



Oktatási Hivatal

2015/2016. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
első forduló

KÉMIA I-II. KATEGÓRIA

FELADATLAP ÉS VÁLASZLAP

Munkaidő: 300 perc

Elérhető pontszám: 100 pont

A VERSENYZŐ ADATAI

A versenyző neve: oszt.:

Az iskola neve:

Az iskola címe: irsz. város

..... utcahsz.

Megye:

Kategória: I. II. (a megfelelő szám bekarikázandó!)

Összes pontszám:

Tájékoztató

I. kategória: azok a középiskolai tanulók, akik a 9. évfolyamtól kezdődően – az egyes tanévek heti óraszámát összeadva – a versenyben való részvétel tanévének heti óraszámával bezárólag összesen legfeljebb heti 7 órában tanulják a kémiát bizonyítványban feltüntetett tantárgyként.

II. kategória: azok a középiskolai tanulók, akik nem tartoznak az I. kategóriába.

.....
szaktanár (név és aláírás)

Ú T M U T A T Ó

a dolgozat elkészítéséhez

Az első forduló feladatlapja két feladatsort tartalmaz.

Figyelem!

A feladatsorokban mindenhol egyértelműen jelöltük, hogy az egyes feladatokat melyik kategória számára tűztük ki. Mindenkinek csak a saját kategóriája szerinti feladatokat kell megoldania, pontot csak ezekre kaphat!

Az **I. feladatsor** megoldásait a **borító III és IV. oldalán lévő VÁLASZLAPON** adjuk meg!
A **II. feladatsor** feladatait **feladatonként külön lapra** kérjük megoldani. A lap felső részén tüntessük fel a versenyző

nevét,
osztályát,
kategóriáját és
a feladat sorszámát.

FIGYELEM!

A **dolgozathoz** (a II. feladatsor megoldásához) **csatolni kell az ADATLAPOT és a VÁLASZLAPOT (a feladatlap I-IV. oldalszámú borítólapiját)!**

Az I. és a II. feladatsor nyomtatott feladatait (**csak a feladatlap 1-8. oldalait!**) megtarthatják a versenyzők.

A megoldásokat tetszés szerinti sorrendben lehet elkészíteni. Fogalmazványt (piszkozatot) nem szükséges készíteni. Törekedjünk a megoldások világos, szabatos megfogalmazására és **olvasható, áttekinthető leírására!**

A dolgozatnak **a feladat megoldásához szükséges egyenleteket, mellékszámításokat, indoklásokat is tartalmaznia kell!** Ferde vonallal határozottan áthúzott részeket nem veszünk figyelembe.

A számítások végeredményét – **a mértékegységek megjelölésével** – kétszer húzzuk alá!

A végeredmény pontossága feleljen meg az adatok pontosságának!

Segédeszközként függvénytáblázat és szöveges adatok megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép használható.

I. FELADATSOR

Az I. feladatsorban 15 feladat szerepel.

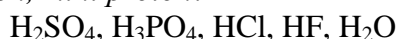
Az **I. kategóriában** versenyzőknek az **1-11.** feladatokat kell megoldaniuk.

A **II. kategóriában** versenyzőknek az **1-7. és 12-15.** feladatokat kell megoldaniuk.

Válaszait a borítólapon III. és IV. oldalán található **VÁLASZLAPRA** írja! Azok a feladatok, amelyeknél azt külön nem jelöltük, 1 pontot érnek.

Feladatok mindkét kategória számára

1. Az alábbiak közül (minden elemnél a természetes izotóparányokat tekintve) mely anyag(ok)ban van több neutron, mint proton?



2 pont

2. Az alábbi oxidokat NaOH-oldatban oldjuk: NO_2 , P_4O_{10} , SO_2 , SO_3 , CO_2 .

Mely(ek) oldatában lesz kimutatható mennyiségben szabályos tetraéderez szerkezetű ion?

2 pont

3. Van egy **A**-val jelölt HCl-oldatunk és egy **B**-vel jelölt H_2SO_4 -oldatunk, melyeknek azonos a térfogata és mindkettőnek 3,00 a pH-ja. Sorolja fel az igaz állítások betűjelét!

