2020 METŲ CHEMIJOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO REZULTATŲ

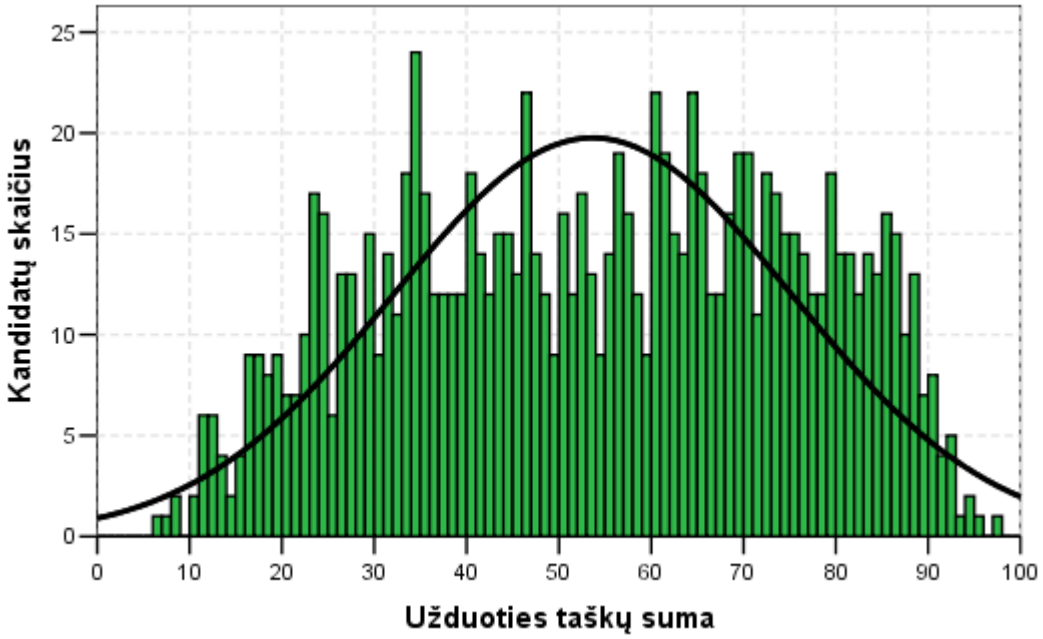
STATISTINĖ ANALIZĖ

2020 m. liepos 20 d. įvyko chemijos valstybinis brandos egzaminas. Jame dalyvavo ir įvertinimą gavo **1069** kandidatai. 2020 m. liepos 29 d. įvyko pakartotinės sesijos chemijos valstybinis brandos egzaminas. Jame dalyvavo ir įvertinimą gavo 39 kandidatai.

Maksimali taškų suma, kurią galėjo surinkti laikantieji egzaminą, – 100 taškų. Minimali egzamino išlaikymo taškų sumos riba – 16 taškų. Tai sudarė 16 proc. visų galimų taškų. Chemijos valstybinio brandos egzamino neišlaikė 28 (2,6 proc.) laikantieji. Šie kandidatai surinko nuo 0 iki 15 užduoties taškų.

Toliau pateikiama statistinė analizė yra pagrįsta 2020 m. pagrindinės sesijos chemijos valstybinį brandos egzaminą laikiusiųjų ir gavusiųjų įvertinimą rezultatais.

Chemijos valstybinio brandos egzamino kandidatų surinktų užduoties taškų vidurkis yra 53,6 taško, taškų sumos standartinis nuokrypis yra 21,6. Šiemet daugiausia iš 100 galimų taškų buvo surinkti 97 taškai. Laikiusių chemijos valstybinį brandos egzaminą kandidatų surinktų taškų pasiskirstymas pateiktas 1 diagramoje.



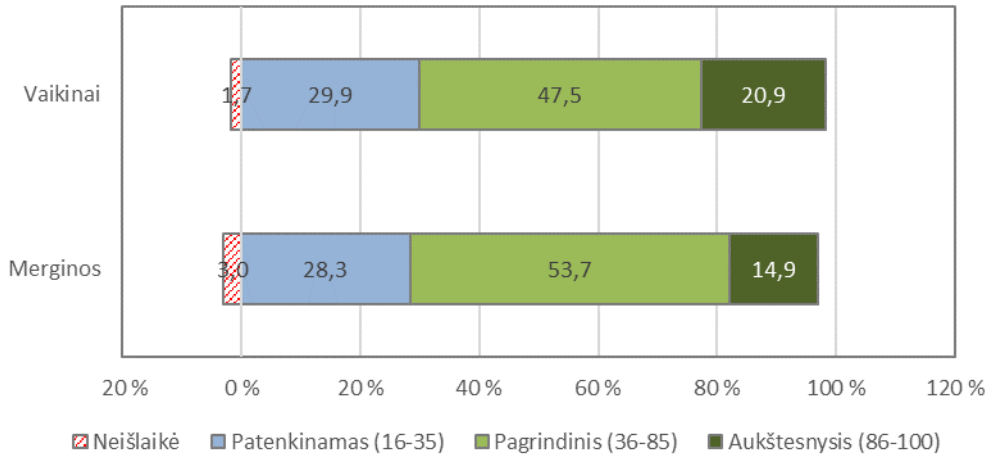
1 diagrama. Chemijos valstybinį brandos egzaminą laikiusių kandidatų surinktų taškų histograma

Merginos sudarė 67,7 proc. visų laikiusiųjų egzaminą. Jos vidutiniškai surinko 52,8 užduoties taško. Vaikinai vidutiniškai surinko 55,5 užduoties taško. Tarp neišlaikiusiųjų egzamino buvo 22 merginos ir 6 vaikinai, tai sudaro atitinkamai 3,0 ir 1,7 proc.

Valstybinio brandos egzamino vertinimas yra kriterinis. Minimalus išlaikyto valstybinio brandos egzamino įvertinimas yra 16 balų, maksimalus – 100 balų. Šie balai į dešimtbalės skalės pažymį nėra verčiami. Jie įrašomi į kandidato brandos atestato priedą kaip valstybinio brandos egzamino įvertinimas. Visi kandidatai pagal gautą įvertinimą priskiriami vienam iš trijų pasiekimų lygių – patenkinamam, pagrindiniam ar aukštesniajam. Aukštesnįjį pasiekimų lygį pasiekė 16,8 proc. kandidatų, pagrindinį pasiekimų lygį pasiekė 51,7 proc., o patenkinamąjį – 28,8 proc. visų laikiusiųjų egzaminą.

2 diagramoje pateiktas merginų ir vaikinų pasiskirstymas pagal pasiekimų lygius. Diagramoje prie pasiekimų lygio pavadinimo nurodyta, kiek valstybino brandos egzamino balų jis atitinka.

© Nacionalinė švietimo agentūra, 2020 m.



