

MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

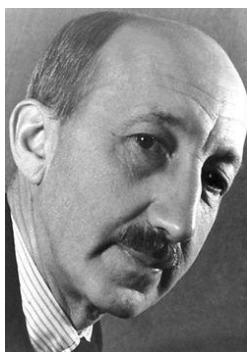


XXVIII. HEVESY GYÖRGY KÁRPÁT-MEDENCEI KÉMIAVERSENY MEGYEI (FŐVÁROSI) DÖNTŐJÉNEK FELADATLAPJA 2016/2017. tanév

8. osztály

A versenyző jeligéje:

Megye:



Közreműködő és támogató partnereink:



Figyelem! A feladatokat ezen a feladatlapon oldd meg!
 Megoldásod **olvasható** és **áttekinthető** legyen!
 A szöveges feladatok megoldásában a **gondolatmeneted követhető** legyen!
 A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatod meg.

A feladatlap megoldásához **90 perc** áll rendelkezésedre.

A feladatok megoldásához íróeszközön és számológépen kívül **csak a kiadott periódusos rendszert** használhatod!

1. feladat (14 pont)

Írj egy-egy példát az alábbi tulajdonságú anyagokra! Az anyag (elem vagy vegyület) képletével (ahol nincs, ott a vegyjelével) válaszolj! (A halmazállapotok szobahőmérsékletre és légköri nyomásra vonatkoznak. Ahol színes anyag szerepel, ott a fekete, szürke vagy fehér anyag nem megfelelő válasz!)

- a) Színes elemi gáz:
- b) Színes gáz-halmazállapotú vegyület:
- c) Színes szilárd anyag:
- d) Só, amelynek vizes oldata lúgos kémhatású:
- e) Sem vízben, sem benzinben nem oldódó, szilárd nemfém- vagy félfém-oxid:
- f) Ionvegyület, amelyben kétszer több az anion (negatív töltésű ion), mint a kation (pozitív töltésű ion):
- g) Ionvegyület, amelyben a kation és az anion is összetett ion:
- h) Színtelen, szagtalan, a levegőnél kisebb sűrűségű gáz:
- i) Színtelen, jellegzetes szagú, a levegőnél nagyobb sűrűségű gáz:
- j) Színtelen, szagtalan, légszennyezést is okozó, erősen mérgező gáz:
- k) Színtelen, jellegzetes szagú, légszennyezést is okozó, mérgező gáz:
- l) Fekete fém-oxid:
- m) Fehér szilárd anyag, amely vízzel érintkezve erős felmelegedést mutat:
- n) Nem mérgező sav, amely ételünkben vagy italainkban is előfordul:

2. feladat (12 pont)**Elemek felfedezése**

Az elemek egy részét már az ókorban is ismerték, ugyanakkor bizonyos – a természetben is előforduló – elemeket csak a XIX. század végén, a XX. század elején fedeztek fel (vagy állítottak elő először elemi állapotban). Ennek oka például az elemek tulajdonságaiban, reakcióképességében keresendő. Vannak olyan elemek, amelyek elemi állapotban is előfordulnak, jellegzetes színűek, mások csak vegyületekben vannak jelen a természetben, így csak kémiai átalakítással állíthatók elő. Ezek közt több igen reakcióképes, így elemi állapotban nem sokáig tartható el. Más elemeket pedig pont azért nem vettek észre sokáig, mert szinte semmivel nem lépnek reakcióba. A következő feladatban a rejtvény megfejtésével három elem felfedezési dátumát kell megfejtened, majd négy elem közül el kell döntened, melyiket ismerhették már az ókorban is, illetve azt kell megadnod, hogy a többit melyik évben fedezték fel.

Az egyik évszám meghatározásához válaszolj számokkal a kérdésekre, majd felülről olvasva kapod meg az évszámot!

