

Tallinna XVIII koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor  
2017 / 2018 õ. a 11. detsembril 2017 kell 12.00 – 15.00

## 12. klass

Enne töö algust täitke tabel puhtandi lehel näidise järgi

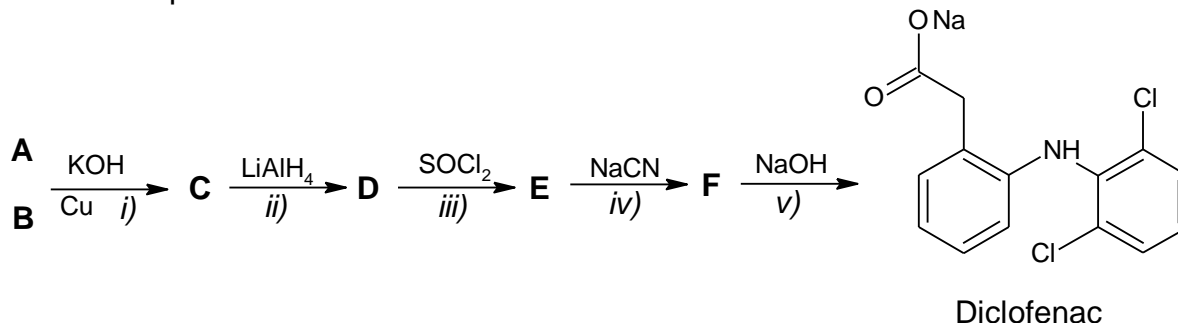
12. klass		I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi						
Õpetaja nimi						
KOOL						

Töö ajal võib kasutada keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja kalkulaatorit.

### 1. (10)

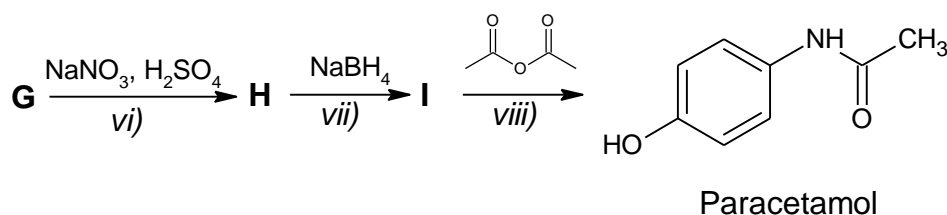
Selles ülesandes käsitletakse farmaatsias olulisi ühendeid.

Esitatud on põletikuvastase ravimi Diclofenac üks võimalikke sünteesiskeeme.

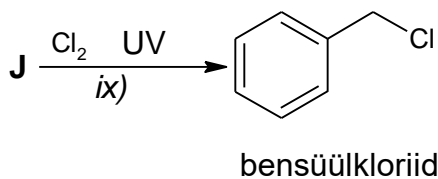


Ühend **A** on 2-klorobensoehape ning ühendi **B** brutovalem on  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}_2\text{N}$ . Reaktsioon *ii)* on redutseerumisreaktsioon, mille käigus muundub karboksüülrühm hüdroksüülrühmaks. Reaktsioonid *ii) – iv)* kulgevad kõik sama süsiniku juures. Ühendi **F** brutovalem on  $\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{Cl}_2$ . Reaktsioonis *v)* kulgeb hüdroolüüs ning sõltuvalt keskkonnast moodustub selle käigus nitrilist (tsüanorühma  $-\text{CN}$  sisaldavast ühendist) kas karboksüülhape või karboksüülhappe sool.

Paracetamoli on võimalik sünteesida ühendist **G** ehk fenoolist.



Bensüülkloriid, mida valmistatakse ühendist **J** ehk metüülbenseenist fotokeemilise reaktsiooni käigus, on mitmete ravitoimet omavate ühendite sünteesiskeemide vaheühend.

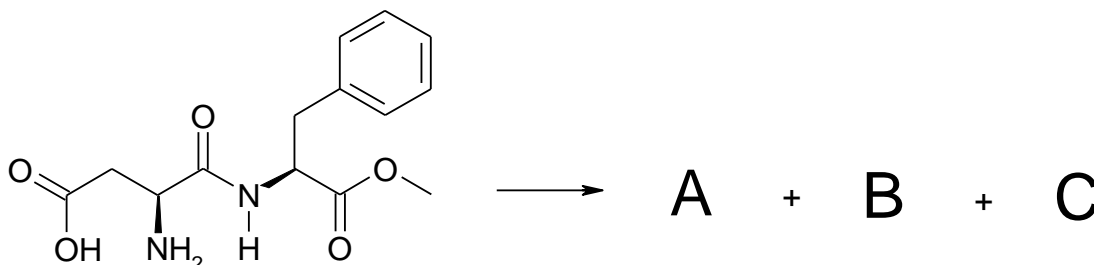


1. Kujutage ained **A–F** graafiliselt. (6)
2. Kujutage ained **G–J** graafiliselt. (2)
3. Märkige, mis tüüpi asendusreaktsiooniga on tegemist: radikaalilise, nukleofiilse või elektrofiilse asendusreaktsiooniga. (2)
  - i) reaktsioon *i*)
  - ii) reaktsioon *iv*)
  - iii) reaktsioon *vi*)
  - iv) reaktsioon *ix*)

## 2. (10)

Aspartaam on magusaine, suhkruasendaja, toidulisaine E951, mis sünteesiti esmakordselt 1965. aastal.

Ta on 160-200 korda suhkrust magusam, tal ei ole lõhna ja ta on vees hästi lahustuv. Aspartaami täielikul hüdrolyüsil moodustuvad aminohapped **A** (lühendiga Phe) ja **B** (lühendiga Asp) ning alkohol **C**.



