

b) *Hogyan befolyásolja az oldhatóságot az a tény, hogy a $\text{Hg}(\text{SCN})_2$ oldódáskor nem teljesen disszociál, hanem az oldott anyag egy része $\text{Hg}(\text{SCN})_2$ molekulaként van jelen az oldatban?*

Az ezüstionokkal a legtöbb halogenid- és pszeudohalogenidion rosszul oldódó vegyületet alkot. A rodanidion emellett Fe^{3+} ionokkal vörös színű komplexet is képez. E tulajdonságát felhasználhatjuk csapadékos titrálások végpontjelzésére: ha Fe^{3+} ionokat is tartalmazó Ag^+ oldatot kálium-rodanid mérőoldattal titrálunk, akkor a titrálás végpontjának elérését a rodanidion feleslegével képződő $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$ ion vörös színe jelzi (Volhard-módszer). A $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$ komplex képződésének egyensúlyi állandója $K(\text{FeSCN}^{2+}) = 125$, és színe akkor észlelhető, ha koncentrációja eléri a $3,0 \cdot 10^{-6}$ M-t. Az AgSCN oldhatósági szorzata: $L(\text{AgSCN}) = 1,0 \cdot 10^{-12}$.

c) *Mekkora legyen a Fe^{3+} ionok koncentrációja, hogy pontosan a titrálás ekvivalenciapontjában lássuk meg a komplex színét?*

d) *Az alábbiak közül melyik vegyület(ek)et alkalmazhatjuk a Fe^{3+} -tartalmú indikátoroldat elkészítéséhez? A választ indokold meg! (Szükség esetén használd a Négyjegyű függvénytáblázat adatait!)*

1. FeCl_3	2. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	3. $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	5. $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$	6. $(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$
7. FePO_4	8. $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$	9. $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$

Bromidionok Volhard szerinti meghatározásakor a mérendő törzsoldathoz ismert mennyiségű és koncentrációjú AgNO_3 mérőoldatot adunk, és az ezüstionok feleslegét rodanid mérőoldattal titráljuk meg. A rodanid mérőoldat pontos koncentrációját AgNO_3 mérőoldattal való faktorozással is megállapíthatjuk.

Egy minta Br^- tartalmának mérésekor a következő adatokat jegyeztük fel: A KSCN mérőoldat faktorozásakor $25,00 \text{ cm}^3$ $0,1000 \text{ M}$ AgNO_3 oldatra $33,11 \text{ cm}^3$ KSCN oldat fogyott. A minta $25,00 \text{ cm}^3$ -éhez $25,00 \text{ cm}^3$ $0,1000 \text{ M}$ AgNO_3 oldatot mérve, és ugyanazzal a KSCN oldattal titrálva a fogyás $26,49 \text{ cm}^3$.

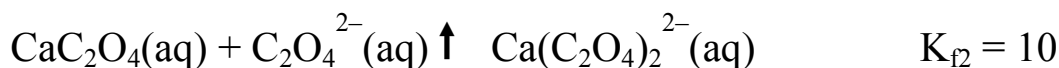
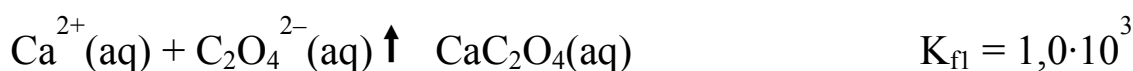
e) *Mennyi volt a mintában a Br^- koncentrációja?*

A titrálás során az oldat mind AgBr-ra, mind AgSCN-ra nézve telített. 25°C-on $L(\text{AgSCN}) = 1,0 \cdot 10^{-12}$, $L(\text{AgBr}) = 5,0 \cdot 10^{-13}$ az oldhatósági szorzat.

f) Számítsd ki a szabad Ag^+ , Br^- , SCN^- ionok koncentrációját 99%, 100% és 101% titráltságnál! (A Fe^{3+} komplex hatását hanyagold el!)

Perger Tamás

HO8. A H28-ban nem vettük számításba, hogy a csapadék leválása az alábbi reakciók miatt nem lesz teljes:

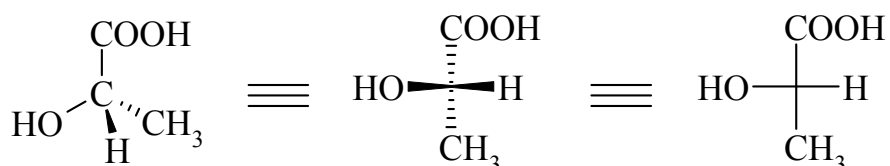


d) Milyen egyensúlyi $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ koncentráció mellett lesz a kalcium leválasztása a legjobb? Mekkora a Ca^{2+} koncentráció ekkor?

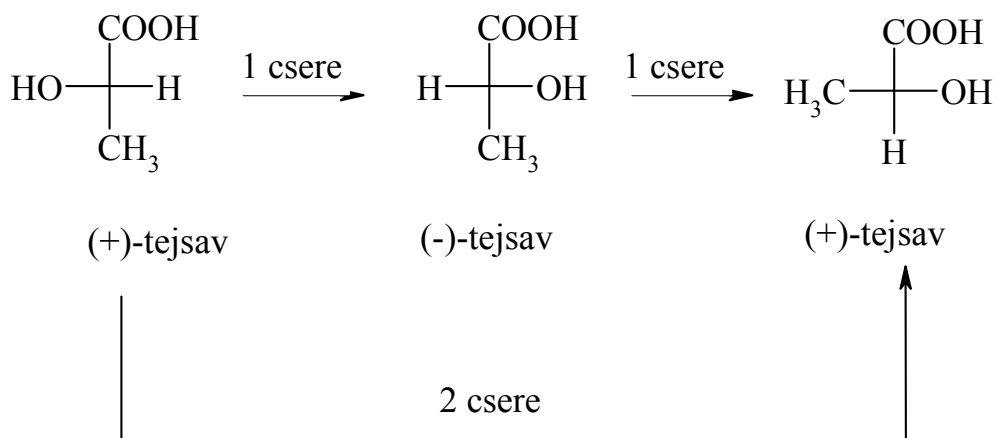
e) Adjon becslést a H^+ és a Ca^{2+} koncentrációjára a telített CaC_2O_4 oldatban!

tajvani feladat

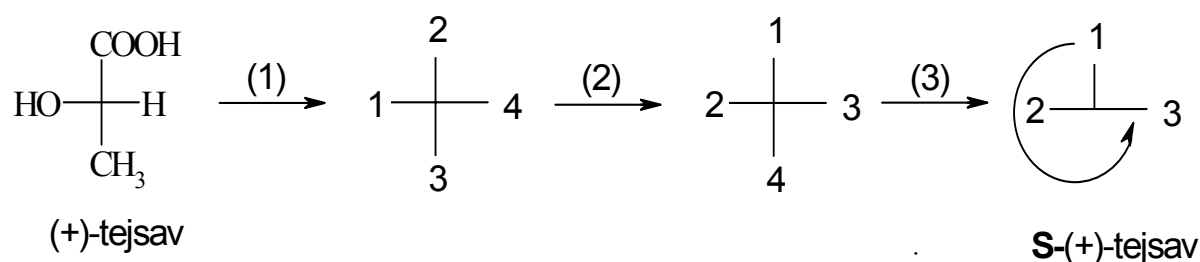
HO9. A molekulák térbeli ábrázolása a papír síkjában nem egyszerű feladat. Egyik megoldása ennek a problémának a Fischer-projekció. A Fischer-projekcióban történő ábrázolás esetén úgy járunk el, hogy először a molekula főláncát függőleges irányban kiterítjük (felfelé a legoxidáltabb láncvég, lefelé a leghosszabb lánc), a lánchoz csatlakozó szubsztituensek a papír síkjából kiemelkednek, a láncvégek a papír síkja mögé hajolnak. Szemléletes példaként álljon a tejsav.



A Fischer-projekció kifejezi a merőleges vonalak metszéspontjában lévő sp^3 -as szénatom konfigurációját is. A képlet rajzolás során figyelembe kell venni, hogy a páratlan számú ligandum csere a konfiguráció megváltozását eredményezi, míg a páros számú a megmaradását.

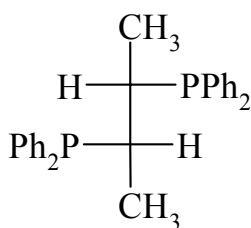


Az abszolút konfiguráció meghatározását is megkönnyíti ez a projektív ábrázolás. (1) a CIP konvenció szerint besorszámozzuk a ligandumokat (lásd KÖKÉL 2004/4. szám, Szabó András: Optikai izoméria), (2) páros számú ligandum cserével az alsó helyzetbe hozzuk a legnagyobb sorszámú ligandumot, (3) megállapítjuk a számok körüljárási irányát; a 4-es ligandumot figyelmen kívül hagyva (óRa járással megegyező irányú **R**, az óra járásával ellentéte **S** irányú **S**).



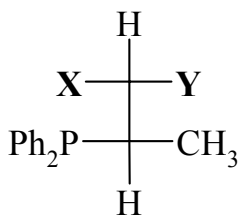
A fémorganikus aszimmetrikus szintézisekben (olyan szintézisek, ahol szelektíven csak az egyik optikai izomert hozzák létre fémorganikus reagenssel) Henri Kagan által bevezetett és gyakran alkalmazott ligandum a ChiraPhos.

a) Határozd meg a CIP konvenció alapján a ChiraPhos abszolút konfigurációját!

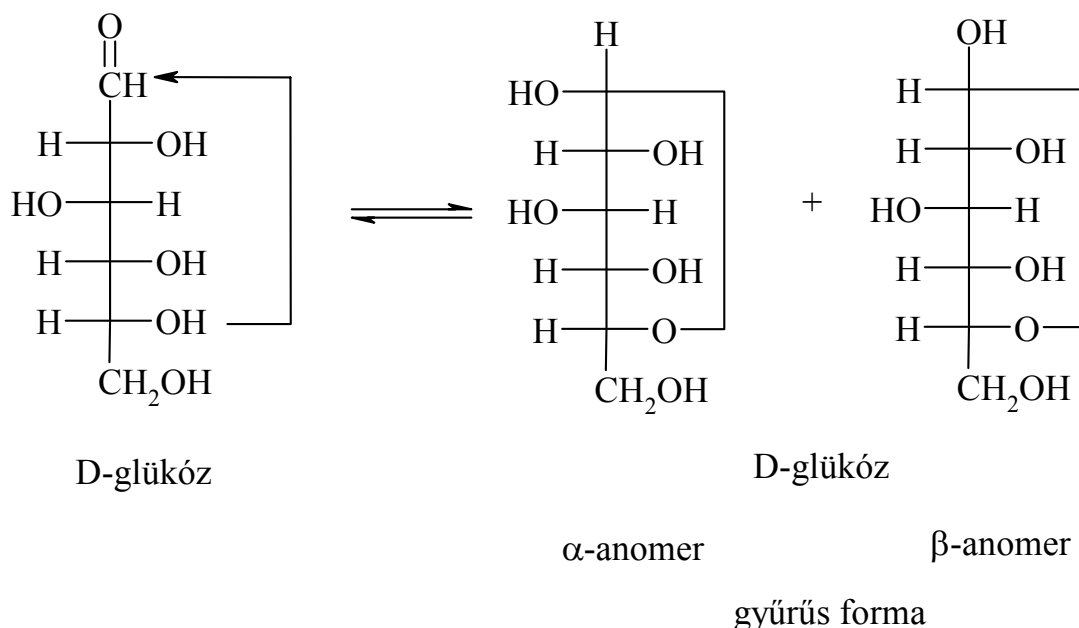


ChiraPhos

b) A ChiraPhos egyik sztereoisomerje mezo. Mit jelöl az *X* és *Y* csoport?

*mezo-ChiraPhos*

A Fischer-projekció különösen a szénhidrátok sztereokémiai ábrázolásában hasznos és elterjedt. Az alábbi példa a D-glükóz nyílt láncú és hattagú gyűrűs szerkezetét ábrázolja.



A félacetál (gyűrűs szerkezetű izomer) keletkezése során két sztereoizomer keletkezik, amelyeket anomereknek hívunk. Ezek az izomerek is, mint a királis vegyületek általában, elforgatják a síkban polarizált fény polarizációs síkját. A jelenséget jellemző fizikai mennyiség a fajlagos forgatóképesség, melynek a definíciója a következő:

$$[\alpha] = \frac{\alpha \cdot 100}{c \cdot l}, \text{ ahol}$$

$[\alpha]$, a fajlagos forgatóképesség, $^{\circ} \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1} \text{ dm}^{-1}$, de általában csak a $^{\circ}$ jelet (fok) írják ki

α , a mért forgatóképesség, a polarizációs sík elfordulása, $^{\circ}$

c , a vizsgált oldat koncentrációja, $\text{g} / 100 \text{ cm}^3$

d , az oldat rétegvastagsága, dm

A fajlagos forgatóképesség függ a hőmérséklettől, az oldószertől, a mérésnél használt fény hullámhosszától és a koncentrációtól (nem pontos a képletbeli arányosság), ezért ezeket a körülményeket fel szokták tüntetni.

A tiszta α -D-glükóz fajlagos forgatóképessége $+112,2^\circ$, a tiszta β -D-glükóz fajlagos forgatóképessége $+18,7^\circ$. Vizes oldatban a két izomer található meg, az oldat fajlagos forgatása $+52,6^\circ$.

