



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE TÂRGOVIȘTE, 19-24 aprilie 2017 Ediția a LI-a

Elméleti próba XI. osztály

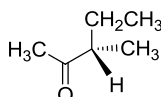
I Tétel (20 pont)

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

1. $1/3$ M –os $K_2Cr_2O_7$ oldat térfogata, amely elhasználódik $35,2$ g ekvimolekuláris elegy oxidálásánál amely az összes terciér és szekunder $C_5H_{12}O$ képletű alkoholokat tartalmazza, egyenlő:

A) 2000 cm^3 ; **B)** $0,25\text{ L}$; **C)** 300 mL ; **D)** 400 mL ; **E)** 500 mL .

2. Az alábbi szerkezetű keton keletkezik etilmagnézium-bromid addícióval:

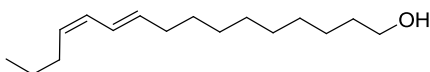


A) (3*R*,4*S*)-3,4-dimetil-3-hexanol és (3*S*,4*S*)-3,4-dimetil-3-hexanol; **B)** (3*R*,4*R*)-3,4-dimetil-3-hexanol; **C)** (3*S*,4*R*)-3,4-dimetil-3-hexanol; **D)** (3*R*,4*R*)-3,4-dimetil-3-hexanol és (3*S*,4*R*)-3,4-dimetil-3-hexanol; **E)** (3*R*,4*R*)-3,4-dimetil-3-hexanol és (3*S*,4*S*)-3,4-dimetil-3-hexanol.

3. Adottak az alábbi vegyületek: 1) anilin; 2) ammónia; 3) di(*n*-propil)amin; 4) tri(*n*-propil)amin és a konjugált savak pK_a értékei 25°C -on: a) 9,4; b) 11; c) 4,6; d) 10,65. Helyesek az alábbi sorozatban a pK_a értékek:

A) 1-a, 2-b, 3-c, 4-d; **B)** 1-c, 2-a, 3-b, 4-d; **C)** 1-d, 2-c, 3-a, 4-b; **D)** 1-d, 2-a, 3-b, 4-c; **E)** 1-c, 2-b, 3-a, 4-d.

4. *Bombykol* nevet visel az a feromon amit a *Bombyx mori* selyemhernyó nőstény termel és az alábbi szerkezeti képlettel rendelkezik:



Válasszátok ki a vegyület IUPAC elnevezését:

A) (10*Z*, 12*Z*)-10,12-hexadekadién-1-ol; **B)** (10*Z*, 12*E*)-10,12-hexadekadién-1-ol;
C) (10*E*, 12*E*)-10,12-hexadekadién-1-ol; **D)** (10*E*, 12*Z*)-10,12-hexadekadién-1-ol;
E) (10*Z*, 12*Z*)-9,11-pentadekadién-1-ol.

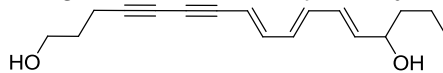
5. Egy mol vegyes trigliceridet, amelynek tömege 858 g, elszappanosítanak, 30% -os NaOH oldattal, 100% -os fölösleget használva és 500 g 10% -os nátrium-klorid oldattal, annak érdekében, hogy minnél hatékonyabb legyen a szappan elkülönítése. A hidratált szappan, tömege, amelyben nátrium-palmitát, nátrium-oleát és $11,4\%$ H_2O van:

A) 1000 g; **B)** 990 g; **C)** 940 g; **D)** 880 g; **E)** 860 g.

6. Egy elegyben van C_3H_7I és C_4H_9Br és széntartalma $28,761\%$ szén. Az elegy molaránya:

A) 2:3; **B)** 1:1; **C)** 4:1; **D)** 1:2; **E)** 1:3.

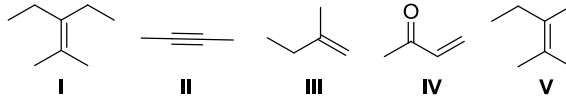
7. A **Cicutoxin**, az alábbi szerkezeti képlettel rendelkezik és az aktív anyaga a *Cicuta virosa* -nak amely ismert, hogy a legtoxikusabb növény a ernyősvirárgzatúak családjából.



A Cicutoxina konfigurációs izomérjeinek száma:

A) 8; B) 12; C) 14; D) 16; E) 18.

8. Adottak a vegyületek:



A butanon előállítható egy reakcióval az alábbiakból:

A) I, II, III, IV, V; B) I, II, III, IV; C) I, II, III, V; D) I, III, IV, V; E) II, III, IV, V.

9. 2,3,4-Trikloropentán sztereoisomereket mutat:

A) 2 mezoforma és egy enantiomérpár; B) egy mezoforma és két enantiomérpár; C) három mezoforma ; D) 4 enantiomérpár; E) 2 enantiomérpár.

