

Įvadas

Sveiki atvykę į Chemijos olimpiadą. Keletas žodžių apie užduočių sprendimą. Dalį atsakymų rinksitės iš kelių galimų. Jei kurioje nors užduotyje reikės pasirinkti daugiau nei vieną galimą atsakymą, būkite atidūs. Pažymėtas neteisingas atsakymas atima dalį to konkretaus klausimo taškų. Todėl jei abejojate, rinkitės tik tuos atsakymus, dėl kurių esate tikri. Žinoma, minusinių taškų už klausimą nėra skiriama, t.y. mažiausia įmanoma taškų suma už vieną klausimą yra 0.

- Kai atsidarote šią mokymosi programą, greičiausiai automatiškai nustatyta kalba yra anglų. Patartina perjungti kalbą į lietuvių. Tai padaryti galite lango viršuje paspausdami atitinkamą vėliavėlę.
- Jei atsakymo į kurį nors klausimą tiksliai nežinote ir jei likus laiko norėsite daryti perėjimą prie jo sugrįžti, jį galite pasižymėti. Tai padaryti galite paspausdami kairėje pusėje prie klausimo numerio esantį užrašą „Pažymėti klausimą“.
- Devintokų ir dešimtokų užduotys vienodos, todėl kai kurie klausimai gali pasirodyti per sunkūs. Nesijaudinkite, taip ir turi būti, tiesiog stenkitės teisingai atsakyti į kuo daugiau klausimų. Devintokų ir dešimtokų rezultatai bus vertinami atskirose klasių grupėse.

Rašydami skaitinius atsakymus:

- vietoje kablelio naudokite tašką, t.y. rašykite 0.00123 o ne 0,00123;
- po skaitinio atsakymo matavimo vienetų rašyti nereikia, matavimo vienetai, kuriais reikia pateikti atsakymą, bus paminėti klausime;
- sprenddami skaičiavimo uždavinius apvalinkite tik galutinį atsakymą; jei nenurodyta kitaip, jį apvalinkite palikdami tris reikšminius skaitmenis.
- Reikšminiai skaitmenys prasideda nuo pirmojo nenulinio skaitmens, pvz., jei skaičiuotuvą rodo 0.00000123678, pirmasis nenulinis skaitmuo yra 1, tad apvaliname taip: 0.00000124.
- Jei skaičių rašote standartiniu pavidalu, rašykite 1.24E-6 (tai atitiks skaičių $1.24 \cdot 10^{-6}$).

Jums bus pateiktos 5 užduotys:

1. Testiniai klausimai
2. Vandens koncentracija
3. Galvosūkių
4. Aliuminis
5. Kad augtų ir žydėtų...

Surinkta taškų suma perskaičiuojama į procentus.

Sėkmės sprendžiant užduotis!

Sprendžiant galbūt prireiks šių formulų:

Konstantos ir formulės

Avogadro konstanta	$N_A = 6,02214 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	Kinetinė lygtis	$v = k [A]^m [B]^n \dots$
Universaliaji dujų konstanta	$R = 8,3145 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,083145 \text{ L} \cdot \text{bar} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$	Pirmojo laipsnio integruotoji kinetinė lygtis	$\ln \frac{[A]_t}{[A]_0} = -kt$
Standartinis slėgis	$p^\circ = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$	Pusėjimo trukmė	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$
1 atm slėgis	760 mmHg = 101325 Pa	Antrojo laipsnio integruotoji kinetinė lygtis	$\frac{1}{[A]_t} - \frac{1}{[A]_0} = kt$
Idealiųjų dujų lygtis	$pV = nRT$	Pusėjimo trukmė	$t_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$
	$\frac{p_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{p_2 V_2}{n_2 T_2}$	Arenijaus (Arrhenius) lygtis	$k = A \cdot \exp\left(-\frac{E_A}{RT}\right)$
$\chi_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{p_1}{p_1 + p_2 + \dots}$		$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_A}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$	
Dujų plėtimosi darbas esant pastoviam išoriniam slėgiui	$A = -p\Delta V$	Entalpijos pokytis	$\Delta H^\circ = \Delta U^\circ + p\Delta V$
Grįžtamojo plėtimosi darbas	$A = nRT \ln \frac{p_2}{p_1}$	Gibso energijos pokytis	$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$
Lamberto-Bero (Lambert-Beer) dėsnis	$A = \lg \frac{I_0}{I} = \epsilon c l$	$\Delta_r H^\circ = \sum \nu \Delta_f H^\circ (\text{prod}) - \sum \nu \Delta_f H^\circ (\text{reag})$	
Atominės masės vienetas	$1 \text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$\Delta_r G^\circ = \sum \nu \Delta_f G^\circ (\text{prod}) - \sum \nu \Delta_f G^\circ (\text{reag})$	
Elektrono masė	$m_e = 9,10938 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	$\Delta_r S^\circ = \sum \nu S^\circ (\text{prod}) - \sum \nu S^\circ (\text{reag})$	
Planko (Planck) konstanta	$h = 6,62608 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$	$a \text{ A(aq)} + b \text{ B(aq)} \rightarrow c \text{ C(aq)} + d \text{ D(aq)}$	
Šviesos greitis	$c = 2,99793 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$	$Q_r = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$	
Bolcmano (Boltzmann) konstanta	$k_B = 1,38065 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$	$\Delta_r G = \Delta_r G^\circ + RT \ln Q_r$	
Kvanto energija	$E = h\nu$	$\Delta_r G^\circ = -RT \ln K = -nFE^\circ_{\text{cel}}$	
Elektromagnetinės bangos ilgio ir dažnio sąryšis	$\lambda \cdot \nu = c$	Nernsto lygtis	$E = E^\circ - \frac{RT}{nF} \ln Q_r$
Bangos skaičius	$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda}$	Faradėjaus konstanta (Faraday)	$F = 96485 \text{ C mol}^{-1}$
1 eV 1 eV/atomui	$1,60218 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ $96,4853 \text{ kJ/mol}$	$\ln \frac{K_2}{K_1} = \frac{\Delta H^\circ}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$	
$pH = -\lg[H^+]$	$pH = pK_a + \lg \frac{[B]}{[R]}$	$K_a \times K_b = K_w$	$K_p = K_c (RT)^{\Delta \nu_{\text{dujų}}}$

Užduotis parengė: Deimantas Šmigelskas, Vytautas Kavaliauskas, Lukas Neverdauskas, Lukas Šteinsys.

Question 1

Not answered

v3 (latest)

Kokiu masių santykiu reikia sumaišyti 20% ir 50% sieros rūgšties tirpalus, jei reikia pagaminti 30% sieros rūgšties tirpalą?

- 2:5
- 1:2
- 5:2
- 2:1

Question 2

Not answered

v4 (latest)

Hide sidebar

Course management

Kurią(-ias) medžiagą(-as) paveikus druskos rūgštimi skiriasi bekvapės dujos?

- CaCO_3
- Na_2SO_3
- K
- FeS

Question 3

Not answered

v2 (latest)

Kurioje medžiagoje deguonies oksidacijos laipsnis yra didžiausias?

- H_2O_2
- O_2
- OF_2
- Na_2O

Question 4

Not answered

v2 (latest)

Koks kovalentinis ryšys yra susidaręs azoto N_2 molekulėje?

- Trigubasis
- Dvigubasis
- Viengubasis
- Keturgubasis

Question 5

Not answered

v2 (latest)

Kurioje(-iose) iš pateiktų medžiagų yra ir joninių, ir kovalentinių ryšių?

- NaBr
- SF_6
- MgSO_4
- CuCl_2

Question 6

Not answered

v2 (latest)

Hide sidebar

Course management

Vandeniniame natrio hidroksido tirpale hidroksido jonų koncentracija yra 0.01 mol/l. Koks yra šio tirpalo pH?

- 2
- 12
- 4
- 6
- 13
- 5
- 14
- 7
- 11
- 10
- 3
- 1
- 9
- 8
- 0

Question 7

Not answered

v2 (latest)

Šulinio vanduo būna kietas. Virinant šulinio vandenį:

- pašalinamas tik pastovusis kietumas
- pašalinamas ir laikinasis, ir pastovusis kietumas
- nepašalinamas nei laikinasis, nei pastovusis kietumas
- pašalinamas tik laikinasis kietumas

Question 8

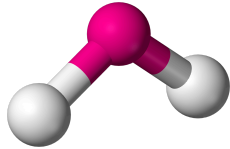
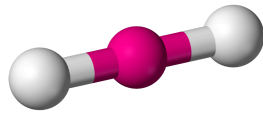
Not answered

v4 (latest)

Hide sidebar

Course management

Kuriame paveikslėlyje teisingai nurodytas atomų erdvinis išsidėstymas anglies dioksido molekulėje?