2 diagrama. Chemijos valstybinį brandos egzaminą laikiusių merginų ir vaikinų pasiskirstymas pagal pasiekimų lygius

Apibendrinus informaciją, esančią kandidatų darbuose, kiekvienam užduoties klausimui (ar jo daliai, jeigu jis sudarytas iš struktūrinių dalių) buvo nustatyti toliau pateikiami parametrai.

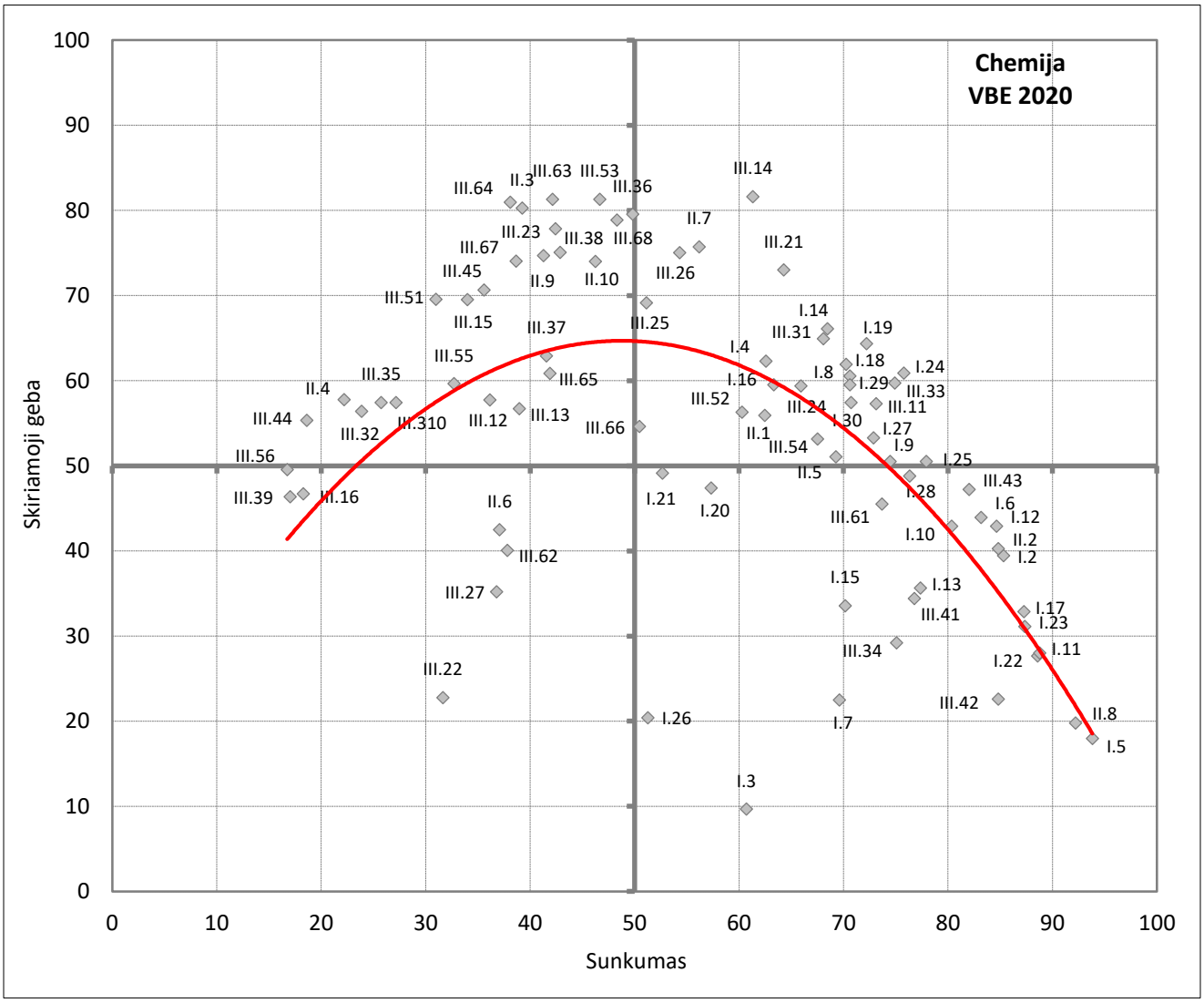
- **Kuri dalis kandidatų pasirinko atitinkamą atsakymą** (jei klausimas buvo su pasirenkamaisiais atsakymais) **ar surinko atitinkamą taškų skaičių** (0, 1, 2 ir t. t.).
- **Klausimo sunkumas.** Šį parametrą išreiškia toks santykis:

$$\frac{\text{Visų kandidatų už šį klausimą surinktų taškų suma}}{\text{Visų už šį klausimą teoriškai galimų surinkti taškų suma}} \times 100.$$

Jeigu 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 stipresnius ir silpnesnius kandidatus. Jei klausimas buvo labai lengvas ir į jį beveik vienodai sėkmingai atsakė ir stipresni, ir silpnesni 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 negu stipresnieji. Taigi neigiama skiriamoji geba – prasto klausimo požymis. Pagal testų teoriją vidutinio sunkumo geri klausimai būna tie, kurių skiriamoji geba yra 40–50, o labai geri – kurių skiriamoji geba yra 60 ir daugiau. Tačiau siekiant įvairių pedagoginių ir psichologinių tikslų kai kurie labai sunkūs arba labai lengvi klausimai vis tiek pateikiami teste, nors jų skiriamoji geba ir neoptimali.
- **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. Daugiataškio klausimo koreliacija su visa užduotimi yra didesnė negu vienataškio.

Visų chemijos valstybinio brandos egzamino užduočių išsibarstymas pagal šių užduočių sunkumą ir skiriamąją gebą pavaizduotas 3 diagramoje. Joje taškeliais pavaizduotos užduotys, o raudona parabolės linija – užduotis atitinkanti regresijos kreivė.



3 diagrama. Chemijos valstybinio brandos egzamino užduočių sunkumo ir skiriamosios gebos išsibarstymo diagrama

Kiekviena užduotis ar jos dalis atspindi vieną iš keturių veiklos sričių, aprašytų chemijos brandos egzamino programoje, ir vieną iš trijų gebėjimų grupių. 1 lentelėje pateikta informacija apie atskirų užduoties veiklos sričių tarpusavio koreliaciją, koreliacija su bendra taškų suma ir koreliacija su taškų suma be tos veiklos srities užduočių.

