

VERSENYHÍRADÓ



A feladatlapot készítette: Dr. Csányi Csilla

Lektorálta: Nadrainé Horváth Katalin

A 100 éves Magyar Kémikusok Egyesülete tiszteletére rendezett
KÉMIA ÉLŐBEN, TÁRGYBAN ÉS MINDEN PILLANATBAN
verseny második fordulójának feladatlapja

Kedves versenyző!

Gratulálunk a sikeres második fordulóba jutáshoz!. A feladatlapra nem szabad a nevedet felírnod, mert a verseny tisztaságának érdekében a feladatlapokat titkosítjuk. A feladatlap kitöltése után munkádat tedd be az adataidat tartalmazó lappal együtt a kapott borítékba. Segédanyagként csak a feladatlaphoz csatolt periódusos rendszert és számológépedet használhatod. Ügyelj arra, hogy a munkád olvasható legyen. A feladatokat gondosan olvasd el! Sok sikert kíván a versenybizottság.

I. feladat: Néhány sav tulajdonsága

	Sósav	Kénsav	Foszforsav	Szénsav
Anionjának neve				
1 molja maximum hány mol nátrium-hidroxiddal reagál?				

Add meg a jelzett sav a táblázat baloldali oszlopában megadott mennyiségének tömegét!	$1,2 \cdot 10^{23}$ db molekulája		0,1 mol protont ad		0,2 molja		0,2 mol KOH-t közömbösít	
Mit tapasztalunk, ha az adott savhoz a jelzett anyagot hozzáadjuk?	kalcium		cukor		lakmusz		meszes víz	

Megoldás:

	Sósav		Kénsav		Foszforsav		Szénsav	
Anionjának neve	kloridion		szulfátion		foszfátion		karbonátion	
1 molja maximum hány mol nátrium-hidroxiddal reagál?	1		2		3		2	
Add meg a jelzett sav a táblázat baloldali oszlopában megadott mennyiségének tömegét!	$1,2 \cdot 10^{23}$ db molekulája	7,3 g	0,1 mol protont ad	4,9 g	0,2 molja	19,6 g	0,2 mol KOH-t közömbösít	6,2 g
Mit tapasztalunk, ha az adott savhoz a jelzett anyagot hozzáadjuk?	kalcium	pezseg vagy gáz fejlődik	Cukor	megfeketedik vagy felfűjődik	lakmusz	vörös	meszes víz	fehér csapadék

Minden információ 1 pont, így az összes pontszám: **16 pont**.

II. feladat Hidroxidok vizsgálata

A következő feladatban az A-, a B- és a C-betűk ionokat jelölnek. „A” és „B” a periódusos rendszer 3. periódusában található elemek pozitív ionja. „A” töltésszáma 1, a „B” amfoter elemből képződik. A „C” pedig hidroxidion. Add meg a betűk kémiai jelét!

1. „A” kémiai jele:
2. „B” kémiai jele:
3. „C” kémiai jele:
4. Keletkeztess AC-vegyületet a megfelelő elem és víz reakciójával! A reakció végbemenetele érdekében milyen előkészítésre van szükség?
5. Keletkeztess BC-vegyületet a megfelelő elem és víz reakciójával! Milyen előkészítésre van szükség ebben az esetben?
6. Van-e mellékterméke az előbbi reakcióknak? Ha igen, akkor nevezd meg a keletkező anyagot vagy anyagokat!

Írd fel az előbbi folyamatokat kémiai egyenlettel!

- 7.
- 8.

Mi állapítható meg a kísérletekben szereplő hidroxidok vízzoldhatóságáról?

9. AC :
10. BC:

Állapítsd meg, hogy az említett hidroxidok 1 molja hány mol sósavval reagál maradék nélkül!

11. AC:
12. BC:

Ha „BC”-t kihevítjük, akkor az ipar számára jelentős vegyületet kapunk. Add meg az anyag hétköznapi és kémiai nevét!

- 13.

