

Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

II.-III. kategória

Középdöntő forduló



A megoldások beküldésére az alábbi útmutatás vonatkozik:

- A feleletválasztós, illetve gondolkodtató kérdéseket **egy-egy lapra**, a számolási példákat pedig **külön lapokra** kérjük megoldani, kizárólag **kézzel, olvashatóan írt** megoldásokat fogadunk el. Ha egy feladat nem fér ki egy lapra, az adott feladat megoldását tartalmazó lapokat postai beadás esetén (lásd később) tűzzétek össze.
- Minden lap jobb felső sarkában jól látható módon fel kell tüntetni a versenyző regisztrációkor kapott **azonosítóját** és **kategóriáját**, valamint a feladat számát.
- Átláthatatlanul, vagy nem kellő alapossággal kidolgozott, illetve olvashatatlan megoldásokat jó végeredmény esetén sem fogadunk el.
- A **postai úton** leadott megoldások esetén a borítékra írják rá, hogy Oláh György Országos Középiskolai Kémiaverseny, valamint fel kell tüntetni a versenyző(k) regisztrációkor kapott azonosítóját és kategóriáját.
- A **nem postai úton (elektronikusan)** beadott feladatokat kizárólag **szkennelt formában, pdf fájlként** tudjuk elfogadni, a korábbi irányelvek betartásával, az olahverseny@gmail.com címre küldve. A dokumentum neve tartalmazza a versenyző azonosítóját, illetve kategóriáját. (pl.: Fordulo1_ABC123_II_kat.pdf) Amennyiben a szkennelt kép a nyomtatás után nem jól látható, azaz rossz minőségben lett beolvasva, a megoldást nem áll módunkban értékelni. Az e-mail tárgya tartalmazza a **MEGOLD_1_KAT; MEGOLD_2_KAT** vagy **MEGOLD_3_KAT** betűkombinációk egyikét, a versenyzők kategóriájának megfelelően, mert ez alapján lesznek válogatva! A megoldásokat tartalmazó e-mailekbe **NE** írjatok megválaszolendő kérdést!
- Kizárólag azok a feladatlapok kerülnek értékelésre, amelyek borítékán a postai bélyegző nem későbbi az adott forduló határidejénél, elektronikus leadás esetén pedig a **határidő napján 23:59-ig** beérkeztek.
- Kérdéseiteket az olahverseny@gmail.com címen tehetitek fel. Az e-mail tárgya tartalmazza a **KÉRDÉS** szót!

Jó munkát és sok sikert kívánnak a verseny szervezői!

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Postai cím: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. l/22.

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

Leadási határidő:

2014. december 12.

1 / 7 oldal

Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

II.-III. kategória

Középdöntő forduló



A feladatsorokat lektorálta:

Dóbiné Cserjés Edit

Együttműködő partnerek:



BME VEGYÉSZMÉRNÖKI ÉS BIOMÉRNÖKI KAR
VEGY-ÉRTÉK TEHETSÉGPONT



Támogatók:



Egyetemi Hallgatói Képviselő



BME
VBK
Hallgatói Képviselő



BASF
The Chemical Company



KÖNYVKAPU.HU



Nemzedékek Tudása
TANKÖNYVKIADÓ



RICHTER GEDEON



UNIVERSITATIS
könyvesbolt

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
Postai cím: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. l/22.
Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

Leadási határidő:
2014. december 12.

2 / 7 oldal

Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

II.-III. kategória

Középdöntő forduló



Feleletválasztós kérdések (10p)

Készíts egy táblázatot a feladatok számából és a hozzájuk tartozó helyes válasz betűjeléből, ezek egy külön lapra kerüljenek!

