

T I T – M T T

Hevesy György Kémiaverseny

országos döntő

Az írásbeli forduló feladatlapja

8. osztály

A versenyző azonosítási száma:

Elért pontszám:

1. feladat: pont

2. feladat: pont

3. feladat: pont

4. feladat: pont

5. feladat: pont

6. feladat: pont

7. feladat: pont

8. feladat: pont

ÖSSZESEN: pont

Eger, 2010.

Figyelem! A feladatokat ezen a feladatlapon oldd meg!
Ha pótlapot kérsz, ne felejtse el ráírni a rajtszámát!
Megoldásod **olvasható** és **áttekinthető** legyen!
A feladatok megoldásában a **gondolatmeneted követhető** legyen!
A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatod meg.

A feladatok megoldásához használhatod a periódusos rendszert.

1. feladat

A következő anyagok vízzel való reakcióját vizsgáljuk:

1. ammónia, 2. kalcium-oxid, 3. kén-dioxid, 4. kálium, 5. szén-dioxid.

Írd fel a lejátszódó folyamatok reakcióegyenleteit!

Válaszolj az egyes anyagokhoz, illetve folyamatokhoz kapcsolódó kérdésekre!

1. Reakcióegyenlet:

A keletkezett oldat

kémhatása: köznevi neve:

2. Reakcióegyenlet:

A folyamat köznevi neve:

A keletkezett anyag reakciója

(egyenlettel) az 5. anyaggal:

A köznevi életben hol megy végbe ez a reakció?

.....

3. Reakcióegyenlet:

A reakciótermék gyenge sav. Melyik vegyületté alakul,

amikor a levegőben belőle a sok kárt okozó savas eső keletkezik?

4. Reakcióegyenlet:

A reakció típusa a részecskeátmenet szempontjából:

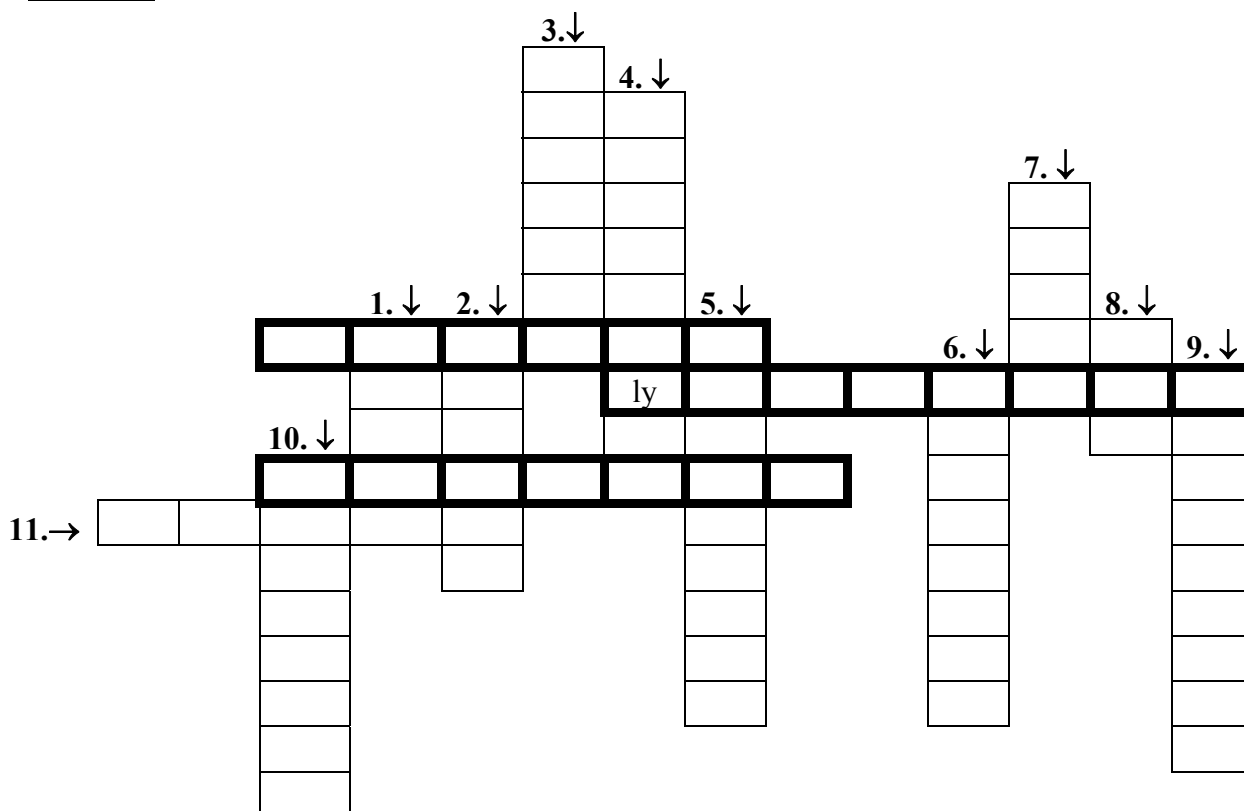
Mi történik a folyamatban a káliummal?