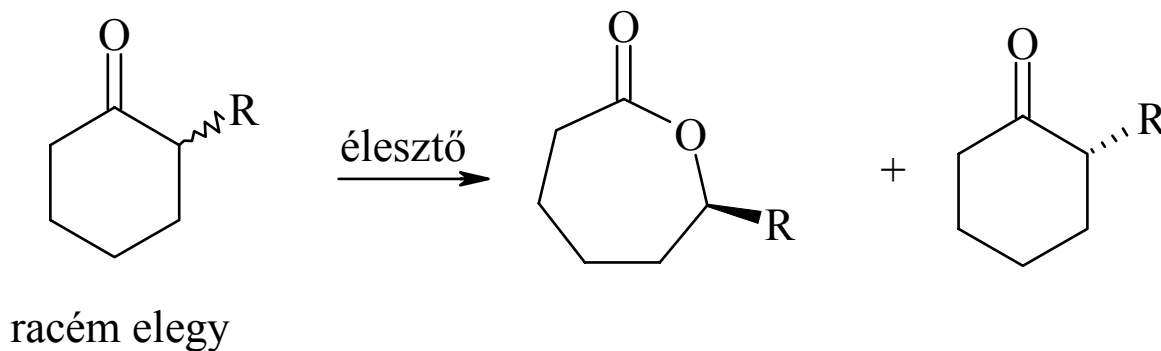
c) *Az egyensúlyi vizes oldatban a D-glükóz hány százaléka α -anomer?*

d) *Melyik anomer a stabilabb vizes oldatban?*

e) *Rajzold fel a szék konformációjú β -anomert!*

Az enzimek biológiai katalizátorok, amelyek az élő szervezetekben lezajló kémiai folyamatokat irányítják. Katalitikus hatékonyságuk és nagyfokú szelektivitásuk miatt egyre nagyobb számában alkalmazzák őket a szerves kémiai szintézisekben is.

Az alábbi adatokat racém 2-szubsztituált ciklohexanonok enzimatiszus Baeyer-Villiger-reakcióval történő kinetikus rezolválása során kaptuk. Rezolválásnak nevezzük az enantiomerek szétválasztását. Kinetikus rezolválásnál azt használjuk ki, hogy az egyes enantiomerek eltérő sebességgel reagálnak optikailag aktív reagensekkel (enzimatiszus folyamatoknál az enzimekkel). A Baeyer-Villiger-reakció során oxovegyületekből peroxid-tartalmú reagens hatására karbonsav ill. észter képződik (itt a peroxidot az enzim állítja elő).





	R	Termelés (%)	<i>ee</i> (%)	Termelés (%)	<i>ee</i> (%)
1	Etil	79	95	69	98
2	<i>n</i> -propil	54	97	66	92
3	Allil	59	98	58	98

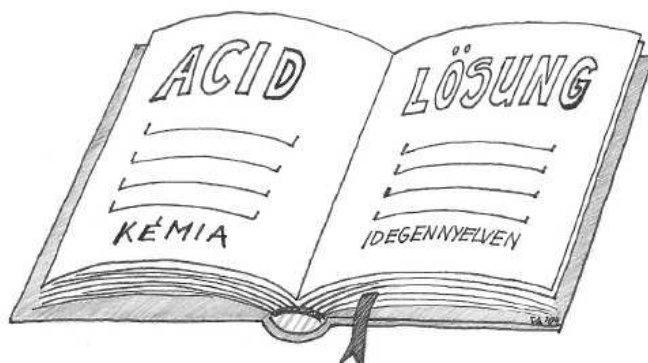
Az enantioszelektív reakciók hatékonyságát az enantiomer felesleggel (angolul enantiomeric excess, *ee*) jellemzik, ami a kétféle enantiomer mennyisége közti különbség százalékos aránya az anyag összes mennyiségéhez viszonyítva.

f) Mennyi az *R* / *S* hányados a 6-allil-kaprolaktonnál (3. eset)?

g) A nem enzimátikus Baeyer-Villiger-reakcióban általánosan használt oxidálószer az MCPBA (meta-klór-perbenzoesav). Ha élesztő helyett MCPBA-val oxidálunk, mennyi lesz a fenti reakciókban az *ee*?

tajvani feladat, Varga Szilárd fordítása és átdolgozása

KÉMIA IDEGEN NYELVEN



Kedves Diákok!

Rovatunkban megtalálhatjátok a 2004/5. számban közölt angol szakszöveg helyes fordítását, és a hozzá kapcsolódó megjegyzéseket, a beérkezett fordítások értékelését, valamint az új angol nyelvű szakszöveget.

A 2004/3. számban azt írtuk, hogy a fordítási versenyt a naptári évvel zárjuk le. Azonban a gyakorlat azt mutatja, hogy célszerűbb és praktikusabb, ha a szakszövegek fordítási versenyét is az iskolaév végét követően zárnánk le, és akkor jutalmaznánk a legjobb fordítókat. Természetesen, mivel ezt előre nem láttuk, és nem szeretnénk csalódást okozni azoknak a tanulóknak, akik szorgalmasan küldék a megoldásokat a mostani naptári évet lezárva kihirdetjük a szakaszgyőzteseket. A könyvjutalomban részesülő tanulók névsorát a fordítási eredmények táblázata alatt olvashatjátok.

Örömmel értesítünk mindenkit, hogy a nagy érdeklődésre való tekintettel szeptembertől minden számban megjelenik fordítandó angol szakszöveg.

A szerkesztőség

A 2004./5 számban közölt szakszöveg fordítása:

Mi a savas eső és mi okozza?

A “savas eső” egy tág kifejezés, mely savak a légkörből való leesésének számos módját írja le.

A természetes eső a légkörben felvett, oldott széndioxid miatt egy kissé savas. Az organizmusok és ökoszisztémák az egész bolygón

alkalmazkodtak a normál eső enyhén savas természetéhez, és ezért ez nem vet fel környezetvédelmi problémákat. Az eső savassága megnövekedett az emberi aktivitás - mint például a fosszilis energiahordozók égetése - miatt, és ezért lett probléma a savas eső.

Magát a 'savas eső' kifejezést először Robert Angus Smith angol kémikus használta több mint száz évvel ezelőtt. Akkoriban vette észre, hogy az emberi tevékenységekből származó füst és gőzök megváltoztathatják a csapadék savasságát. Ennek ismeretében sem tekintették a savas esőt környezetvédelmi problémának az 1950-es évekig. Azóta sok kutatást végeztek, hogy azonosítsák a savas eső forrásait és a savas eső okozta károkat. Ahogy a kutatások folytatódtak, az 1970-es évek vége felé a környezetvédelmi helyzet kritikus méreteket ért el. Ekkorra Kanadában és Skandináviában tavak ezreit nyilvánították holtta, élettelené, miközben a savas gázok kibocsátása továbbra is növekedett.

A savas esőre precízebb kifejezés a savas ülepedés, aminek két fajtája van: nedves és száraz.

A nedves ülepedés a savas esőt, ködöt és havat foglalja magában. Ahogy ez a savas víz át- és keresztül folyik a talajon, számos növényre és állatra hatással van. A hatás erőssége sok tényezőtől függ, mint például a víz savasságától, a részt vevő talaj kémiai fajtájától és a pufferkapacitásától.

A szilárd ülepedés fogalom a savas gázokra és részecskékre, valamint a porra vonatkozik. A légkörben lévő savasság közel fele száraz ülepedés útján kerül vissza a földre. Ezeket a savas részecskéket és gázokat a szél ráfújja az épületekre, autókra, házakra és fákra. A szárazon lerakódott gázokat és részecskéket pedig a viharok lemoshatják a fákról vagy más felületekről. Ekkor a lefolyó víz ezeket a savakat hozzáadja a savas esőhöz, így a kettő kombinációja savasabb lesz, mint az esővíz önmagában.

A savas eső akkor fordul elő, amikor a légkörben ezek a gázok vízzel, oxigénnel és más vegyületekkel reagálva különféle savas vegyületet alkotnak. A legtöbb ilyesfajta reakció sebességét növeli a napfény. Az eredmény a kénsav és salétromsav híg oldata lesz.

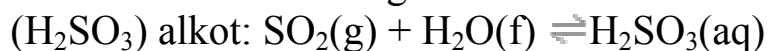
A szennyezetlen légkörből származó eső pH-ja közel van a 6,0-hoz, mivel a légkörben a vízgőz a széndioxiddal (CO₂) reagál, oldott szénsavat (H₂CO₃) alkotva: CO₂(g) + H₂O(l) ⇌ H₂CO₃(aq)

Mivel a szénsav gyenge sav, részben disszociál:

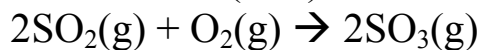


A savas eső pH-ja 5,6 alatt van, amit főként az okoz, hogy a vízgőz kéndioxiddal és a nitrogén oxidjaival reagál.

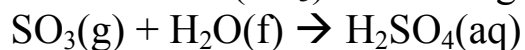
A kéndioxid vízzel reagálva kénessavat



A kéndioxid (SO_2) fokozatosan kéntrioxiddá (SO_3) oxidálható:



A kéntrioxid (SO_3) vízzel reagálva kénsavat (H_2SO_4) alkot:



A nitrogén oxidjai, különösen a nitrogén dioxid (NO_2), vízzel reagál salétromossavat (HNO_2) és salétromsavat (HNO_3) képezve:



A 2000-ig ismert adatok szerint a világon a legsavasabb eső pH-ja 4.3 volt.

A savas eső a tavak és folyóvizek savasodását okozza és hozzájárul a magasan fekvő fák és sok érzékeny erdőtalaj károsodásához. A savas eső továbbá gyorsítja az építőanyagok és festékek pusztulását, beleértve pótolhatatlan épületeket, emlékműveket és szobrokat, melyek nemzeti kulturális örökségünk részei. A savas eső a kalcium-karbonáttal reagálva károsítja ezeket, mivel oldható kalcium-hidrogén-karbonátot képez: (kalcium-bikarbonát, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$): $\text{CaCO}_3 + \text{savas eső} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{aq})$
A földre hullásukat megelőzően a SO_2 és a NO_x gázok és az apró szemcséken megkötődő származékaik, a szulfátok és a nitrátok hozzájárulnak a látási viszonyok és a közegészség romlásához is.

Megjegyzések a fenti fordításhoz:

Általános megjegyzések:

- figyeljetelek oda az igeidők és a helyes magyar szórend használatára
- bár helyes eljárás, hogy a lefordított magyar szöveget „magyarosítjátok”, de ilyenkor nagyon figyeljetelek oda, hogy ne írjatok többet a lefordított magyar szövegben, mint ami az eredeti angol szövegben szerepel.

Nehezebb angol szövegrészek:

- broad term = tág kifejezés; és nem: átfogó vagy összefoglaló kifejezés
- the actual term = maga a kifejezés; és nem: jelenlegi vagy aktuális kifejezés.
- acid deposition = savlerakódás vagy savas ülepedés.
- homes = házak; és nem: lakások
- reaction rate = reakció sebesség; és nem: reakció mértéke, reakció száma vagy reakció aránya.

- mild solution: híg oldat; és nem: lágy, gyenge, vagy enyhe oldat.
- as of the year 2000: a szótárak többségének definíciója alapján a helyes fordítás: 2000-es évtől kezdve, azonban a 2000-es évig bezárólag is helyes, szerintem a szöveggörnyezethez jobban illő fordítás. helytelen: 2000-es évben.
- visibility degradation = látási viszonyok romlása; nem kapcsolódik a "harm public health" mondatrészhez, tehát a közegészség látható romlása helytelen fordítás.

A harmadik fordulóban elért pontszámok:

Sípos Dávid (Pápai Református Kollégium Gimnáziuma, 11.évf.)	78 pont
Szabó Áron (Eötvös József Gimnázium, 10. évf., Budapest)	76 pont
Sághi Márton (Pápai Református Kollégium Gimnáziuma, 11.évf.)	76 pont
Dálnoki Anna (Ady Endre Gimnázium, 10. évf., Debrecen)	75 pont
Végh Balázs (Jurisich Miklós Gimnázium, 10. évf., Kőszeg)	75 pont
Talabér Júlia (Jurisich Miklós Gimnázium, 10. évf., Kőszeg)	73 pont
Nagy Ildikó (Görög Katolikus Gimnázium, Szakközépiskola és Diákotthon, 11.évf, Hajdúdorog)	71 pont
Pallósi Katalin (Jurisich Miklós Gimnázium, 10. évf., Kőszeg)	69 pont
Lukács Eszter (Pápai Református Kollégium Gimnáziuma, 11.évf.)	63 pont
Fekete Lilla (Jurisich Miklós Gimnázium, 10. évf., Kőszeg)	62 pont
Fekete Győr Albert (Árpád Gimnázium, 9. évf., Budapest)	61 pont
Herner András (Táncsics Mihály Gimnázium, 12.évf., Kaposvár)	59 pont
Németh Kitti (Pápai Református Kollégium Gimnáziuma, 11.évf.)	59 pont
Pesti Viktória (Ady Endre Gimnázium, 10. évf, Debrecen)	58 pont
Bendes Anna (Patrona Hungariae Gimnázium, 10. évf, Budapest)	56 pont
Takács Judit (Jurisich Miklós Gimnázium, 10. évf., Kőszeg)	52pont
Hüse Renáta (Ady Endre Gimnázium, 10. évf, Debrecen)	51 pont
Jóna Veronika (Ady Endre Gimnázium, 10. évf, Debrecen)	46 pont
Frenkó Vivien (Ady Endre Gimnázium, 10. évf, Debrecen)	45 pont
Hambalgó Mihály (Pápai Református Kollégium Gimnáziuma, 10.évf.)	40 pont

Az év végi összesített pontverseny első három helyezettje**Angol**

Szabó Áron (Eötvös József Gimnázium, 10. évf., Budapest)	264,5 pont
Fekete Győr Albert (Árpád Gimnázium, 9.B., Budapest)	185 pont
Dálnoki Anna (Ady Endre Gimnázium, 10.C, Debrecen)	170 pont

Német

Matolcsy Erzsébet (Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium, 10.B., Bp.)
Varga János (Varga Katalin Gimnázium, 11.D., Szolnok)
Berkes Balázs (Táncsics Mihály Gimnázium, 12.B., Kaposvár)

Gratulálunk a kiváló fordításokhoz!

Az alábbiakban megtaláljátok a következő fordítási feladatot.

Chemistry in English (angol szakszöveg fordítás)**Laughing Gas**

"I am sure the air in heaven must be this wonder working gas of delight". So wrote poet Robert Southey of nitrous oxide, N_2O , also known as nitrogen oxide, dinitrogen monoxide, hyponitrous acid anhydride and factitious air. However, its most well known name is 'laughing gas' due to its intoxicating effects when inhaled.