A leggyakoribb szénizotóp tömegszáma:

Ennyi mól atomra bontható 10 mol metánmolekula:

A másik évszám meghatározásához válaszolj számokkal a kérdésekre, majd felülről olvasva kapod meg az évszámot!

Ennyi elektron fér el a harmadik elektronhéjon:

Összesen ennyi elemi részecske van a berilliumatom magjában:

Ennyi kötő elektronpár van a szén-dioxid molekulájában:

A harmadik évszám meghatározásához válaszolj számokkal a kérdésekre, majd felülről olvasva kapod meg az évszámot!

Ennyi proton van a kalciumatom magjában:

Ennyi kovalens kötést létesíthet a héliumatom:

Ennyi vegyértékelektronja van a kénatomnak:

A három elem neve alá írd a pontozott vonalra felfedezésük időpontját (vagy azt, hogy „ókor”)!

argon ($_{18}\text{Ar}$) réz ($_{29}\text{Cu}$) arzén ($_{33}\text{As}$) oganesszon ($_{118}\text{Og}$)

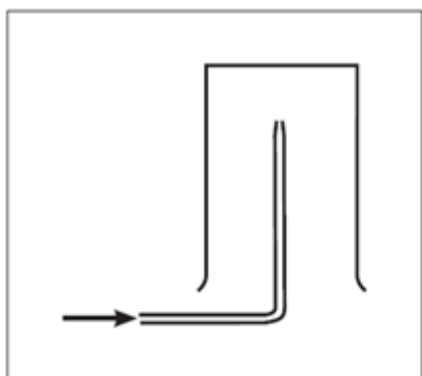
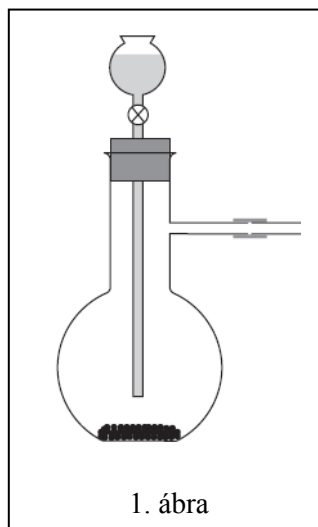
.....

3. feladat (14 pont)

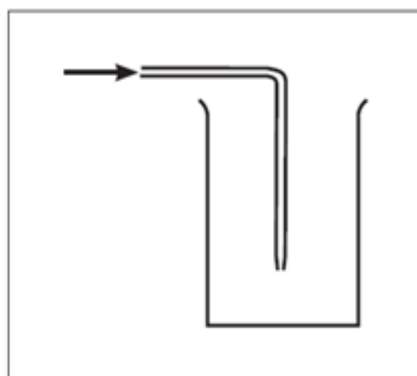
Fluor Csenge kísérletezett. Egy gázfejlesztő lombikba (lásd az 1. ábrát) hipermangánt (kálium-permanganátot) szórt, majd a tölcsérből 20 tömegszázalékos sósavat csepegtetett a szilárd anyagra. Színes, szúrós szagú gáz távozott a lombikból, amelyet üveghengerben fogott fel. Két üveghengert is megtöltött ezzel a gázzal, és üveglappal lefedve félretette azokat.

Egy másik gázfejlesztő lombikba cinkdarabokat dobott, a tölcsérbe itt is a korábban is használt sósavból öntött, és cseppenként adagolta a fémre. Ekkor is gáz távozott a lombikból, amelyet szintén üveghengerben fogott fel. Ezzel a gázzal is két üveghengert töltött meg.

- Mi az első esetben fejlődő gáz képlete?
- Milyen színű a gáz?
- Mi a második esetben fejlődő gáz képlete?
- Mi jellemző színére, szagára?
- Hogyan fogta fel Csenge az egyes gázokat? Írd a megfelelő képletet vagy nevet a megfelelő módszer rajza alá!



.....



