2015 METŲ CHEMIJOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO REZULTATŲ

STATISTINĖ ANALIZĖ

2015 m. birželio 15 d. chemijos valstybinį brandos egzaminą leista laikyti 3131 kandidatui – vidurinio ugdymo programos baigiamųjų klasių mokiniams ir ankstesnių laidų abiturientams, panorusiems perlaikyti chemijos valstybinį brandos egzaminą. Dėl įvairių priežasčių į egzaminą neatvyko 212 kandidatų.

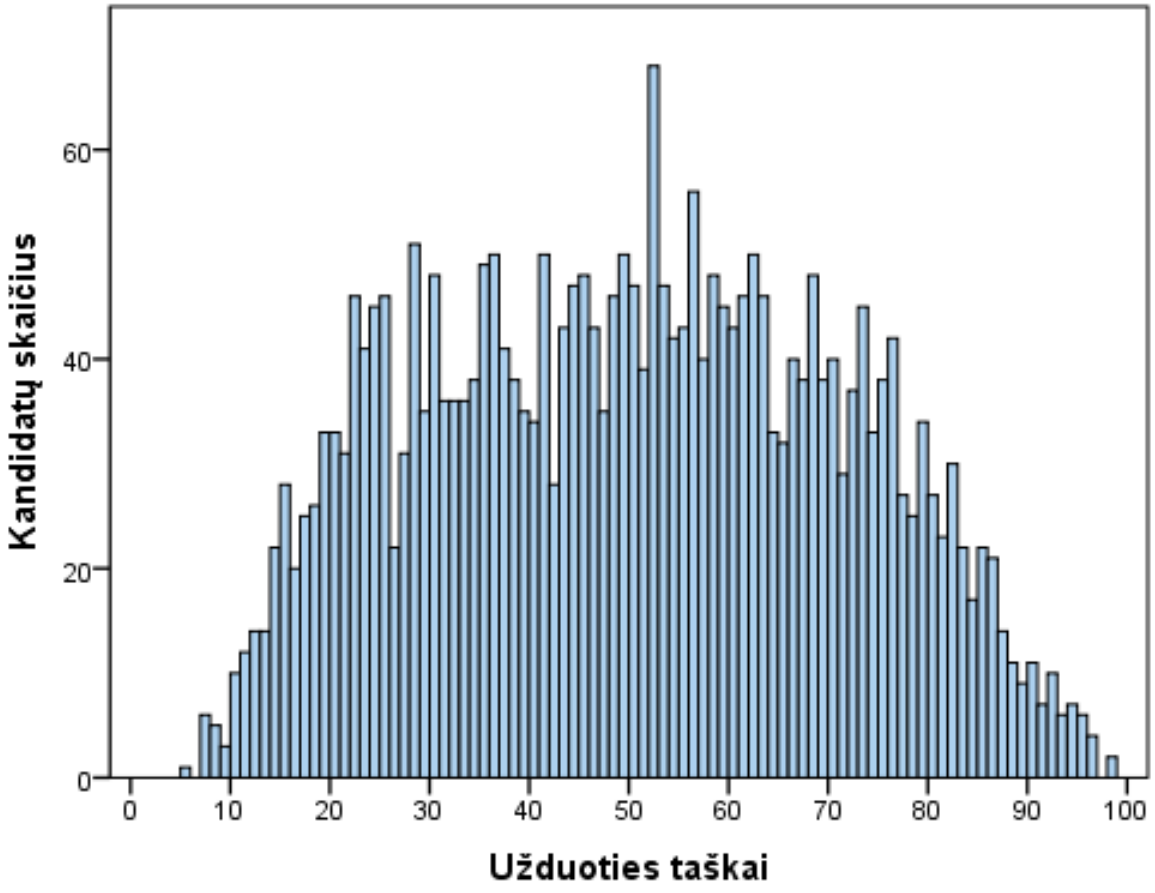
Maksimali taškų suma, kurią galėjo surinkti laikantieji egzaminą, – 100 taškų. Minimali egzamino išlaikymo taškų sumos riba, kuri nustatoma po egzamino rezultatų sumavimo, – 16 taškų. Tai sudarė 16 proc. visų galimų taškų. Chemijos valstybinio brandos egzamino neišlaikė 3,94 proc. jį laikiusiųjų.

Pakartotinės sesijos chemijos valstybinį brandos egzaminą 2015 m. liepos 1 d. laikė 35 kandidatai, 6 kandidatai į egzaminą neatvyko.

Žemiau pateikta statistinė analizė paremta pagrindinės sesijos chemijos valstybinio brandos egzamino rezultatais.

Chemijos valstybinio brandos egzamino kandidatų surinktų užduoties taškų vidurkis yra 49,81 taško, taškų sumos standartinis nuokrypis (dispersija) – 22,24. Didžiausias šiemet gautas egzamino įvertinimas – 98 taškai.

Chemijos valstybinį brandos egzaminą laikiusių kandidatų surinktų taškų pasiskirstymas pateiktas 1 diagramoje.



1 diagrama. Chemijos valstybinį brandos egzaminą laikiusių kandidatų surinktų taškų pasiskirstymas

Valstybinio brandos egzamino vertinimas yra kriterinis. Valstybinio brandos egzamino įvertinimas yra šimtabalės skalės skaičius nuo 16 iki 100. Minimalus išlaikyto valstybinio brandos egzamino įvertinimas yra 16

© Nacionalinis egzaminų centras, 2015

balų, maksimalus – 100 balų. Šie balai į dešimtbalės skalės pažymį nėra verčiami. Jie įrašomi į kandidato brandos atestato priedą kaip valstybinio brandos egzamino įvertinimai.

Statistinė analizė buvo atlikta iš visų kandidatų darbų. Apibendrinus informaciją, esančią atrinktuose darbuose, kiekvienam užduoties klausimui (ar jo daliai, jei jis buvo sudarytas iš struktūrinių dalių) buvo nustatyta:

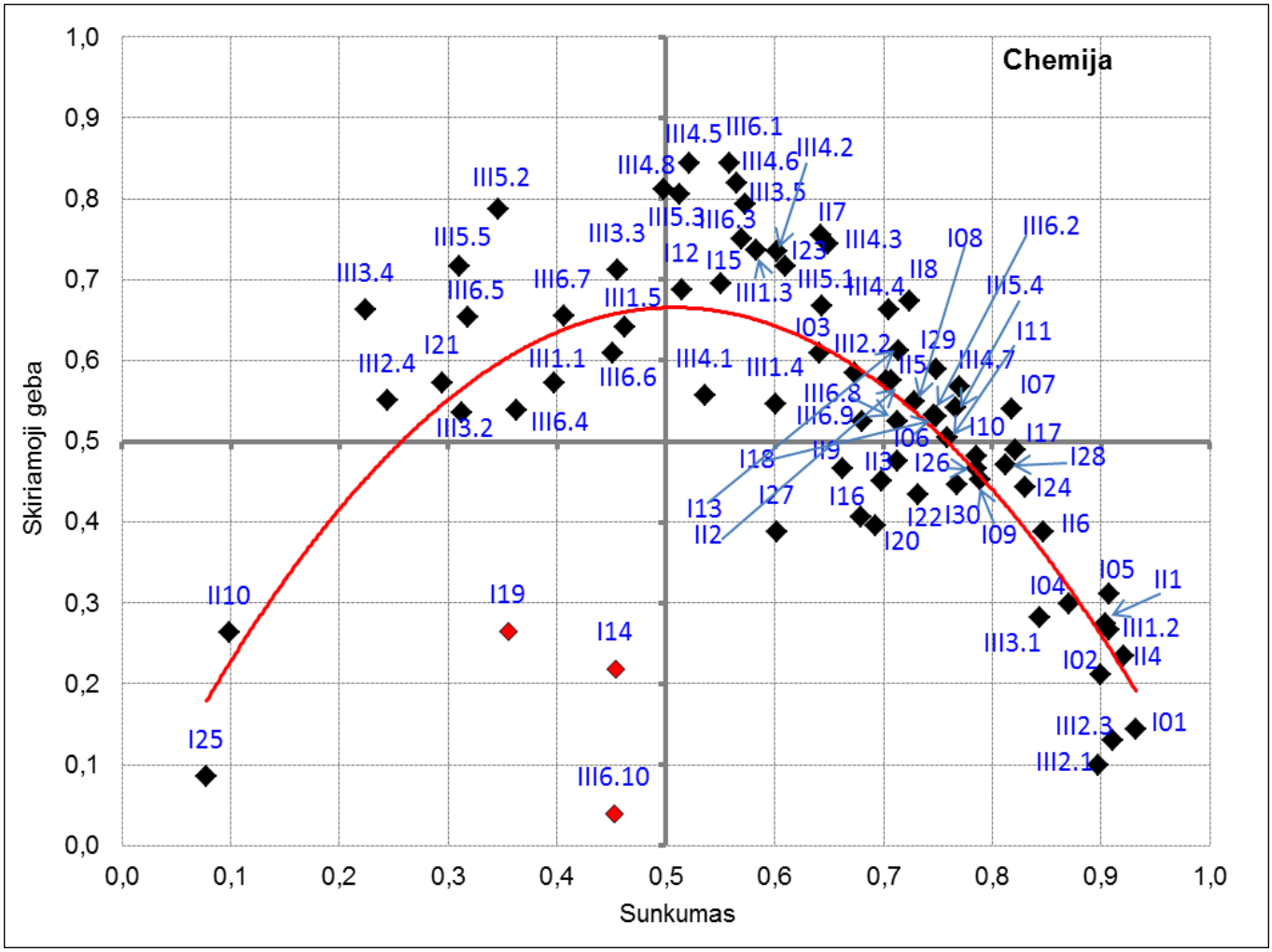
- **kuri dalis kandidatų pasirinko atitinkamą atsakymą (**jei klausimas buvo su pasirenkamaisiais atsakymais**) ar surinko atitinkamą skaičių taškų (**0, 1, 2 ir t. t.);
- **klausimo sunkumas.** Šį parametrą išreiškia toks santykis:

$$\frac{\text{(visų kandidatų už šį klausimą surinktų taškų suma)}}{\text{(visų už šį klausimą teoriškai galimų surinkti taškų suma)}}$$

Jei klausimas buvo vertinamas vienu tašku, tai jo sunkumas tiesiogiai parodo, kuri dalis kandidatų į tą klausimą atsakė teisingai;

- **klausimo skiriamoji geba.** Šis parametras rodo, kaip atskiras egzamino klausimas išskiria stipresniuosius ir silpnesniuosius kandidatus. Jei klausimas buvo labai lengvas ir į jį beveik vienodai sėkmingai atsakė ir stipresnieji, ir silpnesnieji kandidatai, tai tokio klausimo skiriamoji geba maža. Panaši skiriamoji geba gali būti ir labai sunkaus klausimo, į kurį beveik niekas neatsakė. Neigiama skiriamosios gebos reikšmė rodo, kad silpnesnieji (sprendžiant pagal visą egzamino užduotį) už tą klausimą surinko daugiau taškų nei stipresnieji (tai prasto klausimo požymis). Pagal testų teoriją, geri klausimai yra tie, kurių skiriamoji geba yra 0,4–0,5, labai geri – 0,6 ir daugiau. Dėl įvairių pedagoginių ir psichologinių tikslų kai kurie labai sunkūs arba labai lengvi klausimai vis vien pateikiami teste, nors jų skiriamoji geba ir nėra optimali;
- **klausimo koreliacija su visa užduotimi.** Tai to klausimo surinktų taškų ir visų užduoties surinktų taškų koreliacijos koeficientas (apskaičiuojamas naudojant Pirsono koreliacijos koeficientą). Šis parametras rodo, kuria dalimi atskiras klausimas žinias ir gebėjimus matuoja taip, kaip ir visa užduotis. Žinoma, daugiataškio klausimo koreliacija su visa užduotimi yra didesnė nei vienataškio.

Visų chemijos valstybinio brandos egzamino užduočių sunkumo ir skiriamosios gebos priklausomybė pavaizduota 2 diagramoje.



2 diagrama. Visų užduočių sunkumo ir skiriamosios gebos priklausomybė

Turinio požiūriu, chemijos valstybinis brandos egzaminas apima 4 temas. 1 lentelėje pateikta informacija apie atskirų užduoties temų tarpusavio koreliaciją. Šis parametras rodo, kuria dalimi tam tikra atskira testo užduotis matuoja mokinio kompetencijas kitos atskiros užduoties ir visos užduoties atžvilgiu.

1 lentelė. Informacija apie atskirų užduoties temų tarpusavio koreliaciją

Temos	Cheminis eksperimentas. Bendrieji cheminiai skaičiavimai	Atominė teorija. Cheminis periodiškumas	Cheminės reakcijos. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra. Rūgštys ir bazės	Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas. Gyvybės chemija	Bendra taškų suma	Bendra taškų suma minus tema
Cheminis eksperimentas. Bendrieji cheminiai skaičiavimai	1,00	0,77	0,86	0,83	0,93	0,88
Atominė teorija. Cheminis periodiškumas	0,77	1,00	0,82	0,78	0,87	0,83
Cheminės reakcijos. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra. Rūgštys ir bazės	0,86	0,82	1,00	0,86	0,96	0,91
Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas. Gyvybės chemija	0,83	0,78	0,86	1,00	0,95	0,88

Gebėjimų grupės	Žinios ir supratimas	Taikymai	Problemų sprendimas	Bendra taškų suma (BTS)	BTS atėmus temos taškų sumą
žinių ir supratimo	1,00	0,90	0,79	0,95	0,89
taikymo	0,90	1,00	0,86	0,98	0,93
problemų sprendimo	0,79	0,86	1,00	0,91	0,85

Toliau pateikiama chemijos valstybinio brandos egzamino užduoties klausimų statistinė analizė.

2015 m. CHEMIJOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO UŽDUOTIS

I dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną iš 1–30 klausimų vertinamas vienu tašku. Į šiuos klausimus yra tik po vieną teisingą atsakymą.

01. Visi IIIA grupės cheminių elementų atomai turi vienodą:

A protonų skaičių
B elektronų skaičių
C elektronų sluoksnių skaičių
D valentinių elektronų skaičių

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
1,4	2,5	8,1	88,0		0,88	0,33	0,41

02. Kurioje eilutėje užrašyta oksidacijos-redukcijos reakcija?

A $CO_2(k) \rightarrow CO_2(d)$
B $2H_2(d) + O_2(d) \rightarrow 2H_2O(d)$
C $SO_2(d) + H_2O(s) \rightarrow H_2SO_3(aq)$
D $K_2O(k) + CO_2(d) \rightarrow K_2CO_3(k)$

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
2,1	82,1	11,1	4,4	0,3	0,82	0,42	0,44

03. Kurios poros junginiai yra izomerai?

A CH_3CHO ir CH_3CH_2OH
B CH_3CH_2Br ir CH_3CH_2Cl
C $CH_3CH_2NH_2$ ir $CH_3CH_2CH_2NH_2$
D $CH_3CH_2CH_2OH$ ir $CH_3CH(OH)CH_3$

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
2,9	2,9	10,2	84,0		0,84	0,32	0,35

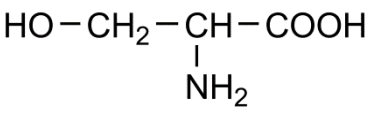
04. Kuriame iš šių tirpalų fenolftaleinas nusidažė avietine spalva?