- A két oldatban megegyezik az oxóniumionok anyagmennyisége.
- Az **A** oldatban megegyezik a pozitív töltésű és a negatív töltésű ionok anyagmennyisége.
- A **B** oldatban megegyezik a pozitív töltésű és a negatív töltésű ionok anyagmennyisége.
- A két oldatban megegyezik a hidroxidion-koncentráció.
- A **B** oldatban éppen kétszer akkora az H_3O^+ -koncentráció, mint az **A** oldatban.
- A **B** oldatban a szulfátionok anyagmennyisége éppen feleakkora, mint az **A** oldatban a kloridionok anyagmennyisége.

2 pont

4. Az alábbi oldatok elektrolízise során mely eset(ek)ben fejlődik nagyobb térfogatú gáz az anódon, mint a katódon?

- Sósav (platinaelektrodok között)
- NaOH-oldat (platinaelektrodok között)
- CuSO_4 -oldat (rézelektrodok között)
- NaCl-oldat (platinaanód és higanykatód között)
- Na_2SO_4 -oldat (platinaelektrodok között)

5. A megadott anyagok azonos anyagmennyiség-koncentrációjú oldataiból páronként azonos térfogatú részleteket öntünk össze. Mely eset(ek)ben kapunk lúgos oldatot?

- kénsav + bárium-hidroxid
- ammónium-szulfát + nátrium-klorid
- kénsav + nátrium-szulfát
- nátrium-karbonát + sósav

6. *Állítsa sorrendbe az alábbi reakciók betűjelét aszerint, hogy azonos nyomáson és hőmérsékleten vizsgálva melyik esetben mekkora sűrűségű gáz keletkezik! Kezdje azzal a reakcióval, amelyikben a legkisebb sűrűségű gáz képződik! (A kapott gázokat vízmentesítjük, viselkedésüket ideálisnak tekintjük.)*

- A) Izzó szénre vizet vezetünk.
- B) Nátrium-kloridra tömény kénsavat csepegtetünk.
- C) Nátrium-formiátra tömény kénsavat csepegtetünk.

7. Gázfejlesztés során a gázokat gyakran vizes oldatok felhasználásával állítjuk elő, ezért azok gyakran tartalmazznak szennyezőként vízgőznyomokat. Ezek eltávolítása érdekében a gázt ún. „szárítószeren” vezetjük át. A szárítószeret úgy kell megválasztani, hogy ne lépjen reakcióba a szárítandó gázzal, mert az nem csak veszteséget, hanem akár súlyos laboratóriumi balesetet is okozhat. Hidrogéngázt például tömény kénsavon való átbuborékolatással vagy NaOH-porral töltött csövön való átvezetéssel is száríthatunk.

a) *Állapítsa meg, hogy a megadott szárítószeres és gázok esetén mely párosításoknál merül fel a nem kívánatos reakció lehetősége!*

szárítószeres: cc. H_2SO_4 , NaOH, P_2O_5

gázok: NH_3 , CO_2 , H_2S

b) A gázszárítás a gyakorlatban sokszor nehézkes. Ha vízmentes gázra van szükség, gyakran olyan előállítási módszert választunk, hogy eleve ne legyen jelen vízgőz, így a szárítás elhagyható. *Hogyan állítana elő CO_2 -t és O_2 -t úgy, hogy az ne tartalmazzon vízgőzt?* (Reakcióegyenletet nem kell írnia, elegendő, ha egyértelműen megadja a gázfejlesztés módját.)

5 pont

Feladatok kizárólag az I. kategória számára

8. A természetben csak néhány elem fordul elő elemi állapotban. *Az alábbi szempontok segítségével gyűjtse össze ezeket! A kérdéses elem(ek) vegyjelével válaszoljon!*

- a) *A légkörben 0,5%-nál nagyobb koncentrációban megtalálható nemesgáz.*
- b) *Nemesgáz, amely radioaktív (alfa-) bomlás során keletkezik, de maga nem radioaktív.*
- c) *További, a légkörben megtalálható nemesgázok, amelyeknek van stabil izotópja.*
- d) *Radioaktív nemesgáz, ami elsősorban uránércsekben található meg zárvány formájában.*
- e) *A légkörben 0,5%-nál nagyobb koncentrációban megtalálható (nem nemes-) gázok.*
- f) *Nemfémes elem, vulkáni utóműködések során is keletkezik; helyenként bányásszák is.*
- g) *Fém, amely szép színes ásványának bomlása során helyenként megjelenik elemi, mérgező és illékony formájában.*
- h) *A hat platinafémen (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt) kívül még három, ásványként ismert fém található meg a természetben. Melyek ezek?*
- i) *Van egy fém, amely a Földön ásványként nem ismert elemi formában, mégis nagyon ritkán, váratlan helyeken fellelhetőek nagyobb tömbök, melyek szinte tisztán e fémből állnak. Ilyen formában már az ősember is használta. Mi ez a fém?*
- j) *Milyen (nem földi) formában fordul elő az i) feladatban említett fém?*