5. Reakcióegyenlet:

A keletkezett oldat köznevi neve:

Mi történik, ha ezt nyitott pohárban állni hagyjuk?

15 pont

2. feladat

A fenti keresztrejtvény megoldása a három kivastagított sorban olvasható három szó. Ez egyetlen szervetlen vegyületre vonatkozik. Feladatod, hogy a keresztrejtvény megoldása után

a) nevezd meg a szervetlen vegyületet,

b) majd írd egy mondatot, amelyben mindhárom megfejtett szó szerepel, és igaz a szervetlen vegyület tulajdonságára. (Mindegyik szó ragozható.)

(Minden cellába egy betű kerülhet, kivéve a táblázatban megjelölt egyetlen helyet, ahol a ly mindkét beüje egy cellába került. A hosszú és rövid magánhangzók valamint a nagy és a kisbetűk között nem teszünk különbséget.

1. Nemesgáz.
2. Magyar kémikus, a zajtalan (nem robbanó) gyufa feltalálója.
3. A kénből elektron felvételével képződő ion neve.
4. Olyan szilárd anyag, amelyben a részecskék szabályos rendben helyezkednek el.
5. Ez történik az oldattal, ha nő benne a hidroxidionok mennyisége.
6. Ilyen a tiszta fémek felülete is.
7. Oldat, amelyben több a hidrogénion, mint a hidroxidion.
8. Elem neve, amelynek vegyjele I.
9. A szilárd anyaggal ez történik, ha nem olvad meg, csak „eltűnik”.
10. Elektronfelvétel.
11. Az oxigén nyelvújításkori neve.

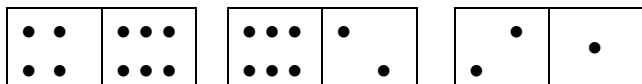
A szervetlen vegyület:

A mondat:

13 pont

3. feladat**Dominó**

A dominó egy olyan játék, amelyben a dominókat az azonos számokkal érintkezve kell egymás mellé helyezni. Például:



Ebben a feladatban neked is meg kell keresned az egymás mellé helyezhető dominófeleket! A dominók összetartozó két felét 1-es és 2-es indexszel jelöltük (pl. a_1 , a_2 , illetve b_1 , b_2 stb.)

a_1	Ennyi elektront tartalmaz a kalciumion.	Kémiai reakcióban ennyi elektront vehet fel a klóratom.	a_2
b_1	Ennyi elektronpár tartja össze a nitrogénmolekulát.	Ennyiszor 10^{23} atomra bontható 8 g metán.	b_2
c_1	Ennyi gramm oxigénnel egyesül 4 gramm kén, ha levegőn elégetjük.	Ennyiszeresére változik a molekulák száma, ha az ammónia elemi gázokra bomlik.	c_2
d_1	Ennyiszor 10^{23} darab molekulát tartalmaz 32 g oxigén.	Ennyi elektront tartalmaz a szulfidion.	d_2
e_1	Ennyiszor 10^{23} darab molekulát tartalmaz 6 g víz.	Ennyi elektronhéja van a rubidium-atomnak (Rb).	e_2
f_1	Ennyi gramm 0,1 mol karbonátion tömege.	Kémiai reakcióban ennyi elektront adhat le az alumíniumatom.	f_2
g_1	Ennyi vegyértékelektront tartalmaz a szilíciumatom.	Ennyi gramm fél mól nitrogén-monoxid.	g_2
h_1	Ennyi mól kalciumion van 164 g kalcium-nitrátban.	Ennyi atommag van az ammóniumionban.	h_2

