

G-SRB-1 E-1 C
Group Serbia 1

G-SRB-1 E-1 C-1

Janko Popovic SRB-S-01
Mihailo Radovanovic SRB-S-04
Ognjen Jankovic SRB-S-06

Experiment Physics

Cover sheet

Please return this cover sheet together with all the related question sheets.

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-1

A1-1

Serbian (Serbia)

Одређивање индекса преламања високо концентрисаних раствора NaCl и глицерина помоћу тоталне рефлексије (TR).

Напомена – Не пишите у десну колону

Измерите собну температуру (Узмите потпис супервизора када упишете температуру) (0.1 поен)

A.0 (0.2 pt)
Собна температура је

Одређивање ефективне површине попречног пресека (A) посуде коришћењем де-стиловане воде (3.4 поена)

A.1 (1.2 pt)
Табела 1:

S No.	...1...	...2...	...3...	...4...	...5...	...6...
Запремина воде, V (ml)						
Пречник диска, d (cm)						

A.2 (1.8 pt)
График 1.

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-2

A1-2

Serbian (Serbia)

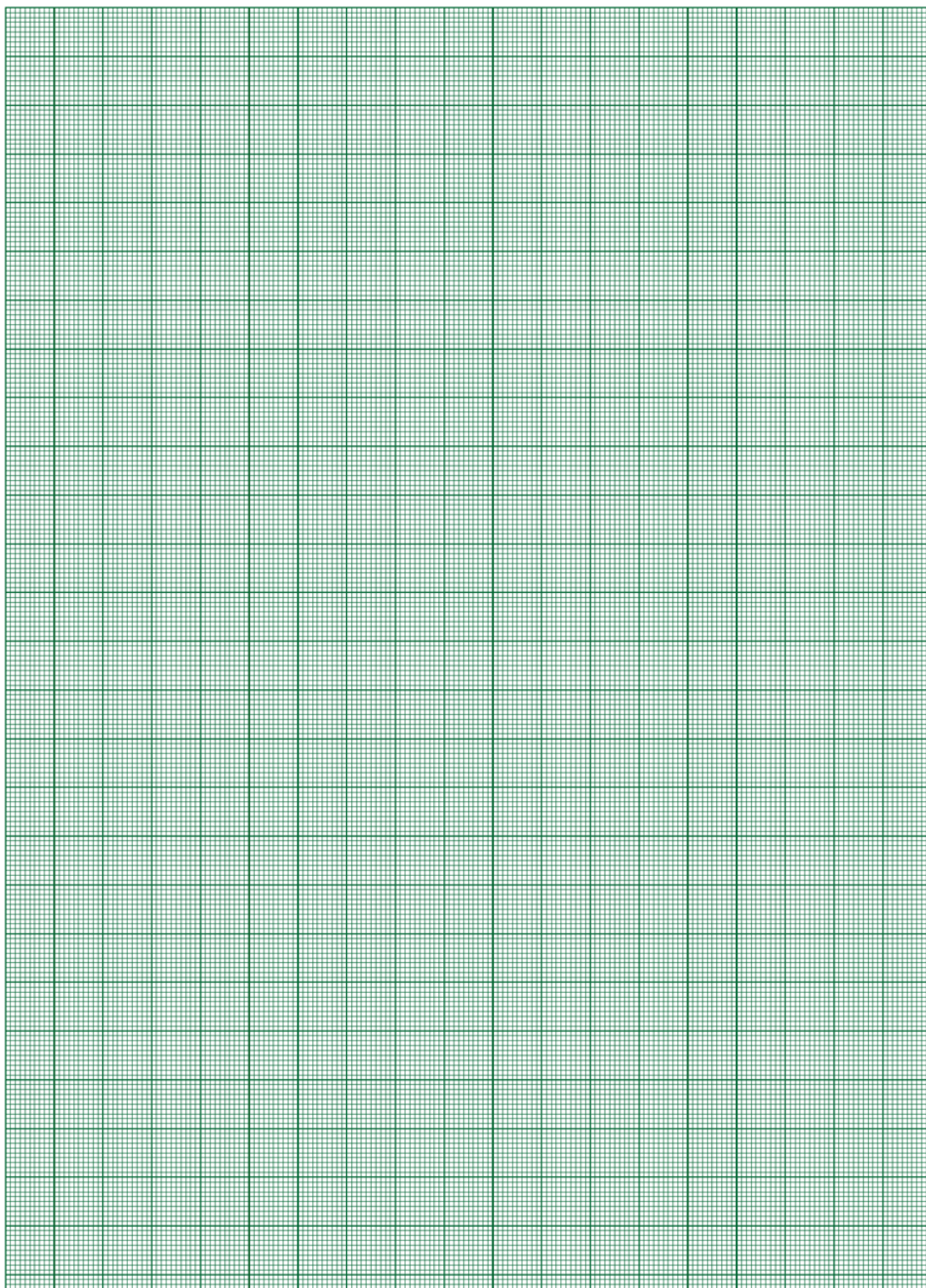


График-1

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-3

A1-3

Serbian (Serbia)

A.3 (0.2 pt)

Нагиб графика ($S = d/V$)=

.

A.4 (0.4 pt)

Ефективна површина пресека посуде (A) =

.

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-4

A1-4

Serbian (Serbia)

Део 2: Одређивање индекса преламања 30% раствора NaCl (3.4 points)

B.1 (1.2 pt)

Табела 2

S No.	...1...	...2...	...3...	...4...	...5...	...6...
Запремина раствора, V (ml)						
Пречник диска, d (cm)						

B.2 (1.6 pt)

График 1 Цртеж 2 (заједно са претходним деловима).

B.3 (0.2 pt)

Нагиб са цртежа 2 =

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-5

A1-5

Serbian (Serbia)

B.4 (0.4 pt)

Индекс преламања 30% NaCl раствора

.

Део 3-А: Одређивање индекса преламања глицерина (3.4 points)**C-1.1 (1.2 pt)**

Табела 3а:

S No.	...1...	...2...	...3...	...4...	...5...	...6...
Запремина раствора, V (ml)						
Пречник диска, d (cm)						

C-1.2 (1.6 pt)

Нацртајте на Графику 1 Цртеж 3 (заједно са претходним деловима).

C-1.3 (0.2 pt)

Нагиб графика 3 =

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-7

A1-7

Serbian (Serbia)

C-1.4 (0.4 pt)

Индекс преламања глицерина =

.

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-8

A1-8

Serbian (Serbia)

Део 3Б: Однос између индекса преламања и концентрације раствора глицерина

C-2.1 (1.6 pt)

Табела 3b:

S No.	...1...	...2...	...3...	...4...
Запремина, V (ml)				
Пречник, d (cm)				
Концентрација %				
$S = d/V$ (cm ⁻²)				
Индекс преламања				

C-2.2 (1.4 pt)

График 2.

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-9

A1-9

Serbian (Serbia)

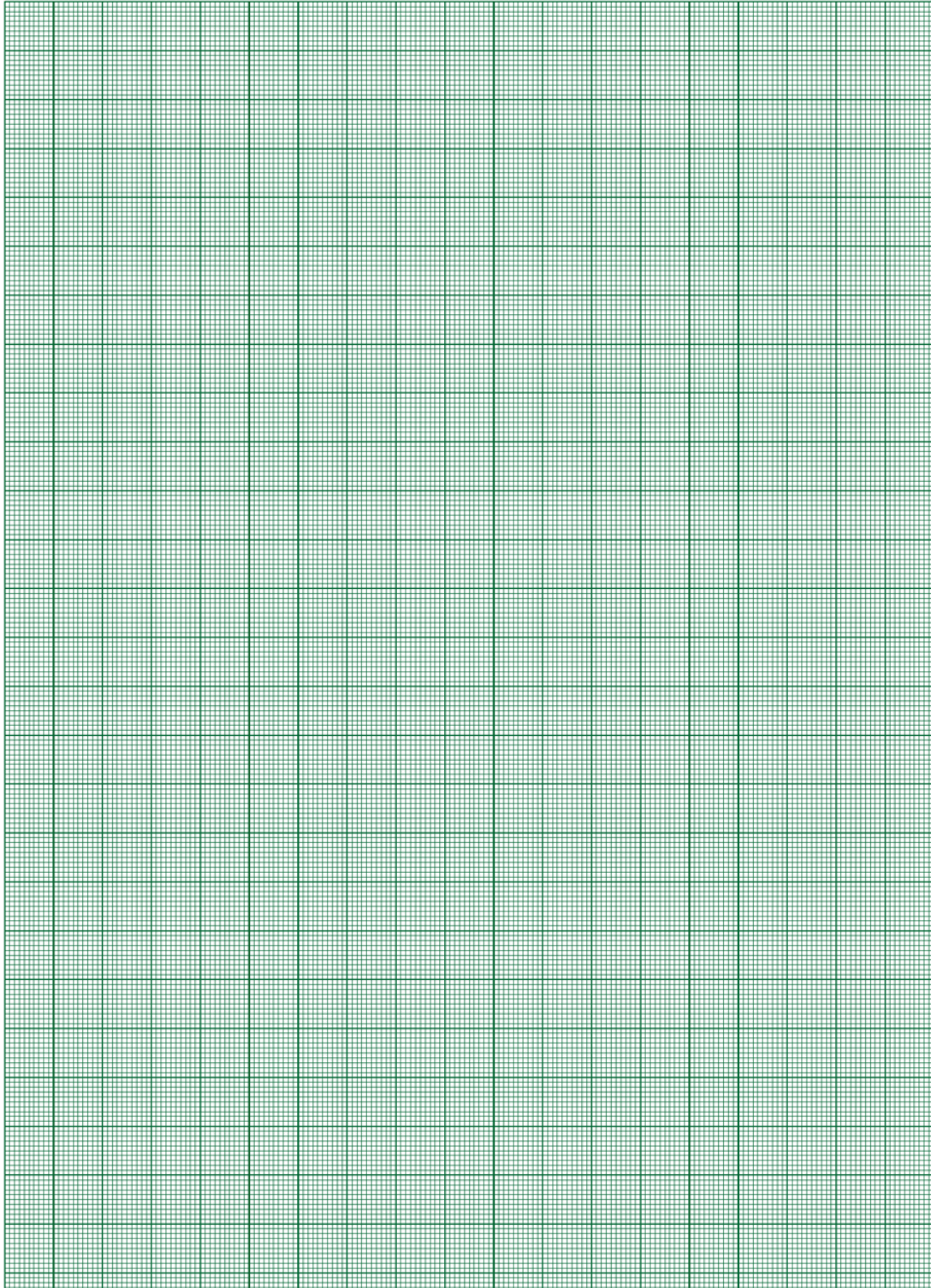


График-2

Рачунање концентracије

.

Рачунање индекса преламања

.

Измерили сте индексе преламања 30% раствора NaCl и глицерина. Такође сте утврдили однос концентracије и индекса преламања за растворе глицерина.

На основу ваших мерења , одговорите на наредна питања:

C-2.3 (0.2 pt)

Изаберите тачан одговор из понуђених опција и упишите у празан простор

Индекс преламања глицерина.....

- a. Повећава се са концентрацијом
- b. Смањује се са концентрацијом
- c. Не мења се концентрацијом

Из ваших мерења предвидите за NaCl раствор.

C-2.4 (0.2 pt)

Изаберите тачан одговор из понуђених опција и упишите у празан простор

Индекс преламања глицерина.....

- a. Очекује се да се повећава са концентрацијом
- b. Очекује се да се смањује са концентрацијом
- c. Очекује се да се не мења са концентрацијом

Experiment



G-SRB-1 E-1 W-1

W1-1

do not write on the back of this page

Experiment



G-SRB-1 E-1 W-2

W1-2

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-1

A1-1

Serbian (Serbia)

Одређивање индекса преламања високо концентрисаних раствора NaCl и глицерина помоћу тоталне рефлексије (TR).

Напомена – Не пишите у десну колону

Измерите собну температуру (Узмите потпис супервизора када упишете температуру) (0.1 поен)

A.0 (0.2 pt)
Собна температура је

Одређивање ефективне површине попречног пресека (A) посуде коришћењем де-стиловане воде (3.4 поена)

A.1 (1.2 pt)
Табела 1:

S No.	...1...	...2...	...3...	...4...	...5...	...6...
Запремина воде, V (ml)						
Пречник диска, d (cm)						

A.2 (1.8 pt)
График 1.

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-2

A1-2

Serbian (Serbia)

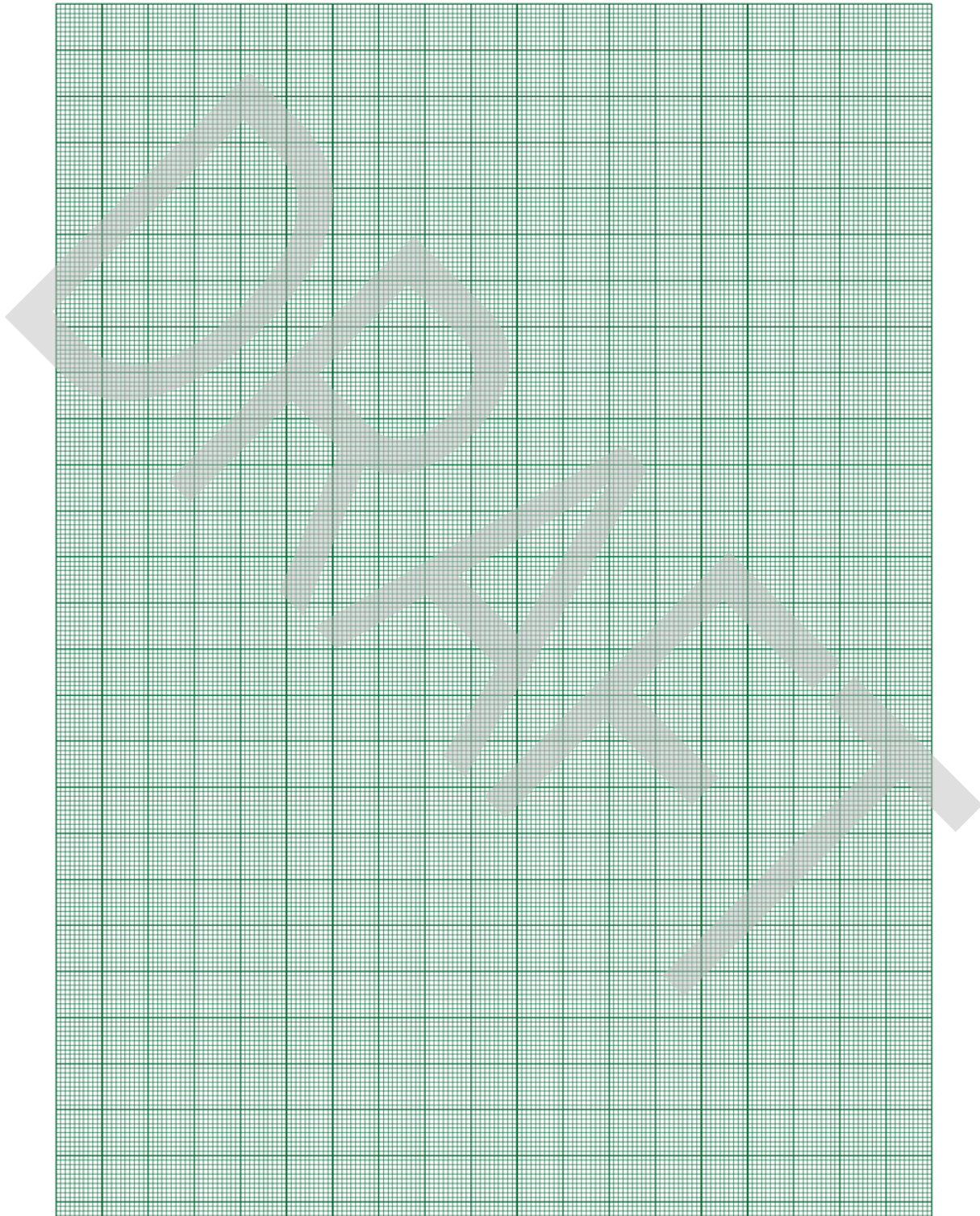


График-1

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-3

A1-3

Serbian (Serbia)

A.3 (0.2 pt)

Нагиб графика ($S = d/V$) =

.

A.4 (0.4 pt)

Ефективна површина пресека посуде (A) =

.

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-4

A1-4

Serbian (Serbia)

Део 2: Одређивање индекса преламања 30% раствора NaCl (3.4 points)

B.1 (1.2 pt)

Табела 2

S No.	...1...	...2...	...3...	...4...	...5...	...6...
Запремина раствора, V (ml)						
Пречник диска, d (cm)						

B.2 (1.6 pt)

График 1 график 2 (заједно са претходним деловима).

B.3 (0.2 pt)

Нагиб са цртежа 2 =

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-5

A1-5

Serbian (Serbia)

B.4 (0.4 pt)

Индекс преламања 30% NaCl раствора

DRAG

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-6

A1-6

Serbian (Serbia)

Део 3-А: Одређивање индекса преламања глицерина (3.4 points)

C-1.1 (1.2 pt)

Табела 3а:

S No.	...1...	...2...	...3...	...4...	...5...	...6...
Запремина раствора, V (ml)						
Пречник диска, d (cm)						

C-1.2 (1.6 pt)

Нацртајте на Графику 1 Цртеж 3 (заједно са претходним деловима).

C-1.3 (0.2 pt)

Нагиб графика 3 =

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-7

A1-7

Serbian (Serbia)

C-1.4 (0.4 pt)

Индекс преламања глицерина =



.

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-8

A1-8

Serbian (Serbia)

Део 3Б: Однос између индекса преламања и концентрације раствора глицерина

C-2.1 (1.6 pt)

Табела 3b:

S No.	...1...	...2...	...3...	...4...
Запремина, V (ml)				
Пречник, d (cm)				
Концентрација %				
$S = d/V$ (cm ⁻²)				
Индекс преламања				

C-2.2 (1.4 pt)

График 2.

Experiment



G-SRB-1 E-1 A-9

A1-9

Serbian (Serbia)

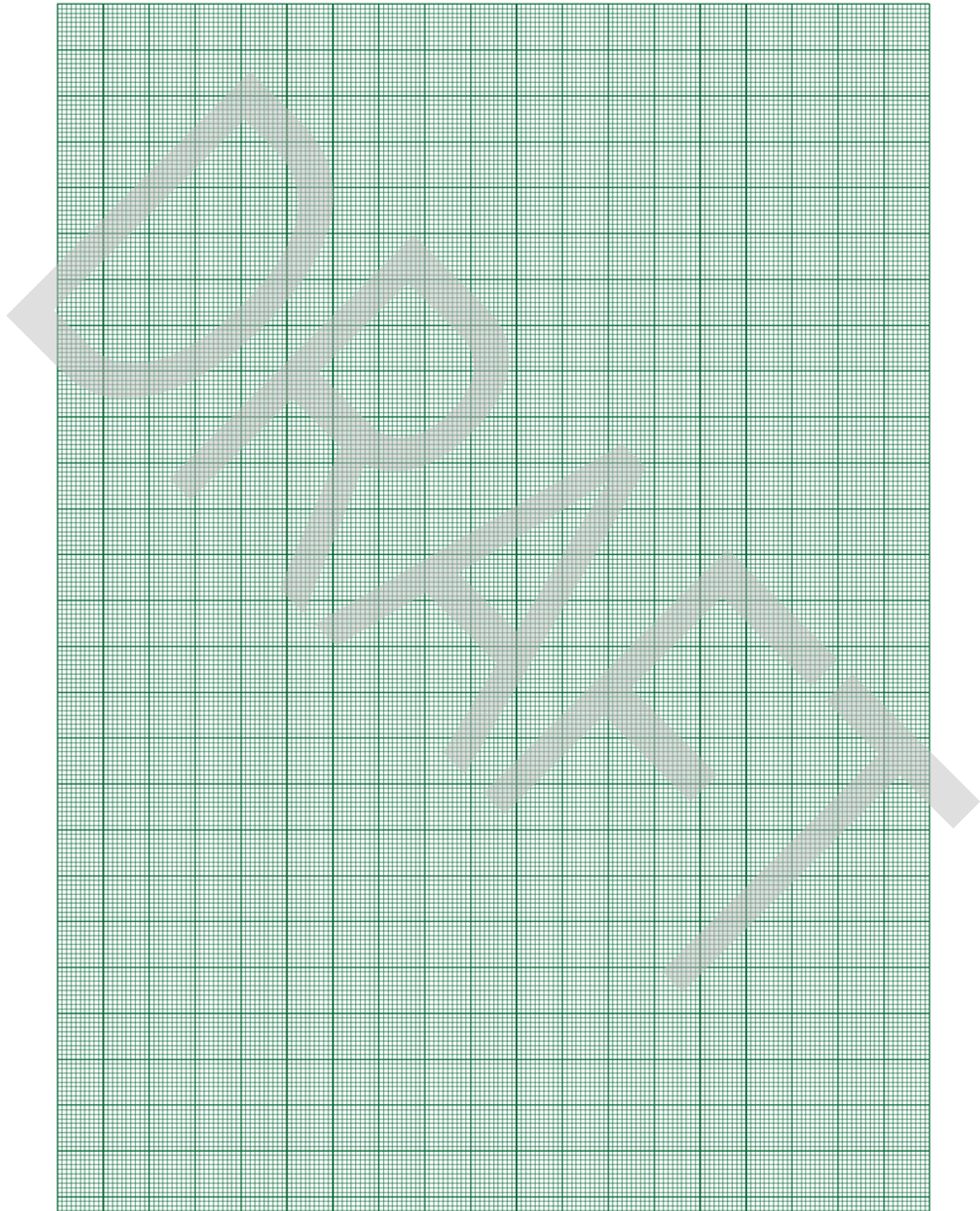


График-2

Рачунање концентracије

Рачунање индекса преламања

Измерили сте индексе преламања 30% раствора NaCl и глицерина. Такође сте утврдили однос концентracије и индекса преламања за растворе глицерина.

На основу ваших мерења , одговорите на наредна питања:

C-2.3 (0.2 pt)

Изаберите тачан одговор из понуђених опција и упишите у празан простор

Индекс преламања глицерина.....

- a. Повећава се са концентрацијом
- b. Смањује се са концентрацијом
- c. Не мења се концентрацијом

Из ваших мерења предвидите за NaCl раствор.

C-2.4 (0.2 pt)

Изаберите тачан одговор из понуђених опција и упишите у празан простор

Индекс преламања глицерина.....

- a. Очекује се да се повећава са концентрацијом
- b. Очекује се да се смањује са концентрацијом
- c. Очекује се да се не мења са концентрацијом

Experiment



G-SRB-1 E-1 W-1

W1-1

DRP

Experiment



G-SRB-1 E-1 W-2

W1-2

DRAFT

Experiment

Determination of Refractive Index of Highly Concentrated Solutions of NaCl and Glycerin using Total Internal Reflection (TIR) (14 points)

Please read the general instructions in the separate envelope before you start this experiment.