Nitrous oxide, N_2O , is a colorless, almost odorless gas that was first discovered in 1793 by the English scientist Joseph Priestley. He was also famous for being the first to isolate other important gases such as oxygen, carbon monoxide, carbon dioxide, ammonia, and sulfur dioxide. Priestley made N_2O by heating ammonium nitrate in the presence of iron filings, and then passing the gas that came off through water to remove toxic by-products.

After initial trials, Priestley thought that N_2O could be used as a preserving agent, but this proved unsuccessful.

Nitrous oxide is most commonly made by the thermal decomposition of ammonium nitrate (NH_4NO_3):



The chief impurity of the product is N_2 , although, NO_2 , O_2 , and CO_2 may also be present. The resulting mixture is passed through water for purification. There are several reasons why one has to be extremely careful when synthesizing nitrous oxide. First, the synthetic process frequently employed (heating ammonium nitrate) may lead to an explosion, and has been the cause of major accidents and numerous injuries in the industrial synthesis of N_2O . Second, other oxides of nitrogen may be obtained as byproducts of the synthetic process. One of these, nitrogen dioxide, is extremely toxic, and can lead to rapid destruction of lung tissue, even if inhaled in small quantities. This is the reason why N_2O manufactured this way should NOT be inhaled, because it is contaminated with NO_2 .

A Boost for Fast Cars

At room temperature, N_2O is quite unreactive with most substances, including alkali metals, halogens, and even ozone. It is therefore widely used as a propellant in aerosol cans in place of the CFCs, which can damage the ozone layer. When heated sufficiently, however, N_2O decomposes exothermically to N_2 and O_2 .



If this reaction occurs in the combustion chamber of an automobile, 3 moles of gas would be produced from 2 moles, providing an extra boost to the piston, as well as liberating more heat. It also has a number of other benefits. There is 1 oxygen atom per molecule of gas (compared to 0.4 for regular air). The increased oxygen provides more efficient combustion of fuel.

So if greater oxygen and fuel content in the combustion chamber cause the increase in horsepower, why not just inject oxygen? Well, the engine would produce more power than it could handle and simply blow up! Once the N_2O is injected into the chamber and the temperature reaches 572°F , the molecules breakdown and the nitrogen and oxygen molecules are separated. The oxygen is immediately burned and the remaining nitrogen helps to dampen the combustion so that the above problem does not occur.

As the nitrous oxide changes from a liquid to a gas, it cools the intake air temperature to the tune of $60^\circ\text{-}75^\circ\text{F}$. As a rule of thumb, for every ten

degree reduction in intake air temperature, there is a 1% increase in horsepower.

Therefore N₂O is occasionally injected into the fuel lines of racing cars to give more power to the engine and to give the car exceptional acceleration.

Why is Nitrous Oxide used in Whipped Cream?

The reason why nitrous oxide is used as a propellant is that it dissolves in the liquid cream. When the cream escapes from the can, the gas expands and in doing so whips the cream into a foam. Now, the interesting part is that nitrous oxide is an inhalation anesthetic because it dissolves in synaptic lipid membranes. So it's not a coincidence that nitrous oxide is a whipped cream propellant and an inhalation anesthetic: nitrous oxide dissolves in fatty cream and it also dissolves in fatty cell membranes.

Források:

<http://www.chm.bris.ac.uk/motm/n2o/n2oc.htm>

<http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/inorganic/faq/laughing-gas.shtml>

<http://www.resort.com/~banshee/Info/N2O/>

http://www.ece.umn.edu/links/power/Energy_Course/energy/Environment/Global%20Warming/n2o.html

Minden egyes beküldött lap bal felső sarkában tüntessétek fel a beküldő teljes nevét, iskoláját és osztályát. Törekedjete az olvasható írásra és a rendezett külalakra. Nyomtatott megoldásoknak még jobban örülünk!

Beküldési határidő: 2005. április 5.

A fordítást a következő címre küldjétek:

KÖKÉL Kémia Idegen Nyelven

ELTE Általános és Szervetlen Kémiai Tanszék

Sztáray Judit

1518 Budapest 112., Pf.: 32

Jó munkát!

Sztáray Judit

VERSENYHÍRADÓ



A 2004/2005 évi OKTV második fordulójának számítási feladatai és megoldásai

1. feladat

1 mol kristályos nátrium-karbonátot feloldunk 714 g vízben. Az oldás eredményeként 10,6 tömegszázalékos oldatot kapunk.

- Számítással határozza meg, hogy hány mól vízzel kristályosodik a felhasznált nátrium-karbonát!*
- Hány gramm vízmentes nátrium-karbonátot kell még feloldanunk a fenti oldatban ahhoz, hogy ezen a hőmérsékleten telített oldatot kapjunk?*
- Hány gramm kristályos nátrium-karbonátot kell még feloldanunk a fenti oldatban ahhoz, hogy ezen a hőmérsékleten telített oldatot kapjunk?*

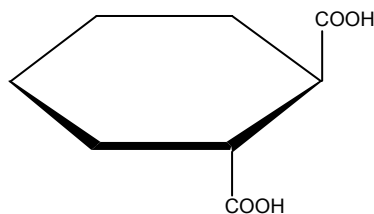
100 g víz 30 g vízmentes nátrium-karbonátot old.

8 pont

2. feladat

A ciklohexán többszörösen szubsztituált származékai között számosak több sztereoizomerje is létezik. Minthogy a gyűrű különféle konformációi (szék és kád szerkezetek) többnyire könnyen egymásba alakulnak, elég nehéz két szerkezetről megállapítani, hogy milyen viszonyban állnak egymással.

Szerencsére két szerkezetről úgy is meg lehet állapítani, hogy megegyeznek-e, hogy nem foglalkozunk a pontos térszerkezetekkel, hanem a gyűrűt síkalkatúnak képzeljük.



Próbálja meg megkeresni az összes lehetséges ciklohexán-dikarbonsav szerkezetét!

a) Hány konstitúciós izomer képzelhető el?

b) Hány sztereoizomerje van egy-egy szerkezetnek?

Az ábrán mutatott jelöléshez hasonlóan rajzoljon fel minden **eltérő** térszerkezetet! Jelölje meg az enantiomer párokat!

12 pont

3. feladat

1932 őszén Szent-Györgyi Albert és munkatársai Szegeden próbáltak nagy mennyiségű aszkorbinsavat elkülöníteni. Az általuk korábban kis mennyiségben a mellékvesékben talált anyag nagyon erős redukáló hatást mutatott. A bőségesen rendelkezésükre álló paprika leve szintén erőteljesen redukált, $1,0 \text{ cm}^3$ paprikalé $2,4 \text{ cm}^3$ $0,020 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú jóddal színtelenített el.

A paprikalé redukáló tulajdonságáért a C-vitaminnak sejtett aszkorbinsavat tartották felelősnek, amit a következő módon különítettek el:

50 kg paprikát ledaráltak, közel 2 kg bárium-só adtak hozzá, és a szilárd anyagokat elkülönítették, így 40 liter aktív paprikalevet kaptak. Ólom-acetát oldatot adagolva levált többek között az aszkorbinsav oldhatatlan ólomsója. A csapadékot kiszűrték, és 25%-os kénsavban oldották. 8 liter oldatot kaptak, amivel megismételték az eljárást (bárium-só adagolás, szűrés, ólomsó adagolás, szűrés, oldás). A végeredmény 1,5 liter oldat volt, ami méréseik szerint a kiindulási összes redukáló anyag felét tartalmazta. Ezt óvatosan bepárolva töményítették, majd szerves oldószerek segítségével kicsapták a szilárd aszkorbinsavat, amit többszöri kristályosítással tisztítottak. Végül 13,0 g anyagot nyertek, ami állatkísérletekben hatékony skorbutellenes anyagnak bizonyult. Moláris tömege 176 g/mol volt, ami szintén megfelelt az aszkorbinsav korábban megállapított $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ összegképletének. Az aszkorbinsav jóddal mutatott reakciójában a $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$ képletű dehidro-aszkorbinsav keletkezik.

A paprikaszezonban összesen 450 g C-vitamint sikerült előállítaniuk, ami rövidesen lehetővé tette, hogy az aszkorbinsav szerkezetét meghatározzák.

Tételezzük fel, hogy a teljes redukáló hatásért az aszkorbinsav felelős.

- Hány g/dm^3 volt a koncentrációja a paprikalében?
- Hány cm^3 jóoldatot fogyasztott a 1,5 liter tömény oldat 1 cm^3 -e?
- Az összes aszkorbinsav hányadrészét nyerték ki?
- Mennyi paprikát kellett feldolgozniuk?

10 pont

4. feladat

Zárt tartályban lévő ismeretlen telítetlen szénhidrogén és oxigén elegyének a nyomása 27°C -on $2,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Az elegyet elektromos szikrával felrobbantjuk. A gázelegy hőmérséklete ekkor 327°C , nyomása $5,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Amikor ismét 27°C -ra hűl le, az oxigént is tartalmazó gázelegy nyomása $1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

Mi a szénhidrogén, és mi volt a gázelegy összetétele?

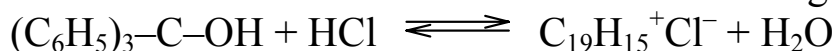
10 pont

5. feladat

A festékek egy érdekes családját alkotják a trifenil-metán színezékek. Ebben a feladatban e vegyületek néhány sajátosságát ismerjük meg.

Ha szén-tetraklorid és benzol elegyéhez alumínium-kloridot adunk mint katalizátort, az elegy magától forrásba jön, élénk gázfejlődést tapasztalunk, és trifenil-klórmetán képződik. E vegyület színtelen, de a jelenlévő AlCl_3 -dal vörös színű komplexet képez. Benzol helyett más aromás vegyületet használva a komplex színe más és más (naftalinnal kék, antracénnal zöld).

Trifenil-klórmetánt vízzel főzve trifenil-metanolt kapunk, mely vegyület sav hatására vízvesztéssel az alábbiak szerint reagál:



Míg a trifenil-metanol színtelen vegyület, a $\text{C}_{19}\text{H}_{14}\text{Cl}$ vegyület narancsvörös. Ha a fenil-csoportokon különféle szubsztituensek találhatóak, a származékok a szivárvány összes színét felvehetik (ld. táblázat). E

szubsztituált trifenil-metanolból vízvesztéssel keletkező élénk színű vegyületeket nevezzük trifenil-metán-színezékeknek (és az e feladat megoldói által használt tinta is alighanem ilyen festéket tartalmaz).

festék	szubsztituensek	szín
malachitzöld	2 x <i>para</i> -(CH ₃) ₂ N–	zöld
foxin	3 x <i>para</i> -NH ₂ –, 1 x <i>meta</i> -CH ₃ –	vörös
anilinkék	3 x <i>para</i> -C ₆ H ₅ -NH–	kék
kristályibolya	3 x <i>para</i> -(CH ₃) ₂ N–	lila
aurin	3 x <i>para</i> -OH–	sárga

- a) Írja fel a trifenil-klórmetán képződésének egyenletét!
- b) Milyen gáz fejlődik e reakció során? Hogy mutatná ki?
- c) Írja fel a trifenil-klórmetán vizes hidrolízisének egyenletét!
- d) A C₁₉H₁₄Cl narancsvörös színű vizes oldatához NaOH-oldatot adunk. Az oldat elszíntelenedik, és csapadékkiválást tapasztalunk. Magyarázza meg a jelenséget! Miért nem oldódik a keletkezett termék vízben?
- e) A trifenil-metanolból készült színezék vizes oldatához benzoosavat adunk. Élénk vörös színű csapadék keletkezik. Mi ez a csapadék?
- f) Szövetek a trifenil-metán színezékekkel általában nem festhetőek közvetlenül, mert a festék az első mosás során újra feloldódna. Ha azonban a szövetet először szerves savakkal (a gyakorlatban csersavat használnak) impregnálják, majd ezután festik, a színezés már stabil lesz. Magyarázza meg, hogy miért!
- g) Írja fel a C₁₉H₁₅⁺Cl⁻ festék szerkezeti képletét! Miért színes ez a vegyület, és miért színtelen a trifenil-metanol?

13 pont

6. feladat (I. kategória)

A teaízesítő tablettát 200 darabos csomagolásban forgalmazzák, egy dobozban 25,0 g tableta van. A tableta a citromsav hatóanyagon kívül egyéb töltelékanyagokat is tartalmaz.

Jó ízű teát készíthetünk, ha 1 liter ($1,0 \text{ dm}^3$) teához 6 tablettát adunk. Így az oldat pH-ja 4,2 lesz. (A töltelékanyagok és teafű a pH-t nem befolyásolják.)

- a) *Hány százalék a hatóanyag a tablettában?*
 b) A fenti teából megiszik 3,2 decilitert valaki, akinek a gyomrában 2,3 dl folyadék van. Ennek pH-ja 2,1 volt eredetileg a gyomorfallal termelt sósav miatt. *Hány százaléka lesz a gyomorban a citromsav disszociációfoka a teában mérhető értéknek?*

$$K_{1, \text{ citromsav}} = 3,98 \cdot 10^{-6}; \quad K_{2, \text{ citromsav}} = 7,24 \cdot 10^{-11}; \quad K_{3, \text{ citromsav}} = 6,3 \cdot 10^{-20};$$

14 pont**7. feladat** (I. kategória)

Kétkomponensű kristályvizes szilárd anyagkeveréket hevítenek levegőn. $600 \text{ }^\circ\text{C}$ -ig 9,5344 g víz, $2,981 \text{ dm}^3$ nitrogén-dioxid, $2,430 \text{ dm}^3$ ammónia és fele annyi kén-trioxid gáz távozik. $600 \text{ }^\circ\text{C}$ felett további $1,215 \text{ dm}^3$ kén-trioxid fejlődik, és 8,800 gramm 55,00 tömegszázalék réz(II)-oxidot és 45,00 tömegszázalék vas(III)-oxidot tartalmazó szilárd anyag marad vissza. Valamennyi fejlődött gáz térfogatát $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -on és $0,101 \text{ MPa}$ nyomáson mérték.

