

PĒTNIECISKIE LABORATORIJAS DARBS (2.daļa)

10.klase

Eksperimenta darba gaitas plānošana

- Eksperiments jāplāno tā, lai nevis pierādītu hipotēzes pareizību, bet, lai censtos to noraidīt vai apgāzt.
- Plānojot ir jāņem vērā trauku un iekārtu izmantošanas iespējas un precizitāte.
- Eksperimenta gaita jāapraksta tā, lai cits varētu precīzi atkārtot.
- Nereti ir nepieciešams veikt kontroleksperimentu.

Darba gaitas plānošana

- Darba gaitu apraksta pa soļiem.
- Aprakstā jāiekļauj vielas (to daudzums), piederumi (to mērapjoms) un ierīces, kuras iek izmantotas katrā eksperimenta solī, īsi paskaidrojot ierīces lietošanas iemeslu.
- Paskaidro, kā tiks mainīts neatkarīgais lielums.
- Paskaidro, kā tiks mērīts atkarīgais lielums vai tiks novērota pazīme.
- Paskaidro, cik reizes tiks atkārtots eksperiments, lai rezultāti būtu ticami.
- Paskaidro, kā noturēsi nemainīgos lielumus vienā līmenī.
- Paredzi darba drošību, kas būs jāievēro visā eksperimentā.

Paškontroles jautājumi izvēlētajām vielām un piederumiem

- Vai zināms, kādi darba piederumi, ierīces un vielas nepieciešamas hipotēzes pierādīšanai?
- Vai skaidra darba piederumu lietošana un drošība darba laikā ar tiem?
- Vai varēsi izmērīt lielumu, kas mainīsies, ar izvēlētajiem darba piederumiem un vielām?
- Vai varēsi izmērīt lielumu, kas tiks mainīts ar izvēlētajiem darba piederumiem un vielām?
- Vai varēsi fiksēto lielumu noturēt nemainīgu ar izvēlētajiem darba piederumiem un vielām?
- Vai ir saskatāmas trauku un iekārtu mērvienības, mērapjomi un kļūdas?
- Vai izmantojot izvēlētos darba piederumus un vielas, ir iespēja iegūt ticamus datus rezultātu analīzei?

Uzdevums

Lai veiktu eksperimentu, nepieciešamas vielas, piederumi un trauki. Paskaidro, kas nav norādīts materiālu sarakstā! – **TRAUKU MĒRAPJOMS UN KĻŪDA**

1. Svāri. (**500G_±**), **1 G**)
2. Kolba.
3. Termometrs.
4. Stikla plāksne.
5. Hronometrs.

Paškontroles jautājumi darba gaitai

- Vai darba gaita uzrakstīta secīgi?
- Vai uzrakstītas vielas un darba piederumi, aprakstīta to lietošana, ievērojot darba drošību?
- Vai ir minēts atkarīgais lielums vai pazīme, dots apraksts kā tas tiks izmērīts?
- Ir pēc apraksta būs skaidrs kā tiks mainīts neatkarīgais lielums?
- Vai ir aprakstīti lielumi, kas varētu ietekmēt eksperimenta kļūdu?
- Vai dati būs ticami?

Uzdevumus

Izlasi eksperimenta darba gaitas aprakstu un paskaidro, kas nav norādīts un kas nav uzrakstīts korekti.

1. Savāc visus materiālus.
2. Ielej ūdeni glāzē.
3. Pievieno sāli.
4. Uzņem laiku.
5. Karsē divas minūtes.
6. Pēc divām minūtēm pieraksta gala rezultātu.

JĀNORĀDA AR KURU MĒRIERĪCI, KURU VIELU UN KO DARA.

1.Ar 100ml mērcilindru nomēra 75 ml detsilēta ūdens un ielej mērkolbā.

Novērošana

- Novēro ar visiem taustes orgāniem: ausīm, acīm, degunu, rokām.

Nosacījumi novērojuma tabulas veidošanai

- Jābūt nosaukumam, kas attēlo saturu.
- Kolonnu un rindu nosaukumi, kur norāda pētāmo lielumu (apzīmējumi)
- Fizikālo lielumu mērvienības.
- Dati

Kontroles jautājumi

- Vai novērojumu informācija satur visu informāciju, kas notiek eksperimentā?
- Vai novērojumu apraksts satur informāciju, kas tiek mainīts eksperimenta gaitā?
- Vai kvalitatīvie novērojumi tiek aprakstīti konkrēti un vismaz trīs teikumos?
- Vai apraksts tiek veikts novērojumu tabulā?
- Vai esi pievienojis iekārtas zīmējumu?
- Vai novērojums (ko redzu, dzirdu, saožu vai sajūtu) nav sajucis ar secinājumu, kas paskaidro novēroto?

Lasi tekstu un norādi, vai novērots kvantitatīvai vai kvalitatīvais rādījums

- a) Vielai ir ķiploka smarža.
- b) Šķīduma temperatūra paaugstinās līdz 30°C .
- c) Skābes šķīduma vides pH ir 5.
- d) Pievienojot dzeramajai sodai citronskābes šķīdumu, sākas putošana.

Izlasi tekstu un izveido tabulu, norādot tās nosaukumu, aiļu nosaukumus un lielumu apzīmējumus un mērvienības

- Jānis pētīja, cik ilgi var strādāt dažāda veida baterijas. Veicot eksperimentu, viņš noteica, ka baterija Nr.1 darbojas 4 stundas, baterija Nr.2 darbojas 3,5 stundas, bet baterija Nr.3 darbojas 5,5 stundas.

