

Beadás határideje 2012. április 30. A megoldásokat a kémia tanárodnak add oda!

10. évfolyam

1. ESETTANULMÁNY

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

Tűzijáték

A tűzijáték legfontosabb elemei a különböző fényhatások. A fénykibocsátás a pirotechnikában mindig hevítés hatására következik be. A tapasztalat szerint jelentősen eltér az izzó szilárd anyagok, valamint az izzó gőzök fénykibocsátása. Izzó szilárd testek a látható fény spektrumának minden hullámhosszán sugároznak, míg az izzó gőzök csak bizonyos, az anyagra jellemző hullámhosszokon.

Ha egy szilárd testet hevítünk 480°C -on kezd el igen gyenge sötétvörös színnel világítani. 800°C -on az izzás élénkvörös, 1000°C -on narancssárga, 1300°C felett fehér színű. 2500°C felett a kibocsátott fény vakító fehér. A kibocsátott fény az anyag minőségétől gyakorlatilag nem függ.

A XVIII. századi tűzijátékok során különböző hőmérsékletű pirotechnikai keverékek használatával piros, sárga, fehér színeket sikerült előállítani (kék és zöld szín akkoriban nem szerepelt). Napjainkban a „pálmafa” nevű tűzijáték bomba robbanása után a jelenséget narancsvörös izzó szénszemcsék okozzák. A csillagszóróban vasszemcsék izzanak. Égő alumínium szemcséket (azaz izzó alumínium-oxidot) használ az ún. vízesés-effekt, amelyet tévesen görögtűznek hívnak.

Izzó gőzök az anyagi minőségtől függő színű fényt bocsátanak ki. Napjaink színes tűzijátékában ezt a jelenséget használják ki.

Sárga lángfestés nátriumsókkal érhető el. E vegyületek az égés hőmérsékletén részben elpárolognak, és a lángba kerülő Na^+ -ionok erős sárga fényt bocsátanak ki. A fény annyira intenzív, hogy bármely más anyag lángfestését elfedi. Ez a reakció használható nyomnyi mennyiségű nátrium kimutatására is.

A vörös és zöld lángfestés már jóval bonyolultabb. Kalcium- és stroncium-vegyületek vörösre, báriumvegyületek zöldre festik a lángot. A láng színe azonban csak halogén elemek jelenlétében intenzív. E vegyületek lángfestéséért ugyanis nem elsősorban a szabad fémion, hanem a MeCl^+ -ion a felelős. Ezek a kovalens kötést tartalmazó ionok a láng hőmérsékletén keletkeznek. Halogén távollétében a lángban MeOH^+ -ionok vannak, melyek a spektrum jóval szélesebb tartományában sugároznak, így színük sokkal kevésbé élénk.

Kék lángfestést rézvegyületek segítségével kaphatunk. A lángban itt is CuCl^+ - és CuOH^+ -ionok vannak. Az előbbi kék, míg az utóbbi zöld fényt sugároz. A lángokban általában egyszerre mindkét ion jelen van, így a sugárzott fény árnyalata, „színmélysége” a két ion arányától függ. A réz lángfestése kevésbé intenzív, mint az előző vegyületeké, ráadásul az emberi szem is csak kevésbé érzékeny a kék színre, így a tűzijátékokon a kék mindig kicsit halványnak tűnik.

2012. március 12.

10. évfolyam

- a) Mi jellemző azoknak a fémeknek a vegyértékelektron-szerkezetére, amelyek jellegzetes színnel festik a lángot?
- b) Egy tűzijátékba zöld színű fényhatást terveznek. Milyen fémek (sói) jöhetnek számításba?
- c) Tűzijátékcsillagok gyártása során a pirotechnikai elegyhez gyakran 20% PVC-t adnak. Miért?
- d) Egy tűzijátékbombába konyhasóval szennyezett stroncium-nitrátot keverték. Milyen színű lesz ennek a fénye?
- e) Mi a különbség az izzó gázok illetve szilárd anyagok fénykibocsátása között?
- f) Mi jellemzi a magnézium égését, ha tudjuk, hogy égési hőmérséklete 2500°C felett van?
- g) A kereskedők reklámjaival ellentétben miért nem lehet különböző színű a színesként reklámozott csillagszóró?
- h) Mekkora lehet a görögtűz égési hőmérséklete, ha színe narancssárga?

10 pont

2. TESZT**Írja be az egyetlen megfelelő betűjelet a feladat végén lévő táblázatba!****1. A felsorolt vegyületek közül melyiknek a legalacsonyabb a forráspontja?**

- A) HCHO B) C₂H₅-O-C₂H₅ C) HCOOH
D) CH₃-CO-CH₃ E) CH₃-OH

2. Ha etil-acetátot nátrium-hidroxid-oldattal főzünk, akkor a keletkező vegyületek:

- A) etil-alkohol és ecetsav,
B) nátrium-etanolát (nátrium-etoxid) és nátrium-acetát,
C) etil-alkohol és nátrium-acetát,
D) nátrium-etanolát (nátrium-etoxid) és ecetsav,
E) metil-alkohol és aceton.