1 lentelė. Informacija apie atskirų užduoties veiklos sričių tarpusavio koreliaciją

Veiklos sritys	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 (BTS)	BTS minus tema
Cheminis eksperimentas. Bendrieji cheminiai skaičiavimai	–	0,693	0,880	0,836	0,942	0,889
Atominė teorija. Cheminis periodiškumas	0,693	–	0,730	0,740	0,797	0,758
Cheminės reakcijos. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra. Rūgštys ir bazės.	0,880	0,730	–	0,862	0,963	0,912
Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas. Gyvybės chemija.	0,836	0,740	0,862	–	0,944	0,885

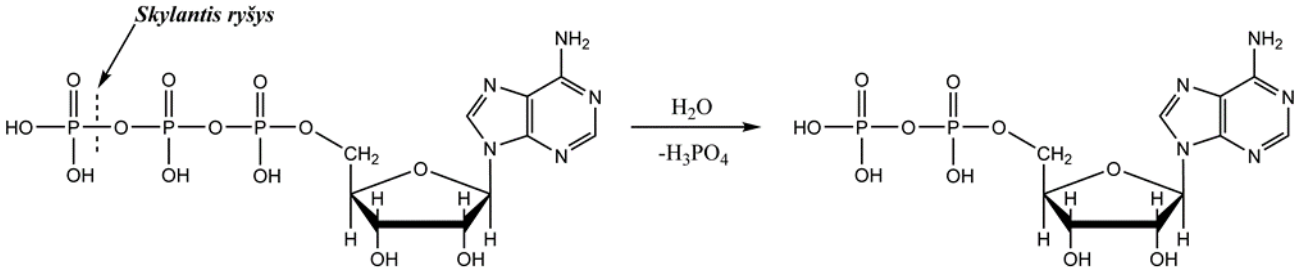
Gebėjimų grupės	Žinios ir supratimas	Taikymas	Problemų sprendimas	Bendra taškų suma (BTS)	BTS minus tema
Žinios ir supratimas	–	0,907	0,758	0,959	0,900
Taikymas	0,907	–	0,796	0,976	0,919
Problemų sprendimas	0,758	0,796	–	0,871	0,798

2020 m. CHEMIJOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO UŽDUOTIS

I dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną I dalies klausimą vertinamas vienu tašku. Į šiuos klausimus yra tik po vieną teisingą atsakymą.

01. Žmogaus organizme adenozintrifosfato (ATP) molekulės hidrolizuojasi ir susidaro adenozindifosfatas (ADP) bei fosforo rūgštis. Supaprastintai šią lygtį galima užrašyti taip:



Reakcijos lygtyje rodykle pažymėtam ryšiui skylant, vyksta:

A tik endoterminis procesas;
B tik egzoterminis procesas;
C ir endoterminis, ir egzoterminis procesai;
D nei endoterminis, nei egzoterminis procesai.

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
18,6	57,6	11,0	12,5	0,2	18,6	−3,8	−0,002

02. Kurios iš šių medžiagų yra anglies alotropinės atmainos?

A Deimantas, grafenas ir etenas
B Grafenas, fulerenas ir etenas
C Deimantas, grafenas ir fulerenas
D Deimantas, grafenas, fulerenas ir etenas

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
9,5	2,7	85,3	2,4	0,0	85,3	39,4	0,463

03. Kokioje temperatūroje (1 atmosferos slėgyje) vanduo gali būti visų trijų agregatinių būsenų?

A 0 °C
B 4 °C
C 20 °C
D 100 °C

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
60,7	27,5	6,9	4,6	0,3	60,7	9,7	0,069

04. Buvo sumaišyti pateiktų medžiagų 0,1 mol/l koncentracijos vandeniniai tirpalai. Tarp kurių medžiagų įvyko cheminė reakcija?

A $BaCl_2$ ir KOH
B $CuSO_4$ ir K_3PO_4
C $AgNO_3$ ir NaF
D NaCl ir H_2SO_4

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
9,8	63,3	7,6	19,2	0,0	63,3	59,5	0,480

05. Kvėpavimo proceso metu vyksta gliukozės oksidacija. Kuria lygtimi aprašyta ši reakcija?

A $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$
B $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$
C $C_{12}H_{22}O_{11} + 12O_2 \rightarrow 12CO_2 + 11H_2O$
D $12CO_2 + 11H_2O \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11} + 12O_2$

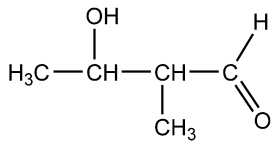
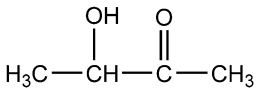
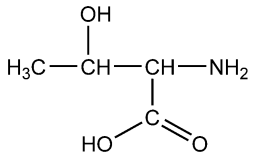
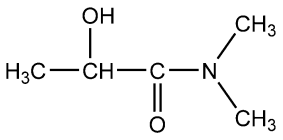
Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
93,8	3,9	2,0	0,2	0,1	93,8	18,0	0,323

06. Kurie junginiai susidaro hidrolizuojantis vienai riebalų molekulei?

A Aminorūgštis ir trys glicerolio molekulės
B Glicerolis ir trys aminorūgščių molekulės
C Riebalų rūgštis ir trys glicerolio molekulės
D Glicerolis ir trys riebalų rūgščių molekulės

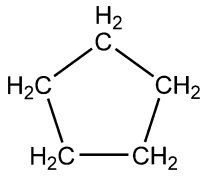
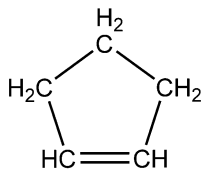
Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
3,8	7,8	5,1	83,2	0,1	83,2	43,9	0,483

07. Kuris junginys turi karboksilo funkcinę grupę?

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

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
14,0	12,4	69,6	3,8	0,1	69,6	22,5	0,219

08. Kuris junginys yra penteno izomeras?

		$H_3C—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$	$H_2C{=}CH—CH_2—CH{=}CH_2$
A	**B**	**C**	**D**

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
70,6	17,4	5,1	6,7	0,1	70,6	60,6	0,520

09. Kuri dalelė užrašytoje reakcijos lygtyje yra reduktorius?

$$Cu(k) + 4H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + SO_2(d) + 2H_2O(s)$$

A $Cu(k)$
B $Cu^{2+}(aq)$
C $SO_4^{2-}(aq)$
D $SO_2(d)$

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
74,5	10,1	13,7	1,7	0,0	74,5	50,5	0,466

10. Ką rodo cheminio elemento masės skaičius?

A Protonų skaičių branduolyje
B Neutronų skaičių branduolyje
C Protonų ir neutronų skaičių branduolyje
D Cheminio elemento eilės numerį periodinėje elementų lentelėje

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
10,1	6,9	80,4	2,6	0,0	80,4	42,9	0,431

11. Kiek valentinių elektronų turi telūro Te atomas?

A 5
B 6
C 52
D 127

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
5,1	88,6	5,5	0,7	0,0	88,6	27,7	0,366

12. Kurios reakcijos metu susidaro junginiai, turintys tik kovalentinį nepolinį ryšį?

A $2O_3(d) \rightarrow 3O_2(d)$
B $H_2(d) + Cl_2(d) \rightarrow 2HCl(d)$
C $2Na(k) + Cl_2(d) \rightarrow 2NaCl(k)$
D $CaO(k) + H_2O(s) \rightarrow Ca(OH)_2(aq)$

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
84,7	8,8	3,9	2,6	0,0	84,7	42,9	0,483