Grafiki

- Grafiskais attēls palīdz uzskatāmi raksturot un vispārināt pētāmo kopu.
- Grafiskais attēls ir tabulu veidošanas kā metodes turpinājums un papildinājums, jo grafiskajā attēlā izteiktāks kļūst rādītāju salīdzinājums, parādās kopas struktūra, labāk novērojamas attīstības tendences un savstarpējās sakarības.
- Grafiks vai diagramma attēlo sakarību starp diviem mainīgajiem – neatkarīgo un atkarīgo.
- Neatkarīgais – x ass, bet atkarīgais ir uz y ass.
- Grafikam jānorāda nosaukums, kas attēlo šo lielumu saistību.
- Līniju grafikus lieto, ja lielumi ir izmērāmi, bet stabiņu diagrammu lieto, ja lielums ir aprakstošs.

Kontroļautājumi

- Vai grafiks uzzīmēts precīzi?
- Vai grafikam ir nosaukums?
- Vai x un y asīm ir nosaukums?
- Vai lielumiem ir pierakstītas mērvienības?
- Vai uz x ass ir neatkarīgais, bet uz y ass – atkarīgais?
- Vai grafika mērogs ir piemērots?
- Vai līnija ir nepārtraukta (līniju grafikam)?
- Vai līnijām ir nosaukumi?
- Vai grafiks attēlo sakarību starp atkarīgo un neatkarīgo lielumu?
- Vai pēc grafika varēs izdarīt secinājumus par hipothēzes pareizību/ nepareizību?

Pēc tabulā esošajiem datiem uzzīmē atbilstošu grafiku, ja skolēns vēlējas noteikt, kā temperatūra ietekmē ķīmiskās reakcijas ātrumu. Tabulā izlabo kļūdas, ja tādas ir! – **fizikālie lielumi tabulā jāraksta ar to apzīmējumiem, piem. t (s)**

Temperatūra °C	Laiks (s)
10	123
17	58
35	37
60	24

Datu analīze un secinājums

pabeigts apraksts par iegūtajiem datiem, iekļaujot skaitļos.

Datu analīzē iegūst informāciju par:

- Tendenci, kas notiek ar eksperimentā pētāmo lielumu, ja notiek zināmu apstākļu maiņa.
- Lielāko, mazāko, vidējo lielumu

Secinājums – apstiprinājums par izvirzītās hipotēzes patiesumu.

Lai iegūtu ticamus datus, tos vēlams salīdzināt ar informācijas avotos atrodamo informāciju.

Kontroļautājumi

- Vai uzrakstīts datu iegūšanas paņēmiens?
- Vai aprakstīta atklātā likumsakarība starp lielumiem?
- Vai aprēķināts vidējais katram pētāmajam lielumam?
- Vai norādīti rezultāti, kuri neiederas datu kopā?
- Vai katram lielumam aprēķināta relatīvā un absolūtā kļūda?
- Vai iegūti dati salīdzināti ar literatūras avotos atrodamajiem rezultātiem?
- Vai norādīti eksperimenta trūkumi un kļūdu iespējamie iemesli?
- Vai norādīti kā pieļauto kļūdu iespējams labot, uzlabojot eksperimenta kvalitāti?
- Vai ir piedāvāta cita alternatīva eksperimenta veikšanai?

Pētījumu datu analīzes

- galvenā nozīme ir sniegt **izmērāmus un pielietojamus rezultātus**, uz kā pamata izdarīt **secinājumus un pamatotus lēmumus**.

Kontroljautājumi secinājumiem

- Vai izdarīts apgalvojums par hipotēzes pierādīšanos vai nepierādīšanos?
- Vai secinājumi izriet tikai no taviem rezultātiem?
- Vai ir uzrakstīta iespēja kā paplašināt eksperimentu?
- Vai iegūtie rezultāti ir paskaidroti?

Saskati tekstā tendences, datu aprakstu, vidējo rezultātu, lielāko/mazāko lielumu, lielumu, kas neiederas kopdatos, un novērojumu, kas pamatots ar datiem.

- Eksperimenta rezultāti parādīja, ka sēklas sālsūdenī sāk dīgt trešajā dienā, bet izaug par 1 mm pēc ceturtais dienas, bet piektajā dienā augs sāk novīst. Sēklas krāna ūdenī arī sāk dīgt trešajā dienā, nākamo septiņu dienu laikā izaug par 7 mm, vidēji dienā izaugot par 2 mm. Vidēji auga garuma pieaugums diennaktī sālsūdenī bija 0,2 mm, bet krāna ūdenī – 2 mm. Tātad augs krāna ūdenī aug ātrāk, nekā augs, kas ievietot sālsūdenī.

Pēc dotās pētāmās problēmas un datiem sastādi eksperimenta lielumus, hipotēzi, darba gaitu, izvēloties atbilstošus darba piederumus, darba analīzi, grafiku un secinājumu!

Pētāmā problēma

Kā ūdeņražperoksīda (H_2O_2) ūdens šķīduma koncentrācija ietekmē skābekļa iegūšanas ātrumu?

Tabula

W (%)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
T(s)	3,78	3,44	3,07	2,83	1,67

Eksperimentā notikušās ķīmiskās reakcijas vienādojums

