

LIETUVOS MOKINIŲ CHEMIJOS OLIMPIADOS II TURAS

2011 m. sausio 7 d.

11-12 klasės užduotys

Užduočių rinkinį sudaro 3 lapai, kuriuose pateikiamos 8 užduotys. Joms atlikti skiriamos 4 val. Nors 11 ir 12 klasės mokiniams pateikiamos vienodos užduotys, konkursas kiekvienai klasei vyksta atskirai. Bendras taškų skaičius 70. Rekomenduojame siųsti atrankai į III turą visus darbus, įvertintus 25 ir daugiau taškų. Sprendimai bus skelbiami internete:  
[www.olimpiados.lt](http://www.olimpiados.lt) ir [www.chemija.mums.lt](http://www.chemija.mums.lt)

**1.** Yra daug cheminių ugnies įžiebimo būdų. Pavyzdžiui, ant kalio permanganato  $\text{KMnO}_4$  užlašinus glicerolio  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ , po trumpos pauzės mišinys užsidega. Paminėtų medžiagų reakciją aprašo tokia cheminė lygtis:



- 1.1.** Nustatykite mangano oksidacijos laipsnį kalio permanganate  $\text{KMnO}_4$ . (1 taškas)
- 1.2.** Sudarykite struktūrinę glicerolio formulę ir parašykite jo sisteminį pavadinimą. (2 taškai)
- 1.3.** Kalio permanganato ir glicerolio reakcijos lygtis neišlyginta. Išlyginkite šią lygtį. Lyginti galite bet koku jums patogiu būdu. (3 taškai)

**2.** Penkiuose buteliukuose I, II, III, IV ir V buvo šių medžiagų 1% tirpalai:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$ . Tirpalai buvo maišomi tarpusavyje. Gauti rezultatai surašyti lentelėje (jei reakcijos požymių nepastebėta, lentelėje neparrašyta nieko). Nustatykite, kuriame buteliuke koks buvo tirpalas.

	I	II	III	IV	V
I					
II			Mėlynos nuosėdos	Baltos nuosėdos	
III		Mėlynos nuosėdos			Mėlynos nuosėdos
IV		Baltos nuosėdos			Juodos nuosėdos
V			Mėlynos nuosėdos	Juodos nuosėdos	

(10 taškų)

**3.** Titano boridą  $\text{TiB}_2$  galima gauti redukuojant titano ir boro chloridus  $1300\text{ }^\circ\text{C}$  temperatūroje:



Kiek molių  $\text{TiB}_2$  turėtų susidaryti 80% išeigos atveju, jeigu sintezei paimta 0,125 mol  $\text{TiCl}_4$ , 23,5 g  $\text{BCl}_3$  ir  $4,8 \cdot 10^{23}$   $\text{H}_2$  molekulių.

(5 taškai)

**4.** 27,2 g mišinio, susidedančio iš natrio karbonato  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ir kalio sulfito  $\text{K}_2\text{SO}_3$ , paveikta druskos rūgšties pertekliumi ir pakaitinta, kad visiškai išsiskirtų dujiniai produktai. Surinktų dujų tūris normaliosiomis sąlygomis buvo 5,11 litro. Apskaičiuokite, kiek gramų  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  buvo pradiniam mišinyje.

(5 taškai)

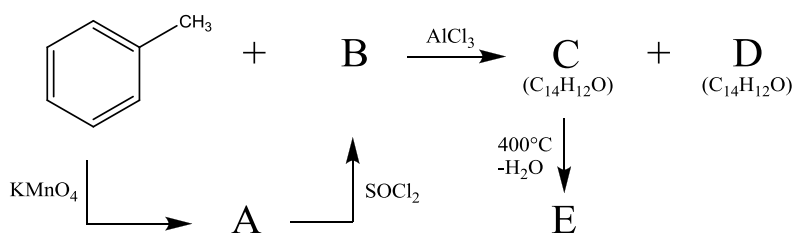
5. Oksalo rūgštis, arba etano dirūgštis HOCCOOH ir jos druskos yra nuodingi. Patekusios į organizmą šios medžiagos gali sukelti inkstų nepakankamumą, sutrikdyti kalcio jonų pasisavinimą, sukelti inkstų akmenligę. Nedidelius šių medžiagų kiekius gauname su augaliniu maistu, mat daugelyje augalų vyksta oksalo rūgšties sintezė. Augaluose randama pati rūgštis arba jos natrio, kalio ir kalcio druskos (oksalatai). Ypač daug oksalo rūgšties ir oksalatų susikaupia rabarbarų lapuose. Laimei, maistui naudojamuose rabarbarų lapkočiuose šių medžiagų yra gerokai mažiau. Oksalo rūgšties disociacijos (jonizacijos) konstantos yra:  $K_{a1}=5,6 \cdot 10^{-2}$ ;  $K_{a2}=1,5 \cdot 10^{-4}$

