

Második forduló



IV. Id. Szántay Csaba

Országos Általános Iskolai

Kémiaverseny

IV. Id. Szántay Csaba Országos Általános Iskolai Kémiaverseny

MÁSODIK FORDULÓ



Beküldési határidő: 2024. 05. 08.

E-mail cím: szantayverseny@gmail.com

Honlap: szantayverseny.szasz.bme.hu



A megoldások beküldésére az alábbi útmutatás vonatkozik:

- Minden feladatot ellenkező utasítás nélkül **kézzel, olvashatóan, külön-külön lapokon** oldjatok meg!
- Minden lap jobb felső sarkában **jól látható** módon tüntessétek fel a csapat regisztrációkor kapott **azonosítóját** és **csapatnevét**, valamint a feladat számát!
- A legelső lapra ezen kívül írjátok fel a felkészítő tanár és iskolátok nevét!
- Törekedjete arra, hogy a feladatokat átláthatóan megfelelő alaposággal dolgozzátok ki és olvashatóan írjátok!
- Bátran használhattok segédanyagokat, de másik csapattól ne kérjete segítséget!
- A megoldások beküldésére a verseny honlapján, a **Bejelentkezés** menüpontban a **Kezelőfelület/Megoldások beküldése** címszó alatt van lehetőség. Kérjük a megoldásokat **.pdf formátumban** töltsétek fel. Ennek feltöltésére csak a felkészítő tanárotok profilján keresztül van lehetőség.
- Kérjük figyeljete arra, hogy a megoldásaitokat időben beküldjétek, mert csak azokat a feladatlapokat értékeljük, amelyek a határidő napján **23:59-ig** feltöltésre kerültek.

Sok sikert kívánunk!

Beküldési határidő: 2024. 05. 08.

E-mail cím: szantayverseny@gmail.com

Honlap: szantayverseny.szasz.bme.hu



IV. Id. Szántay Csaba

Országos Általános Iskolai
Kémiaverseny

Szervező:



Támogatók:



RICHTER GEDEON



EMBERI ERŐFORRÁS
TÁMOGATÁSKEZELŐ



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM

Beküldési határidő: 2024. 05. 08.

E-mail cím: szantayverseny@gmail.com

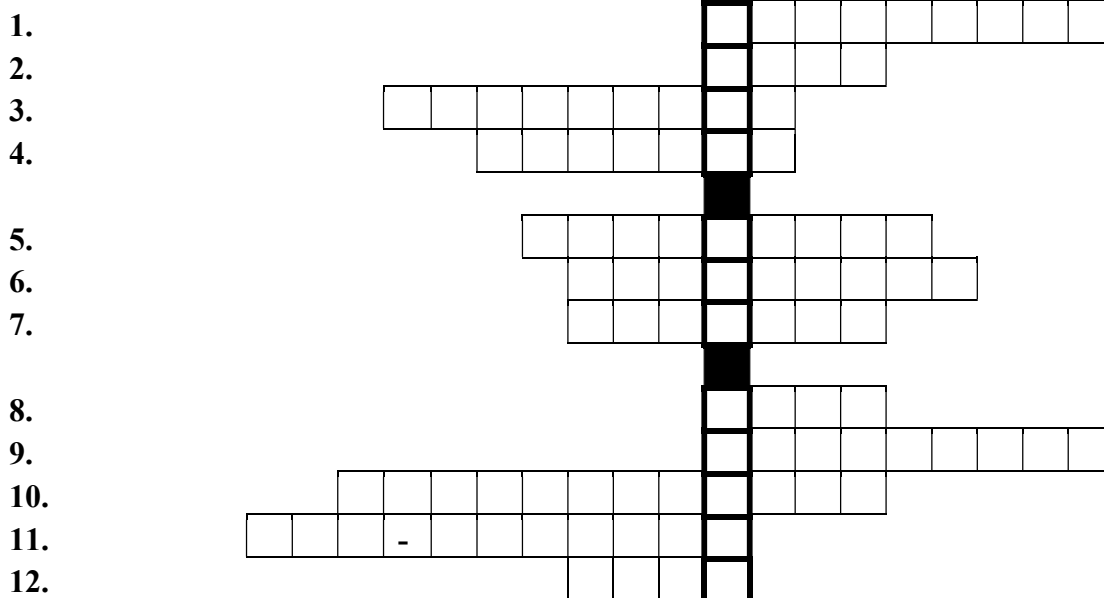
Honlap: szantayverseny.szasz.bme.hu



Keresztrejtvény (13p) + videó (10p):

A rejtvény megfejtése egyben az általatok elkészítendő videó témája is! A videó elkészítésével kapcsolatos információkat a honlapon találjátok!