A $NH_3(aq)$
B $HCl(aq)$
C $CH_3OH(aq)$
D $HCOOH(aq)$

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
76,3	9,8	10,9	2,7	0,2	0,76	0,59	0,54

05. Kurios funkcinės grupės **nėra** pavaizduotoje junginio formulėje?

A amino
B aldehido
C alkoholio
D karboksirūgšties



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
2,7	91,9	3,4	2,0		0,92	0,23	0,36

06. Kiek deguonies atomų yra 5 mol H_2O molekulių?

A 1
B 5
C $1{,}2 \cdot 10^{23}$
D $3{,}0 \cdot 10^{24}$

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
4,3	14,3	11,0	70,3	0,1	0,70	0,56	0,48

07. Elemento, kurio atominis skaičius yra 19, cheminės savybės bus panašiausios į elemento, kurio atominis skaičius yra:

A 9
B 11
C 20
D 35

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
0,7	80,3	14,7	4,3		0,80	0,35	0,35

08. Kurie reagentai turėtų būti cheminių virsmų schemoje vietoj *X* ir *Z*?

$$MgSO_4(aq) \xrightarrow{X} Mg(OH)_2(k) \xrightarrow{HC} MgCl_2(aq) \xrightarrow{Z} AgCl(k)$$

A $X = KOH(aq)$, $Z = AgNO_3(aq)$
B $X = KOH(aq)$, $Z = AgBr(k)$
C $X = Cu(OH)_2(k)$, $Z = AgBr(k)$
D $X = Cu(OH)_2(k)$, $Z = AgNO_3(aq)$

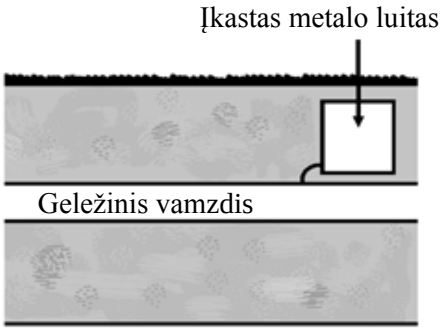
Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
68,8	6,7	7,5	16,9	0,1	0,69	0,48	0,41

09. Kurioje eilutėje metalų oksidai išdėstyti jų bazinių savybių stiprėjimo kryptimi?

A MgO < CaO < BaO
B BaO < MgO < CaO
C MgO < BaO < CaO
D BaO < CaO < MgO

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
66,7	1,4	1,0	30,7	0,2	0,67	0,32	0,28

10. Kurio metalo luitas geriausiai apsaugos į žemę įkastą geležinį vamzdį nuo korozijos?



A Cu
B Ni
C Zn
D Mg

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
14,3	9,4	44,8	31,3	0,2	0,31	0,19	0,17

11. Kurio iš nurodytų 0,1 mol/l koncentracijos tirpalų laidumas elektros srovei yra didžiausias?

A $H_2SO_3(aq)$
B $NH_4OH(aq)$
C $Ba(OH)_2(aq)$
D $CH_3COOH(aq)$

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
26,3	14,3	47,4	11,5	0,4	0,47	0,49	0,38

12. Kaip vadinama užrašytoji reakcija?

$$CH_3{-}CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4\ \text{konc.}} CH_2{=}CH_2 + H_2O$$

A pakaitų
B jungimosi
C eliminavimo
D oksidacijos-redukcijos

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
5,5	5,7	83,4	5,3	0,1	0,83	0,42	0,45

13. Kurio junginio molekulėje yra aldehido funkcinė grupė?

A C_2H_6O
B C_3H_8O
C C_4H_8O
D $C_4H_{10}O$

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
3,8	4,5	88,1	3,6	0,0	0,88	0,32	0,40

14. Kiek protonų p^+, neutronų n^0 ir elektronų e^- yra viename ${}^{3}_{1}H^-$ jone?

	p^+	n^0	e^-
A	1	2	2
B	1	2	0
C	3	1	1
D	1	3	2

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
71,9	9,9	8,4	9,5	0,3	0,72	0,47	0,42

15. Kurio iš nurodytų atomų spindulys yra didžiausias?

A chloro
B sieros
C fluoro
D deguonies

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
24,2	58,8	9,9	7,0	0,1	0,59	0,69	0,54

16. Kurioje eilutėje surašytų oksidų mišinį (moliniu santykiu 1:1) tirpinant vandenyje, susidarys neutralusis tirpalas?

A Na_2O ir SO_3
B BaO ir CO
C SO_2 ir CO_2
D K_2O ir CO_2

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
55,4	17,7	8,5	18,1	0,3	0,55	0,56	0,44

17. Kurioje eilutėje junginiai išdėstyti jų virimo temperatūrų didėjimo tvarka?

A metanolis < etano rūgštis < etanolis
B etanolis < metanolis < etano rūgštis
C etano rūgštis < etanolis < metanolis
D metanolis < etanolis < etano rūgštis

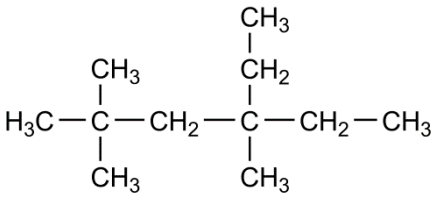
Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
8,7	9,4	19,7	61,8	0,3	0,62	0,30	0,24

18. Kurioje eilutėje užrašytos tik kovalentinės nemolekulinės sandaros medžiagos?

A SiO_2 ir N_2
B SiO_2 ir gliukozė
C Grafitas ir gliukozė
D Grafitas ir deimantas

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
9,9	8,0	4,6	77,4	0,1	0,77	0,34	0,33

19. Koks šio junginio pavadinimas pagal IUPAC nomenklatūrą?



A 3-etil-3,5,5-trimetilheksanas
B 3,5,5-trimetil-3-etilheksanas
C 4-etil-2,2,4-trimetilheksanas
D 2,2,4-trimetil-4-etilheksanas

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
15,3	1,8	59,1	23,7	0,0	0,59	0,50	0,40

20. Tirpale hidroksido jonų koncentracija yra $1 \cdot 10^{-3}$ mol/l. Koks šio tirpalo pH?

A 3
B 8
C 11
D 14

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
20,1	4,5	74,2	1,0	0,2	0,74	0,59	0,53

21. Kuri dalelė vykstant šiai reakcijai yra redukuojama?

$$8KI(k) + 9H_2SO_4(konc.) \rightarrow 4I_2(k) + 8KHSO_4(aq) + H_2S(d) + 4H_2O(s)$$

A K^+
B H^+
C I^-
D SO_4^{2-}

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
5,5	6,4	57,3	30,6	0,2	0,31	0,39	0,34

22. Uždaroje sistemoje esant pastoviam slėgiui ir temperatūrai tarp medžiagų A ir B nusistovėjo pusiausvyra. Reakcijos A ⇄ B pusiausvyros konstanta K = 6,67. Kam būtų lygi reakcijos B ⇄ A pusiausvyros konstanta?