13. Kurioje iš šių molekulių cheminis ryšys yra stipriausias?

A HI
B HF
C HCl
D HBr

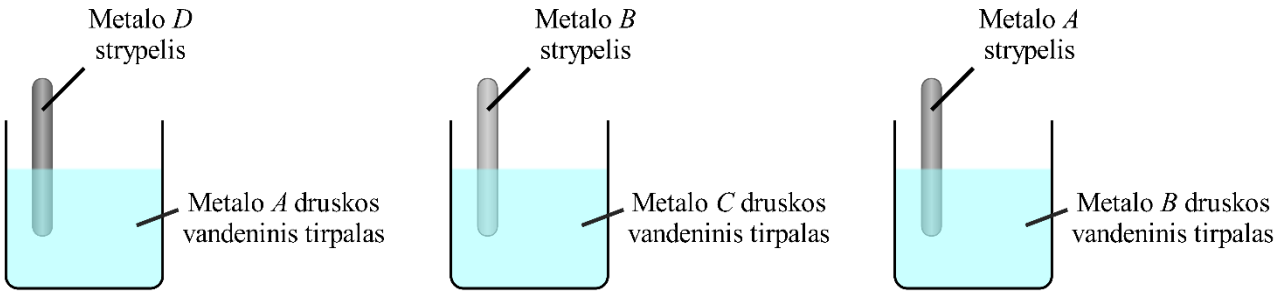
Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
18,9	77,4	2,5	1,0	0,1	77,4	35,6	0,348

14. Kurioje eilutėje cheminiai elementai surašyti jų atomų spindulio mažėjimo kryptimi?

A S > O > F
B S > P > O
C S > O > N
D F > O > N

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
68,5	3,2	6,1	22,1	0,2	68,5	66,1	0,576

15. Buvo atliekamas paveiksle pavaizduotas bandymas su skirtingais metalais ir metalų druskų vandeniniais tirpalais. Visose cheminėse stiklinėse įvyko pavadavimo reakcijos. Kurioje eilutėje metalai surašyti jų aktyvumo mažėjimo kryptimi?



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

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
6,2	70,2	11,0	12,2	0,5	70,2	33,6	0,306

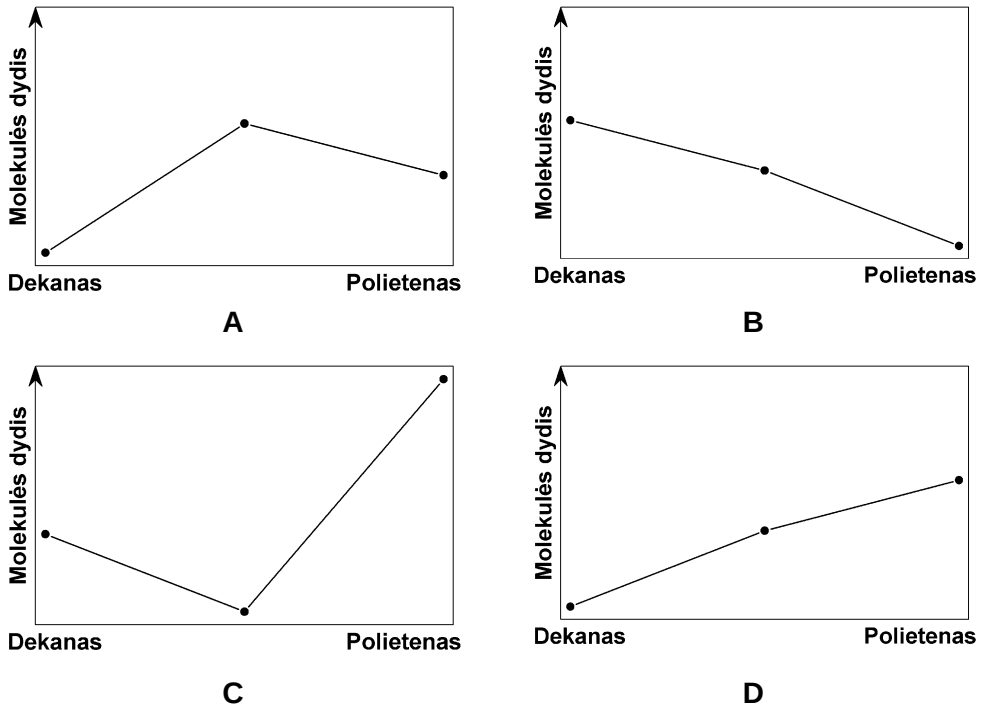
16. Kurio iš šių 0,1 mol/l koncentracijos tirpalų pH yra didžiausias?

A HCl
B NaCl
C KNO_3
D Na_2CO_3

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
19,3	4,4	13,6	62,6	0,2	62,6	62,3	0,514

17. Kuriame grafike teisingai pavaizduotas pateiktas kitimas?

$$\text{Dekanas} \xrightarrow{krekingas} \text{etenas} \xrightarrow{polimerizacija} \text{polietenas}$$



Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
2,4	6,5	87,3	3,7	0,0	87,3	32,9	0,414

18. Kuris organinis junginys susidaro redukuojant butanalį?

A 1-butanolis
B 2-butanolis
C Butanonas
D Butano rūgštis

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
70,3	9,7	6,1	13,8	0,1	70,3	61,9	0,540

19. Vandeninio tirpalo pH = 10. Kokia yra H^+ ir OH^- jonų molinė koncentracija šiame tirpale?

	$c(H^+)$ mol/l	$c(OH^-)$ mol/l
A	10^4	10^{10}
B	10^{-4}	10^{-10}
C	10^{10}	10^4
D	10^{-10}	10^{-4}

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
7,9	14,4	5,5	72,2	0,0	72,2	64,4	0,576

20. Kuri piktograma turi būti užklijuota ant natrio hidroksido buteliuko?

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

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
13,0	57,3	9,7	19,6	0,4	57,3	47,4	0,379

21. Kurio iš šių elementų oksidacijos laipsnis junginiuose gali būti žemiausias?

A Silicio
B Sieros
C Bromo
D Arseno

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
52,7	23,0	17,8	6,5	0,1	52,7	49,1	0,389

22. Kuris procesas vyksta greičiausiai?

A Geležies rūdijimas
B Fotosintezė
C Sprogimas
D Kvėpavimas

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
0,3	1,9	88,8	9,1	0,0	88,8	28,0	0,353

23. Kuria cheminių kitimų seka pavaizduota pramoninė sieros rūgšties gamyba?

A $S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3$
B $S \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4$
C $S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_3$
D $S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4$

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
1,3	8,9	2,2	87,4	0,2	87,4	31,1	0,393

24. Kuriuo atveju teisingai užrašyta $2A + 4B \rightleftarrows 3C + 2D$ reakcijos pusiausvyros konstantos išraiška?

A $K = \dfrac{2c(A)\cdot 4c(B)}{3c(C)\cdot 2c(D)}$

B $K = \dfrac{3c(C)\cdot 2c(D)}{2c(A)\cdot 4c(B)}$

C $K = \dfrac{c^3(C)\cdot c^2(D)}{c^2(A)\cdot c^4(B)}$

D $K = \dfrac{c^2(A)\cdot c^4(B)}{c^3(C)\cdot c^2(D)}$

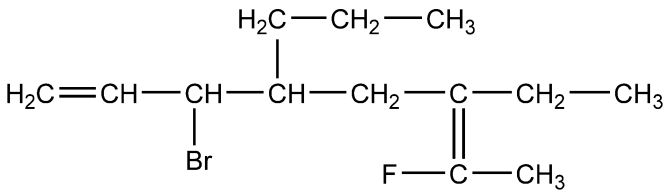
Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
6,6	5,9	75,8	11,7	0,0	75,8	60,9	0,570

25. Cheminė pusiausvyra pasiekiama, kai:

A reagentų ir produktų koncentracijos susilygina;
B nebevyksta nei tiesioginė, nei atvirkštinė reakcijos;
C tiesioginės ir atvirkštinės reakcijų greičiai susilygina;
D atvirkštinė reakcija pradeda vykti greičiau negu tiesioginė.

