

III. kategória

Döntő



XI. Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

III. kategória feladatai

A feladatsorokat lektorálta:

Borzsák István Mihály

Együttműködő partnerek:



Támogatók:



Nemzeti Tehetség
Program



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM

NTP-TMV-24-0109



NEMZETI KULTURÁLIS
TÁMOGATÁSKEZELŐ



GEDEON RICHTER LTD.



Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

III. kategória

Döntő



XI. Oláh György

Országos Középiskolai

Kémiaverseny

A feladatokat írta:

Balázs Bálint

Pócsik Bálint

Dúzs Zsuzsanna

Fehér Anna

Fenyvesi Bence

Maróti Lelle

Nagy Orsolya

Márton Ágnes

Nagy Dóra

Köszönjük munkájukat!

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

Fontos információk az írásbeli fordulóval kapcsolatban

- A feladatsor megírására **4 óra** áll rendelkezésre. Óránként jelezni fogjuk, mennyi idő telt el a rendelkezésre álló 4 órából. A feladatsor vége előtt fél órával, és a beadás előtt 5 perccel is jelezni fogunk nektek.
- Minden feladatot **külön-külön lapra** (az egyes számolási feladatokat is külön lapra) oldj meg! Ha egy példa megoldására egy lap nem elég, az nem gond, de **pontos fejléccel lásd el a lapokat (ld. alább)**.
- A feladatsorra is írhatasz, ott is jelölheted a válaszaidat, **de ezt nem értékeljük!**
- Minden lap **jobb felső sarkában, jól látható** módon fel kell tüntetni fejlécként
 - 1) a versenyző regisztrációkor kapott azonosítóját,
 - 2) a versenyző kategóriáját, valamint
 - 3) a feladat számát és típusát.

Fontos, hogy a **neveteket ne írjátok rá a lapokra!**

- A rendelkezésre álló 4 óra leteltével **a tollat tegyétek le**, és az alábbi módon készítsétek elő a feladatsort a beadásra:
 - 1) A lapokat helyezd egymásra, úgy, hogy a **jobb felső sarokba kerüljön a regisztrációkor kapott azonosítód, a kategóriád, valamint a feladat típusa és száma.**
 - 2) A lapokat **egyben, függőleges, hosszanti tengelyük mentén hajtsátok félbe**, úgy, hogy az **azonosító, kategória, feladat száma és típusa kívülre kerüljön.**

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



- A feladatsor megírásához kizárólag **toll** és **nem programozható számológép**, illetve az **általunk kiadott periódusos rendszer** használható. Más segédeszköz használata tilos, a versenyből való kizárást von maga után!
- A számolási feladatokban a megadott/felhasznált adatok pontosságától függetlenül, egységesen legalább 4 értékesjegy pontossággal számoljatok! Ahol van megadva moláris tömeg vagy egyéb adat, azzal számoljatok.
- Átláthatatlanul, vagy nem kellő alaposággal kidolgozott, illetve olvashatatlan megoldásokat jó végeredmény esetén sem javítunk ki. Csak **olvasható** megoldást fogadunk el.
- Ügyeljetek a megoldásaitok követhető kidolgozására, használjatok jelöléseket és mértékegységeket!
- Kérdés esetén a kezeteket jól láthatóan feltéve jelezzetek a felügyelő szervezőknek, ők a lehetőségekhez mérten próbálnak majd segíteni nektek.

Eredményes versenyzést kívánunk!

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



1) Többszörös választás (10p)

Jelöld be a helyes válaszok, állítások betűjelét!

Egy kérdésre több helyes válasz is lehet. Minden kérdésnél legalább egy helyes válasz van (előfordulhat akár az is, hogy minden válasz helyes).

Csak akkor jár az 1 pont az adott kérdésre, ha pontosan a helyes válaszokat jelölted be (sem többet, sem kevesebbet)!

