

IRINYI JÁNOS KÖZÉPISKOLAI KÉMIAVERSENY I. FORDULÓJA

1996. február 7. 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 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.

ELMÉLETI FELADATOK

A) Elméleti feladatok szerves kémiát tanulóknak

I. feladat

Tekintsük az alábbi szénhidrogéneket!



Csoportosítsd a fenti képleteknek megfelelő *összes nyílt láncú* vegyületet molekulája térbeli felépítése szerint az alább megadott szempontok szerint! A megoldólapon tüntesd fel a megfelelő csoport betűjele mellett az adott szénhidrogén *nevét!*

Csoportosítási szempontok:

A) csoport: a molekula *minden atommagja* egy egyenesbe esik,

B) csoport: a molekula *minden atommagja* egy síkban van (de nem lineáris),

C) csoport: sem az A), sem a B) csoportba nem tartozik, de *szénatomjainak* magjai egy egyenesbe esnek,

D) csoport: sem az A), sem a B), sem a C) csoportba nem tartozik, de *szénatomjainak* magjai mindig elhelyezhetők egy síkban.

E) csoport: a fentiek közül egyik csoportba sem tartozik.

20 pont

II. feladat

Tekintsük az alábbi vegyületeket, illetve elemet:



Válassz ki *minél több párt* a fenti anyagok közül, olyanokat, amelyek reakcióba léphetnek egymással! Írd fel a végbemenő reakciók *egyenletét*, nevezd meg a *termékeket*, tüntesd föl a reakció *körülményeit*, és add meg a *reakció típusát!* (Megjegyzés: ha olyan reakciót tüntetsz fel, amelyik nem megy végbe, pontlevonással járhat!)

20 pont

B) Elméleti feladatok szervesetlen kémiát tanulóknak

I. feladat

Az alábbi táblázat egy-egy sora egy-egy részecskére (atomra, egyszerű vagy összetett ionra, illetve molekulára) vonatkozó adatokat tartalmaz. Az üres – számokkal megjelölt – cellákat úgy kell kitöltened, hogy a megoldólapon a megfelelő sorszámok mellett tünteted fel a hiányzó információkat!

Megjegyzés: a molekulák, illetve összetett ionok minden esetben csak *egy* központi atomot tartalmaznak, és az a II. periódus egyik (nem minden esetben ugyanazon) elemének atomja lehet csak.

Neve	Kémiai jele	Atommagok száma	Az atommagok térbeli elrendeződése	Az elektronok száma	A protonok száma
1.	NO_3^-	2.	3.	4.	5.
6.	7.	3	egy egyenes mentén (lineárisan)	22	22
8.	9.	4	10.	10	11
11.	12.	5	13.	10	11
14.	15.	16.	-----	2	1
17.	18.	19.	egy tetraéder minden csúcsán és a középpontjában	10	10

20 pont

II. feladat

Tekintsük az alábbi anyagokat!

$\text{Na}(\text{sz})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{f})$, $\text{KI}(\text{aq})$, $\text{Br}_2(\text{aq})$, $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$, $\text{AgNO}_3(\text{aq})$

Válassz ki a fentiek közül minél több olyan *anyagpárt*, amelyek érintkezésekor (összekeverésekor) közös körülmények között is reakció megy végbe. Írd fel a reakció(k) *egyenletét*, és állapítsd meg a *reakció típusát* is! (Megjegyzés: ha olyan reakciót tüntetsz fel, amelyik nem megy végbe, pontlevonással járhat!)

20 pont

III. SZÁMÍTÁSI FELADATOK

[Figyelem! A feladatokat nem nehézségi sorrendben írtuk fel, ezért tanácsos valamennyit elolvasni, és utána dönteni, hogy melyikkel kezdjed!]

III/1. Ammónium-nitrátot oldottunk fel meleg desztillált vízben, majd az oldatot 20 °C-ra hűtöttük. Ekkor 20 g só vált ki. Az oldatot 0 °C-ra tovább hűtve újabb 40 g tömegű ammónium-nitrát kristályosodott ki. Számítsd ki, mekkora tömegű ammónium-nitrátból és hány cm³ meleg desztillált vízből indultunk ki, ha eltekintünk a párolgásból adódó veszteségektől?

[100 g víz 20 °C-on 192 g, 0 °C-on 118,3 g NH₄NO₃-ot old.] 10 pont

III/2. Standardállapotú hidrogén–klór gázelegyet felrobbantunk, majd vízen átvezetve 200 cm³ 30 tömeg%-os, 1,15 g/cm³ sűrűségű sósavat kapunk, miközben a maradék gáz térfogata – a kiindulásival megegyező nyomáson és hőmérsékleten – az eredeti 10%-a lesz.

Mekkora térfogatú gázelegyet robbantottunk fel? 10 pont

III/3. szerves kémiát tanulóknak

Egy szénhidrogén 83,33 tömeg% szenet, az egyik klórozott származéka pedig 42,55 tömeg% szenet tartalmaz. Melyik két vegyületről van szó? 10 pont

szervetlen kémiát tanulóknak

Egy $x \text{ PbCO}_3 \cdot y \text{ Pb(OH)}_2$ képlettel jellemezhető vegyület hevítése során a keletkező szilárd maradék az ólom oxidja, melyben a a hevítés hatására nem változott meg az ólom oxidációs állapota (vegyértéke). A hevítés közben a szilárd anyag tömege 10,7%-kal csökkent.

Határozd meg x és y értékét! 10 pont

III/4. 500 cm³ 5,00 mol/dm³-es foszforsavoldat előállításához hány cm³ 85 tömeg%-os, 1,69 g/cm³ sűrűségű tömény oldatot és hány cm³ desztillált vizet kell összekeverni?

Az 5,00 mol/dm³-es foszforsavoldat sűrűsége: 1,25 g/cm³. 10 pont

III/5. Egy metán–oxigén–hidrogén gázelegy 200 cm³-ét – amelyben az oxigén feleslegben van – szikra segítségével felrobbantjuk. A reakció befejeződése, a keletkező víz lecsapódása és annak eltávolítása után, a kiindulási hőmérsékleten és nyomáson mérve 30 cm³ gázt kapunk, amelynek térfogata meszes vízen történő átvezetés során 10 cm³-re csökken.

Határozd meg a kiindulási gázelegy térfogat%-os összetételét! 10 pont

III/6. szerves kémiát tanulóknak

Azonos szénatomszámú, gázalmazállapotú olefin és diolefin elegyének 60 cm³-e 65 cm³ azonos állapotú hidrogéngázzal telíthető. A képződő gáz oxigéngázra vonatkoztatott sűrűsége 1,375.

Határozd meg, mely szénhidrogéneket és mekkora térfogat%-ban tartalmazta az eredeti gázelegy! 10 pont

szervetlen kémiát tanulóknak

500 g CuCl₂-oldatot Pt-elektrodok között, 2 A áramerősséggel, 5 órán keresztül elektrolizálva az oldat tömeg%-os CuCl₂-tartalma éppen a felére csökkent.

Hány tömeg% CuCl₂-ot tartalmazott kezdetben a CuCl₂-oldat? 10 pont

Maximálisan elérhető: 100 pont.