



Oktatási Hivatal

A versenyző kódszáma:

**2015/2016. tanévi  
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny  
második forduló**

**KÉMIA  
I. kategória**

**FELADATLAP**

**Munkaidő: 300 perc  
Elérhető pontszám: 100 pont**

**ÚTMUTATÓ**

A munka megkezdése előtt nyomtatott nagybetűkkel ki kell tölteni a versenyző adatait tartalmazó részt! A munkalapokra nem kerülhet sem név, sem más megkülönböztető jelzés, kizárólag a **versenyző kódszáma**, amelyet minden munkalapra rá kell írni!

A feladatok megoldásához íróeszközön kívül csak függvénytáblázat és szöveges adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológép használható, de egyéb elektronikus eszköz (pl. mobiltelefon) nem!

A pótlapok száma:

**A megoldást tartalmazó lapok sorszámozva, ezzel a borítólappal együtt küldendők be!**

**A VERSENYZŐ ADATAI**

A versenyző kódszáma:

A versenyző neve: ..... oszt.: .....

Az iskola neve: .....

Az iskola címe: ..... irsz. .... város

..... utca .....hsz.

Megye: .....

**Ú T M U T A T Ó**

a dolgozat elkészítéséhez

1. A második forduló feladatlapja két feladatsort tartalmaz.  
Az **I. feladatsor** megoldásait a **borító III. és IV. oldalán lévő VÁLASZLAPON** jelöljük.  
A **II. feladatsor** számpéldáit feladatonként **külön lapra** kérjük megoldani. A lap felső részén tüntessük fel a versenyző  
kódszámát,  
kategóriáját és  
a feladat sorszámát.
2. **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.
3. A megoldásokat tetszés szerinti sorrendben lehet elkészíteni. Fogalmazványt (piszkozatot) nem szükséges készíteni. Törekedjünk a megoldások világos, szabatos megfogalmazására és **olvasható, áttekinthető leírására!**
4. 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!
5. Segédeszközként függvénytáblázat és szöveges adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológép használható.

**I. FELADATSOR**

Az I. feladatsorban 12 feladat szerepel. Válaszait a borítólapon III. és IV. oldalán található **VÁLASZLAPRA** írja! Azok a feladatok, amelyeknél azt külön nem jelöltük, 1 pontot érnek.

1. *Mely elem(ek) alapállapotú atomjában van összességében ugyanannyi s és p elektron? Adja meg a kérdéses elemek vegyjelét!*

**2 pont**

2. Bizonyos füstérzékelőkbe az amerícium nevű mesterséges transzurán elem 241-es tömegszámú izotópjának apró mintáját helyezik sugárforrásként. Ebből az izotópból több egymást követő bomlás után egy ritka elem 221-es tömegszámú izotópjá is keletkezik. *Melyik ez az elem, ha tudjuk, hogy a keletkezéséhez vezető bomlások sorában alfa-bomlások mellett két béta-bomlás szerepel?*

3. *Keressen 1-1 olyan izotópot (név, rendszám és tömegszám megadásával), amelyet az adott elem átlagos relatív atomtömege alapján létezőnek tételezhet fel, és amiben*
- több a proton, mint a neutron;*
  - a protonok és a neutronok száma azonos;*
  - a protonok száma 3/4-e a neutronok számának!*

**3 pont**

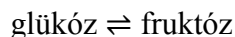
4. Azonos ( $0,100 \text{ mol/dm}^3$ ) koncentrációjú ecetsav-, salétromsav-, kénsav- és foszforsavoldatot kétszeres térfogatúra hígítunk. *Melyik esetben lesz a legnagyobb a pH-változás?*

5. Négy-négy kémcső az alább felsorolt vegyületek  $0,2 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú vizes oldatát tartalmazza ismeretlen sorrendben. *Melyik esetben (vagy esetekben) **nem** lehet csupán híg sósav hozzáöntésével egyszerűen (az érzékelhető tapasztalatok alapján) azonosítani a kémcsövek tartalmát?*

- $\text{NaHCO}_3, \text{AgNO}_3, \text{NaOH}, \text{Na}_3\text{PO}_4$
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2, \text{NH}_4\text{Cl}, \text{Na}_2\text{CO}_3, \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
- $\text{NaOCl}, \text{Al}(\text{NO}_3)_3, \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2, \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4], \text{Na}_2\text{S}, \text{Na}_2\text{HPO}_4, \text{Na}_2\text{SiO}_3$