A –6,67
B 1/6,67
C 6,67
D 76,6

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
19,2	41,1	38,8	0,5	0,4	0,41	0,59	0,48

23. Kuri reakcijos lygtis teisingai aprašo propano degimo reakciją esant deguonies pertekliui?

A $C_3H_8(d) + 3O_2(d) \rightarrow 3CO_2(d) + 4H_2(d)$
B $C_3H_8(d) + 5O_2(d) \rightarrow 3CO_2(d) + 4H_2O(d)$
C $2C_3H_8(d) + 7O_2(d) \rightarrow 6CO(d) + 8H_2O(d)$
D $2C_3H_8(d) + 5O_2(d) \rightarrow 2CO(d) + 4C(k) + 8H_2O(d)$

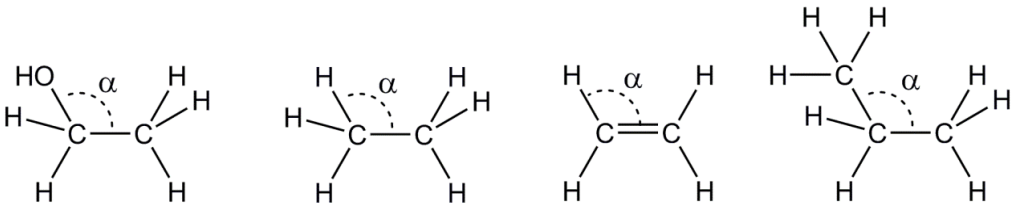
Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
5,6	76,4	11,1	6,8	0,1	0,76	0,43	0,41

24. Kuri dalelė **nesusidaro** metano CH_4 chlorinimo metu reakciją inicijuojant ultravioletine spinduliuote?

A Cl•
B Cl_2•
C HCl
D CH_3Cl

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
9,5	72,6	13,2	4,7	0,0	0,73	0,55	0,48

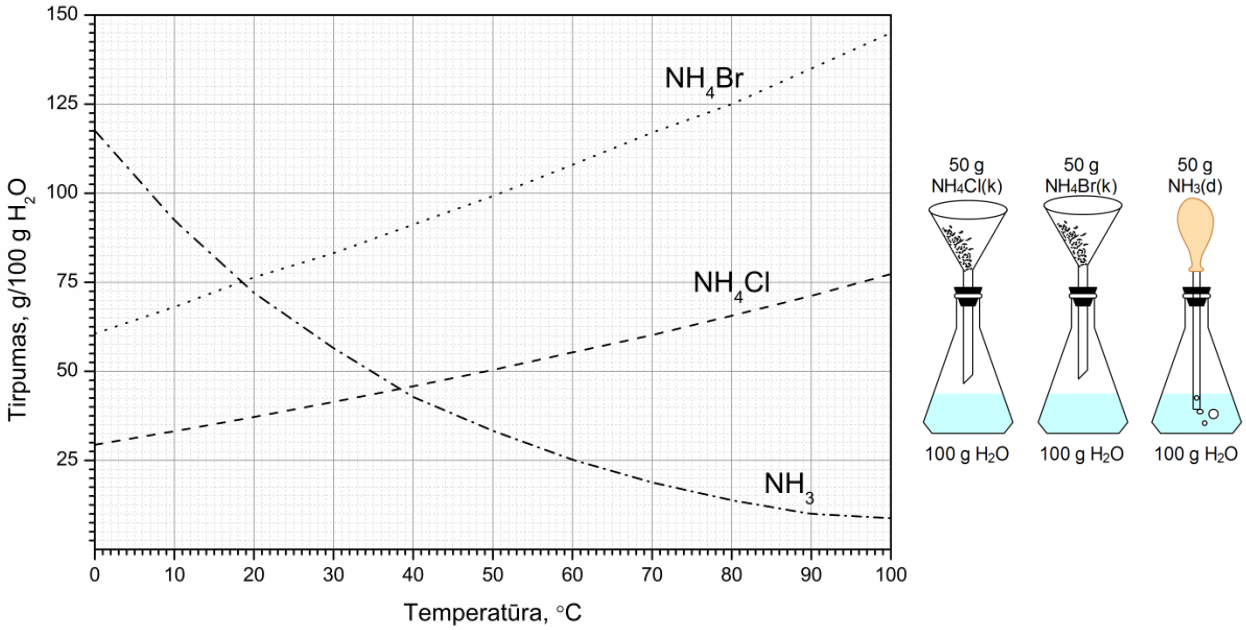
25. Kurio junginio formulėje pažymėtas kampas α yra apytikriai lygus 120°?



A **B** **C** **D**

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
4,0	7,3	81,8	6,9	0,0	0,82	0,39	0,40

26. Trijuose uždaruose cheminiuose induose yra po 100 g vandens. Juose tirpinta po 50 g NH_4Cl, NH_4Br druskų ir NH_3 dujų. Naudodamiesi paveiksle pavaizduota amoniako ir jo druskų tirpumo vandenyje priklausomybe nuo temperatūros, pasirinkite teisingą atsakymą.



A 100 °C temperatūroje visi tirpalai yra sotieji.
B 30 °C temperatūros tirpale amoniako masės dalis tirpale yra didžiausia.
C Visų tiriamų junginių tirpumas vandenyje didėja kylant vandens temperatūrai.
D Temperatūros intervale nuo 0 °C iki 100 °C amonio bromido tirpalas yra nesotusis.

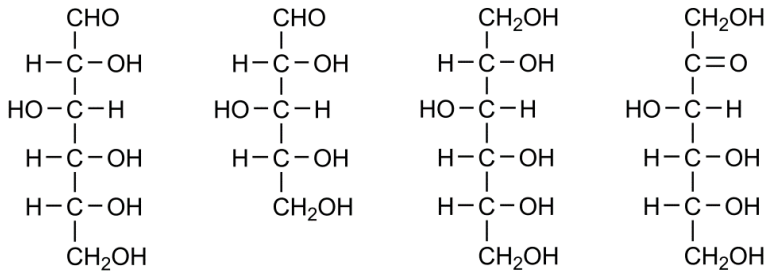
Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
15,2	15,1	2,1	67,5	0,0	0,68	0,30	0,26

27. Kurio junginio 0,1 mol/l koncentracijos vandeninio tirpalo pH vertė yra mažiausia?

A NH_3
B CH_3NH_2
C $(CH_3)_2NH$
D $CH_3NHC_2H_5$

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
55,9	8,1	9,8	26,0	0,1	0,56	0,32	0,27

28. Kuriems iš užrašytų junginių reaguojant susidaro sacharozė?



I II III IV

A I ir III
B I ir IV
C II ir III
D III ir IV

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
24,4	52,7	13,3	9,4	0,3	0,53	0,53	0,42

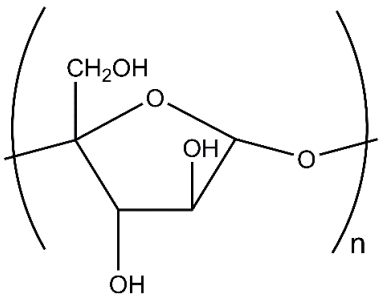
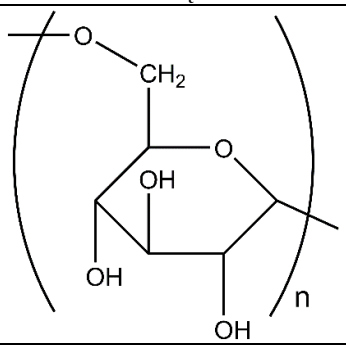
29. Kuri iš nurodytų formulių yra junginio *X*?

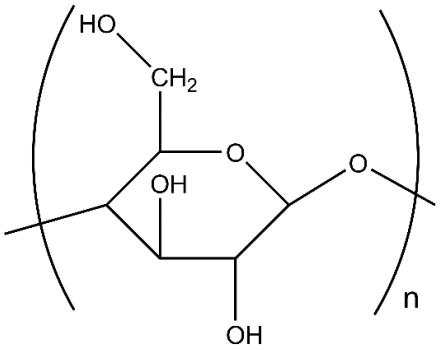
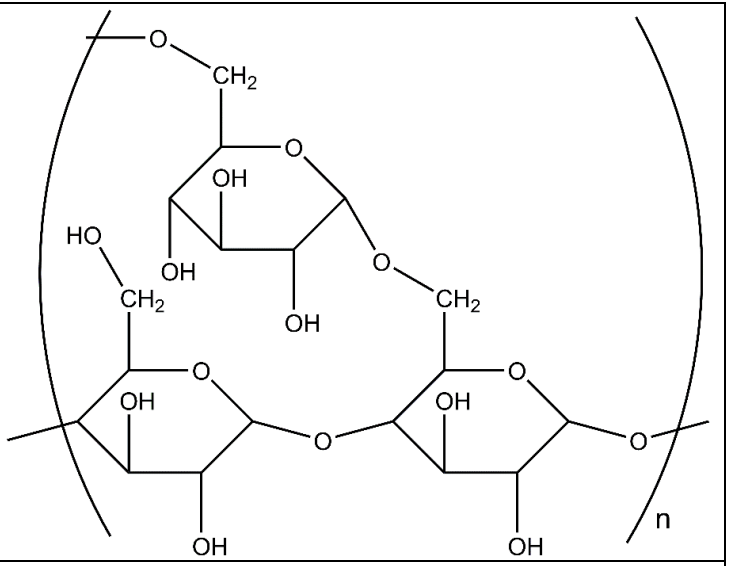
$$\text{Junginys } X \xrightarrow{\text{polimerizacija}} \text{polistirenas}$$