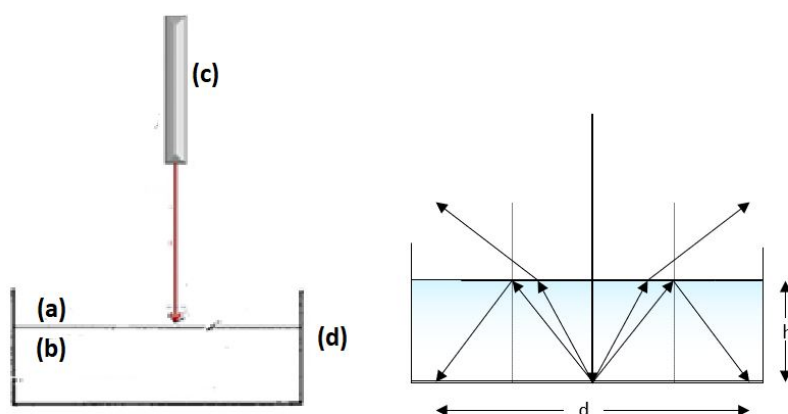
Dependence of Refractive Index of a Solution on Concentration

Introduction:

Basic Principle: When a beam of light is incident on a surface, reflection and refraction take place. When the surface is uneven (rough), these phenomena result in scattering light in all directions. If the surface is that of a transparent medium, then most of the light is transmitted (refracted) and a small portion of it is reflected. If the surface is opaque and polished (like a metallic surface), all the light is reflected.

In this experiment, the green laser light is shone normally into the water inside a container. The container used has vertical walls. The laser beam first meets the smooth top water surface then it gets scattered from the rough bottom surface of container while producing a bright green spot on the bottom surface. This scattered light travels back into the water in all directions. This light again meets the top smooth surface of water and undergoes reflection, refraction and another phenomenon called total internal reflection (see Figure 1).

The scattered rays that reach the top surface of the water at an angle greater than the critical angle, get totally internally reflected which results in a bright ring enclosing a dark region.



(a) Air (b) Liquid (c) Laser Pointer (d) Container with Liquid

Figure1: (Left) Arrangement to observe the phenomenon. (Right) The ray diagram.

Experiment



SRB-S-01 E-1 Q-2

Q1-2

English (Official)

From the definition of refractive index and critical angle we have:

$$\mu = \frac{1}{\sin(\theta_C)} = \frac{\sqrt{\left(\frac{d}{4}\right)^2 + (h)^2}}{\frac{d}{4}} = \frac{\sqrt{(d)^2 + 16 \times (h)^2}}{d} \text{ --- (1)}$$

Where μ is the refractive index (RI) of liquid, d is the diameter of the dark disc and h is the height/depth of liquid. This formula can be applied to any transparent liquid medium.

From equation-(1)

$$(d)^2 \times (\mu)^2 = (d)^2 + 16 \times \frac{(V)^2}{(A)^2}$$

Where, A is the effective area of the horizontal cross-section of the container and V is the volume. $h = \frac{V}{A}$
The diameter (d) as a function of refractive index and area of the container (A) is

$$d = \frac{4}{A \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \times V = S \times V \text{ --- (2)}$$

The diameter is proportional to volume and S is the proportionality constant given by

$$S = \frac{4}{A \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \text{ --- (3)}$$

Using a liquid whose refractive index we know, we can calculate A . The effective area of the horizontal cross-section of the container is given by

$$A = \frac{4}{S \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \text{ --- (4)}$$

The present experiment is to determine the refractive indices of salt and Glycerin solutions at certain high concentrations, using the refractive index of water (1.33).

Percent Concentration of Solutions:

Percent concentration **volume per volume** (V/V) is defined as the volume of solute in ml in 100 milliliters of solution. Hence 50% solution of any solute is 50 ml of solute in 100 ml of solution).

Experiment

Aim:

1. Determination of refractive index of 30% NaCl solution and Glycerin.
2. Determine the dependence of RI on the concentration of Glycerin water solution.

Equipments: You are supplied with the following equipment for this experiment:

Sr. No.	Item	Specifications	Quantity
01	Green LASER Pointer	Wavelength-532 nm	1 no + 1 spare
02	Burette stand	As shown in final assembly	1 no
03	Beaker	500 ml	3 no
04	Syringe	50 ml	1 no
05	Digital thermometer	To measure Room Temp	1 no
06	Glass stirrer	For making solutions	1 no
07	Container	As shown	1 no
08	Sodium Chloride (NaCl) Solution	30 % from AR grade salt	500 ml
09	Glycerin	AR grade	500 ml
10	Distilled water	Solution + washing	5000 ml
11	Tissue paper		
12	Safety goggle	Polaroid	1 no
13	Divider	Screw adjustable	1 no
14	Steel scale (ruler - optional)	0.5 mm Least Count	1 no
15	Reading lens	High quality	1 no

Warning :



Avoid direct eye exposure and through reflections.

Avoid staring at the laser spot for too long, advise to turn off the laser when it's not used for performing measurements

Experiment

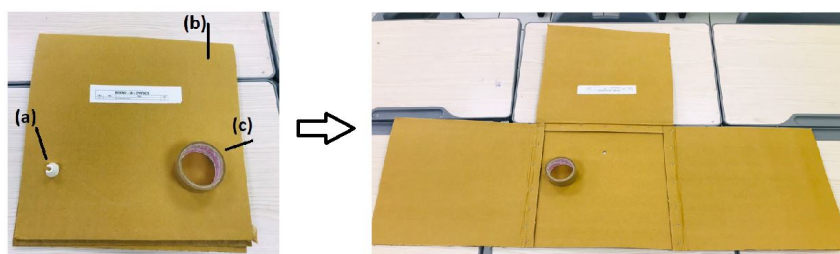
The Experiment

Part-0 Measurement of the room temperature (0.2 points)

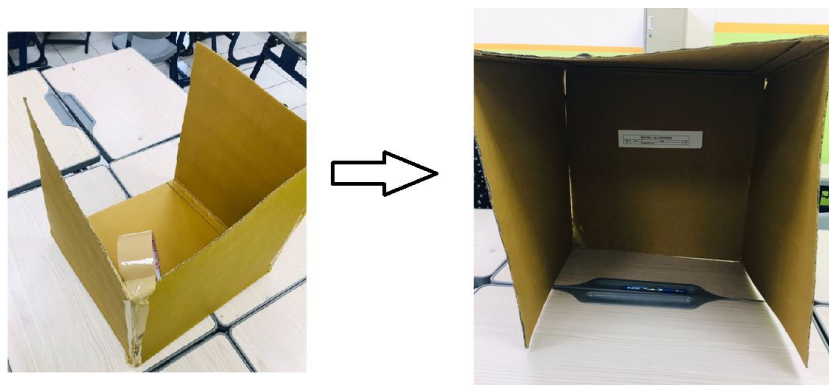
- A.0** Measure the room temperature using the thermometer provided and record (0.2pt) your reading in the answer sheet.
(Get the supervisor's sign after taking this reading)

Steps for setting up the equipment .

Step-1: Making a cardboard box.



(a) Cardboard Holder (b) Cardboard Box (c) Tape



Experiment

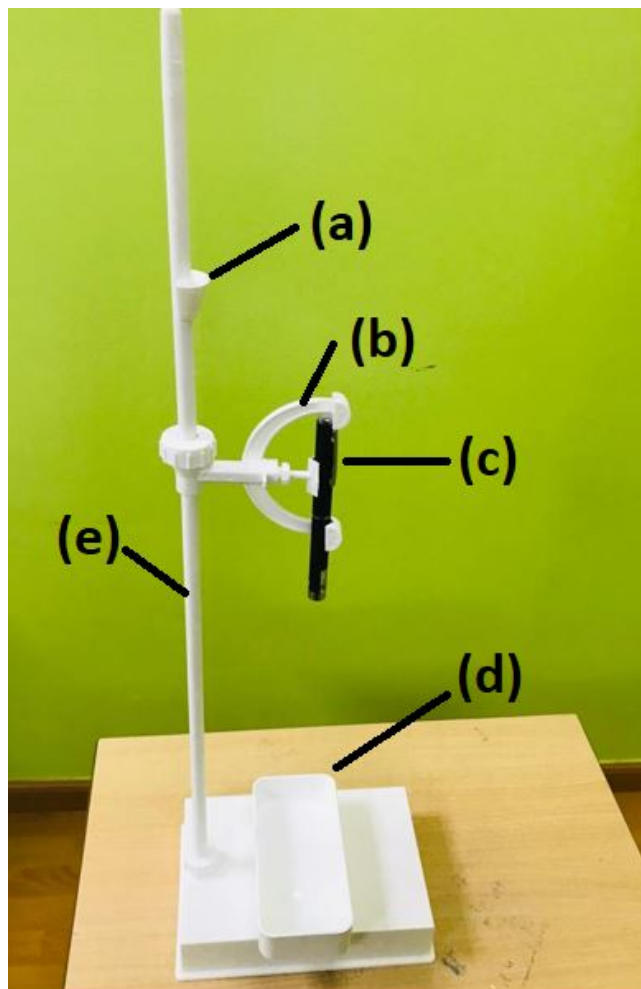
Wear your safety goggles all the time. If you are already wearing spectacles, wear the safety goggles above that. Do not look directly into the laser light.

Switch off the laser light when you are not taking the readings.

Glycerin should be kept covered when not in use.

Part 1. Calculation of effective area of cross section (A) of the container using distilled water (3.6 points)

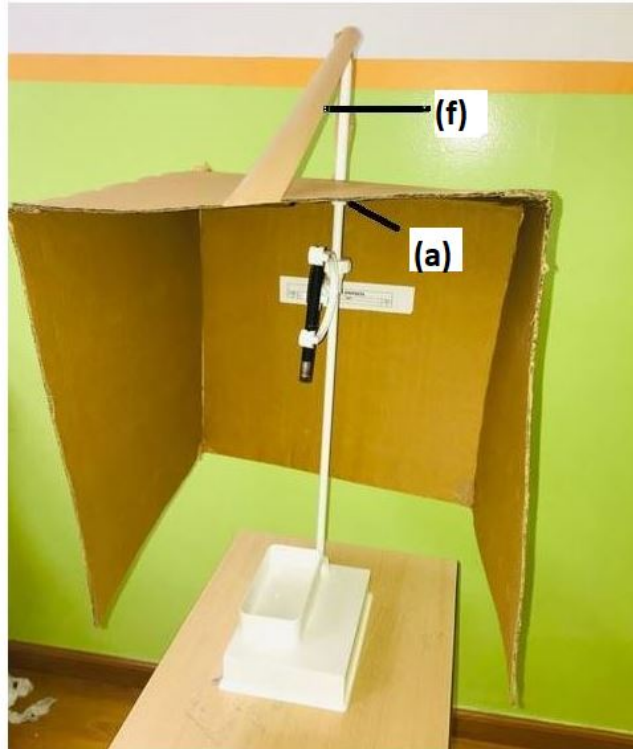
Step-2: Attaching the Green LASER Pointer on the burette stand.
The laser pointer should be vertical .



(a) Cardboard Holder (b) Fisher Clamp (c) Laser (d) Opaque Rectangular container(TIR Container) (e) Stand Rod

Experiment

Step-3: Attaching the cardboard box on the burette stand.



(a) Cardboard Holder (f) Tape for support

Experiment



SRB-S-01 E-1 Q-7

Q1-7

English (Official)

Procedure for Observation:

Apparatus set up:

Clamp the laser light in the burette stand in such a way that the switch is pressed by the middle grip of the stand. (When it is to be switched off, simply rotate the laser around the vertical axis so that the pressure on the switch is released. When it is to be switched on, rotate it back to the original position).

Make sure that the base of the stand on which the container is placed is horizontal.

Switch off the laser light when you are not taking reading.

Place the container below the light so that the laser beam falls on the bottom of the container.

(i) **Add 50 ml of distilled water** into the container. Switch on the laser, a bright ring with a dark disc inside becomes immediately visible.

A.1 (ii) **Using the divider and ruler provided, measure the diameter of the dark disc.** Use the reading lens for better observation of the disc diameter. Record your readings in the **Table 1** of the answer sheet. (1.2pt)
(iii) **Repeat steps (i) and (ii)** by adding water in steps of 50 ml to **obtain six readings.**

A.2 (iv) **Plot a graph on the given graph sheet (Graph 1 - plot 1)** with diameter of the dark disc (d) on the vertical axis and the volume (V) of water on the horizontal axis using the given graph page in the answer sheet. (1.8pt)
Note : (0,0) will be an additional data point to be plotted on the graph (The total number of points to be plotted is 7)
while plotting use symbol
(.) dot = water
For marking the points on the graph

A.3 (v) **Calculate the slope from the graph ($S = d/V$)** (0.2pt)

A.4 (vi) **Calculate the effective area (A)** of cross-section of the container from the slope and equation (4) (0.4pt)

Part 2: Determination of Refractive index of 30% NaCl Solution (3.4 points)

You are supplied 500ml of 30% NaCl Solution.

(i) Clean the container dry it by dabbing it with tissue paper.

B.1 (ii) Using the salt solution with fixed concentration, follow the steps (i) to (iii) of **Part 1**. Enter your readings in **Table 2** of your answer sheet. (1.2pt)

B.2 (iii) **Plot a graph on the same graph sheet** in the answer sheet (**Graph 1 - plot 2**) overlapping graph plotted in Part 1) with diameter on the vertical axis and volume on the horizontal axis. Label the points for distinction.
Note : (0,0) will be an additional data point to be plotted on the graph
(The total number of points to be plotted is 7)
while plotting use symbol
(+) plus = NaCl solution
For marking the points on the graph (1.6pt)

B.3 (iv) **Calculate the slope from the graph** (0.2pt)

B.4 (v) **Calculate the refractive index** of 30% NaCl solution from the slope and the value of **A** calculated in **Part 1**. (0.4pt)

Experiment



SRB-S-01 E-1 Q-9

Q1-9

English (Official)

Part 3-A: Determination of refractive index of Glycerin (3.4 points)

You are supplied with 500 ml of Glycerin.

(i) Clean the container and dry it by dabbing it with tissue paper.

C-1.1 (ii) Using the pure glycerin provided **follow the steps (i) to (iii) of Part 1**. Enter your readings in **Table 3a** of your answer sheet. (1.2pt)

C-1.2 (iii) **Plot a graph on the same graph sheet** in the answer sheet (**Graph 1 - plot 3**) overlapping graph plotted in Part 1 and 2) with diameter on the vertical axis and volume on the horizontal axis. Label the points for distinction.
Note : (0,0) will be an additional data point to be plotted on the graph (The total number of points to be plotted is 7) while plotting use symbol (*) star = Glycerin
For marking the points on the graph (1.6pt)

(iv) Do not disturb this solution at this point as it is required for part 3B of this experiment.

C-1.3 (v) Calculate the slope from the graph. (0.2pt)

C-1.4 (vi) Calculate the refractive index of glycerin from the slope calculated in this part of experiment and the value of A already calculated in Part 1 of this experiment. (0.4pt)

Experiment



SRB-S-01 E-1 Q-10

Q1-10

English (Official)

Part 3B: Relation between Refractive index and concentration of Glycerin solution. (3.4 points)

Glycerin is miscible with water in all proportions; however, it takes thorough stirring to obtain a homogeneous mixture. In this part you will be measuring the refractive index of different concentrations of aqueous solutions of Glycerin.

(i) Using the syringe provided, remove 150 ml of Glycerin from the container, so the remaining amount of glycerin is 150 ml in the container.

- C-2.1** (ii) Measure d and enter values of volume and diameter in Table 3b in the answer sheet. (1.6pt)
- (iii) Now add 50 ml of water to the container, stir the mixture gently and thoroughly to make a homogeneous solution.
- (iv) Calculate the new concentration of the solution.
- (v) Measure the diameter of the ring and record values of volume, diameter and concentration in Table 3b in the answer sheet.
- (vi) Repeat steps (iii) to (v) for two more dilutions.

Calculate the values of S and Refractive Indices of the solutions and enter the values in the Table 3b in the answer sheet.

- C-2.2** (vii) **Plot the values refractive index on the vertical axis against the concentration on the horizontal axis (graph -2) in the answer sheet.** (1.4pt)
- Note : (0,1.33) will be an additional data point to be plotted on the graph .**
(The total number of points to be plotted is 5)

At this stage you have measured the refractive indices of 30 % NaCl solution and glycerin. You have also determined the relation between concentration and refractive index for glycerin solutions.

Answer the following questions in the answer sheet by choosing correct option:

- C-2.3** **How does the refractive index change with the concentration of glycerin solutions?** (0.2pt)
- a. Increases with concentration
b. Decreases with concentration
c. Does not change with concentration

- C-2.4** **How would you expect the refractive index of NaCl solution to change with concentration?** (0.2pt)
- a. Expected to increase with concentration
b. Expected to decrease with concentration
c. Expected not to change with concentration

Одређивање индекса преламања високо концентрисаних раствора NaCl и глицерина помоћу тоталне рефлексије (TR). (14 поена)

Прочитајте општа упутства у посебној коверти пре него што започнете овај експеримент.

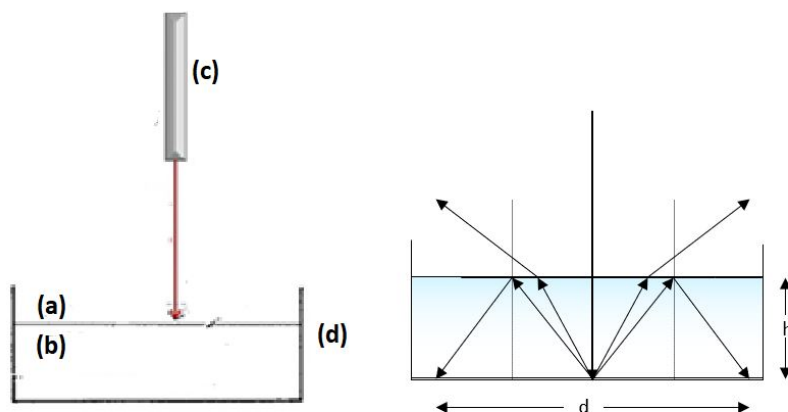
Зависност индекса преламања раствора од концентрације

Увод:

Основни принцип: Када сноп светлости пада на површину, долази до одбијања (рефлексије) и преламања. Када је површина неравна (храпава), ове појаве доводе до расипања светлости у свим правцима. Ако је површина од провидног материјала, тада се већина светлости прелама (преноси), а мали део се одбија. Ако је површина непрозирна и углачана (као метална површина), сва светлост се одбија.

У овом експерименту, зелено ласерско светло нормално улази у воду унутар посуде. Посуда има вертикалне зидове. Ласерски зрак прво наилази на глатку горњу површину воде, а затим се распршује са храпаве доње површине посуде стварајући светло зелену тачку на њој. Тако расејана светлост се враћа у воду у свим правцима. Ова светлост долази до глатке површине воде где долази до одбијања, преламања и још једне појаве која се назива тотална рефлексија (**види слику 1**).

Зраци (раштркани) који долазе до горње површине воде под углом већим од критичног потпуно се рефлектују што доводи до стварања тамног диска.



(a) Ваздух (б) Течност (ц) Ласерски показивач (д) посуда са течношћу

Слика 1 : (лево) Распоред компонената за посматрање појаве. (Десно) Дијаграм зрака.

Из дефиниције индекса преламања и критичног угла имамо:

$$\mu = \frac{1}{\sin(\theta_C)} = \frac{\sqrt{\left(\frac{d}{4}\right)^2 + (h)^2}}{\frac{d}{4}} = \frac{\sqrt{(d)^2 + 16 \times (h)^2}}{d} \quad \text{--- (1)}$$

Где је μ индекс преламања (ИП) течности, d је пречник тамног диска, а h висина/дубина течности. Ова формула се може применити на било коју провидну течност.

Из једначине (1)

$$(d)^2 \times (\mu)^2 = (d)^2 + 16 \times \frac{(V)^2}{(A)^2}$$

Где је A ефективна површина хоризонталног пресека посуде, а V запремина. $h = \frac{V}{A}$

Пречник (d) у функцији индекса преламања и површине посуде (A) је

$$d = \frac{4}{A \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \times V = S \times V \quad \text{--- (2)}$$

Пречник је пропорционалан запремини, а S је константа пропорционалности дата са

$$S = \frac{4}{A \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \quad \text{--- (3)}$$

Користећи течност чији индекс преламања знамо, можемо израчунати A . Ефективна површина хоризонталног пресека посуде је дата са

$$A = \frac{4}{S \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \quad \text{--- (4)}$$

Овај експеримент се користи одређивање индекса преламања раствора соли и глицерина на одређеним високим концентрацијама, помоћу индекса преламања воде (1.33).

Процент концентрације раствора:

Процент концентрације **запремине по запремини** (V/V) је дефинисан као запремина растворене супстанце у ml у 100 милилитара раствора. Дакле, 50% раствора било које растворене супстанце је 50 ml растворене супстанце у 100 ml раствора.

Циљ:

1. Одређивање индекса преламања 30% раствора NaCl и глицерина.
2. Одредити зависност индекса преламања (ИП) од концентрације воденог раствора глицерина.

Опрема : За овај експеримент добијате следећу опрему:

Р. бр.	Ставка	Спецификације	Количина
01	Зелени ЛАСЕР Поинтер	Таласна дужина-532 nm	1 ком + 1 резерва
02	Сталак, држач	Као што је приказано у коначној поставци	1 ком
03	Чаша	500 ml	3 ком
04	Шприц	50 ml	1 ком
05	Дигитални термометар	За мерење собне температуре	1 ком
06	Стаклена мешалица	За прављење раствора	1 ком
07	посуда	Као што је приказано	1 ком
08	Раствор натријум хлорида (NaCl).	30% со Аналар граде (AR) квалитета	500 ml
09	Глицерин	AR квалитета	500 ml
10	Дестилована вода	Раствори + прање	5000 ml
11	Папирне марамице		
12	Заштитне наочаре	Полароид	1 ком
13	Шестар	Прилагодљив	1 ком
14	Челични лењир (лењир – опционо)	0,5 mm тачност читавања	1 ком
15	Сочиво за читање	Висок квалитет	1 ком

Упозорење :



Избегавајте директно излагање очију светлости, као и кроз рефлексије.

Избегавајте предуго гледање у ласерску тачку, саветује се да искључите ласер када га не користите за мерење

Experiment



SRB-S-01 E-1 Q-4

Q1-4

Serbian (Serbia)

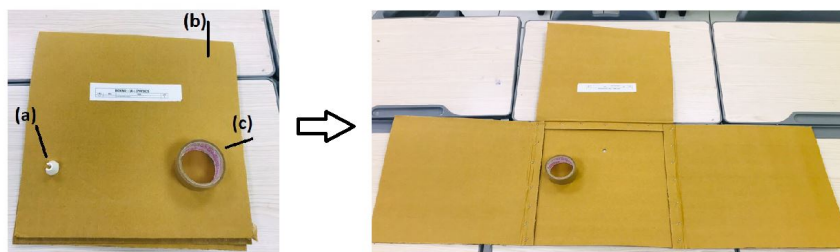
Експеримент

Део-0 Мерење собне температуре (0,1 поена)

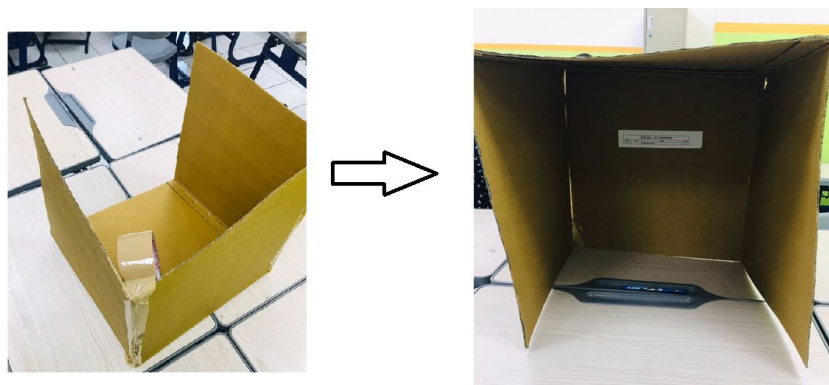
- A.0** Измерите собну температуру помоћу приложеног термометра и забележите је у листу за одговоре. (0.2pt)
(Када упишете температуру позовите супервизора да вам се потпише)

Кораци за постављање опреме .