**Question 9**

Not answered

v2 (latest)

Kurio iš šių metalų lydymosi temperatūra žemiausia?

- Hg
- Ga
- Sr
- Al
- Fr

Question 10

Not answered

v2 (latest)

Reaguojant sieros(VI) oksidui SO_3 ir natrio hidroksidui NaOH gali susidaryti (pažymėkite visus tinkamus):

- NaHSO_3
- Na_2SO_3
- NaHSO_4
- Na_2SO_4
- NaHS
- Na_2S

Question 11

Not answered

v4 (latest)

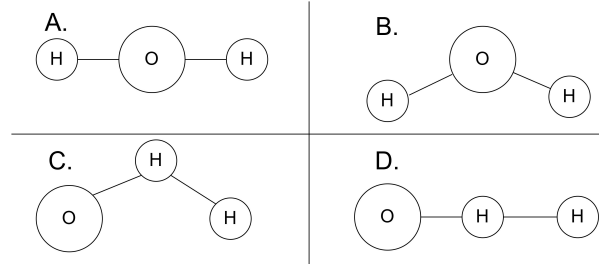
Hide sidebar

Course management

Vandens koncentracija

Žmonija atrado daug įvairių gyvų organizmų rūšių ir visų jų išgyvenimui reikia vandens. Dėl šios priežasties norint nuspėti ar tolimoje planetoje egzistuoja gyvybė, dažnai bandoma ieškoti būtent vandens pėdsakų. Nepaisant to, kartais vanduo būna nepageidaujamas. Pavyzdžiui, labai nepalanku kai didesnis vandens kiekis randamas naftoje ar jos produktuose.

Kuris brėžinys tiksliausiai atvaizduoja vandens molekulės formą ir struktūrą?



- C
- B
- A
- D

Question 12

Not answered

v4 (latest)

Kaip tirpsta šie junginiai vandenyje?

HCl	<input type="text" value="Choose..."/>
NaCl	<input type="text" value="Choose..."/>
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	<input type="text" value="Choose..."/>

Question 13

Not answered

v5 (latest)

Chemijoje medžiagų koncentracija dažniausiai išreiškiama procentais arba mol/l. Turime cukraus (C₁₂H₂₂O₁₁) tirpalą, gautą 39 g cukraus ištirpinus 100 g vandens. Gauta tirpalo tankis – 1.10 g/cm³.

Kokia šio tirpalo procentinė koncentracija (masės %)?

Answer:

Question 14

Not answered

v4 (latest)

Hide sidebar

Kokia šio tirpalo molinė koncentracija (mol/l)?

Answer:

Course management

Question 15

Not answered

v6 (latest)

Kartais tenka skaičiuoti ir vandens koncentraciją tirpale. Apskaičiuokite vandens molinę koncentraciją (mol/l) distiliuoto vandens mėginyje, kurio tankis 1.00 g/cm^3 . Atsakymą pateikite dešimtųjų tikslumu.

Answer: **Question 16**

Not answered

v3 (latest)

Kaip pasikeistų prieš tai skaičiuota vandens molinė koncentracija jei:

Vandenį sušaldysime į ledą

Vandenyje ištirpinsime daug cukraus

Paimsime dvigubai mažesnę vandens tūrį

Question 17

Not answered

v4 (latest)

Hide sidebar

Course management



Nustatyti vandens kiekį mėginyje galima atliekant Karlo Fišerio titravimą. Vandens turintis mėginys titruojamas specialiu reagentu, turinčiu SO_2 ir I_2 . Vyksta reakcija: $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{SO}_3 + 2 \text{HI}$

Norint išsigyti reagentų Karlo Fišerio titravimui (titrantui), jūs pamatysite, kad dažniausiai:

- Reagentas būna paruoštas visas reikiamas medžiagas ištirpinus organiniame tirpiklyje.
- Reagentai parduodami dujų balionuose, kuriuos nusipirkus dujos ištirpinamos vandenyje.
- Siekiant sutaupyti vietos, parduodamos sausos medžiagos, kurias nusipirkus ištirpinama vandenyje.
- Reagentas būna paruoštas visas reikiamas medžiagas ištirpinus vandenyje.