**2 pont**

6. Megfelelő katalizátor (enzim) jelenlétében a glükóz vizes oldatban – egyensúlyi reakció során – fruktózzá izomerizálódik:



Az 50–65 °C hőmérséklet-tartományban a fent jelölt folyamat  $K$  egyensúlyi állandójának értéke az alábbiak szerint függ a hőmérséklettől:

$T/^\circ\text{C}$	$K$
50	0,72
55	0,85
60	1,00
65	1,17

*Döntse el a következő állításokról, hogy igazak vagy hamisak!*

- A glükóz fruktózzá alakulása endoterm folyamat.
- 60 °C alatt enzim jelenlétében sem kaphatunk a glükózból fruktózt.
- A szacharóz teljes hidrolízisével kapott ún. invertcukor fruktóztartalma megnövelhető, ha 60 °C felett az izomerizációt katalizáló enzimmal kezelik.
- Hatékonyabb enzimmatalizátor alkalmazásával az egyensúlyi állandó adott hőmérsékleten növelhető.
- Savas közegben az egyensúlyi állandó értéke adott hőmérsékleten kisebb.
- Glükózoldatból kiindulva 60 °C-on az oldott glükóz fele, 50 °C-on pedig a 36 %-a alakul át fruktózzá az egyensúly beállásáig.

**3 pont**

7. *Állítsa növekvő sorrendbe az alábbi anyagokat a bennük található kötősszög értéke szerint: fehérfoszfor,  $S_8$ ,  $O_3$ , gyémánt, grafit!*

8. Napjainkban a kozmetikumokban szinte kizárólag növényi forrásból származó glicerint használnak. *Az alábbi nyersanyagok melyikéből lehet érdemi mennyiségben (min. 5%) növényi glicerint nyerni?*

- kaucsuk
- zsírmentes szójaliszt
- pálmaszír
- méhviasz
- burgonyakeményítő

9. Kéretlen levelek és összeesküvés-elméletek tették a parabéneket napjaink egyik legismertebb „főgonoszává”. A parabének a para-hidroxi-benzoésav észterei: a metil-parabén a metilészter, az etil-parabén az etilészter stb. E vegyületeket a kozmetikai ipar elterjedten használta mint tartósítószeret, ugyanis miközben gerincesekre nézve gyakorlatilag veszélytelenek, erőteljes baktérium- és gombaölő hatással rendelkeznek. Az anyagokat régóta vizsgálják, és – szemben a gyakori állításokkal – semmiféle tudományos eredmény nem támasztja alá, hogy használatuk növelné a rák kockázatát. Az egyetlen ismert egészségügyi kockázatot a ritkán előforduló allergia jelenti.

a) *Rajzolja fel a metil-parabén és az izopropil-parabén konstitúciós képletét!*

A parabének elsősorban zsíros krémekben váltak be, vizes készítményekben az alacsony oldhatóságuk miatt nem használhatóak. Ilyen termékekben inkább a parabének nátrium-sóit használják, hisz ezek jól oldódnak vízben.

b) *Rajzolja fel a metil-parabén nátriumsójának szerkezetét!*

A nátriumsókat a megfelelő parabénből állítják elő úgy, hogy a parabén vizes-alkoholos oldatához lassan, erőteljes keverés közben sztöchiometrikus mennyiségű vizes NaOH-oldatot adagolnak. Fontos, hogy melyik anyaghoz adjuk a másikat, fordítva nem működik a reakció: ha megfordítják az adagolást, és a NaOH-oldathoz adják a parabén oldatát, akkor azt tapasztalják, hogy a parabén hozzávetőleg fele más termékekké alakul, a többi pedig változatlan formában visszamarad.

c) *Melyik anyag van feleslegben a reakció során,*

c1) *amikor a kívánt nátriumsó,*

c2) *amikor a nem kívánt termékek keletkeznek?*

d) *Mi a második esetben keletkező termékek szerkezete, ha metil-parabénből indulunk ki?*

Bár a parabének vizes bázisú készítményekben általában nem válnak be, tusfürdőkben, amelyeknek minimum 95%-a víz, mégis jól használhatóak.

e) *Miért?*

**7 pont**

10. Pár éve „slágertéma”, hogy a hálózati víz „mérgeket” tartalmaz, ezért sokan vásárolnak víztisztító készüléket. A kereskedők sokszor egy kis furfangtól sem riadnak vissza, hogy terméküket rásózzák hiszékeny embertársainkra.