1. Híg vizes oldatában a jód kékes elszíneződést ad.
2. A sztratoszférában ez a gáz nyeli el a káros UV-sugarakat.
3. A növények zöld színanyaga.
4. Üvegmarató szer köznapi elnevezése.
5. Félfémes elem, félvezetőként a számítástechnikában előszeretettel használják.
6. A hipó (hipoklorit)-ion bomlásakor ilyen állapotú oxigén keletkezik.
7. Az anyag tömegének és térfogatának a hányadosa.
8. A hétköznapban gyakran használt anyag, leginkább SiO_2 , Na_2CO_3 , CaCO_3 -ból készül.
9. Atomja 1 protonból, 1 neutronból és 1 elektronból áll.
10. Reakciótípus, példa rá a NaOH és a HCl reakciója.
11. A rézgálic kémiai neve.
12. Az alkálifémek főcsoportszáma.





Anyagkereső feladat (10p):

A megoldásokat egy PDF (.pdf kiterjesztésű) dokumentumba összeszerkesztve készítsétek el!

Csinálatok **saját képet** (szerepeljen a képen egy csapattag) olyan dolgokról, amelyben a következő vegyületek/elemek/ionok találhatóak! **Magyarázzátok** meg hogy miért van benne (milyen funkciót tölt be, mi történne ha nem lenne a dologban)!

Al

Sn

I⁻(ion)

(SiO₂)_x

Klorofill

SO₄²⁻

HCO₃⁻

Poli-vinil-klorid

CaCO₃

„Egy foszforeszcens vegyület”

Hiányos szöveg (16p):

Egészítsétek ki a szöveg számozott részeit!

Savak és bázisok:

Azt az anyagot, amelynek részecskéi vizes oldatban hidrogéniont adnak le,(1).....-nak/-nek nevezzük. Vizes oldatuk kémhatása(2)....., amit az oldatba kerülő hidrogénionok okoznak. Ezzel szemben(3).....-nak/-nek hívjuk az olyan anyagot, mely hidrogéniont képes felvenni, ennek vizes oldata(4)..... kémhatású, melyet az oldatban jelen levő(5).....-k okoznak. A víz(6)..... anyag, ami azt jelenti, hogy a reakciópartnerektől függően viselkedhet savként és bázisként is.

Sav és bázis reakciójakor sok esetben víz és(7)..... keletkezik, ezt a folyamatot(8).....-nak/-nek nevezzük. Erre jó példa a(z)(9)..... és nátrium-hidroxid oldat reakciója, ami során konyhasó és víz keletkezik.

Erős savnak nevezzük azt az anyagot, amelynek vizes oldatában az összes molekulája leadja a(z)(10).....-ját. A(z)(11)....., melynek képlete HNO_3 , egy egyértékű erős sav.(12).....-val/-vel való reakciója során keletkezik kalcium-nitrát és víz.

A hétköznapi életben is gyakran találkozunk ezekkel az anyagokkal, ilyen például a(z)(13)..... (képlete CH_3COOH), mely megtalálható a savanyúságokban (például a savanyú uborkában), de ide tartozik a(z)(14)..... is, mely jellemzően citrusfélékben van jelen nagy mértékben (innen ered neve is), de más gyümölcsökben is megtalálható kisebb-nagyobb mennyiségben. A konyhában is gyakran használt anyag, a szódabikarbóna, a sütőporok egyik fő összetevője. Kémiai neve(15)....., képlete NaHCO_3 . Gyakran alkalmazzák gyomorsavmegkötőként, ugyanis vizes oldata(16)..... kémhatású.

Számolási feladatok (14p):

Mindkét feladat levezetését külön lapra írjátok, úgy dolgoztok, hogy megoldásaitok nyomon követhetők legyenek!

1. feladat:

Vasember megbetegedett. Fáradtan kelt ki az ágyból, úgy érezte, tagjai kissé berozsdásodtak. Betért az otthonához legközelebbi patikába, ahol a sorok közt bolyongva rátalált egy magas vas(II)-fumarát tartalmú, szuperhősöknek ajánlott tablettás étrend-kiegészítőre.

A hatóanyagnak otthon utánanézve azt találta, hogy az a $C_4H_4O_4$ képletű fumársav vas(II)-sója, amely a kationt és az aniont 1:1 arányban tartalmazza.

Mivel nem bízott abban, hogy a számára létfontosságú vasból (fumarát formájában) a dobozon feltüntetett mennyiséget tartalmazza a készítmény, elküldött egy tablettát egy vegyész ismerősének bevizsgálásra.

A vegyész a 0,3000 g tömegű tablettát először sósavban oldotta fel, hogy a szilárd tablettából a vas(II)-ionokat tartalmazó oldatot készítsen. Ezeket egy megfelelő reagens hozzáadásával vas(III)-ionokká alakította.

a) Ehhez a következő reagensek közül melyik lenne a leginkább alkalmas?