Az iparban a „BC” kihevítésekor keletkező vegyületet elektrolizálják.

14. Add meg a katód folyamat egyenletét:
15. Add meg az anód folyamat egyenletét:

Megoldás:

1. „A” kémiai jele: Na^+ 1 pont
2. „B” kémiai jele: Al^{3+} 1 pont
3. „C” kémiai jele: OH^- 1 pont

4. Keletkezhet. A (petróleum alól kivett) nátriumot késsel körül kell vágni, hogy az oxidréteget eltávolítsuk. 2 pont
5. Keletkezhet. Az alumínium csak akkor reagál a vízzel, ha a védő oxidréteget eltávolítjuk pl. szublimátba (HgCl_2) tesszük. 2 pont
6. Mindkét esetben hidrogén keletkezik. 1 pont
7. $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$ 1 pont
8. $2 \text{Al} + 6 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2$ 1 pont
9. A NaOH igen jól oldódik vízben. 1 pont
10. Az $\text{Al}(\text{OH})_3$ rosszul oldódik vízben. 1 pont
11. 1 mol 1 pont
12. 3 mol 1 pont
13. timföld, alumínium-oxid 1 pont
14. $2 \text{Al}^{3+} + 6 \text{e}^- = 2 \text{Al}$ 1 pont
15. $3 \text{O}^{2-} = 3 \text{O} + 6 \text{e}^-$ 1 pont

Összes pontszám: **17 pont**

III. feladat: Egy probléma elemzése

„...Commodus császár palotájának egyik terme fölött a földem beszakadt. A levegőtől mintegy 2000 éve elzárt romok alatt oltott mészre bukkantak. Az oltott meszet ún. opus sectile márványintarzia réteg fedte. A rómaiak a meszet homokkal keverték és így rakták a téglák közé vagy kenték a falakra. Oltott meszet úgy nyertek, hogy jó minőségű mészkövet hevítettek égetőkemencében. Az így kapott égetett meszet vízbe helyezték, ennek bomlásakor jött létre az oltott mész.”

Részlet az Élet és tudomány 2004. Február 6-i számából

1. Commodus császár palotájában számos, az építkezésnél ma is használt anyagot találtak. Add meg ezek közül az oltott mész, a márvány, a homok és a mészkő lényeges összetevőjének ill. hatóanyagának képletét!

oltott mész márvány homok mészkő

2. Írd fel, hogy melyik kémiai folyamat mehetett végbe a rómaiak égetőkemencéiben! Add meg, hogy milyen típusú reakció ez a résztvevő anyagok száma és energiaváltozás szempontjából!
3. Milyen téves kifejezést használ a szöveg az égetett mészből oltott mész előállításával kapcsolatban? Miért hibás?

- Írd fel az oltott mész égetett mészből történő előállításának egyenletét! Milyen típusú kémiai reakció ez az energiaváltozás szempontjából?
- Írd fel annak a kémiai változásnak az egyenletét, amely a habarcs megkötését okozza! Mi lehetett az oka annak, hogy az oltott meszet eredeti állapotában találták meg?
- Számold ki, hogy hány m^3 standard nyomású és hőmérsékletű levegőre van szükség 37 kg oltott mész megkötéséhez! (A levegő összetétele 78 tf % nitrogén, 21 tf % oxigén, 0,03 % szén-dioxid + egyéb gázok.)