- a) *Adja meg a kiindulási anyagok képletét és mólszázalékos összetételét!*
 b) *Írja fel a két komponens hevítés hatására bekövetkezett bomlásának egyenletét!*
 c) A bomlások során a fent felsoroltakon kívül még egy gáz keletkezett, bár fejlődése nem volt szembevetendő. *Mi ez a gáz? Hány dm^3 szabadult fel belőle?*

$$M(\text{vas(III)-oxid}) = 159,7 \text{ g/mol} \quad M(\text{réz(II)-oxid}) = 79,54 \text{ g/mol}$$

Megjegyzés:

A feladatban szereplő kristályos anyagok 1 móljában a kristályvíz anyagmennyiségének számértéke egész szám.

17 pont

6. feladat (II. kategória)

A minőségi analitikában gyakran használ reagens az ammónium-szulfid. $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ reagenst úgy készítünk, hogy kb. $4\text{-}5 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ammónia oldatba kénhidrogén gázt vezetünk, majd bizonyos mennyiségű vizet adunk hozzá. Az így elkészült oldat a legritkább esetben tökéletes $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ -oldat, általában vagy ammóniát tartalmaz feleslegben, vagy ha „túladagoltuk” a kénhidrogént, akkor az ammónium-szulfid egy része ammónium-hidrogénszulfiddá alakul.

a) A reagens oldat $10,00 \text{ cm}^3$ -ét $1,000 \text{ dm}^3$ -re hígítjuk. Az így keletkezett oldatot, melyet az analízishez felhasználunk törzsoldatnak nevezünk.

A törzsoldat $10,00 \text{ cm}^3$ -ét desztilláló lombikba mérjük, térfogatát kiegészítjük $50,00 \text{ cm}^3$ -re. A szedő lombikba (ahova a desztilláció terméke jut) $25,00 \text{ cm}^3$ $0,1 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kadmium-nitrát-oldatot teszünk. A desztilláló lombikba $20,00 \text{ cm}^3$ $0,02498 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kénsav-oldatot juttatunk, majd az oldat kb. felét ledesztilláljuk. (A szedő lombikban sárga CdS csapadék válik ki.)

b) A desztilláló lombik tartalmát gondosan titrálólombikba mossuk át, és metilvörös indikátor mellett $0,05002 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NaOH-oldattal titráljuk. A fogyás $10,97 \text{ cm}^3$.

c) A szedő lombikba brómos vizet adunk (a csapadék feloldódik), majd az el nem reagált brómot gondosan kiforraljuk. Az elemi bróm a kéntartalmú anionokat szulfáttá oxidálja. A szedő lombikban lejátszódó kémiai folyamatokban keletkezett oxónium-ionokkal $14,01 \text{ cm}^3$ $0,1012 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NaOH-oldat reagál.

A fenti analízisek értelmezése alapján számítsa ki az ammónium-szulfid reagens oldat összetételét, illetve koncentrációját!

15 pont

7. feladat (II. kategória)

Glicint vízben oldva az oldott anyag savként és bázisként is képes viselkedni. A megfelelő savállandó, illetve bázisállandó $1,7 \cdot 10^{-10}$ és $2,3 \cdot 10^{-12}$. A protonálódási egyensúlyokban különböző töltésű részecskék keletkeznek.

a) Írja fel a $+1$, 0 , -1 töltésű részecske szerkezetét!

b) Mekkora lesz egy aminosav átlagos töltése, ha az oldat pH-ját $2,0$ -re, illetve $10,0$ -re állítjuk?

c) Mekkora pH-n lesz egy aminosav átlagos töltése éppen 0 ?

16 pont

MEGOLDÁSOK

1. feladat (közös)

a)

1 mol kristályos Na_2CO_3 ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$) összetétele:106 g Na_2CO_3 és $18 x$ g H_2O

Az oldat összetétele szerint:

$$(106 + 18x + 714) \cdot 0,106 = 106$$

Ebből:

$$\underline{x = 10,}$$

vagyis **1 mol Na_2CO_3 10 mol vízzel kristályosodik.** (2)

b)

Az oldat összetétele:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 894 \text{ g}, \quad m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ g}$$

Ebben feloldunk y g Na_2CO_3 -ot.

Az oldhatóság szerint:

$$\frac{30}{100} = \frac{106 + y}{894}$$

Ebből: $\underline{y = 162,2}$ Az oldatban a telítésig **162,2 g Na_2CO_3 oldható fel.** (3)

c)

Az 1000 g oldatban feloldunk még z mol kristálysódát.

Az új oldat összetétele:

$$(894 + z \cdot 180) \text{ g H}_2\text{O és } (106 + z \cdot 106) \text{ g}$$

Az oldhatóság szerint:

$$0,3((894 + z \cdot 180) = (106 + z \cdot 106)$$

$$162,2 = 52 z$$

Ebből:

$$\underline{z = 3,12}$$

Az oldatban a telítésig **3,12 mol, vagyis 892,3 g kristálysóda oldható fel.**

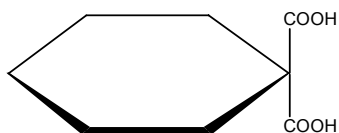
(3)

Összesen: **8 pont**

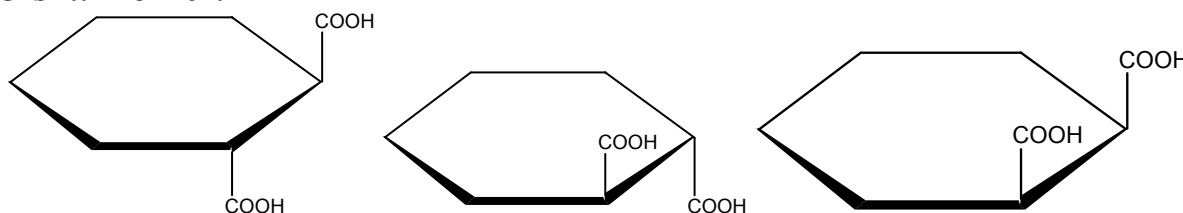
2. feladat (közös)

4 konstitúciós izomer létezik: az 1,1; az 1,2; az 1,3 és az 1,4 diszubsztituált.

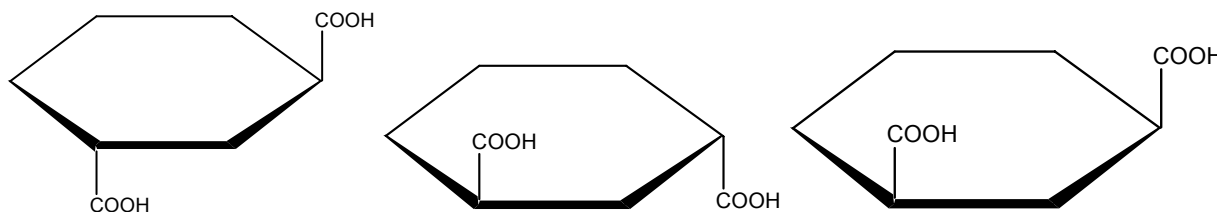
1 sztereoizomer:



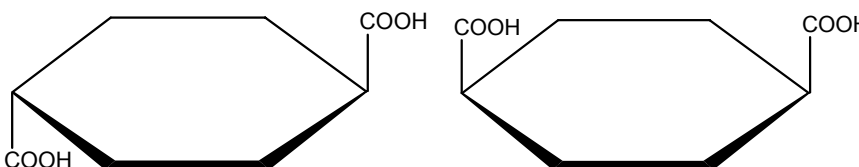
3 szt. izomer:



3szt. izomer:



2 sztereoizomer:



A négy konstitúciós izomer megnevezése 0,5-0,5 pont (2)

Minden szerkezet 1 pont, 1 már megadva, 8 új.

Ha egy szerkezetet többször, eltérő szerkezetnek tüntet fel, azért egy pont sem jár.(8)

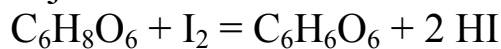
A két enantiomer pár (1,2-transz és 1,3-transz) megjelölése: (2)

Összesen: **12 pont**

3. feladat (közös)

a)

A jóddal mutatott reakció:

A jóddoldat $2,4 \text{ cm}^3 \cdot 0,02 \text{ mol/dm}^3 = 0,048 \text{ mmol}$ jódot tartalmaz.1 cm^3 paprikalé ugyanennyi aszkorbinsavat, azaz 8,448 mg-ot.A kiindulási aszkorbinsav koncentráció ezek szerint **$8,5 \text{ g/dm}^3$** volt.

(5)

b)

A tömény oldat az összes aszkorbinsav felét tartalmazta 40 liter helyett 1,5 literben.

A fogyás ennek alapján $2,4 \text{ cm}^3 \cdot 40 / 1,5 \cdot 0,5 = \mathbf{32 \text{ cm}^3}$ kellett legyen.

(2)

c)

A kiindulási 40 liter oldat $40 \text{ dm}^3 \cdot 8,5 \text{ g/dm}^3 = 340 \text{ gramm}$ aszkorbinsavat tartalmazott, aminek 13/340-ed részét, azaz **3,8 %-át** nyerték ki.

(2)

d)

50 kg paprikából 13 g C-vitamin adódott, így a 450 g kitermeléséhez **1,7 tonna** paprika kellett.

(1)

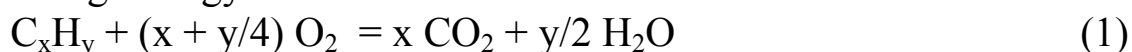
Összesen: **10 pont****4. feladat** (közös)

Zárt rendszer, tehát a térfogat állandó. Gázoknál a mólszám egyenesen arányos a nyomással és fordítottn a hőmérséklettel. Ha a hőmérséklet duplájára nő (300 K-ről 600 K-re,) akkor a nyomás is duplájára nő, tehát ha a robbantás utáni gázelegy nyomása 27 °C -on $2,7 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ lenne (elvileg, mert hisz a víz lekondenzálna).

A kiindulási, a robbantás utáni és a víz lecsapódása utáni mólszámok úgy aránylanak egymáshoz mint $8 : 9 : 5$

(2)

Az égetés egyenlete:



Induljunk ki 8 mol keverékből, ebben a mol szénhidrogén, $8-a$ mol az oxigén!

A felrobbantás után a gázelegy

összetétele: ax mol széndioxid $ay/2$ mol víz és

$$(8 - a - ax - ay/4) \text{ mol oxigén,} \quad (1)$$

$$\text{összes anyagmennyisége:} \quad 9 \text{ mol;} \quad (1)$$

$$\text{A lekondenzált víz anyagmennyisége:} \quad 4 \text{ mol.} \quad (1)$$

$$\text{Összefüggések: } 8 - a + ay/4 = 9$$

$$ay/2 = 4$$

$$\text{Ez utóbbi két egyenletből} \quad a = 1, \text{ és } y = 8 \quad (2)$$

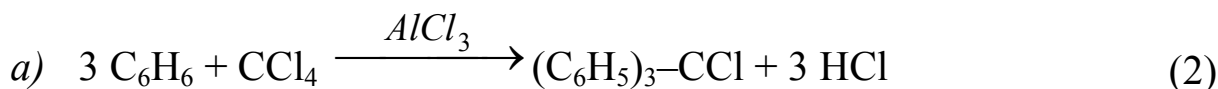
A kiindulási gázelegy tehát **12,5 % szénhidrogént és 87,5 % oxigént** tartalmazott. (1)

8 hidrogén mellett minimum 3 szén van, ez telített, tehát a propán nem lehet. A szénhidrogén egy molekulájában már nem lehet 5 szén mert akkor nincs oxigénfelesleg, így a keresett szénhidrogén a **C₄H₈, a butén.**

(1)

Összesen 10 pont

5. feladat (közös)



b) Hidrogén-klorid gáz fejlődik, mely csak kismértékben oldódik az apoláris CCl₄/benzol oldószerben, ezért kipezseg az oldatból.

Kimutatása nedves indikátorpapírral, vagy vizes ammónia-oldatos üvegpálcával történhet. (1)



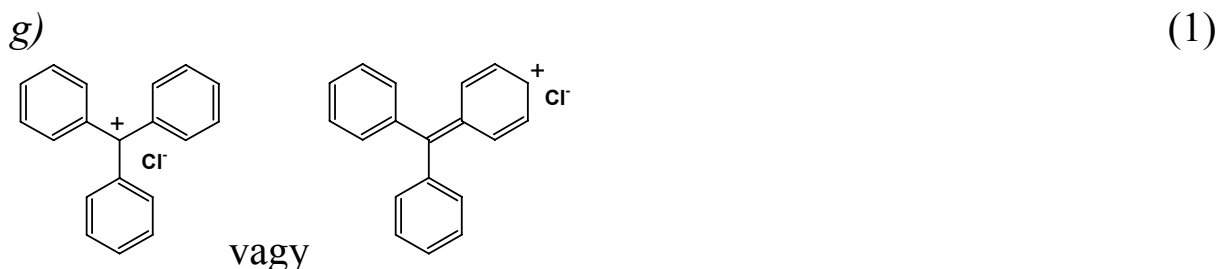
d) A festékkation keletkezése megfordítható reakció, így lúg hatására trifenil-metanol keletkezik, mely szintelen. (1)

A festékkation, mint ionos vegyület jól oldódik vízben, a trifenil-metanol apoláris, vízben rosszul oldható. (1)

e) Oldhatatlan festéksó keletkezik:



f) Az előző feladathoz hasonlóan a szövetek szálain a csersav festéksója csapódik ki, mely vegyület már nem vízoldható, így a festés jól bírja a mosást. (1)



Mint látszik, a festékion esetén a konjugált rendszer az összes atomra kiterjed. A trifenil-metanolban három izolált fenilgyűrű van. A nagyobb kiterjedésű konjugáció látható fényben való gerjesztetőséget, azaz színt eredményez. (1)

Összesen: 13 pont

6. feladat (I. kategória)

a)

A megoldáshoz csak a K_1 értékét kell figyelembe venni.