10. Adottak az alábbi vegyületek: 1) toluol; 2) nitrobenzol; 3) fenol; 4) 1,3-dinitrobenzol; 5) benzol. Az elektrofil szubsztitúciós reakcióban a reakciókészség nő az alábbi sorozatban:

A) 1<2<3<4<5; B) 4<5<2<1<3; C) 4<2<5<3<1; D) 5<4<3<2<1; E) 4<2<5<1<3.

II Tétel (25 de pont)

A. 15 pont

Élelmiszervizsgálatot végeznek laboratóriumban, egy zsírt elemeztek az alábbi műveletek segítségével:

- 2,1150 g zsírt titrálunk 3 mL 0,1M-os KOH oldattal
- 1,7650 g zsírt elszappanosítanak 8 mL KOH 1,5M-os oldattal és 1,5 mL etanollal. A fölös KOH oldatot 6 mL 1M-os HCl oldattal titrálják. .

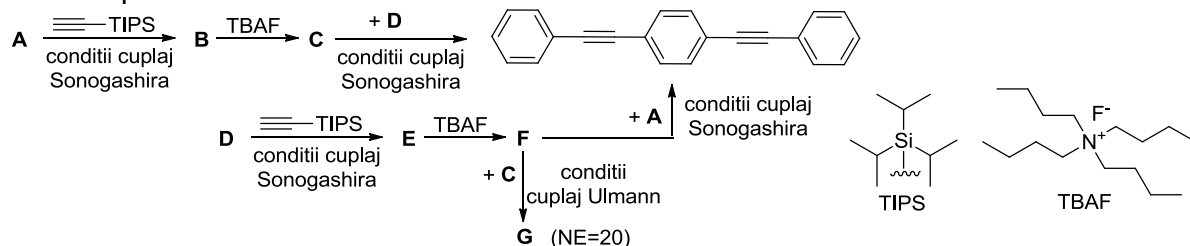
A zsírban levő szabad zsírsavak átlag molekulatömege 282 g/mol.

Kérjük:

- A zsírban levő szabad zsírsavak százalékát;
- A zsír savszámát (IA) (*semlegesített KOH mg-ban 1 g zsír által*) és az elszappanosítási számot (IS);
- A zsírban levő gliceridek átlag molekulatömegét.

B. 10 pont

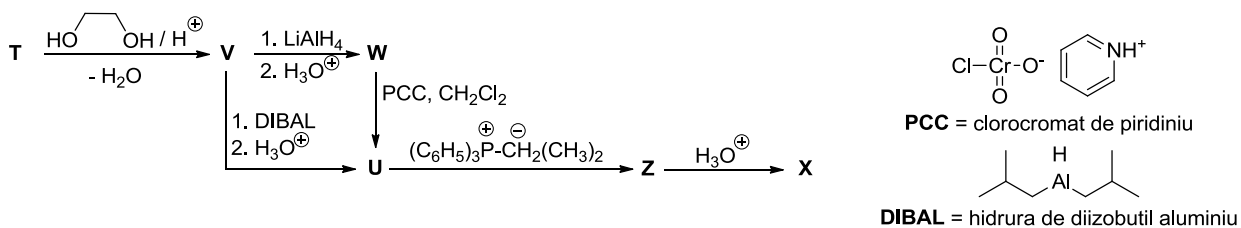
Azonosítsátok **A-G** anyagokat az alábbi sémából, ismerve, hogy **A** és **D** jódszármazékok, és az **A** központi szimetriával rendelkező molekula:



III Tétel (25 de pont)

A. 10 pont

6-Metil-5-heptén-2-on (**X**) lemongrass olajból kivont vegyület, amit elő lehet állítani 4-oxo-metil pentanoát-ból (**T**), az alábbi séma alapján.



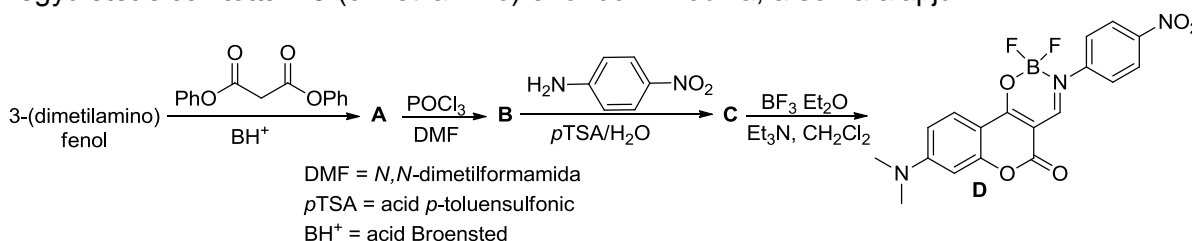
Irjátok fel a **T**, **V**, **W**, **U**, **Z** és **X** vegyületek szerkezeti képleteit.

B.

15 pont

A fluoreszcens színezékek alkalmazása a kémiai szenzorok, valamint a sejtfolyamatok vizualizálása. Ezen célokra használnak kumarin-származékokat, mivel a kumarinlánc fluoreszcens tulajdonsággal rendelkezik. A bóratom jelenléte javítja a lumineszcens tulajdonságait ezeknek a vegyületeknek.