5.1. Iš inkstų akmenų išskirtas kalcio oksalato kristalohidrato  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  mėginys. 0,100 g šios medžiagos įdėta į kolbą ir užpilta sieros rūgšties tirpalu. Po to į kolbą lašinta 0,0100 mol/L koncentracijos kalio permanganato  $\text{KMnO}_4$  tirpalo. Dėl vykstančios oksidacijos-redukcijos reakcijos, įlašinto kalio permanganato tirpalo spalva išnyksta. Sulašinus 24,4 mL kalio permanganato tirpalo, jo spalva nebeišnyko. Apskaičiuokite, kam lygus skaičius  $x$  formulėje  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ . Žinoma, kad vykstant oksidacijos-redukcijos reakcijai permanganato jonai virsta  $\text{Mn}^{2+}$  jonais, o oksalato jonai virsta anglies dioksidu. (5 taškai)

5.2. Perdirbant rabarbarų lapus gautas oksalo rūgšties tirpalas, kurio  $\text{pH}=3,84$ . Apskaičiuokite oksalo rūgšties koncentraciją gautame tirpale, išreikšdami ją miligramais litrui (mg/L). (8 taškai)

5.3. Apskaičiuokite 0,050 mol/L natrio oksalato  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  tirpalo pH. (4 taškai)

6. Pavaizduokite reakcijos scheme raidėmis pažymėtų junginių struktūrines formules bei pavadinkite junginius **A** ir **B**.



(10 taškų)

7. Kanicaro reakcija – tai organinė oksidacijos-redukcijos reakcija, kurios metu tas pats aldehidas šarminėje vandeninėje terpėje ir oksiduojasi, ir redukuojasi.

7.1. Kokie junginiai susidaro su benzaldehidu ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CHO}$ ) atlikus Kanicaro reakciją?

7.2. Užrašykite ir išlyginkite reakcijos lygtį.

Reakcijai pasibaigus mišinys buvo neutralizuotas, į jį įpilta koncentruotos sieros rūgšties ir kaitinta. Po šios reakcijos išskirtas tik vienas produktas.

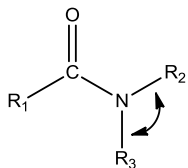
7.3. Kas susidarė pastarosios reakcijos metu?

7.4. Kokiai junginių klasei priskiriamas gautas junginys?

(10 taškų)

8.

8.1. Pateiktas junginys yra:



- A Aminas
- B Amidas
- C Enaminas
- D Iminas

8.2. Kampas tarp pakaitų R<sub>2</sub> ir R<sub>3</sub> (žr. 8.1.) apytiksliai yra lygus:

- A 90°
- B 109°
- C 120°
- D 180°

8.3. Junginiai, kuriuose R<sub>3</sub> = H, o R<sub>1</sub> ir R<sub>2</sub> ≠ H (žr. 8.1.), vadinami peptidais. Jie gali susidaryti iš karboksirūgšties bei:

- A Pirminio amino
- B Antrinio amino
- C Tretinio amino
- D Ketvirtinio amonio druskos

8.4. Kaip vadinami gyvuose organizmuose randami peptidinius ryšius turintys junginiai - polipeptidai?

- A Baltymai
- B Riebalai
- C Nukleorūgštys
- D Polisacharidai

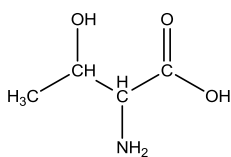
8.5. Polipeptidai išsidėsto erdvėje sudarydami vadinamąsias α-spirales ir β-klostes. Šios struktūros susidaro dėl:

- A Joninių ryšių
- B Kovalentinių ryšių
- C Metališkųjų ryšių
- D Vandeningųjų ryšių

8.6. Polipeptidų monomerai – aminorūgštys. Kokiai klasei priskiriamos aminorūgštys?

- A Bazėms
- B Rūgštims
- C Amfoteriniams junginiams
- D Druskoms

8.7. Pagal IUPAC nomenklatūrą pavadinkite aminorūgštį – Treoniną.



(7 taškai)