Az alábbi dominókba írd be a megfelelő betűket! A dominók „forgathatók”, de nem törhetőek szét! A dominók forgatásával tudod megoldani, hogy egymás mellé a dominók azonos értékű oldalai kerüljenek.

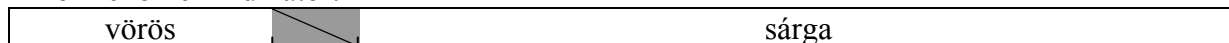
a_1	a_2				

14 pont

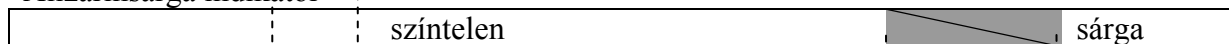
4. feladat

Három indikátorunk van, amelyek színe – a pH függvényében – kétféle. A szürkével jelölt átmeneti pH-tartományban a két szín keveréke fordul elő, így ekkor másféle színt látunk.

Brómfenolkék indikátor:



Alizarinsárga indikátor



Brómtimolkék indikátor



pH 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Az alábbi táblázat a pH és a sav- vagy lúgoldat koncentrációja közti kapcsolatot mutatja. (A koncentráció mol/dm³-ben azt mutatja meg, hogy például 1 dm³ oldat hány mól savat vagy lúgot tartalmaz.)

pH	A sav/lúg koncentrációja	pH
1	0,1 mol/dm ³	13
2	0,01 mol/dm ³	12
3	0,001 mol/dm ³	11
4	0,0001 mol/dm ³	10
5	0,00001 mol/dm ³	9
6	0,000001 mol/dm ³	8

a) 1-es pH-jú sósavval kísérletezünk. Egy-egy részletéhez brómfenolkék, alizarinsárga, illetve brómtimolkék indikátort adunk. Milyen színűek az egyes indikátorok az oldatban?

b) 1 cm³ 1-es pH-jú sósavból – desztillált vízzel – 1000 cm³ térfogatú hígított oldatot készítettünk. Ennek az oldatnak kis részleteihez hozzáadva a fenti indikátorokat, melyik esetben kapunk az előzőtől eltérő színt? Válaszodat számítással is indokold is!

c) 1000 cm^3 1-es pH-jú sósavhoz 1000 cm^3 13-as pH-jú NaOH-oldatot öntve a keletkező oldatban milyen színű a brómtimolkék indikátor? Válaszodat számítással is igazold!

d) Desztillált vízbe nátriumot dobva a kémhatás megváltozik. Hogyan? Írd fel a reakció egyenletét is!

1 dm^3 desztillált vízbe legfeljebb hány mg-os nátriumdarabkát dobhatunk, hogy a keletkező – gyakorlatilag 1 dm^3 térfogatú – oldatba alizarinsárga és brómtimolkék keverékét adva kék színt lássunk?

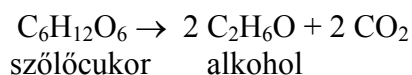
12 pont

A következő feladatokat tiszta lapokon oldd meg! Minden feladatot külön lapon oldjál meg! A lapokra ne felejtse el felírni a kódszámodat és a feladat sorszámát!

5. feladat

Bor

A bor a mustból a borélesztő baktériumok erjesztő hatására alakul át. A bor alkoholtartalma a mustban lévő szőlőcukorból (képlete: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) képződik a következő kémiai egyenlet szerint:



Az élesztőgombákat egy meghatározott alkoholtartalom elpusztítja, és így akkor is leáll az erjedés, ha még van szőlőcukor. Az igazi édes, ún. desszert borokban a must nagy cukortartalma miatt még ekkor is marad cukor. Az ún. száraz borokban ekkor a cukortartalom már elenyésző. A bor ízét, aromáját egyéb, bonyolult kémiai, biokémiai reakciók során a kipréselt szőlő héjából, magjából, sőt a bor tárolására alkalmazott fahordóból kioldódó anyagok adják.