Javítás esetén egyértelműen jelöld, mi/mik a végső válaszod/válaszaid!

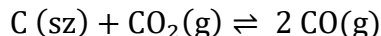
1. Az ammónia molekulái trigonális piramis alakúak, mert ebben a nitrogén rendelkezik egy nemkötő elektronpárral a három kovalens kötése mellett. Ez az elektronpár egy kötés kialakítására használható, így jön létre az ammóniumion. Mely állítások igazak az ammóniumionra?
 - A. A kötési szögek kisebbek lesznek, mint az NH_3 esetében.
 - B. Az ammóniumion szerkezete tetraéderes.
 - C. Az ammóniumion delokalizált elektron(oka)t tartalmaz.
 - D. Az ammóniumion töltéssel rendelkező részecske.
 - E. Az ammóniumion az ammóniamolekula konjugált bázisa.
2. Egy olyan molekulát szeretnénk tervezni, amely magas forrásponttal rendelkezik és jól oldódik vízben. Melyek azok a molekulaszervezeti jellemzők, amelyek segíthetnek nekünk elérni a célunkat?
 - A. A molekula egyszerre tartalmazzon elektrondonor és -akceptor molekularészleteket.
 - B. Nagy, elágazó láncú szerkezet.
 - C. Hidroxilcsoportok a molekulán.
 - D. A nagy szénhidrogénláncok dominanciája.
 - E. Aromás gyűrűk jelenléte.

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



3. A Boudouard-reakció az alábbi egyenlet szerint játszódik le:



Jelöld be az igaz állításokat!

- A. A reakció lejátszódhat vaskohókban.
 - B. A reakció a termékképződés irányába diszproporció.
 - C. Homogén egyensúlyi reakcióról van szó.
 - D. A reakciót vákuumban levezetve nő az egyensúlyi szén-monoxid koncentráció.
 - E. A szén-dioxid elvezetése elősegíti a termékképződést.
4. Egy orvos megállapítja a betegéről egy vizsgálat során, hogy túl magas a vérében a káliumion-koncentráció. Milyen következményei (kémiai és biológiai) lehetnek ennek?
- A. Megváltozhat a sejtek membránpotenciálja, amit a sejtfa két oldalán lévő vizes oldatokban oldott ionok koncentrációjának különbsége határoz meg.
 - B. Drasztikusan csökkenni fog a vér pH-ja.
 - C. Az izom- és idegsejtek működése zavart szenvedhet.
 - D. A káliumionok hidrolízise zavarja a létfontosságú anyagcsere folyamatokat.
 - E. Ha a K^+ ionok koncentrációja túl magas, az zavarhatja a sejtek vízháztartását és ozmózis egyensúlyát.
5. Az alábbi vegyületek oldatát elektrolizáljuk inert platinaelektrodok segítségével. Melyik esetben nő az oldat pH-ja (amíg jelen van az oldott anyag az oldatban)?
- A. NaOH
 - B. CuCl_2
 - C. KCl
 - D. AgNO_3
 - E. HNO_3

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

6. Mely ionok rendelkeznek NH_3 -komplexszel az alábbiak közül?
- A. K^+
 - B. Co^{3+}
 - C. Cu^{2+}
 - D. Cl^-
 - E. Ba^{2+}
7. Mely állítások igazak az imidazolra?
- A. Magas forráspontú vegyület, mivel képes saját halmazában létrehozni hidrogénkötéseket.
 - B. Sav-bázis amfoter.
 - C. Egy nitrogénatomot tartalmazó, hattagú heteroaromás vegyület. A gyűrűn hat elektron delokalizálódik.
 - D. Két nitrogénatomot tartalmazó, öttagú heteroaromás vegyület. A gyűrűn hat elektron delokalizálódik.
 - E. A bázikus tulajdonságát a $-\text{NH}-$ csoport nemkötő elektronpárja kölcsönzi.
8. Mi történik, ha BaCl_2 oldatát keverjük Na_2SO_4 oldatával? Válaszd ki a helyes állításokat!
- A. Fekete BaSO_4 csapadék képződik.
 - B. A BaCl_2 és Na_2SO_4 oldatok keveredése nem eredményez csapadékképződést, mert mindkét vegyület jól oldódik vízben.
 - C. A BaSO_4 oldhatósága rendkívül alacsony.
 - D. A csapadékképződés erősebb, ha a szuszpenziót alacsony hőmérsékleten kezeljük.
 - E. A BaSO_4 erős savakban, például sósavban könnyen oldható.

