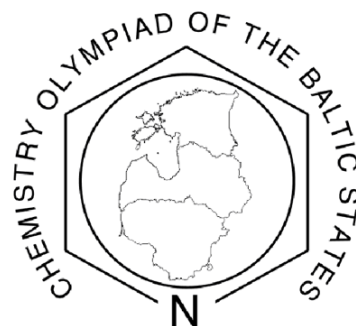


XVIII Baltijos Chemijos Olimpiada



Teorinės užduotys

Kodas:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	Σ

2010 balandžio 16-18
Tartu, Estija

Nurodymai

- Pirmame lape parašykite savo kodą.
- Kai gausite START komandą, galėsite dirbti 5 valandas.
- Visi skaičiavimai ir atsakymai turi būti parašyti tam skirtuose laukeliuose. Visa, kas parašyta kur nors kitur, nevertinama. Juodraščiams naudokite antrąsias užduoties lapų puses.
- Parašykite skaičiavimus. Jeigu sudėtingų skaičiavimų užduočiai bus pateiktas tik galutinis atsakymas, nebūsite vertinami.
- Kai tik išgirsite STOP komandą, turite baigti darbą. Uždelsę 5 minutes galite būti diskvalifikuoti.
- Likite sėdėti savo vietoje tol, kol jums nebus leista išeiti.
- Užduotį sudaro 22 puslapiai.
- Galima paprašyti angliškos versijos, bet tik neaiškumui išsiaiškinti.

Konstantos ir formulės

Avogadro constant:	$N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	Ideal gas equation:	$pV = nRT$
Gas constant:	$R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$	Gibbs energy:	$G = H - TS$
Faraday constant:	$F = 96485 \text{ C mol}^{-1}$	$\Delta_r G^\circ = -RT \ln K = -nFE_{cell}^\circ$	
Planck constant:	$h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$	Nernst equation:	$E = E^\circ + \frac{RT}{zF} \ln \frac{P_{ox}}{P_{red}}$
Speed of light:	$c = 3.000 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$	Logarithm	$\ln x = 2.303 \log x$
Zero of the Celsius scale:	273.15 K	Lambert-Beer law:	$A = \log \frac{I_0}{I} = \varepsilon cl$

Pusiausvyros konstantose visos koncentracijos padalintos iš standartinės koncentracijos 1 mol/dm^3 . Visas dujas laikykite idealiosiomis.

1																	18
1 H 1.008	2															2 He 4.003	
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.30	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.64	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.96	43 Tc -	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57-71 Lanthanides	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103 Actinides	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -							

57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm -	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.05	71 Lu 174.97
89 Ac -	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -

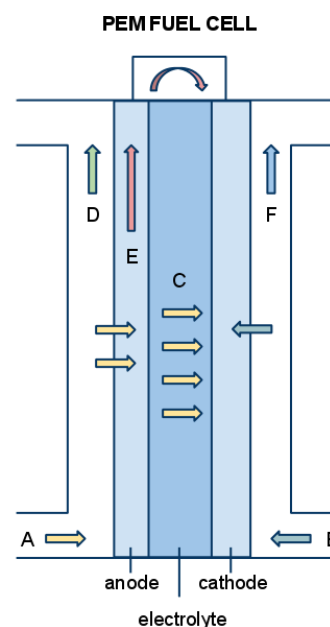
1 Uždutis. Etanolis – energijos šaltinis**10 taškų**

Jau seniai etanolis naudojamas kaip degalai. Šiuo metu didelė dalis etanolio pagaminama fermentacijos būdu. Tam tikros mielės metabolizuoja gliukozę ir išskiria etanolį. Galime sakyti, kad automobilį varo saulės šviesa, nes fermentacijai reikalingą gliukozę augalai sintetina naudodami saulės šviesą. Degant etanolui susidaro anglies dioksidas ir vanduo bei išsiskiria energija.

- a) Parašykite bendrąsias reakcijų lygtis, rodančias gliukozės sintezę, etanolio susidarymą fermentacijos būdu ir etanolio degimą.