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C*	D	Neatsakė			
13,5	8,2	77,9	0,4	0,0	77,9	50,5	0,476

26. Koks šio junginio pavadinimas pagal IUPAC nomenklatūrą?



A 2-fluor-3-etil-5-propil-6-brom-2,7-oktadienas
B 3-brom-6-etil-7-fluor-4-propil-1,6-oktadienas
C 3-brom-4-propil-6-etil-7-fluor-1,6-oktadienas
D 6-brom-3-etil-2-fluor-5-propil-2,7-oktadienas

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
5,7	51,3	13,8	29,2	0,1	51,3	20,4	0,170

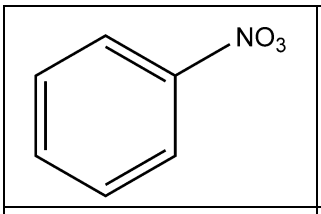
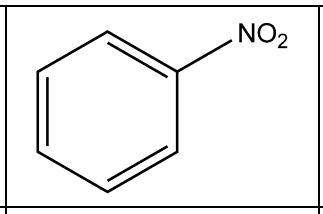
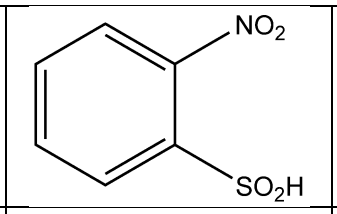
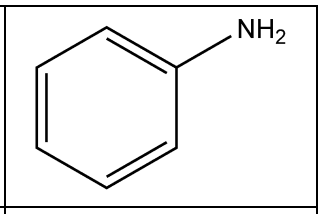
27. Ką reikia padaryti, kad užrašytos grįžtamosios reakcijos pusiausvyra pasislinktų į produkto pusę?

$$2NO(d) + Br_2(d) \rightleftarrows 2NOBr(d) \qquad \Delta H = -58\ \text{kJ}$$

A Padidinti slėgį.
B Padidinti NOBr koncentraciją.
C Padidinti temperatūrą.
D Pridėti katalizatoriaus.

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
72,9	9,4	13,4	4,3	0,1	72,9	53,3	0,478

28. Vykstant benzeno reakcijai su HNO_3, naudojamas katalizatorius – koncentruota H_2SO_4. Kuris organinis junginys susidaro šios reakcijos metu?

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

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B*	C	D	Neatsakė			
14,6	76,3	4,1	5,0	0,0	76,3	48,8	0,481

29. Kurioje eilutėje užrašyta nesočiosios karboksirūgšties molekulinė formulė?

A $C_3H_4O_2$
B $C_5H_{10}O_2$
C $C_5H_{12}O_2$
D $C_{17}H_{34}O_2$

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A*	B	C	D	Neatsakė			
70,6	11,6	7,2	10,4	0,2	70,6	59,5	0,512

30. Iš kurio junginio pramonėje gaminamas polistirenas?

A $H_2C{=}CH_2$
B $H_2C{=}CHCl$
C $H_2C{=}CH{-}CH_3$
D $H_2C{=}CH{-}C_6H_5$

Atsakymų pasirinkimas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
A	B	C	D*	Neatsakė			
12,0	6,7	10,6	70,7	0,0	70,7	57,4	0,516

II dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną II dalies klausimą vertinamas vienu tašku.

1. Buvo pagaminti NaCl, HCOOH, KOH, Na_2CO_3, NH_3 ir HNO_3 vandeniniai tirpalai. Kelių medžiagų tirpaluose fenolftaleinas nusidažys avietine spalva?

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
37,5	62,5	62,5	55,9	0,448

2. Vieno iš itrio izotopų masės skaičius yra 90. Kiek neutronų yra šio itrio izotopo branduolyje?

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
15,2	84,8	84,8	40,3	0,469

3. Į 10 cm^3 0,01 mol/l koncentracijos NaOH tirpalą buvo įpilta 90 cm^3 vandens. Apskaičiuokite gauto tirpalo pH.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
60,8	39,2	39,2	80,3	0,639

4. Parašykite karbamido molekulinę formulę.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
77,8	22,2	22,2	57,8	0,543

5. Pabaikite lyginti pateiktą reakcijos lygtį ir parašykite koeficiento prie Na_2SO_4 skaitinę vertę.

$$2KMnO_4(aq) + ...Na_2SO_3(aq) + ...H_2O(s) \rightarrow ...MnO_2(k) + ...Na_2SO_4(aq) + ...KOH(aq)$$

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
30,7	69,3	69,3	51,1	0,448

6. Parašykite, kiek struktūrinių izomerų turi junginys, kurio molekulinė formulė yra C_6H_{14}.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
62,9	37,1	37,1	42,5	0,342

7. Reaguojant vandeniliui ir azoto(II) oksidui, susidaro azotas ir vandens garai. Šios reakcijos greitis išreiškiamas kinetine lygtimi: $v = k \cdot c_{H_2} \cdot c_{NO}^2$. Apskaičiuokite, kiek kartų padidėtų reakcijos greitis, jeigu vandenilio koncentraciją padidintume du kartus, o azoto(II) oksido – tris kartus.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
43,8	56,2	56,2	75,7	0,602

8. Vykstant dekano $C_{10}H_{22}$ krekingo reakcijai, susidarė etanas C_2H_6, propanas C_3H_8 ir junginys C_xH_y. Parašykite indeksų *x* ir *y* skaitines vertes.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
7,8	92,2	92,2	19,8	0,323

9. Kaitinant medžiagą *A*, vyko užrašyti cheminiai virsmai. Parašykite medžiagos *A* cheminę formulę.

$$\text{Medžiaga } A \xrightarrow[-CO_2,\ -H_2O]{} CaCO_3 \xrightarrow[-CO_2]{} CaO$$

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
58,7	41,3	41,3	74,7	0,612

10. Parašykite mažiausios molinės masės tretinio alkoholio molekulinę formulę.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
53,7	46,3	46,3	74,0	0,582

III dalis

1 klausimas. 2019 m. Nobelio chemijos premija buvo skirta už ličio jonų baterijų technologijos plėtojimą. Ličio jonų baterijos yra naudojamos nešiojamuosiuose elektronikos prietaisuose ir elektromobiliuose. Šioms baterijoms būdingas didelis energijos tankis ir mažas savaiminio išsikrovimo greitis. Viena iš medžiagų, naudojamų kaip katodas ličio jonų baterijose, yra ličio kobalto oksidas $LiCoO_2$.