Корак 1: Прављење картонске кутије.



(a) Картонски држач (б) Картонска кутија (ц) Трака



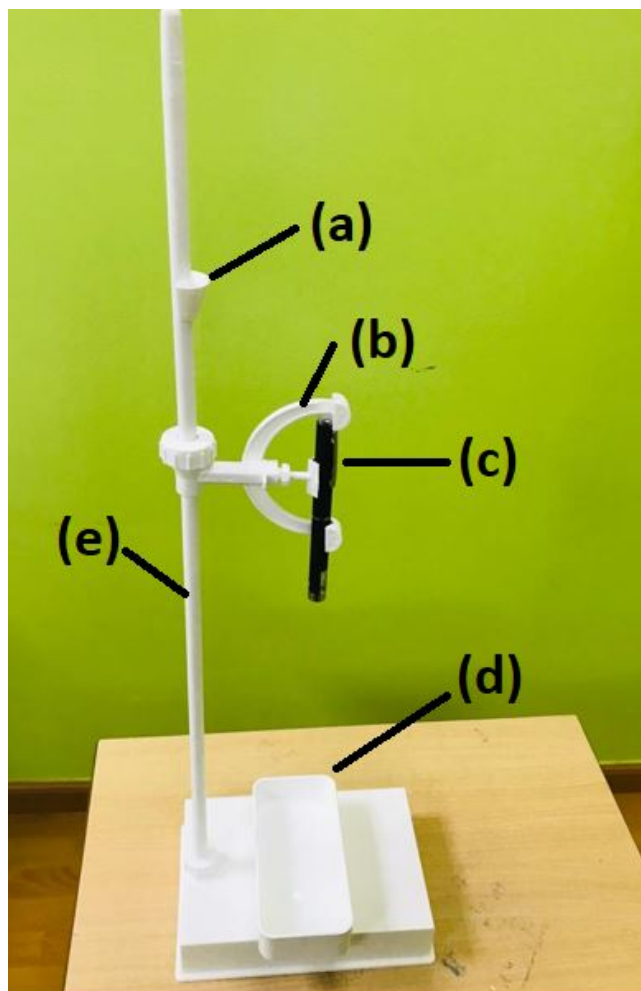
Носите заштитне наочари све време. Ако већ носите наочаре, носите заштитне наочаре изнад њих. Не гледајте директно у ласерско светло.

Искључите ласер када не читавате.

Глицерин мора бити затворен када се не користи.

Део 1. Одређивање ефективне површине попречног пресека (A) посуде коришћењем дестиловане воде (3,6 поена)

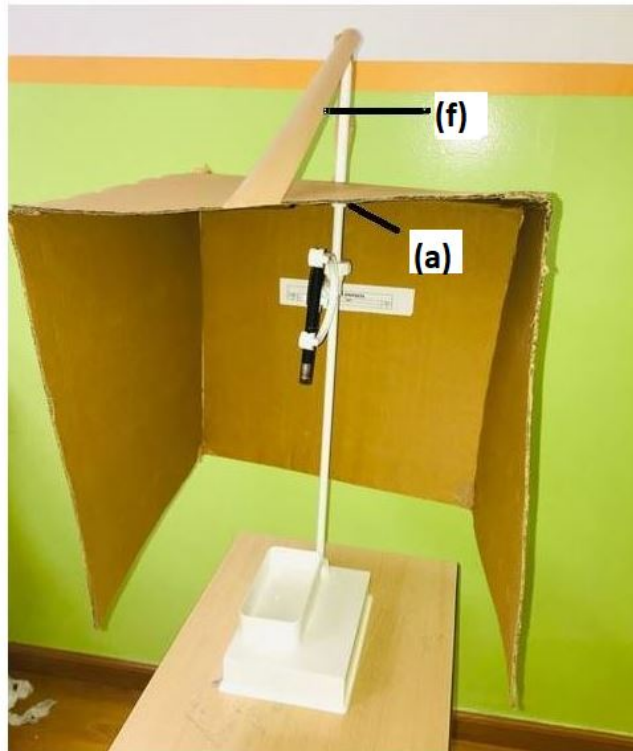
Корак 2: Постављање зеленог ЛАСЕРског показивача на постоље
Лацерски показивач мора бити вертикалан.



(a) Картонски држач (b) Стезаљка (c) Ласер (d) Непровидна правоугаона посуда (TP посуда) (e) држач

Experiment

Корак 3: Причвршћивање картонске кутије на постоље бирете.



(a) Картонски држач (f) Трака за помоћно учвршћивање

Процедура:**Постављање апаратуре:**

Ласерско светло причврстите у постоље тако што притисне средњу ручку постоља. (Када треба да се искључи, једноставно ротирајте ласер око вертикалне осе тако да се ослободи притисак на прекидач. Када треба да се укључи, окрените га назад у првобитни положај).

Проверите да ли је постоље на које је постављена посуда хоризонтално.

Искључите ласерско светло када не читате.

Ставите посуду испод светла тако да ласерски зрак пада на дно посуде.

(i) **Додајте 50 ml дестиловане воде** у посуду. Укључите ласер, светли прстен око тамног диском постаје одмах видљив.

A.1 (ii) **Користећи приложени шестар и лењир, измерите пречник тамног диска** . Користите сочиво за читање за боље посматрање пречника диска. Запишите своја читавања у **табелу 1** на листу за одговоре.
(iii) **Поновите кораке (i) и (ii) додавањем воде у корацима од 50 ml да бисте добили шест читавања .** (1.2pt)

A.2 (iv) **Нацртајте график на датом листу за графике (Графици 1 - график 1)** са пречником тамног диска (d) на вертикалној оси и запремином (V) воде на хоризонталној оси користећи дати лист за графике у папирима за одговоре.
Напомена: (0,0) је додатна тачка коју треба уцртати на график (Укупан број тачака за цртање је 7)
за означавање ових тачака на графику користите симбил тачка (.) тачка = за воду (1.8pt)

A.3 (v) **Израчунајте нагиб графика ($S = d/V$)** (0.2pt)

A.4 (vi) **Израчунајте ефективну површину (A) попречног пресека посуде из нагиба и једначине (4)** (0.4pt)

Део 2: Одређивање индекса преламања 30% раствора NaCl (3,4 поена)

Добили сте 500 ml 30% раствора NaCl.

(i) Очистите посуду и посушите је папирном марамицом.

V.1 (ii) Користећи раствор соли са фиксном концентрацијом, пратите кораке (i) до (iii) из **Дела 1**. Унесите своја очитавања у **Табелу 2** на листу за одговоре. (1.2pt)

V.2 (iii) **Нацртајте график на истом листу као и претходни (Графици 1 - график 2), заједно са графиком нацртаним у делу 1 са пречником на вертикалној оси и запремином на хоризонталној оси. Означите тачке другачије од претходних да би се разликовале.**
Напомена: (0,0) је додатна тачка коју треба уцртати на график (Укупан број тачака за цртање је 7)
За означавање ових тачака на графику користите симбол плус (+) плус за раствор NaCl (1.6pt)

V.3 (iv) **Израчунајте нагиб из графика** (0.2pt)

V.4 (v) **Израчунајте индекс преламања 30% раствора NaCl из нагиба и вредност A израчунате у 1. делу .** (0.4pt)

Део 3-А: Одређивање индекса преламања глицерина (3,4 поена)

Добили сте 500 ml глицерина.

(i) Очистите посуду и посушите је папирном марамицом.

C-1.1 (ii) Коришћењем приложеног чистог глицерина **следите кораке (i) до (iii) првог дела**. Унесите своја читавања у **табелу 3а** листа за одговоре. (1.2pt)

C-1.2 (iii) **Нацртајте график на истом листу као и претходне (Графици 1 - график 3), заједно са графицима нацртаним у деловима 1 и 2 са пречником на вертикалној оси и запремином на хоризонталној оси. Означите тачке другачије од претходних да би се разликовале. Напомена: (0,0) је додатна тачка коју треба уцртати на графикон (Укупан број тачака за цртање је 7) За означавање ових тачака на графику користите симбол звезда (*) звезда за глицерин** (1.6pt)

(iv) Не дирајте овај раствор јер вам је потребан за део 3Б овог експеримента.

C-1.3 (v) Израчунајте нагиб графика. (0.2pt)

C-1.4 (vi) Израчунајте индекс преламања глицерина из нагиба добијеног у овом делу експеримента и вредности А израчунате у делу 1 овог експеримента. (0.4pt)

Део 3Б: Однос између индекса преламања и концентрације раствора глицерина. (3,4 поена)

Глицерин се меша са водом у свим размерама; међутим, потребно је добро мешање да би се добила хомогена смеша. У овом делу ћете мерити индекс преламања различитих концентрација водених раствора глицерина.

(i) Користећи приложени шприц, уклоните 150 ml глицерина из посуде, тако да у посуду остане 150 ml глицерина.

- C-2.1** (ii) Измерите d и унесите вредности запремине и пречника у табелу 3б листа за одговоре. (1.6pt)
 (iii) Сада додајте 50 ml воде у посуду, лагано и темељно промешајте смешу да се добије хомоген раствор.
 (iv) Израчунајте нову концентрацију раствора.
 (v) Измерите пречник диска и забележите вредности запремине, пречника и концентрација у табелу 3б у листу за одговоре.
 (vi) Поновите кораке (iii) до (v) за још два разблажења.

Израчунајте вредности S и индекса преламања раствора и унесите вредности у табелу 3б у листу за одговоре.

- C-2.2** (vii) Нацртајте у листовима за одговоре График 2 са вредностима индекса преламања на вертикалној и концентрацијом на хоризонталној осци. (1.4pt)
Напомена: (0, 1.33) треба уцртати на график као додатну тачку (Укупан број тачака за цртање је 5)

Измерили сте индексе преламања 30% раствора NaCl и глицерина. Такође сте утврдили однос концентрације и индекса преламања за растворе глицерина.

Одговорите на следећа питања у листу за одговоре тако што ћете изабрати тачну опцију:

- C-2.3** Како се индекс преламања мења са концентрацијом раствора глицерина? (0.2pt)
 а. Повећава се са концентрацијом
 б. Смањује се са концентрацијом
 ц. Не мења се са концентрацијом

- C-2.4** Како бисте очекивали да се индекс преламања раствора NaCl мења са концентрацијом? (0.2pt)
 а. Очекује се да се повећава са концентрацијом
 б. Очекује се да се смањује са концентрацијом
 ц. Очекује се да се не мења са концентрацијом

Experiment

Determination of Refractive Index of Highly Concentrated Solutions of NaCl and Glycerin using Total Internal Reflection (TIR) (14 points)

Please read the general instructions in the separate envelope before you start this experiment.

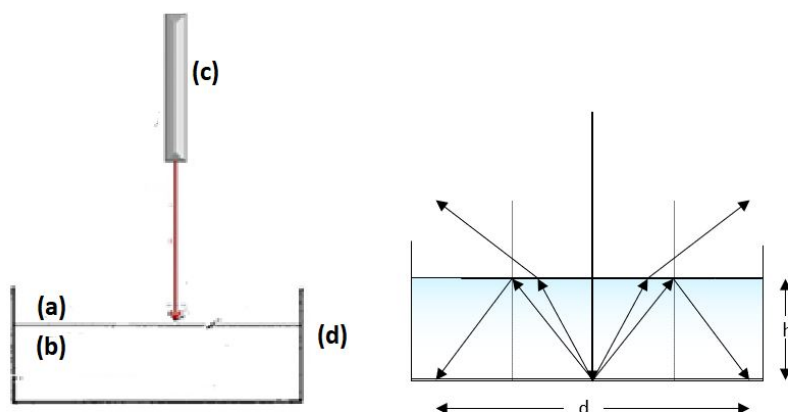
Dependence of Refractive Index of a Solution on Concentration

Introduction:

Basic Principle: When a beam of light is incident on a surface, reflection and refraction take place. When the surface is uneven (rough), these phenomena result in scattering light in all directions. If the surface is that of a transparent medium, then most of the light is transmitted (refracted) and a small portion of it is reflected. If the surface is opaque and polished (like a metallic surface), all the light is reflected.

In this experiment, the green laser light is shone normally into the water inside a container. The container used has vertical walls. The laser beam first meets the smooth top water surface then it gets scattered from the rough bottom surface of container while producing a bright green spot on the bottom surface. This scattered light travels back into the water in all directions. This light again meets the top smooth surface of water and undergoes reflection, refraction and another phenomenon called total internal reflection (see Figure 1).

The scattered rays that reach the top surface of the water at an angle greater than the critical angle, get totally internally reflected which results in a bright ring enclosing a dark region.



(a) Air (b) Liquid (c) Laser Pointer (d) Container with Liquid

Figure1: (Left) Arrangement to observe the phenomenon. (Right) The ray diagram.

Experiment



SRB-S-04 E-1 Q-2

Q1-2

English (Official)

From the definition of refractive index and critical angle we have:

$$\mu = \frac{1}{\sin(\theta_C)} = \frac{\sqrt{\left(\frac{d}{4}\right)^2 + (h)^2}}{\frac{d}{4}} = \frac{\sqrt{(d)^2 + 16 \times (h)^2}}{d} \quad \text{--- (1)}$$

Where μ is the refractive index (RI) of liquid, d is the diameter of the dark disc and h is the height/depth of liquid. This formula can be applied to any transparent liquid medium.

From equation-(1)

$$(d)^2 \times (\mu)^2 = (d)^2 + 16 \times \frac{(V)^2}{(A)^2}$$

Where, A is the effective area of the horizontal cross-section of the container and V is the volume. $h = \frac{V}{A}$
The diameter (d) as a function of refractive index and area of the container (A) is

$$d = \frac{4}{A \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \times V = S \times V \quad \text{--- (2)}$$

The diameter is proportional to volume and S is the proportionality constant given by

$$S = \frac{4}{A \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \quad \text{--- (3)}$$

Using a liquid whose refractive index we know, we can calculate A . The effective area of the horizontal cross-section of the container is given by

$$A = \frac{4}{S \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \quad \text{--- (4)}$$

The present experiment is to determine the refractive indices of salt and Glycerin solutions at certain high concentrations, using the refractive index of water (1.33).

Percent Concentration of Solutions:

Percent concentration **volume per volume** (V/V) is defined as the volume of solute in ml in 100 milliliters of solution. Hence 50% solution of any solute is 50 ml of solute in 100 ml of solution).

Experiment

Aim:

1. Determination of refractive index of 30% NaCl solution and Glycerin.
2. Determine the dependence of RI on the concentration of Glycerin water solution.

Equipments: You are supplied with the following equipment for this experiment:

Sr. No.	Item	Specifications	Quantity
01	Green LASER Pointer	Wavelength-532 nm	1 no + 1 spare
02	Burette stand	As shown in final assembly	1 no
03	Beaker	500 ml	3 no
04	Syringe	50 ml	1 no
05	Digital thermometer	To measure Room Temp	1 no
06	Glass stirrer	For making solutions	1 no
07	Container	As shown	1 no
08	Sodium Chloride (NaCl) Solution	30 % from AR grade salt	500 ml
09	Glycerin	AR grade	500 ml
10	Distilled water	Solution + washing	5000 ml
11	Tissue paper		
12	Safety goggle	Polaroid	1 no
13	Divider	Screw adjustable	1 no
14	Steel scale (ruler - optional)	0.5 mm Least Count	1 no
15	Reading lens	High quality	1 no

Warning :



Avoid direct eye exposure and through reflections.

Avoid staring at the laser spot for too long, advise to turn off the laser when it's not used for performing measurements

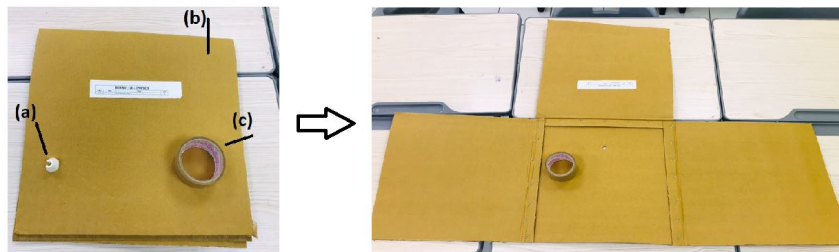
The Experiment

Part-0 Measurement of the room temperature (0.2 points)

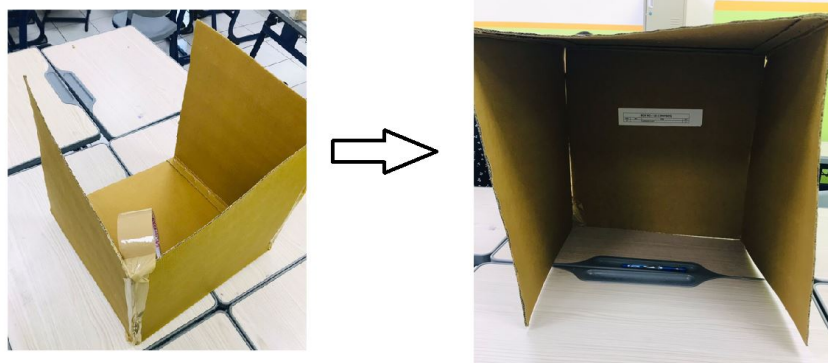
- A.0** Measure the room temperature using the thermometer provided and record (0.2pt) your reading in the answer sheet.
(Get the supervisor's sign after taking this reading)

Steps for setting up the equipment .

Step-1: Making a cardboard box.



(a) Cardboard Holder (b) Cardboard Box (c) Tape



Experiment

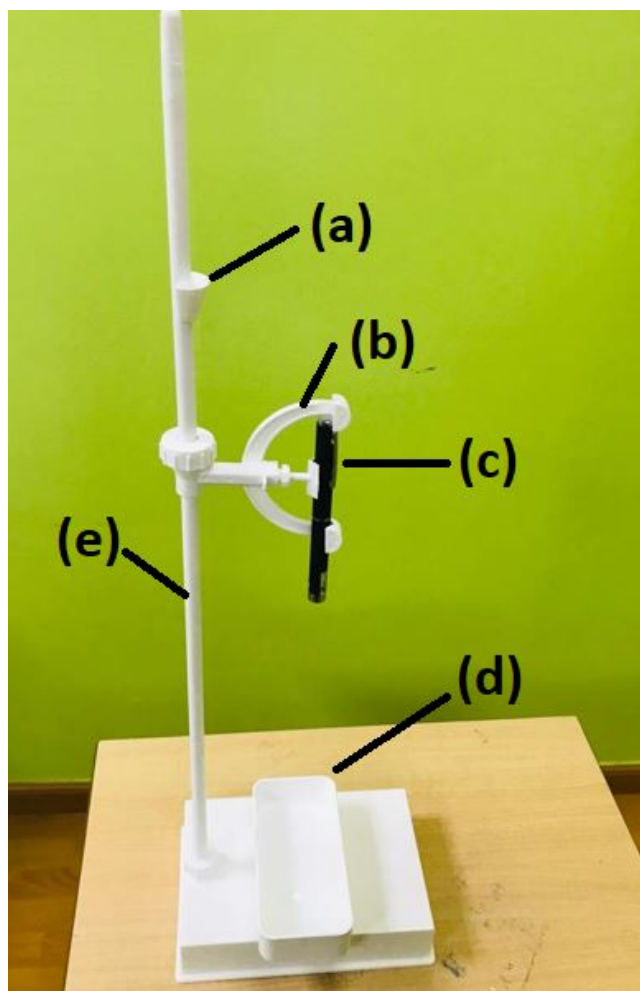
Wear your safety goggles all the time. If you are already wearing spectacles, wear the safety goggles above that. Do not look directly into the laser light.

Switch off the laser light when you are not taking the readings.

Glycerin should be kept covered when not in use.

Part 1. Calculation of effective area of cross section (A) of the container using distilled water (3.6 points)

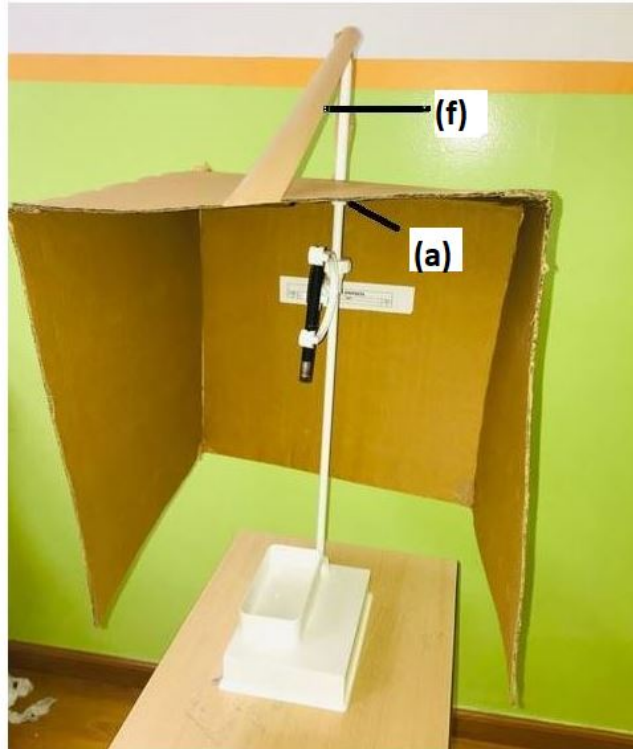
Step-2: Attaching the Green LASER Pointer on the burette stand.
The laser pointer should be vertical .



(a) Cardboard Holder (b) Fisher Clamp (c) Laser (d) Opaque Rectangular container(TIR Container) (e) Stand Rod

Experiment

Step-3: Attaching the cardboard box on the burette stand.



(a) Cardboard Holder (f) Tape for support

Experiment



SRB-S-04 E-1 Q-7

Q1-7

English (Official)

Procedure for Observation:

Apparatus set up:

Clamp the laser light in the burette stand in such a way that the switch is pressed by the middle grip of the stand. (When it is to be switched off, simply rotate the laser around the vertical axis so that the pressure on the switch is released. When it is to be switched on, rotate it back to the original position).

Make sure that the base of the stand on which the container is placed is horizontal.

Switch off the laser light when you are not taking reading.

Place the container below the light so that the laser beam falls on the bottom of the container.

(i) **Add 50 ml of distilled water** into the container. Switch on the laser, a bright ring with a dark disc inside becomes immediately visible.