1860 Nikolaus August Otto panaudojo etanolį kaip vidaus degimo variklio degalus. Etanolį galima ne tik deginti, bet ir panaudoti kuro elementuose. ShellEco-Marathon 2007 sukūrė kuro elementą, kurio schemą matote paveiksle. Šis elementas vadinamas direct-ethanol fuel cell (DEFC)

- b) Parašykite formules molekulių arba jonų, kurios schemoje pažymėtos raidėmis A–F.



- c) Pasinaudodami termodinaminiais duomenimis apskaičiuokite DEFC elemento maksimalų naudingumo koeficientą: $\eta = \Delta_r G^0 / \Delta_r H^0$ (25 °C).¹

Medžiaga	O ₂	H ₂	CO ₂	H ₂ O	C ₂ H ₅ OH	C ₆ H ₁₂ O ₆
ΔH^0 , kJ mol ⁻¹	0	0	-394	-286	-278	-1273
S^0 , J mol ⁻¹ K ⁻¹	205	131	214	70	161	212

¹ Galutinius atsakymus pateikite su dviem reikšminiais skaitmenimis.

- d)** Palyginimui apskaičiuokite Otto vidaus degimo variklio realų naudingumo koeficientą pagal formulę: $\eta = 1 - 1/r^{(\gamma-1)}$. Šioje formulėje $\gamma = C_p/C_v \approx 1.4$, r yra suspaudimas, kuris etanoliui ir benzinui atitinkamai lygus 9 ir 12.5. Skaičiuodami laikykite, kad realus naudingumo koeficientas yra perpus mažesnis už apskaičiuotąjį pagal formulę.

DEFC elemento praktinis panaudojimas ribotas, nes dar yra neišspręstų technologinių problemų. Manoma, kad artimiausiu metu šis elementas bus naudojamas vandenilio gavimui iš etanolio. Susidaręs vandenilis būtų naudojamas klasikiniame vandenilio kuro elemente.

- e)** Naudodami anksčiau duotus termodinaminius duomenis apskaičiuokite vandenilio kuro elemento maksimalų naudingumo koeficientą $\eta = \Delta_r G^0 / \Delta_r H^0$.

Realus automobilis nepasieks tokio naudingumo koeficiento, kokį apskaičiavote. Tarkime, kad vandenilinio automobilio atskirų nuosekliai sujungtų agregatų naudingumo koeficientai yra: dujų reguliavimo 90%, elektrinės dalies 90% ir motoro 90%.

- f)** Apskaičiuokite bendrąjį vandenilinio automobilio naudingumo koeficientą.

- g)** Nurodykite vieną-du pagrindinius privalumus, dėl kurių: i) vidaus degimo varikliuose benzinaž verta keisti etanoliu; ii) vidaus degimo variklius verta keisti kuro elementų varomais elektriniais motorais.

2 Uždutis. Fluoropentaakvachromo(III) jonai**10 taškų**

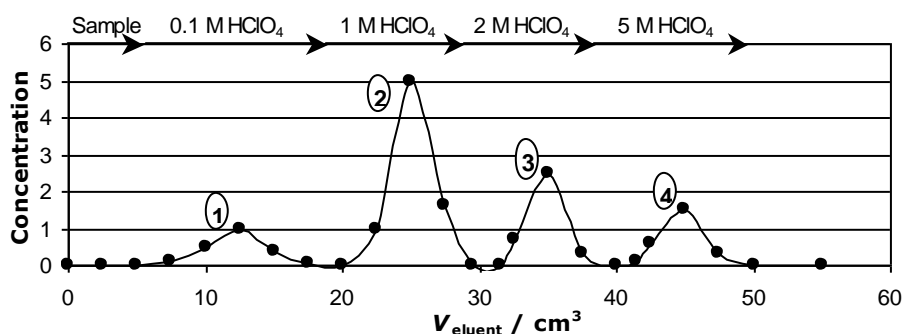
Tirpalas, pagamintas iš 5.0 cm^3 2.0 M chromo(III) perchlorato ir 5.0 cm^3 2.0 M kalio fluorido, virintas 3 valandas ir tada atšaldytas iki $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Tirpalui vėstant išsikristalizavo medžiaga **X**. Laikykite, kad visų tirpalų tankiai 1.1 g/cm^3 .