Egy termékbemutató során az ügynök vízmintát vesz a csapból, melynek felét átbecsajjtja a cég víztisztító készülékén. A víztisztító ioncserélő gyantát tartalmaz, egy műanyagot, ami a vízben található kationokat  $H^+$  ionra, az anionokat  $OH^-$  ionra cseréli le (azaz pl.  $NiCl_2$  helyett 2 vízmolekula kerül az oldatba, és a  $Ni^{2+}$  és  $Cl^-$  ionok a műanyagban kötődnek meg).

Ezután következik a kísérlet: 9 V-os telepre kötött két acél- (vas-) elektródát merítenek először a kezelt, majd a kezeletlen csapvízbe. A kezelt víz esetén látszólag semmi sem történik, míg a csapvíz esetén előbb szürkészöld, majd barna, ijesztő, kocsonyás anyag jelenik meg a pohárban, az árus szerint ez a „méreg”.

a) *A kezelt vagy a kezeletlen vízmintán folyik át nagyobb áram, ha az elektródák távolsága megegyezik?*

b) *Mi okozza az eltérést az átfolyó áram nagyságában?*

c) *Milyen elektródreakciók játszódnak le a kezeletlen minta esetén?*

d) *Valójában mi a keletkező barna kocsonyás anyag?*

e) *Melyik állítás a leginkább helyes az alábbiak közül?*

- A) A víztisztító készülék nem távolít el a vízből semmilyen anyagot; a kísérlet pusztá szemfényvesztés.
- B) A víztisztító készülék eltávolít a vízből bizonyos anyagokat, de az elvégzett kísérletnek ehhez semmi köze.
- C) A víztisztító készülék nem távolít el a vízből semmilyen anyagot, és az elvégzett kísérletnek sincs ehhez semmi köze.
- D) A víztisztító készülék eltávolít a vízből bizonyos anyagokat, és ezek az anyagok – noha ártalmatlanok –, végeredményben meg is figyelhetők az elvégzett kísérlet során.
- E) A víztisztító készülék eltávolít a vízből bizonyos anyagokat, a kísérlet eredménye is ezt igazolta, de az eredményt tévesen interpretálták.

**6 pont**

11. A Jura hegység környékén termő francia borkülönlegesség, a „vin jaune” („sárga bor”) különleges aromájáért egy *szotolon* nevű vegyület a felelős, amelyet már több hónapig tárolt sörökben is sikerült kimutatni. Képződésének egyik lehetséges útja a következő:

A treonin nevű aminosavból (2-amino-3-hidroxi-butánsav) biológiai úton 2-oxo-butánsav keletkezik. A 2-oxo-butánsav és egy másik molekula (**A**) addíciója során 4-hidroxi-3-metil-2-oxo-pentánsav képződik, majd ebből savkatalizált molekulán belüli vízkilépéssel – gyűrűzáródás révén – keletkezik a szotolon.

*Rajzolja fel szövegben említett szerves vegyületek konstitúciós képletét!*

**5 pont**

12. Napjainkban nagyon sokféle műanyag tárgyat az úgynevezett ABS polimerből készítenek, melynek nevét a három monomer (akrilnitril, buta-1,3-dién, sztírol) kezdőbetűinek összeolvasásából kaphatjuk meg. Az akrilnitril szerkezete az alábbi:



a) *Rajzolja fel a másik két monomer konstitúciós képletét!*

A műanyag tulajdonságai széles határok között változnak a monomerek egymáshoz viszonyított arányának függvényében. Ha az **X** monomer aránya nagy, a polimer viszonylag alacsony hőmérsékleten is rugalmas lesz. Az **Y** monomer poláris oldalláncai révén a műanyag stabilitásához járul hozzá. A **Z** monomer révén a polimerben is lesznek delokalizált elektronok, ez a tapasztalatok szerint fényes, kemény felületet kölcsönöz a műanyagnak.

