

IRINYI JÁNOS KÖZÉPISKOLAI KÉMIAVERSENY I. FORDULÓJA

1997. február 5. szerda, 14-16 óra

II.a és II.b kategória

Kedves Versenyző!

A kapott feladatokat külön lapon oldd meg! A lapon tüntesd fel a *nevedet, iskolád* címét, *kategóriádat*.

A feladatok megoldásához a zsebszámológépen kívül **használhatod a periódusos rendszert!** A függvénytáblázat használata **tilos!** A verseny után ezt a feladatsort elviheted!

Figyelem!

Ebben a fordulóban **nincs pontrablás**, tehát a közös feladatokon kívül a szerves kémiát, illetve a szervetlen kémiát tanulók csak a nekik kijelölt feladatokat oldják meg. A márciusi budapesti fordulón viszont már olyan jellegű feladatokat kapnak a versenyzők, mint a döntőn.

1. (szervetlen kémiát tanulóknak)

Írd fel a következő reakciók egyenletét, állapítsd meg, hogy melyik milyen típusú folyamat! A sav-bázis folyamatoknál írd fel a sav-bázis párokat, a redoxireakcióknál jelöld az oxidálószerrel!

- a) nátrium-karbonát vízben oldása
- b) nátrium és víz reakciója
- c) klór és víz reakciója
- d) klóros víz és kálium-bromid-oldat reakciója
- e) sósav és ezüst-nitrát-oldat reakciója
- f) sósav és kálium-permanganát reakciója
- g) kén-dioxid-gáz és jóddoldat reakciója

23 pont

1. (szerves kémiát tanulóknak)

Írd fel a következő folyamatok reakcióegyenleteit! Jelöld minden esetben a reakció körülményeit is! Állapítsd meg a reakció típusát, és nevezd el a szerves vegyületeket (amelyeknek a neve nem szerepelt a feladatban)!

- a) szén-tetraklorid előállítása metánból
- b) 2-pentén és hidrogén-klorid reakciója
- c) etin laboratóriumi előállítása
- d) benzol reakciója brómmal
- e) metán és víz reakciója
- f) 2-klór-bután hevítése tömény NaOH jelenlétében
- g) 2-klór-bután enyhe melegítése acetonos NaOH-oldatban

26 pont

2. (szervetlen kémiát tanulóknak)

Egy fém klórral kétféle vegyületet alkot. Az egyikben 62,6 tömeg%, a másikban 45,6 tömeg% fém van. Melyik ez a fém? Mekkora az oxidációs száma a két vegyületben?

Tudjuk, hogy a nagyobb moláris tömegű fém-kloridnak alacsonyabb az olvadáspontja. Mi lehet ennek az oka?

11 pont

2. (szerves kémiát tanulóknak)

Két aromás szénhidrogén közül az egyiknek C_xH_y , a másiknak C_yH_x az összegképlete, bennük a szén : hidrogén tömegarány 48 : 5, illetve 15 : 1.

Határozd meg a vegyület legegyszerűbb összegképletét, add meg egy-egy közismert konstitúciójának nevét, annak halmazállapotát 25 °C-on és standard nyomáson, valamint egy jellemző felhasználást!

10 pont

3. (szervetlen kémiát tanulóknak)

Két elektrolizáló cellát, amelyek közül az egyik kénsavoldatot, a másik sósavat tartalmaz, sorba kapcsolunk. A két oldat tömege eredetileg azonos, és mindkettő 5,00 tömeg% oldott anyagot tartalmaz. Mekkora lesz az egyik oldat kénsavtartalma (tömeg%-ban), miközben a másik oldat tömeg%-os hidrogén-klorid-tartalma az eredetinek a felére csökken?

14 pont

3. (szerves kémiát tanulóknak)

Metán-etán gázelegy 10 cm³-ét 50 cm³ azonos állapotú oxigéngázzal keverünk össze és a szénhidrogéneket tökéletesen elégetjük. A reakció lezajlása, a lecsapódó víz eltávolítása után megmaradt gázelegy térfogata az eredeti körülmények között mérve 35,5 cm³, sűrűsége pedig 0 °C-on, 101,3 kPa nyomáson 1,715 g/dm³.

Hány cm³ metánt, illetve mennyi etánt tartalmazott a kiindulási gázelegy? Mekkora volt az oxigénfelesleg térfogata?

12 pont

További feladatok minden II.a, illetve II.b kategóriájú versenyző számára

- Azonos tömegű kénsav- és KOH-oldatot óvatosan összekeverve semleges oldathoz jutunk. Ennek 20 °C-ra hűtéskor 37,2 g kálium-szulfát kristályosodik ki, s közben a folyadék tömege 18,6 %-kal csökken. Mekkora tömegű és hány tömeg%-os kénsav- és KOH-oldatot öntöttünk össze? [A 20 °C-on telített kálium-szulfát-oldat 10,0 tömeg%-os.] 10 pont
- 100 g tömegű, kristályvizét részlegesen elveszített kristálysódát ($Na_2CO_3 \cdot xH_2O$) tömegállandóságig hevítve vízmentes nátrium-karbonátot kapunk. Ezt 100 cm³ desztillált vízben feloldva 37,3 tömeg%-os nátrium-karbonát-oldathoz jutunk. Számítsd ki x értékét! 10 pont
- Hidrogén-oxigén gázelegyet felrobbantva, a keletkező termék lecsapódása után megmaradó gáz sűrűsége (azonos hőmérsékleten és nyomáson mérve) az eredeti gázelegy sűrűségének négyszerese lesz.
 - Mire lehet következtetni a fenti adatokból és miért?
 - Határozd meg a kiindulási gázelegy térfogat%-os összetételét!
 - Hányadrészére csökkent a gáz térfogata (azonos nyomáson és hőmérsékleten mérve)?12 pont
- 1,10 g/cm³ sűrűségű, 20 tömeg%-os sósavban standardállapotú ammóniagázt nyelettünk el, így 250 cm³, 1,12 g/cm³ sűrűségű ammónium-klorid-oldatot kaptunk. Hány cm³ sósavból és mekkora térfogatú standardállapotú ammóniagázból indultunk ki? 16 pont

8. Egy mérleg mindkét serpenyőjében 4 mol/dm^3 koncentrációjú sósav van. Az egyik serpenyőbe – az oldatos pohár mellé – mészkődarabokat rakunk, a másikba – szintén a pohár mellé – annyi cinket teszünk, hogy a mérleget kiegyensúlyozzuk. Ezután a mészkő, illetve a cink egy részét beleszórjuk a serpenyőn lévő oldatba. A reakció befejeztével a mérleg továbbra is egyensúlyban maradt.

Állapítsd meg, hogy meg lehet-e határozni az alábbi adatokat! Ahol igen, ott számítsd ki a meghatározható adatokat is!

- a) Mekkora a főzőpohárban lévő sósav térfogata?
- b) Mekkora a főzőpoharakban lévő sósav térfogataránya?
- c) Mekkora a serpenyőbe helyezett mészkő, illetve cink tömege?
- d) Mekkora a reakcióba lépett mészkő, illetve cink tömege?
- e) Mekkora a reakcióba lépett mészkő és cink tömegaránya?

12 pont