A.1 (ii) **Using the divider and ruler provided, measure the diameter of the dark disc.** Use the reading lens for better observation of the disc diameter. Record your readings in the **Table 1** of the answer sheet.
(iii) **Repeat steps (i) and (ii)** by adding water in steps of 50 ml to **obtain six readings.** (1.2pt)

A.2 (iv) **Plot a graph on the given graph sheet (Graph 1 - plot 1)** with diameter of the dark disc (d) on the vertical axis and the volume (V) of water on the horizontal axis using the given graph page in the answer sheet.
Note : (0,0) will be an additional data point to be plotted on the graph (The total number of points to be plotted is 7)
while plotting use symbol
(.) dot = water
For marking the points on the graph (1.8pt)

A.3 (v) **Calculate the slope from the graph ($S = d/V$)** (0.2pt)

A.4 (vi) **Calculate the effective area (A)** of cross-section of the container from the slope and equation (4) (0.4pt)

Part 2: Determination of Refractive index of 30% NaCl Solution (3.4 points)

You are supplied 500ml of 30% NaCl Solution.

(i) Clean the container dry it by dabbing it with tissue paper.

B.1 (ii) Using the salt solution with fixed concentration, follow the steps (i) to (iii) of **Part 1**. Enter your readings in **Table 2** of your answer sheet. (1.2pt)

B.2 (iii) **Plot a graph on the same graph sheet** in the answer sheet (**Graph 1 - plot 2**) overlapping graph plotted in Part 1) with diameter on the vertical axis and volume on the horizontal axis. Label the points for distinction.
Note : (0,0) will be an additional data point to be plotted on the graph
(The total number of points to be plotted is 7)
while plotting use symbol
(+) plus = NaCl solution
For marking the points on the graph (1.6pt)

B.3 (iv) **Calculate the slope from the graph** (0.2pt)

B.4 (v) **Calculate the refractive index** of 30% NaCl solution from the slope and the value of **A** calculated in **Part 1**. (0.4pt)

Experiment



SRB-S-04 E-1 Q-9

Q1-9

English (Official)

Part 3-A: Determination of refractive index of Glycerin (3.4 points)

You are supplied with 500 ml of Glycerin.

(i) Clean the container and dry it by dabbing it with tissue paper.

C-1.1 (ii) Using the pure glycerin provided **follow the steps (i) to (iii) of Part 1**. Enter your readings in **Table 3a** of your answer sheet. (1.2pt)

C-1.2 (iii) **Plot a graph on the same graph sheet** in the answer sheet (**Graph 1 - plot 3**) overlapping graph plotted in Part 1 and 2) with diameter on the vertical axis and volume on the horizontal axis. Label the points for distinction.
Note : (0,0) will be an additional data point to be plotted on the graph (The total number of points to be plotted is 7) while plotting use symbol (*) star = Glycerin
For marking the points on the graph (1.6pt)

(iv) Do not disturb this solution at this point as it is required for part 3B of this experiment.

C-1.3 (v) Calculate the slope from the graph. (0.2pt)

C-1.4 (vi) Calculate the refractive index of glycerin from the slope calculated in this part of experiment and the value of A already calculated in Part 1 of this experiment. (0.4pt)

Experiment



SRB-S-04 E-1 Q-10

Q1-10

English (Official)

Part 3B: Relation between Refractive index and concentration of Glycerin solution. (3.4 points)

Glycerin is miscible with water in all proportions; however, it takes thorough stirring to obtain a homogeneous mixture. In this part you will be measuring the refractive index of different concentrations of aqueous solutions of Glycerin.

(i) Using the syringe provided, remove 150 ml of Glycerin from the container, so the remaining amount of glycerin is 150 ml in the container.

- C-2.1** (ii) Measure d and enter values of volume and diameter in Table 3b in the answer sheet. (1.6pt)
- (iii) Now add 50 ml of water to the container, stir the mixture gently and thoroughly to make a homogeneous solution.
- (iv) Calculate the new concentration of the solution.
- (v) Measure the diameter of the ring and record values of volume, diameter and concentration in Table 3b in the answer sheet.
- (vi) Repeat steps (iii) to (v) for two more dilutions.

Calculate the values of S and Refractive Indices of the solutions and enter the values in the Table 3b in the answer sheet.

- C-2.2** (vii) **Plot the values refractive index on the vertical axis against the concentration on the horizontal axis (graph -2) in the answer sheet.** (1.4pt)
- Note : (0,1.33) will be an additional data point to be plotted on the graph .**
(The total number of points to be plotted is 5)

At this stage you have measured the refractive indices of 30 % NaCl solution and glycerin. You have also determined the relation between concentration and refractive index for glycerin solutions.

Answer the following questions in the answer sheet by choosing correct option:

- C-2.3** **How does the refractive index change with the concentration of glycerin solutions?** (0.2pt)
- a. Increases with concentration
b. Decreases with concentration
c. Does not change with concentration

- C-2.4** **How would you expect the refractive index of NaCl solution to change with concentration?** (0.2pt)
- a. Expected to increase with concentration
b. Expected to decrease with concentration
c. Expected not to change with concentration

Одређивање индекса преламања високо концентрисаних раствора NaCl и глицерина помоћу тоталне рефлексије (TR). (14 поена)

Прочитајте општа упутства у посебној коверти пре него што започнете овај експеримент.

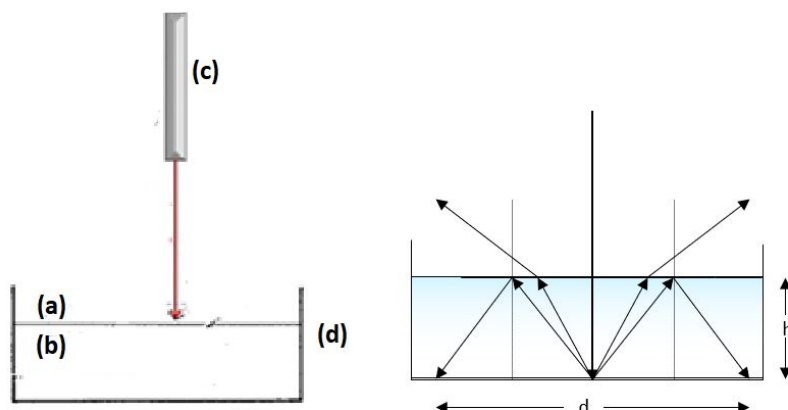
Зависност индекса преламања раствора од концентрације

Увод:

Основни принцип: Када снап светлости пада на површину, долази до одбијања (рефлексије) и преламања. Када је површина неравна (храпава), ове појаве доводе до расипања светлости у свим правцима. Ако је површина од провидног материјала, тада се већина светлости прелама (преноси), а мали део се одбија. Ако је површина непрозирна и углачана (као метална површина), сва светлост се одбија.

У овом експерименту, зелено ласерско светло нормално улази у воду унутар посуде. Посуда има вертикалне зидове. Ласерски зрак прво наилази на глатку горњу површину воде, а затим се распршује са храпаве доње површине посуде стварајући светло зелену тачку на њој. Тако расејана светлост се враћа у воду у свим правцима. Ова светлост долази до глатке површине воде где долази до одбијања, преламања и још једне појаве која се назива тотална рефлексија (**види слику 1**).

Зраци (раштркани) који долазе до горње површине воде под углом већим од критичног потпуно се рефлектују што доводи до стварања тамног диска.



(a) Ваздух (б) Течност (ц) Ласерски показивач (д) посуда са течношћу

Слика 1 : (лево) Распоред компонената за посматрање појаве. (Десно) Дијаграм зрака.

Из дефиниције индекса преламања и критичног угла имамо:

$$\mu = \frac{1}{\sin(\theta_C)} = \frac{\sqrt{\left(\frac{d}{4}\right)^2 + (h)^2}}{\frac{d}{4}} = \frac{\sqrt{(d)^2 + 16 \times (h)^2}}{d} \quad \text{--- (1)}$$

Где је μ индекс преламања (ИП) течности, d је пречник тамног диска, а h висина/дубина течности. Ова формула се може применити на било коју провидну течност.

Из једначине (1)

$$(d)^2 \times (\mu)^2 = (d)^2 + 16 \times \frac{(V)^2}{(A)^2}$$

Где је A ефективна површина хоризонталног пресека посуде, а V запремина. $h = \frac{V}{A}$

Пречник (d) у функцији индекса преламања и површине посуде (A) је

$$d = \frac{4}{A \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \times V = S \times V \quad \text{--- (2)}$$

Пречник је пропорционалан запремини, а S је константа пропорционалности дата са

$$S = \frac{4}{A \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \quad \text{--- (3)}$$

Користећи течност чији индекс преламања знамо, можемо израчунати A . Ефективна површина хоризонталног пресека посуде је дата са

$$A = \frac{4}{S \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \quad \text{--- (4)}$$

Овај експеримент се користи одређивање индекса преламања раствора соли и глицерина на одређеним високим концентрацијама, помоћу индекса преламања воде (1.33).

Процент концентрације раствора:

Процент концентрације **запремине по запремини** (V/V) је дефинисан као запремина растворене супстанце у ml у 100 милилитара раствора. Дакле, 50% раствора било које растворене супстанце је 50 ml растворене супстанце у 100 ml раствора.

Циљ:

1. Одређивање индекса преламања 30% раствора NaCl и глицерина.
2. Одредити зависност индекса преламања (ИП) од концентрације воденог раствора глицерина.

Опрема : За овај експеримент добијате следећу опрему:

Р. бр.	Ставка	Спецификације	Количина
01	Зелени ЛАСЕР Поинтер	Таласна дужина-532 nm	1 ком + 1 резерва
02	Сталак, држач	Као што је приказано у коначној поставци	1 ком
03	Чаша	500 ml	3 ком
04	Шприц	50 ml	1 ком
05	Дигитални термометар	За мерење собне температуре	1 ком
06	Стаклена мешалица	За прављење раствора	1 ком
07	посуда	Као што је приказано	1 ком
08	Раствор натријум хлорида (NaCl).	30% со Аналар граде (AR) квалитета	500 ml
09	Глицерин	AR квалитета	500 ml
10	Дестилована вода	Раствори + прање	5000 ml
11	Папирне марамице		
12	Заштитне наочаре	Полароид	1 ком
13	Шестар	Прилагодљив	1 ком
14	Челични лењир (лењир – опционо)	0,5 mm тачност читавања	1 ком
15	Сочиво за читање	Висок квалитет	1 ком

Упозорење :



Избегавајте директно излагање очију светлости, као и кроз рефлексије.

Избегавајте предуго гледање у ласерску тачку, саветује се да искључите ласер када га не користите за мерење

Experiment



أولمبياد العلوم الدولي للشباب الثامن عشر
18th International Junior Science Olympiad
دبي، الإمارات العربية المتحدة UAE, Dubai

SRB-S-04 E-1 Q-4

Q1-4

Serbian (Serbia)

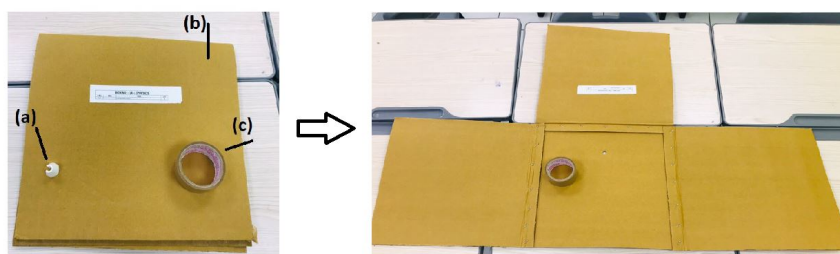
Експеримент

Део-0 Мерење собне температуре (0,1 поена)

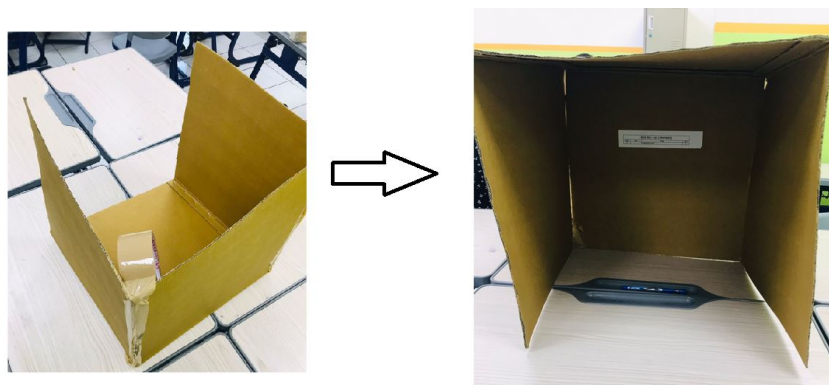
- A.0** Измерите собну температуру помоћу приложеног термометра и забележите је у листу за одговоре. (0.2pt)
(Када упишете температуру позовите супервизора да вам се потпише)

Кораци за постављање опреме .

Корак 1: Прављење картонске кутије.



(a) Картонски држач (б) Картонска кутија (ц) Трака



Experiment



SRB-S-04 E-1 Q-6

Q1-6

Serbian (Serbia)

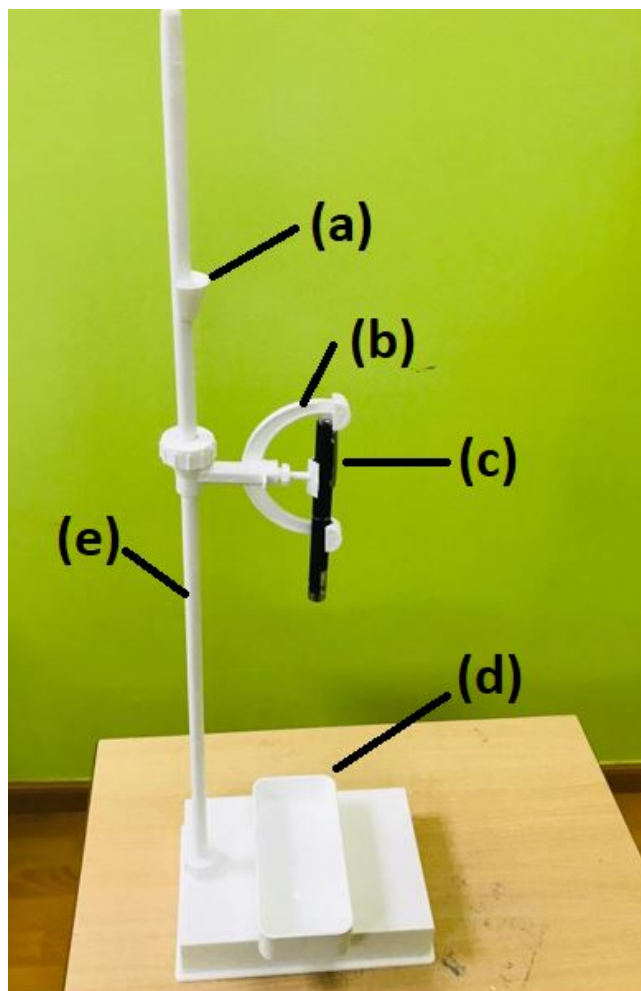
Носите заштитне наочари све време. Ако већ носите наочаре, носите заштитне наочаре изнад њих. Не гледајте директно у ласерско светло.

Искључите ласер када не читавате.

Глицерин мора бити затворен када се не користи.

Део 1. Одређивање ефективне површине попречног пресека (A) посуде коришћењем дестиловане воде (3,6 поена)

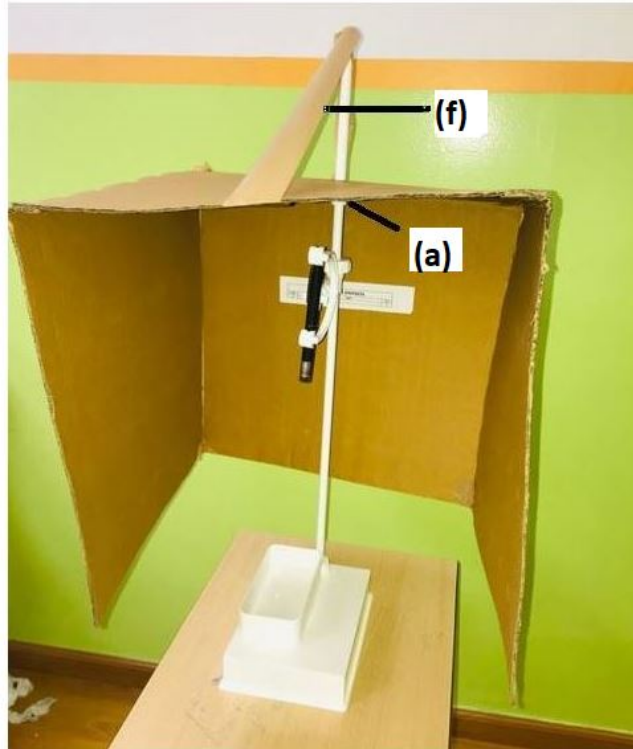
Корак 2: Постављање зеленог ЛАСЕРског показивача на постоље
Ласерски показивач мора бити вертикалан.



(a) Картонски држач (b) Стезаљка (c) Ласер (d) Непровидна правоугаона посуда (TP посуда) (e) држач

Experiment

Корак 3: Причвршћивање картонске кутије на постоље бирете.



(a) Картонски држач (f) Трака за помоћно учвршћавање

Процедура:**Постављање апаратуре:**

Ласерско светло причврстите у постоље тако што притисне средњу ручку постоља. (Када треба да се искључи, једноставно ротирајте ласер око вертикалне осе тако да се ослободи притисак на прекидач. Када треба да се укључи, окрените га назад у првобитни положај).

Проверите да ли је постоље на које је постављена посуда хоризонтално.

Искључите ласерско светло када не читате.

Ставите посуду испод светла тако да ласерски зрак пада на дно посуде.

(i) **Додајте 50 ml дестиловане воде** у посуду. Укључите ласер, светли прстен око тамног диском постаје одмах видљив.

A.1 (ii) **Користећи приложени шестар и лењир, измерите пречник тамног диска** . Користите сочиво за читање за боље посматрање пречника диска. Запишите своја читавања у **табелу 1** на листу за одговоре.
(iii) **Поновите кораке (i) и (ii) додавањем воде у корацама од 50 ml да бисте добили шест читавања** . (1.2pt)

A.2 (iv) **Нацртајте график на датом листу за графике (Графици 1 - график 1)** са пречником тамног диска (d) на вертикалној оси и запремином (V) воде на хоризонталној оси користећи дати лист за графике у папирима за одговоре.
Напомена: (0,0) је додатна тачка коју треба уцртати на график (Укупан број тачака за цртање је 7)
за означавање ових тачака на графику користите симбил тачка (.) тачка = за воду (1.8pt)

A.3 (v) **Израчунајте нагиб графика ($S = d/V$)** (0.2pt)

A.4 (vi) **Израчунајте ефективну површину (A) попречног пресека посуде из нагиба и једначине (4)** (0.4pt)

Део 2: Одређивање индекса преламања 30% раствора NaCl (3,4 поена)

Добили сте 500 ml 30% раствора NaCl.

(i) Очистите посуду и посушите је папирном марамицом.

V.1 (ii) Користећи раствор соли са фиксном концентрацијом, пратите кораке (i) до (iii) из **Дела 1**. Унесите своја очитавања у **Табелу 2** на листу за одговоре. (1.2pt)

V.2 (iii) **Нацртајте график на истом листу као и претходни (Графици 1 - график 2), заједно са графиком нацртаним у делу 1 са пречником на вертикалној оси и запремином на хоризонталној оси. Означите тачке другачије од претходних да би се разликовале.**
Напомена: (0,0) је додатна тачка коју треба уцртати на график (Укупан број тачака за цртање је 7)
За означавање ових тачака на графику користите симбол плус (+) плус за раствор NaCl (1.6pt)

V.3 (iv) **Израчунајте нагиб из графика** (0.2pt)

V.4 (v) **Израчунајте индекс преламања 30% раствора NaCl из нагиба и вредност A израчунате у 1. делу .** (0.4pt)

Део 3-А: Одређивање индекса преламања глицерина (3,4 поена)

Добили сте 500 ml глицерина.

(i) Очистите посуду и посушите је папирном марамицом.

C-1.1 (ii) Коришћењем приложеног чистог глицерина **следите кораке (i) до (iii) првог дела**. Унесите своја читавања у **табелу 3а** листа за одговоре. (1.2pt)

C-1.2 (iii) **Нацртајте график на истом листу као и претходне (Графици 1 - график 3), заједно са графицима нацртаним у деловима 1 и 2 са пречником на вертикалној оси и запремином на хоризонталној оси. Означите тачке другачије од претходних да би се разликовале. Напомена: (0,0) је додатна тачка коју треба уцртати на графикон (Укупан број тачака за цртање је 7) За означавање ових тачака на графику користите симбол звезда (*) звезда за глицерин** (1.6pt)

(iv) Не дирајте овај раствор јер вам је потребан за део 3Б овог експеримента.

C-1.3 (v) Израчунајте нагиб графика. (0.2pt)

C-1.4 (vi) Израчунајте индекс преламања глицерина из нагиба добијеног у овом делу експеримента и вредности А израчунате у делу 1 овог експеримента. (0.4pt)

Део 3Б: Однос између индекса преламања и концентрације раствора глицерина. (3,4 поена)

Глицерин се меша са водом у свим размерама; међутим, потребно је добро мешање да би се добила хомогена смеша. У овом делу ћете мерити индекс преламања различитих концентрација водених раствора глицерина.

(i) Користећи приложени шприц, уклоните 150 ml глицерина из посуде, тако да у посуду остане 150 ml глицерина.

- C-2.1** (ii) Измерите d и унесите вредности запремине и пречника у табелу 3б листа за одговоре. (1.6pt)
 (iii) Сада додајте 50 ml воде у посуду, лагано и темељно промешајте смешу да се добије хомоген раствор.
 (iv) Израчунајте нову концентрацију раствора.
 (v) Измерите пречник диска и забележите вредности запремине, пречника и концентрација у табелу 3б у листу за одговоре.
 (vi) Поновите кораке (iii) до (v) за још два разблажења.

Израчунајте вредности S и индекса преламања раствора и унесите вредности у табелу 3б у листу за одговоре.

- C-2.2** (vii) Нацртајте у листовима за одговоре График 2 са вредностима индекса преламања на вертикалној и концентрацијом на хоризонталној осци. (1.4pt)
Напомена: (0, 1.33) треба уцртати на график као додатну тачку (Укупан број тачака за цртање је 5)

Измерили сте индексе преламања 30% раствора NaCl и глицерина. Такође сте утврдили однос концентрације и индекса преламања за растворе глицерина.

Одговорите на следећа питања у листу за одговоре тако што ћете изабрати тачну опцију:

- C-2.3** Како се индекс преламања мења са концентрацијом раствора глицерина? (0.2pt)
 а. Повећава се са концентрацијом
 б. Смањује се са концентрацијом
 ц. Не мења се са концентрацијом

- C-2.4** Како бисте очекивали да се индекс преламања раствора NaCl мења са концентрацијом? (0.2pt)
 а. Очекује се да се повећава са концентрацијом
 б. Очекује се да се смањује са концентрацијом
 ц. Очекује се да се не мења са концентрацијом

Experiment

Determination of Refractive Index of Highly Concentrated Solutions of NaCl and Glycerin using Total Internal Reflection (TIR) (14 points)

Please read the general instructions in the separate envelope before you start this experiment.

