

KLAIPĖDOS „AŽUOLYNO“ GIMNAZIJA

Laboratorinių darbų

„Fermentinių reakcijų greičio priklausomybė nuo aplinkos veiksnių“ aprašai

Darbo aprašus paruošė Klaipėdos „Ažuolyno“ gimnazijos:
chemijos mokytoja metodininkė Raimonda Dargevičienė ir
biologijos mokytoja metodininkė Ieva Šiaulienė

Klaipėda, 2025 m.

1. „Fermentinių reakcijų greičio priklausomybė nuo temperatūros“

Ant suolų turėsite žemiau pateiktas priemones ir reagentus skirtus praktikos darbui atlikti. Susipažinę su priemonėmis ir reagentais, dirbdami grupėje, turite patys iš anksto parengti darbo aprašą ir pagal jį atlikti praktikos darbą. Apraše turi būti nurodyti punktai:

1. Darbo tikslas.
2. Hipotezė.
3. Darbo priemonės:

- a) Svarstyklės ir svėrimo indeliai
- b) Kūginė kolba (250 ml)
- c) Keturios cheminės stiklinės
- d) Keturi termometrai
- e) Aštuoni dideli mėgintuvėliai

- f) Virdulys
- g) Aštuoni maži mėgintuvėliai (šie turi įtilpti į didelius mėgintuvėlius)
- h) Liniuotė
- g) Laikmatis

4. Reagentai:

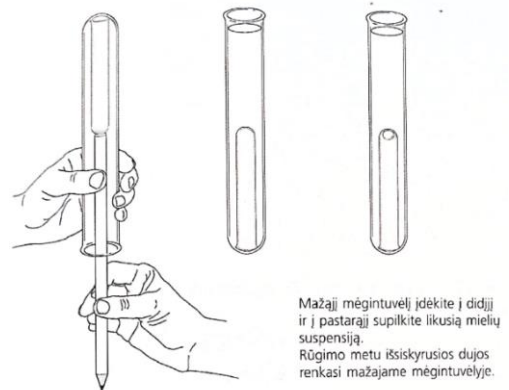
- a) Kepimo mielės (šlapios)
- b) Sacharozė
- c) Distiliuotas vanduo
- d) Ledo gabalėliai

5. Darbo eiga:

Pastabos:

- a) tyrimui atlikti pasirinkite 4 skirtingas temperatūras;
- b) atlikite po du pakartojimus kiekvienoje temperatūroje;
- c) fiksuokite duomenis keturiuose laiko intervaluose;
- d) pateiktas paveikslas kaip surinkti išsiskyrusias dujas.

Pirmiausia pasipraktikuokite su vandeniu.



6. Rezultatai ir rezultatų aptarimas:

- a) gautus tyrimo duomenis pateikite rezultatų lentelėje;
- b) apskaičiuokite vidutinį reakcijos greitį kiekvienoje temperatūroje;
- c) remdamiesi gautais rezultatais nubraižykite grafiką;
- d) paaiškinkite gautus rezultatus.

7. Išvados

Po darbo kiekviena grupė paskiria vieną narį, kuris pristatys likusioms grupėms darbo rezultatus, kuriuose nurodys (skirta 3-4 min.):

- a) hipotezę;
- b) dujų surinkimo būdą;
- c) nubraižytą grafiką ir jį paaiškins;
- d) pateiks išvadas;
- e) įsivertinimą (kaip sekėsi planuoti ir atlikti tyrimą: kas sekėsi geriausiai ir sunkiausiai, ką būtų galima tobulinti).