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

9. A hidrogén-halogenidekre (HX, ahol X=F, Cl, Br, I) igaz, hogy:
- A. A forráspont monoton nő a molekula móltömegének növekedésével.
 - B. A sűrűség a hidrogén-fluorid esetén maximális, ez az üveget is marja.
 - C. A polarizáció mértéke nő a halogén rendszámának növekedésével.
 - D. Elektronfelhőjük aszimmetrikus.
 - E. Forrás- és olvadáspontjuk a hidrogén-klorid esetén maximális.
10. Válaszd ki a helyes állításokat az alkoholokra, éterekre vonatkozóan!
- A. Az alkoholok forráspontja a szénlánc hosszának növekedésével nő, ez a másodrendű kölcsönhatásokra vezethető vissza.
 - B. Az etanol és a dietil-éter is deprotonálható fémnátriummal.
 - C. Az éterek ugyan saját halmazukban nem, de a vízmolekulákkal képesek hidrogénhidas kölcsönhatást kialakítani, emiatt a kis szénatomszámú éterek vízben oldódnak.
 - D. Éterek alkoholokból való előállításakor kedvező a magasabb hőmérséklet, ekkor előtérbe kerül a kondenzációs reakció.
 - E. Az MTBE (metil-terc-butil-éter) és a pentán-1-ol konstitúciós izomerek.

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



2) Számolási feladat (17p)

Egy detektív fülébe jutott, hogy egy raktárnak álcázott üzemben illegális vegyszer-megsemmisítéssel foglalkoznak, többek közt egy bizonyos cikloalkán égetésével is. Az üzem egyik dolgozója szerint, aki a neve elhallgatását kérte, az üzemben 1:1 anyagmennyiség-arányban keverik az oxigént a cikloalkán-gőzhöz, majd a gázelegyet elégetve a füstgázt egy csövön vezetik ki a szabadba.

A detektív óvatosan beosont az üzem területére, megkereste a kivezető csövet, és mintát véve a tiszta, forró füstgázból, megmérte annak sűrűségét egy erre alkalmas készülékkel. A 2299 mg/L-es füstgáz-sűrűség az ún. (*standard temperature and pressure* = 0 °C, 1 bar) állapotra vonatkoztatva jelent meg a műszer kijelzőjén.

- Szenyezi-e cikloalkánnal a környezetét a gyár? Válaszodat indokold! (2p)
- Mi az üzemben illegálisan égetett cikloalkán összegképlete? Számításaidhoz feltételezd, hogy égéskor csak víz és szén-dioxid keletkezik. Vedd továbbá figyelembe, hogy a kivezető cső rövid, így kondenzáció elhanyagolható mértékben történik benne. (10p)
- Hány db nyílt láncú, *cisz-transz* izomerrel rendelkező, eltérő konstitúciójú molekula tartozik ehhez az összegképlethez? Van-e ezek közt királis molekula? (2p)
- Rajzold fel az ehhez az összegképlethez tartozó nyílt láncú, kiralitáscentrummal rendelkező konstitúciós izomer(ek) vonalképletét! Nevezd is el a molekulá(ka)t a IUPAC szerint! Jelöld a kiralitáscentrumo(ka)t! (3p)

$$A_r(\text{C}) = 12; A_r(\text{H}) = 1; A_r(\text{O}) = 16$$

Legalább 4 értékesjegy pontossággal végezd a számításaidat!