- A fehérjék és a nukleinsavak közötti különbség, hogy:
 - az egyik lánca peptidkötéseket, a másiké észterkötéseket tartalmaz
 - az egyik fajspecifikus, a másik nem
 - az egyik létfontosságú, a másik nem
 - az egyik éterkötéseket, a másik CO-NH kötések tartalmaz
- A hidrogénkötés csak olyan molekulák között alakulhat ki, amely molekulákban:
 - a hidrogénatom oxigénhez vagy nitrogénhez kapcsolódik
 - poláris X-H-kötés van, ahol X nagy elektronegativitású atom
 - a központi atomnak nemkötő elektronpárja van
 - a b) és c) válasz együtt helyes
- Miért nő meg a szobahőmérsékletű jégcet vezetőképessége, ha egy kevés vízzel felhígítjuk?
 - megnő a disszociáció sebessége
 - megnő a disszociáció mértéke
 - vizes közegben az ecetsav molekulák is vezetnek az áramot
 - a vízmolekulák is vezetnek az áramot
- A digitális technika elterjedése előtt a fényképek előhívására ezüst-vegyületeket alkalmaztak. Az alábbiakban felsorolt vegyületek közül melyik alkalmatlan a feladatra?
 - AgCl
 - AgBr
 - AgI
 - Ag₂S
- A piridin forráspontja magasabb, mint a benzolé, mert:
 - nagyobb a molekulatömege, mint a benzolé
 - molekulája dipólus, míg a benzolé apoláris
 - vízben oldódik, a benzol pedig nem oldódik vízben
 - vízben bázisként viselkedik, a benzol pedig nem bázis vízben

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Postai cím: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. l/22.

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

Leadási határidő:

2014. december 12.

3 / 7 oldal

Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny



II.-III. kategória

Középdöntő forduló

6. A csalánt nem szívesen fogdossa az ember, pedig jótékony hatása régóta közismert. Az emberek tartózkodásának oka a csípések okozta kellemetlen érzés, melyet a csalánszőrökben található anyagok okoznak. Az alábbiak közül főként melyik anyag okoz irritációt?
- flavonoidok
 - acetyl-kolin
 - serotonin
 - formic acid
7. A rézből vagy rézötveztből készült szobrok, kupolák zöldes színét a patina okozza. Minek a keveréke?
- copper(II)-hydroxide + copper(I)-carbonate
 - copper(I)-hydroxide + copper(II)-carbonate
 - copper(I)-hydroxide + copper(I)-carbonate
 - copper(II)-hydroxide + copper(II)-carbonate
8. A következő természetes anyagok mind színesek: beta-carotene, lycopene, chlorophyll, myoglobin. Mely közös tulajdonságuknak köszönhető ez?
- plant origin
 - high molecular weight
 - conjugated double bonds
 - heteroatom content
9. Milyen functional group contains camphor?
- carbonyl
 - ester
 - carboxyl
 - amino
10. A phosphorus different forms spread widely in the world. Especially their use area is the world of monitors. Interesting, that in some cases a phosphorus coating on the screen makes the picture visible. Which is it?
- TFT
 - LCD
 - PDP
 - CRT

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Postai cím: 1111 Budapest, Műgyetem rkp. 3. l/22.

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

Leadási határidő:

2014. december 12.

4 / 7 oldal

Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

II.-III. kategória

Középdöntő forduló



Gondolkodtató kérdések (12p)

A gondolkodtató kérdések megoldásai egy külön lapra kerüljenek!

1. A hidrogén-cianid (HCN), vagy régebbi nevén kéksav onnan kapta a nevét, hogy a berlini kék nevű festék fő alkotóeleme egy cianidiont tartalmazó vegyület ($\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$) volt.
 - a. Milyen oxidációs számúak a vegyületben lévő vasionok? Olyan módon add meg, hogy egyértelmű legyen, melyik vasionhoz milyen oxidációs szám tartozik! (2p)
 - b. Egy átlagos felnőtt számára körülbelül 50 mg cianidion már halálos, a festék mégsem mérgező. Hogy lehet ez? (1p)
 - c. Mi az oka, hogy a freskókon a berlini kékkel festett képek megsárgultak? (1p)
2. Milyen típusú keverékek közé sorolnád a majonézt? Mi a szerepe a tojásban lévő lecitinnek a majonézgyártáskor? (2p)
3. Egy figyelmetlen diák kiborította a tömény kénsavat a labor padlójára. Miután gondosan feltörölte a nagyját egy száraz ronggyal, milyen kémiai vegyülettel semlegesítse a maradékot? Írj reakcióegyenletet is! Miért nem alkalmas minden lúgos kémhatású anyag erre? (3p)
4. A bóratom egy lezárt s-pályán kívül egyetlen p-elektront tartalmaz. Kémiai tanulmányaitok során már találkozhattatok a p-pálya jellegzetes hosszúkás alakjával, és tudhatjátok, hogy három p-pálya együtt gömbszimmetrikus. Lehetséges, hogy a bóratom nem gömb alakú? Válaszodat indokold! (3p)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Postai cím: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. l/22.