3. Hány különböző konstitúciójú, C₄H₁₀O összegképletű alkohol létezik?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

4. Az acetonnak *nem* konstitúciós izomerje:

- A) az acetaldehid B) a metil-vinil-éter C) a prop-2-én-1-ol
D) a ciklopropanol E) a propanal

5. Az alábbiak közül melyik anyag elegyedik a legrosszabbul vízzel?

- A) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ B) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ C) $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
D) $\text{CH}_3\text{-COOH}$ E) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

6. Mekkora a szén oxidációs száma a metanolban?

- A) -3 B) -2 C) 0 D) +2 E) +3

7. A glikol:

- A) szekunder alkohol,
B) vízben jól oldódik, de nem korlátlanul,
C) észterkötéseket tartalmaz,
D) vizes oldata gyengén savas kémhatású,
E) oxidációjával oxálsav keletkezik.

8. Melyik sor tartalmazza az alábbi vegyületeket olyan sorrendben, ahogy 0,1 mol/dm³-es oldataik pH-ja növekszik?

- A) HCOOH , CH_3COOH , CH_3COONa , HCOONa
B) CH_3COOH , HCOOH , CH_3COONa , HCOONa
C) HCOOH , CH_3COOH , HCOONa , CH_3COONa
D) CH_3COOH , HCOOH , HCOONa , CH_3COONa
E) HCOOH , HCOONa , CH_3COOH , CH_3COONa

9. A Válassza ki az egyetlen helyes állítást!

- A) A dietil-éter molekulái között hidrogénkötés lép fel.
B) A ketonok erélyes oxidációja a szén-szén kötések felszakadásával jár.
C) Az etanol vizes oldata lúgos kémhatású.
D) Az észterek lúgos hidrolízise során karbonsav- és alkoholmolekulák keletkeznek.
E) A halogénezett szénhidrogének molekuláinak pozitív pólusa a halogénatom.

10. Melyik állítás nem igaz a formaldehidre?

- A) Szobahőmérsékleten gáz-halmazállapotú.
B) Sejtméreg.
C) Jól oldódik vízben.
D) Etanol enyhe oxidációjával előállítható.
E) Pozitív ezüsttükörpróbát ad.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

20 pont

3. NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

Az alábbiakban két anyagot kell összehasonlítani. Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!

- A)** Az etanol.
B) Az ecetsav.
C) Mindkettő.
D) Egyik sem.

1.	Összegképlete $C_2H_6O_2$.	
2.	A dietil-éter konstitúciós izomere.	
3.	H-kötés kialakítására képes.	
4.	Normál állapotban folyékony halmazállapotú ($0^\circ C$ -on).	
5.	Vízzel minden arányban elegyíthető ($25^\circ C$ -on).	
6.	Oxidációja során acetaldehid képződhet.	
7.	Kémiai reakcióba lép a nátrium-hidroxiddal.	
8.	Vizes oldatának pH-ja 7-nél kisebb ($25^\circ C$ -on).	
9.	Fertőtlenítésre is használható.	
10.	A szalmiákszesz alkotórésze.	

10 pont

4. A METIL-ALKOHOL, A FORMALDEHID ÉS A HANGYASAV ÖSSZEHA-SONLÍTÁSA

	Metil-alkohol	Formaldehid	Hangyasav
A vegyület szerkezeti képlete			
A molekulában a szén-atom oxidációs száma			
Halmazállapota szobahőmérsékleten és légköri nyomáson			
Molekulái között ható legerősebb másodrendű kölcsönhatás			
Reakciója vízzel (egyenlet)			
Enyhe oxidációja (egyenlet)			

20 pont

Csokonai Vitéz Mihály Gimnázium

Kémia háziverseny II. forduló

2012. március 12.

Név: _____

osztály: _____

10. évfolyam

5. FELADATOK

A válaszait minden esetben indokolja is meg!

- 1. Hány szénatomos és hány értékű az az alkohol, amelynek másfél millimólját oxigénben tökéletesen elégetve 4,5 millimol szén-dioxidot és 6 millimol vizet kapunk, s az elégetéshez 5,25 millimol oxigénre van szükség? Nevezzük meg ezt az alkoholt!**

15 pont

2012. március 12.

10. évfolyam

2. Egy telített nyílt láncú egyértékű karbonsavból és egy telített nyílt láncú dikarbonsavból álló keverék 12,0 mg-jából NaOH-dal 17,5 mg sókeverék állítható elő. A két karbonsavban a szénatomszám megegyezik, de a dikarbonsav moláris tömege 1,5-szerese a monokarbonsavénak.

a) Számítással állapítsa meg a két karbonsav képletét és adja meg nevüket!

b) Mi a savkeverék tömeg%-os összetétele?

($M_O = 16 \text{ g/mol}$; $M_H = 1 \text{ g/mol}$; $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_{Na} = 23 \text{ g/mol}$)

25 pont