2. „Fermentinės reakcijos greičio priklausomybė nuo substrato koncentracijos“

Ant suolų turėsite žemiau pateiktas priemones ir reagentus skirtus praktikos darbui atlikti. Susipažinę su priemonėmis ir reagentais, dirbdami grupėje, turite patys iš anksto parengti darbo aprašą ir pagal jį atlikti praktikos darbą. Apraše turi būti nurodyti punktai:

1. Darbo tikslas.

2. Hipotezė.

3. Darbo priemonės:

- | | |
|---|------------------------------------|
| a) Keturi kristalizatoriai | g) Pincetas |
| b) Kamščiai su žarnelėmis 8 vnt. | h) Žirklys/skalpelis |
| c) Stovėlis su 8 vnt. mažų mėgintuvėlių | i) Sietelis |
| d) Aštuoni matavimo cilindrai | j) Laikmatis |
| e) Graduotos pipetės/pipetmanas | k) Svarstyklės ir svėrimo indeliai |
| f) Grūstuvė ir grūstuvėlis | l) Dvi cheminės stiklinės 100 mL |

4. Reagentai:

- a) 3 proc. H_2O_2
- b) Katalazės tirpalas iš vištos kepenų
- c) Distiliuotas vanduo

5. Darbo eiga:

Pastabos:

a) pateikta katalazės išskyrimo iš kepenų ląstelių eiga (katalazę išskirinėkite tik tada, kai jau viską būsite pasiruošę, nes fermentas ilgai veikiamas kambario temperatūros praranda aktyvumą):

- 1. Žirkliu ar skalpeliu atpjauti ir pasverti 5 g kepenų gabalėlį;
- 2. Kepenų gabalėlį susmulkinti žirkliu ar skalpeliu, sutrinti grūstuvėliu iki homogeniškos masės;
- 3. Sutrintas kepenis užpilti 45 ml distiliuoto vandens;
- 4. Gautą tirpalą išmaišyti, nufiltruoti per sietelį – katalazė liks filtrate.

b) atliekant tyrimą naudokite ne mažiau nei 4 pasirinktas substrato koncentracijas.

c) atlikite po du pakartojimus kiekvienoje substraato koncentracijoje.

d) fiksuokite duomenis keturiuose laiko intervaluose.

6. Rezultatai ir rezultatų aptarimas:

- a) gautus tyrimo duomenis pateikite rezultatų lentelėje;
- b) apskaičiuokite vidutinį reakcijos greitį kiekvienai substrato koncentracijai pasirinktame laiko intervale;
- c) remdamiesi gautais rezultatais nubraižykite grafiką;
- d) paaiškinkite gautus rezultatus.

7. Išvados

Po darbo kiekviena grupė paskiria vieną narį, kuris pristatys likusioms grupėms darbo rezultatus, kuriuose nurodys (skirta 3–4 min.):

- a) hipotezę;
- b) dujų surinkimo būdą;
- c) nubraižytą grafiką ir jį paaiškins;
- d) Pateiks išvadas;
- e) įsivertinimą (kaip sekėsi planuoti ir atlikti tyrimą: kas sekėsi geriausiai ir sunkiausiai, ką būtų galima tobulinti).

3. „Fermentinių reakcijų greičio priklausomybė nuo pH“

Ant suolų turėsite žemiau pateiktas priemones ir reagentus skirtus praktikos darbui atlikti. Susipažinę su priemonėmis ir reagentais, dirbdami grupėje, turite patys iš anksto parengti darbo aprašą ir pagal jį atlikti praktikos darbą. Apraše turi būti nurodyti punktai:

1. Tikslas.

2. Hipotezė.

3. Darbo priemonės:

- a) Maži mėgintuvėliai 8 vnt. su stoveliu
- b) Aštuoni dideli mėgintuvėliai
- c) Graduotos pipetės/pipetmanas
- d) Grūstuvė ir grūstuvėlis
- e) Pincetas
- f) Žirklys/skalpelis
- g) Sietelis

h) Laikmatis

i) Svarstyklės ir svėrimo indeliai

j) Cheminė stiklinė 6 vnt.

k) Liniuotė

l) pH metras

m) Keturios kūginės kolbos

4. Reagentai:

a) 3 proc. H_2O_2

b) Katalazės tirpalas iš vištos kepenų

c) Distiliuotas vanduo

d) 9 proc. acto rūgštis

e) Valgomoji soda

5. Darbo eiga:

Pastabos:

a) pateikta katalazės išskyrimo iš kepenų ląstelių eiga (katalazę išskirinėkite tada, kai jau viską būsite pasiruošę, nes fermentas ilgai veikiamas kambario temperatūros praranda aktyvumą):