Question 18

Not answered

v4 (latest)

Titravimui paruošto reagento koncentracija nurodyta kaip 5 mg $\text{H}_2\text{O}/1$ ml (1 ml reagento pilnai sureaguoja su 5 mg vandens). 20 ml mėginio nutitruoti buvo sunaudota 5.0 ml reagento. Apskaičiuokite vandens molinę koncentraciją mėginyje (mol/l).

Answer:

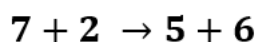
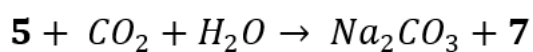
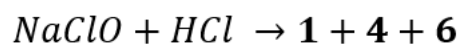
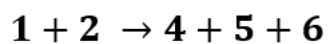
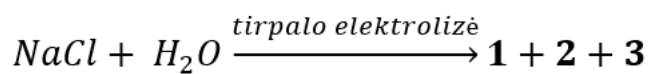
Question 19

Not answered

v7 (latest)

Galvosūkliai

Pasirinkite kokią medžiagą slepia kiekvienas iš skaičių. Visos pateiktos lygtys yra neišlygintos.



1 Choose...

2 Choose...

3 Choose...

4 Choose...

5 Choose...

6 Choose...

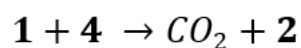
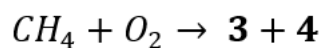
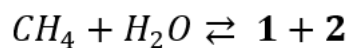
7 Choose...

Question 20

Not answered

v5 (latest)

Pasirinkite kokią medžiagą slepia kiekvienas iš skaičių. Visos pateiktos lygtys yra neišlygintos.



1 Choose...

2 Choose...

3 Choose...

4 Choose...

5 Choose...

Question 21

Not answered

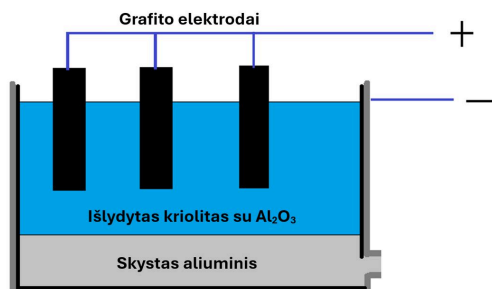
v7 (latest)

Hide sidebar

Course management

Aluminis

Metallų pramonėje aluminis išgaunamas elektrolizės būdu.



1 pav. Aluminio (III) oksido elektrolizės schema.

Prieš elektrolizę siekiant padidinti Al_2O_3 grynumą aluminio (III) oksido turtingi mineralai yra chemiškai apdorojami juos paveikiant natrio šarmu. Mineralams ištirpus susidaro kompleksinė druska.

Kiek mol H_3PO_4 reikia 1 mol šios druskos pilnai neutralizuoti? Atsakymo laukelyje įrašykite skaičių.

Answer:

Question 22

Not answered

v3 (latest)

Iš druskos iškristalinus $\text{Al}(\text{OH})_3$ pastarasis yra kaitinamas $1100\text{ }^\circ\text{C}$, kol vandens garai nustoja skirtis. Po apdorojimo gautas Al_2O_3 yra ištirpinamas išlydytame kriolite. Kriolitas padeda ženkliai sumažinti Al_2O_3 lydymosi temperatūrą – nuo maždaug $2000\text{ }^\circ\text{C}$ iki mažiau nei $1000\text{ }^\circ\text{C}$. Kriolito cheminė formulė Na_3AlF_6 .

Kam lygus $\text{NaF} : \text{AlF}_3$ molekulių santykis kriolite?

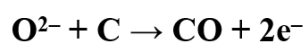
Answer:

Question 23

Not answered

v5 (latest)

Toliau atliekama Al_2O_3 elektrolizė per lydalą tekant kelių šimtų kiloamperų elektros srovei. Vyksta žemiau pateiktos reakcijos:



Nurodykite, kas šiose reakcijose yra oksidatorius, o kas reduktorius nutempdami atitinkamą atsakymą į tuščią lauką.