- a)** Vandenyje chromo(III) jonai būna hidratuoti, o metalo koordinacinis skaičius – 6. Užrašykite chromo(III) akva komplekso bei medžiagos **X** formules.

- b)** Tirpalui verdant vidinėje komplekso sferoje esančios vandens molekulės pakeičiamos anijonais. Užrašykite reakcijos lygtį.

- c)** $0 \text{ }^\circ\text{C}$ temperatūroje medžiagos **X** tirpumo sandauga $K_{sp} = 2.9 \cdot 10^{-3}$. 50 g $100 \text{ }^\circ\text{C}$ temperatūros vandens galima ištirpinti 10.9 g medžiagos **X** ($\rho_{\text{tirpalo}} = 1.1 \text{ g/cm}^3$). Apskaičiuokite, kiek gramų medžiagos **X** išsikristalizavo tirpalui vėstant.

d) Reakcijos mišinyje buvo heksaakvachromo(III), fluoropentaakvachromo(III), difluorotetraakvachromo(III) jonai bei chromo(III) jonų dimerai, kuriuose metalo atomai susijunge iš vandens susidariusiu tilteliu. Šis mišinys praleistas pro katijonitinę (cation-exchange) chromatografijos kolonėlę, elientu naudojant didinamos koncentracijos HClO₄ tirpalą. Priskirkite, kurie jonai priklauso kuriems pikams chromatogramoje.



Koks junginys visiškai neužlaikomas kolonėlėje ir ištekės iškart, tik supylus mėginį.

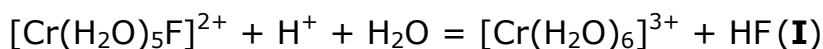
Toliau buvo analizuojamas išskirtas fluoropentaakvachromo(III) jonų tirpalas. Į 10.0 cm³ tirpalo įpilta šarminio vandenilio peroksido tirpalo: fluoras atsiskyrė nuo chromo, o pastarasis pakeitė oksidacijos laipsnį iš III į VI. Gautas tirpalas padalintas į dvi lygias dalis.

Pirmoji dalis parūgštinta koncentruota HCl ir įdėta 3 g KI. Po 5 min tirpalui nutitruoti sunaudota 18.5 cm³ 0.0975 M Na₂S₂O₃. Titravimo pabaigai nustatyti panaudotas krakmolo tirpalas.

Antroji tirpalo dalis praskiesta iki 10 cm³, o pH padidintas iki 6. Į tirpalą įmerkus selektyvų fluoro jonų elektrodą, šis parodė 252.6 mV įtampą. Elektrodo kalibracinės kreivės matematinė išraiška $E = 183 \text{ mV} - 56 \text{ mV} \cdot \log[F^-]$.

- e) Užrašykite visų vykusių reakcijų lygtis ir apskaičiuokite fluoro ir chromo molių santykį $n(\text{F})/n(\text{Cr})$ iš analizės duomenų

Fluoro pakeitimas vandeniu vidinėje kompleksinio jono sferoje yra pseudopirmojo laipsnio reakcija.



$$k = \frac{2.303([\text{CrF}^{2+}]_0 - [\text{CrF}^{2+}]_\infty)}{t([\text{CrF}^{2+}]_0 + [\text{CrF}^{2+}]_\infty)} \log \frac{[\text{CrF}^{2+}]_0^2 - [\text{CrF}^{2+}][\text{CrF}^{2+}]_\infty}{[\text{CrF}^{2+}]_0([\text{CrF}^{2+}] - [\text{CrF}^{2+}]_\infty)}$$

$[\text{CrF}^{2+}]_0 = 5.28 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ - pradinė koncentracija

$[\text{CrF}^{2+}]_\infty$ - pusiausvyrosi kompleksinio jono koncentracija.

- f) Apskaičiuokite, per kiek valandų 77.2 °C temperatūroje sureaguos 70 % pradinio komplekso, jei vandenilio jonų koncentracija 0.414 M, reakcijos greičio konstanta šioje temperatūroje $4.40 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$, o pusiausvyros konstanta 0.048. Laikykite, kad yra vandens perteklius ir jo į pusiausvyros išraišką neįtraukite.