1) Žirkliemis ar skalpeliu atpjauti ir pasverti 5 g kepenų gabalėlį;

2) Kepenų gabalėlį susmulkinti žirkliemis ar skalpeliu, sutrinti grūstuvėliu iki homogeniškos masės;

3) Sutrintas kepenis užpilti 45 ml distiliuoto vandens;

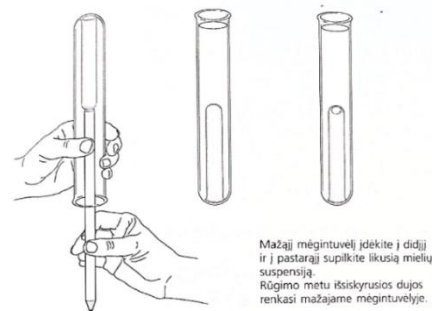
4) Gautą tirpalą išmaišyti, nufiltruoti per marlę arba nukošti naudojant sietelį – katalazė liks filtrate.

b) atliekant tyrimą naudoti ne mažiau nei keturias pH vertes.

c) atlikite po du pakartojimus kiekvienoje pH vertėje.

d) fiksuokite duomenis keturiuose laiko intervaluose.

e) pateiktas paveikslas kaip surinkti išsiskyrusias dujas. Pirmiausia pasipraktikuokite su vandeniu.



6. Rezultatai ir rezultatų aptarimas:

a) gautus tyrimo duomenis pateikite rezultatų lentelėje;

b) apskaičiuokite vidutinį reakcijos greitį kiekvienai pH vertei pasirinktame laiko intervale;

c) remdamiesi gautais rezultatais nubraižykite grafiką;

d) paaiškinkite gautus rezultatus.

7. Išvados

Po darbo kiekviena grupė paskiria vieną narį, kuris pristatys likusioms grupėms darbo rezultatus, kuriuose nurodys (skirta 3-4 min.):

a) hipotezę;

b) dujų surinkimo būdą;

c) nubraižytą grafiką ir jį paaiškins;

d) pateiks išvadas;

e) įsivertinimą (kaip sekėsi planuoti ir atlikti tyrimą: kas sekėsi geriausiai ir sunkiausiai, ką būtų galima tobulinti).

4. „Fermentinių reakcijų greičio priklausomybė nuo temperatūros“

Ant suolų turėsite žemiau pateiktas priemones ir reagentus skirtus praktikos darbui atlikti. Susipažinę su priemonėmis ir reagentais, dirbdami grupėje, turite patys iš anksto parengti darbo aprašą ir pagal jį atlikti praktikos darbą. Apraše turi būti nurodyti punktai:

1. Tikslas.
2. Hipotezė.
3. Darbo priemonės.

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| a) Keturi kristalizatoriai | g) Svarstyklės ir svėrimo indeliai |
| b) Kamščiai su žarnelėmis 8 vnt. | h) Cheminė stiklinė 100 mL 4 vnt. |
| c) Mėgintuvėliai 8 vnt. su stoveliu | i) Keturi termometrai |
| d) 8 vnt. matavimo cilindrai | j) Kūginė kolba 250 mL |
| e) Graduotos pipetės/pipetmanas | k) Virdulys |
| f) Laikmatis | |

4. Reagentai:

- | | |
|-------------------|------------------------|
| a) Šlapios mielės | c) Distiliuotas vanduo |
| b) Sacharozė | d) Ledo gabalėliai |

5. Darbo eiga:

- a) tyrimui atlikti pasirinkite 4 skirtingas temperatūras;
- b) atlikite po du pakartojimus kiekvienoje temperatūroje;
- c) fiksuokite duomenis keturiuose laiko intervaluose;

6. Rezultatai ir rezultatų aptarimas:

- a) gautus tyrimo duomenis pateikite rezultatų lentelėje;
- b) apskaičiuokite vidutinį reakcijos greitį kiekvienai pasirinktai temperatūrai pasirinktame laiko intervale;
- c) remdamiesi gautais rezultatais nubraižykite grafiką;
- d) paaiškinkite gautus rezultatus.