Megoldás:

- oltott mész márvány homok mészkő
 Ca(OH)_2 CaCO_3 SiO_2 CaCO_3 4 pont
- $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ bomlás, endoterm változás 3 pont
- Az „égetett meszet vízbe helyezték, ennek bomlásakor jött létre az oltott mész”. Az oltott mész a víz és az égetett mész egyesülésekor keletkezik. 1 pont
- $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ exoterm 2 pont
- $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 Az oltott meszet olyan helyen találták, ahol 2000 éve levegőtől el volt zárva. 2 pont
- $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 74 g 24,5 dm^3
 37 kg 12250 dm^3

$$1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ dm}^3 \text{ levegőben}$$

$$\underline{40830 \text{ m}^3} \text{ levegő kellett volna} \longleftarrow$$

$$0.30 \text{ dm}^3 \text{ a } \text{CO}_2$$

$$12250 \text{ dm}^3 \quad 4 \text{ pont}$$

Összes pontszám: **16 pont**

IV. feladat: A salátalé összetétele

A boltokban 20 tömegszázalékos ecet (ecetsav-oldat) is kapható, melynek sűrűsége $1,0261 \text{ g/cm}^3$. Salátalé készítésekor 4 cm^3 ecethez 200 cm^3 vizet teszünk. A víz sűrűsége $1,00 \text{ g/cm}^3$.

- add meg a kimért ecetsavoldat tömegét!
- hány g ecetsavat tartalmaz a kimért oldat?
- hány tömegszázalékos lett az elkészült salátalé?

Megoldás:

$$m = \rho \cdot V \quad m = 4,1 \text{ g}$$

$$4,1 \text{ g} \cdot 0,2 = 0,82 \text{ g}$$

$$m(\text{salátalé}) = 4,1 \text{ g} + 200 \text{ g} = 204,1 \text{ g}$$

$$\frac{0,82}{204,1} = 0,004 \xrightarrow{\cdot 100} 0,4\%$$

1 pont

1 pont

1 pont

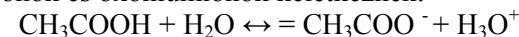
2 pont

- a kimért ecetsavoldat tömege 4,1 g.
- az oldat 0,82 g ecetsavat tartalmaz.
- a salátalé 0,4 tömegszázalékos.

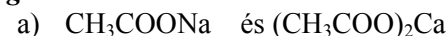
Összes pontszám: **5 pont**

V. feladat: Az ecetsav és vegyületei

Az ecetsav a víznek az alábbi egyenlet szerint protont ad át, melyben acetátionok és oxóniumionok keletkeznek:



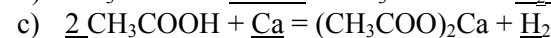
- Az egyenlet ismeretében írd fel a nátrium-acetát és a kalcium-acetát képletét!
- Írd fel a nátrium-acetát képződésének egyenletét közömbösítéssel!
- Írd fel a kalcium-acetát képződését elemi fémről és savból kiindulva!
- A kémiai reakciók melyik típusába tartozik a c) válaszban leírt reakció?
- Ha (pl. ozmózis kísérletekhez) tojást ecetsavba teszünk, annak segítségével leoldható a tojás meszes héja. Ebben a reakcióban is keletkezik kalcium-acetát. Írd fel a kémiai reakció egyenletét!

Megoldás:

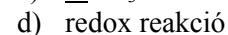
2 pont



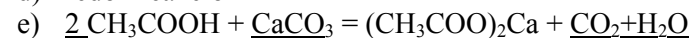
2 pont



2 pont



1 pont



2 pont

Összes pontszám: **9 pont**

VI. feladat: A vízminőség

A szerves anyagok mennyiségének ismerete nélkülözhetetlen a vizek minőségének megítélésében. A vizekben a széntartalmú anyagok egy része mikroorganizmusok hatására tökéletesen oxidálódik.

1. Szobahőmérsékleten gázhalmazállapotú.
2. Vörösbarna színű.
3. Vizes oldata a fenolftaleint megpirosítja.
4. Szobahőmérsékleten szintelen gáz.
5. Vízzel reagáltatva savas kémhatású anyag keletkezik.
6. Mérgező.
7. Réz és salétromsav reakciójával előállítható.
8. Vízzel kénessavvá egyesül.
9. Erős bázis és gyenge sav sója.
10. Vizes oldata a lakmuszt megpirosítja, majd elszínteleníti.
11. Vízben jól oldódik.
12. Fehér, kristályos anyag.
13. A levegőnél nagyobb sűrűségű gáz.
14. Vizes oldata a kemény vízzel csapadékot képez.
15. Éghető gáz