Hidrogén-peroxid, magnézium, szén-monoxid

Indokoljátok a választást! Írjátok le a választott anyag képletét! **(2p)**

Ezután az oldatot lúgosította, így a vas(III)-ionok változó összetételű, $FeO(OH) \cdot n H_2O$ képlettel jellemezhető csapadék formájában leváltak. A kapott csapadékot leszűrte, és $900\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten alaposan kihevítette, hogy a hematit nevű vasércet alkotó vegyületet kapja meg.

b) A hatóanyag-tartalom meghatározásának szempontjából miben különbözik a hevítés előtti csapadék a kihevítés után visszamaradt szilárd anyagtól? Mi távozott a csapadékból? **(2p)**

A kihevítés után visszamaradó szilárd anyag tömegét lemérte egy mérlegen, ez 0,0202 g-nak adódott.

c) Határozzátok meg a tablettá vas(II)-fumarát tartalmát $\frac{mg}{g}$ mértékegységben kifejezve

$\left(\frac{mg_{\text{hatóanyag}}}{g_{\text{tablettá}}}\right)$! A végeredményt egész számra kerekítve adjátok meg! **(4p)**

$A_r(Fe) = 55,8$ $A_r(O) = 16,0$

2. feladat:

Laci bácsi 5,00 liter pálinkát főzött, de sajnos csak 40,0 tömegszázalékosra sikerült kifőzni (etanolra nézve), ezért úgy gondolta, hogy 97,0%(w)-os etil-alkohol oldattal megtöményíti.

a) Mekkora térfogatú 97,0%-os etil-alkohol oldatot kell Laci bácsinak használnia, hogy etanolra nézve 65,0%-os pálinkát kapjon? **(3p)**

Laci bácsi elküldte a 65,0%-os pálinkáját (etanolra nézve) bevizsgálni és kiderült, hogy ártalmas mennyiségű metanolt tartalmazott, mivel a főzés során a cefre összes párlatát egybe gyűjtötte. Ahhoz, hogy a pálinka fogyasztásra alkalmas legyen újra ledesztillálta. Ezután az üstben maradt pálinka már fogyasztható.

b) A fogyasztásra nem alkalmas párlat tömege 84,0%-a a kiindulási elegyének. A párlat etanolra nézve 68,0% tömegszázalékos összetételű. Mi lesz az üstben lévő oldat összetétele etanolra nézve?

$\rho_{40,0\%} = 940 \text{ kg/m}^3$ $\rho_{65,0\%} = 869 \text{ kg/m}^3$ $\rho_{97,0\%} = 791 \text{ kg/m}^3$ **(3p)**

Esettanulmány (9p):

Hol volt, hol nem volt, volt egyszer egy elefánt kislány és anyukája, akik napról napra, hétről hétre arról álmodoztak, hogy egyszer ők is úgy moshassanak fogat, mint az emberek, olyan habos-babos fogkrémeket használva, mint mi is.

Egy nap Elefánt mama bekapcsolta otthon a televíziót, és lám, kit látott meg benne! Ismeritek Doktor Bubót, minden idők talán legbölcsebb orvos mesehősét? Még szüleink korának népszerű meséjében, a *Kérem a következőt!* című mesében szerepelt, melyben epizódról epizódra számtalan problémát megoldott. Igyekezett mindig pácienseinek kedvében járni, kígyóknak készített lábsót, vagy akár madaraknak fogsort, a helyzet realitásától függetlenül bármiben lehetett rá számítani. Ezeket a történeteket látva Elefánt mama is megörült, reménykedni kezdett, hátha a doktor úr segítene nekik az elefántfogkrém elkészítésében.

A következő videóban ezt a történetet láthatjátok, ám szeretnénk felhívni rá a figyelmet, hogy a Bubó által készített fogkrém a valóságban sajnos fogmosásra nem alkalmas, pusztán annak kinézetét utánozza, így ne próbáljátok ki otthon!

https://youtu.be/obBGv8QDmQY?si=-wN_dYxCgMF5Yi4

Ismereteitek, a videó, illetve internetes kutatómunkátok alapján válaszoljátok meg az alábbi kérdéseket!

- Milyen védőfelszereléseket láttok Doktor Bubón a kísérlet elvégzésekor? Soroljátok fel hármat! **(1p)**
- Mik az alapanyagai a Bubó által kifejlesztett elefántfogkrémnek? **(1p)**
- Mi a hidrogén-peroxid kémiai képlete? **(1p)**
- Milyen más felhasználási lehetőségei vannak a hidrogén-peroxidnak? Írjátok legalább két példát! **(1p)**
- Mi a hidrogén-peroxid bomlásának reakcióegyenlete? **(1p)**
- Szerintetek mitől lesz habos az elefántfogkrém? **(1p)**
- A hidrogén-peroxid bomlása lassú folyamat, így az elefántfogkrém elkészítéséhez Bubó katalizátort is felhasznált. Mit neveznek katalizátornak? Az elefántfogkrém mely összetevője lehetett a katalizátor? **(2p)**
- Bubó a kísérlet közben megfogta az üvegedény falát, és azt tapasztalta, hogy az nagyon meleg volt. Exoterm vagy endoterm volt a lejátszódó reakció? **(1p)**