Vandenilio fluoridas yra silpnoji rūgštis.

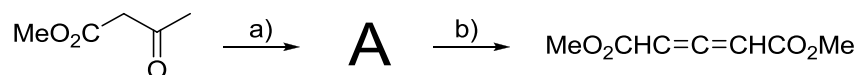
g) Apskaičiuokite HF konstantą pK_a (25 °C temperatūroje), jeigu reakcijos $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{F}^- = [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{F}]^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ (**II**)

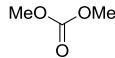
pusiausvyros konstanta $K = 2.1 \cdot 10^4$ (25 °C),

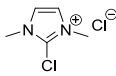
o (**I**) reakcijos standartinė entalpija -5.41 kJ/mol.

3 Uždutis. Chiraliskumas be chiralinio centro**10 taškų**

Alenai – naudingi pradiniai junginiai organinėje sintezėje, įdomūs dėl savo neįprasto chiraliskumo. Stereoselektyvi alenų sintezė yra gana sudėtinga, todėl paprastai pirma gaunamas racematas ir tada atskiriami enantiomerai. Toliau pateiktas vienas iš alenų sintezės būdų:



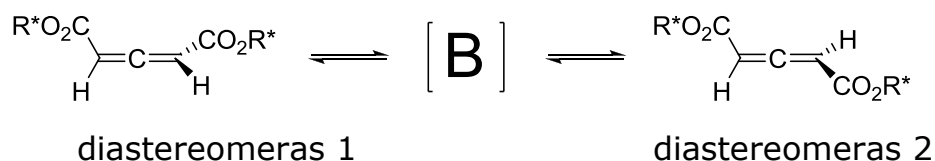
a) LDA ($i\text{-Pr}_2\text{NLi}$), THF; tada dedama  ;

b) , Et_3N , CH_2Cl_2 , kambario temperatūra

a) Nustatykite simetrinio junginio **A** struktūrą. Turėkite omenyje, kad **A** tėra tik vienas iš kelių galimų reakcijos produktų.

b) Pavaizduokite aleno susidarymo iš junginio **A** mechanizmą.

Iš racemato pagaminti enantiomeriškai grynus alenus galima dėl skirtingo jų tirpumo bei greitos epimerizacijos. Epimerizacija – tai vieno enantiomero virtimas kitu pereinant tarpinę būseną (schemoje – **B**). Kadangi vienas iš junginių netirpus, tai pusiausyva pasislenka į jo pusę. Pusiausyvai nusistovėjus nuosėdose būna tik vienas diastereomeras.

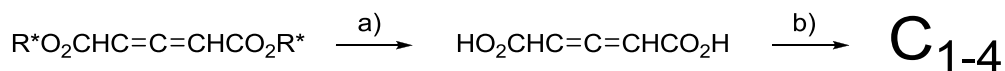


Reakcijos sąlygos: kambario temperatūra, Et₃N (0.05 ekvivalento), pentanas; R*- (-)-mentilo radikalas

c) Nustatykite tarpinės dalelės **B** struktūrą.

1964 m. Agosta pasiūlė metodą nustatyti absoliučiajai aleno konfigūracijai. Norint lengviau įsivaizduoti proceso esmę toliau atliekamos transformacijos su abiem enantiomerais:

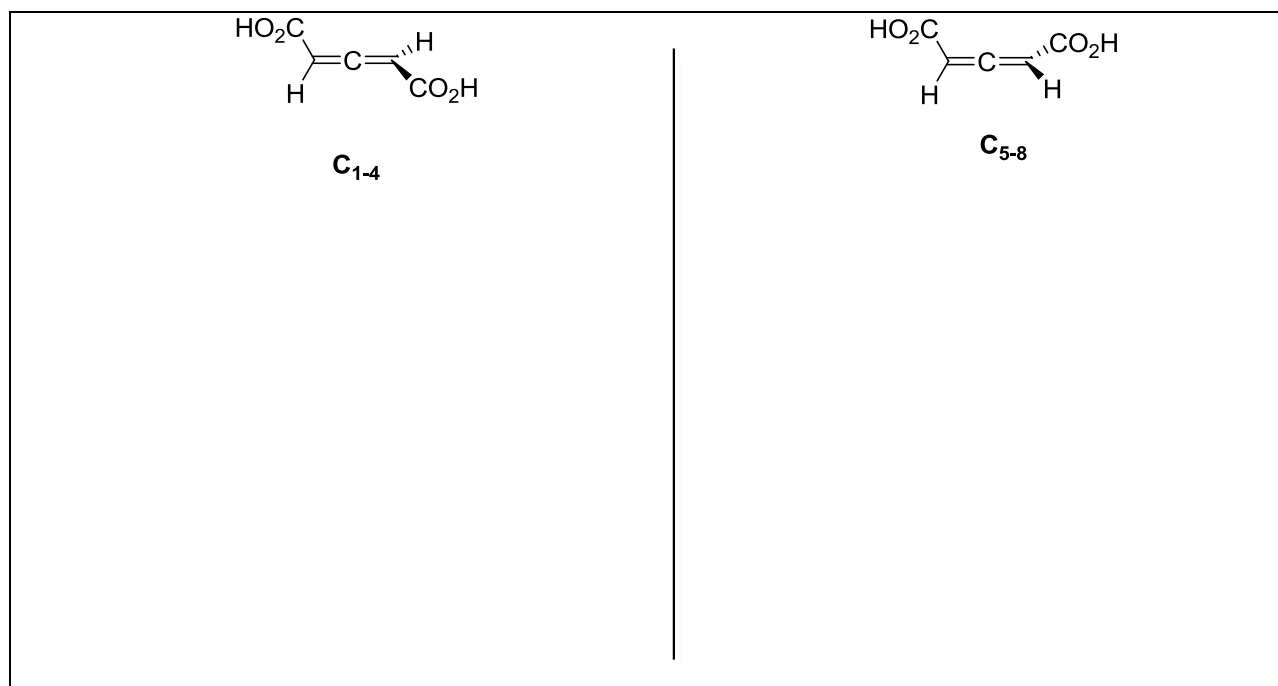
Alenas hidrolizuojamas iki dikarboksirūgšties, kuri Diels'o-Alder'io reakcijoje sureaguoja su ciklopentadienu. Susidaro produktų mišinys, tačiau juos įmanoma atskirti.



vienas enantiomeras

a) NaOH; b) ciklopentadienas

d) Pasiūlykite visų įmanomų aduktų su ciklopentadienu struktūras, kuriuos galėtų sudaryti abu enantiomerai (reaguojant vienam enantiomerui susidaro C₁₋₄, kitam – C₅₋₈). Darbui palengvinti galite naudotis duotais modeliais.



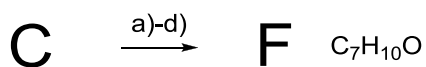
Su kiekvienu iš **C** junginių atliekama po dvi reakcijas: a) jodolaktonizacijos ir b) ciklinio anhidrido susidarymo



a) $\text{I}_2, \text{NaHCO}_3$; b) acto r. anhidridas

e) Išrinkite **C** junginius, kurie dalyvauja abiejose reakcijose. Pateikite po vieną jodolaktonizacijos (susidarant **D**) bei ciklinio anhidrido **E** susidarymo pavyzdį.

Toliau junginiai **C**, dalyvavę abiejose reakcijose, skaidomi pagal pateiktą schemą. Produktas **F** yra optiškai aktyvus junginys.



a) $\text{Pd/C}, \text{H}_2$; b) CH_2N_2 ; c) O_3 ; d) HCl , virinama

Agosta'o pasiulytas absoliučios alenų konfigūracijos nustatymo metodas remiasi tuo, kad iš (R)-aleno susidaro vienas **F** enantiomeras, o iš (S)-aleno – kitas **F** enantiomeras.

Iš enantiomeriškai gryno aleno **X** buvo gautas (1S,4R)-**F** stereoizomeras.

f) Pavaizduokite junginį (1S,4R)-**F**.

g) Pavaizduokite aleno **X** struktūrą.