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

3) Számolási feladat (22p)

Tivadar egy sárgaréz (réz-cink) ötvözet összetételének meghatározását kapta feladatul.

Mivel a laborjában elromlott az analitikai mérleg, elektrokémiai módszert alkalmazott a feladatra. Levett a polcra egy üveg tömény kénsavat, ennek a címkéjén ez állt:

Kénsav 96%-os
Sűrűsége: 1,84 g/cm ³

A sárgarézről kis mennyiségű mintát vett, ehhez hozzáadott 5 mL tömény kénsavat. Az oldáskor fejlődő, a tömény savban elhanyagolható mértékben oldódó gázt elvezette, térfogatát mérte. Amikor már láthatóan feloldódott az összes sárgaréz és a gázfejlődés is abbamaradt, feljegyezte a fejlődő gáz térfogatát, ami 0,8 liternek adódott. A fejlődő, légköri nyomásúnak tekinthető gáz hőmérséklete megegyezett a labor hőmérsékletével, ezt 22 °C-nak mérte Tivadar.

A kapott oldatot felhígította 50 mL-re desztillált vízzel, majd 13:20-kor egyenárammal elektrolizálni kezdte azt, platina elektródok segítségével. Az áramerősséget 2 A-re állította be, ezt az értéket rendszeresen ellenőrizte: az áramerősség az elektrolízis befejeztéig nem változott.

Az elektrolízis kezdetekor az egyik elektródon gázfejlődést, a másikon fémkiválást tapasztalt. A fejlődő légköri nyomású gázt (ennek hőmérséklete ez esetben is a laboréval megegyező volt) elvezette, térfogatát víz alatt felfogva mérte folyamatosan. A gáz térfogatát időnként feljegyezte, azokat táblázatos formában rögzítette a füzetében:

Idő [óra:perc]	Fejlődő gáz térfogata az elektrolízis során [mL]
13:30	65
13:40	130
13:50	195

Tivadar türelmesen várt egy darabig, eközben folyamatosan szemmel tartotta az elektrolizáló cellát. 14:10-kor meglepetten azt tapasztalta, hogy azon az elektródon, amin addig fémkiválás történt, a fémkiválás abbamaradt és gázfejlődés kezdődött meg. Ekkor az elektrolízist leállította, mert tudta, hogy a kapott mérési adatai elegendők a vizsgált ötvözet összetételének kiszámításához. Kísérlete kiértékeléséhez Tivadar kikereste a cink és a réz standardpotenciáljának értékeit az internetről:

$$\varepsilon_0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}, \quad \varepsilon_0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$$

- Írd fel a kénsavas oldás közben lejátszódó reakció(k) rendezett egyenletét! (2p)
- Mi a lejátszódó anód- és a katód folyamat 14:00-kor? Írd fel ezek egyenletét! Indokold, miért ez a katód folyamat játszódik le! Jelöld, melyik elektród a pozitív és melyik a negatív! (5p)
- Mi az ötvözet tömegszázalékos összetétele? (10p)
- Mekkora az elektrolízis hatásfoka? (1p)
- Hány mL kénsavfelesleget alkalmazott a sárgaréz minta oldásakor Tivadar? (4p)

$$A_r(\text{Cu}) = 63,5; \quad A_r(\text{Zn}) = 65,4$$

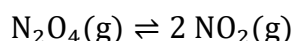
Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



4) Számolási feladat (25p)

Orsi egy 5 literes, nyomásmérővel ellátott, termosztálható reaktorról kísérletezett. A reaktort levákuumozta, majd 30 °C-on, 10 perc alatt tiszta dinitrogén-tetroxidot vezetett be. A tartályt ezután állandó, 2 °C/min fűtési sebességgel fűtötte 40 percen át, ezalatt a nyomás 15000 Pa-al nőtt meg. A fűtési szakasz végeztével a reakcióelegy elérte a következő reakció lejátszódásához szükséges minimális hőmérsékletet:



A fenti bomlási reakció állandónak tekinthető hőmérsékleten játszódott le. Amikor Orsi úgy látta, beállt az egyensúly, tartály nyomásmérője 90 kPa-t mutatott.