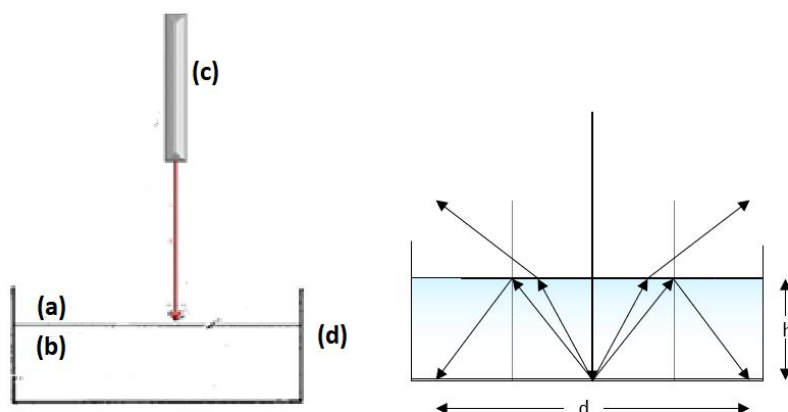
Dependence of Refractive Index of a Solution on Concentration

Introduction:

Basic Principle: When a beam of light is incident on a surface, reflection and refraction take place. When the surface is uneven (rough), these phenomena result in scattering light in all directions. If the surface is that of a transparent medium, then most of the light is transmitted (refracted) and a small portion of it is reflected. If the surface is opaque and polished (like a metallic surface), all the light is reflected.

In this experiment, the green laser light is shone normally into the water inside a container. The container used has vertical walls. The laser beam first meets the smooth top water surface then it gets scattered from the rough bottom surface of container while producing a bright green spot on the bottom surface. This scattered light travels back into the water in all directions. This light again meets the top smooth surface of water and undergoes reflection, refraction and another phenomenon called total internal reflection (see Figure 1).

The scattered rays that reach the top surface of the water at an angle greater than the critical angle, get totally internally reflected which results in a bright ring enclosing a dark region.



(a) Air (b) Liquid (c) Laser Pointer (d) Container with Liquid

Figure1: (Left) Arrangement to observe the phenomenon. (Right) The ray diagram.

Experiment



SRB-S-06 E-1 Q-2

Q1-2

English (Official)

From the definition of refractive index and critical angle we have:

$$\mu = \frac{1}{\sin(\theta_C)} = \frac{\sqrt{(\frac{d}{4})^2 + (h)^2}}{\frac{d}{4}} = \frac{\sqrt{(d)^2 + 16 \times (h)^2}}{d} \text{ --- (1)}$$

Where μ is the refractive index (RI) of liquid, d is the diameter of the dark disc and h is the height/depth of liquid. This formula can be applied to any transparent liquid medium.

From equation-(1)

$$(d)^2 \times (\mu)^2 = (d)^2 + 16 \times \frac{(V)^2}{(A)^2}$$

Where, A is the effective area of the horizontal cross-section of the container and V is the volume. $h = \frac{V}{A}$
The diameter (d) as a function of refractive index and area of the container (A) is

$$d = \frac{4}{A \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \times V = S \times V \text{ --- (2)}$$

The diameter is proportional to volume and S is the proportionality constant given by

$$S = \frac{4}{A \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \text{ --- (3)}$$

Using a liquid whose refractive index we know, we can calculate A . The effective area of the horizontal cross-section of the container is given by

$$A = \frac{4}{S \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \text{ --- (4)}$$

The present experiment is to determine the refractive indices of salt and Glycerin solutions at certain high concentrations, using the refractive index of water (1.33).

Percent Concentration of Solutions:

Percent concentration **volume per volume** (V/V) is defined as the volume of solute in ml in 100 milliliters of solution. Hence 50% solution of any solute is 50 ml of solute in 100 ml of solution).

Experiment

Aim:

1. Determination of refractive index of 30% NaCl solution and Glycerin.
2. Determine the dependence of RI on the concentration of Glycerin water solution.

Equipments: You are supplied with the following equipment for this experiment:

Sr. No.	Item	Specifications	Quantity
01	Green LASER Pointer	Wavelength-532 nm	1 no + 1 spare
02	Burette stand	As shown in final assembly	1 no
03	Beaker	500 ml	3 no
04	Syringe	50 ml	1 no
05	Digital thermometer	To measure Room Temp	1 no
06	Glass stirrer	For making solutions	1 no
07	Container	As shown	1 no
08	Sodium Chloride (NaCl) Solution	30 % from AR grade salt	500 ml
09	Glycerin	AR grade	500 ml
10	Distilled water	Solution + washing	5000 ml
11	Tissue paper		
12	Safety goggle	Polaroid	1 no
13	Divider	Screw adjustable	1 no
14	Steel scale (ruler - optional)	0.5 mm Least Count	1 no
15	Reading lens	High quality	1 no

Warning :



Avoid direct eye exposure and through reflections.

Avoid staring at the laser spot for too long, advise to turn off the laser when it's not used for performing measurements

Experiment

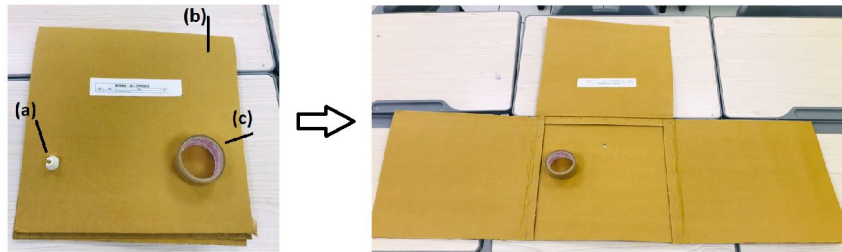
The Experiment

Part-0 Measurement of the room temperature (0.2 points)

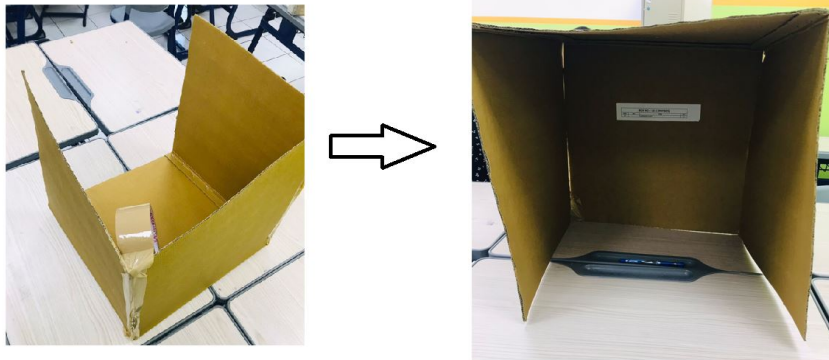
- A.0** Measure the room temperature using the thermometer provided and record (0.2pt) your reading in the answer sheet.
(Get the supervisor's sign after taking this reading)

Steps for setting up the equipment .

Step-1: Making a cardboard box.



(a) Cardboard Holder (b) Cardboard Box (c) Tape



Experiment

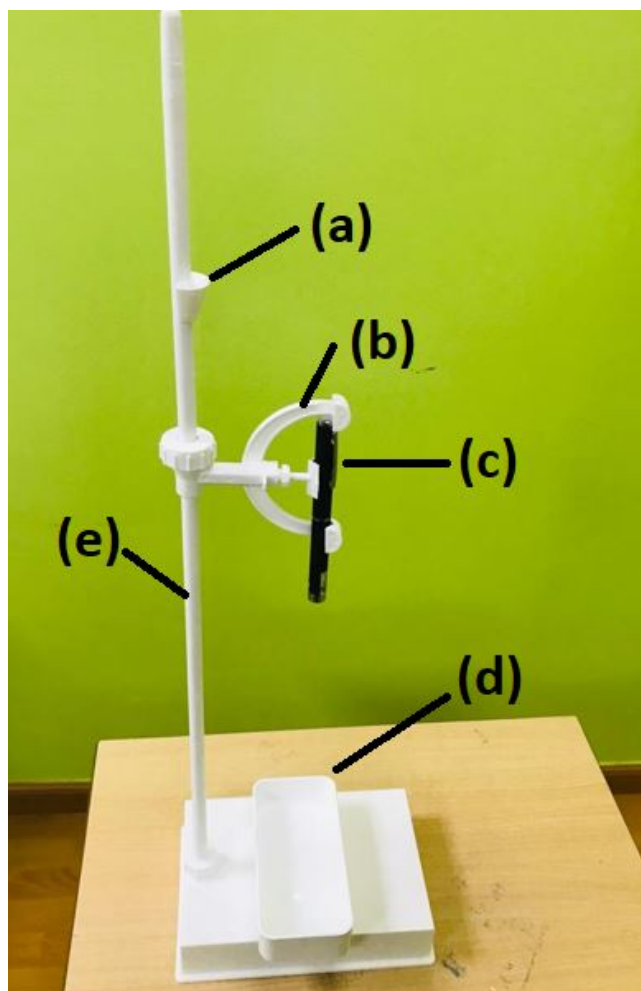
Wear your safety goggles all the time. If you are already wearing spectacles, wear the safety goggles above that. Do not look directly into the laser light.

Switch off the laser light when you are not taking the readings.

Glycerin should be kept covered when not in use.

Part 1. Calculation of effective area of cross section (A) of the container using distilled water (3.6 points)

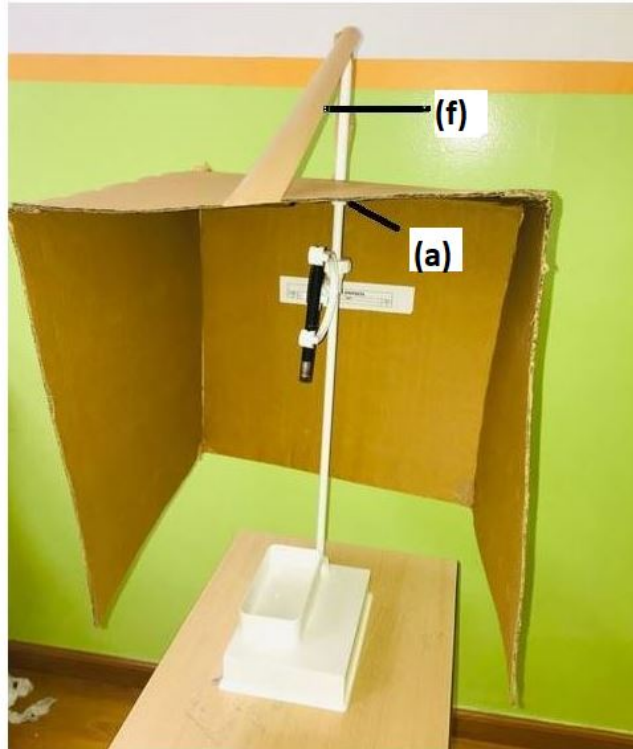
Step-2: Attaching the Green LASER Pointer on the burette stand.
The laser pointer should be vertical .



(a) Cardboard Holder (b) Fisher Clamp (c) Laser (d) Opaque Rectangular container(TIR Container) (e) Stand Rod

Experiment

Step-3: Attaching the cardboard box on the burette stand.



(a) Cardboard Holder (f) Tape for support

Experiment



SRB-S-06 E-1 Q-7

Q1-7

English (Official)

Procedure for Observation:

Apparatus set up:

Clamp the laser light in the burette stand in such a way that the switch is pressed by the middle grip of the stand. (When it is to be switched off, simply rotate the laser around the vertical axis so that the pressure on the switch is released. When it is to be switched on, rotate it back to the original position).

Make sure that the base of the stand on which the container is placed is horizontal.

Switch off the laser light when you are not taking reading.

Place the container below the light so that the laser beam falls on the bottom of the container.

(i) **Add 50 ml of distilled water** into the container. Switch on the laser, a bright ring with a dark disc inside becomes immediately visible.

A.1 (ii) **Using the divider and ruler provided, measure the diameter of the dark disc.** Use the reading lens for better observation of the disc diameter. Record your readings in the **Table 1** of the answer sheet.
(iii) **Repeat steps (i) and (ii)** by adding water in steps of 50 ml to **obtain six readings.** (1.2pt)

A.2 (iv) **Plot a graph on the given graph sheet (Graph 1 - plot 1)** with diameter of the dark disc (d) on the vertical axis and the volume (V) of water on the horizontal axis using the given graph page in the answer sheet.
Note : (0,0) will be an additional data point to be plotted on the graph (The total number of points to be plotted is 7)
while plotting use symbol
(.) dot = water
For marking the points on the graph (1.8pt)

A.3 (v) **Calculate the slope from the graph ($S = d/V$)** (0.2pt)

A.4 (vi) **Calculate the effective area (A)** of cross-section of the container from the slope and equation (4) (0.4pt)

Part 2: Determination of Refractive index of 30% NaCl Solution (3.4 points)

You are supplied 500ml of 30% NaCl Solution.

(i) Clean the container dry it by dabbing it with tissue paper.

B.1 (ii) Using the salt solution with fixed concentration, follow the steps (i) to (iii) of **Part 1**. Enter your readings in **Table 2** of your answer sheet. (1.2pt)

B.2 (iii) **Plot a graph on the same graph sheet** in the answer sheet (**Graph 1 - plot 2**) overlapping graph plotted in Part 1) with diameter on the vertical axis and volume on the horizontal axis. Label the points for distinction.
Note : (0,0) will be an additional data point to be plotted on the graph (The total number of points to be plotted is 7) while plotting use symbol (+) plus = NaCl solution For marking the points on the graph (1.6pt)

B.3 (iv) **Calculate the slope from the graph** (0.2pt)

B.4 (v) **Calculate the refractive index** of 30% NaCl solution from the slope and the value of **A** calculated in **Part 1**. (0.4pt)

Experiment



SRB-S-06 E-1 Q-9

Q1-9

English (Official)

Part 3-A: Determination of refractive index of Glycerin (3.4 points)

You are supplied with 500 ml of Glycerin.

(i) Clean the container and dry it by dabbing it with tissue paper.

C-1.1 (ii) Using the pure glycerin provided **follow the steps (i) to (iii) of Part 1**. Enter (1.2pt)
your readings in **Table 3a** of your answer sheet.

C-1.2 (iii) **Plot a graph on the same graph sheet** in the answer sheet (**Graph 1 - plot 3**) overlapping graph plotted in Part 1 and 2) with diameter on the vertical axis and volume on the horizontal axis. Label the points for distinction.
Note : (0,0) will be an additional data point to be plotted on the graph (The total number of points to be plotted is 7) while plotting use symbol (*) star = Glycerin
For marking the points on the graph (1.6pt)

(iv) Do not disturb this solution at this point as it is required for part 3B of this experiment.

C-1.3 (v) Calculate the slope from the graph. (0.2pt)

C-1.4 (vi) Calculate the refractive index of glycerin from the slope calculated in this part of experiment and the value of A already calculated in Part 1 of this experiment. (0.4pt)

Experiment



SRB-S-06 E-1 Q-10

Q1-10

English (Official)

Part 3B: Relation between Refractive index and concentration of Glycerin solution. (3.4 points)

Glycerin is miscible with water in all proportions; however, it takes thorough stirring to obtain a homogeneous mixture. In this part you will be measuring the refractive index of different concentrations of aqueous solutions of Glycerin.

(i) Using the syringe provided, remove 150 ml of Glycerin from the container, so the remaining amount of glycerin is 150 ml in the container.

- C-2.1** (ii) Measure d and enter values of volume and diameter in Table 3b in the answer sheet. (1.6pt)
- (iii) Now add 50 ml of water to the container, stir the mixture gently and thoroughly to make a homogeneous solution.
- (iv) Calculate the new concentration of the solution.
- (v) Measure the diameter of the ring and record values of volume, diameter and concentration in Table 3b in the answer sheet.
- (vi) Repeat steps (iii) to (v) for two more dilutions.

Calculate the values of S and Refractive Indices of the solutions and enter the values in the Table 3b in the answer sheet.

- C-2.2** (vii) **Plot the values refractive index on the vertical axis against the concentration on the horizontal axis (graph -2) in the answer sheet.** (1.4pt)
- Note : (0,1.33) will be an additional data point to be plotted on the graph .**
(The total number of points to be plotted is 5)

At this stage you have measured the refractive indices of 30 % NaCl solution and glycerin. You have also determined the relation between concentration and refractive index for glycerin solutions.

Answer the following questions in the answer sheet by choosing correct option:

- C-2.3** **How does the refractive index change with the concentration of glycerin solutions?** (0.2pt)
- a. Increases with concentration
b. Decreases with concentration
c. Does not change with concentration

- C-2.4** **How would you expect the refractive index of NaCl solution to change with concentration?** (0.2pt)
- a. Expected to increase with concentration
b. Expected to decrease with concentration
c. Expected not to change with concentration

Одређивање индекса преламања високо концентрисаних раствора NaCl и глицерина помоћу тоталне рефлексије (TR). (14 поена)

Прочитајте општа упутства у посебној коверти пре него што започнете овај експеримент.

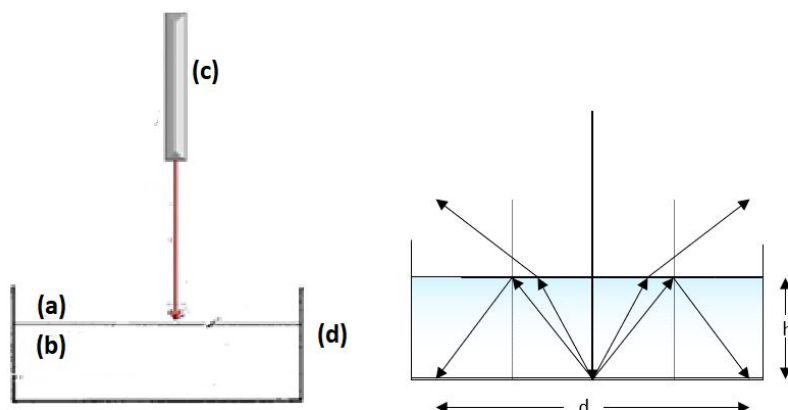
Зависност индекса преламања раствора од концентрације

Увод:

Основни принцип: Када снап светлости пада на површину, долази до одбијања (рефлексије) и преламања. Када је површина неравна (храпава), ове појаве доводе до расипања светлости у свим правцима. Ако је површина од провидног материјала, тада се већина светлости прелама (преноси), а мали део се одбија. Ако је површина непрозирна и углачана (као метална површина), сва светлост се одбија.

У овом експерименту, зелено ласерско светло нормално улази у воду унутар посуде. Посуда има вертикалне зидове. Ласерски зрак прво наилази на глатку горњу површину воде, а затим се распршује са храпаве доње површине посуде стварајући светло зелену тачку на њој. Тако расејана светлост се враћа у воду у свим правцима. Ова светлост долази до глатке површине воде где долази до одбијања, преламања и још једне појаве која се назива тотална рефлексија (**види слику 1**).

Зраци (раштркани) који долазе до горње површине воде под углом већим од критичног потпуно се рефлектују што доводи до стварања тамног диска.



(a) Ваздух (б) Течност (ц) Ласерски показивач (д) посуда са течношћу

Слика 1 : (лево) Распоред компонената за посматрање појаве. (Десно) Дијаграм зрака.

Из дефиниције индекса преламања и критичног угла имамо:

$$\mu = \frac{1}{\sin(\theta_C)} = \frac{\sqrt{\left(\frac{d}{4}\right)^2 + (h)^2}}{\frac{d}{4}} = \frac{\sqrt{(d)^2 + 16 \times (h)^2}}{d} \quad \text{--- (1)}$$

Где је μ индекс преламања (ИП) течности, d је пречник тамног диска, а h висина/дубина течности. Ова формула се може применити на било коју провидну течност.

Из једначине (1)

$$(d)^2 \times (\mu)^2 = (d)^2 + 16 \times \frac{(V)^2}{(A)^2}$$

Где је A ефективна површина хоризонталног пресека посуде, а V запремина. $h = \frac{V}{A}$

Пречник (d) у функцији индекса преламања и површине посуде (A) је

$$d = \frac{4}{A \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \times V = S \times V \quad \text{--- (2)}$$

Пречник је пропорционалан запремини, а S је константа пропорционалности дата са

$$S = \frac{4}{A \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \quad \text{--- (3)}$$

Користећи течност чији индекс преламања знамо, можемо израчунати A . Ефективна површина хоризонталног пресека посуде је дата са

$$A = \frac{4}{S \times \sqrt{\mu^2 - 1}} \quad \text{--- (4)}$$

Овај експеримент се користи одређивање индекса преламања раствора соли и глицерина на одређеним високим концентрацијама, помоћу индекса преламања воде (1.33).

Процент концентрације раствора:

Процент концентрације **запремине по запремини** (V/V) је дефинисан као запремина растворене супстанце у ml у 100 милилитара раствора. Дакле, 50% раствора било које растворене супстанце је 50 ml растворене супстанце у 100 ml раствора.

Циљ:

1. Одређивање индекса преламања 30% раствора NaCl и глицерина.
2. Одредити зависност индекса преламања (ИП) од концентрације воденог раствора глицерина.

Опрема : За овај експеримент добијате следећу опрему:

Р. бр.	Ставка	Спецификације	Количина
01	Зелени ЛАСЕР Поинтер	Таласна дужина-532 nm	1 ком + 1 резерва
02	Сталак, држач	Као што је приказано у коначној поставци	1 ком
03	Чаша	500 ml	3 ком
04	Шприц	50 ml	1 ком
05	Дигитални термометар	За мерење собне температуре	1 ком
06	Стаклена мешалица	За прављење раствора	1 ком
07	посуда	Као што је приказано	1 ком
08	Раствор натријум хлорида (NaCl).	30% со Аналар граде (AR) квалитета	500 ml
09	Глицерин	AR квалитета	500 ml
10	Дестилована вода	Раствори + прање	5000 ml
11	Папирне марамице		
12	Заштитне наочаре	Полароид	1 ком
13	Шестар	Прилагодљив	1 ком
14	Челични лењир (лењир – опционо)	0,5 mm тачност читавања	1 ком
15	Сочиво за читање	Висок квалитет	1 ком

Упозорење :



Избегавајте директно излагање очију светлости, као и кроз рефлексије.

Избегавајте предуго гледање у ласерску тачку, саветује се да искључите ласер када га не користите за мерење

Experiment



SRB-S-06 E-1 Q-4

Q1-4

Serbian (Serbia)

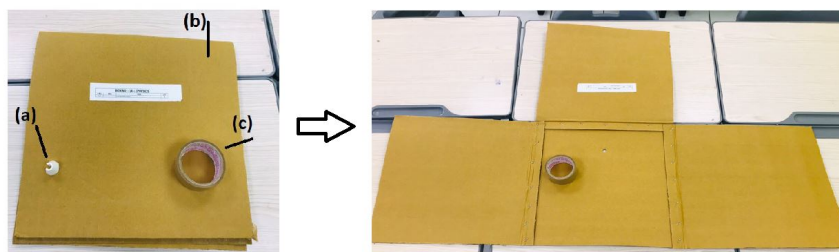
Експеримент

Део-0 Мерење собне температуре (0,1 поена)

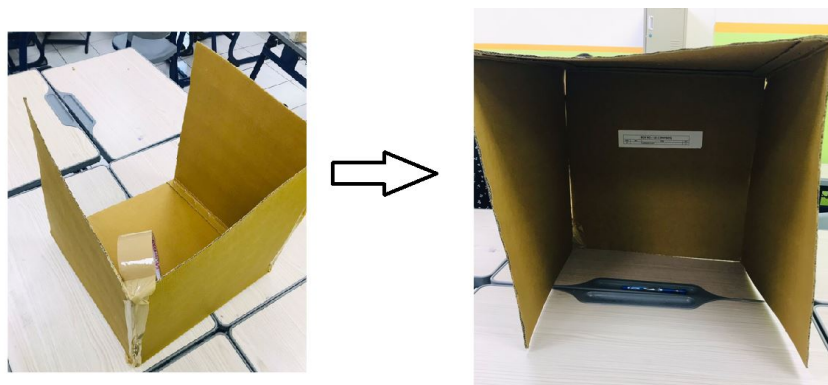
- A.0** Измерите собну температуру помоћу приложеног термометра и забележите је у листу за одговоре. (0.2pt)
(Када упишете температуру позовите супервизора да вам се потпише)

Кораци за постављање опреме .