4 Uždavinys. Aplinkos tarša**10 taškų**

XX a viduryje Japonijos Jinzu upės Toyama prefektūroje aplinka buvo užteršta elemento X_1 junginiais. Net ir dabar Japonija yra viena iš pirmaujančių šalių pagal šio elemento išgavimo kiekius. Elementas X_1 kaupiasi ryžiuose, o patekęs į žmogaus organizmą gali sukelti Itai-Itai ligą bei pakeisti kalcį kauluose. Elementas išgaunamas iš junginio **A**. Junginys **A** yra puslaidininkis ir naudojamas šviesos jutikliuose ir kaip termoatsparus pigmentas.

Junginys **A** yra dvinaris. Jame dar yra nemetalas Y_1 . Gamtoje šis junginys aptinkamas kaip mineralas grinokitas (taip pavadintas pagal Lordo Greenock pavarde, kurio žemėse mineralas atrastas) ir havleitas. Grinokitas yra tankiausios sanglaudos heksagoninės kristalinės sandaros, o havleitas yra tankiausios sanglaudos kubinės struktūros. Junginyje **A** elementas X_1 sudaro 77.6% masės.

Elementą X_1 galima išgauti iš junginio **A** taip: pirmiausia junginys degamas ore. Gautas elemento oksidas veikiamas sieros trioksidu ir gaunamas elemento X_1 sulfatas. Pastarasis tirpinamas vandenyje, o tirpalas elektrolizuojamas.

a) Nustatykite elementą X_1 . Atsakymą pagrįskite skaičiavimais!

b) Parašykite lygtis visų reakcijų, kurios vykdomos išgaunant elementą.

c) Apskaičiuokite metalo X_1 masę, kurią galima gauti vieną valandą elektrolizuojant 0.15 M metalo sulfato tirpalą 0.5 A srove.

d) Parašykite sulfato tirpale esančių elemento X_1 jonų elektroninę formulę, žinodami, kad šie jonai neturi f elektronų.

- e) Žemiau yra lentelė, kurioje parodyta grinokito ir havleito gardelės parametrai. Nustatykite havleito formulinių vienetų skaičių Z , esantį vienoje elementariojoje gardelėje („molekulių“ skaičių elementariojoje gardelėje). Apskaičiuokite grinokito tankį.

Gardelės parametrai:

Mineralas	Grinokitas	Havleitas
Tipas	heksagoninė	kubinė
Parametrai	$a = b = 3.82 \text{ \AA}$ $c = 6.26 \text{ \AA}$ $\gamma = 120^\circ$ (kampas tarp a ir b)	$a = 5.818 \text{ \AA}$
Z	2	?
Tankis	?	$4.87 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

Elementą X_1 turintis dvinaris junginys B naudojamas saulės elementų gamybai. Šiame junginyje yra nemetalas Y_2 . Elemento X_1 masės dalis junginyje B yra mažesnė už 50%. Dar žinoma, kad elementas Y_2 priklauso

tai pačiai periodinės lentelės grupei, kaip ir elementas \mathbf{Y}_1 . Elemento \mathbf{Y}_2 elektrinis neigiamumas yra mažesnis už \mathbf{Y}_1 .

f) Nustatykite elementą \mathbf{Y}_2 , atsakymą pagrįskite skaičiavimais!

Elementas \mathbf{X}_1 dažniausiai randamas drauge su elementu \mathbf{X}_2 . Abu šie elementai yra toje pačioje periodinės lentelės grupėje. Dvinaris junginys, sudarytas iš elementų \mathbf{X}_2 ir \mathbf{Y}_1 kristalizuojasi sudarydamas kubinę centruotojo paviršiaus FCC gardelę, kurios parametras $a = 5.406 \text{ \AA}$. Šio junginio tankis 4.09 g/cm^3

g) Nustatykite elementą \mathbf{X}_2 , atsakymą pagrįskite skaičiavimais!

h) Surikiuokite visus galimus dvinarius junginius, sudarytus iš elementų \mathbf{X}_1 , \mathbf{X}_2 , \mathbf{Y}_1 ir \mathbf{Y}_2 ryšių kovalentiškumo didėjimo ir joniškumo mažėjimo tvarka!