1. Kirjutage aspartaami brutovalem. (1)
2. Mitu stereogeenset tsentrit on aspartaami molekulis? (0,5)
 

Määrake aspartaami molekulis stereogeensete tsentrite konfiguratsioon (R- või S-). (1)

Miks ei sobi aspartaam toiduainete magustamiseks, mis lähevad termilisele töötlemisele? (0,5)
3. Joonistage aminohapete **A** ja **B** ning alkoholi **C** struktuurivalemid. (2,5)
 

Milline neist aminohapetest on asendamatu? (0,5)

Nimetage aminohapped **A** ja **B**. (1)
4. Joonistage kolm võimalikku dipeptiidi struktuurivalemit (arvestades stereogeensete tsentrite konfiguratsiooni), mis võivad moodustuda aminohapete **A** ja **B** vahel. (3)

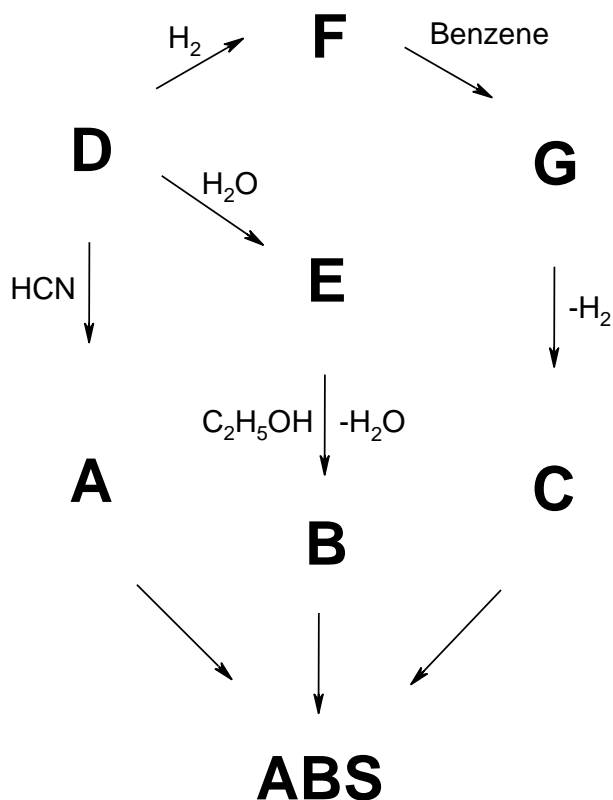
### 3. (10)

Laialt levinud pangakaardid ja SIM-kaardid valmistatakse termoplastilisest kopolümeerist **ABS**. See kopolümeer saadakse kolmest monomeerist: monomeerist **A**,  $C_3H_3N$  (15-35%), monomeerist **B**,  $C_4H_6$  (5-30%) ja monomeerist **C**,  $C_8H_8$  (40-60%).

Kõiki kolme monomeeri võib saada küllastamata süsivesinikust **D** (sisaldab 92,3% süsinikku). **D** reageerimisel vesiniksüaniidiga moodustub monomeer **A**. Vee liitumisel **D**-le moodustub aldehyüd **E**, mis reageerides etüülalkoholiga ja saadud produkti järgneval dehüdraatimisel moodustab monomeeri **B**.

**D** mittetäielikul hüdreerimisel saadakse küllastamata süsivesinik **F**, mis moodustab reageerides benseeniga aromaatses süsivesiniku **G**. **G** dehüdreerimisel saadakse monomeer **C**.

Kõik kirjeldatud reaktsioonid on toodud järgneval skeemil.



1. Joonistage ainete **ABS**, **A-G** struktuurivalemid. (8)

2. Nimetage monomeerid **A**, **B**, **C** IUPAC`i nomenklatuuri järgi. (1,5)

3. Kas kopolümeer **ABS** moodustub monomeeridest **A**, **B** ja **C** polükondensatsiooni või polümeerisatsiooni reaktsiooni tulemusel? (0,5)

#### 4. (10)

*UV-kiirguse toimetel kloori, väveldioksiidi liia ja alkaani segule moodustub 52%-lise saagisega alküülsulfonüülkloriid.*

1. Kirjutage alkaani  $C_nH_{2n+2}$  sulfokloreerimise kohta molekulaarvõrrand üldkujul. (1)
2. Milline aine on selles reaktsioonis oksüdeerija? (1)
3. Milline element on selles reaktsioonis redutseerija? (1)
4. Kirjutage antud redoksprotsessi kohta elektronide ülemineku võrrandid (elektronbilanss) **(0,5)** ning näidake oksüdeerija ja redutseerija **(0,5)**.
5. Kirjutage atakeeriva osakese elektronskeem **(0,5)** ja elektronide arv atakeerivas osakeses. **(0,5)**
6. Milline kõrvalprodukt moodustub selle reaktsiooni käigus? **(1)**
7. Mis element sulfonüülalkaani molekulis redutseerub kõrvalprodukti moodustumisel? **(1)**
8. Millise süsiniku aatomi juures (primaarse või sekundaarse) toimub sulfokloreerimine eelistatult? **(1)**
9. Kas alkaani süsiniku aatomite summaarne oksüdatsiooniaste muutub sulfokloreerimise redoksprotsessi käigus? **(1)**
10. Nimetage sulfokloreerimisreaktsiooni mehhanism **(0,5)**, milline peamine nõue esitatakse lähteainetele reaktsiooni toimumiseks selle mehhanismi järgi **(0,5)**?