- Honnan sejtette Orsi, hogy beállt az egyensúly? (1p)
- Mekkora K_c értéke a reakció hőmérsékletén, Orsi kísérlete alapján? Mekkora az egyensúlyi disszociációfok? (11p)
- A reakció koncentrációkkal felírt egyensúlyi állandója egy szakirodalmi forrás szerint a következő összefüggéssel számítható,

$$\ln K_c = -\frac{6000 \text{ K}}{T} + 10,795$$

ahol T az abszolút hőmérséklet [K].

Szerinted, elfogadható mértékben egyezik-e a vizsgált reakció kísérletileg meghatározott egyensúlyi állandója az összefüggés segítségével számított egyensúlyi állandóval? Mit mondhatsz el az összefüggés és kémiai tudásod szerint a vizsgált reakció reakcióhőjéről? (4p)

- Hány százalékkal nő a tartály nyomása, ha az egyensúlyi elegy hőmérsékletét Orsi 40°C-al megnöveli, majd megvárja, míg beáll az egyensúly az új hőmérsékleten? Nőtt vagy csökkent a disszociációfok? (9p)

$$0^\circ\text{C} \Rightarrow 273,15 \text{ K}$$

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

5) Gondolkodtató kérdések (11p)

A gondolkodtató kérdések megoldásai egy lapra kerüljenek! Tömören, legfeljebb 5-6 mondatban válaszolj egy kérdésre!

1. Miből és miért képződnek a napraforgóolajban sütéskor transzsírsavak? Szobahőmérsékleten is végbemegy ez a folyamat? (3p)
2. Az alkoholfüggőség kezelésére használt gyógyszerek általában az acetaldehid további lebontását gátolják. Miért lenne veszélyesebb, ha ehelyett az etanol acetaldehiddé alakulását katalizálnák? (2p)
3. A zselatin fehérjékből (kollagénből származó polipeptidekből) áll. Miért szükséges például tortasütéskor a zselatinos oldatot lehűteni ahhoz, hogy megszilárduljon? Milyen kötések alakulnak ki a folyamatban? (3p)
4. Miért válik néha fehéressé a csokoládé felszíne? Mik okozhatják ezeket a “fehéres foltokat”? (3p)

6) Gondolatkísérlet (15p)

A gondolatkísérlet megoldása egy konkrét kémiai anyag. A feladat ennek a meghatározása egyértelmű módon. Ehhez szükséges a megfelelő reakcióegyenletek feltüntetése, melyeket számozással jelöltünk a szövegben.

A megoldás menete a számokkal jelölt reakcióegyenletek felírásából, rendezéséből áll. Ezt szükséges kiegészíteni logikus indoklással (kizárt ionok képlete/szöveges indoklás). Amennyiben nincsen reakció a jelölt helyen, azt egyértelműen jelezni és indokolni kell.

Összegezve, a helyes megoldás az anyag képletéből, a kért egyenletekből és a logikus indoklásból tevődik össze.

Az ismeretlen vegyület szilárd, fehér por, vízben jól oldódik. Az oldathoz sósavoldatot adva nem tapasztalható változás, ahogy a savas oldathoz adott kén-hidrogén oldatot adva sem. Ammóniával enyhén meglúgosítjuk, majd ammónium-szulfid oldatot adva hozzá sem látunk változást. Az oldathoz ammónium-klorid oldatot és ammónium-karbonát oldatot adunk ezután, de változást ez esetben sem tapasztalunk.