A C_8H_6
B C_8H_8
C C_8H_{10}
D C_8H_{14}

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
3,3	56,6	18,4	21,5	0,2	0,57	0,68	0,55

30. Kuri iš pavaizduotų struktūrinių formulių teisingai aprašo celiuliozės struktūrą?

	
A	**B**

	
C	**D**

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
14,0	16,8	47,8	21,1	0,3	0,48	0,54	0,44

II dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną II dalies klausimą vertinamas 1 tašku.

1. Iš kelių skirtingų junginių vykstant fotosintezei susidaro gliukozė?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
9,3	90,7	0,91	0,25	0,34

2. Junginio X_2SO_4 molinė masė yra 174 g/mol. Užrašykite elemento X molinę masę.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
29,7	73,1	0,73	0,43	0,39

3. Kuriame periodinės elementų lentelės periode yra aktinoidai?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
11,7	88,3	0,88	0,26	0,33

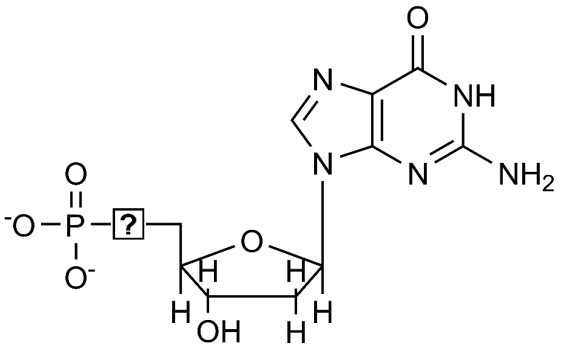
4. Užrašykite vandens lydymosi temperatūrą.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
24,0	76,0	0,76	0,22	0,23

5. Glicinas sudaro 6,3 % baltymo masės. Šio baltymo molinė masė yra 17857,15 g/mol. Apskaičiuokite, kiek glicino (M = 75 g/mol) molekulių yra vienoje šio baltymo molekulėje.

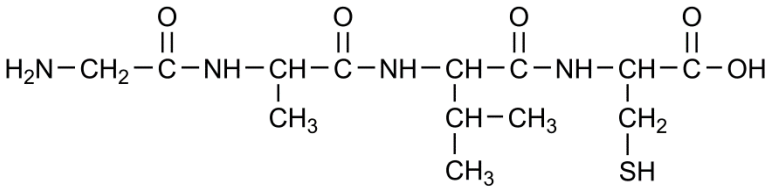
Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
26,2	73,8	0,74	0,56	0,51

6. Schemoje klaustuku pažymėtas cheminis elementas, esantis nukleorūgščių sudėtyje. Užrašykite šio cheminio elemento simbolį.



Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
52,3	47,7	0,48	0,38	0,31

7. Kiek daugiausia skirtingų **dipeptidų** galima gauti hidrolizuojant pavaizduotą peptidą, sudarytą iš keturių skirtingų amino rūgščių?



Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
79,0	21,0	0,21	0,20	0,21

8. Kiek daugiausia molių bromo Br_2 gali sureaguoti su 1 mol nesočiosios riebalų rūgšties, kurios molekulinė formulė yra $C_{18}H_{30}O_2$?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
59,2	40,8	0,41	0,64	0,51

9. Užrašykite formaldehido sutrumpintą struktūrinę formulę.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
68,1	31,9	0,32	0,63	0,54

10. 25 °C temperatūros gryno vandens joninė sandauga yra

$$K_w = c(OH^-) \cdot c(H^+) = 1{,}0 \cdot 10^{-14}\ mol^2/l^2,$$

o 45 °C temperatūros gryno vandens Kw = 4,0 · 10–14 mol2/l2. Apskaičiuokite 45 °C temperatūros gryno vandens pH. Atsakymą užrašykite dešimtųjų tikslumu.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
84,3	15,7	0,16	0,37	0,42

III dalis

1 klausimas. Vienos klasės mokiniai buvo suskirstyti į tris grupes. Pirma grupė turėjo pagaminti 250 cm^3 0,05 mol/l koncentracijos Na_2SO_4 tirpalo iš laboratorijoje esančios $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ druskos. Antra ir trečia grupės turėjo atpažinti, kokį tirpalą pagamino pirma grupė.

1. Apskaičiuokite vandens masės dalį $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ druskoje. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
72,4	27,6	0,28	0,49	0,43

2. Apskaičiuokite, kiek gramų $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ druskos reikia paimti, norint pagaminti 250 cm^3 0,05 mol/l koncentracijos Na_2SO_4 tirpalo. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
37,6	28,6	33,8	0,48	0,74	0,69

3. Parašykite cheminio indo, kuris naudojamas tikslios koncentracijos tirpalui ruošti, pavadinimą.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
61,9	38,1	0,38	0,50	0,42

4. Parašykite, pagal kokį požymį antra mokinių grupė atpažino Na^+ jonus.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
49,7	50,3	0,50	0,80	0,62

5. Trečia grupė nustatė Na_2SO_4 tirpale esančius SO_4^{2-} jonus. Užrašykite SO_4^{2-} jonų atpažinimo reakcijos bendrąją lygtį ir nurodykite vieną reakcijos požymį.

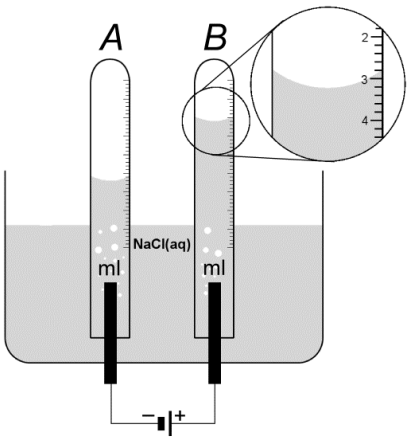
(3 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)				*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2	3			
30,5	10,7	10,7	48,2	0,59	0,82	0,72

2 klausimas. Milda atliko labai praskiesto vandeninio natrio chlorido NaCl(aq) tirpalo elektrolizės eksperimentą. Į indą su paruoštu NaCl(aq) tirpalu įdėjo du pilnus vandens mėgintuvėlius *A* ir *B*, prijungė inertinius elektrodus ir paleido elektros srovę. Elektrolizuojant labai praskiestus NaCl(aq) tirpalus, be Cl^- jonų reakcijoje taip pat dalyvauja ir H_2O molekulės. Mėgintuvėlyje *B* kaupiasi Cl_2 ir O_2 dujų mišinys.