b) *Párosítsa az X, Y, Z betűket a monomerek nevéhez!*

Tekintsük az ABS polimer egy olyan részletét, amely egy akrilnitril, egy buta-1,3-dién és egy sztírol összekapcsolódásával keletkezett, a fenti sorrendben. (A buta-1,3-dién mindig 1,4-típusú polimerizációban vesz részt, az akrilnitrilben pedig csak a szén-szén kettős kötés érintett a polimerizációban, a  $-\text{C}\equiv\text{N}$  hármas kötés nem.)

c) *Hányféle lehet a kérdéses molekularészlet konstitúciója?*

d) *Rajzoljon fel egyet a lehetséges konstitúciók közül!*

**6 pont**

## II. FELADATSOR

### 1. feladat

Az épületek melegvíz-rendszerében könnyen telepedhetnek meg mikroorganizmusok. Ellenük a szokásos fertőtlenítés nem olyan hatékony, mert melegen a klór és az ózon rosszabbul oldódik.

Elterjedt antimikrobiális anyag ilyen esetekben a réz(II)- és ezüstion. Ezek együttesen már igen kicsi, a réz(II) esetén  $3 \text{ mg/dm}^3$ , az ezüst esetén pedig  $0,3 \text{ mg/dm}^3$  koncentráció mellett hatásosak lehetnek.

Ha a víz pH-ja 8 felett van, akkor azonban ezeknek is jelentősen csökken a hatékonyságuk.

a) *Adja meg azoknak a reakcióknak az egyenletét, amelyek felelősek ezért a hatékonyságcsökkenésért!*

Ezt a két fémiont általában egy átáramlásos elektrolizáló cellában juttatják a vízbe.

b) *Katódként vagy anódként kell a két fémlemez a cellába kötni?*

c) *Mekkora áramnak kell a réz-, illetve az ezüstelektrodon áthaladnia, ha a cellán 13 l/perccel áramlik a melegvízrendszerbe bekerülő víz?*

A két fémion koncentrációját érdemes a melegvízrendszerben folyamatosan ellenőrizni és pótolni. Túl sok anyag bekerülése esetén ugyanis fekete elszíneződés jelenhet meg a fehér porcelánfelületeken szerves anyagokkal érintkezve.

d) *Mi lehet ez a fekete anyag?*

Az orosz űrprogram is hasonló berendezést (de csak ezüsttel) használ az űrhajók vízrendszerének fertőtlenítésére. Az amerikaiak viszont jóddal végzik a fertőtlenítést, így az űrsiklók érkezésekor vizet csak további tisztítás után lehet a két rendszer között cserélni.

e) *Milyen nem kívánatos reakció történne, ha a kétféleképpen kezelt vizet összekevernék?*

**8 pont**

### 2. feladat

Egy elemet klórral reagáltatva a trikloridjának és a pentakloridjának keveréke keletkezett. A keverék 81,0 m/m% klórt tartalmaz.

*Melyik elemből indultunk ki, és mi a triklorid és a pentaklorid tömegaránya a képződött termékegyben?*

**6 pont**

**3. feladat**

Négy kísérletben  $1,00 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú ecetsav- és  $0,50 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -oldatokat öntünk össze az alábbiak szerint:

- (1)  $1,00$  liter ecetsavoldathoz  $1,00$  liter  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -oldatot öntünk lassan, folyamatos keverés közben.
- (2)  $1,00$  liter  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -oldathoz  $1,00$  liter ecetsavoldatot öntünk lassan, folyamatos keverés közben.
- (3)  $1,00$  liter ecetsavoldathoz  $0,50$  liter  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -oldatot öntünk lassan, folyamatos keverés közben.
- (4)  $1,00$  liter  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -oldathoz  $0,50$  liter ecetsavoldatot öntünk lassan, folyamatos keverés közben.

Érdekes megfigyelés, hogy az első két kísérlet tapasztalatai nem azonosak, holott csak az adagolás sorrendje különbözik. Az egyik esetben kezdettől fogva gázfejlődést tapasztalunk, a másik esetben viszont csak az adagolt oldat felének hozzáöntése után jelennek meg buborékok.

a) *Milyen gáz fejlődik?*

b) *Melyik esetben figyelhető meg kezdettől fogva gázfejlődés? A megfelelő számmal válaszoljon!*

A kísérletek során nyert oldatokat szobahőmérsékleten nyitott edényben állni hagyjuk addig, amíg további tömegcsökkenés már nem tapasztalható. Az így nyert kristályokat ezután  $130^\circ\text{C}$ -on hevítjük. A hevítés során az (1) és (2) esetben  $39,7\%$ , a (3) esetben  $42,3\%$  tömegcsökkenést tapasztalunk.