Végezzünk egyszerű számítást a must cukortartalma és a bor alkoholtartalma közti kapcsolat felderítésére! Tegyük fel, hogy egy bor 12 térfogatszázalék alkoholt tartalmaz.

Számítsd ki, hogy a mustnak legalább hány tömegszázalék cukrot kellett tartalmaznia ehhez!

(A számításban hanyagold el a bor egyéb izanyagait, és csak az erjedési folyamatot vizsgáld, vagyis a bort 12 térfogatszázalék alkoholt tartalmazó alkohol–víz elegynek tekintsd!)

Megjegyzés

Ne feledd, hogy a folyadékok elegyítése közben a térfogatok nem adódnak össze, vagyis a 12 térfogat% alkohol nem jelenti azt, hogy 88 térfogat% az elegyben a víz, csak annyit, hogy 12 cm³ vízmentes alkohoból készítettünk 100 cm³ elegyet, desztillált vízzel való hígítással!

Adatok: $\rho(\text{víz}) = 1,00 \text{ g/cm}^3$, $\rho(\text{alkohol}) = 0,789 \text{ g/cm}^3$, $\rho(12 \text{ tf}\% \text{-os bor}) = 0,979 \text{ g/cm}^3$.

8 pont

6. feladat

Cinklemez mártunk 200 g 20 tömegszázalékos réz(II)-szulfát oldatba. Egy kis idő múlva kivesszük a cinklemez, és megvizsgáljuk a felületét.

a) *Mit tapasztalunk?*

A cinklemez tömegét megmérve azt tapasztaljuk, hogy tömege 0,38 grammal csökkent. A réz-szulfát oldat színe halványodott, de nem színtelenedett el.

b) *Számítsd ki az oldat tömegszázalékos összetételét!*

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

11 pont

7. feladat

100 cm³, 25 tömeg% ammóniát tartalmazó, 0,906 g/cm³ sűrűségű oldatot és annyi 30 tömeg%-os, 1,15 g/cm³ sűrűségű sósavat öntöttünk össze, hogy a reakció a két oldott anyag között maradéktalanul menjen végbe. Az összeöntés közben a folyadék felett fehér füst képződött, amelynek nagy része elszállt a pohárból (a többi visszaoldódott a folyadékba). A felmelegedett oldatot ezután 0 °C-ra hűtöttük. Eközben 17 g kristályos anyag vált ki.

a) *Hány cm³ sósavat használtunk a reakcióhoz?*

b) *Hány gramm füst távozott a pohárból a két folyadék összeöntése után?*

100 g víz 0 °C-on 29,4 g ammónium-kloridot old.

12 pont

LAPOZZ!

8. feladat**Vulkáni hamu**

Az izlandi **Eyjafjallajökull** vulkán kitörésekor a légkörbe került vulkáni hamu elemzése azt mutatta, hogy a hamu leginkább az üveghez hasonló, apró, kemény kristálykákból áll. Az üveg összetételét is az azt alkotó szilícium-dioxid (SiO_2) és fém-oxidok százalékos arányában szokták megadni, amilyen arányban azt az üveg készítésekor összeolvasztják. Az április 15-én a levegőbe került vulkáni hamuban oxigéнен kívül három fő alkotóelem volt kimutatható:

27,0 tömeg% szilícium, 8,3 tömeg% alumínium (Al^{3+}), 7,5 tömegszázalék vas (Fe^{2+}). Ezen kívül – kis százalékban – sok más fém-oxid (pl. MnO , CaO , MgO , TiO_2 stb.) is volt a vizsgált mintában.



a) Ha annyi hamut veszünk, amennyiben 1 mol vas(II)-oxid van, hány mól szilícium-dioxidot és hány mól alumínium-oxidot tartalmaz a hamuminta?

b) A hamumintának együttesen hány tömegszázalékát alkotják az egyéb fém-oxidok?

15 pont