

12. KLASS

Enne töö alustamist joonistage puhtandi tiitellehele järgnev tabel ja täitke nimede ja kooli lahtrid.

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

Kasutada võib keemiliste elementide perioodilisussüsteemi tabelit, lahustuvustabelit ja kalkulaatorit.

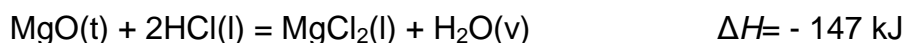
1. (10p)

Tabelis on esitatud kolme aine standardsed tekkeentalpiad. Aine tekkeentalpiale vastab sellise reaktsiooni entalpiamuut, kus üks mool vastavat ainet moodustub stabiilsetest lihtainetest.

aine	MgCl ₂ (l)	H ₂ O (v)	HCl (l)
ΔH_f^0 (kJ/mol)	-797	-286	-167

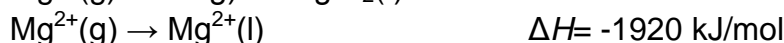
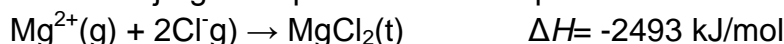
a. Arvutage magneesiumi ja soolhappe vahelise reaktsiooni entalpiamuut standardtingimustes. **(2)**

b. Magneesiumoksiidi ja soolhappe lahuse vahelise reaktsiooni termokeemiline võrrand on:

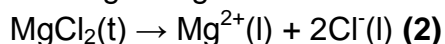


Arvutage magneesiumoksiidi standardne tekkeentalpia. **(2)**

c. Teada on järgmiste protsesside entalpiamuudud:



Arvutage magneesiumkloriidi standardne lahustumisentalpia:



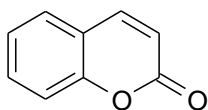
d. Reaktsioonientalpia eksperimentaalseks määramiseks viidi läbi järgmine katse.

Esmalt mõõdeti 40 ml soolhappe lahust kontsentratsiooniga 3,2 mol/l. Happelahuse temperatuuriks määrati 21,2° C. Sellele lahusele lisati ülehulgas tahket magneesiumoksiidi. Reaktsiooni lõpuks oli reaktsioonisegusse asetatud termomeetri näit tõusnud temperatuurini 54,7° C. Arvutage magneesiumoksiidi ja soolhappe lahuse vahelise reaktsiooni soojusefekt ühe mooli magneesiumoksiidi kohta. Tehke arvutustes järgmised lihtsustused: lugege reaktsioonisegu erisoojus võrdseks vee

erisoojusega $4,2 \frac{J}{g \times K}$ ning reaktsioonisegu massiks võtke 40 g. **(4)**

2. (10p)

Mõni aeg tagasi levis Eestis uudis, et Euroopa Liidu tervishoiuametnikud kavatsevad ära keelata rohkelt kaneeli sisaldavad küpsetised, kuna kaneelis sisalduv kumariin

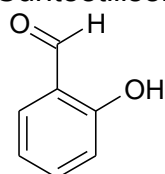


on suurtes kogustes tervisele kahjulik.

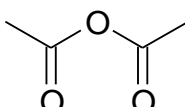
Inimesele on maksimaalne ohutu päevane doos 0,1 mg kumariini ühe kilogrammi kehakaalu kohta. Erinevate kaneelisortide kumariinisaldus on erinev. Näiteks sisaldub ühes kilogrammis tseiloni kaneelis 190mg kumariini, odavamates kaneelisortides (*cassia*) aga 0,7-12g.

Uute toiduohutusreeglite järgi võib ühes kilogrammis pagaritoodetes sisalduda kuni 15mg kumariini.

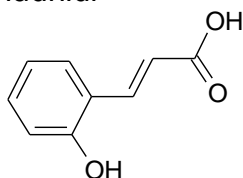
Sünteesiliselt võib kumariini saada Perkini reaktsiooni järgi salitsüülaldehyüdi



(A) ja äädikhappe anhüdrüüdi



vahelise reaktsiooni tulemusel.