Megoldás:

Név	Képlet	Az anyag jellemző tulajdonsága
Nitrogén-dioxid	NO_2	1, 2, 5, 6, 7, 11, 13,
Nátrium-karbonát	Na_2CO_3	3, 9, 11, 12, 14
Szén-monoxid	CO	1, 4, 6, 15
Nátrium-foszfát	Na_3PO_4	3, 9, 11, 12, 14
Kén-dioxid	SO_2	1, 4, 5, 6, 8, 11, 13,
Klór	Cl_2	1, 5, 6, 10, 13,

Minden helyesen beírt tulajdonság fél pont. Ha az összes pont törtszám, akkor a feladat összpontszáma felfelé kerekítendő.

Összes pontszám: $39/2 = 20$ pont

Gyakorlati feladat

Gyakorlati feladat megoldása közben.

Kedves Versenyző Csapat!

Előttetek hat tasakban, számokkal megjelölve, a háztartásban is gyakran használt porok valamelyike található: liszt, sütőpor, konyhasó, teaízesítő, gipsz, porcukor. (Vigyázat! A számozás csoportonként eltérő lehet! Csak a saját tálcád anyagainak sorszámaival dolgozz!) Találtok a tálcán kémcsöveket, fehér csempelapot, borszeszegőt, gyufát, univerzál-indikátort, sósavoldatot, szemcseppentőt, vegyszeres kanalat, kálium-jodidos jódoldatot (Lugol-oldat), kémcsőfogót, törőkendőt. Az a feladatok, hogy azonosítsátok a 6 tasakban levő anyagot. Adjátok meg a hat közül melyik anyag van az első, a második, stb. tasakban. Egy tasakban csak a felsorolt anyagok valamelyike található.

Vigyázzatok, hogy a kiadott minták ne legyenek nedvesek, mert használhatatlannak válhatnak a további kísérleteitek számára. Gazdálkodnotok kell az anyagokkal, hogy minden általatos elképzelt kísérlethez

elegendő legyen a kapott mennyiség, ezért kis mennyiségű anyagokkal dolgozzatok!. A Lugol-oldattal és a sósavval kapcsolatos kísérletekhez használjátok a csempelapot! A szilárd anyagból a csempelapra tegyetek egy kis kupacot, aminek közepébe fúrjatok egy kis lyukat, és ebbe cseppentsétek az 1-2 csepp reagenst.

A feladat elvégzését a mellékelt táblázatban kell dokumentálnotok. Az értékelésnek szempontja lesz, hogy ez a táblázat mennyire pontos és a lényeges információk közül mennyit tartalmaz, mennyire logikus. Javasoljuk, hogy a porokkal elvégzett egy-egy kísérlet után csoportosítsátok az ismeretlen anyagokat eltérő tulajdonságaik alapján, majd az így képzett csoporton belül lépésről-lépésre szűkítsétek a lehetőségeket egészen addig, amíg el nem juttok az anyag biztos felismeréséig. Ezeket a lépéseket valamint a hozzájuk kapcsolódó magyarázatokat is rögzíteni kell a jegyzőkönyvben! A feladatlapon megjelöljük azt is, hogy a feladatot mennyi idő alatt hajtottátok végre. Pontozzuk azt is, hogy mennyire tisztán és takarékosan dolgoztatok. A sütőpor és a teaízesítő összetételét, valamint az univerzál-indikátor pH-skáláját mellékeljük. Jó munkát, sikeres versenyzést!

A sütőpor összetétele: stabilizátor (dinátrium-difoszfát), térfogatnövelőszer (nátrium-hidrogénkarbonát, nátrium-karbonát, töltőanyag: kukorica-keményítő.

A teaízesítő összetétele: borkő-sav és vízdoldékony töltőanyag.