7. Išvados

Po darbo kiekviena grupė paskiria vieną narį, kuris pristatys likusioms grupėms darbo rezultatus, kuriuose nurodys (skirta 3-4 min.):

- a) hipotezę;
- b) dujų surinkimo būdą;
- c) nubraižytą grafiką ir jį paaiškins;
- d) pateiks išvadas;
- e) įsivertinimą (kaip sekėsi planuoti ir atlikti tyrimą: kas sekėsi geriausiai ir sunkiausiai, ką būtų galima tobulinti).

5. „Fermentinių reakcijų greičio priklausomybė nuo temperatūros“

Ant suolų turėsite žemiau pateiktas priemones ir reagentus skirtus praktikos darbui atlikti. Susipažinę su priemonėmis ir reagentais, dirbdami grupėje, turite patys iš anksto parengti darbo aprašą ir pagal jį atlikti praktikos darbą. Apraše turi būti nurodyti punktai:

1. Darbo tikslas.
2. Hipotezė.
3. Darbo priemonės:

- a) Svarstyklės ir svėrimo indeliai
- b) Kūginė kolba (250 ml)
- c) Keturios cheminės stiklinės
- d) Keturi termometrai
- e) Aštuoni dideli mėgintuvėliai

- f) Aštuoni maži mėgintuvėliai (šie turi įtilpti į didelius mėgintuvėlius)
- g) Virdulys
- h) Liniuotė
- g) Laikmatis

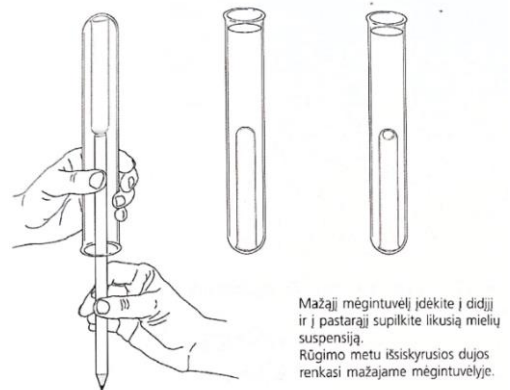
4. Reagentai:

- a) Kepimo mielės (šlapios)
- b) Sacharozė
- c) Vanduo
- d) Ledo gabalėliai

5. Darbo eiga:

Pastabos:

- a) tyrimui atlikti pasirinkite 4 skirtingas temperatūras;
- b) atlikite po du pakartojimus kiekvienoje temperatūroje;
- c) fiksuokite duomenis keturiuose laiko intervaluose;
- d) pateiktas paveikslas kaip surinkti išsiskyrusias dujas. Pirmiausia pasipraktikuokite su vandeniu.



6. Rezultatai ir rezultatų aptarimas:

- a) gautus tyrimo duomenis pateikite rezultatų lentelėje;
- b) apskaičiuokite išsiskyrusių dujų tūrį kiekvienoje temperatūroje;
- c) remdamiesi gautais rezultatais nubraižykite grafiką;
- d) paaiškinkite gautus rezultatus.

7. Išvados

Po darbo kiekviena grupė paskiria vieną narį, kuris pristatys likusioms grupėms darbo rezultatus, kuriuose nurodys (skirta 3-4 min.):

- a) hipotezę;
- b) dujų surinkimo būdą;
- c) nubraižytą grafiką ir jį paaiškins;
- d) pateiks išvadas;
- e) įsivertinimą (kaip sekėsi planuoti ir atlikti tyrimą: kas sekėsi geriausiai ir sunkiausiai, ką būtų galima tobulinti).