Mėgintuvėlis *B*: $2Cl^-(aq) \rightarrow Cl_2(d) + 2e^-$

$2H_2O(s) \rightarrow O_2(d) + 4H^+(aq) + 4e^-$



1. Nustatykite, kiek mililitrų dujų mišinio surinkta mėgintuvėlyje *B*.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
59,7	40,3	0,40	0,54	0,44

2. Parašykite vieną būdą, kaip atpažįstamos deguonies dujos.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
36,5	63,5	0,63	0,64	0,52

3. Užrašykite elektrolizės lygtį, vykusią prie neigiamo elektrodo, ir nurodykite medžiagų agregatines būsenas.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
65,4	13,2	21,4	0,28	0,67	0,64

4. Elektros srovei tekant per tirpalą, jis neišvengiamai šyla. Žinodami, kad didėjant tirpalo temperatūrai dujų tirpumas mažėja, paaiškinkite, kokį poveikį didėjanti tirpalo temperatūra daro surenkamų dujų tūriui.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
34,2	65,8	0,66	0,38	0,32

5. Elektrolizuojant sotųjį NaCl tirpalą, prie teigiamo elektrodo skiriasi tik Cl_2 dujos. Elektrolizės metu susidariusios medžiagos kiekį galime apskaičiuoti pagal Faradėjaus dėsnį:

$$n = \frac{It}{Fz};$$

čia I – srovės stipris amperais A, t – laikas sekundėmis s, F – Faradėjaus konstanta, lygi 96485 A·s/mol, ir z – elektronų skaičius, dalyvaujantis reakcijoje. Apskaičiuokite, kiek mililitrų chloro dujų normaliosiomis sąlygomis susidarytų elektrolizuojant sotųjį NaCl tirpalą 2 valandas, kai srovės stipris lygus 0,10 A. Į dujų tirpumą neatsižvelkite. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
41,2	34,1	24,7	0,42	0,64	0,64

3 klausimas. Kiekvienuose namuose galime rasti nemažai buitinės chemijos produktų. Vienas iš jų yra indaplovių tabletės.

1. Į indaplovių tabletes dedama minkštinamųjų medžiagų, nes vandentiekio vandenyje yra įvairių ištirpusių druskų, o kelios iš jų lemia vandens kietumą. Užrašykite vieno katijono, lemiančio vandens kietumą, simbolį.

(1 taškas)

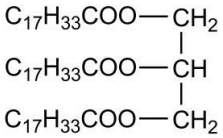
Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
47,4	52,6	0,53	0,63	0,49

2. Indaplovių tablečių sudėtyje yra Na_2CO_3 druskos. Šiai druskai ištirpus vandenyje susidaro bazinė terpė. Užrašykite Na_2CO_3 hidrolizės reakcijos sutrumpintą joninę lygtį.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
68,1	24,9	6,9	0,19	0,44	0,59

3. Tablečių sudėtyje yra anijoninių paviršiaus aktyviųjų medžiagų (PAM), kurios gaunamos hidrolizuojant riebalus. Užrašykite nurodytos riebalų molekulės hidrolizės su natrio šarmu lygtį sutrumpintomis struktūrinėmis formulėmis.



(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
52,8	11,7	35,5	0,41	0,78	0,66

4. Tabletėse esantys fermentai skaido baltymus ir peptidus. Užrašykite nurodyto dipeptido vieno hidrolizės produkto **nesutrumpintą** struktūrinę formulę.

NH_2-CH(CH_3)-CONH-CH(CH_2-SH)-COOH

(1 taškas)

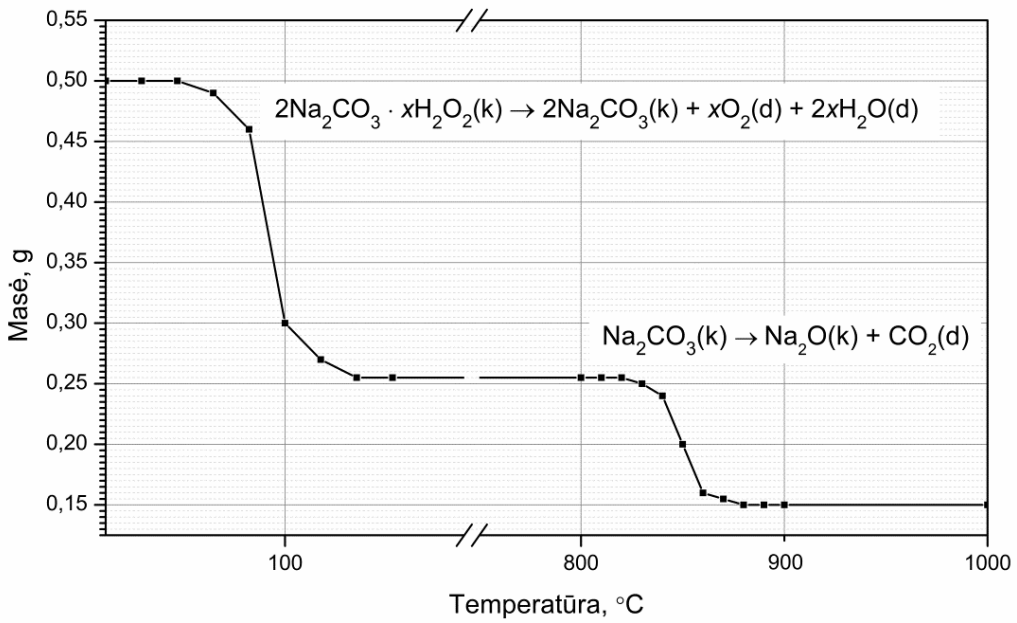
Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
59,0	41,0	0,41	0,81	0,65

5. Indaplovių tabletėse esančios paviršiaus aktyviosios medžiagos gerai tirpina kietus gyvūninės ir skystus augalinės kilmės riebalus. Parašykite, koks struktūrinis ypatumas lemia, kad gyvūninės kilmės riebalai yra kieti, o augalinės – skysti.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
58,5	41,5	0,41	0,65	0,52

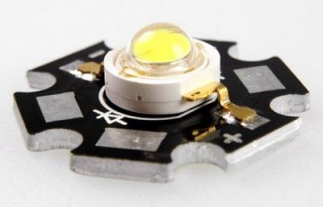
6. Į indaplovių tabletes taip pat dedama baliklių. Vienas iš jų yra $Na_2CO_3 \cdot \boldsymbol{x}H_2O_2$. Adomas, norėdamas nustatyti šio baliklio cheminę formulę, atliko tokį eksperimentą: 0,5 g masės $Na_2CO_3 \cdot \boldsymbol{x}H_2O_2$ mėginį kaitino ir stebėjo masės pokytį. Gautus rezultatus pavaizdavo grafiškai. Grafike matomi du staigūs mėginio masės sumažėjimai, kuriuos paaiškina užrašytos reakcijų lygtys. Naudodamiesi eksperimento duomenimis, nustatykite baliklio $Na_2CO_3 \cdot \boldsymbol{x}H_2O_2$ cheminę formulę. Užrašykite nuoseklų sprendimą.



(4 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3	4			
71,9	7,2	5,0	8,1	7,9	0,18	0,51	0,63

4 klausimas. 1993 m. japonas Siudzi Nakamura, dirbdamas „Nichia“ kompanijoje, sukūrė našius galio nitrido GaN puslaidininkius, tinkamus šviesos diodų gamybai. Būtent nuo tų metų prasidėjo kietakūnio apšvietimo era. Už šį pasiekimą Siudzi Nakamura kartu su dviem savo kolegomis 2014 m. buvo apdovanotas Nobelio fizikos premija.



1. Užrašykite azoto oksidacijos laipsnį GaN junginyje.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
34,1	65,9	0,66	0,54	0,45

2. Gamtoje randamas galis yra dviejų izotopų mišinys. Užrašykite, kiek neutronų yra galio izotope, kurio masės skaičius 71.