- k) A kémiai nyelvben a „szén” szóval az elemet jelöljük. Hétköznapi értelemben „szén” alatt inkább az ásványi szenet értjük, ami valójában egy összetett keverék, és benne a szén jórészt bonyolult aromás szerves vegyületek formájában található meg.
Ismert a természetben az elemi szén is? Ha igen, milyen formában?

8 pont

9. *Vizsgálja meg a következő állításokat, és döntse el, hogy igazak vagy hamisak! Minden esetben fűzzön rövid indoklást is a válaszához!*

- a) Van olyan fehér színű só, amelynek vizes oldata színes.
b) A folyékony víz hőmérséklete légköri nyomáson egyértelműen meghatározható a sűrűsége ismeretében.
c) Minthogy a vízionszorzat értéke 50 °C-on $5,50 \cdot 10^{-14}$, a tiszta víz ezen a hőmérsékleten savasnak tekinthető.

3 pont

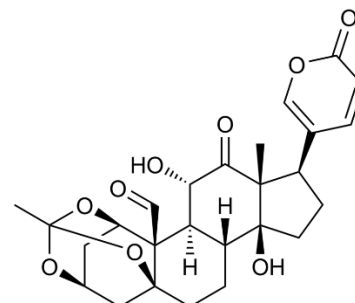
10. *Adja meg a következő reakciók várható széntartalmú termékének (termékeinek) konstitúciós képletét!*

- a) Kalcium-karbidra vizet öntünk.
b) Etil-acetáthoz tömény nátrium-hidroxid-oldatot csepegtetünk.
c) Buta-1,3-diént reagáltatunk nagy feleslegben vett hidrogén-bromiddal.

6 pont

11. A daigremontianin egy mérgező pozsgás szobanövény, az elevevirsző korallvirág egyik bioaktív hatóanyaga.

- a) *Sorolja fel a benne található oxigéntartalmú funkciós csoportokat és az egyes csoportok számát!*
b) *Hány kiralitáscentrum található a molekulában?*



3 pont

Feladatok kizárólag a II. kategória számára

12. *Milyen egyszerű reagenssel tudná megkülönböztetni az alábbi vegyületek vizes oldatát egymástól?*

- a) kálium-bromid és kálium-jodid
b) nátrium-hidroxid és nátrium-klorid
c) kálium- hidroxid és kalcium-hidroxid
d) alumínium-nitrát és alumínium-szulfát
e) ezüst-nitrát és kálium-nitrát

Minden esetben adja meg az eltérő tapasztalatot!

5 pont

13. Ezüst-nitrát-oldatot kísérünk meg reagáltatni

- (1) elemi vassal,
- (2) vas(II)-nitrát-oldattal,
- (3) vas(III)-nitrát-oldattal.

Két esetben tapasztalunk reakciót.

a) *Írja fel az egyenleteket!*

Ezüst-nitrát-oldathoz nátrium-hidroxid-oldatot csepegtetünk (1), a keletkező barna csapadékot leszűrjük, és két részre osztjuk.

A csapadék egyik feléhez egy sav tömény vizes oldatát csepegtetjük (2): színtelen oldatot kapunk.

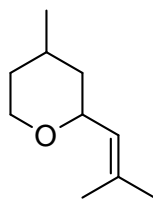
A csapadék másik feléhez hidrogén-peroxid-oldatot adunk (3): heves pezsgés figyelhető meg, de továbbra is jelen lesz egy sötét színű csapadék. Ha azonban ehhez a leszűrt csapadékhoz adjuk az előbb használt tömény savoldatot, a csapadék feloldódik (4), színtelen oldat képződik, és vörösesbarna gáz fejlődik.

b) *Írja fel a négy számmal jelölt reakció egyenletét!*

6 pont

14. A geraniol ($C_{10}H_{18}O$) a rózsaolaj összetevője, szabályos neve: 3,7-dimetilokta-2,6-dién-1-ol. A geraniol katalitikus hidrogénezése hagyományos katalizátorral (pl. Pt) telített vegyületet eredményezne, de találtak olyan szelektív katalizátort, amelyik jelenlétében csak az egyik kettős kötés telítődik, ráadásul a keletkező királis vegyületnek gyakorlatilag kizárólag az egyik enantiomerje képződik. Ez a keletkező vegyület a citronellol.