c) *Milyen anyag kristályosodott ki az oldatokból az (1), (2), ill. (3) esetben? Válaszát számítással igazolja!*

d) *A többi kísérlet tapasztalatai alapján várhatóan mi a (4) kísérlet során kapott oldatból kikristályosodó anyag összetétele és tömege?*

e) *A d) feladatban említett anyagot  $130^\circ\text{C}$ -on hevítve hány %-os tömegcsökkenést várunk?*

**12 pont**

**4. feladat**

Az **A** fém természetben fellelhető érce a szulfidja (**B**, fémtartalma  $59,94 \text{ m/m}\%$ ). Ezt levegőn hevítve a fém **C** oxidját (fémtartalma  $66,65 \text{ m/m}\%$ ) kapják (1). A kékesfehér oxid  $1000^\circ\text{C}$  fölé hevítve maga is szublimál, de költségtakarékosabb, ha a szennyezett oxidot tisztítás céljából forró,  $10\text{-}20\%$ -os vizes ammóniaoldatban oldják. Az oldat bepárlása során melegen a **D** só (fémtartalma  $56,45 \text{ m/m}\%$ ) válik le. Ezt csak  $400^\circ\text{C}$ -ra kell hevíteni (2), hogy a tiszta **C** oxidot visszanyerjék. A bomlás során csak víz és ammónia távozik, és a tömegcsökkenés  $15,32\%$ . **D** egyébként elterjedt korróziógátló adalék hűtőfolyadékokban.

A **D** só hideg ammóniás oldatát kén-hidrogénnel telítve vörös kristályok (**E**, fémtartalma  $36,86 \text{ m/m}\%$ ) leválását lehet észlelni (3). Az **E** vegyület anionja és kationja is egyaránt szabályos tetraédes szerkezetű. Hevítés hatására ez is bomlik: levegő távollétében  $300^\circ\text{C}$ -ra hevítve ammónia, kén-hidrogén és a fém egy másik szulfidja (**F**, fémtartalma  $49,93 \text{ m/m}\%$ ) keletkezik belőle (4). A vegyületek nem mérgezőek, sőt **E** orvosi alkalmazásait is vizsgálják.

a) *Azonosítsa a betűvel jelölt anyagokat, és számítással igazolja eredményeit!*

b) *Írja fel a számmal jelölt folyamatok reakcióegyenletét!*

**12 pont**



**5. feladat**

Egy ismeretlen szerves sav nátriumsóját tartalmazó oldat  $50,00 \text{ cm}^3$ -éhez főleslegben kalcium-kloridot adunk. A csapadékos oldatot rövid ideig forraljuk, majd a csapadékot leszűrjük és megszáritjuk. A tömege  $0,9855 \text{ g}$ . Ezt először alacsonyabb, majd egyre magasabb hőmérsékleten hevítjük: ekkor több lépésben bomlik.  $150 \text{ }^\circ\text{C}$ -on a csapadék tömege  $0,1215 \text{ g}$ -mal csökken, majd  $450 \text{ }^\circ\text{C}$ -on újabb  $0,1890 \text{ g}$ -os tömegcsökkenést tapasztalunk. Végül  $800 \text{ }^\circ\text{C}$ -on kiizzítva a visszamaradó anyag tömege  $0,3780 \text{ g}$ , amely  $71,47 \text{ m/m}\%$  kalciumot tartalmaz.

- Melyik sav sóját és mekkora koncentrációban tartalmazta az oldat, ha tudjuk, hogy a hőbomlás során kis molekulájú szerves vegyületek keletkeztek?*
- Milyen anyag(ok) távozott (távoztak) el  $150 \text{ }^\circ\text{C}$ -on,  $450 \text{ }^\circ\text{C}$ -on, ill.  $800 \text{ }^\circ\text{C}$ -on?*
- Hány mól kristályvizet tartalmazott a leválasztott csapadék 1 mólja?*

**8 pont****6. feladat**

Ha egy oldatban kétféle színű festék is jelen van, akkor az emberi szem akkor nem észleli az egyik színt, ha az annak megfelelő festékanyag koncentrációja a másik festékanyag koncentrációja kb. 10%-ánál kisebb. Ha a két festékanyag közel azonos koncentrációban van jelen, akkor a kétféle szín keverékét észleljük.