Oksidatorius yra

Reduktorius yra

Question 24

Not answered

v2 (latest)

Hide sidebar

Course management

Elektrolizės metu lydale susidaro ir $\text{Al}_2\text{OF}_6^{2-}$ jonai. Link kurio iš elektrodų – anodo, ar katodo – jie migruoja?

- Anodo
- Katodo

Question 25

Not answered

v10 (latest)

Per keliolika valandų sureagavo $8.73 \cdot 10^3$ mol aliuminio (III) oksido. Apskaičiuokite proceso metu išsiskyrusių dujų tūrį (STP) kubiniais metrais. *Užumina: pirma išsilyginkite oksidacijos-redukcijos dalines lygtis.*

Answer:

Question 26

Not answered

v9 (latest)

Prie elektrodų išsiskyrusios medžiagos kiekis yra tiesiogiai proporcingas per elektrolitą pratekėjusiam elektros krūviui. Šis teiginys dar vadinamas Faradėjaus dėsniumi ir išreikštas matematine forma atrodo taip:

$$m = \frac{It}{vF} \times M$$

kur m – medžiagos masė (g), M – medžiagos molinė masė (g/mol), I – elektros srovės stipris (A), v – elektronų skaičius, reikalingas vieno Al^{3+} jono redukcijai iki Al atomo, F – Faradėjaus konstanta, lygi 96485 C/mol, t – laikas (s).

Apskaičiuokite, kiek laiko truko elektrolizė tekant 200 kA stiprumo nuolatinei elektros srovei, jeigu jai pasibaigus buvo surinkta 4.00 t skysto aliuminio. Atsakymą pateikite valandomis.

Answer:

Question 27

Not answered

v4 (latest)

Jeigu elektrolizės metu lydale smarkiai sumažėja Al^{3+} koncentracija, įtampa ima kilti ir pradeda skintis X dujos, skatinančios šiltnamio efektą. Šių dujų sudėtyje yra anglies, o jų santykinis tankis oro atžvilgiu lygus 3.03.

Koks dar elementas (kitas nei anglis) sudaro šias dujas? Įrašykite elemento cheminį simbolį.

Answer:

Question 28

Not answered

v9 (latest)

Kad augtų ir žydėtų...

Norint užtikrinti gausų ir sveiką augalų derlių, būtina pasirūpinti, kad jie gautų visas reikalingas maisto medžiagas. Dalis jų randama dirvožemyje natūraliai, tačiau augalams augant šios medžiagos išsenka. Todėl žmonės naudoja **trąšas** – medžiagas, papildančias dirvožemį maistinėmis medžiagomis, kurios būtinos augalų augimui ir žydėjimui.

NPK trąšos – kompleksinės trąšos, kuriose yra trys pagrindiniai augalų mitybos elementai: azotas, fosforas ir kalis. Įrašykite žemiau pateiktų dalelių sudėtį - kiek protonų, neutronų ir elektronų sudaro dalelę. Laikykite, kad kalbama apie labiausiai gamtoje paplitusius izotopus.

N^{3-}	p^+	<input type="text"/>	K^+	p^+	<input type="text"/>	N^{2+}	p^+
	e^-	<input type="text"/>		e^-	<input type="text"/>		e^-
	n^0	<input type="text"/>		n^0	<input type="text"/>		n^0
P^{5+}	p^+	<input type="text"/>	N^{5+}	p^+	<input type="text"/>		p^+
	e^-	<input type="text"/>		e^-	<input type="text"/>		e^-
	n^0	<input type="text"/>		n^0	<input type="text"/>		n^0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 0

Question 29

Not answered

v7 (latest)

Viena iš NPK trąšų – amofosas. Galimos kelios šios trąšos formulės, priklausomai nuo reaguojančių žaliavų kiekių. Į 145 mL 1.2 mol/L fosforo rūgšties H_3PO_4 tirpalo leidžiama 0.348 mol amoniako NH_3 dujų. Kokia gauto amofoso formulė?

- $NH_4H_2PO_4$
- $(NH_4)_2HPO_4$
- $(NH_4)_3PO_4$

Question 30

Not answered

v4 (latest)

Kokios rūšies yra amofoso trąšos?