A citronellol oxidációjával előállítható a $C_{10}H_{20}O_2$ összegképletű vegyület (A), amelyből sav jelenlétében egy egyszerű, molekulán belül lejátszódó vízkilépés során keletkezik a rózsa-oxidnak nevezett vegyület, melynek konstitúciós képlete az alábbi:



- a) *Adja meg a geraniol konstitúciós képletét!*
- b) *A geraniol valójában a kérdéses konstitúcióhoz tartozó egyik sztereoizomer. Hány további sztereoizomer létezik még a geraniol konstitúciójával?*
- c) *Adja meg a citronellol összegképletét!*
- d) *Adja meg a citronellol konstitúciós képletét!*
- e) *Adja meg az A-val jelölt vegyület konstitúciós képletét!*
- f) *Hány kiralitáscentrum van a rózsa-oxid molekulájában?*
- g) *Oxigéntartalmú funkciós csoportja alapján a szerves vegyületek melyik csoportjába sorolható be a rózsa-oxid?*

7 pont

15. A $C_4H_{11}N$ összegképletű királis vegyületet ecetsavval vízelvonószert jelenlétében melegítve a $C_6H_{13}NO$ összegképletű anyagot kapjuk.

Adja meg a kérdéses vegyületek konstitúciós képletét!

2 pont

II. FELADATSOR

Az I. kategóriába tartozó versenyzők feladatai: 1-7.

A II. kategóriába tartozó versenyzők feladatai: 5-11.

1. feladat (I. kategória)

- a) Adja meg egy olyan vegyület képletét, amelyben az elektronok tömege $3,422 \cdot 10^{-2}$ %-a a molekula teljes tömegének!
- b) Adja meg annak a semleges molekulának a képletét, amelyben az elektronok „tömegszázaléka” az elképzelhető legnagyobb!

$$m(e^-) = 9,10938 \cdot 10^{-31} \text{ kg}; N_A = 6,02214 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

9 pont

2. feladat (I. kategória)

Egy szerves vegyület – amelynek molekulájában szén- és hidrogénatomok mellett csak egyetlen, p-mezőbeli heteroatom található – 3,60 tömegszázalék hidrogént és 42,9 tömegszázalék szenet tartalmaz.

- a) Állapítsa meg a kérdéses vegyület tapasztalati képletét!
- b) Rajzolja fel egy – a legegyszerűbb összegképlethez tartozó – lehetséges szerkezetét!

7 pont

3. feladat (I. kategória)

Bár nem volna szabad, de egy üzemben néha mégis előfordul, hogy egy anyag váratlanul kifogy a raktárból. Néha van lehetőség a probléma orvoslására, és egy másik anyag segítségével elő tudjuk állítani pontosan ugyanazt az oldatot, mint amit az előirat tartalmaz.

Számolja ki, hogy a megadott helyettesítő anyagok segítségével hogyan tudjuk az eredeti receptet reprodukálni az alábbi esetekben!

- a) „120 kg vízmentes glicerint elegyítsen 340 kg ioncserélt vízzel...”
A raktárban viszont csak ún. „azeotrópos”, azaz víztartalmú, 86,5 tömegszázalékos glicerint találhatók.
- b) „140 kg forró vízhez adjon állandó kevertetés mellett 32 kg kristályvizes bóraxot...”
A tiencsini kikötői tűzvész miatt nem érkezett be a megrendelt kristályvizes bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), csak vízmentes formában ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) áll rendelkezésre.

7 pont

4. feladat (I. kategória)

Egy kísérletben az ecetsav gázfázisú dimerizációjának egyensúlyi állandóját határozták meg. Az eljárás során egy edényből kiszivattyúzták a levegőt, majd ismert tömegű tiszta ecetsavat juttattak bele. Miután elpárolgott, pontosan megmérték a hőmérsékletét és a nyomását.

Az edény pontos térfogatát ugyanilyen elven, szén-tetraklorid felhasználásával határozták meg.

A mérési eredmények a következők:

329,8 mg szén-tetraklorid gőzének nyomása 92,6 °C-on 2,865 kPa-nak adódott.