Корак 1: Прављење картонске кутије.



(a) Картонски држач (б) Картонска кутија (ц) Трака



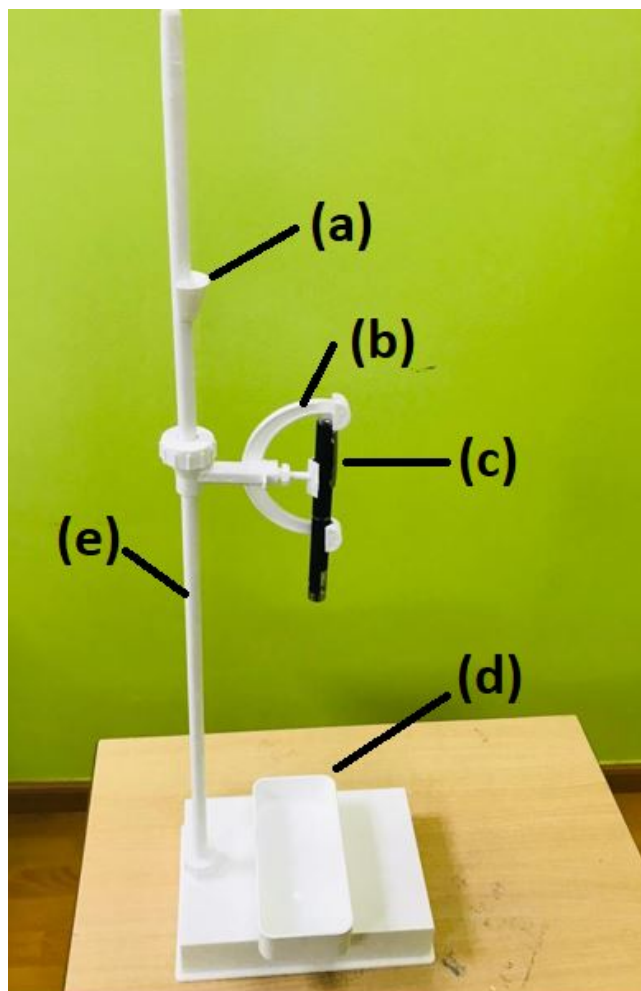
Носите заштитне наочари све време. Ако већ носите наочаре, носите заштитне наочаре изнад њих. Не гледајте директно у ласерско светло.

Искључите ласер када не читавате.

Глицерин мора бити затворен када се не користи.

Део 1. Одређивање ефективне површине попречног пресека (A) посуде коришћењем дестиловане воде (3,6 поена)

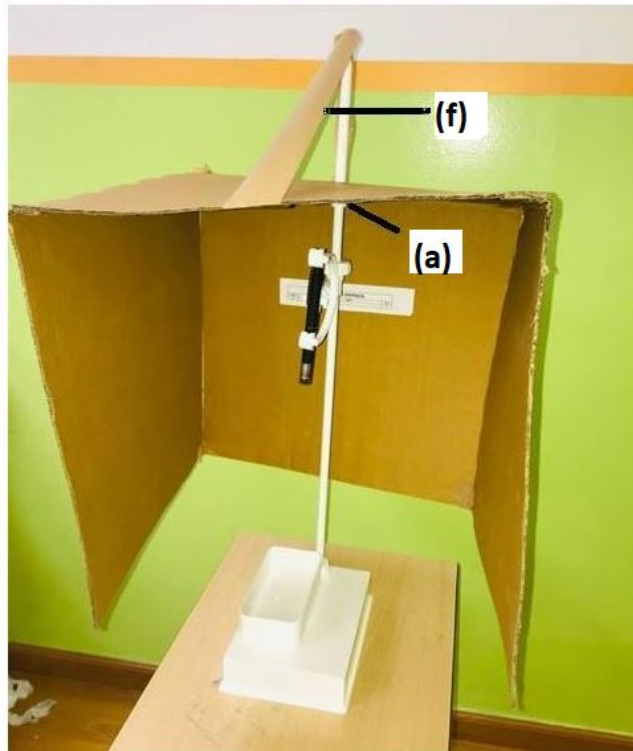
Корак 2: Постављање зеленог ЛАСЕРског показивача на постоље
Ласерски показивач мора бити вертикалан.



(a) Картонски држач (b) Стезаљка (c) Ласер (d) Непровидна правоугаона посуда (TP посуда) (e) држач

Experiment

Корак 3: Причвршћивање картонске кутије на постоље бирете.



(a) Картонски држач (f) Трака за помоћно учвршћивање

Процедура:**Постављање апаратуре:**

Ласерско светло причврстите у постоље тако што притисне средњу ручку постоља. (Када треба да се искључи, једноставно ротирајте ласер око вертикалне осе тако да се ослободи притисак на прекидач. Када треба да се укључи, окрените га назад у првобитни положај).

Проверите да ли је постоље на које је постављена посуда хоризонтално.

Искључите ласерско светло када не читате.

Ставите посуду испод светла тако да ласерски зрак пада на дно посуде.

(i) **Додајте 50 ml дестиловане воде** у посуду. Укључите ласер, светли прстен око тамног диском постаје одмах видљив.

A.1 (ii) **Користећи приложени шестар и лењир, измерите пречник тамног диска** . Користите сочиво за читање за боље посматрање пречника диска. Запишите своја читавања у **табелу 1** на листу за одговоре.
(iii) **Поновите кораке (i) и (ii) додавањем воде у корацама од 50 ml да бисте добили шест читавања .** (1.2pt)

A.2 (iv) **Нацртајте график на датом листу за графике (Графици 1 - график 1)** са пречником тамног диска (d) на вертикалној оси и запремином (V) воде на хоризонталној оси користећи дати лист за графике у папирима за одговоре.
Напомена: (0,0) је додатна тачка коју треба уцртати на график (Укупан број тачака за цртање је 7)
за означавање ових тачака на графику користите симбил тачка (.) тачка = за воду (1.8pt)

A.3 (v) **Израчунајте нагиб графика ($S = d/V$)** (0.2pt)

A.4 (vi) **Израчунајте ефективну површину (A) попречног пресека посуде из нагиба и једначине (4)** (0.4pt)

Део 2: Одређивање индекса преламања 30% раствора NaCl (3,4 поена)

Добили сте 500 ml 30% раствора NaCl.

(i) Очистите посуду и посушите је папирном марамицом.

V.1 (ii) Користећи раствор соли са фиксном концентрацијом, пратите кораке (i) до (iii) из **Дела 1**. Унесите своја очитавања у **Табелу 2** на листу за одговоре. (1.2pt)

V.2 (iii) **Нацртајте график на истом листу као и претходни (Графици 1 - график 2), заједно са графиком нацртаним у делу 1 са пречником на вертикалној оси и запремином на хоризонталној оси. Означите тачке другачије од претходних да би се разликовале.**
Напомена: (0,0) је додатна тачка коју треба уцртати на график (Укупан број тачака за цртање је 7)
За означавање ових тачака на графику користите симбол плус (+) плус за раствор NaCl (1.6pt)

V.3 (iv) **Израчунајте нагиб из графика** (0.2pt)

V.4 (v) **Израчунајте индекс преламања 30% раствора NaCl из нагиба и вредност A израчунате у 1. делу .** (0.4pt)

Део 3-А: Одређивање индекса преламања глицерина (3,4 поена)

Добили сте 500 ml глицерина.

(i) Очистите посуду и посушите је папирном марамицом.

C-1.1 (ii) Коришћењем приложеног чистог глицерина **следите кораке (i) до (iii) првог дела**. Унесите своја читавања у **табелу 3а** листа за одговоре. (1.2pt)

C-1.2 (iii) **Нацртајте график на истом листу као и претходне (Графици 1 - график 3), заједно са графицима нацртаним у деловима 1 и 2 са пречником на вертикалној оси и запремином на хоризонталној оси. Означите тачке другачије од претходних да би се разликовале. Напомена: (0,0) је додатна тачка коју треба уцртати на графикон (Укупан број тачака за цртање је 7) За означавање ових тачака на графику користите симбол звезда (*) звезда за глицерин** (1.6pt)

(iv) Не дирајте овај раствор јер вам је потребан за део 3Б овог експеримента.

C-1.3 (v) Израчунајте нагиб графика. (0.2pt)

C-1.4 (vi) Израчунајте индекс преламања глицерина из нагиба добијеног у овом делу експеримента и вредности А израчунате у делу 1 овог експеримента. (0.4pt)

Део 3Б: Однос између индекса преламања и концентрације раствора глицерина. (3,4 поена)

Глицерин се меша са водом у свим размерама; међутим, потребно је добро мешање да би се добила хомогена смеша. У овом делу ћете мерити индекс преламања различитих концентрација водених раствора глицерина.

(i) Користећи приложени шприц, уклоните 150 ml глицерина из посуде, тако да у посуду остане 150 ml глицерина.

- C-2.1** (ii) Измерите d и унесите вредности запремине и пречника у табелу 3б листа за одговоре. (1.6pt)
 (iii) Сада додајте 50 ml воде у посуду, лагано и темељно промешајте смешу да се добије хомоген раствор.
 (iv) Израчунајте нову концентрацију раствора.
 (v) Измерите пречник диска и забележите вредности запремине, пречника и концентрација у табелу 3б у листу за одговоре.
 (vi) Поновите кораке (iii) до (v) за још два разблажења.

Израчунајте вредности S и индекса преламања раствора и унесите вредности у табелу 3б у листу за одговоре.

- C-2.2** (vii) Нацртајте у листовима за одговоре График 2 са вредностима индекса преламања на вертикалној и концентрацијом на хоризонталној осци. (1.4pt)
Напомена: (0, 1.33) треба уцртати на график као додатну тачку (Укупан број тачака за цртање је 5)

Измерили сте индексе преламања 30% раствора NaCl и глицерина. Такође сте утврдили однос концентрације и индекса преламања за растворе глицерина.

Одговорите на следећа питања у листу за одговоре тако што ћете изабрати тачну опцију:

- C-2.3** Како се индекс преламања мења са концентрацијом раствора глицерина? (0.2pt)
 а. Повећава се са концентрацијом
 б. Смањује се са концентрацијом
 ц. Не мења се са концентрацијом

- C-2.4** Како бисте очекивали да се индекс преламања раствора NaCl мења са концентрацијом? (0.2pt)
 а. Очекује се да се повећава са концентрацијом
 б. Очекује се да се смањује са концентрацијом
 ц. Очекује се да се не мења са концентрацијом

G-SRB-1 E-2 C
Group Serbia 1

G-SRB-1 E-2 C-1

Janko Popovic SRB-S-01
Mihailo Radovanovic SRB-S-04
Ognjen Jankovic SRB-S-06

Experiment Chemistry Q1

Cover sheet

Please return this cover sheet together with all the related question sheets.

Experiment



G-SRB-1 E-2 A-1

A2-1

Serbian (Serbia)

Одређивање садржаја глукозе у узорку сирупа од урме (8 поена)

Користите 1 децимално место при бележењу читавања на бирети.

2.1 (3.0 pt)

Стандардизација раствора јода (Титрација 1)

Табела 1 (Observation Table 1)

- одступање од 5 % = 2.5 поена
- одступање од 10 % = 1.5 поен
- одступање од 10-15% = 0.5 поена
- Користите 1 децимално место при бележењу читавања на бирети.

Број		Титрација I	Титрација II	Титрација III
1	Почетно читавање на бирети mL			
2	Коначно читавање на бирети mL			
3	Разлика читавања на бирети mL			

Читавање на бирети =mL
(0.5 поена)

2.2 (0.5 pt)

Моларна концентрација раствора јода =M

Experiment



G-SRB-1 E-2 A-2

A2-2

Serbian (Serbia)

2.3 (3.0 pt)

Одређивање глукозе у сирупу од урме

Табела 2 (Observation Table 2)

Број		Титрација I	Титрација II	Титрација III
1.	Почетно читавање за титрацију mL			
2	Почетно читавање титрацију mL			
3	Разлика читавања на бирети mL			

Очитавање на бирети =mL

2.4 (1.5 pt)

Прорачун

1. Одредите масу глукозе у датом узорку сирупа од урме. (укупно 1 поен)

-Израчунајте број молава глукозе у датом узорку (0.5 поена)

- Израчунајте масу глукозе у датом узорку (0.5 поена)

2. Одредите проценат глукозе у датом узорку сирупа од урме . (0.5 поена)

Резултати

1. Маса глукозе у датом узорку сирупа од урме =.....g

2. Процент глукозе у датом узорку сирупа од урме =%

Experiment



G-SRB-1 E-2 W-1

W2-1

do not write on the back of this page

Experiment



G-SRB-1 E-2 W-2

W2-2

Одређивање садржаја глукозе у узорку сирупа од урме (8 поена)

Користите 1 децимално место при бележењу читавања на бирети.

2.1 (3.0 pt)

Стандардизација раствора јода (Титрација 1)

Табела 1 (Observation Table 1)

- одступање од 5 % = 2.5 поена
- одступање од 10 % = 1.5 поен
- одступање од 10-15% = 0.5 поена
- Користите 1 децимално место при бележењу читавања на бирети.

Број		Титрација I	Титрација II	Титрација III
1	Почетно читавање на бирети mL			
2	Коначно читавање на бирети mL			
3	Разлика читавања на бирети mL			

Читавање на бирети =mL
(0.5 поена)

2.2 (0.5 pt)

Моларна концентрација раствора јода =M

Experiment



G-SRB-1 E-2 A-2

A2-2

Serbian (Serbia)

2.3 (3.0 pt)

Одређивање глукозе у сирупу од урме

Табела 2 (Observation Table 2)

Број		Титрација	Титрација	Титрација
		I	II	III
1.	Почетно читавање за титрацију mL			
2	Почетно читавање титрацију mL			
3	Разлика читавања на бирети mL			

Очитавање на бирети =mL

2.4 (1.5 pt)

Прорачун

1. Одредите масу глукозе у датом узорку сирупа од урме. (укупно 1 поен)

- Израчунајте број мола глукозе у датом узорку (0.5 поена)

- Израчунајте масу глукозе у датом узорку (0.5 поена)

2. Одредите проценат глукозе у датом узорку сирупа од урме . (0.5 поена)

Резултати

1. Маса глукозе у датом узорку сирупа од урме =g

2. Процент глукозе у датом узорку сирупа од урме =%

Experiment



G-SRB-1 E-2 W-1

W2-1

DRAFT

Experiment



G-SRB-1 E-2 W-2

W2-2

DRAFT

Determination of the Glucose Content of Date Syrup Sample (8 Marks)

Please read the general instructions before you start this problem.

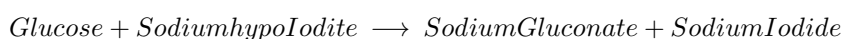
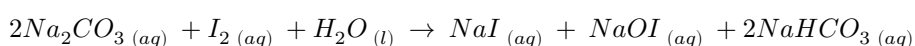
Date palms (*Phoenix dactylifera*) are found in abundance in the Middle East and in desert areas. The latin name of the tree is believed to have been derived from Greek *Phoenix daktulos*, which means purple or red finger. In the UAE, the late Sheikh Zayed Bin Sultan Al Nahyan was the founder of the country's agricultural renaissance. He encouraged the people of UAE to cultivate dates beyond the borders of the oasis where they traditionally grew dates, which played a great role in the flourishing dates throughout the nation. This great achievement turned the desert into an abundant paradise for its dwellers; UAE today brings this ancient super fruit to a new global market, which made the UAE the leader of date's cultivation in the world. From dates, a variety of food products are made.



Dates are rich in sugar which consists of two isomeric carbohydrates-Glucose (Molecular Formula $C_6H_{12}O_6$) and Fructose (Molecular Formula $C_6H_{12}O_6$). Glucose is the most important source of energy in all organisms.

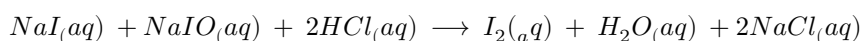
Glucose contains an aldehyde group ($-CHO$) and hence is an aldose. Fructose contains a keto group ($-C = O$) and hence is a ketose. Glucose can be quantitatively oxidized to Gluconic acid ($C_6H_{12}O_7$) by iodine in alkaline medium. This enables the estimation of Glucose in presence by Fructose.

Date syrup is treated with iodine solution in the presence of Na_2CO_3 solution.



Glucose: Sodium hypoiodite = 1:1

The iodate (I) (hypoiodite) is converted back to iodine after adding acid.



On the completion of the oxidation, the excess iodine is back titrated against $Na_2S_2O_3$ solution using starch as an indicator.

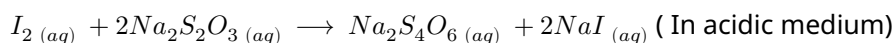
Experiment



SRB-S-01 E-2 Q-2

Q2-2

English (Official)



You are supplied with the following:

Chemicals	Labeled as	Quantity Supplied
Date Syrup	Date Syrup Sample	Supplied in Plastic Container
Iodine solution in a closed bottle	Iodine	100 mL
0.10 M $Na_2S_2O_3$ in a beaker	0.10 M $Na_2S_2O_3$	150 mL
15% Na_2CO_3 in a beaker	15% Na_2CO_3	50 mL
2M HCl in a beaker	2M HCl	100 mL
Starch	Starch Indicator	15 mL in Falcon Tube
Distilled Water	Distilled Water	1000 mL in a bottle
Apparatus	Labeled as	Quantity supplied
25 mL burette on stand	B_1	1
10 mL volumetric pipettes	P_1, P_2	2
Pipette fillers		2
250 mL Glass stoppered bottles		3
150 mL conical flasks	C_1 to C_3	3
Funnel		1
100 mL Volumetric flask	V_1	1
10 mL measuring cylinder		1
Wash bottle with distilled water		1
Dropper		1
Beaker 150mL		1

- 10 mL measuring cylinder is to be used for 15% Sodium Carbonate, 2M HCl and starch indicator. Make sure that you wash it before every use.
- Feel free to use beakers, conical flasks and funnels that are available in your laboratory that fit with the experimental requirements, if necessary.

Procedure

i) Standardization of Iodine solution

Experiment



SRB-S-01 E-2 Q-3

Q2-3

English (Official)

1. Rinse burette B_1 with 3 to 5 mL of 0.1 M $Na_2S_2O_3$
2. Fill burette B_1 with 0.1 M $Na_2S_2O_3$ using a funnel.
Note down the initial burette reading in Observation Table 1 in the answer sheet provided to you.
3. Using pipette P_1 take exactly 10 mL iodine solution in a 150 mL conical flask C_1 .
4. Using measuring cylinder add approximately 20 mL of distilled water to the Iodine solution taken.
5. Titrate the iodine solution against 0.1 M $Na_2S_2O_3$ from burette B_1 till a yellowish or light brown colour appears.
6. Add 2 mL of starch indicator using 10 mL measuring cylinder, the solution turns blue, and continue to titrate. The endpoint is colour change from blue to colourless.
7. Repeat the titration twice using conical flasks C_2 and C_3 .

2.1	Record your titration readings in Observation Table 1 and note down the burette reading.	(3.0pt)
------------	---	----------------

2.2	Calculate the molarity of Iodine solution.	(0.5pt)
------------	---	----------------

ii) Estimation of Glucose in Date Syrup

1. Using a funnel fill burette B_1 with 0.1 M $Na_2S_2O_3$.
2. **Note down the initial burette reading in Observation Table 2 in the answer sheet provided to you.**
3. Dissolve the date syrup supplied in the plastic container with warm distilled water. Transfer the solution quantitatively in the 100 mL volumetric flask V_1 and dilute with distilled water up to the mark using dropper. (You can use funnel to transfer the glucose solution.)
4. Insert the stopper and shake the solution to homogenise it. Transfer the homogenised solution to a correctly labelled 150 mL beaker.
5. Using pipette P_2 , take exactly 10 mL of the homogenised solution in a 250 mL glass stoppered bottle.
6. Using a 10 mL measuring cylinder, add approximately 10 mL of 15% Na_2CO_3 solution and add exactly 10 mL Iodine solution using pipette P_1 .
7. **Stopper the bottle and keep aside in the dark for about 30 minutes.** Repeat Steps 5 and 6 using two other 250 mL glass stopper bottles and keep them aside in the dark for about 30 mins each.
8. After 30 minutes, add 10 mL of 2M HCl using measuring cylinder, stopper the bottle and shake well (Iodine will liberate).
9. Add $Na_2S_2O_3$ drop wise from the burette B_1 till a light yellowish / light brown colour appears and then add 2 mL of starch solution indicator (dark blue colour will be obtained) using a 10 mL measuring cylinder and continue to titrate.
10. The endpoint is colour change from dark blue to colourless.
11. Repeat the titration twice.

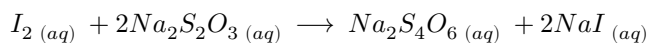
Experiment



SRB-S-01 E-2 Q-4

Q2-4

English (Official)



2.3 Record your titration readings in Observation Table 2 and note down the burette reading. (3.0pt)

Molar mass of Glucose=180 g/ mol

Ask for the mass of Date syrup given to you $m(g)=\dots\dots\dots$ g.

Observations

1. Calculate the number moles of Iodine solution added to 10 mL date syrup

=.....

2. Calculate the number of moles of Iodine which remain unused in the glucose oxidation reaction

=

.....moles

3. Calculate the number of moles of Iodine used up for oxidation of 10 mL date syrup

=.....moles

4. Calculate the total number of moles Iodine used up for the oxidation of the given date syrup

the number of moles of Iodine =.....moles

2.4 Calculations

(1.5pt)

Determine a) the number of moles b) mass c) percentage of Glucose present in the given date syrup sample.

Одређивање садржаја глукозе у узорку сирупа од урме (8 поена)

Прочитајте општа упутства у посебној коверти пре него што почнете да решавате овај задатак.

Урмине палме (*Phoenix dactylifera*) се налазе у изобиљу на Блиском истоку и у подручјима пустиња. Сматра се да латинско име овог дрвета потиче од грчких речи *Phoenix daktulos*, што у преводу значи љубичасти или црвени прст. У УАЕ, преминули шеик Зајед Бин Султан Ал Нахјан је био покретач пољопривредне обнове земље. Он је охрабрио становнике УАЕ да узгајају урме изван граница оаза где су традиционално узгајали урме, што је представљало значајан корак за процват узгоја урми. Ово велико постигнуће претворило је пустињу у богати рај за њихово становнике. УАЕ су тиме донели древно супер воће на ново светско тржиште данашњице и тиме су постигли да УАЕ постану водећи узгајивачи урми на свету. Од урми се праве различити прехранбени производи.

Слика



Урме су богате шећером и садрже два изомерна угљено-хидрата, глукозу (молекулска формула $C_6H_{12}O_6$) и фруктозу (молекулска формула $C_6H_{12}O_6$). Глукоза представља значајан извор енергије у свим организмима.