6. „Fermentinių reakcijų greičio priklausomybė nuo substrato koncentracijos“

Ant suolų turėsite žemiau pateiktas priemones ir reagentus skirtus praktikos darbui atlikti. Susipažinę su priemonėmis ir reagentais, dirbdami grupėje, turite patys iš anksto parengti darbo aprašą ir pagal jį atlikti praktikos darbą. Apraše turi būti nurodyti punktai:

1. Tikslas
2. Hipotezė
3. Darbo priemonės

- | | |
|--|------------------------------------|
| a) Maži mėgintuvėliai 8 vnt. su stoveliu | h) Laikmatis |
| b) Aštuoni dideli mėgintuvėliai | i) Svarstyklės ir svėrimo indeliai |
| c) Graduotos pipetės/pipetmanas | j) Cheminė stiklinė 6 vnt. |
| d) Grūstuvė ir grūstuvėlis | k) Liniuotė |
| e) Pincetas | l) pH metras |
| f) Žirklys/skalpelis | m) Keturios kūginės kolbos |
| g) Sietelis | |

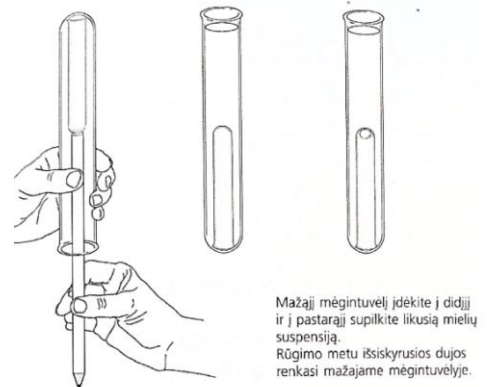
4. Reagentai:

- a) 3 proc. H_2O_2
- b) Katalazės tirpalas iš vištos kepenų
- c) Distiliuotas vanduo

5. Darbo eiga:

Pastabos:

- a) pateikta katalazės išskyrimo iš kepenų ląstelių eiga (katalazę išskirinėkite tik tada, kai jau viską būsite pasiruošę, nes fermentas ilgai veikiamas kambario temperatūros praranda aktyvumą):
 - 1) Žirkliemis ar skalpeliu atpjauti ir pasverti 5 g kepenų gabalėlį.
 - 2) Kepenų gabalėlį susmulkinti žirkliemis ar skalpeliu, sutrinti grūstuvėliu iki homogeniškos masės.
 - 3) Sutrintas kepenis užpilti 45 ml distiliuoto vandens.
 - 4) Gautą tirpalą išmaišyti, nufiltruoti per marlę arba nukošti naudojant sietelį – katalazė liks filtrate.
- b) atliekant tyrimą naudoti ne mažiau nei keturias substrato koncentracijas;
- c) atlikite po du pakartojimus kiekvienoje substrato koncentracijoje;
- d) fiksuokite duomenis keturiuose laiko intervaluose;
- e) pateiktas paveikslas kaip surinkti išsiskyrusias dujas. Pirmiausia pasipraktikuokite su vandeniu.



6. Rezultatai ir rezultatų aptarimas:

- a) gautus tyrimo duomenis pateikite rezultatų lentelėje;
- b) apskaičiuokite išsiskyrusių dujų tūrį kiekvienoje substrato koncentracijoje;
- c) remdamiesi gautais rezultatais nubraižykite grafiką;
- d) paaiškinkite gautus rezultatus.

7. Išvados

Po darbo grupė paskiria narį, kuris pristatys kitoms grupėms darbo rezultatus, kuriuose nurodys (3-4 min.):

- a) hipotezę;
- b) dujų surinkimo būdą;
- c) nubraižytą grafiką ir jį paaiškina;
- d) pateiks išvadas;
- e) įsivertinimą (kaip sekėsi planuoti ir atlikti tyrimą: kas sekėsi geriausiai ir sunkiausiai, ką būtų galima tobulinti).