Ha a $\text{pH} = 4,2$, akkor $[\text{H}^+] = 6,31 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

$$K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$3,98 \cdot 10^{-6} = \frac{(6,31 \cdot 10^{-5})^2}{c - 6,31 \cdot 10^{-5}}$$

Ebből $c = 1,06 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ (2)

$M(\text{citromsav}) = 192 \text{ g/mol}$; $V = 1 \text{ dm}^3$

$m(\text{citromsav}) = M \cdot c \cdot V = 0,204 \text{ g}$ (6 tablettában)

(200 db vagyis) 25 g tablettában 6,8 g hatóanyag van, ez 27,1 % [6]

b)

Ha a $\text{pH} = 2,1$ akkor $[\text{H}^+] = 7,94 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$

Miután a tea bejut a gyomorba a térfogat: $0,55 \text{ dm}^3$

A citromsav koncentrációja $(1,06 \cdot 10^{-3}(3,2/5,5)) \text{ mol/dm}^3 = 6,18 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$

A sósav koncentrációja: $3,32 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$

A citromsav disszociációja oly kis mértékű, hogy több elhanyagolást tehetünk:

$$3,98 \cdot 10^{-6} = \frac{(3,32 \cdot 10^{-3})x}{6,18 \cdot 10^{-4}}$$

Ebből $x = 7,41 \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$, tehát $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-3}$

A teában $\alpha = 5,9 \cdot 10^{-2}$ tehát a disszociációfok 2,0%-ára csökken. [8]

Összesen: **14 pont**

7. feladat (I. kategória)

Anyagmennyiségek:

víz: 0,5297 mol

nitrogén-dioxid: 0,1217 mol

ammónia: 0,09918 mol

kén-trioxid (1): 0,04959 mol

kén-trioxid (2): 0,04959 mol

vas(III)-oxid: 0,02480 mol

réz(II)-oxid: 0,06085 mol (3)

Összetartozó anyagmennyiségek (1):

réz(II)-oxid és nitrogén-dioxid;

mólarány 1:2,

tehát az egyik kiindulási vegyület: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

mégpedig anyagmennyisége: 0,06085 mol (2)

Összetartozó anyagmennyiségek (2):

vas(III)-oxid, ammónia és az összes kén-trioxid;

mólarány 1 : 4 : 4,

de 1 mol vas(III)-oxidban 2 mol vas van,

így a másik kiindulási vegyület: $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ (2)

mégpedig anyagmennyisége: 0,04959 mol (1)

1 mol Mohr-só bomlása közben a kristályvízen kívül még 1 mol víz keletkezik,

tehát a kristályvíz anyagmennyisége: (1)

$$0,5297 \text{ mol} - 0,04959 \text{ mol} = 0,4801 \text{ mol}$$

Mindkét vegyület tartalmazott kristályvizet

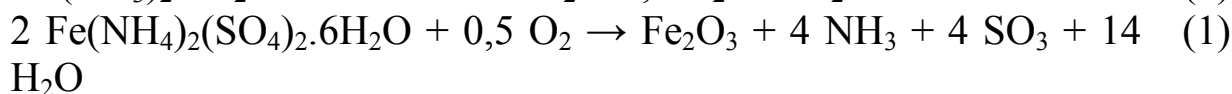
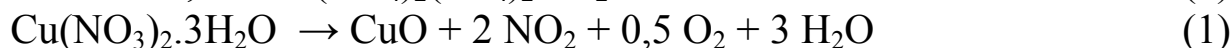
$$x \cdot 0,06085 + y \cdot 0,04959 = 0,4801$$

Mivel x és y számértéke egész szám,

ebből: $x = 3$ $y = 6$ (2)

A keverék mólszázalékos összetétele:

55,1 % $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ és



Oxigén keletkezett és fogyott is a két reakcióban. Az első reakcióban keletkezett, a másodikban fogyott. Összesen:

$$0,5 \times 0,06085 - 0,25 \times 0,04959 = 0,01802 \text{ mol}, 0,442 \text{ dm}^3. \quad (3)$$

Összesen: **17 pont**

6. feladat (II. kategória)

A kénsav felszabadította a kénhidrogént, és ezt desztilláltuk a Cd-nitrát oldatba.

A bemért kénsav anyagmennyisége:

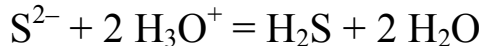
$$(20,00 \cdot 0,02498) \text{ mmol} = 0,4996 \text{ mmol}$$

A feleslegben lévő kénsavval elreagált NaOH anyagmennyisége:

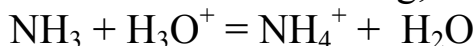
$$(10,97 \cdot 0,05002) \text{ mmol} = 0,5487 \text{ mmol}$$

Tehát 0,4505 mmol oxóniumion reagált el.

A kénsavból származó oxónium ion két módon reagálhatott el:



illetve, ha volt ammónia felesleg, akkor:

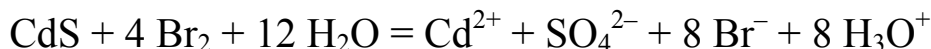


Ennek eldöntéséhez nézzük meg mi történt

1/ a szedőben!



2/ majd a brómozásnál:



A reakciókban keletkezett oxóniumionnal reagál a lúg.

$$(14,01 \cdot 0,1012) \text{ mmol} = 1,418 \text{ mmol NaOH reagált el.}$$

Ez 0,1418 mmol kénhidrogén átdesztillálását jelenti.

Mivel ennek duplája jóval kevesebb, mint a kénsavból elreagált oxóniumion, így megállapíthatjuk, hogy a kénsav egy része a feleslegben lévő ammóniával reagált.

A kiinduláskor a törzsoldat 10,00 cm³-ében lévő ammónia anyagmennyisége:

$$(0,4505 - 0,1418 \cdot 2) \text{ mmol} = 0,1669 \text{ mmol.}$$

Az eredeti oldat koncentrációja tehát
ammóniára nézve:

$$(0,1669 \cdot 100/10,00) \text{ mol/dm}^3 = 1,669 \text{ mol/dm}^3$$

ammónium-szulfidra nézve

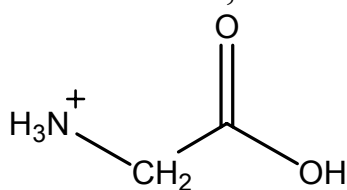
$$(0,1418 \cdot 100/10,00) \text{ mol/dm}^3 = 1,418 \text{ mol/dm}^3$$

Összesen: **15 pont**

7. feladat (II. kategória)

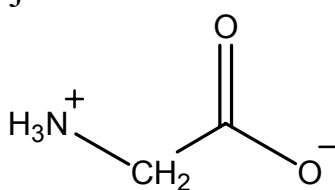
a)

A részecskék, töltésük és jelük:



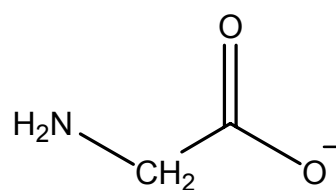
+1

A



0

B



-1

C

B szerkezete (ikerion) 1 pont, a másik kettő 0,5

(2)

b)

A vízben oldott glicin ikerionos, 0 töltésű formája képes savként és bázisként szerepelni. A megfelelő egyensúlyi állandók a fenti jeleket használva:

$$K_s = \frac{[H^+][C]}{[B]} = 1,7 \cdot 10^{-10}$$

$$K_b = \frac{[OH^-][A]}{[B]} = 2,3 \cdot 10^{-12}$$

(1)

Ha az oldat pH-ja 2, akkor a $[H^+] = 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$, az $[OH^-] = 10^{-12} \text{ mol/dm}^3$.

(1)

A negatív töltésű ion (C) koncentrációja elhanyagolható az ikerion koncentrációja mellett.

Ez látszik az első egyenletből.

(1)

A második egyenletbe behelyettesítve:

$$\frac{[A]}{[B]} = 2,3 \quad (1)$$

1 mol aminosavból $1/(1+2,3) = 0,3$ mol van B formában, és $2,3/(1+2,3) = 0,7$ mol A formában.

Az A forma töltése +1, a B formának nincs töltése, ezért 1 mol aminosav átlagos töltése +0,7. (2)

Ha az oldat pH-ja 10, akkor a $[H^+] = 10^{-10}$ mol/dm³, az $[OH^-] = 10^{-4}$ mol/dm³.

A pozitív töltésű ion (A) koncentrációja elhanyagolható az ikerion koncentrációja mellett. Ez látszik az második egyenletből.

A első egyenletbe behelyettesítve:

$$\frac{[C]}{[B]} = 1,7 \quad (1)$$

1 mol aminosavból $1/(1+1,7) = 0,37$ mol van B, és $1,7/(1+1,7) = 0,63$ mol C formában.

A C forma töltése -1, a B formának nincs töltése, ezért 1 mol aminosav átlagos töltése -0,63. (2)

c)

Ha egy aminosav átlagos töltése éppen nulla, akkor az A és a C forma koncentrációja meg kell egyezzen.

$$[C] = \frac{K_s[B]}{[H^+]} = [A] = \frac{K_b[B]}{[OH^-]}$$

$$\frac{K_s}{[H^+]} = \frac{K_b}{[OH^-]} \quad (2)$$

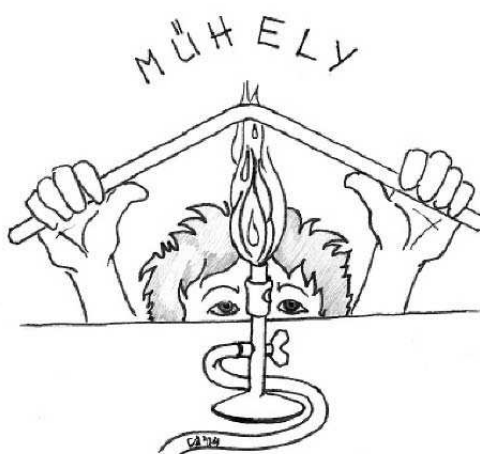
A víziószorzat alapján $[OH^-] = K_v/[H^+]$. A két egyenletből kifejezhető a hidrogénion-koncentráció:

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_s K_v}{K_b}} = 8,6 \cdot 10^{-7} \quad (1)$$

Az oldat pH-ja tehát 6,1. (2)

Összesen: **16 pont**

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@yahoo.com Telefon: 06 30 313 9753.

Kiss Edina, Soltész György és Tóth Zoltán

A Barke-féle térszemléleti teszt*

Ebben a közleményünkben közzé tesszük a térlátás mérésére alkalmas Barke-féle térszemléleti tesztet. A közleményt úgy szerkesztettük, hogy a teszt egyes lapjai közvetlenül fénymásolhatók legyenek. A megíratáshoz célszerű az egyes oldalakat A/4-es-re kinagyítani. A megíratás egy tanórát vesz igénybe. A teszt segítségével felmérhetjük tanítványaink térlátását. A teszt már 7. osztályos tanulók esetén is alkalmazható. A közlemény végén található a válaszlapon, amelyre a tanuló jelöli be, hogy a megadott 6 válaszlehetőség közül melyiket tartja helyesnek. A legutolsó lapon a megoldó kulcs található – ezt természetesen le kell választani a feladatlapról.

* A KÖKÉL 2004/5 számában megjelent „Egy térszemlélet mérésére alkalmas teszt hazai adaptációja” című közlemény folytatása.

TÉRSZEMLELETI TESZT

Készítette:

Hans-Dieter Barke
Münsteri Egyetem
Németország

A magyar változatot kidolgozta:

Kiss Edina, Soltész György és Tóth Zoltán
Debreceni Egyetem
Kémia Szakmódszertani Részleg

A teszt kidolgozásának időbeosztása

Részteszt	Mintafeladat	Mérőlap
1. Kockarendezés	2 perc	4 perc
2. Gömbrendezés	2 perc	7 perc
3. Gömbrétegek egymásra helyezése	2 perc	7 perc
4. Számolás elemi cellából	2 perc	7 perc
5. Molekulamodellek tükrözése és forgatása	2 perc	7 perc
Ö s z e s e n		42 perc

Kérjük, ne írjon ezekre a lapokra!

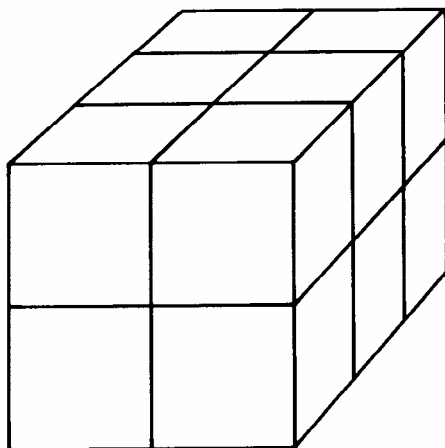
Válaszát csak a VÁLASZLAPON jelölje be!

A következő oldalra csak akkor fordítson, ha erre a tanára felszólítja!

1. KOCKARENDEZÉS

Ezen, és a következő oldalon kockákból felépített térbeli alakzatok rajzát fogja látni. Feladata, hogy a rajz alapján elképzelje a térbeli alakzatot, és megsámolja azokban a kockákat. **A kérdések tehát nem a rajzra, hanem a rajznak megfelelő térbeli alakzatra vonatkoznak.**

Példa:



1.1. Hány kockát tartalmaz a baloldali rajznak megfelelő térbeli alakzat?

1.2. Hány kockának látható csak két oldallapja kívülről ezen a térbeli alakzaton?

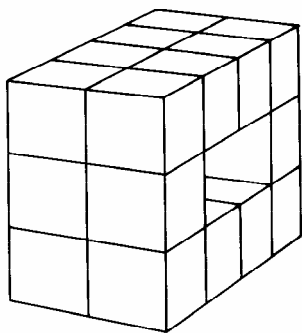
Megoldás:

A rajznak megfelelő térbeli alakzat összesen 12 kockát tartalmaz, a VÁLASZLAPON tehát a 12-es számot kell megjelölnie az 1.1. sorban.

A rajz alapján elképzelt térbeli alakzatban mindössze 4 olyan kocka van, amelynek csak két oldallapja látható, a VÁLASZLAPON tehát a 4-es számot kell megjelölnie az 1.2. sorban.