Глукоза садржи алдехидну групу ($-CHO$) и због тога је алдоза. Фруктоза садржи кето групу ($-C=O$) и због тога је кетоза. Глукоза се може квантитативно оксидовати у глуконску киселину ($C_6H_{12}O_7$) у алкалној средини помоћу јода. Ово омогућава процену глукозе у присуству фруктозе.

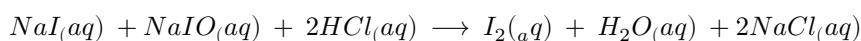
Сируп од урме се третира раствором јода у присуству раствора Na_2CO_3 .



+ → +

Глукоза: Натријум хипојодит = 1:1

Јодат (I) (хипојодит) се након додавања киселине поново претвара у јод.



Experiment

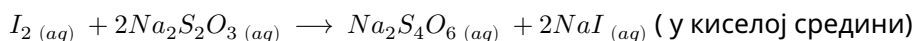


SRB-S-01 E-2 Q-2

Q2-2

Serbian (Serbia)

По завршетку оксидације, вишак јода се титрира раствором $Na_2S_2O_3$ уз коришћење скроба као индикатора.



На располагању имате следеће:

Хемикалије	Означено као	Доступна количина
Суруп од урми	Узорак сирупа урми	Налази се у пластичној боци
раствор јода у затвореној боци	јод	100 mL
0.10 M $Na_2S_2O_3$ у лабораторијској чаши	0.10 M $Na_2S_2O_3$	150 mL
15% Na_2CO_3 у лабораторијској чаши	15% Na_2CO_3	50 mL
2M HCl у лабораторијској чаши	2M HCl	100 mL
Скроб	Индикатор скроба	15 mL у Falcon епрувети
Дестилована вода	Дестилована вода	1000 mL у боци
Прибор	Означена као	Доступна количина
25 mL бирета на сталку	B_1	1
пипете запремине 10 mL	P_1, P_2	2
пуњачи пипета		2
боце од 250 mL стакленим чеповима		3
150 mL конусне (ерленмајерове) боце	C_1 до C_3	3
левак		1
боца запремине 100 mL (тиквица)	V_1	1
10 mL мензура		1
боце за испирање са дестилованом водом		1
капаљка		1
Лабораторијска чаша од 150mL		1

- 10 mL мензура се користи за 15% натријум карбонат, 2M HCl и за индикатор скроба. Обратите пажњу да мензуру треба да оперете пре сваке употребе.
- Ако је потребно, слободно користите чаше, ерленмајерове боце и левке који су доступни у вашој лабораторији и који одговарају експерименталним захтевима.

Experiment



SRB-S-01 E-2 Q-3

Q2-3

Serbian (Serbia)

Процедура

i) Стандардизација раствора јода

1. Исперите бирету V_1 са 3 до 5 mL раствора $0.1\text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
2. Напуните бирету V_1 са $0.1\text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ користећи левак.

Забележите почетно читавање на бирети у табели 1 (Observation Table 1) на листу за одговоре који вам је дат.

3. Користећи пипету P_1 додајте тачно 10 mL раствора јода у конусну боцу C_1 од 150 mL.
4. Уз помоћ мензуре додајте приближно 20mL дестиловане воде у раствор јода.
5. Титрирајте раствор јода са $0.1\text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ из бирете V_1 док се не појави жућкаста или светло смеђа боја.
6. Додајте 2 mL индикатора скроба користећи 10 mL мензуром, раствор тада постаје плава и настављајте титрацију. Титрацију настављајте до крајње тачке тј. промена боје из плаве у безбојну.
7. Поновите титрацију још двапут користећи конусне бочице C_2 и C_3 .

2.1	Забележите читавања са бирете за титрацију у табелу 1 (Observation Table 1).	(3.0pt)
-----	--	---------

2.2	Израчунајте моларну концентрацију јода у раствору.	(0.5pt)
-----	--	---------

ii) Одређивање глукозе у сирупу од урме

1. Користећи левак напуните бирету V_1 са $0.1\text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.
2. **Забележите почетно читавање на бирети у табелу 2 (Observation Table 2) у листу за одговоре који вам је дат.**
3. Растворите сируп од урме који се налази у пластичној боци користећи топлу дестиловану воду. Добијени раствор пренесите у бочицу V_1 запремине од 100 mL и разблажите га са дестилованом водом користећи капаљку до нивоа који је означен. (Можете користити левак за преношење раствора глукозе.)
4. Ставите чеп и пажљиво протресите раствор да се хомогенизује. Пребаците хомогенизовани раствор у лабораторијску чашу запремине 150 mL.
5. Користећи пипету P_2 , додајте тачно 10 mL хомогенизованог раствора у боцу са стакленим чепом запремине 250 mL.
6. Користећи мензуром од 10 mL, додајте приближно 10 mL 15% раствора Na_2CO_3 и такође додајте тачно 10 mL раствора јода користећи пипету P_1 .
7. **Затворите боцу и држите је на тамном месту око 30 минута.** Поновите кораке 5 и 6 користећи друге две боце запремине 250 mL са стакленим чепом и сваку држите на тамном око 30 минута.
8. После 30 минута, користећи мензуром додајте 10 mL 2M HCl , па зачепите боцу и пажљиво и добро је протресите (ослободиће се јод).

Experiment



SRB-S-01 E-2 Q-4

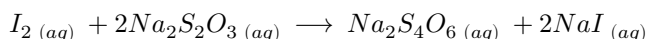
Q2-4

Serbian (Serbia)

9. Додајте $Na_2S_2O_3$ кап по кап из бирете B_1 док се не појави светло жућкаста-светло смеђа боја и потом користећи мензуру од 10 mL додајте 2 mL раствора индикатора скроба (појавиће се тамно-плава боја) и наставите са титрирањем.

10. Крајња тачка је промена боје из тамно плаве у безбојну.

11. Поновите још двапут титрацију.



2.3 Забележите резултате очитавања са бирете за титрацију у табелу 2 (3.0pt)
(Observation Table 2).

Моларна маса глюкозе=180 g/ mol

Запишите масу сирупа од урми коју сте добили $m(g)=\dots\dots\dots$ g.

Запажања

1. Израчунајте број молова раствора јода додатог у 10 mL сирупа од урми

= $\dots\dots\dots$

2. Израчунајте број молова јода који остаје неискоришћен (неизреагован) после оксидације глюкозе =

$\dots\dots\dots$ mol

3. Израчунајте број молова јода коришћеног за оксидацију 10 mL сирупа од урми

= $\dots\dots\dots$ mol

4. Израчунајте укупан број молова јода коришћеног за оксидацију датог сирупа од урми

Experiment



SRB-S-01 E-2 Q-5

Q2-5

Serbian (Serbia)

број молова јода = mol

2.4 Прорачун

(1.5pt)

Одредите а) количину супстанце тј. број молова б) масу с) проценат глукозе присутан у датом узорку сирупа од урме.

Determination of the Glucose Content of Date Syrup Sample (8 Marks)

Please read the general instructions before you start this problem.

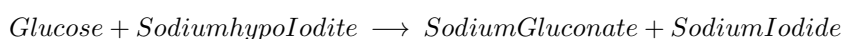
Date palms (*Phoenix dactylifera*) are found in abundance in the Middle East and in desert areas. The latin name of the tree is believed to have been derived from Greek *Phoenix daktulos*, which means purple or red finger. In the UAE, the late Sheikh Zayed Bin Sultan Al Nahyan was the founder of the country's agricultural renaissance. He encouraged the people of UAE to cultivate dates beyond the borders of the oasis where they traditionally grew dates, which played a great role in the flourishing dates throughout the nation. This great achievement turned the desert into an abundant paradise for its dwellers; UAE today brings this ancient super fruit to a new global market, which made the UAE the leader of date's cultivation in the world. From dates, a variety of food products are made.



Dates are rich in sugar which consists of two isomeric carbohydrates-Glucose (Molecular Formula $C_6H_{12}O_6$) and Fructose (Molecular Formula $C_6H_{12}O_6$). Glucose is the most important source of energy in all organisms.

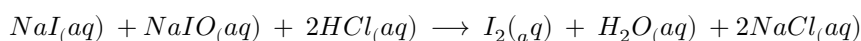
Glucose contains an aldehyde group ($-CHO$) and hence is an aldose. Fructose contains a keto group ($-C = O$) and hence is a ketose. Glucose can be quantitatively oxidized to Gluconic acid ($C_6H_{12}O_7$) by iodine in alkaline medium. This enables the estimation of Glucose in presence by Fructose.

Date syrup is treated with iodine solution in the presence of Na_2CO_3 solution.



Glucose: Sodium hypoiodite = 1:1

The iodate (I) (hypoiodite) is converted back to iodine after adding acid.



On the completion of the oxidation, the excess iodine is back titrated against $Na_2S_2O_3$ solution using starch as an indicator.

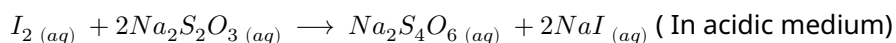
Experiment



SRB-S-04 E-2 Q-2

Q2-2

English (Official)



You are supplied with the following:

Chemicals	Labeled as	Quantity Supplied
Date Syrup	Date Syrup Sample	Supplied in Plastic Container
Iodine solution in a closed bottle	Iodine	100 mL
0.10 M $Na_2S_2O_3$ in a beaker	0.10 M $Na_2S_2O_3$	150 mL
15% Na_2CO_3 in a beaker	15% Na_2CO_3	50 mL
2M HCl in a beaker	2M HCl	100 mL
Starch	Starch Indicator	15 mL in Falcon Tube
Distilled Water	Distilled Water	1000 mL in a bottle
Apparatus	Labeled as	Quantity supplied
25 mL burette on stand	B_1	1
10 mL volumetric pipettes	P_1, P_2	2
Pipette fillers		2
250 mL Glass stoppered bottles		3
150 mL conical flasks	C_1 to C_3	3
Funnel		1
100 mL Volumetric flask	V_1	1
10 mL measuring cylinder		1
Wash bottle with distilled water		1
Dropper		1
Beaker 150mL		1

- 10 mL measuring cylinder is to be used for 15% Sodium Carbonate, 2M HCl and starch indicator. Make sure that you wash it before every use.
- Feel free to use beakers, conical flasks and funnels that are available in your laboratory that fit with the experimental requirements, if necessary.

Procedure

i) Standardization of Iodine solution

Experiment



SRB-S-04 E-2 Q-3

Q2-3

English (Official)

1. Rinse burette B_1 with 3 to 5 mL of 0.1 M $Na_2S_2O_3$
2. Fill burette B_1 with 0.1 M $Na_2S_2O_3$ using a funnel.

Note down the initial burette reading in Observation Table 1 in the answer sheet provided to you.

3. Using pipette P_1 take exactly 10 mL iodine solution in a 150 mL conical flask C_1 .
4. Using measuring cylinder add approximately 20 mL of distilled water to the Iodine solution taken.
5. Titrate the iodine solution against 0.1 M $Na_2S_2O_3$ from burette B_1 till a yellowish or light brown colour appears.
6. Add 2 mL of starch indicator using 10 mL measuring cylinder, the solution turns blue, and continue to titrate. The endpoint is colour change from blue to colourless.
7. Repeat the titration twice using conical flasks C_2 and C_3 .

2.1	Record your titration readings in Observation Table 1 and note down the burette reading.	(3.0pt)
------------	---	----------------

2.2	Calculate the molarity of Iodine solution.	(0.5pt)
------------	---	----------------

ii) Estimation of Glucose in Date Syrup

1. Using a funnel fill burette B_1 with 0.1 M $Na_2S_2O_3$.
2. **Note down the initial burette reading in Observation Table 2 in the answer sheet provided to you.**
3. Dissolve the date syrup supplied in the plastic container with warm distilled water. Transfer the solution quantitatively in the 100 mL volumetric flask V_1 and dilute with distilled water up to the mark using dropper. (You can use funnel to transfer the glucose solution.)
4. Insert the stopper and shake the solution to homogenise it. Transfer the homogenised solution to a correctly labelled 150 mL beaker.
5. Using pipette P_2 , take exactly 10 mL of the homogenised solution in a 250 mL glass stoppered bottle.
6. Using a 10 mL measuring cylinder, add approximately 10 mL of 15% Na_2CO_3 solution and add exactly 10 mL Iodine solution using pipette P_1 .
7. **Stopper the bottle and keep aside in the dark for about 30 minutes.** Repeat Steps 5 and 6 using two other 250 mL glass stopper bottles and keep them aside in the dark for about 30 mins each.
8. After 30 minutes, add 10 mL of 2M HCl using measuring cylinder, stopper the bottle and shake well (Iodine will liberate).
9. Add $Na_2S_2O_3$ drop wise from the burette B_1 till a light yellowish / light brown colour appears and then add 2 mL of starch solution indicator (dark blue colour will be obtained) using a 10 mL measuring cylinder and continue to titrate.
10. The endpoint is colour change from dark blue to colourless.
11. Repeat the titration twice.

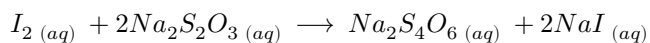
Experiment



SRB-S-04 E-2 Q-4

Q2-4

English (Official)



2.3 Record your titration readings in Observation Table 2 and note down the burette reading. (3.0pt)

Molar mass of Glucose=180 g/ mol

Ask for the mass of Date syrup given to you $m(g)=\dots\dots\dots$ g.

Observations

1. Calculate the number moles of Iodine solution added to 10 mL date syrup

=.....

2. Calculate the number of moles of Iodine which remain unused in the glucose oxidation reaction

=

.....moles

3. Calculate the number of moles of Iodine used up for oxidation of 10 mL date syrup

=.....moles

4. Calculate the total number of moles Iodine used up for the oxidation of the given date syrup

the number of moles of Iodine =.....moles

2.4 Calculations

(1.5pt)

Determine a) the number of moles b) mass c) percentage of Glucose present in the given date syrup sample.

Одређивање садржаја глукозе у узорку сирупа од урме (8 поена)

Прочитајте општа упутства у посебној коверти пре него што почнете да решавате овај задатак.

Урмине палме (*Phoenix dactylifera*) се налазе у изобиљу на Блиском истоку и у подручјима пустиња. Сматра се да латинско име овог дрвета потиче од грчких речи *Phoenix daktulos*, што у преводу значи љубичасти или црвени прст. У УАЕ, преминули шеик Зајед Бин Султан Ал Нахјан је био покретач пољопривредне обнове земље. Он је охрабрио становнике УАЕ да узгајају урме изван граница оаза где су традиционално узгајали урме, што је представљало значајан корак за процват узгоја урми. Ово велико постигнуће претворило је пустињу у богати рај за њихово становнике. УАЕ су тиме донели древно супер воће на ново светско тржиште данашњице и тиме су постигли да УАЕ постану водећи узгајивачи урми на свету. Од урми се праве различити прехранбени производи.

Слика



Урме су богате шећером и садрже два изомерна угљено-хидрата, глукозу (молекулска формула $C_6H_{12}O_6$) и фруктозу (молекулска формула $C_6H_{12}O_6$). Глукоза представља значајан извор енергије у свим организмима.

Глукоза садржи алдехидну групу ($-CHO$) и због тога је алдоза. Фруктоза садржи кето групу ($-C=O$) и због тога је кетоза. Глукоза се може квантитативно оксидовати у глуконску киселину ($C_6H_{12}O_7$) у алкалној средини помоћу јода. Ово омогућава процену глукозе у присуству фруктозе.

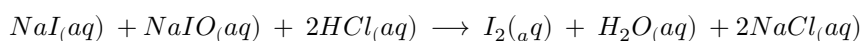
Сируп од урме се третира раствором јода у присуству раствора Na_2CO_3 .



+ → +

Глукоза: Натријум хипојодит = 1:1

Јодат (I) (хипојодит) се након додавања киселине поново претвара у јод.



Experiment

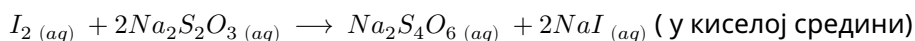


SRB-S-04 E-2 Q-2

Q2-2

Serbian (Serbia)

По завршетку оксидације, вишак јода се титрира раствором $Na_2S_2O_3$ уз коришћење скроба као индикатора.



На располагању имате следеће:

Хемикалије	Означено као	Доступна количина
Суруп од урми	Узорак сирупа урми	Налази се у пластичној боци
раствор јода у затвореној боци	јод	100 mL
0.10 M $Na_2S_2O_3$ у лабораторијској чаши	0.10 M $Na_2S_2O_3$	150 mL
15% Na_2CO_3 у лабораторијској чаши	15% Na_2CO_3	50 mL
2M HCl у лабораторијској чаши	2M HCl	100 mL
Скроб	Индикатор скроба	15 mL у Falcon епрувети
Дестилована вода	Дестилована вода	1000 mL у боци
Прибор	Означена као	Доступна количина
25 mL бирета на сталку	B_1	1
пипете запремине 10 mL	P_1, P_2	2
пуњачи пипета		2
боце од 250 mL стакленим чеповима		3
150 mL конусне (ерленмајерове) боце	C_1 до C_3	3
левак		1
боца запремине 100 mL (тиквица)	V_1	1
10 mL мензура		1
боце за испирање са дестилованом водом		1
капаљка		1
Лабораторијска чаша од 150mL		1

- 10 mL мензура се користи за 15% натријум карбонат, 2M HCl и за индикатор скроба. Обратите пажњу да мензуру треба да оперете пре сваке употребе.
- Ако је потребно, слободно користите чаше, ерленмајерове боце и левке који су доступни у вашој лабораторији и који одговарају експерименталним захтевима.

Experiment



SRB-S-04 E-2 Q-3

Q2-3

Serbian (Serbia)

Процедура

i) Стандардизација раствора јода

1. Исперите бирету V_1 са 3 до 5 mL раствора $0.1\text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
2. Напуните бирету V_1 са $0.1\text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ користећи левак.

Забележите почетно читавање на бирети у табели 1 (Observation Table 1) на листу за одговоре који вам је дат.

3. Користећи пипету P_1 додајте тачно 10 mL раствора јода у конусну боцу C_1 од 150 mL.
4. Уз помоћ мензуре додајте приближно 20mL дестиловане воде у раствор јода.
5. Титрирајте раствор јода са $0.1\text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ из бирете V_1 док се не појави жућкаста или светло смеђа боја.
6. Додајте 2 mL индикатора скроба користећи 10 mL мензуром, раствор тада постаје плава и настављајте титрацију. Титрацију настављајте до крајње тачке тј. промена боје из плаве у безбојну.
7. Поновите титрацију још двапут користећи конусне бочице C_2 и C_3 .

2.1	Забележите читавања са бирете за титрацију у табелу 1 (Observation Table 1).	(3.0pt)
-----	--	---------

2.2	Израчунајте моларну концентрацију јода у раствору.	(0.5pt)
-----	--	---------

ii) Одређивање глукозе у сирупу од урме

1. Користећи левак напуните бирету V_1 са $0.1\text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.
2. **Забележите почетно читавање на бирети у табелу 2 (Observation Table 2) у листу за одговоре који вам је дат.**
3. Растворите сируп од урми који се налази у пластичној боци користећи топлу дестиловану воду. Добијени раствор пренесите у бочицу V_1 запремине од 100 mL и разблажите га са дестилованом водом користећи капаљку до нивоа који је означен. (Можете користити левак за преношење раствора глукозе.)
4. Ставите чеп и пажљиво протресите раствор да се хомогенизује. Пребаците хомогенизовани раствор у лабораторијску чашу запремине 150 mL.
5. Користећи пипету P_2 , додајте тачно 10 mL хомогенизованог раствора у боцу са стакленим чепом запремине 250 mL.
6. Користећи мензуром од 10 mL, додајте приближно 10 mL 15% раствора Na_2CO_3 и такође додајте тачно 10 mL раствора јода користећи пипету P_1 .
7. **Затворите боцу и држите је на тамном месту око 30 минута.** Поновите кораке 5 и 6 користећи друге две боце запремине 250 mL са стакленим чепом и сваку држите на тамном око 30 минута.
8. После 30 минута, користећи мензуром додајте 10 mL 2M HCl , па зачепите боцу и пажљиво и добро је протресите (ослободиће се јод).

Experiment



SRB-S-04 E-2 Q-4

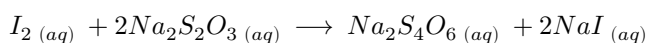
Q2-4

Serbian (Serbia)

9. Додајте $Na_2S_2O_3$ кап по кап из бирете B_1 док се не појави светло жућкаста-светло смеђа боја и потом користећи мензуром од 10 mL додајте 2 mL раствора индикатора скроба (појавиће се тамно-плава боја) и наставите са титирањем.

10. Крајња тачка је промена боје из тамно плаве у безбојну.

11. Поновите још двапут титрацију.



2.3 Забележите резултате читавања са бирете за титрацију у табелу 2 (3.0pt)
(Observation Table 2).

Моларна маса глукозе=180 g/ mol

Запишите масу сирупа од урми коју сте добили $m(g)=\dots\dots\dots$ g.

Запажања

1. Израчунајте број молова раствора јода додатог у 10 mL сирупа од урми

= $\dots\dots\dots$

2. Израчунајте број молова јода који остаје неискоришћен (неизреагован) после оксидације глукозе =

$\dots\dots\dots$ mol

3. Израчунајте број молова јода коришћеног за оксидацију 10 mL сирупа од урми

= $\dots\dots\dots$ mol

4. Израчунајте укупан број молова јода коришћеног за оксидацију датог сирупа од урми

Experiment



SRB-S-04 E-2 Q-5

Q2-5

Serbian (Serbia)

број молова јода = mol

2.4 Прорачун

(1.5pt)

Одредите а) количину супстанце тј. број молова б) масу с) проценат глукозе присутан у датом узорку сирупа од урме.

Determination of the Glucose Content of Date Syrup Sample (8 Marks)

Please read the general instructions before you start this problem.

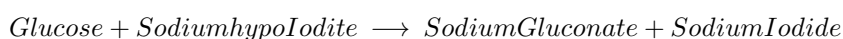
Date palms (*Phoenix dactylifera*) are found in abundance in the Middle East and in desert areas. The latin name of the tree is believed to have been derived from Greek *Phoenix daktulos*, which means purple or red finger. In the UAE, the late Sheikh Zayed Bin Sultan Al Nahyan was the founder of the country's agricultural renaissance. He encouraged the people of UAE to cultivate dates beyond the borders of the oasis where they traditionally grew dates, which played a great role in the flourishing dates throughout the nation. This great achievement turned the desert into an abundant paradise for its dwellers; UAE today brings this ancient super fruit to a new global market, which made the UAE the leader of date's cultivation in the world. From dates, a variety of food products are made.



Dates are rich in sugar which consists of two isomeric carbohydrates-Glucose (Molecular Formula $C_6H_{12}O_6$) and Fructose (Molecular Formula $C_6H_{12}O_6$). Glucose is the most important source of energy in all organisms.

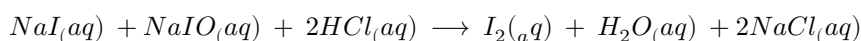
Glucose contains an aldehyde group ($-CHO$) and hence is an aldose. Fructose contains a keto group ($-C = O$) and hence is a ketose. Glucose can be quantitatively oxidized to Gluconic acid ($C_6H_{12}O_7$) by iodine in alkaline medium. This enables the estimation of Glucose in presence by Fructose.

Date syrup is treated with iodine solution in the presence of Na_2CO_3 solution.