A timolkék egy kétértékű gyenge szerves sav, amelynek különböző mértékben protonált formái különböző színűek:  $\text{H}_2\text{A}$  – piros;  $\text{HA}^-$  – sárga;  $\text{A}^{2-}$  – kék.

A timolkék savi disszociációs állandói:  $K_1 = 1,0 \cdot 10^{-2}$ ;  $K_2 = 1,6 \cdot 10^{-9}$ .

Három különböző pH-jú, szintelen oldathoz annyi timolkékoldatot adunk, hogy a timolkék színe látszódjék. Az oldat megfestése során az oldat pH-ja nem változik észlelhető mértékben.

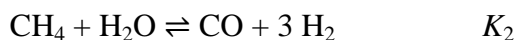
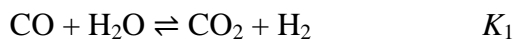
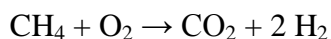
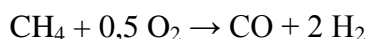
- $\text{pH} = 2,00$
- $\text{pH} = 4,00$
- $\text{pH} = 10,20$

*Melyik oldat milyen színű? Számolással mutassa meg!*

**6 pont**

**7. feladat**

A metán részleges oxidációja ipari szempontból igen fontos folyamat, melynek során a következő gázfázisú reakciókkal kell számolni:



Egy  $500 \text{ dm}^3$ -es tartályba  $30,0 \text{ mol}$  metánt és valamennyi oxigént juttatunk.  $600 \text{ K}$  hőmérsékleten az egyensúlyban a szén-monoxid koncentrációja  $4,56 \cdot 10^{-2} \text{ mol}/\text{dm}^3$ , a szén-dioxid koncentrációja pedig  $4,52 \cdot 10^{-3} \text{ mol}/\text{dm}^3$  lesz, oxigén pedig már nincs jelen.

- Számítsa ki a többi jelen lévő anyag egyensúlyi koncentrációját, valamint  $K_1$  és  $K_2$  értékét!*
- Hány mol oxigént kevertünk a metánhoz kiinduláskor?*
- Mekkora energiaváltozás kísérte a folyamatot?*

A képződéshők  $600 \text{ K}$ -en:

$$\Delta_{\text{k}}H(\text{H}_2\text{O}, \text{g}) = -245 \text{ kJ}/\text{mol}; \Delta_{\text{k}}H(\text{CO}, \text{g}) = -110 \text{ kJ}/\text{mol}; \Delta_{\text{k}}H(\text{CO}_2, \text{g}) = -394 \text{ kJ}/\text{mol};$$

$$\Delta_{\text{k}}H(\text{CH}_4, \text{g}) = -83,0 \text{ kJ}/\text{mol}; \Delta_{\text{k}}H(\text{O}_2, \text{g}) = 0,00 \text{ kJ}/\text{mol}; \Delta_{\text{k}}H(\text{H}_2, \text{g}) = 0,00 \text{ kJ}/\text{mol}$$

**10 pont**

## V Á L A S Z L A P

1.  2.
3. a)  b)  c)
4.  5.

6. *A megfelelő cellába tegyen X jelet!*

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Igaz						
Hamis						

7.

8.

9. a) 

Metil-parabén	Izopropil-parabén
---------------	-------------------
- b) 

Metil-parabén nátriumsója	
---------------------------	--

c) 

c1)	c2)
-----	-----

d)

e)

10. a)

b)

c) 

Anód:	Katód:
-------	--------

d)  e)

11.	treonin	2-oxo-butánsav
	A	4-hidroxi-3-metil-2-oxo-pentánsav
	szotolon	

12. a)	buta-1,3-dién	sztírol

b)	X	Y	Z
----	---	---	---

c)	<input type="text"/>	d)	<input type="text"/>
----	----------------------	----	----------------------

**A továbbiakat a Versenybizottság tölti ki!**

		1. javítás	2. javítás	3. javítás
I. feladatsor				
II. feladatsor	1. feladat			
	2. feladat			
	3. feladat			
	4. feladat			
	5. feladat			
	6. feladat			
	7. feladat			
Összpontszám				<input type="text"/>

.....  
1. javító tanár

.....  
2. javító tanár

.....  
3. javító tanár