1. Apskaičiuokite kobalto oksidacijos laipsnį $LiCoO_2$ junginyje.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
26,9	73,1	73,1	57,3	0,511

2. Užrašykite elektronų išsidėstymą sluoksniais kobalto atome.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
63,9	36,1	36,1	57,8	0,480

3. $LiCoO_2$ gali būti susintetintas kaitinant ličio karbonato Li_2CO_3 ir kobalto(II, III) oksido Co_3O_4 mišinį aukštoje temperatūroje. Apskaičiuokite Co^{2+} ir Co^{3+} jonų santykį Co_3O_4 okside.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
61,0	39,0	39,0	56,7	0,458

4. $LiCoO_2$ yra brangi medžiaga. Pigesnė alternatyva galėtų būti $NaCoO_2$. Pasiūlykite būdą, kaip atpažinti natrio jonus $NaCoO_2$ junginyje.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
38,7	61,3	61,3	81,6	0,670

5. Ličio jonų baterijos gali būti perdirbamos senas baterijas veikiant sieros rūgšties ir vandenilio peroksido mišiniu. Vykstančios reakcijos sutrumpintoji joninė lygtis užrašoma taip:

$$2LiCoO_2(k) + 6H^+(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow 2Co^{2+}(aq) + 2Li^+(aq) + O_2(d) + 4H_2O(s)$$

Užrašykite šios reakcijos bendrąją lygtį.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
66,0	34,0	34,0	69,5	0,590

6. Rūta, gamindama $LiCoO_2$ junginį, pasvėrė 7,656 g ličio karbonato. Po sintezės ji gavo 19,856 g produkto, tačiau pagal skaičiavimus jo turėjo susidaryti daugiau. Tada Rūta pastebėjo, kad per klaidą vietoj gryno ličio karbonato paėmė techninio ličio karbonato, kurio pagrindinė priemaiša yra natrio karbonatas. Sintezės metu vyko šios reakcijos:

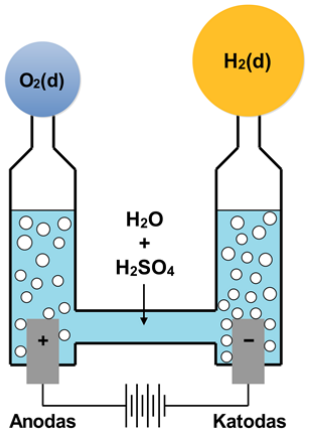
$$6Li_2CO_3(k) + 4Co_3O_4(k) + O_2(d) \rightarrow 12LiCoO_2(k) + 6CO_2(d),$$

$$6Na_2CO_3(k) + 4Co_3O_4(k) + O_2(d) \rightarrow 12NaCoO_2(k) + 6CO_2(d).$$

Apskaičiuokite natrio karbonato masės dalį procentais techniniame ličio karbonate.

Taškų pasiskirstymas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2	3	4			
70,0	10,6	5,0	5,1	9,4	18,3	46,7	0,559

2 klausimas. Elektrolizė – procesas, kai, leidžiant elektros srovę per elektrolitų tirpalus arba lydalus, ant elektrodų vyksta cheminės reakcijos. Elektrolizė dažnai taikoma chemijoje ir pramonėje. Paveiksle pavaizduotas vandens elektrolizės aparatas, naudojamas vandenilio ir deguonies dujoms gauti laboratorijoje.



1. 5 cm^3 96 proc. sieros rūgšties tirpalo, kurio tankis 1,96 g/cm^3, buvo praskiesta distiliuotu vandeniu iki 200 cm^3 tūrio. Apskaičiuokite gauto tirpalo molinę koncentraciją.

Taškų pasiskirstymas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2	3	4			
19,7	4,9	12,9	23,8	38,8	64,3	73,0	0,763

2. Paaiškinkite, kuriuo tikslu, elektrolizuojant vandenį, yra pilama koncentruotos sieros rūgšties tirpalo.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
68,4	31,6	31,6	22,8	0,195

3. Užrašykite proceso, vykstančio prie katodo, cheminę lygtį.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
57,6	42,4	42,4	77,8	0,608

4. Parašykite proceso, vykstančio prie anodo, pavadinimą.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
34,1	65,9	65,9	59,4	0,518

5. Grafitas yra tinkamas elektrodas vandens elektrolizei. Parašykite, kodėl taip yra.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
48,9	51,1	51,1	69,1	0,558

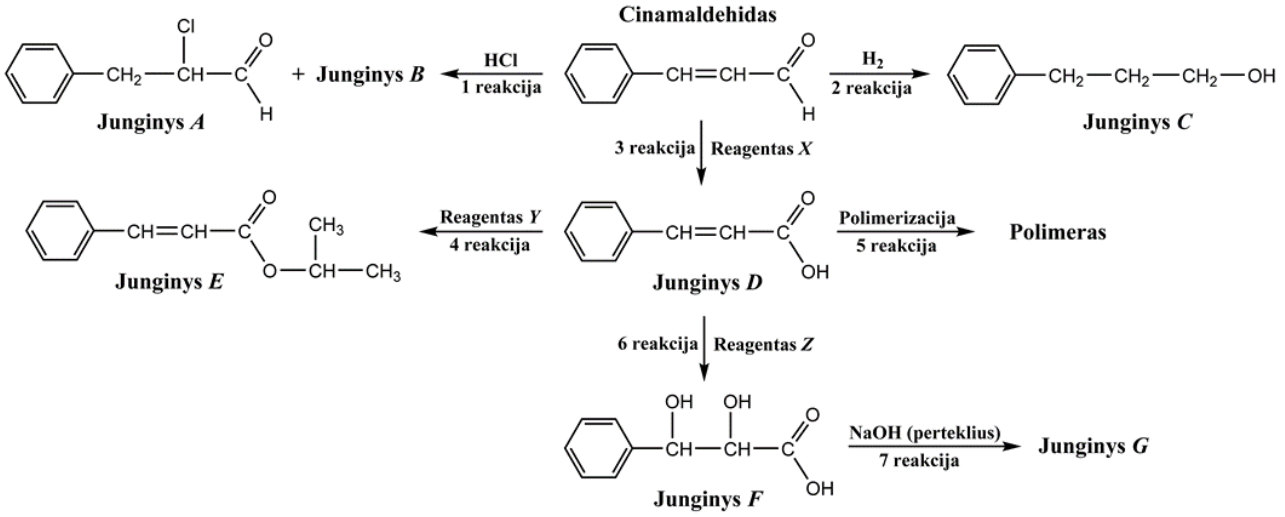
6. Užrašykite vandens elektrolizės bendrąją reakcijos lygtį.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
40,7	9,9	49,3	54,3	75,0	0,627

7. Parašykite, kodėl vandens elektrolizė yra brangus vandenilio ir deguonies gavimo metodas.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
63,2	36,8	36,8	35,2	0,288

3 klausimas. Cinamono prieskoniui būdingą kvapą ir skonį suteikia cinamaldehidas. Grynas cinamaldehidas yra geltonos spalvos tirštas skystis. Įdėmiai panagrinėkite pateiktą cheminių reakcijų schemą ir atsakykite į klausimus.