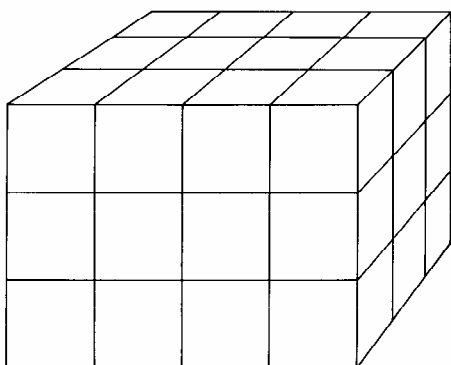
Ha elkészült a jelöléssel, lapozzon a következő oldalra, és oldja meg az

1.3. – 1.10. feladatokat!



1.3. *Hány kockát tartalmaz ez a térbeli alakzat a rajta átmenő lyukat figyelembe véve?*

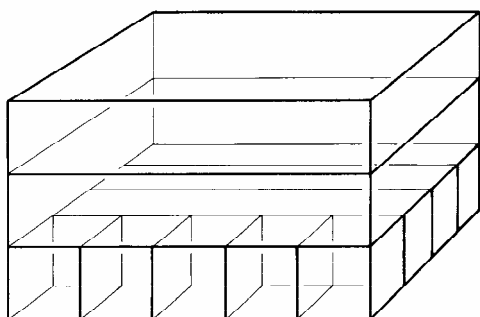
1.4. *Hány kockára lenne szüksége ahhoz, hogy az alakzaton átmenő lyukat kitöltse?*



1.5. *A bal oldalon látható térbeli alakzat hány kockájának látjuk csak egy oldallapját?*

1.6. *A bal oldalon látható térbeli alakzat hány kockájának látjuk két oldallapját?*

1.7. *Hány kocka helyezkedik el úgy az alakzat belsejében, hogy azt kívülről egyáltalán nem látjuk?*



1.8. *Hány kockát tartalmazna ez a doboz, ha teljesen fel lenne töltve kockákkal?*

1.9. *A teljes feltöltés után hány olyan kocka lenne a doboz belsejében, amelyik egyáltalán nem látható kívülről?*

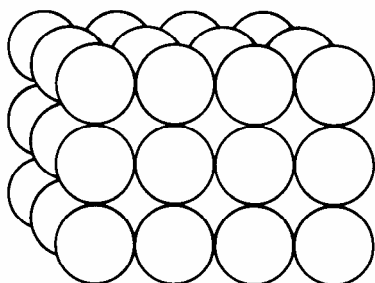
1.10. *A teljes feltöltés után hány másik kocka érint lapjával egy, a doboz belsejében lévő kockát?*

Mielőtt a következő oldalra hajtana, töltsse ki a VÁLASZLAPOT!

2. GÖMBRENDEZÉS

Ezen, és a következő oldalon gömbökből felépített térbeli alakzatok rajzát fogja látni. Feladata, hogy a rajz alapján elképzelje a térbeli alakzatot, és megszámolja azokban a gömböket. A kérdések tehát nem a rajzra, hanem a rajznak megfelelő térbeli alakzatra vonatkoznak.

Példa:



2.1. Hány gömböt tartalmaz a rajznak megfelelő térbeli alakzat?

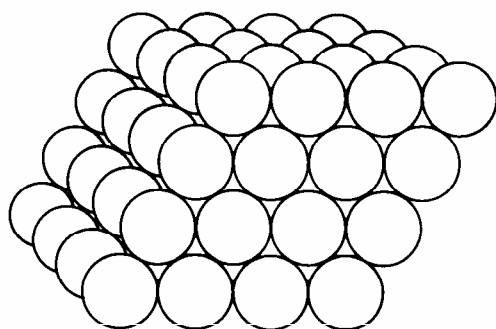
2.2. Hány másik gömböt érint egy, az alakzat belsejében lévő gömb?

Megoldás:

Ez a térbeli alakzat összesen 36 gömböt tartalmaz, a VÁLASZLAPON tehát ezt a számot kell megjelölnie a 2.1. sorban.

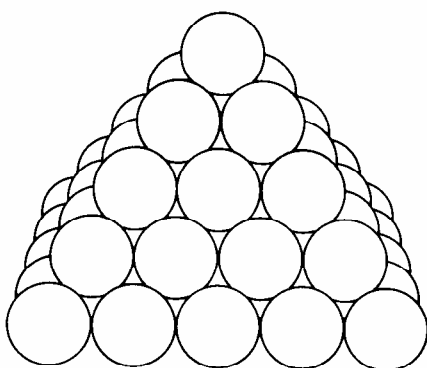
Egy, az alakzat belsejében lévő gömb ugyanabban a rétegben 4 másik gömböt érint, egy gömb pedig alatta, és egy felette van, összesen tehát 6 másik gömbbel érintkezik. A VÁLASZLAP 2.2. sorában a 6-os számot kell megjelölnie.

Ha elkészült a jelöléssel, lapozzon a következő oldalra, és oldja meg a 2.3. – 2.10. feladatokat!



2.3. *Hány gömböt tartalmaz az ábrának megfelelő térbeli alakzat?*

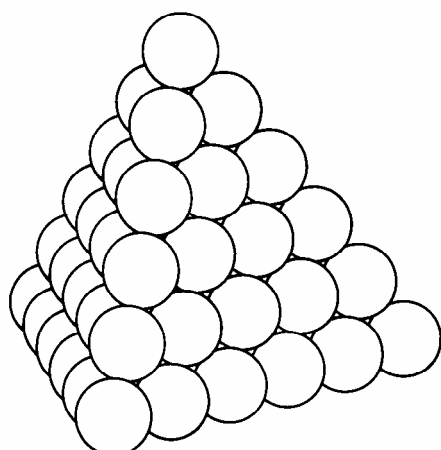
2.4. *Hány olyan gömb található az alakzat belsejében, amelyet kívülről nem láthatunk?*



2.5. *Hány gömböt tartalmaz ez az alakzat?*

2.6. *Hány olyan gömb található az alakzat belsejében, amely kívülről nem látható?*

2.7. *Hány másik gömbbel érintkezik egy, az alakzat belsejében lévő gömb?*



2.8. *Hány olyan gömb található ennek az alakzatnak a belsejében, amely kívülről egyáltalán nem látható?*

2.9. *Hány másik gömbbel érintkezik egy gömb az alakzat belsejében?*

2.10. *Hány gömbre van szükség ahhoz, hogy egy hetedik réteggel megnöveljük ezt az alakzatot?*

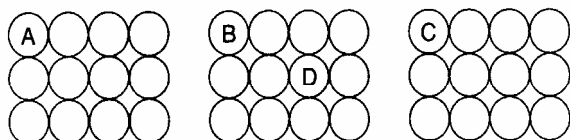
Mielőtt a következő oldalra hajtana, töltsse ki a VÁLASZLAPOT!

3. GÖMBRÉTEGEK EGYMÁSRA HELYEZÉSE

A következő feladatokban gömbrétegek rajzát látja. Képzeletben helyezze egymásra ezeket a rétegeket és próbálja meg elképzelni az így kapott térbeli alakzatot, és benne az egyes gömbök helyzetét!

Példa:

Ez a példa három réteget mutat be. Helyezze ezeket a rétegeket egymásra úgy, hogy az A, B és C jelű gömbök fedésbe kerüljenek.



3.1. *Összesen hány gömb van az így kapott alakzat belsejében?*

3.2. *Hány másik gömb érinti a D jelű gömböt az így kapott alakzatban?*

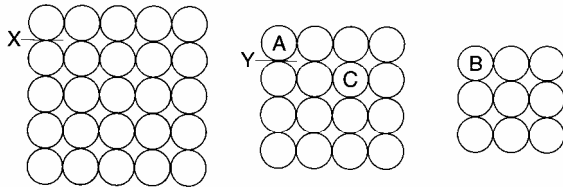
Megoldás:

Az alakzat belsejében összesen 2 gömb található, a VÁLASZLAPON tehát a 2-es számot kell megjelölni a 3.1. sorban.

A B jelű gömb 6 másik gömbbel van kapcsolatban: 4 vele azonos síkban van, egy felette, egy pedig alatta. A VÁLASZLAPON tehát a 6-os számot kell megjelölnie a 3.2. sorban.

Ha elkészült a jelöléssel, lapozzon a következő oldalra, és oldja meg a 3.3. – 3.10. feladatokat!

A következő ábrán gömbökből álló rétegek rajza látható. Gondolatban helyezze egymásra a három réteget oly módon, hogy az A jelű gömb kerüljön az X üregbe, a B jelű gömb pedig az Y üregbe.

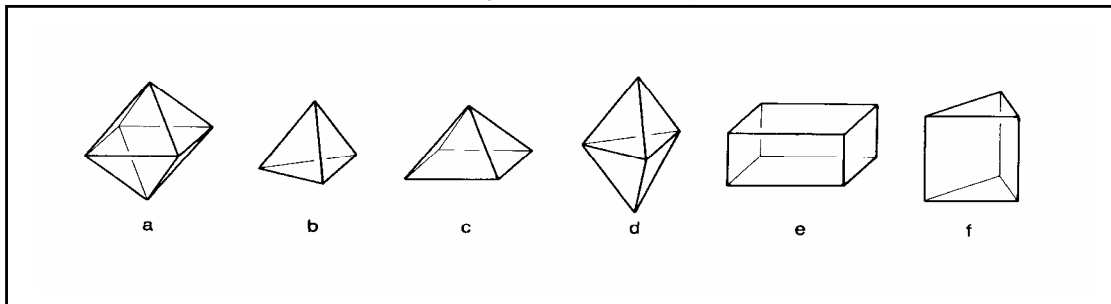


3.3. Összesen hány gömb található a kapott térbeli alakzat belsejében?

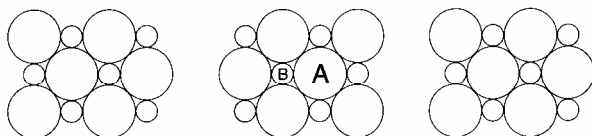
3.4. Hány másik gömbbel érintkezik ebben az alakzatban a C jelű gömb?

3.5. Hány gömb veszi körül az Y jelű üreget az alakzat belsejében?

3.6. Melyik geometriai formát alakítják ki azon gömbök középpontjai, amelyek az Y jelű üreget fogják közre? (Válasszon egy geometriai formát a következő, bekeretezett ábrán látható a – f jelűek közül!)



A következő ábra ismét gömbökből álló rétegeket mutat. Gondolatban helyezze egymásra a három réteget oly módon, hogy a nagy és a kis gömbök egymáson váltakozva helyezkedjenek el és érintsék egymást.



3.7. Az így kapott alakzatban hány kis gömb érinti az A jelű gömböt?

3.8. Összesen hány nagy és kis gömb érinti az A jelű gömböt?

3.9. Hány nagy gömb érinti a B jelű gömböt?

3.10. Melyik geometriai formát alakítják ki azon gömbök középpontjai, amelyek a B jelű gömböt érintik? (Válasszon egy geometriai formát a fenti bekeretezett ábrán látható a – f jelűek közül!)

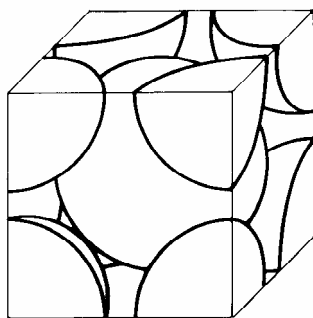
Mielőtt a következő oldalra hajtana, töltsse ki a VÁLASZLAPOT!

4. SZÁMOLÁS ELEMI CELLÁBÓL

A kémiában a kristályok szerkezetét az elemi cellák segítségével írjuk le. Egy elemi cella felhasználásával az egész kristályt felépíthetjük, ha az elemi cellát a tér három megfelelő irányába mozgatjuk, és elképzeljük az összes egymás mellé helyezett cella közötti kapcsolatot. A következő feladatok elemi cellákra, illetve a belőlük felépíthető kristályokra vonatkoznak.

Példa:

Az alábbi kocka alakú elemi cellában gömbök mutatják a nátriumatomok elhelyezkedését a nátrium fémrácsában.



4.1. *Hány darab egy-nyolcad nátriumatomot (egy-nyolcad gömböt) tartalmaz az elemi cella a sarkaiban?*

4.2. *Hány nátriumatomot (gömböt) tartalmaz az elemi cella, ha a részatomokat (részgömböket) egyesítjük?*

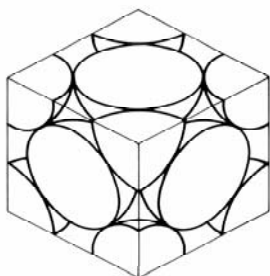
Megoldás:

A kocka sarkaiban 8 darab egy-nyolcad gömb található, a VÁLASZLAPON tehát a 8-as számot kell megjelölnie a 4.1. sorban.

Az elemi cellában 8 darab egy-nyolcad gömböt és 1 darab teljes gömböt találunk, ez összesen 2 gömb, vagyis a VÁLASZLAPON a 2-es számot kell megjelölnie a 4.2. sorban.

Ha elkészült a jelöléssel, lapozzon a következő oldalra, és oldja meg a 4.3. – 4.10. feladatokat!

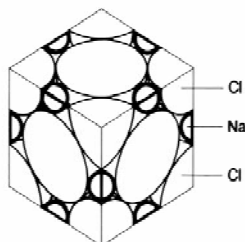
A következő elemi cella az ezüstatomok elhelyezkedését mutatja az ezüst kristályrácsában.



4.3. Hány darab egy-nyolcad ezüstatomot (egy-nyolcad gömböt) tartalmaz az elemi cella?

4.4. Hány darab fél ezüstatomot (félgömböt) tartalmaz az elemi cella?

A következő elemi cella a nátrium és a klór részecskéinek elhelyezkedését mutatja be a nátrium-klorid kristályrácsában.

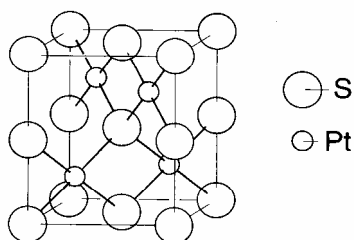


4.5. Hány darab klór részecskét (gömböt) tartalmaz az elemi cella, ha minden részt összeillesztünk?

4.6. Hány egy-negyed nátrium részecskét (egy-negyed gömböt) tartalmaz az elemi cella?

4.7. Hány darab nátrium részecskét (gömböt) tartalmaz az elemi cella, ha minden részt összeillesztünk? Figyelem! Az elemi cella közepében egy teljes nátrium részecske található.