Az univerzál indikátor pH skálája

Megoldás:

A 100 éves Magyar Kémikusok Egyesülete tiszteletére rendezett KÉMIA ÉLŐBEN, TÁRGYBAN ÉS MINDEN PILLANATBAN verseny második fordulójának feladatlapja			
Kísérlet (Mit csináltál?)	Megfigyelés (Mit tapasztaltál?)	Következtetés (A tapasztalatokból milyen következtetést vontál le?)	Magyarázat (Hogyan magyarázod a tapasztaltakat?)
1. Mind a hat anyagból egy keveset vízben oldunk.	Jól oldódik: 3. 5. és 6. Rosszul oldódik: 1. 2. 4.	Tehát 3. 5. és 6. a konyhasó, a cukor, a teaízesítő és az 1. 2. 4. a liszt, a gipsz és a sütőpor.	A vízben jól oldódók: ionvegyületek, vagy poláris kovalens kötésű anyagok. A vízben rosszul oldódók: a gipsz és a nagy molekulájú szerves vegyületek
2. A 3. 5. és 6. anyagokhoz univerzál-indikátort adunk.	A 3. és az 5. világos zöld 6. piros	A 3. és az 5. a konyhasó és a cukor 6. a teaízesítő	A konyhasó: ionrácsos, vízben jól oldódik, vizes oldata semleges kémhatású. A cukor hidroxil csoportjai miatt oldódik jól a vízben, ezek a vízhez hasonlóan semlegesek. A teaízesítő vízben jól oldódó borkősavat tartalmaz, és ez a víznek protont ad át, így a keletkező oxóniumionok miatt az oldat savas kémhatású.
3. A 3.-ból és az 5.-ből egy keveset hevítünk	5. nem változik 3. megolvad, megfeketedik, a kémcső falán vízpára	A NaCl olvadáspontja magas, ezért nem olvad meg, az 5. a konyhasó . A cukor hő hatására megolvad, majd cukorszén keletkezik. A 3. a porcukor .	A cukor hőbomlást szenved, melynek során éghető gázok, vízpára és cukorszén keletkezik.

Az 1. 2. 4-hez Lugolt adunk	2. és 4. megkékül, megfeketedik. (Hí- gítva kék!)	A liszt és a sütőpor keményítőt tartal- maz. Az 1. a gipsz.	A keményítő spirális molekuláiba befér- kőző jódmolekulák fénytörése (gerjeszt- hetősége) megválto- zik.
A 2. és a 4-hez sósavat adunk	4. pezseg	4. a sütőpor. A sütőpor NaHCO_3 -at, Na_2CO_3 -at tartalmaz, sósav hatására CO_2 szabadul fel. A 2. a liszt.	Egyenletek A liszt nem reagál a sósavval.

Minden egyéb helyes megoldás is elfogadható.



A verseny helyezettjei:

Szakközépiskola kategóriában:

1. helyezett „Thanulók” csapat

NYME Roth Gyula Gyakorló Szakközépiskola és Kollégium, Sopron

Felkészítő tanár: Horváth Luca

A csapat tagjai: Csontos Júlia Diána Németh Márk Suller Barnabás

2. helyezett „Görgey Artúr /Kókuszdió/” csapat

Boronkay György Műszaki Középiskola, Gimnázium és Kollégium, Vác

Felkészítő tanár: Réti Mónika

A csapat tagjai: Hulmány Eszter, Laki Balázs, Oláh Máté

3. helyezett „IGE” csapat

NYME Roth Gyula Gyakorló Szakközépiskola és Kollégium, Sopron

Felkészítő tanár: Horváth Luca

A csapat tagjai: Török Imre, Nagy Gergely, Juhász Erika

4. helyezett „Hegylakók” csapat

Mechatronikai Szakközépiskola és Gimnázium, Budapest

Felkészítő tanár: Kleeberg Zoltánné

A csapat tagjai: Hegyi Balázs, Faragó Dániel, Komlóssy Tibor

5. helyezett „Ásványos” csapat

NYME Roth Gyula Gyakorló Szakközépiskola és Kollégium, Sopron

Felkészítő tanár: Huszta Pálma

A csapat tagjai: Boros Bianka, Glück Norbert, Orbán Balázs

6. helyezett „Gyújtófák” csapat

Vedres István Építőipari Szakközépiskola, Szeged

Felkészítő tanár: Horváthné Kunstár Mónika

A csapat tagjai: Farkas Ágnes, Nádudvari-Szabó Gergő, Bali Csaba

7. helyezett „Hajnalpír” csapat

Irinyi János Környezetvédelmi és Vegyészeti Szakképző Iskola, Budapest

Felkészítő tanár: Stankovics Éva

A csapat tagjai: Várnai Bettina, Janik Dávid, Becze Imre

Gimnázium kategóriában:**1. helyezett „Kémikosok” csapat**

Vörösmarty Mihály Gimnázium, Erd

Felkészítő tanár: Tiringerné Bencsik Margit

A csapat tagjai: Dabóczi Mátyás, Pethő Bálint, Bosits Etele

2. helyezett „Üstökös” csapat

Bethlen Gábor Református Gimnázium, Hódmezővásárhely

Felkészítő tanár: Fehérné Kiss Gabriella

A csapat tagjai: Bálint Krisztina, Tóth Anikó, Molnár Géza

3. helyezett „Mágikus savak” csapat

Eötvös József Gimnázium, Budapest

Felkészítő tanár: Várhegyi Anna

A csapat tagjai: Kádár Veronika, Balogh Eszter, Lauter Beatrix

4. helyezett „Atomvirág” csapat

Eötvös József Gimnázium, Budapest

Felkészítő tanár: Ferenczyné Molnár Márta

A csapat tagjai: Bieder Nikolett, Domonkos Anita, Somogyi Katalin

5. helyezett „Mákgubó” csapat

Vörösmarty Mihály Gimnázium, Erd

Felkészítő tanár: Tiringerné Bencsik Margit

A csapat tagjai: Mudra Katalin, Felföldi Lilla, Sajbán Mónika

6. helyezett „Királyvíz” csapat

Bethlen Gábor Újreál Gimnázium, Budapest

Felkészítő tanár: Dunayné Limbek Andrea

A csapat tagjai: Dávid Barnabás, Darvas Dóra, Balogh Zsolt

7. helyezett „Biológia” csapat

II. Rákóczi Ferenc Gimnázium, Budapest

Felkészítő tanár: Rimóczi Imréné

A csapat tagjai: Sándor Dávid, Kovács Tamás

8. helyezett „Sherlock Holmes” csapat

II. Rákóczi Ferenc Gimnázium, Vásárosnamény

Felkészítő tanár: Szabó Sándor

A csapat tagjai: Gazdag Ivett, Hézszer Eszter, Kósa Barbara

9. helyezett „Körös” csapat

Nicolae Balcescu Román Gimnázium, Általános Iskola és Kollégium,
Gyula

Felkészítő tanár: Sarkadiné Szilágyi Ilona

A csapat tagjai: Cserhádi Zoltán, Nagy Gergő, Soós Attila

10. helyezett „Büszkén, de C₄H₁₀” csapat

Corvin Mátyás Gimnázium és Műszaki Szakközépiskola, Budapest

Felkészítő tanár: Juhász Jenőné

A csapat tagjai: Farkas Attila, Grósz János, Nagy Armand

11. helyezett „Cornides István” csapat

Komáromi Selye János Gimnázium, Szlovákia

Felkészítő tanár: Dr. Habán László

A csapat tagjai: Rangelov György, Pócsik Gabriella

12. helyezett „Citrompótlók” csapat

II. Rákóczi Ferenc Gimnázium, Vásárosnamény

Felkészítő tanár: Szabó Sándor

A csapat tagjai: Liba Anita, Vezse Eszter, Boda István