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



Egy friss mintához nátrium-hidroxid oldatot adunk, majd melegítjük, az oldatból jellegzetes szagú gáz fejlődik (1). Az útjába tett nedves indikátorpapír megkékül (2). Ezután a kiáramló gőzök felé tömény sósavoldatot tartalmazó kémcsövet téve, a két kémcső száját egymás felé fordítva, füst képződését tapasztaljuk (3). Friss mintával a híg perklórsav oldat nem, töményebb oldata fehér csapadékot választ le (4).

Friss mintához ólom-acetát oldatot adva citromsárga csapadék válik le (5), amely melegítés hatására feloldódik (6), majd hűtés hatására sárga kristályok kiválását tapasztaljuk.

Friss mintához brómos vizet adunk, ekkor az oldat barnás színűvé válik (7), amely nátrium-tioszulfát oldat hozzáadására elszíntelenedik (8).

Ha a barnás oldathoz nem nátrium-tioszulfátot, hanem szén-tetrakloridot adunk, két fázis keletkezik. Rázogatás után az egyik fázis színesedik, a másik fokozatosan színtelenedik.

További kérdések:

- Az ólom-acetátos kísérlet esetén mi válik ki kristályosan az oldatból a lehűtéskor? Mi a neve ennek a próbának? (1 p)
- „Rázogatás után az egyik fázis színesedik, a másik fokozatosan színtelenedik.” Milyen színűek lesznek a fázisok külön-külön, mi történik? Melyik fázis van alul és melyik felül? Miért alakul ki a két fázis? (4 p)
- Melyik kationt lehet még a perklórsavval kimutatni? Mi a különbség? Reakcióegyenlet felírása nem szükséges. (1 p)

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

7) Esettanulmány (21p)**Búza beltartalmának vizsgálata – kémikus szemmel**

Az élelmiszeripar egyik fő alapanyaga a búza. A gabonafélék között kiemelkedő szerepet tölt be, ugyanis különleges fehérjeösszetétele miatt alkalmas kenyér készítésére.

A búzaszem három fő részből áll: a csírából, amiből később az új növény keletkezik, az endospermiumból, ami a csíra növekedéséhez szükséges tartalékokat tartalmazza, valamint a héjből, melynek funkciója a szem védelme.

A búza kereskedelmi őrlésének három fő terméke a csíra, a liszt, illetve a korpa, melyek nagy része rendre a három felsorolt búzaszem-alkotóból keletkezik. Ennek a három terméknek átlagos összetételét az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A búza kereskedelmi őrlésekor keletkező termékek átlagos összetétele (FESSER és HOLMES, 1959 szerint)

Összetevők	Liszt	Csíra	Korpa
	[%]		
Nedvesség	14,0	11,7	13,2
Fehérje	9,6	28,5	14,4
Zsír	1,4	10,4	4,7
Hamu	0,7	4,5	6,3
Keményítő	71,0	14,0	8,6
Hemicellulóz	1,8	6,8	26,2
Cellulóz	0,2	7,5	21,4
Cukor	1,1	16,2	4,6
Egyéb	0,2	0,4	0,6

Döntő (02.28.-03.01.)E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



Azt, hogy egy adott búza mennyire alkalmas kenyér készítésére, a benne található fehérjék minősége és mennyisége nagyban befolyásolja. A fehérjetartalom mennyiségi vizsgálatára alkalmas a széleskörűen elterjedt Kjeldahl-módszer.

A módszer négy lépésből áll. A minta kénsavas roncsolásával a fehérjék nitrogéntartalma ammónium-szulfáttá alakul. Ehhez lúgot (például NaOH-oldatot) adva kiforralható az ammónia. Az ammóniát ismert koncentrációjú sósavban elnyelve és a sósav feleslegét visszatitrálva meghatározható a minta nitrogéntartalma. Ebből az adatból ismert fehérjeösszetétel mellett a minta fehérjetartalma is számítható.