(1 taškas)

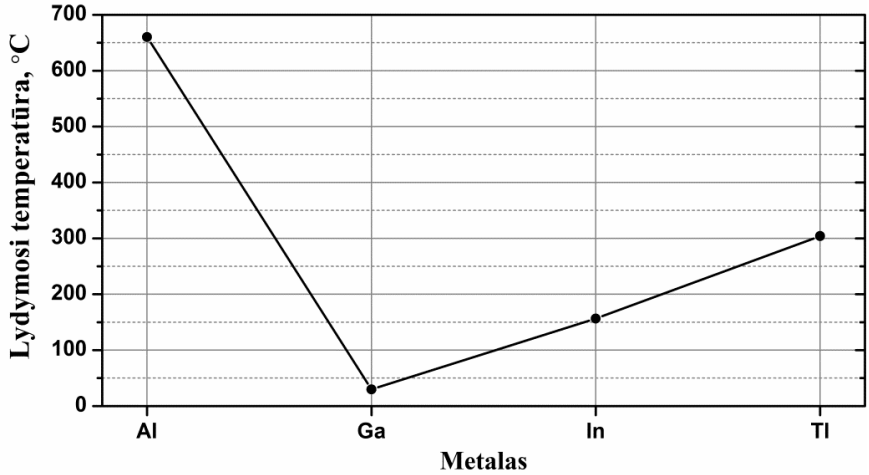
Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
15,7	84,3	0,84	0,40	0,43

3. Užrašykite elektronų išsidėstymą sluoksniais galio atome.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
41,6	58,4	0,58	0,61	0,49

4. Paveiksle grafiškai pavaizduotos IIIA grupės metalų lydymosi temperatūros. Nustatykite, kokios agregatinės būsenos yra galis 50 °C temperatūroje.



(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
32,6	67,4	0,67	0,43	0,35

5. Galio oksidas Ga_2O_3 yra amfoterinis junginys ir su kalio šarmo vandeniniu tirpalu KOH(aq) reaguoja taip pat kaip ir aliuminio oksidas. Užrašykite Ga_2O_3(k) su KOH(aq) bendrąją reakcijos lygtį.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
57,3	17,3	25,4	0,34	0,76	0,70

6. Ramūnas, norėdamas nustatyti techninio GaN grynumą, 40 g techninio GaN mėginį įmetė į vandenį. Vyko I reakcija:

$$GaN(k) + 3H_2O(s) \rightarrow Ga(OH)_3(k) + NH_3(d) \quad \textbf{I reakcija}$$

Išsiskyrusias amoniako dujas Ramūnas sumaišė su 13,44 litro O_2 dujų (perteklius). Vyko II reakcija:

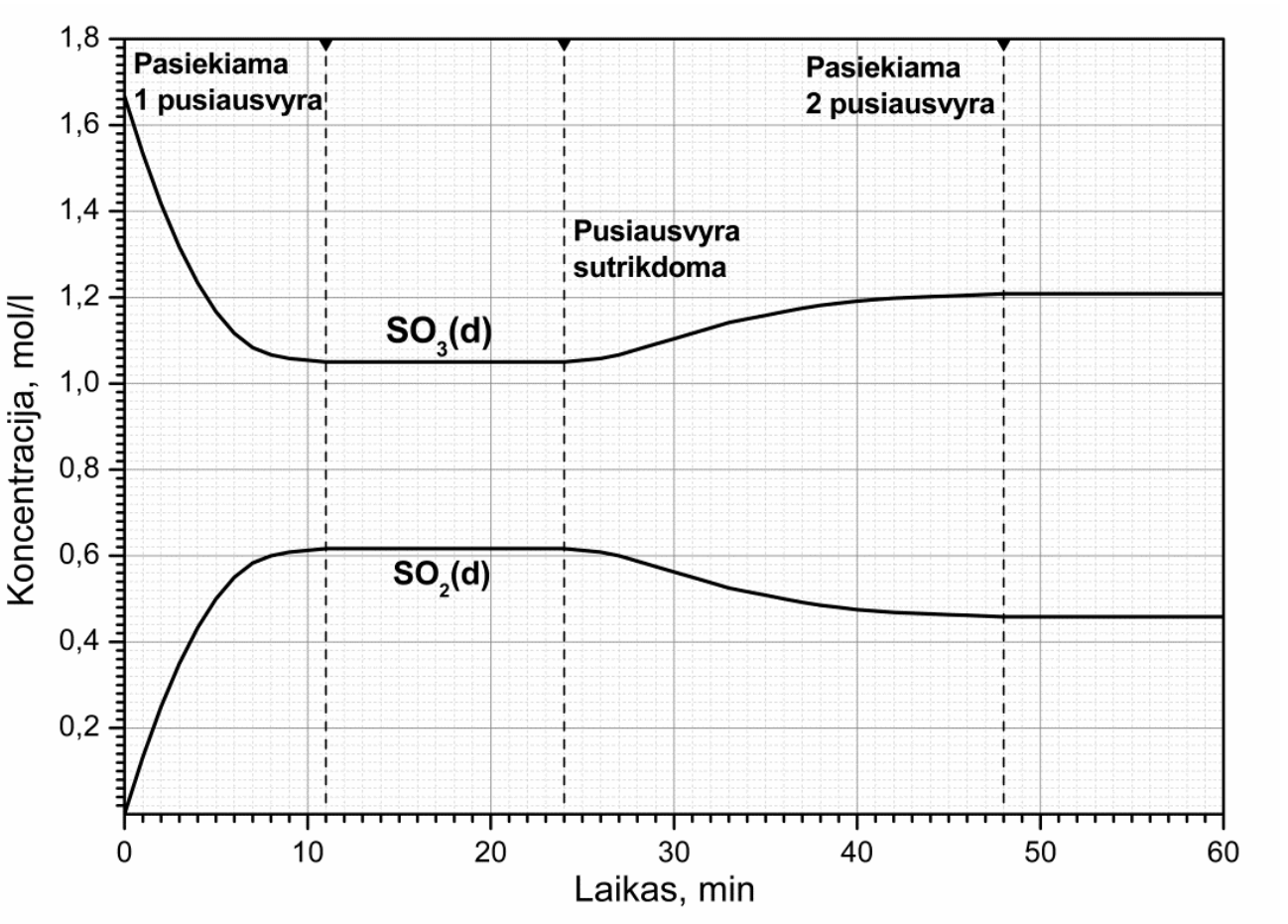
$$4NH_3(d) + 3O_2(d) \rightarrow 2N_2(d) + 6H_2O(d) \quad \textbf{II reakcija}$$

Įvykus II reakcijai, dujų mišinio tūris padidėjo 10 %. Apskaičiuokite priemaišų masės dalį procentais techninio GaN mėginyje. Priemaišos reakcijose nedalyvauja. Dujų tūriai buvo išmatuoti normaliosiomis sąlygomis. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

(5 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)						*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2	3	4	5			
68,9	21,1	4,9	1,7	1,0	2,4	0,10	0,25	0,51

5 klausimas. Grafike pavaizduotas $SO_3(d)$ ir $SO_2(d)$ koncentracijų kitimas $SO_3(d)$ skilimo metu uždaroje sistemoje. 11-ą minutę nusistovėjo 1 pusiausvyra. 24-ą minutę sistemos pusiausvyra buvo sutrikdyta, o 48-ą minutę nusistovėjo 2 pusiausvyra. Remdamiesi grafiku ir pusiausvyrinės reakcijos lygtimi, atsakykite į toliau pateiktus klausimus.



$$2SO_3(d) \rightleftarrows 2SO_2(d) + O_2(d) \qquad \Delta H = 98 \text{ kJ/mol}$$

1. Užrašykite formulę oksido, kurį ištirpinus vandenyje susidaro sieros rūgštis.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
16,7	83,3	0,83	0,47	0,49

2. Užrašykite proceso, kurį sukelia atmosferoje esantys sieros oksidai metalinėms konstrukcijoms, pavadinimą.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
15,1	84,9	0,85	0,24	0,28

3. Užrašykite nurodytos reakcijos tipą pagal šiluminį efektą ΔH.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
22,5	77,5	0,78	0,55	0,53

4. Parašykite, kaip pasikeis šios reakcijos produktų išeiga padidinus reakcijos mišinio slėgį. Savo atsakymą argumentuokite.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
49,1	20,3	30,7	0,41	0,64	0,58