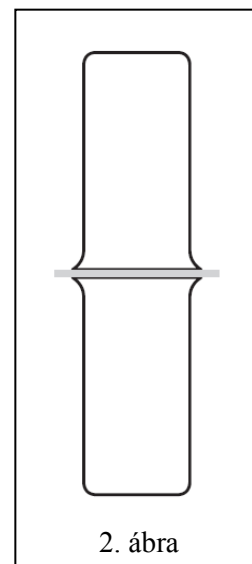
.....

A gázok melyik fizikai tulajdonsága alapján döntöttél így és miért?

Egy-egy – különböző gázt tartalmazó – gázfelfogó hengert egymás felé fordítva (lásd a 2. ábrát) kihúzta a két hengert elválasztó üveglapokat. Közben meggyújtott egy gyújtópálcát és a lánggal a nyílás felé közelített.

- Milyen változást tapasztaltunk ekkor?

Írd fel a lezajló kémiai reakció egyenletét!



- g) Csenge az *f*)-ben tapasztalt változás után az egyik üveghengerre gyorsan visszahelyezte az üveglapot! Elővette a két másik gázt tartalmazó hengert is. Mindhárom edénybe kevés kék lakmuszoldatot öntött, és megfigyelte a változásokat. Az egyik üveghengerben a lakmusz színe nem változott. A másikban színt váltott. A harmadikban is az előzőhöz hasonló színváltozás következett be, de aztán lassanként elszíntelenedett az oldat.

Milyen színűre változott a kék lakmusz ott, ahol színváltozás következett be? _____

Melyik gáz volt abban az üveghengerben, amelyikben nem történt színváltozás?

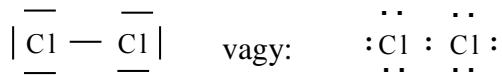
_____ A gáz melyik tulajdonsága magyarázza ezt a tapasztalatot?

Mire utal a lakmuszoldat színváltása?

Melyik gáz volt abban az üveghengerben, amelyikben végül elszíntelenedett az oldat?

5. feladat (14 pont)**Molekulák**

A molekulák szerkezetét szerkezeti képlettel ábrázolhatjuk. Ebben a vegyjel már csak a vegyértékelektronok nélküli részét (az ún. atomtörzset) jelképezi, körülötte pedig a kötő és a nemkötő elektronpárokat tüntetjük fel vonallal vagy kettős ponttal. Például a VII. főcsoportban lévő klór molekulájának szerkezeti képlete:



A fentiekhez hasonlóan sok más molekula szerkezete is felírható.

- a) Rajzold fel a szén-dioxid és az ammónia molekulájának szerkezeti képletét!

- b) Rajzold fel egy olyan molekula szerkezeti képletét, amelyben két atom közt háromszoros kovalens kötés alakul ki!

- c) Egy, a szervezetünkben is képződő vegyület, a karbamid (amely a nitrogéntartalmú szerves anyagaink lebomlásának egyik terméke) moláris tömege 60,0 g/mol. Molekulái 20,0 tömegszázalék szenet, 46,7 tömegszázalék nitrogént, 26,7 tömegszázalék oxigént és ezen kívül még hidrogént tartalmaznak. Határozd meg ezek alapján a vegyület összegképletét! Rajzold fel a molekula szerkezeti képletét, ha tudjuk, hogy a vegyület szerkezete az *a*) kérdésben szereplő molekulákból vezethető le, vagyis hidrogén csak nitrogénatomhoz, oxigén pedig csak szénatomhoz kapcsolódik benne!