1. Kiek geometrinių izomerų turi cinamaldehido molekulė?

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
31,9	68,1	68,1	64,9	0,560

2. Vykstant 1 reakcijai, cinamaldehidas reaguoja su vandenilio chloridu ir susidaro junginiai *A* ir *B*. Užrašykite junginio *B* sutrumpintąją struktūrinę formulę.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
76,1	23,9	23,9	56,4	0,506

3. Vykstant 2 reakcijai, cinamaldehidas yra redukuojamas iki junginio *C*. Parašykite, kiek molių vandenilio dujų reikės vienam moliui cinamaldehido redukuoti iki junginio *C*.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
25,1	74,9	74,9	59,7	0,537

4. Parašykite, kuriai organinių junginių klasei priskiriamas junginys *C*.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
24,9	75,1	75,1	29,2	0,281

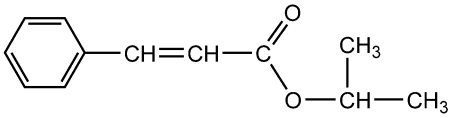
5. Vykstant 3 reakcijai, iš cinamaldehido susidaro junginys *D*. Užrašykite reagento *X* cheminę formulę.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
74,3	25,7	25,7	57,4	0,520

6. Vykstant 4 reakcijai, iš junginio *D* susidaro junginys *E*. Užrašykite organinio reagento *Y* pavadinimą pagal IUPAC nomenklatūrą.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
50,2	49,8	49,8	79,6	0,635

7. Pažymėkite, kuris ryšys nutrūks, vykstant junginio *E* hidrolizei.



Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
58,4	41,6	41,6	62,9	0,497

8. Vykstant 5 reakcijai, junginys *D* polimerizuojasi. Užrašykite susidariusio polimero sutrumpintąją struktūrinę formulę.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
57,1	42,9	42,9	75,1	0,599

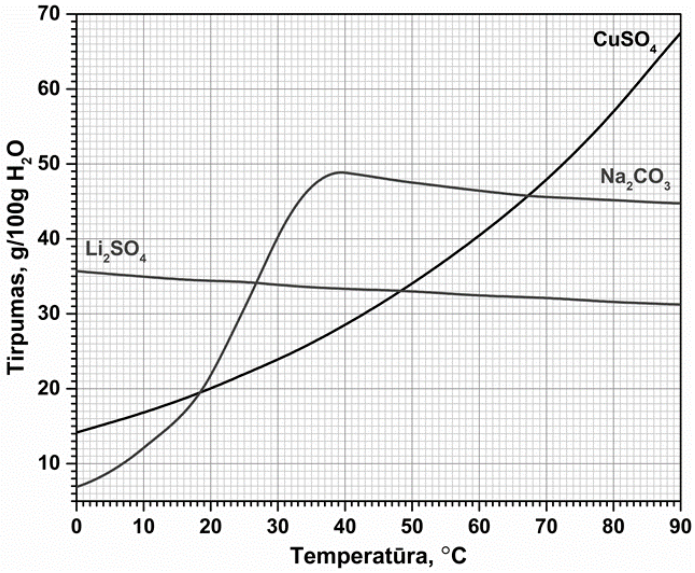
9. Junginį *D* veikiant reagentu *Z* (6 reakcija), susidaro junginys *F*. Užrašykite reagento *Z* cheminę formulę.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
83,0	17,0	17,0	46,4	0,497

10. Alkoholiai yra silpnosios rūgštys, todėl jie taip pat gali reaguoti su šarmais. Remdamiesi šia informacija, užrašykite 7 reakcijos metu susidariusio junginio *G* molekulinę formulę.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
72,8	27,2	27,2	57,4	0,515

4 klausimas. Grafike pateiktos ličio sulfato, natrio karbonato ir vario(II) sulfato tirpumo priklausomybės nuo temperatūros kreivės.



1. Remdamiesi grafiku, nurodykite temperatūrų intervalą, kuriame Na_2CO_3 sočiojo tirpalo druskos masės dalis yra didesnė už $CuSO_4$, bet mažesnė už Li_2SO_4 sočiųjų tirpalų druskos masės dalį.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
13,9	18,7	67,4	76,8	34,4	0,397

2. Remdamiesi grafiku, nurodykite temperatūrą, kurioje vario(II) sulfato tirpumas yra lygus ličio sulfato tirpumui.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
15,2	84,8	84,8	22,6	0,276

3. Li_2SO_4, Na_2CO_3 ir $CuSO_4$ tirpalus supylus į vieną cheminę stiklinę, iškrito nuosėdos. Užrašykite šių nuosėdų cheminę formulę.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
18,0	82,0	82,0	47,2	0,500

4. Laborantas į natrio karbonato vandeninį tirpalą įpylė kalcio chlorido tirpalo. Gautas tirpalas susidrumstė, vyko tokia reakcija:

$$Na_2CO_3(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + CaCO_3(k)$$

Tada į gautą drumstą tirpalą laborantas įmerkė šiaudelį ir burna ėmė pro jį pūsti orą. Po kurio laiko tirpalas nuskaidrėjo. Užrašykite vykusios reakcijos bendrąją lygtį.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
81,4	18,6	18,6	55,4	0,557

5. Laborantas paėmė 590 g 50 °C temperatūros sočiojo Na_2CO_3 tirpalo ir nugarino 80 g vandens. Tada gautą tirpalą atvėsino iki 10 °C temperatūros. Apskaičiuokite, kiek gramų Na_2CO_3 nuosėdų susidarė viso eksperimento metu. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Taškų pasiskirstymas (%)					*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2	3	4			
42,1	14,1	15,3	16,2	12,3	35,6	70,7	0,757

5 klausimas. Ieva ir Tomas laboratorijoje turėjo susintetinti nežinomo trivalenčio metalo (Me) oksalato kristalohidratą $Me_2(C_2O_4)_3 \cdot xH_2O$ ir nustatyti jo cheminę formulę.