5. Užrašykite šios reakcijos lygties pusiausvyros konstantos formulę.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
42,9	57,1	0,57	0,72	0,57

6. Apskaičiuokite vidutinį SO_2 susidarymo greitį mol/(l·min) per pirmąsias 7 minutes. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
48,4	23,4	28,2	0,40	0,68	0,63

7. Paaiškinkite, kodėl nusistovėjus cheminės reakcijos pusiausvyrai reagentų ir produktų koncentracijos nebekinta.

(1 taškas)

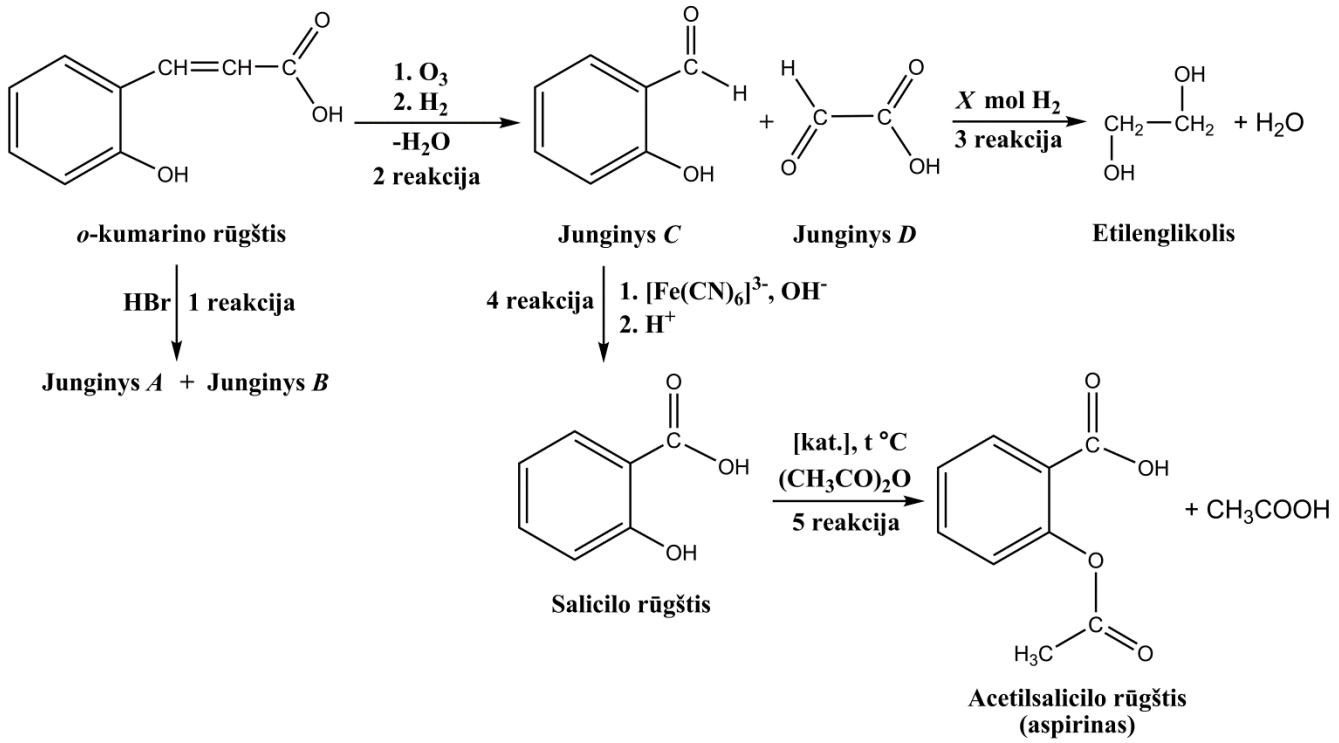
Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
71,1	28,9	0,29	0,63	0,54

8. Žinodami, kad reakcijos indo tūris pastovus ir kad į šios reakcijos mišinį papildomų medžiagų nebuvo pridėta, nurodykite, kokiu būdu 24-ą minutę buvo sutrikdyta pusiausvyra ir kodėl 2 pusiausvyrai nusistovėti reikėjo daugiau laiko negu 1 pusiausvyrai.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
79,5	14,8	5,7	0,13	0,33	0,48

6 klausimas. Kumarinas yra cheminė medžiaga, turinti saldų kvapą ir naudojama maisto bei parfumerijos pramonėje. Iš kumarino gaunama *o*-kumarino rūgštis. Remdamiesi pateikta cheminių kitimų schema, atsakykite į klausimus.



1. Užrašykite *o*-kumarino rūgšties *cis*-izomero sutrumpintą struktūrinę formulę.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
51,3	48,7	0,49	0,74	0,58

2. Kaip ir etenas, *o*-kumarino rūgštis reaguoja su vandenilio halogenidais. Vykstant 1 reakcijai susidaro dviejų tos pačios molinės masės junginių *A* ir *B* mišinys. Užrašykite vieno iš šių junginių sutrumpintą struktūrinę formulę.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
70,1	29,9	0,30	0,60	0,52

3. Junginys *C* ir junginys *D* susidaro *o*-kumarino rūgštį veikiant ozonu, po to vandeniliu (2 reakcija). Junginį *D* redukuojant vandeniliu (3 reakcija), susidaro etilenglikolis. Nustatykite, kiek molių vandenilio dujų reikia vieno molio junginio *D* redukcijai iki etilenglikolio.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
60,7	39,3	0,39	0,48	0,39

4. Užrašykite etilenglikolio pavadinimą pagal IUPAC nomenklatūrą.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
40,0	60,0	0,60	0,81	0,64

5. Salicilo rūgštyje yra aromatinis žiedas. Užrašykite benzeno su bromu reakcijos lygtį, kai reakcija katalizuojama geležies(III) bromidu. Organinius junginius rašykite sutrumpintomis struktūrinėmis formulėmis.

(2 taškai)

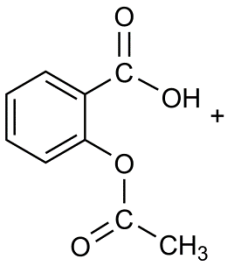
Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
37,5	38,9	23,6	0,43	0,58	0,60

6. Natrio karbonatui Na_2CO_3 reaguojant su salicilo rūgštimi, reakcijoje dalyvauja salicilo rūgštyje esanti karboksigrupė. Užrašykite bendrąją šios reakcijos lygtį. Organinius junginius rašykite sutrumpintomis struktūrinėmis formulėmis.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
40,0	28,3	31,6	0,46	0,77	0,70

7. Liepa, norėdama nustatyti acetilsalicilo rūgšties (M = 180 g/mol) masės dalį aspirino tabletėje, atliko tokį eksperimentą: 350 mg aspirino tabletę sutrynė, ištirpino vandenyje ir gautą tirpalą praskiedė iki 250 cm^3. Iš šio tirpalo ji paėmė 50 cm^3 mėginį ir supylė į kūginę kolbą. Į ją taip pat įpylė 2 cm^3 1,5 mol/l koncentracijos NaOH tirpalo. Šį tirpalą Liepa kurį laiką pavirino. Vyko acetilsalicilo rūgšties hidrolizė ir jos produktų reakcija su natrio šarmu. Liepa nustatė, kad po reakcijos liko $2{,}0 \cdot 10^{-3}$ mol NaOH. Remdamiesi eksperimento duomenimis, apskaičiuokite acetilsalicilo rūgšties masės dalį procentais aspirino tabletėje. Tabletėje esančios priemaišos jokiose reakcijose nedalyvauja. Užrašykite nuoseklų sprendimą.



$$+ 3NaOH \longrightarrow C_6H_4(ONa)COONa + CH_3COONa + 2H_2O$$

(4 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2	3	4			
51,3	15,2	8,7	8,2	16,7	0,31	0,74	0,76