Egy példa a **D** vegyület amely összevonja a kumarin és a bór vegyületek tulajdonságait. A **D** vegyületet előállították 3-(dimetilamino)fenol-ból kiindulva, a séma alapján:



Kérjük:

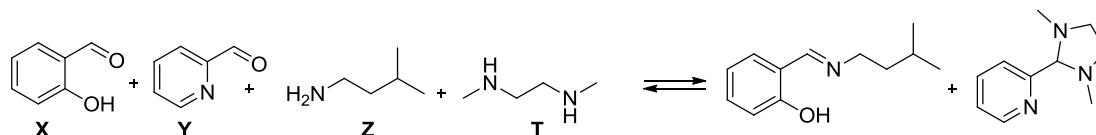
- Irjátok fel a **A**, **B** és **C** vegyületek szerkezeti képleteit, ismerve, hogy az **A** vegyület képződési reakciója egy transzészterezést és egy intramolekuláris Friedel-Crafts acélezést igényel. POCl₃/DMF egy formilezési reaktív (az aromás vegyületekre jellemző), ami képezi a **B** vegyületet, melynek molekulaképlete C₁₂H₁₀ClNO₃;
- Irjátok fel a **C** vegyületnek egy szerkezeti képletet amelyben intramolekuláris kötés van;
- Irjátok fel a **A** előállításánál fellépő transzészterezési reakció mechanizmusát.

IV. Tétel

(30 pont)

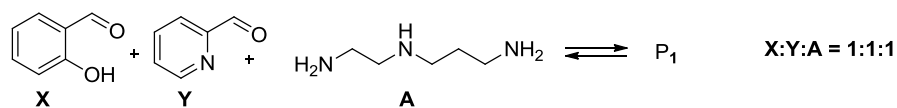
A kovalens dinamikai kémia az a termodinamikai egyensúlyi kémia ami létrejön a komponensek cseréjével a megfordítható reakciókban. A karbonilvegyületek és az aminok közötti reakciók a leggyakrabban használtak a kovalens dinamikai kémiában, mivel a keletkezett iminkötés C=N megfordítható.

A tanulmányok azt mutatják, hogy az **X** és **Y** aldehidek individuális folyamatokban mindkét **Z** és **T** aminokkal reagálnak. Ellenben, ha a reakciót egy ekvimolekuláris eleggyel amelyben **X**, **Y**, **Z** és **T** anyagok vannak, akkor többségben keletkezik egy imin, illetve egy aminál az alábbi séma alapján:

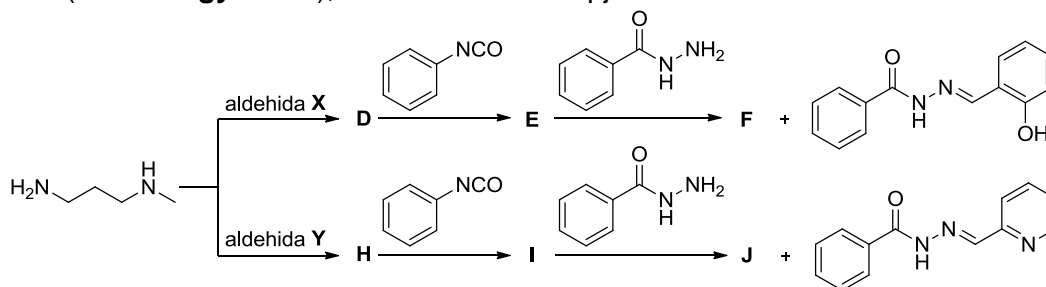


Kérjük:

- Irjátok fel a többségben keletkezett vegyületeket, amelyek azokból a három komponensű keverékekből keletkeznek, amelyekben **X**, **Y** és mindegyik **A**, **B** és **C** aminokból áll, a megadott molarányban. Ismerjük, hogy az aldehidek aránya egyensúlyban kisebb mint 1% (elhanyagolható):



b) A különböző aldehidek preferenciális reaktivitása a primer/szekunder aminokkal szemben használható a poliaminok szelektív acilezésére és diszubsztituált urea-származékok előállítására (F és J vegyületek), az alábbi séma alapján.



Írjátok a D, E, F, H, I, J, vegyületek szerkezeti képleteit, ismelve, hogy egy imin/aminál keveréke egy hidrazin-al (például, benzhidrazid), *N*-acilhidrazont képez amin keletkezésével.

Atomtömegek: H-1; C-12, O-16, N-14, Cl-35,5, Br-80, I-127, Na-23, K-39, Cr-52

Notă: Munkaidő 3 óra.

Subiecte elaborate de:

Prof. dr. Ion Grosu

Lect. dr. Mihaela Matache

Prof. Lavinia Mureșan, Colegiul Național "Alexandru Papiu Ilarian", Târgu-Mureș

Prof. Rodica Băruță, Colegiul Național "Horea, Cloșca și Crișan", Alba Iulia

Comisia Centrală a Olimpiadei

Naționale de Chimie

Vă urează

Succes!