7. „Fermentinių reakcijų greičio priklausomybė nuo pH“

Ant suolų turėsite žemiau pateiktas priemones ir reagentus skirtus praktikos darbui atlikti. Susipažinę su priemonėmis ir reagentais, dirbdami grupėje, turite patys iš anksto parengti darbo aprašą ir pagal jį atlikti praktikos darbą. Apraše turi būti nurodyti punktai:

1. Tikslas.

2. Hipotezė.

3. Darbo priemonės:

- a) Maži mėgintuvėliai 8 vnt. su stoveliu
- b) Graduotos pipetės/pipetmanas
- c) Skustukas, lentelė, peilis
- d) Laikmatis
- e) Svarstyklės ir svėrimo indeliai

f) Cheminė stiklinė 4 vnt.

g) Liniuotė

h) pH metras

i) Aštuoni kamščiai su vamzdeliu ir žarnele

j) Aštuoni švirkštai

4. Reagentai:

a) 30 proc. H_2O_2

b) Katalazė iš bulvės

c) Distiliuotas vanduo

d) 9 proc. acto rūgštis

e) Valgomoji soda

5. Darbo eiga:

Pastabos:

- a) atliekant tyrimą naudoti ne mažiau nei keturias pH vertes;
- b) atlikite po du pakartojimus kiekvienoje pH vertėje;
- c) fiksuokite duomenis keturiuose laiko intervaluose.

6. Rezultatai ir rezultatų aptarimas:

- a) gautus tyrimo duomenis pateikite rezultatų lentelėje;
- b) apskaičiuokite vidutinį reakcijos greitį kiekvienai pH vertei pasirinktame laiko intervale;
- c) remdamiesi gautais rezultatais nubraižykite grafiką;
- d) paaiškinkite gautus rezultatus.

7. Išvados

Po darbo kiekviena grupė paskiria vieną narį, kuris pristatys likusioms grupėms darbo rezultatus, kuriuose nurodys (skirta 3-4 min.):

a) hipotezę;

b) dujų surinkimo būdą;

c) pristatys grafiką ir jį paaiškins;

d) pateiks išvadas;

e) įsivertinimą (kaip sekėsi planuoti ir atlikti tyrimą: kas sekėsi geriausiai ir sunkiausiai, ką būtų galima tobulinti).

8. „Fermentinių reakcijų greičio priklausomybė nuo substrato koncentracijos“

Ant suolų turėsite žemiau pateiktas priemones ir reagentus skirtus praktikos darbui atlikti. Susipažinę su priemonėmis ir reagentais, dirbdami grupėje, turite patys iš anksto parengti darbo aprašą ir pagal jį atlikti praktikos darbą. Apraše turi būti nurodyti punktai:

1. Tikslas.

2. Hipotezė.

3. Darbo priemonės:

- | | |
|--|---|
| a) Maži mėgintuvėliai 8 vnt. su stoveliu | e) Svarstyklės ir svėrimo indeliai |
| b) Graduotos pipetės/pipetmanas | f) Liniuotė |
| c) Skustukas, lentelė, peilis | g) Aštuoni kamščiai su vamzdeliu ir žarnele |
| d) Laikmatis | h) Aštuoni švirkštai |

4. Reagentai:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| a) 30 proc. H_2O_2 | c) Distiliuotas vanduo |
| b) Katalazė iš bulvės | |

5. Darbo eiga:

Pastabos:

- a) atliekant tyrimą naudoti ne mažiau nei keturias substrato koncentracijas;
- b) atlikite po du pakartojimus kiekvienoje substrato koncentracijoje;
- c) fiksuokite duomenis keturiuose laiko intervaluose.

6. Rezultatai ir rezultatų aptarimas:

- a) gautus tyrimo duomenis pateikite rezultatų lentelėje;
- b) remdamiesi gautais rezultatais nubraižykite grafiką;
- c) paaiškinkite gautus rezultatus.

7. Išvados

Po darbo kiekviena grupė paskiria vieną narį, kuris pristatys likusioms grupėms darbo rezultatus, kuriuose nurodys (skirta 3-4 min.):

- a) hipotezę;
- b) dujų surinkimo būdą;
- c) pristatys grafiką ir jį paaiškins;
- d) pateiks išvadas;
- e) įsivertinimą (kaip sekėsi planuoti ir atlikti tyrimą: kas sekėsi geriausiai ir sunkiausiai, ką būtų galima tobulinti).