

Apáczai Műveltségi Verseny 2011.
(természettudományi kategória)

Kedves Versenyző! A feladatok megoldásához csak a mellékelt periódusos rendszert, ezen kívül tollat és számológépet használhatsz! A számítási feladatok (III. és IV. feladat) esetében a gondolatmenetedet is tüntesd fel!

I. feladat (Anyagok, tulajdonságok, 23 pont)

A következő anyagokat vizsgáljuk:

klór, konyhasó, kalcium-fluorid, jód, alumínium, nátrium, víz, ammónia, kénsav, sósav, gyémánt, hidrogén, hipermangán (kálium-permanganát), szén-dioxid, kén-dioxid

Válaszolj a kérdésekre! (A fenti anyagok közül választhatsz.)

1. Elem, amelynek atomjában három héjon vannak elektronok és a legkülső héjon 3 elektron van. Milyen kémiai kötés tartja össze az elem halmazát?

Az elem vegyjele: _____ A kémiai kötés megnevezése: _____

2. Ionvegyület, amelyben kétszer több anion (negatív töltésű ion) van, mint amennyi kation (pozitív töltésű ion)? Összesen hány iont tartalmaz 1 mol ilyen vegyület?

A vegyület képlete: _____ Ionok összes száma 1 mol vegyületben: _____

3. Sötét színű szilárd anyag, amely hevítve „recsegve, ropogva” átalakul, vízben oldva lila színű oldatot kapunk.

Az anyag neve: _____ Milyen gáz fejlődik a „recsegés, ropogás” közben? _____

4. Sötét színű szilárd anyag, amely hevítve lila gőzökké alakul, vízben alig oldódik, viszont alkoholban kitűnően.

Az anyag képlete: _____ Alkoholos oldatának színe: _____

5. A szárazjég is ez az anyag. Milyen halmazállapot-változáson keresztül megy a szárazjég, ha szobahőmérsékleten tartjuk egy darabig?

Az anyag képlete: _____ A szárazjég halmazállapot változása: _____

6. Két vegyület „keveréke”. Az 1. kérdésben szereplő anyag színtelen, a 3. kérdésben szereplő anyag színes gázt fejleszt belőle. Mindkét gáz szerepel a fenti felsorolásban is.

A „keverék”-et alkotó vegyületek képlete: _____

A színtelen gáz képlete: _____ A színes gáz képlete: _____

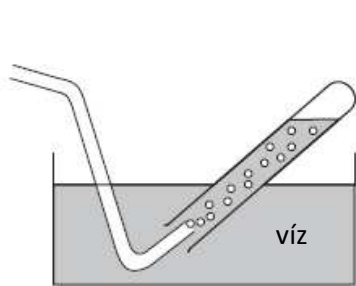
A színtelen gáz képződésének reakcióegyenlete (*Ha nem ismerted fel az összes anyagot ebben a feladatban, de tudod, mi ez a színtelen gáz, akkor írd fel laboratóriumi előállításának egyenletét!*):

7. Színtelen gáz, amely fenolftaleines vízbe vezetve színváltozást okoz. Írd fel a színváltozást okozó kémiai reakció egyenletét is!

A színtelen gáz képlete: _____

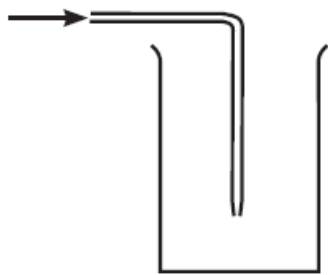
A színtelen gáz vízzel való reakciójának egyenlete:

8. A feladatban szereplő gázok fejlesztésekor a keletkező gázokat többféleképpen foghatjuk fel. Írd a rajzok alá, melyik gázt milyen módon a legcélszerűbb felfogni (mindegyik helyre elég egy példa, de egy anyag csak egyszer szerepeljen)! Magyarázd meg, miért úgy célszerű felfogni az adott gázt!



.....

Indoklás:



.....

Indoklás:



.....

Indoklás:

II. feladat (7 pont)

- a) A levegő két fő alkotórésze közül az egyik nagyon reakcióképes, a másik nem. Melyik a reakcióképes, melyik nem? Milyen molekulaszervezeti oka lehet az elem reakcióképtelenségének?
- b) A lítium (vegyjele: Li, rendszáma: 3) egy olyan fém, amely mindkét elemmel könnyen reakcióba lép és fehér színű szilárd vegyületek keletkeznek. Írd fel a két kémiai reakció egyenletét!
- c) Ha a b)-ben kapott szilárd vegyületekre vizet cseppentünk, akkor mindkettőből ugyanaz a lítiumvegyület keletkezik, amelynek lúgos kémhatású az oldata. Az egyik vegyület esetében emellett még egy színtelen, szúrós szagú, vízben egyébként nagyon jól oldódó gáz is fejlődik. A megadott információk alapján írd fel a két szilárd anyag vízzel való reakciójának egyenletét!

IV. feladat (7 pont)

Rossz huzatú kályha

A rosszul szelelő kályhákban a tüzelőanyag nem teljesen ég el, és a szén egy részéből – oxigén hiányában – szén-dioxid helyett az erősen mérgező szén-monoxid keletkezik.

- a) Írd fel a szén-monoxid égésének egyenletét!

- b) Ha szén-monoxidot és oxigént a reakcióegyenletnek megfelelő mólarányban (azaz anyagmennyiségarányban) reagáltatunk, teljes reakciót követően hány %-kal lesz kevesebb a molekulák száma?

Egy rossz huzatú kályhából származó füstgázt (azaz az égéstermékeket tartalmazó gázelegyet) vizsgáltunk. Azonos térfogatú tiszta oxigénnel kevertük (ami a kémia nyelvén azt is jelenti, hogy a gázelegyhez a benne lévő molekulákkal azonos számú oxigénmolekulát kevertünk), majd meggyújtottuk. A mérések alapján azt állapítottuk meg, hogy az égés során a molekulák száma 6%-kal kevesebb lett.

- c) Számítsd ki, hogy a molekulák hány százaléka volt szén-monoxid az eredeti, oxigénmentes füstgázban! (A füstgázban csak a szén-monoxid volt éghető.)