



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
PIATRA-NEAMȚ
31.03. – 06.04. 2013

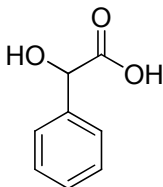
Elméleti próba
X. osztály

I Tétel

(20 de pont)

A rácsban, mindegyik kérdésnek egy helyes válasza van. Jelöld X- el a helyes válaszokat a vizsgalapon levő táblázatban. **Nem fogadnak el módosításokat illetve javításokat a vizsgalapon.**

1. Egy keverékben 2 mol dinátrium-acetilenid, 2 mol réz-acetilenid és 3 mol ezüst-acetilenid van. Hidrolízis által keletkezik:
A) 2 mol acetilén; **B)** 3 mol acetilén; **C)** 4 mol acetilén; **D)** 6 mol acetilén; **E)** 7 mol acetilén.
2. Válasszátok ki azt a vegyületet, amelyben égés által nem változik egyik szénatom hibridizációja:
A) metán; **B)** etén; **C)** benzol; **D)** propadién; **E)** izoprén.
3. Hány $C_5H_{12}O$ alkohol nem vesz részt oxidációs reakcióban $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$:
A) 1; **B)** 2; **C)** 3; **D)** 4; **E)** 5.
4. Válasszátok ki azt a sort, amelyben csak poláris molekulák vannak:
A) etanol, benzol, ecetsav, acetón, p-xilol;
B) benzoesav, metil-klorid, szén-tetraklorid, izopropil-alkohol, etil-acetát;
C) víz, acetón, etil-alkohol, etil-acetát, kloroform;
D) terc-butanol, toluol, metanol, diklor-metán, n-pentán;
E) metil-acetát, víz, toluol, p-xilol, n-butil-alkohol.
5. Válaszd ki azt a reagens sort, amelyek egyszerre reagálnak az alábbi származék mindkét funkciós csoportjával:

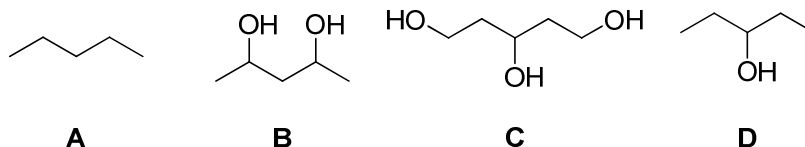


- A)** acetil-klorid, tionil-klorid, nátrium-hidrid;
- B)** nátrium-hidroxid, nátrium-etoxid, víz;
- C)** magnézium-szulfát, nátrium-hidrid, kálium-terc-butoxid;
- D)** kénsav, tionil-klorid, víz;
- E)** hidrogén-klorid, nátrium-hidrid, víz.

6. Ha egy primer alkohol tömege, megfelelő savvá való atalakulása során 23,3%-kal nő, akkor az alkohol:

A) metanol; B) etanol; C) *n*-propanol; D) *i*-propanol; E) *n*-butanol.

7. Helyezzétek a forráspont csökkenő sorrendjében az alábbi vegyületeket:



A) $A > B > C > D$;

B) $C > B > D > A$;

C) $C > D > B > A$;

D) $C > B > A > D$;

E) $D > C > B > A$;

8. Azok az etil-diészterek amelyekben a tömegarány C:O = 3:1, és a telítetlenségi egyenérték 6, hány etil-diészter izomérrel rendelkezik:

A) 2; B) 3; C) 4; D) 5; E) 6.

9. Egy mol telített, aciklikus alkohol nátriummal való reakciója során 22,4 L H_2 fejlődik. Ugyanaz az alkohol 2 mólja, égéssel 134,4 L CO_2 -ot képez 75%-os reakcióhozammal. Az alkohol képlete:

A) C_3H_8O ; B) $C_3H_8O_2$; C) $C_4H_{10}O_2$; D) $C_4H_{10}O$; E) $C_5H_{12}O_2$.

10. Ha 1,2-dimetil-1-ciklohexént, kénsavas káliumpermanganáttal oxidálják a szénhidrogén:KMnO₄:H₂SO₄ molaránya:

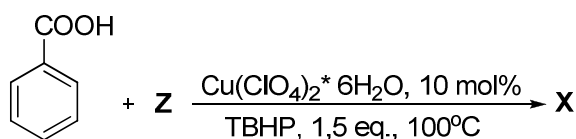
A) 5:4:6; B) 5:6:4; C) 4:5:6; D) 6:5:4; E) 4:6:5.