Elementus \mathbf{X}_1 ir \mathbf{X}_2 galima atskirti vieną nuo kito pasinaudojant skirtingųjų hidroksidų tirpumu. Jinzu upės vagoje elementas \mathbf{X}_1 būna hidroksidu ir karbonatų pavidalu. (\mathbf{X}_1 koncentracija čia būna apie 2 ppm).

- i) Kurio elemento (X_1 ar X_2) hidroksidas yra tirpesnis baziniame tirpale? Paaškindite, kodėl (remkitės elementų atomo sandara).

I toliau esančius klausimus galima atsakyti net ir neatsakius į ankstesnius!

- j) Apskaičiuokite abiejų hidroksidų tirpumą (išreikštą mol/L) tirpale, kurio pH = 10.0! Atsižvelkite į kompleksinių jonų susidarymą! Visi reikalingi duomenys duoti žemiau esančioje lentelėje. Lentelėje nurodyti bendrųjų susidarymo konstantų (bendrųjų patvarumo konstantų) logaritmai. Skaičiais **I** ir **II** pažymėti elementų hidroksidai.

	I	II
pK_{sp} (hidroksidų)	14.14	16.5
pK_1	4.17	4.40
$pK_{1,2}$	8.33	11.30
$pK_{1,2,3}$	9.02	14.14
$pK_{1,2,3,4}$	8.62	17.66

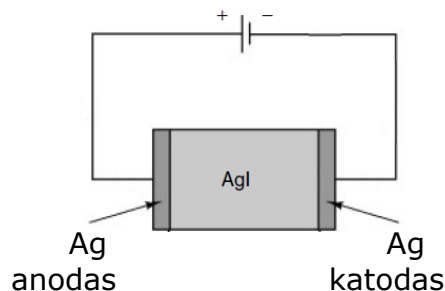
5 Uždutis. Pusiau išsilydęs, pusiau kietas**10 taškų**

1914 Tubandt ir Lorenz nustatė, kad kaitinamas kietosios būsenos sidabro jodidas, kai temperatūra viršija 147 °C, virsta α -AgI. Šios modifikacijos AgI yra geras elektros laidininkas. 147 °C temperatūrą galima laikyti sidabro jonų subgardelės lydymosi temperatūra. Jodido jonų subgardelė neišsilydo iki 557 °C. Nustatyta, kad jodido jonai išsidėsto sudarydami kubinę centruotojo tūrio (BCC) subgardelę, kurios gardelės konstanta (gardelės parametras) yra $5.04 \cdot 10^{-10}$ m.

Paveiksle parodyta principinė Tuband'o elektrocheminė celė.

Prie abiejų sidabro jodido strypelio galų prispausti po 0.1000 g sveriantys sidabriniai elektrodai. Per celę 15.5 min buvo leidžiama 35.2 mA stiprio elektros srovė. Po to elektrodai atskirti nuo strypelio ir įdėti į dvi ženklintas 100.0 cm³ matavimo kolbas

(anodas įdėtas į kolbą su užrašu „**Tirpalas A**“, o katodas į kolbą su užrašu „**Tirpalas B**“). Į abi kolbas įpiltas perteklius praskiestos azoto rūgšties HNO₃(aq). Ištirpus metaliniams elektrodams į abi matavimo kolbas įpilta distiliuoto vandens iki kalibracinės žymės. **Tirpalu A** ir **Tirpalu B** buvo titruojami du po 10.00 cm³ tūrio 0.0113 mol·dm⁻³ NaCl tirpalo mėginiai, kuriuose buvo nedidelis kiekis K₂CrO₄. Titruoti baigiama, kai tik pasimato raudonos plytos spalvos nuosėdos.



- a)** Parašykite puslygtes procesų, vykusių prie anodo ir prie katodo, kai per celę tekėjo elektros srovė.

Prie anodo:

Prie katodo:

- b)** Parašykite išlygintą reakcijos lygtį, rodančią, kas vyksta elektrodus apipylus praskiesta azoto rūgštimi HNO₃(aq).