6. feladat (14 pont)

Arról biztosan tanultál, hogy az elemek égésük során általában oxiddá alakulnak. Ez néha nem így van. Az oxigénnek a vízen kívül van egy másik hidrogénvegyülete is, ennek képlete H_2O_2 , a neve hidrogén-peroxid. Ebben az oxigénatomok egy-egy kovalens kötést létesítenek egy hidrogénatommal, egy másikat pedig egymással. Amíg a víz a hidrogén oxidja, addig a hidrogén-peroxid a hidrogén peroxidja. Ha a hidrogén-peroxid-molekuláról mindkét hidrogéniont leszakítjuk, akkor peroxidionhoz jutunk (O_2^{2-}). Egyes fémek – energetikai okokból – az oxigénnel egyesülve nem oxiddá, hanem peroxiddá alakulnak. Ilyen például a nátrium is, amelynek oxigénnel való egyesülésekor Na_2O_2 képletű nátrium-peroxid képződik.

Méréseket végzünk különböző fémek tiszta oxigénben való égésekor. Megmérjük a fém kiindulási tömegét, majd az égéstermékét. Számítással állapítsd meg minden esetben, hogy melyik fém alakul oxiddá, melyik peroxiddá, és van-e esetleg olyan, amelyben az arány egyik vegyülettípusnak sem felel meg. Ebben az esetben a fém oxigénvegyületének képletét is add meg válaszként!

<i>A fém vegyjele</i>	<i>Kiindulási tömeg</i>	<i>Az égéstermék tömege</i>
Ba	1,000 g	1,233 g
Li	1,000 g	2,159 g
K	1,000 g	1,818 g
Al	1,000 g	1,889 g

Számítás a báriummal kapcsolatban:

Számítás a lítiummal kapcsolatban:

Számítás a káliummal kapcsolatban:

Számítás az alumíniummal kapcsolatban:

7. feladat (20 pont)**Lúg- és savoldatok reakciói**

Négy 500 cm³-es főzőpohárba a következő oldatokat mérjük ki:
az első kettőbe 100–100 cm³ 15,0 tömegszázalékos nátrium-hidroxid-oldatot,
a harmadikba 100 cm³ 20,0 tömegszázalékos sósavat,
a negyedikbe 100 cm³ 20,0 tömegszázalékos salétromsavoldatot.

- a) Számítsd ki, hány mól oldott anyagot tartalmaznak az egyes oldatok!
(A lúgoldat sűrűsége 1,16 g/cm³, a sósavé, 1,10 g/cm³, a salétromsavoldaté 1,12 g/cm³).

Az első főzőpohárban lévő oldatot óvatosan, kevergetés közben beleöntjük a harmadik, a második főzőpohárban lévő oldatot pedig a negyedik oldatba.

- b) Határozd meg, milyen kémhatású oldatot kapunk a harmadik főzőpohárban! (Írd fel a lezajlott reakció egyenletét is! Válaszodat megfelelően indokold is!)
- c) Határozd meg, milyen kémhatású oldatot kapunk a negyedik főzőpohárban! (Írd fel a lezajlott reakció egyenletét is! Válaszodat megfelelően indokold is!)

Ezután a harmadik főzőpohárban lévő oldatot beleöntjük a negyedik pohárban lévő oldatba.

- d) Milyen kémhatású lesz az így keletkezett folyadék? Határozd meg ebben az oldatban az oldott ionok koncentrációját (mol/dm^3 -ben), ha tudjuk, hogy a keletkezett oldat sűrűsége $1,11 \text{ g/cm}^3$! (Egy oldott anyag vagy ion koncentrációja kiszámítható annak anyagmennyiségéből (n) és az oldat térfogatából (V_0): $c = \frac{n}{V_0}$. Egyszerűbben megfogalmazva a koncentráció számértéke megmutatja, hány mól oldott anyagot vagy iont tartalmaz 1 dm^3 oldat.)

ÖSSZESÍTÉS**A versenyző jeligéje:****Megye:**

Elért pontszám:		A javító tanár kézjegye
1. feladat:	..... pont	.....
2. feladat:	..... pont	.....
3. feladat:	..... pont	.....
4. feladat:	..... pont	.....
5. feladat:	..... pont	.....
6. feladat:	..... pont	.....
7. feladat:	..... pont	.....
<hr/>		
	ÖSSZESEN: .....	..... pont