II Tétel

(25 pont)

A. Egy szénhidrogénből és oxigénből álló gázelegyet 1 dm³ térfogatú edénybe, 133,242°C-on és 101,325 kPa nyomáson vezetnek be. Az oxigén térfogata kétszerese a sztöchiometrikusan szükséges oxigén mennyiséghez képest. A szénhidrogén égése után, az edényben a hőmérséklet 5% -kal nő. Ismerve, hogy a keletkezett víz tömege 0,162 g, azonosítsátok a szénhidrogént.

B. Az X vegyület 72,46% C és 7,43% H -t tartalmaz, a benzoesav egyik származéka, amely előállítható terc-butil hidroperoxid (TBHP) és egy réz(II) katalizátor jelenlétében Z-vel lejátszódó reakció során, a lenti séma szerint.



Z a legegyszerűbb karbonsav funkciós származéka és ugyanahhoz a vegyület csoporthoz tartozik mint X.

Főleg oldószerként használják, mivel iners, sok szerves vegyülettel szemben, 49,3% C és 19,16% N-t tartalmaz.

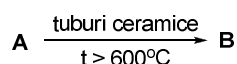
Kérjük:

- X és Z vegyületek azonosítását;
- Ha a benzoésav etanollal való észterezésénél, a savból 75% átalakul és egyensúlyban alkohol:észter molarány 3:1, határozzátok meg a kezdeti sav:alkohol molarányát.

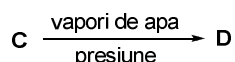
III Tétel

(25 pont)

A. B vegyület 92,3% C és 7,7% H -t tartalmaz és három molekula A vegyületből keletkezik kerámiacsövek és magas hőmérséklet jelenlétében.

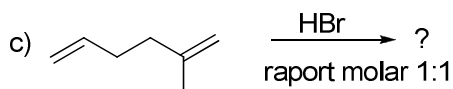
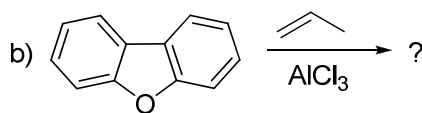
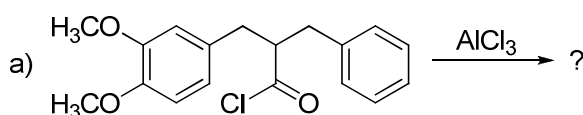


Egy C származék, amely ugyanahhoz a vegyületcsoporthoz tartozik mint A, átalakul D-be, egy hasonló reakció során, nyomás alatt levő vizgőzt felhasználva. D molekulaképlete $\text{C}_{27}\text{H}_{18}\text{O}_3$.

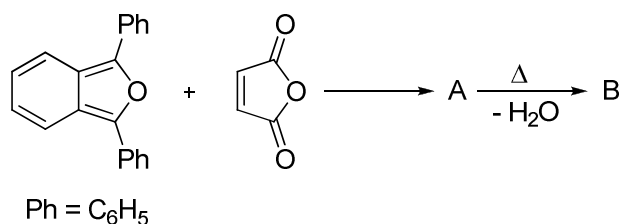


Irátkoz fel és nevezzétek meg az A-F vegyületek szerkezeti képleteit, ismerve, hogy C előállítható szubsztitúciós reakcióval, A vegyület mononátrium termékének (E vegyület), F karbonsav származékkal való reakció során, és a karbonsav származék 25,22% Cl tartalmú és telítetlenségi egyenértéke 5.