1. Ieva paruošė 100 cm^3 0,050 mol/l $Me(NO_3)_3$ tirpalo. Apskaičiuokite, kiek molių nitrato jonų yra šiame tirpale. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
69,0	31,0	31,0	69,5	0,600

2. Parašykite cheminio indo, kuriame ruošiami tikslios molinės koncentracijos tirpalai, pavadinimą.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
39,7	60,3	60,3	56,3	0,467

3. Tomas paruošė 100 g 1 proc. oksalo rūgšties $H_2C_2O_4$ tirpalo iš oksalo rūgšties dihidrato $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$. Apskaičiuokite, kiek gramų oksalo rūgšties dihidrato Tomas turėjo pasverti, ruošdamas šį tirpalą. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
46,5	13,6	39,9	46,7	81,3	0,681

4. Pagaminę abu tirpalus, Ieva ir Tomas juos sumaišė. Iš karto iškrito $Me_2(C_2O_4)_3 \cdot xH_2O$ nuosėdos. Pasiūlykite būdą, kaip laboratorijoje galima būtų atskirti nuosėdas nuo tirpalo.

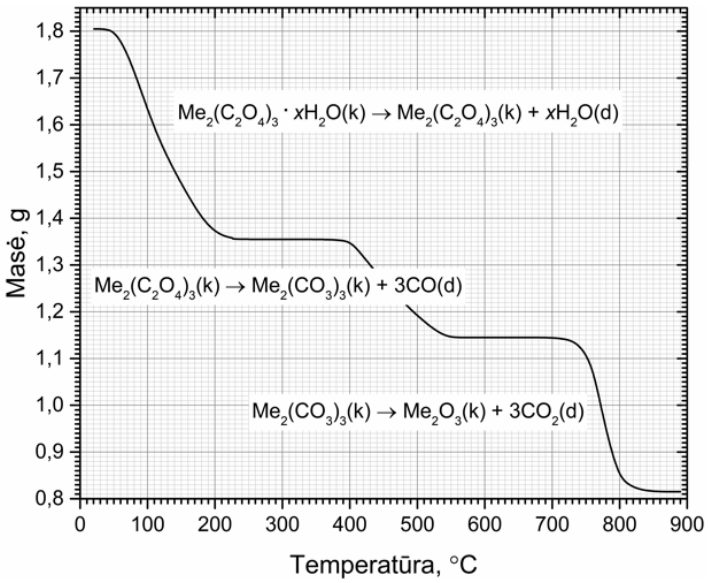
Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
32,5	67,5	67,5	53,2	0,458

5. Reakcijos lygtyje įrašykite trūkstamą reagentą ir produktą. Išlyginkite reakcijos lygtį.

$$...Me(NO_3)_3(aq) + ...H_2C_2O_4(aq) + ... \rightarrow ...Me_2(C_2O_4)_3 \cdot xH_2O(k) + ...$$

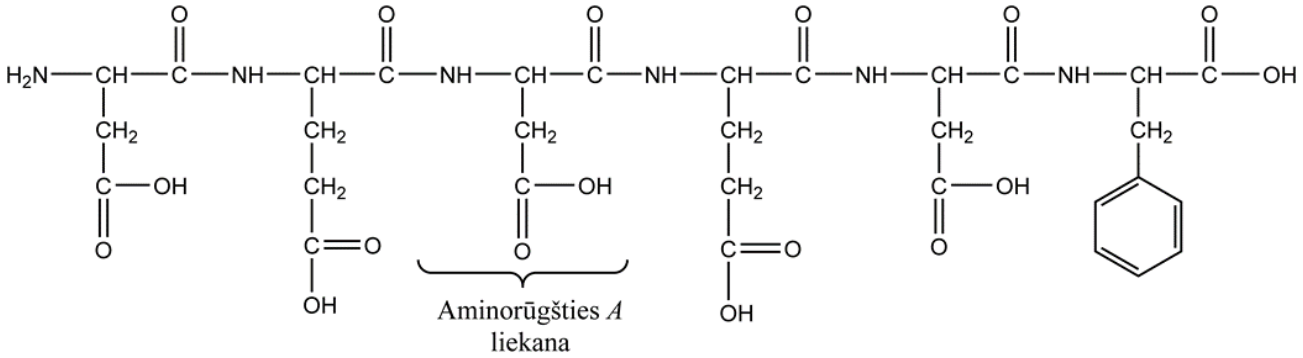
Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
55,1	24,4	20,5	32,7	59,7	0,587

6. Norėdami nustatyti susidariusio kristalohidrato cheminę formulę, Ieva ir Tomas atliko tokį eksperimentą: 1,805 g masės $Me_2(C_2O_4)_3 \cdot xH_2O$ mėginį kaitino ir stebėjo masės pokytį. Gautus rezultatus pavaizdavo grafiškai (žr. p. 19). Grafike matomi trys staigūs masės sumažėjimai. Juos paaiškina grafike užrašytos reakcijų lygtys. Remdamiesi eksperimento duomenimis, nustatykite $Me_2(C_2O_4)_3 \cdot xH_2O$ kristalohidrato cheminę formulę.



Taškų pasiskirstymas (%)						*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2	3	4	5			
68,9	6,8	8,9	6,6	4,6	4,2	16,7	49,6	0,665

6 klausimas. Paveiksle pateiktas baltymo fragmentas.



1. Nustatykite, kiek aminorūgščių liekanų yra šiame baltymo fragmente.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
26,3	73,7	73,7	45,5	0,408

2. Baltymų hidrolizei naudojami fermentai amilazė ir proteazė. Nurodykite, kuriuo tikslu šių fermentų dedama į indų ploviklius.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
62,2	37,8	37,8	40,1	0,320

3. Užrašykite cheminio ryšio, kuris nutrūksta baltymų hidrolizės metu, nesutrumpintąją struktūrinę formulę.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
57,9	42,1	42,1	81,3	0,633

4. Užrašykite aminorūgšties *A*, kurios liekana pažymėta baltymo fragmente, sutrumpintąją struktūrinę formulę.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
61,9	38,1	38,1	81,0	0,663

5. Remdamiesi cheminiais ryšiais, palyginkite pirminę ir antrinę baltymo struktūras. Parašykite po vieną panašumą ir skirtumą.

Taškų pasiskirstymas (%)			*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1	2			
47,3	21,6	31,1	41,9	60,9	0,558

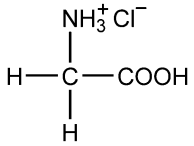
6. Su kiek daugiausia molių KOH (0,01 mol/l koncentracijos tirpalas) gali sureaguoti vienas molis paveiksle pateikto baltymo fragmento?

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
49,5	50,5	50,5	54,6	0,429

7. Paveiksle pateiktame baltymo fragmente yra aminorūgšties liekana, turinti benzeno žiedą. Parašykite šios aminorūgšties molekulinę formulę.

Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
61,3	38,7	38,7	74,0	0,605

8. Nežinomai aminorūgščiai reaguojant su HCl, susidarė pavaizduotas junginys. Užrašykite šios nežinomos aminorūgšties sutrumpintąją struktūrinę formulę.



Taškų pasiskirstymas (%)		*Sunkumas*	*Skiriamoji geba*	*Koreliacija*
0	1			
51,7	48,3	48,3	78,9	0,626