179,5 mg ecetsav gőzének nyomása 92,6 °C-on 3,244 kPa-nak adódott.

A gőzöket a számításokban ideálisnak tekintették.

- Rajzolja fel az ecetsav dimerjének szerkezetét!
- Számítsa ki a berendezés térfogatát!
- Határozza meg az ecetsav dimerizációjának koncentrációkkal kifejezett egyensúlyi állandóját 92,6 °C-on!

11 pont**5. feladat** (I. és II. kategória)

Oxigén előállítható a laboratóriumban több só hevítése útján is. Egy ritkábban használt lehetőség a kálium-dikromát ($K_2Cr_2O_7$). A kálium-dikromát hevítése során kálium-kromát (K_2CrO_4) és króm(III)-oxid keletkezik az oxigén mellett.

Tételezzük fel, hogy a hevítéshez földgázzal (metán, égéshője 50 kJ/g) működő égőt használunk.

A reakcióban fejlődő oxigén térfogatának hányszorosa az a földgáz, amit a kémcső felhevítéséhez szükséges mennyiségén felül mindenképp el kell égetni a teljes bomláshoz (azonos állapotban tekintve a két gázt)?

$$\Delta_k H(K_2Cr_2O_7) = -2068 \text{ kJ/mol}, \Delta_k H(K_2CrO_4) = -1398 \text{ kJ/mol}, \Delta_k H(Cr_2O_3) = -1141 \text{ kJ/mol}.$$

8 pont**6. feladat** (I. és II. kategória)

Sósavra nézve 0,100 mol/dm³ koncentrációjú, és ismeretlen koncentrációban réz(II)-kloridot is tartalmazó oldat 200 cm³-es részletét 200 percig elektrolizáltuk 0,2 A-es áramerősséggel Pt-elektrodok között. A katód tömege eközben 0,350 g-mal nőtt. (Az oldat térfogatát tekintsük állandónak!)

$$F = 96485 \text{ C/mol}$$

- Mekkora volt az eredeti oldatban a $CuCl_2$ -koncentráció?
- Mekkora az oldat pH-ja az elektrolízis után?

12 pont

7. feladat (I. és II. kategória)

Az alumínium-nitrát előállításának egyik módja, hogy telített alumínium-szulfát-oldathoz telített ólom(II)-nitrát-oldatot öntünk sztöchiometrikus mennyiségben. Csapadék válik le (amit leszűrhetünk), az oldatból pedig kikristályosítható az alumínium-nitrát-nonahidrát. (Az ólom-szulfát oldhatatlannak tekinthető.)

Oldhatóságok 20 °C-on:

alumínium-szulfát: 36,4 g/100 g víz; ólom(II)-nitrát: 54,3 g/100 g víz;

alumínium-nitrát: 73,9 g/100 g víz

- a) Milyen tömegarányban kell összeönteni az oldatokat?
b) A csapadék leszűrése után kapott tiszta oldat 100 grammjából elvileg hány gramm víznek kell elpárolognia, hogy 20 °C-on megkezdődjön az alumínium-nitrát-nonahidrát kikristályosodása?

Alumínium-nitrát-oldatot úgy is készíthetünk, hogy az alumínium-szulfát-oldathoz előbb szódabikarbónát adagolunk (ekkor gázfejlődés figyelhető meg), majd a keletkező fehér csapadékot leszűrjük, és salétromsavoldatban feloldjuk. A csapadék oldódása során gázfejlődés nem tapasztalható.

- c) Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét!

12 pont

8. feladat (II. kategória)

Bár nem volna szabad, de egy üzemben néha mégis előfordul, hogy egy anyag váratlanul kifogy a raktárból. Néha van lehetőség a probléma orvoslására, és egy másik anyag segítségével elő tudjuk állítani pontosan ugyanazt az oldatot, mint amit az előirat tartalmaz.

Számolja ki, hogy a megadott helyettesítő anyagok segítségével hogyan tudjuk az eredeti receptet reprodukálni!

„Készítsen 8,0 tömegszázalékos magnézium-klorid-oldatot!”

- a) A raktárban csak egy hordó magnézium-klorid-hexahidrát ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) van, ráadásul a szabálytalan tárolás miatt az anyag vizet kötött meg a levegőből, és elfolyósodott. Az eredetileg 60 kg tiszta anyag tömege most 82 kg.
Hogyan lehetséges ebből 8,0 tömegszázalékos oldatot készíteni?