B. Irjátok fel a következő reakciók főtermékeit:



C. Azonosítsátok a vegyületeket a következő sémában:

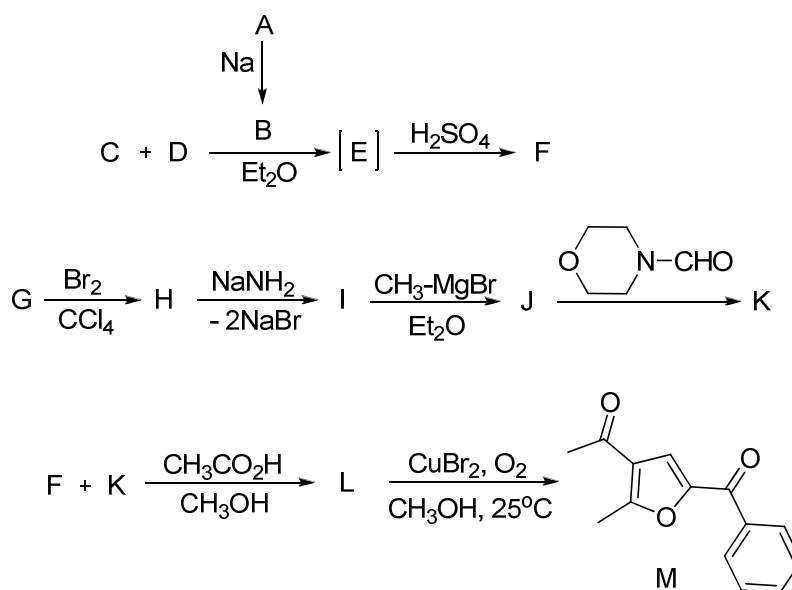


IV Tétel

(30 pont)

A Furán, ciklikus, pentaatomos és egy oxigén atomot tartalmaz. A furán származékai, fontos egységek azokban a komplex szerkezetekben, amelyek különböző természetes forrásokban fordulnak elő és rendkívül hasznosak a gyógyszerészeti vegyületek és anyagok szintézisének. Ezért nagyon fontos megtalálni azokat az előállítási szintéziseket, melyek által ezeket a szerkezeteket, egyszerű alapanyagokból elő lehet állítani.

Az alábbi sémában meg van adva egy M triszubsztituált furánszármazék szintézise, L vegyület ciklizálási reakciója által, réz-bromid katalizátor jelenlétében. Az L vegyület, F és K nyersanyagokból keletkezik egy molekula víz eliminációval, mely által egy C=C kettős kötés keletkezik.



F nyersanyag molekulaképlete C₅H₈O₂ és előállítható **C** és **D** vegyületekből, melyek **B** jelenlétében, **E** köztiterméket képezik (egy vinilalkoholnak a sója).

Az **A** vegyület ipari előállítása a glükóz alkoholos erjedése.

A **C** vegyület háromatomos szekunder alkohol K₂Cr₂O₇/H₂SO₄ való oxidálása során képződik, míg a **D** vegyület **A** és az **A** oxidációs K₂Cr₂O₇/H₂SO₄ terméke közti reakció során keletkezik.

A **K** nyersanyagot **G** vegyületből kiindulva állítják elő, négy lépésben, amint a lenti séma ábrázolja. A bróm reakciója **G**-vel, **H** származékhoz vezet, amely

molekulájában 36,40% C, 3,05% H és 60,54% Br - ot tartalmaz. A **H** dibrómszármazék reagál két mol nátriumammal és keletkezik **I** származék, amely szintén reagál nátriumammal, ha fölösleggel dolgoznak és **J** vegyület keletkezik, aztán *N*-formilmorfolinnal, katalitikus mennyiségű sóval és *in situ* hidrolizissal **K** vegyületet képez, melynek molekulaképlete C_9H_6O .

- a) Ismerve, hogy a **J** vegyület reakciója során *N*-formilmorfolinnal, a melléktermékek között morfolin is keletkezik, melynek molekulaképlete C_4H_9NO , írjátok fel az **A-L** vegyületek szerkezeteit.
- b) Írjátok fel a **P** furánszármazék szerkezetét és a megfelelő **O** prekursorjának a szerkezeti képletét, melyek keletkezhetnek ha **F** helyett egy **N** ciklikus származékot használunk, amely ugyanahhoz az szervesvegyület származékoz tartozik és molekulaképlete $C_6H_8O_2$?

Adottak:

Atomtömegek: H-1; C-12, O-16, N-14, Br-80, Cl-35,5

$R = 8,314 \text{ J/mol} \cdot K$

Munkaidő: 3 óra

Comisia Centrală a Olimpiadei

Națională de Chimie

Vă urează

Succes!