Az alábbi ábra a platina-szulfid kristály modelljének egy részletét mutatja be. A részecskéket jelképező gömbök egy része „kilóg” az elemi cellából. Ha gondolatban a lapok mentén levágunk minden olyan részt a gömbökből, amely kívül esik a hasáb lapjain, akkor megkapjuk az elemi cellát. (Jelölések: S = kén, Pt = platina)



4.8. Hány darab fél kénatomot (nagy félgömböt) tartalmaz az elemi cella?

4.9. Hány darab egy-negyed kénatomot (egy-negyed nagy gömböt) tartalmaz az elemi cella?

4.10. Összesen hány darab kénatomot (nagy gömböt) tartalmaz az elemi cella, ha minden részt (egész, fél, negyed, nyolcad) összeadunk? Figyeljen az elemi cella középpontjára is!

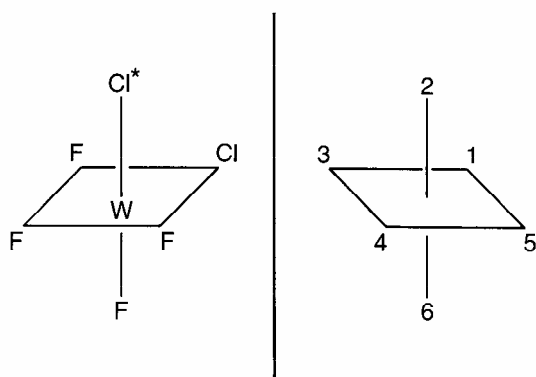
Mielőtt a következő oldalra hajtana, töltsse ki a VÁLASZLAPOT!

5. MOLEKULAMODELLEK TÜKRÖZÉSE ÉS FORGATÁSA

A molekulákban az atomok elhelyezkedését molekulamodellekkel mutatják be. A molekulák nagyon gyakran szimmetrikus felépítésűek, így átalakíthatók más molekulákká egy síktükörben való tükrözéssel vagy egy megfelelő szimmetriatengely mentén történő elforgatással. A következő feladatok molekulamodellek tükrözésével, illetve forgatásával kapcsolatosak.

Példa:

A következő ábra bal oldalán látható molekulamodellből tükrözéssel a jobb oldalon lévő modell lesz. (A tükör a papír síkjára merőlegesen áll, és az ábrán a vastag, függőleges vonalnak felel meg.)



5.1. *Hová kerül a tükrözés során a Cl^* szimbólum? (Válasszon egy számot a tükörképen lévő 1 – 6 számok közül!)*

5.2. *Hová fog kerülni a tükörképen a Cl szimbólum, ha végrehajtunk egy 180° -os forgatást a Cl^* -W-F tengely mentén, majd az így kapott modellt tükrözzük? (Válasszon egy számot a tükörképen lévő 1 – 6 számok közül!)*

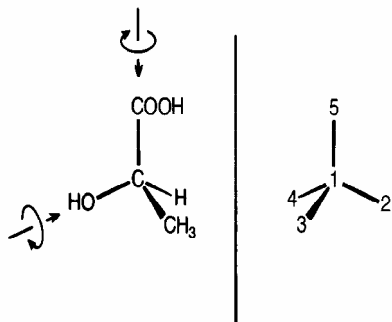
Megoldás:

A Cl^ szimbólum a tükörképen a 2-es számmal jelölt helyre esik, a VÁLASZLAPON tehát a 2-es számot kell megjelölnie az 5.1. sorban.*

A Cl szimbólum forgatás és tükrözés után az 5-ös számmal jelzett helyre kerül, azaz a VÁLASZLAPON az 5-ös számot kell megjelölnie az 5.2. sorban.

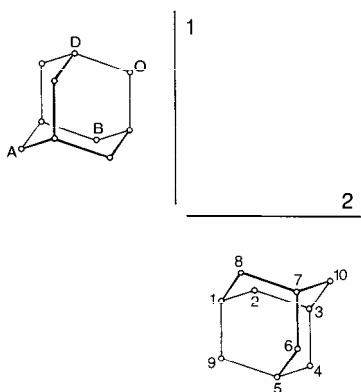
Ha elkészült a jelöléssel, lapozzon a következő oldalra, és oldja meg az 5.3. – 5.10. feladatokat!

5.3. Hová kerül a HO szimbólum, a baloldali modell tükrözése után (azonos tetraédres szögeket feltételezve)?



5.4. Hová kerül a HO szimbólum egy 120° -os forgatás, majd egy azt követő tükrözés után? (A forgatást a C-COOH tengely mentén hajtjuk végre, felülről nézve az óramutató járásával megegyező irányban – az ábrán a COOH szimbólum felett bejelölve.)

5.5. Hová kerül a COOH szimbólum egy 120° -os forgatás és egy azt követő tükrözés után? (A forgatást most a C-OH tengely mentén hajtjuk végre, és iránya megegyezik az óramutató járásával a HO szimbólum felől nézve – az ábrán a HO szimbólum előtt bejelölve.)



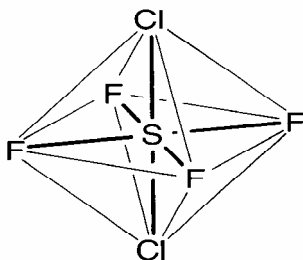
5.6. Hová kerül az ábra bal oldalán látható modell A jelű atomja, ha a modellt kétszer egymás után tükrözzük? (A tükrözést először az 1-es, majd a 2-es tükör segítségével hajtjuk végre.)

5.7. Hová esik a B jelű atom, ha a baloldali modellt kétszer egymás után tükrözzük? (A tükrözést először az 1-es, majd a 2-es tükör segítségével hajtjuk végre.)

5.8. A baloldali modellt először forgassuk el 120° -kal (a forgatás tengelye függőleges, és a D jelű atomon halad keresztül, a forgatás iránya megegyezik az óramutató járásával felülről nézve). Hová kerül az O jelű atom, ha ezt követi egy kétszeres tükrözés?

Ha egy molekulamodellt 360° -kal forgatunk el, akkor az eredetivel teljesen azonos (egybevágó) modellhez jutunk. Szimmetrikus molekulák esetén gyakran előfordul, hogy egy 360° -os forgatás során többször kapunk az eredetivel egybevágó szerkezetet.

5.9. A bal oldalon látható modellt a Cl-S-Cl tengely mentén forgatjuk. Hányszor kerül fedésbe önmagával egy 360° -os forgatás során?



5.10. Hányszor fordul elő ugyanez a modell egy 360° -os forgatás során, ha a forgás tengelyét az F-S-F kötések alkotják?

Töltse ki a VÁLASZLAPOT!

VÉGE a tesztnek.

VÁLASZLAP

1. Kockarendezés							Név:						
1.1.	4	6	8	10	12	20	Iskola:						
1.2.	4	6	8	10	12	20	Osztály:						
							Kor: éves						
1.3.	4	6	8	10	16	20	Nem: fiú / lány						
1.4.	4	6	8	10	16	20	Dátum:						
1.5.	4	6	8	10	16	20	A lehetséges 40 pontból elértpontot						
1.6.	4	5	6	10	16	20							
1.7.	1	2	6	12	15	60							
1.8.	1	2	6	12	15	60							
1.9.	1	2	6	12	15	60							
1.10.	1	2	6	12	15	60							
2. Gömbrendezés							4. Számolás elemi cellából						
2.1.	30	36	50	55	56	64	4.1.	2	4	6	8	12	14
2.2.	3	4	5	6	7	8	4.2.	2	4	6	8	12	14
2.3.	30	36	50	55	56	64	4.3.	2	4	6	8	12	14
2.4.	6	8	10	12	14	16	4.4.	2	4	6	8	12	14
2.5.	30	36	50	55	56	64	4.5.	2	4	6	8	12	14
2.6.	3	4	5	6	7	8	4.6.	2	4	6	8	12	14
2.7.	6	8	10	12	14	16	4.7.	1	2	3	4	6	7
2.8.	3	4	5	6	7	10	4.8.	1	2	3	4	6	8
2.9.	8	10	12	14	18	28	4.9.	1	2	3	4	6	8
2.10.	8	10	12	14	18	28	4.10.	1	2	3	4	6	8
3. Gömbrétegek egymásra helyezése							5. Molekulamodellek tükrözése és ...						
3.1.	2	4	6	9	12	14	5.1.	1	2	3	4	5	6
3.2.	2	4	6	9	12	14	5.2.	1	2	3	4	5	6
3.3.	2	4	6	9	12	14	5.3.	1	2	3	4	5	6
3.4.	2	4	6	9	12	14	5.4.	1	2	3	4	5	6
3.5.	2	4	6	9	12	14	5.5.	1	2	3	4	5	6
3.6.	a	b	c	d	e	f	5.6.	1	2	3	4	6	10
3.7.	4	6	9	12	16	18	5.7.	1	2	3	4	6	10
3.8.	4	6	9	12	14	18	5.8.	1	2	3	4	6	10
3.9.	4	6	9	12	14	18	5.9.	1	2	3	4	6	10
3.10.	a	b	c	d	e	f	5.10.	1	2	3	4	6	10

JAVÍTÓKULCS

1. Kockarendezés							Név:						
1.1.	4	6	8	10	12	20	Iskola:						
1.2.	4	6	8	10	12	20	Osztály:						
1.3.	4	6	8	10	16	20	Kor: éves						
1.4.	4	6	8	10	16	20	Nem: fiú / lány						
1.5.	4	6	8	10	16	20	Dátum:						
1.6.	4	5	6	10	16	20	A lehetséges 40 pontból elértpontot						
1.7.	1	2	6	12	15	60							
1.8.	1	2	6	12	15	60							
1.9.	1	2	6	12	15	60							
1.10.	1	2	6	12	15	60							
2. Gömbrendezés							4. Számolás elemi cellából						
2.1.	30	36	50	55	56	64	4.1.	2	4	6	8	12	14
2.2.	3	4	5	6	7	8	4.2.	2	4	6	8	12	14
2.3.	30	36	50	55	56	64	4.3.	2	4	6	8	12	14
2.4.	6	8	10	12	14	16	4.4.	2	4	6	8	12	14
2.5.	30	36	50	55	56	64	4.5.	2	4	6	8	12	14
2.6.	3	4	5	6	7	8	4.6.	2	4	6	8	12	14
2.7.	6	8	10	12	14	16	4.7.	1	2	3	4	6	7
2.8.	3	4	5	6	7	10	4.8.	1	2	3	4	6	8
2.9.	8	10	12	14	18	28	4.9.	1	2	3	4	6	8
2.10.	8	10	12	14	18	28	4.10.	1	2	3	4	6	8
3. Gömbretek egymásra helyezése							5. Molekulamodellek tükrözése és ...						
3.1.	2	4	6	9	12	14	5.1.	1	2	3	4	5	6
3.2.	2	4	6	9	12	14	5.2.	1	2	3	4	5	6
3.3.	2	4	6	9	12	14	5.3.	1	2	3	4	5	6
3.4.	2	4	6	9	12	14	5.4.	1	2	3	4	5	6
3.5.	2	4	6	9	12	14	5.5.	1	2	3	4	5	6
3.6.	a	b	c	d	e	f	5.6.	1	2	3	4	6	10
3.7.	4	6	9	12	16	18	5.7.	1	2	3	4	6	10
3.8.	4	6	9	12	14	18	5.8.	1	2	3	4	6	10
3.9.	4	6	9	12	14	18	5.9.	1	2	3	4	6	10
3.10.	a	b	c	d	e	f	5.10.	1	2	3	4	6	10

NAPRAKÉSZ



Hajnissné Anda Éva:

A XXI. Országos Kémiantanári Konferencia értékelése

A Magyar Kémikusok Egyesülete Oktatási Bizottsága és a Pécsi Tudományegyetem szervezésében Pécssett került sor a XXI. Kémiantanárok Nyári Országos Továbbképzésére 2004. augusztus 15-től 19-ig.

A továbbképzés minőségének biztosítására a hallgatóktól visszajelzéseket kértünk.

Az elégedettségi kérdőívben megkérdeztük

- a résztvevőknek a program tartalmával kapcsolatos véleményét,
- az oktatás tárgyi feltételeiről (általános feltételek, eszközök, segédletek, kötelező irodalom) kialakított véleményét,
- elégedettségüket az alkalmazott oktatási módszerekről,
- az oktatók munkájáról,
- a szervezés módjáról,
- a résztvevők ellenőrzéséről és a követelmények teljesítésének módjáról.

Az alábbiakban összefoglaljuk azokat a véleményeket, amelyeket kiértékelve, az elkövetkezendő továbbképzések szervezésénél figyelembe veszünk és beépítünk a programba.

A továbbképzésen közel 120 fő vett részt, közülük az elégedettségi kérdőívet 59 fő juttatta vissza hozzánk, azaz **49%**.