Išlyginta lygtis:

- c) Parašykite formulę raudonos plytos spalvos junginio, rodančio titravimo pabaigą.

Formulė:

- d) Apskaičiuokite santykį $V(\text{Tirpalo A})/V(\text{Tirpalo B})$ (santykį A ir B tirpalų tūrių, sunaudotų NaCl mėginių titravimui).

santykis $V(\text{Tirpalo A})/V(\text{Tirpalo B}) =$ _____

- e) Apskaičiuokite jodido jono spindulį kubinėje centruotojo tūrio (BCC) subgardelėje.

I⁻ spindulys= _____

f) Apskaičiuokite elektrai laidaus AgI tankį.

AgI laidininko tankis = _____

g) AgI yra šviesiai jautri medžiaga, tinkama fotografijai. Išryškinus juodai-baltą nuotrauką, ją reikia „fiksoti“ – ištirpinti visą likusį sidabro jodidą. Šiam tikslui tinka natrio tiosulfato Na₂S₂O₃ tirpalas. Natrio tiosulfatas reaguoja su sidabro jodidu sudarydamas junginį, kuriame sidabro masės dalis yra 26.9%. Parašykite cheminę lygtį reakcijos, vykstančio „fiksuoiant“ juodai baltą nuotrauką.

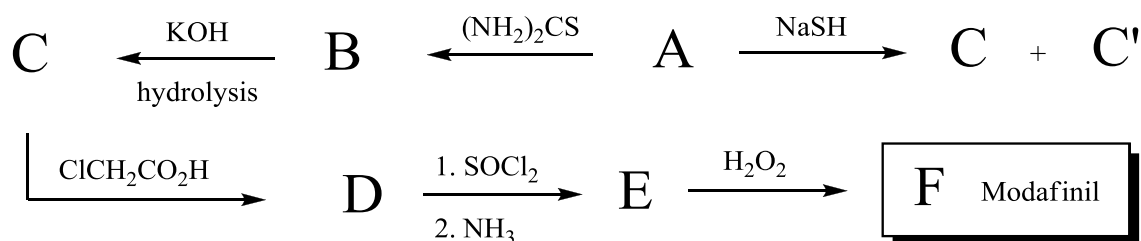
Lygtis:

6 Uždutis. Darbas vietoj miego?**10 taškų**

Modafinilas buvo sukurtas narkoleptikams (žmonėms, nekontroliuojantiems miego bei mieguistumo priepuolių) gydyti, tačiau greitai išplito studentų bei verslininkų tarpe. Nors po bemiegės nakties produktyviai dirbti nejaučiant jokie diskomforto atrodo neįtikėtina, be šios sąlybės Modafinilas taip pat veikia kaip antidepresantas bei tam tikrais atvejais pagerina atmintį. Preparato šalutinių poveikių sąrašas pastebimai mažesnis už kofeino, tačiau dėl neiširto jo ilgalaikio poveikio vaistą galima įsigyti tik su receptu. Bet tai vistiek neatbaido jo vartotojų, kurie dažniausiai perka Modafinilą internetu arba iš nelegalių perpardavinėtojų.



Žemiau pateiktas vienas iš pramoninių Modafinilo sintezės būdų. Junginio A HBMR spektre stebimas singletas (6.0 ppm) ir už jį dešimt kartų intensyvesnis multipletas (7,3 ppm). Jo masių spektre matomi du vienodo intensyvumo molekulinio jono signalai ties 246 ir 248 m/z. Junginį paveikus natrio hidrosulfidu susidaro ir šalutinis produktas **C'**, o norint to išvengti sintezę tenka padidinti viena papildoma stadija.



a) Nustatykite visų raidėmis pažymėtų junginių struktūrines formules.



b) Pavaizduokite **D** → **E** reakcijos mechanizmą.



Modafinilas **F** – dviejų enantiomerų mišinys, iš kurių tik R izomeras pasižymi reikiamu biologiniu poveikiu.

c) Pavaizduokite aktyvųjį Modafinilo enantiomerą.