- Sudėtinės
- Paprastosios

Question 31

Not answered

v4 (latest)

Hide sidebar

Course management

Palyginkime dvi trąšas: K_2HPO_4 ir $NH_4H_2PO_4$. Kokia fosforo masės dalis druskoje, kurioje fosforo masės dalis didesnė? Atsakyme pateikite tik fosforo masės dalį procentais (%).

Answer:

Question 32

Not answered

v7 (latest)

Amonio sulfatas augalams teikia du svarbius elementus: azotą (N) bei sierą (S), reikalingus augimui bei baltymų sintezei. Pasirinkite, kaip laboratorijoje būtų galima įrodyti, kad amonio sulfato tirpale yra amonio ir sulfato jonų. Nurodykite vykstančių reakcijų požymius:

Jonas	Atpažinimo reagentas	Reakcijos požymis
NH_4^+		
SO_4^{2-}		

Question 33

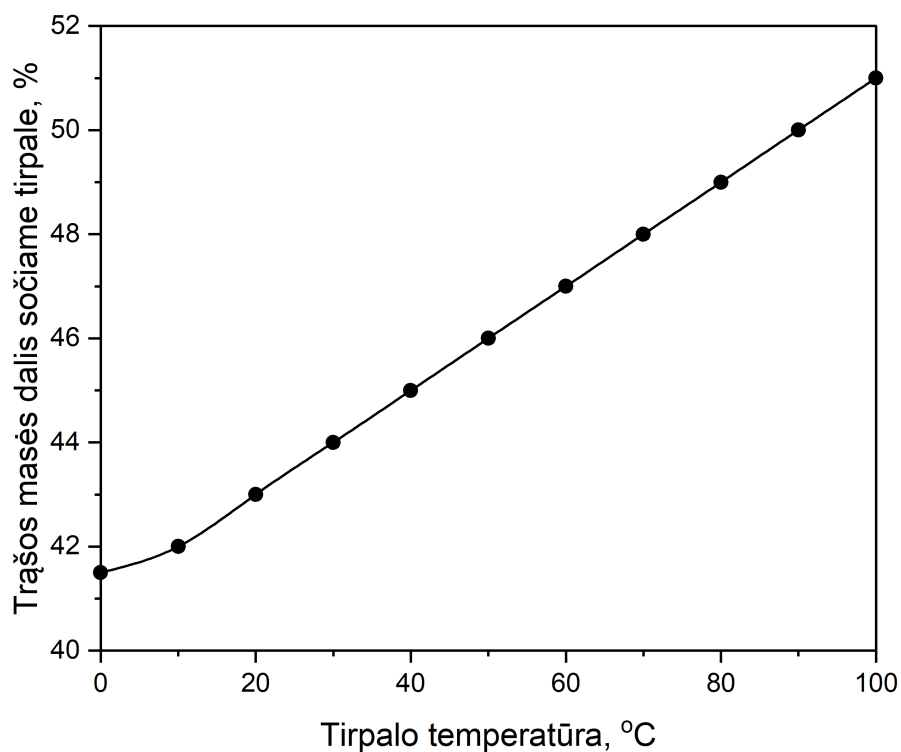
Not answered

v3 (latest)

Hide sidebars

Course management

Trąšų preparatą galima pasiruošti patiems, žinant trąšos tirpumą. Naudodamiesi pateikta amonio sulfato tirpumo kreive, apskaičiuokite, kiek gramų amonio sulfato ištirpsta 100 g vandens 40°C temperatūroje?

Answer:

Question 34

Not answered

v10 (latest)

Naudodamiesi jau anksčiau pateikta amonio sulfato tirpumo kreive, atsakykite, kiek gramų šios druskos išsikristalins dirvožemyje, kurio temperatūra 20°C jeigu tręšiant sunaudosime 150 g 40°C sočiojo trąšų tirpalo? Laikykite, jog visas vandens kiekis ateina tik iš trąšų tirpalo - dirvožemis visiškai sausas.

Answer: [◀ Bandomoji užduotis](#)[Apeliacija ▶](#)[☰ Table of contents](#)[> General](#)[> Lentelės](#)[> Bandomoji užduotis](#)