1. Mennyire felelt meg a továbbképzés előzetes várakozásainak?

1 Mászt vártam	2 Erre számítottam	3 Több, jobb volt, mint vártam
4 fő	52 fő	3 fő

Elégedettség 93 %-os

2. Hogyan értékeli az előadások, foglalkozások szakmai színvonalát tartalmi szempontból?

1 Gyenge	2 Átlagos színvonalú	3 Jó	4 Magas színvonalú
0 fő	8 fő	24 fő	26 fő

Elégedettség 86 %-os

3. Hogyan értékeli az előadások, foglalkozások szakmai színvonalát módszertani szempontból?

1 Sablonos	2 Átlagos színvonalú	3 Jól átgondolt	4 Kimagasló
1 fő	6 fő	43 fő	8 fő

Elégedettség 88 %-os

4. Mennyire tartja megfelelőnek a továbbképzésen az elmélet és a gyakorlat arányát?

1 Több elmélet kellett volna	2 Megfelelő volt	3 Több gyakorlat kellett volna
1 fő	32 fő	25 fő

Elégedettség 98 %-os

5. Hogyan értékeli a továbbképzés segédanyagait!

1 Feleslegesek	2 Használhatóak	3 Nagyon jól használhatóak
0 fő	28 fő	29 fő

Elégedettség 100 %-os

6. Mennyiben adott a továbbképzés segítséget tényleges tanítási gyakorlatához?

1 Egyáltalán nem	2 Kevésbé	3 Több esetben	4 Nagymértékben
0 fő	2 fő	45 fő	11 fő

Elégedettség 97 %-os

7. Mennyire felelt meg egymásnak a továbbképzés időtartama és tananyaga?

1 Feszített volt a tempó	2 Megfelelő volt	3 Kevesebb idő is elég lett volna
29 fő	23 fő	3 fő
Elégedettség 42 %-os		

8. Hogyan érezte magát a továbbképzésen?

1 Nem túl jól	2 Megfelelő munkaléggör volt	3 Kitűnő, oldott munkaléggör volt
1 fő	18 fő	38 fő
Elégedettség 98 %-os		

9. Mennyire volt megelégedve a tanfolyam szervezettségével?

1 Kaotikus volt	2 Megfelelő volt	3 Kifogástalan volt
0 fő	17 fő	38 fő
Elégedettség 100%-os		

10. Igényt tart-e további kapcsolattartásra, konzultációs lehetőségre?

1 Igen	2 Nem
52 fő	1 fő

A fentiekből látható a válaszolók nagymértékben elégedettek voltak a konferencia tartalmával. Egyedül a feszített tempót említették talán negatívumként, de sajnos ezen, ha nem akarjuk a továbbképzés idejét növelni nem igen tudunk változtatni.

Nyílt kérdésekben is rákérdeztünk a résztvevők elégedettségére:

11. Melyik téma feldolgozása tetszett Önnek a legjobban? (Többet is írhat.)

Összesen 89 említés volt.

Legtöbb említés:

Varga Kálmán: Paksi üzemzavar: előzmények 15 említés

12. Melyik előadás volt az Ön hétköznapi munkájában a legjobban hasznosítható? (Többet is írhat.)

Összesen 80 említés volt.

Legtöbb említés:

Főző Attila László: Sulinet Digitális Tudásbázis - 17 említés

13. Melyik gyakorlat volt az Ön hétköznapi munkájában a legjobban hasznosítható? (Többet is írhat.)

Összesen 56 említés volt.

Legtöbb említés:

Baloghné Vámos Mária, Juhász Jenőné, Tóth Albertné:

Középiskolás fokon taní-tani (a kétszintű érettségi vizsga küszöbén) - 20 említés

14. Melyik poszter volt az Ön hétköznapi munkájában a legjobban hasznosítható? (Többet is írhat.)

Összesen 49 említés volt.

Legtöbb említés:

H. Fodor Erika: Legyél Te is felfedező - 9 említés

Kovácsné Csányi Csilla : Evés, ivás - 9 említés

15. Melyik téma feldolgozásával volt elégedetlen? (Többet is írhat.)

Erre a kérdésünkre összesen 19 említést kaptunk, amelyeket most nem részleteznék, de közülük egy előadóra a legtöbb említés 6 volt.

16. Milyen témakörökkel egészíttette volna ki a továbbképzés tematikáját?

Itt nem jelöltek meg a válaszoló kémiatanárok hiányokat

17. Mely területeken szeretné tovább képezni magát a későbbiekben?

Erre kérdésünkre nagyon sok jó és hasznos ötletet kaptunk amelyeket a következő továbbképzésünk programjába építünk be.

Összefoglalásként elmondhatjuk, hogy nagyon tartalmas továbbképzést sikerült szervezni, 2004. nyarán Pécsen, ahonnan a résztvevők elégedetten távoztak.

Berek László

A 2005-ben bevezetésre kerülő kétszintű kémia érettségi

Bevezető

A kétszintű kémia érettségi vizsga fejlesztési munkálatai 1996-ban kezdődtek. A munka első fázisában a tantárgy tanításának helyzete és a magyarországi vizsgáztatási hagyományok kerültek elemzésre. Ezen túlmenően tanulmányok készültek más országok kémia érettségi vizsgáiról. Ezzel párhuzamosan került kidolgozásra a részletes vizsgakövetelmények első tervezete. 1997-re elkészültek, és szakmai véleményezés után a Kormány 100/1997. (VI. 13.) Kormányrendeletében megjelentek az új típusú érettségi vizsga általános követelményei. Az **Országos Közoktatási Intézet (OKI)** kémia érettségi munkacsoportja ennek figyelembevételével 1997 végére készítette el az érettségi vizsga részletes követelményeinek tervezetét.

A munka következő szakaszában, 1998-tól a vizsgamodell kialakítása indult meg, tehát megkezdődött a feladatírók képzése, a feladatok fejlesztése és sor került két próbamérésre is (1998, 2000). A munkafázisnak természetes velejárója a vizsgakövetelmények módosítása, erre azonban azért is szükség volt, mert a tantervi reformmal kapcsolatos oktatáspolitikai változások hatással voltak az érettségi vizsgakövetelményekre is, tehát szükségessé vált a vizsgakövetelmények hozzáigazítása a közben elkészült kerettantervekhez.

A modellfejlesztési folyamat lezárásaként elkészült a vizsgakövetelmények és a vizsgaleírás munkaanyaga, amellyel kapcsolatban 2001 végén szakmai vitákra került sor. A szakmai viták tapasztalatainak, javaslatainak hatására a dokumentumot átdolgozására, majd 2003 tavaszán – az újabb oktatáspolitikai változásoknak megfelelően – a követelmények további redukciójára került sor.

A **Próba-érettségi 2004-es** program keretében az **OKI** részletes elemzéseket végez a tanulói teljesítményekről. A tevékenység a követelmények és a standard értékelési eljárások kutatására és fejlesztésére irányul. A központ elemzi a vizsgatartalmak modernizációjának, valamint az új értékelési eljárások alkalmazásának

hatását. A vizsgarendszerek összehasonlítása, támogatja a vizsgával, vizsgáztatással kapcsolatos tervezési és elemzési dimenzió erősítését. A **Követelmény- és Vizsgafejlesztő Központ (KVK)** munkatársainak tevékenységét külső szakértők és tanárokból szerveződő szakmai bizottságok segítik.

A **Próba-érettségi 2004** program keretében a 2003/2004 tanévben tizenegyedik osztályos diákok 2004. május 19. után, választható módon kémia dolgozatokat írhattak közép-illetve emelt szinten. Az **Országos Közoktatási Értékelési és Vizsgaközpont (OKÉV)** előzetes felmérése szerint országosan 1036 középszintű és 651 emelt szintű dolgozat megíratását vállalták az iskolák. A **KVK** egyik legfontosabb feladata, minél több dolgozat kiértékelése, elemzése, teljesítmények mérése, statisztikák készítése az egyes feladatok, illetve a teljes feladatsorok működéséről. Ez a munka nagy fontossággal bír a 2004/2005 tanévben bevezetésre kerülő új érettségi kapujában.

A kétszintű kémia érettségi újszerűsége

Az új érettségi rendszer egyik legfontosabb eleme a két érettségi szint (középszint, emelt szint) választhatósága. A diák szabadon dönthet, felkészülésének, tanulmányainak időtartamától függetlenül, hogy középszinten vagy emelt szinten érettségizik.

Mindkét szinten írásbeli és szóbeli vizsgarészt is teljesíteni kell. A középszintű írásbeli, illetve szóbeli vizsgarész értékelése a szaktanár feladata, míg emelt szinten független vizsgabizottság értékeli a jelölt teljesítményét.

A vizsgázónak a követelményrendszerben és a vizsgaleírásban meghatározott módon, az alábbi kompetenciák meglétét kell bizonyítania:

- a természettudományos gondolkodás elemeinek alkalmazása a feladatok megoldása során,
- ismereteinek összekapcsolása a mindennapokban tapasztalt jelenségekkel,
- elemek, vegyületek tulajdonságainak, szerepének és jelentőségének felismerése a tanult vagy megadott információk alapján,
- egyszerű kémiai kísérletek elvégzése és értelmezése,
- egyszerű kémiai számítási feladatok megoldása,

- az aktuálisan felmerülő, kémiai ismereteket is igénylő problémák (környezetvédelem, energiagazdálkodás, szenvedélybetegségek, táplálkozás, vegyipari technológiák stb.) lényegének megértése, egyszerűbb logikai összefüggések értelmezése,
- az SI mértékrendszer és a kémiai jelölésrendszer szakszerű használata,
- grafikonok, táblázatok adatainak elemzése, értelmezése,
- szakszerű írásbeli és szóbeli szövegalkotás, -értelmezés.

Emelt szinten ezen túlmenően, az alábbi kompetenciák megléte szükséges:

- az ismeretanyag belső összefüggéseinek, az egyes témakörök közötti kapcsolatok felismerése,
- a kémia tanult vizsgálati és következtetési módszereinek alkalmazása,
- egyszerű kémiai kísérletek tervezése,
- több témakör ismeretanyagának logikai összekapcsolását igénylő, összetett kémiai számítási és elméleti feladatok, problémák megoldása,
- a mindennapi életet befolyásoló kémiai természetű jelenségek értelmezése,
- a környezetvédelemmel és a természetvédelemmel összefüggő problémák értelmezése.

Az írásbeli vizsga mindkét szinten tartalmaz új típusú feladatokat az eddig megszokott központi felvételi feladatsorokhoz képest: esettanulmány, kísérletelemzés, elemző és számítási feladat, alternatív feladat (elméleti vagy számítási, csak középszinten), négyféle asszociáció. A két szinten eltérést mutat a számítási feladatok mennyisége, míg közép szinten 20 – 40%, addig emelt szinten 40 – 50% a feladatsor teljes pontszámához viszonyítva.

A szóbeli vizsga középszinten két, míg emelt szinten három altételt tartalmaz. Közép szinten az első altétel egy szerves, szervetlen vagy általános kémiai téma vagy témakör átfogó ismertetése, a második altétel egy kísérlet végrehajtása és a tapasztalatok értelmezése vagy leírt kísérlet megadott tapasztalatainak értelmezése. A két altételnek eltérő témaköröket (pl. szerves és szervetlen vagy általános és szerves kémia) kell érinteniük. A tételeknek utalniuk kell a használható segédeszközökre. Emelt szinten az első altétel egy szerves, szervetlen vagy általános kémiai téma vagy témakör átfogó ismertetése, a második altétel egy kísérlet

végrehajtása és a tapasztalatok értelmezése vagy egy leírt kísérlet várható eredményének becslése és elemzése, a harmadik altétel pedig, egy problémamegoldó feladat. A tétel három részének megfogalmazásánál törekedni kell arra, hogy legalább egy-egy szerves, illetve szervetlen kémiai kérdés szerepeljen, amelyben fel kell használni az általános kémiai ismereteket. (Például, ha az első altétel általános kémiai témára vonatkozik, akkor a következő két altétel egyikében a szerves, a másikban a szervetlen kémia domináljon.) Törekedni kell arra, hogy a második és harmadik altétel közel azonos nehézségű legyen. A tételeknek utalniuk kell a használható segédeszközökre.

Segédletek a felkészüléshez

Az elmúlt időszakban viszonylag sok olyan anyag született, amely segíti a diákot a vizsgára való felkészülésben. Időrendben az első a mintafeladatok megjelenése volt, amely mindkét vizsgaszintre három-három írásbeli minta feladatsort és szóbeli mintatételeket tartalmaz. A 2004. évi próbaérettségi egy-egy feladatsora szintén elérhető. Az emelt szintű kémia érettségi publikus témakörei (első és harmadik altétel) és kísérletei (második altétel) szintén hozzáférhetőek mindenki számára. Az említett anyagok elérhetőségei:

- *Mintafeladatok:*
<http://www.om.hu/main.php?folderID=408&articleID=2307&ctag=articlelist&iid=1>
- *Próbaérettségi:* <http://www.oki.hu/probaerettsegi.php>
- *Emelt szint publikus anyagai:*
<http://www.om.hu/main.php?folderID=266&articleID=4158&ctag=articlelist&iid=1>

Felhasznált irodalom:

- 40/2002. (V. 24.) OM rendelet az érettségi vizsga részletes követelményeiről
(<http://net.jogtar.hu/jr/gen/getdoc.cgi?docid=a0200040.om>)

Schretner Győző

Egy pedagógus tapasztalatai

2004. augusztusában részt vettem a XXI. Kémiatanári Konferencián, itt láttam először az Atestor Kft. Által forgalmazott Avantes gyártmányú üvegszálóptikás fényvezetésű spektrofotométert. Pontosabban olyan eszközt, amely modulokból építhető fel, kívánság szerint többféle variációban.

Mivel műszeres analitikát is tanítok, azonnal feltűnt, hogy a készülék rendkívül alkalmas oktatási célra. Nem csak spektrofotometriás mérésre, hanem a spektrofotometria fizikai alapelveinek tanítására, a fény és anyag kölcsönhatásainak vizsgálatára, szemléltetésére. Decemberben az Atestor Kft. lehetővé tette, hogy a készülékkel bemutató foglalkozást tartsak, ami véleményem szerint igen hasznos volt. Néhány olyan lehetőséget emelnék ki, ami a szokásos spektrofotométerekkel nem valósítható meg:

-A kijelzés számítógép-monitoron történik, de projektorral kivetítve egész osztály számára jól látható.

-A készülék egyszerre kezeli a vizsgált spektrumot, tehát folyamat követésére is alkalmas (más készülékek vagy előre kiválasztott fix hullámhosszon dolgoznak, vagy letapogatják a spektrumot)

-Tetszőleges fényforrás spektruma vizsgálható (napfény, neon-, nátriumlámpa, UV-lámpa), így bemutatható folyamatos, sávós, vonalas színekép

-Tetszőleges formájú, vastagságú minta vizsgálható (pl: napszemüveg UV-visszatartó képessége)

-Felületről visszavert fény is mérhető.

Véleményem szerint a tanításához is hasznos eszközt ismerhettem meg.

A lehetőséget ezúton is köszönöm Joó Katalinnak, aki segítette a bemutató foglalkozás létrejöttét.