A búzaliszt vízben nem oldódó fehérjéit sikérnek (hétköznapi szóhasználatban gluténnek) nevezik. A sikért a kis molekulatömegű, egy polipeptidláncból álló, globuláris jellegű gliadinok és a nagy molekulatömegű, több polipeptidláncból álló, lineáris jellegű gluteinek alkotják.

A sikértartalom vizsgálatát két párhuzamos méréssel végzik. A lisztből egy mechanikus keveréssel működő mosókészülék és sós víz segítségével kimossák a keményítőt. Ezután a visszamaradó rugalmas sikért lecentrifugálják, a különleges szita külső felületén maradt anyag tömegét megméri ($m_{\text{átment},1}$), majd hozzáadják a belsején maradt anyagot, és lemérik az együttes tömeget (m_1). A másik mintarészlettel is elvégzik a mérést ($m_{\text{átment},2}$ és m_2). A kapott értékekből számolható a lisztre jellemző glutén-index a következő képlettel:

$$GI = \frac{\frac{m_1 + m_2}{2} - \frac{m_{\text{átment},1} + m_{\text{átment},2}}{2}}{\frac{m_1 + m_2}{2}} \cdot 100 [\%]$$

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



KÉRDÉSEK:

1. A táblázatban felsorolt összetevők közül melyek tartoznak a szénhidrátok közé? (1p)
2. Mennyi az egyes termékek szénhidráttartalma? (3p)
3. Milyen monomerekből áll a keményítő? (1p)
4. Milyen kötéssel csatlakoznak egymáshoz a fehérjék aminosav egységei? Rajzold le! (2p)
5. Mennyi az oxidációs száma a nitrogénatomnak a fent említett kötésben? Mennyi az oxidációs száma a nitrogénatomnak az ammóniában? Hogyan változik a nitrogénatom oxidációs állapota a kénsavas roncsolás közben? (3p)
6. Milyen térbeli elrendeződésben vannak a nitrogénatom körül a hozzá csatlakozó atomok a fent említett kötésben? Milyen térbeli elrendeződésben vannak a nitrogénatomhoz körül a hozzá csatlakozó atomok az ammóniában? (2p)
7. Kjeldahl-módszerrel vizsgálunk egy ismeretlen fehérje-összetételű liszt mintát. A titrálás eredményeiből kiszámoltuk, hogy mennyi ammóniát nyeltünk el összesen a sósavban. Feltételezve, hogy nem volt veszteség, kiszámolható-e a minta fehérjetartalma? Válaszod indokold! (2p)
8. Kjeldahl-módszerrel vizsgáltunk azonos módon azonos mennyiségű „A” és „B” jelű mintát. Feltételezzük, hogy nincs veszteség, valamint tudjuk, hogy az „A” jelű minta fehérjéinek átlagos nitrogéntartalma nagyobb, mint a „B” jelűé. Eredményeinkből visszszámolható, hogy azonos mennyiségű ammónia képződött a két mintából. Hogy viszonyul egymáshoz a két minta fehérjetartalma? Válaszod indokold! (2p)
9. A fehérjék térszerkezetét illetően hanyadlagos szerkezet az, amivel a sikért alkotó két fehérjetípus közül az egyik „nem rendelkezik”? Az említett két fehérjetípus közül melyik „nem rendelkezik” vele? (2p)
10. A glutén-index számításához használt képletben szereplő $m_{átment,1}$ tömegű anyag sikért alkotó két fehérjetípus közül melyiket tartalmazhatja döntő részben? Definiáld ez alapján a glutén-index (GI) jelentését saját szavaiddal! (3p)

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

III. kategória

Döntő



XI. Oláh György

Országos Középiskolai

Kémiaverseny

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

III. kategória

Döntő



XI. Oláh György

Országos Középiskolai

Kémiaverseny

Döntő (02.28.-03.01.)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

Periódusos rendszer

Budapesti Reáltanoda

Érettségi felkészítés és információk

rendszer
vegyjel
név

15
P
foszfor
30,97

moláris tömeg (g/mol)