- b) A raktáros átment targoncával az elfolyósodott magnézium-kloridos hordón is. Sebj. Van még magnézium-karbonát és sósav (345 g/dm^3 tömegkoncentrációjú, sűrűsége $1,149 \text{ g/cm}^3$).
Hogyan lehetséges ezekből 1000 kg 8,0 tömegszázalékos oldatot készíteni?

6 pont

9. feladat (II. kategória)

A **HA** szerves vegyület sokáig kedvelt reagens volt a klasszikus szerkezetvizsgálatban. Ez az egyértékű sav vízben oldódik. Telített oldatához 0,506 g **HA**-t kell oldanunk 100 cm³ vízben. Az oldat pH-ja 2,85. Műszeres analitikai módszerekkel meghatároztuk ebben az oldatban **HA** és **A⁻** arányát, amely 18,2-nek adódott.

- a) Számítsa ki a **HA** vegyület savi disszociációs állandóját!
b) Számítsa ki **HA** moláris tömegét!

7 pont

10. feladat (II. kategória)

Száraz levegőt (78,1 V/V% nitrogén, 20,9 V/V% oxigén és 1,0 V/V% argon keveréke) 2000 °C hőmérsékletre hevítve a nitrogén és az oxigén egyensúlyi reakcióba lép egymással. Ezen a hőmérsékleten a nitrogén oxidjai közül egyedül a NO stabil.

Az elegy oxigéntartalmát ultrabolya fényelnyelése segítségével könnyen lehet követni. A kiindulási oxigénmennyiség 50,9%-a marad vissza az egyensúlyban.

Az oxigén hány százaléka nem reagálna el a 2000 °C-ra hevített gázkeverékben, ha levegő helyett 1:1 anyagmennyiség-arányú nitrogén-oxigén gázkeverékből indulnánk ki?

9 pont

11. feladat (II. kategória)

Egy egyértékű aldehid gőzét oxigén jelenlétében katalizátort tartalmazó csövön vezettek keresztül. Eközben az aldehid egy része karbonsavvá oxidálódott.

A csőből kilépő aldehid-karbonsav elegyet vízben elnyelelték, és mérték a tömegnövekedést: 0,820 g-ot kaptak. Ezzel a vizes oldattal ezüstionokat tartalmazó (és főlegben vett) oldatból fém ezüstöt választottak le (a reakció teljesen végbement). 3,936 g ezüst keletkezett a reakció során.

A kísérletet kiértékelő vegyész szerette volna megállapítani, hogy mi volt a kiindulási aldehid, és annak hány százaléka oxidálódott a katalitikus reakcióban. Rájött azonban, hogy ezeket a rendelkezésre álló adatokból nem tudja egyértelműen meghatározni.

- a) Mi lehetett a kiindulási aldehid?
b) Az aldehid kiindulási mennyiségének hány százaléka oxidálódhatott?

12 pont

V Á L A S Z L A P

I. feladatsor

*Feladatok az I és II. kategória számára*1. 2. 3. 4. 5. 6. < <

7. a)

Tegyen X jelet azokba a cellákba, amely esetekben a szárítószer alkalmatlan a kérdéses gáz szárítására!

	cc. H ₂ SO ₄	NaOH	P ₂ O ₅
NH ₃			
CO ₂			
H ₂ S			

b) O₂ előállítása:CO₂ előállítása:*Feladatok kizárólag az I. kategória számára*8.

a)	b)	c)	d)	e)	f)
g)	h)	i)	j)	k)	

9.

	I vagy H?	Indoklás
a)		
b)		
c)		

10.

a)	b)
c)	

11.

a)
b)

*Feladatok kizárólag a II. kategória számára*12.

	Reagens	Eltérő tapasztalat
a)		
b)		
c)		
d)		
e)		

13. a)		
b)	(1)	(2)
	(3)	(4)

14. a)	b)	c)	
d)	e)	f)	g)

15. $C_4H_{11}N$	$C_6H_{13}NO$
------------------	---------------

Dolgozatát beadta: óra perckor

A dolgozat írását *felügyelő tanár* aláírása:

Elért pontszámok:

		Szaktanári értékelés	Felüljavítás
I. feladatsor			
II. feladatsor	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	6.		
	7.		
	8.		
	9.		
	10.		
	11.		
Összpontszám			

.....
a dolgozatot *értékelő tanár* aláírása

.....
a felüljavítást végző
versenybizottsági tag(ok) aláírása