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

Leadási határidő:

2014. december 12.

5 / 7 oldal

Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

II.-III. kategória

Középdöntő forduló



Gondolatkísérletek (14p)

A gondolatkísérletek megoldásai egy külön lapra kerüljenek!

1. Egy szerves anyag összegképlete $C_4H_6O_2$. Ez a vegyület lúggal reagál, közben idővel feloldódik, a brómos vizet elszínteleníti, és nincsenek geometriai izomerei. Írd fel a szerkezeti képletét! A megadott vegyülettel kísérletsorozatot végzünk: először hidrogén-bromiddal reagáltatjuk, majd a keletkezett terméket benzol és katalitikus mennyiségű $FeBr_3$ keverékéhez adjuk. A kapott benzolszármazékot kémiai redukciónak vetjük alá, ezután tömény sósavval forraljuk, és az így nyert terméket nagy feleslegben vett ammóniagázzal reagáltatjuk. A kapott anyagot végezetül ecetsavval kezeljük. Írd fel az egyes reakciókban keletkezett vegyületek képleteit! **(9p)**
2. Egy régi laborban a polcon maradt néhány vegyszer. Egy ampulla, amelyről a felirat szinte teljesen lekopott, csak a C_3H_6O képlet látható. Mellette található még egy üvegben 2-metil-3-oxo-butánsav, egy HCl gázt tartalmazó palack, és egy porüvegben MnO_2 (enyhe oxidálószer). A labor kitakarításával megbízott kíváncsi vegyészhallgató a rendelkezésére álló anyagok segítségével megpróbálta kideríteni, mi lehet az ampullában. Ekvimoláris mennyiségű (1:1 arányban keverve a két reagenst) 2-metil-3-oxo-butánsav, illetve HCl gáz hatására mindkét esetben főtermékként egyetlen új szerves vegyület keletkezett (ezt onnan tudta, hogy a reakcióelegyet vékonyréteg-kromatográfiával vizsgálta). Az ismeretlen anyaghoz MnO_2 -ot adva reakció indult meg, amely ismét egy terméket eredményezett. Ezek alapján mi lehet az ampullában lévő anyag? (szerkezeti képlettel) Írd fel, milyen vegyületek képződtek a kísérletek során! **(5p)**

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Postai cím: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. l/22.

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

Leadási határidő:

2014. december 12.

6 / 7 oldal

Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny



II.-III. kategória

Középdöntő forduló

Számolási példa (9p)

A számolás megoldása egy külön lapra kerüljön!

A népszerű sorozatban Barney a másnaposság elleni csoda-elixírjének elkészítéséhez literenként 15 ml 2-es pH-jú citromsavoldatot használt.

(A citromsav háromértékű gyenge sav, azonban ebben az esetben elegendő a disszociáció első lépésével számolni.) $K_{s1}=7,41 \cdot 10^{-4}$

- Mekkora volt az elixír elkészítéséhez használt 2-es pH-jú citromsavoldat koncentrációja? **(3p)**
- Mekkora lett az elixír pH-ja, ha a citromsav volt benne az egyetlen pH-t befolyásoló komponens? **(4p)**
- Hány %-os az egyes esetekben a disszociációfok? **(2p)**

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Postai cím: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. l/22.

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

Leadási határidő:

2014. december 12.

7 / 7 oldal