- fémek
 - felfémek
 - nemfémek
 - mesterséges elemek
- természetes elemek

1 H hidrogén 1,00	IIA		III B
2 Li lítium 6,94	3 Be berillium 9,01	4	21 Sc szkandium 44,96
3 Na nátrium 22,99	4 Mg magnezium 24,30	5	20 Ca kalcium 40,08
4 K kálium 39,10	5 Sr stroncium 87,62	6	19 K kálium 39,10
5 Rb rubídium 85,47	6 Sr stroncium 87,62	7	37 Rb rubídium 85,47
6 Cs cézium 132,90	7 Ba bárium 137,34	8	55 Cs cézium 132,90
7 Fr francium (223)	8 Ra rádium (226)	9	87 Fr francium (223)

22 Ti titan 47,90	23 V vanádium 50,94	24 Cr króm 52,00	25 Mn mangán 54,94	26 Fe vas 55,85	27 Co kobalt 58,93	28 Ni nikkel 58,71	29 Cu réz 63,46	30 Zn cink 65,37	31 Ga gallium 69,72	32 Ge germánium 72,59	33 As arzén 74,92	34 Se szelén 78,96	35 Br bróm 79,90	36 Kr kripton 83,80
40 Zr cirkonium 91,22	41 Nb nióbium 92,91	42 Mo molibdén 95,94	43 Tc technécium (99)	44 Ru rutenium 101,07	45 Rh ródium 102,90	46 Pd palládium 106,40	47 Ag ezüst 107,88	48 Cd kadmium 112,40	49 In indium 114,82	50 Sn órn 118,69	51 Sb antimon 121,75	52 Te tellúr 127,60	53 I jód 126,90	54 Xe xenon 131,30
72 Hf hafnium 178,49	73 Ta tantál 180,95	74 W volfrám 183,85	75 Re rénium 186,20	76 Os ozmium 190,20	77 Ir irídium 192,20	78 Pt platina 195,09	79 Au arany 196,99	80 Hg higany 200,59	81 Tl tallium 204,37	82 Pb ólm 207,19	83 Bi bizmut (209)	84 Po polónium (210)	85 At asztácium (210)	86 Rn radon (222)
104 Rf raderfordium (267)	105 Db dubnium (268)	106 Sg szibogium (267)	107 Bh bohrium (270)	108 Hs hasszium (277)	109 Mt meitnerium (278)	110 Ds darmstadtium (281)	111 Rg róntgénium (282)	112 Cn kopenicium (285)	113 Nh nihónium (286)	114 Fl fleróvium (289)	115 Mc moszkóvium (290)	116 Lv livermórium (293)	117 Ts tenesszium (294)	118 Og oganeszon (294)

58 Ce cérium 140,12	59 Pr prazecódiium 140,91	60 Nd neodímium 144,24	61 Pm prométiium (147)	62 Sm szamáríium 150,36	63 Eu európiium 151,96	64 Gd gadólíium 157,25	65 Tb terbium 158,92	66 Dy diszpróziium 162,50	67 Ho holmium 164,93	68 Er erbiium 167,26	69 Tm tüllium 168,94	70 Vb itterbiium 173,04	71 Lu lutécium 174,97
90 Th tóríium (232)	91 Pa protaktínium (231)	92 U urán (238)	93 Np neptúnium (237)	94 Pu plutónium (239)	95 Am amerícium (243)	96 Cm küríium (247)	97 Bk berkéliium (247)	98 Cf kalifornium (251)	99 Es einsteinium (252)	100 Fm fermíium (257)	101 Md mendelévium (258)	102 No nobéliium (259)	103 Lr laurencium (262)

A stabil izotóppal nem rendelkező elemek moláris tömege zárójelbe van téve.