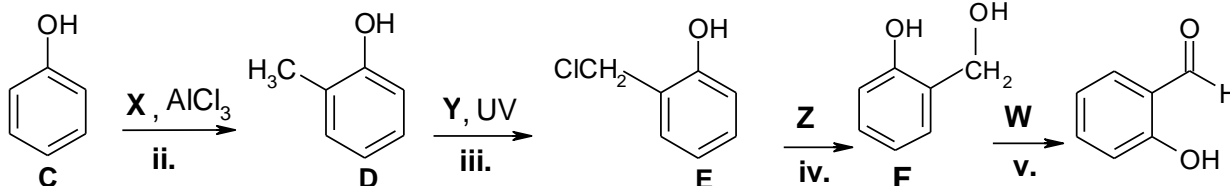


Algul moodustunud kumariinhape

(B) on püsiv kumariinina, mis

mis tekib kumariinhappe **molekulisese esterifitseerimise** tulemusena (reaktsioon i.).

Salitsüülaldehyüdi saab sünteesida järgneva skeemi kohaselt:



1. Nimetage ained **A, B, C, D, E, F.** (3)

2. Kirjutage võrrand reaktsiooni i. kohta.(1)

3. Kirjutage reaktsioonide (ii., iii., iv., v.) toimumiseks vajalike reagentide **X, Y, Z, W** keemilised valemid ja nimetused.(2)

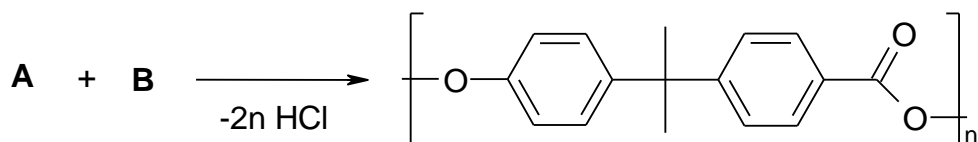
4. Kirjutage reaktsioonide ii. – v. nimetused.(2)

5. Mitu grammi *cassia* kaneeli kumariinisaldusega 7g ühe kilogrammi kaneeli kohta võib inimene kehakaaluga 60kg päevas ohutult tarbida?(1)

6. Mitu kaneelisaiakest (massiga 80g) võib see inimene päevas süüa, et mitte ületada kumariini ohutut päevanormi?(1)

3. (10p)

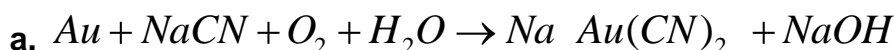
Tänu kõrgetele mehaanilistele ja optilistele omadustele kasutatakse polükarbonaate läätsede, kompaktketaste ja valgustehniliste toodete valmistamiseks. Polükarbonaate võib saada ainest **A** ja ainest **B** vastavalt järgmisele skeemile:



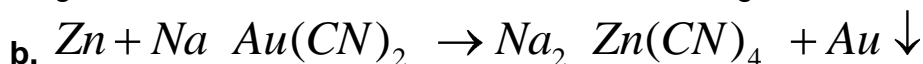
1. Kirjutage ainete **A** ja **B** struktuurivalemid **(1)** ja nimetused **(1)**.
2. Polükarbonaadi valmistamiseks võeti 150g ainet **A** ja 300g ainet **B**. Arvutage saadud polükarbonaadi mass, kui reaktsiooni saagis oli 95%. **(1)**
3. Peale punktis **2**. toodud reaktsiooni toimumist juhiti aine **B** ülejääk läbi 3,61 liitri 10%-lise NaOH lahuse ($\rho=1,1078\text{g/cm}^3$). Kirjutage keemilise reaktsiooni võrrand **(1)**, arvutage moodustunud ainete massid **(2)** ja nende massiprotsendid lahuses **(2)**.
4. Arvutage mittereageerinud NaOH mass **(1)** ja tema massiprotsent lahuses **(1)**.

4. (10p)

Kulla eraldamiseks kullamaagist või *kullajääkidest* töödeldakse peenestatud *kullasegu* 5%-lise naatriumtsüaniidi lahusega, mida on võetud vähemalt 20%-lise liiga. Keemiline reaktsioon toimub järgmise skeemi kohaselt:



Järgnevalt eraldatakse kuld lahusest metallilise tsingi abil vastavalt skeemile:



1.

Tasakaalustage reaktsioonid **a.** **(2)** ja **b.** **(1)**.

i. Mis on reaktsioonis **a.** redutseerijaks? **(1)**

ii. Mis on reaktsioonis **b.** oksüdeerijaks? **(1)**

2. Mitu grammi kulda võib eraldada *kullajääkidest* kasutades 500,0g 5%-list naatriumtsüaniidi lahust (sisaldab vajalikku NaCN liiga)? **(3)**

3. Mitu grammi tsinki on vaja punktis **2.** saadud lahusest kulla eraldamiseks, kui minimaalselt on vaja kasutada 10%-list tsingi liiga? **(2)**