Glucose: Sodium hypoiodite = 1:1

The iodate (I) (hypoiodite) is converted back to iodine after adding acid.



On the completion of the oxidation, the excess iodine is back titrated against $Na_2S_2O_3$ solution using starch as an indicator.

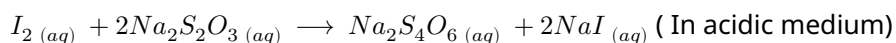
Experiment



SRB-S-06 E-2 Q-2

Q2-2

English (Official)



You are supplied with the following:

Chemicals	Labeled as	Quantity Supplied
Date Syrup	Date Syrup Sample	Supplied in Plastic Container
Iodine solution in a closed bottle	Iodine	100 mL
0.10 M $Na_2S_2O_3$ in a beaker	0.10 M $Na_2S_2O_3$	150 mL
15% Na_2CO_3 in a beaker	15% Na_2CO_3	50 mL
2M HCl in a beaker	2M HCl	100 mL
Starch	Starch Indicator	15 mL in Falcon Tube
Distilled Water	Distilled Water	1000 mL in a bottle
Apparatus	Labeled as	Quantity supplied
25 mL burette on stand	B_1	1
10 mL volumetric pipettes	P_1, P_2	2
Pipette fillers		2
250 mL Glass stoppered bottles		3
150 mL conical flasks	C_1 to C_3	3
Funnel		1
100 mL Volumetric flask	V_1	1
10 mL measuring cylinder		1
Wash bottle with distilled water		1
Dropper		1
Beaker 150mL		1

- 10 mL measuring cylinder is to be used for 15% Sodium Carbonate, 2M HCl and starch indicator. Make sure that you wash it before every use.
- Feel free to use beakers, conical flasks and funnels that are available in your laboratory that fit with the experimental requirements, if necessary.

Procedure

i) Standardization of Iodine solution

Experiment



SRB-S-06 E-2 Q-3

Q2-3

English (Official)

1. Rinse burette B_1 with 3 to 5 mL of 0.1 M $Na_2S_2O_3$
2. Fill burette B_1 with 0.1 M $Na_2S_2O_3$ using a funnel.

Note down the initial burette reading in Observation Table 1 in the answer sheet provided to you.

3. Using pipette P_1 take exactly 10 mL iodine solution in a 150 mL conical flask C_1 .
4. Using measuring cylinder add approximately 20 mL of distilled water to the Iodine solution taken.
5. Titrate the iodine solution against 0.1 M $Na_2S_2O_3$ from burette B_1 till a yellowish or light brown colour appears.
6. Add 2 mL of starch indicator using 10 mL measuring cylinder, the solution turns blue, and continue to titrate. The endpoint is colour change from blue to colourless.
7. Repeat the titration twice using conical flasks C_2 and C_3 .

2.1	Record your titration readings in Observation Table 1 and note down the burette reading.	(3.0pt)
------------	---	----------------

2.2	Calculate the molarity of Iodine solution.	(0.5pt)
------------	---	----------------

ii) Estimation of Glucose in Date Syrup

1. Using a funnel fill burette B_1 with 0.1 M $Na_2S_2O_3$.
2. **Note down the initial burette reading in Observation Table 2 in the answer sheet provided to you.**
3. Dissolve the date syrup supplied in the plastic container with warm distilled water. Transfer the solution quantitatively in the 100 mL volumetric flask V_1 and dilute with distilled water up to the mark using dropper. (You can use funnel to transfer the glucose solution.)
4. Insert the stopper and shake the solution to homogenise it. Transfer the homogenised solution to a correctly labelled 150 mL beaker.
5. Using pipette P_2 , take exactly 10 mL of the homogenised solution in a 250 mL glass stoppered bottle.
6. Using a 10 mL measuring cylinder, add approximately 10 mL of 15% Na_2CO_3 solution and add exactly 10 mL Iodine solution using pipette P_1 .
7. **Stopper the bottle and keep aside in the dark for about 30 minutes.** Repeat Steps 5 and 6 using two other 250 mL glass stopper bottles and keep them aside in the dark for about 30 mins each.
8. After 30 minutes, add 10 mL of 2M HCl using measuring cylinder, stopper the bottle and shake well (Iodine will liberate).
9. Add $Na_2S_2O_3$ drop wise from the burette B_1 till a light yellowish / light brown colour appears and then add 2 mL of starch solution indicator (dark blue colour will be obtained) using a 10 mL measuring cylinder and continue to titrate.
10. The endpoint is colour change from dark blue to colourless.
11. Repeat the titration twice.

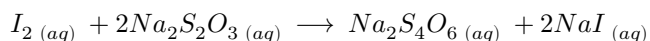
Experiment



SRB-S-06 E-2 Q-4

Q2-4

English (Official)



2.3 Record your titration readings in Observation Table 2 and note down the burette reading. (3.0pt)

Molar mass of Glucose=180 g/ mol

Ask for the mass of Date syrup given to you m(g)=..... g.

Observations

1. Calculate the number moles of Iodine solution added to 10 mL date syrup

=.....

2. Calculate the number of moles of Iodine which remain unused in the glucose oxidation reaction

=

.....moles

3. Calculate the number of moles of Iodine used up for oxidation of 10 mL date syrup

=.....moles

4. Calculate the total number of moles Iodine used up for the oxidation of the given date syrup

the number of moles of Iodine =.....moles

Experiment



SRB-S-06 E-2 Q-5

Q2-5

English (Official)

2.4 Calculations

(1.5pt)

Determine a) the number of moles b) mass c) percentage of Glucose present in the given date syrup sample.

Одређивање садржаја глукозе у узорку сирупа од урме (8 поена)

Прочитајте општа упутства у посебној коверти пре него што почнете да решавате овај задатак.

Урмине палме (*Phoenix dactylifera*) се налазе у изобиљу на Блиском истоку и у подручјима пустиња. Сматра се да латинско име овог дрвета потиче од грчких речи *Phoenix daktulos*, што у преводу значи љубичасти или црвени прст. У УАЕ, преминули шеик Зајед Бин Султан Ал Нахјан је био покретач пољопривредне обнове земље. Он је охрабрио становнике УАЕ да узгајају урме изван граница оаза где су традиционално узгајали урме, што је представљало значајан корак за процват узгоја урми. Ово велико постигнуће претворило је пустињу у богати рај за њихово становнике. УАЕ су тиме донели древно супер воће на ново светско тржиште данашњице и тиме су постигли да УАЕ постану водећи узгајивачи урми на свету. Од урми се праве различити прехранбени производи.

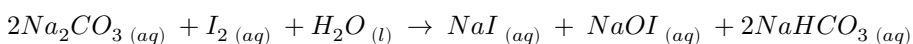
Слика



Урме су богате шећером и садрже два изомерна угљено-хидрата, глукозу (молекулска формула $C_6H_{12}O_6$) и фруктозу (молекулска формула $C_6H_{12}O_6$). Глукоза представља значајан извор енергије у свим организмима.

Глукоза садржи алдехидну групу ($-CHO$) и због тога је алдоза. Фруктоза садржи кето групу ($-C=O$) и због тога је кетоза. Глукоза се може квантитативно оксидовати у глуконску киселину ($C_6H_{12}O_7$) у алкалној средини помоћу јода. Ово омогућава процену глукозе у присуству фруктозе.

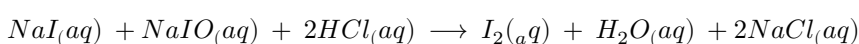
Сируп од урме се третира раствором јода у присуству раствора Na_2CO_3 .



+ → +

Глукоза: Натријум хипојодит = 1:1

Јодат (I) (хипојодит) се након додавања киселине поново претвара у јод.



Experiment

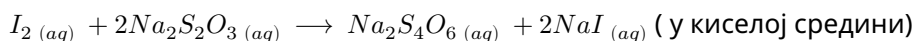


SRB-S-06 E-2 Q-2

Q2-2

Serbian (Serbia)

По завршетку оксидације, вишак јода се титрира раствором $Na_2S_2O_3$ уз коришћење скроба као индикатора.



На располагању имате следеће:

Хемикалије	Означено као	Доступна количина
Суруп од урми	Узорак сирупа урми	Налази се у пластичној боци
раствор јода у затвореној боци	јод	100 mL
0.10 M $Na_2S_2O_3$ у лабораторијској чаши	0.10 M $Na_2S_2O_3$	150 mL
15% Na_2CO_3 у лабораторијској чаши	15% Na_2CO_3	50 mL
2M HCl у лабораторијској чаши	2M HCl	100 mL
Скроб	Индикатор скроба	15 mL у Falcon епрувети
Дестилована вода	Дестилована вода	1000 mL у боци
Прибор	Означена као	Доступна количина
25 mL бирета на сталку	B_1	1
пипете запремине 10 mL	P_1, P_2	2
пуњачи пипета		2
боце од 250 mL стакленим чеповима		3
150 mL конусне (ерленмајерове) боце	C_1 до C_3	3
левак		1
боца запремине 100 mL (тиквица)	V_1	1
10 mL мензура		1
боце за испирање са дестилованом водом		1
капаљка		1
Лабораторијска чаша од 150mL		1

- 10 mL мензура се користи за 15% натријум карбонат, 2M HCl и за индикатор скроба. Обратите пажњу да мензуру треба да оперете пре сваке употребе.
- Ако је потребно, слободно користите чаше, ерленмајерове боце и левке који су доступни у вашој лабораторији и који одговарају експерименталним захтевима.

Процедура

i) Стандардизација раствора јода

1. Исперите бирету V_1 са 3 до 5 mL раствора $0.1\text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
2. Напуните бирету V_1 са $0.1\text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ користећи левак.

Забележите почетно читавање на бирети у табели 1 (Observation Table 1) на листу за одговоре који вам је дат.

3. Користећи пипету P_1 додајте тачно 10 mL раствора јода у конусну боцу C_1 од 150 mL.
4. Уз помоћ мензуре додајте приближно 20mL дестиловане воде у раствор јода.
5. Титрирајте раствор јода са $0.1\text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ из бирете V_1 док се не појави жућкаста или светло смеђа боја.
6. Додајте 2 mL индикатора скроба користећи 10 mL мензуром, раствор тада постаје плава и настављајте титрацију. Титрацију настављајте до крајње тачке тј. промена боје из плаве у безбојну.
7. Поновите титрацију још двапут користећи конусне бочице C_2 и C_3 .

2.1	Забележите читавања са бирете за титрацију у табелу 1 (Observation Table 1).	(3.0pt)
------------	---	---------

2.2	Израчунајте моларну концентрацију јода у раствору.	(0.5pt)
------------	---	---------

ii) Одређивање глукозе у сирупу од урме

1. Користећи левак напуните бирету V_1 са $0.1\text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.
2. **Забележите почетно читавање на бирети у табелу 2 (Observation Table 2) у листу за одговоре који вам је дат.**
3. Растворите сируп од урми који се налази у пластичној боци користећи топлу дестиловану воду. Добијени раствор пренесите у бочицу V_1 запремине од 100 mL и разблажите га са дестилованом водом користећи капаљку до нивоа који је означен. (Можете користити левак за преношење раствора глукозе.)
4. Ставите чеп и пажљиво протресите раствор да се хомогенизује. Пребаците хомогенизовани раствор у лабораторијску чашу запремине 150 mL.
5. Користећи пипету P_2 , додајте тачно 10 mL хомогенизованог раствора у боцу са стакленим чепом запремине 250 mL.
6. Користећи мензуром од 10 mL, додајте приближно 10 mL 15% раствора Na_2CO_3 и такође додајте тачно 10 mL раствора јода користећи пипету P_1 .
7. **Затворите боцу и држите је на тамном месту око 30 минута.** Поновите кораке 5 и 6 користећи друге две боце запремине 250 mL са стакленим чепом и сваку држите на тамном око 30 минута.
8. После 30 минута, користећи мензуром додајте 10 mL 2M HCl , па зачепите боцу и пажљиво и добро је протресите (ослободиће се јод).

Experiment



SRB-S-06 E-2 Q-4

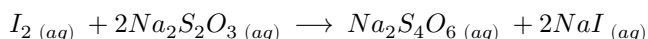
Q2-4

Serbian (Serbia)

9. Додајте $Na_2S_2O_3$ кап по кап из бирете B_1 док се не појави светло жућкаста-светло смеђа боја и потом користећи мензуру од 10 mL додајте 2 mL раствора индикатора скроба (појавиће се тамно-плава боја) и наставите са титрирањем.

10. Крајња тачка је промена боје из тамно плаве у безбојну.

11. Поновите још двапут титрацију.



2.3 Забележите резултате читавања са бирете за титрацију у табелу 2 (3.0pt)
(Observation Table 2).

Моларна маса глукозе=180 g/ mol

Запишите масу сирупа од урми коју сте добили $m(g)=\dots\dots\dots$ g.

Запажања

1. Израчунајте број молова раствора јода додатог у 10 mL сирупа од урми

=.....

2. Израчунајте број молова јода који остаје неискоришћен (неизреагован) после оксидације глукозе =

.....mol

3. Израчунајте број молова јода коришћеног за оксидацију 10 mL сирупа од урми

=.....mol

4. Израчунајте укупан број молова јода коришћеног за оксидацију датог сирупа од урми

Experiment



SRB-S-06 E-2 Q-5

Q2-5

Serbian (Serbia)

број молова јода = mol

2.4 Прорачун

(1.5pt)

Одредите а) количину супстанце тј. број молова б) масу с) проценат глюкозе присутан у датом узорку сирупа од урме.

G-SRB-1 E-3 C
Group Serbia 1

G-SRB-1 E-3 C-1

Janko Popovic SRB-S-01
Mihailo Radovanovic SRB-S-04
Ognjen Jankovic SRB-S-06

Experiment Chemistry Q2

Cover sheet

Please return this cover sheet together with all the related question sheets.

Experiment



G-SRB-1 E-3 A-1

A3-1

Serbian (Serbia)

рН титрација коришћењем универзалног индикатора (6 поена)

Користите 1 децимално место при бележењу читавања на бирети.

3.1 (1.5 pt)

Табела 1 (Observation Table 1)

- одступање од 5 % = сви поени
- одступање од 10 %= 1 поен
- одступање од 10-15%= 0.5 поена

Број		Титрација I	Титрација II	Титрација III
1	Почетно читавање на бирети mL			
2	Коначно читавање на бирети mL			
3	Разлика читавања на бирети mL			

Уколико будете узимали само једно читавање на бирети број поена је 0.5

3.2 (0.5 pt)

Моларна концентрација разблаженог раствора $NaOH$ коришћеног за титрацију =M

Experiment



G-SRB-1 E-3 A-2

A3-2

Serbian (Serbia)

3.3 (2.5 pt)

Табела 2 (Observation Table 2)

Запремина разблаженог <i>NaOH</i> додатог у mL	Боја у раствор	pH	Δ pH	ΔV	Δ pH / ΔV

табела 2 (Observation Table 2) се наставља на следећој страни

Experiment



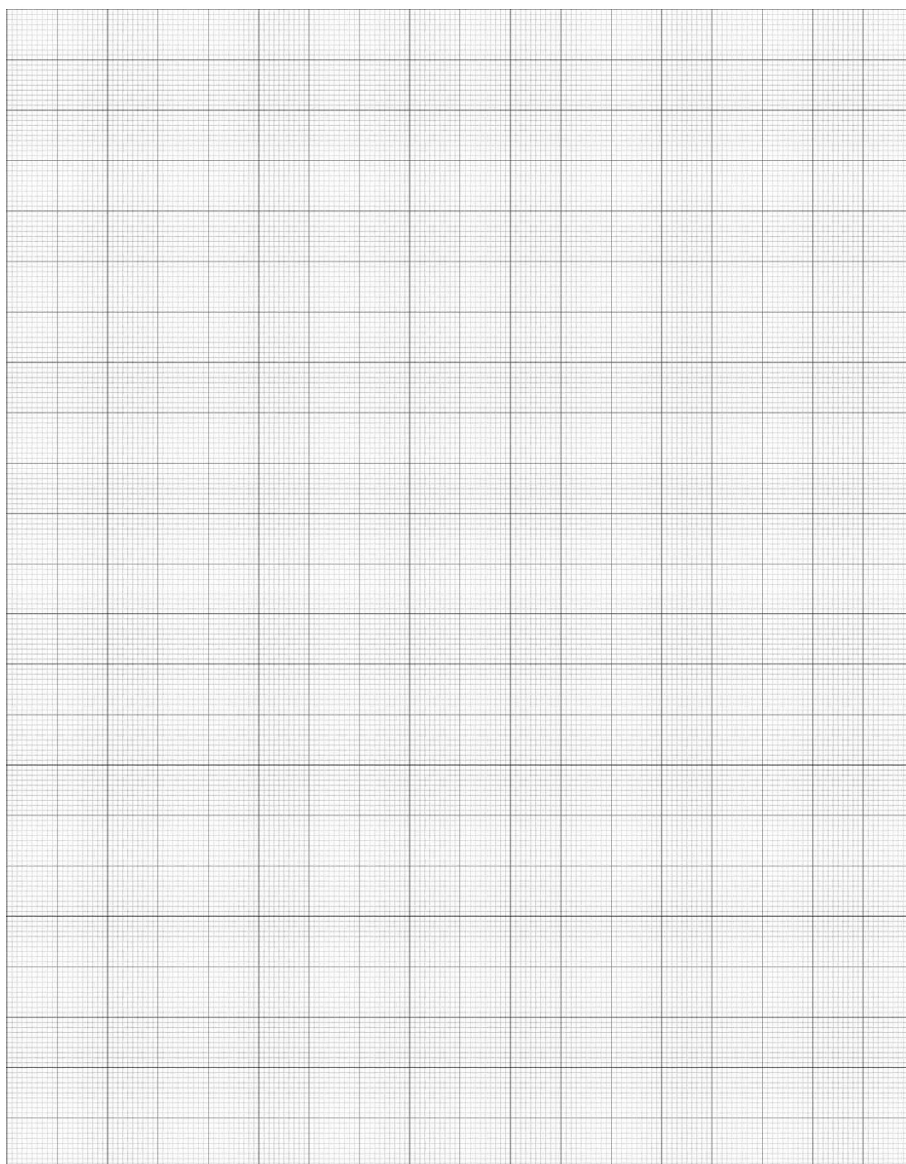
G-SRB-1 E-3 A-4

A3-4

Serbian (Serbia)

3.4 (0.5 pt)

График зависимости рН од запремине додатог $NaOH$



Experiment



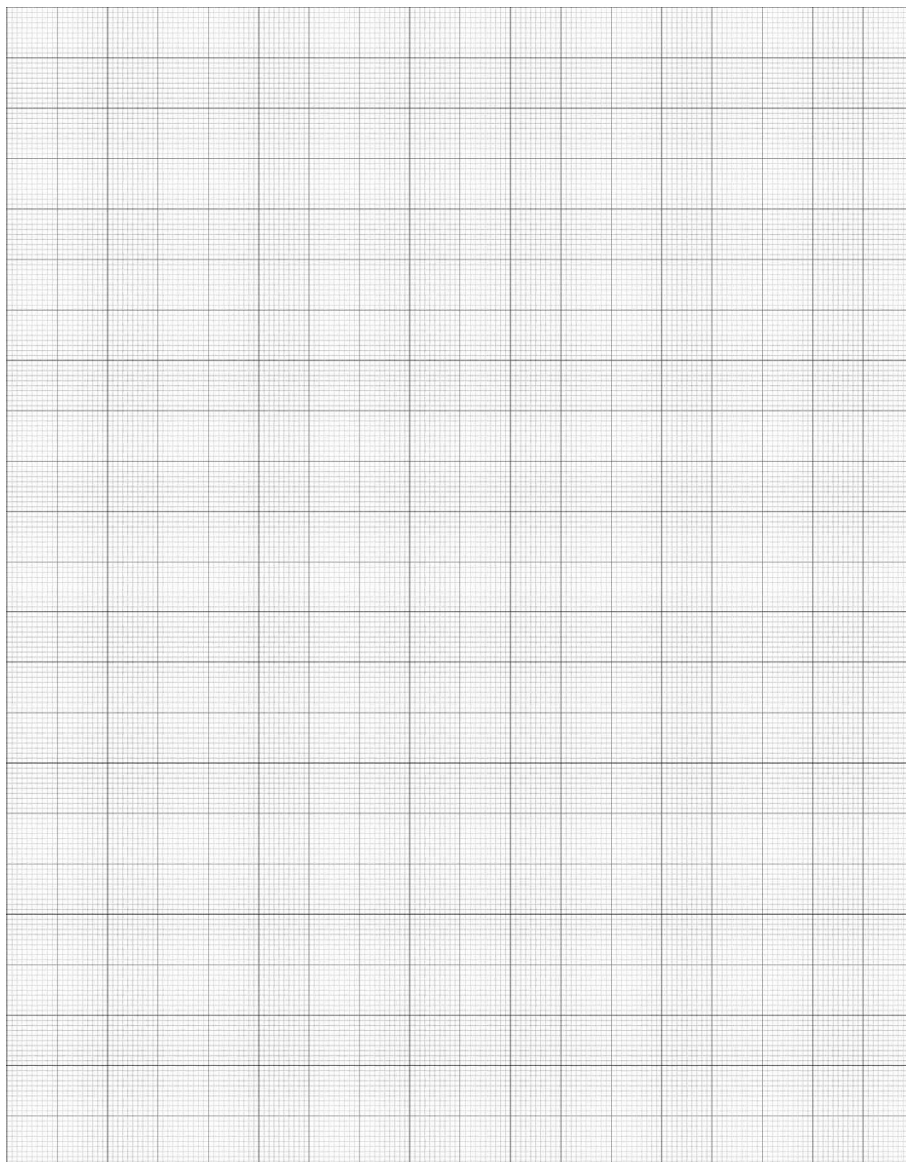
G-SRB-1 E-3 A-5

A3-5

Serbian (Serbia)

3.5 (0.5 pt)

График зависимости $\Delta pH/\Delta V$ од запремене додатог $NaOH$



Experiment



G-SRB-1 E-3 A-6

A3-6

Serbian (Serbia)

3.6 (0.5 pt)

Еквивалентна тачка=..... mL

Experiment



G-SRB-1 E-3 W-1

W3-1

do not write on the back of this page

Experiment



G-SRB-1 E-3 W-2

W3-2

Experiment



G-SRB-1 E-3 A-1

A3-1

Serbian (Serbia)

рН титрација коришћењем универзалног индикатора (6 поена)

Користите 1 децимално место при бележењу читавања на бирети.

3.1 (1.5 pt)

Табела 1 (Observation Table 1)

- одступање од 5 % = сви поени
- одступање од 10 %= 1 поен
- одступање од 10-15%= 0.5 поена

Број		Титрација	Титрација	Титрација
		I	II	III
1	Почетно читавање на бирети mL			
2	Коначно читавање на бирети mL			
3	Разлика читавања на бирети mL			

Уколико будете узимали само једно читавање на бирети број поена је 0.5

3.2 (0.5 pt)

Моларна концентрација разблаженог раствора $NaOH$ коришћеног за титрацију =M

Experiment

3.3 (2.5 pt)

Табела 2 (Observation Table 2)

Запремина разблаженог <i>NaOH</i> додатог у mL	Боја у раствор	pH	Δ pH	ΔV	Δ pH / ΔV

табела 2 (Observation Table 2) се наставља на следећој страни

Experiment



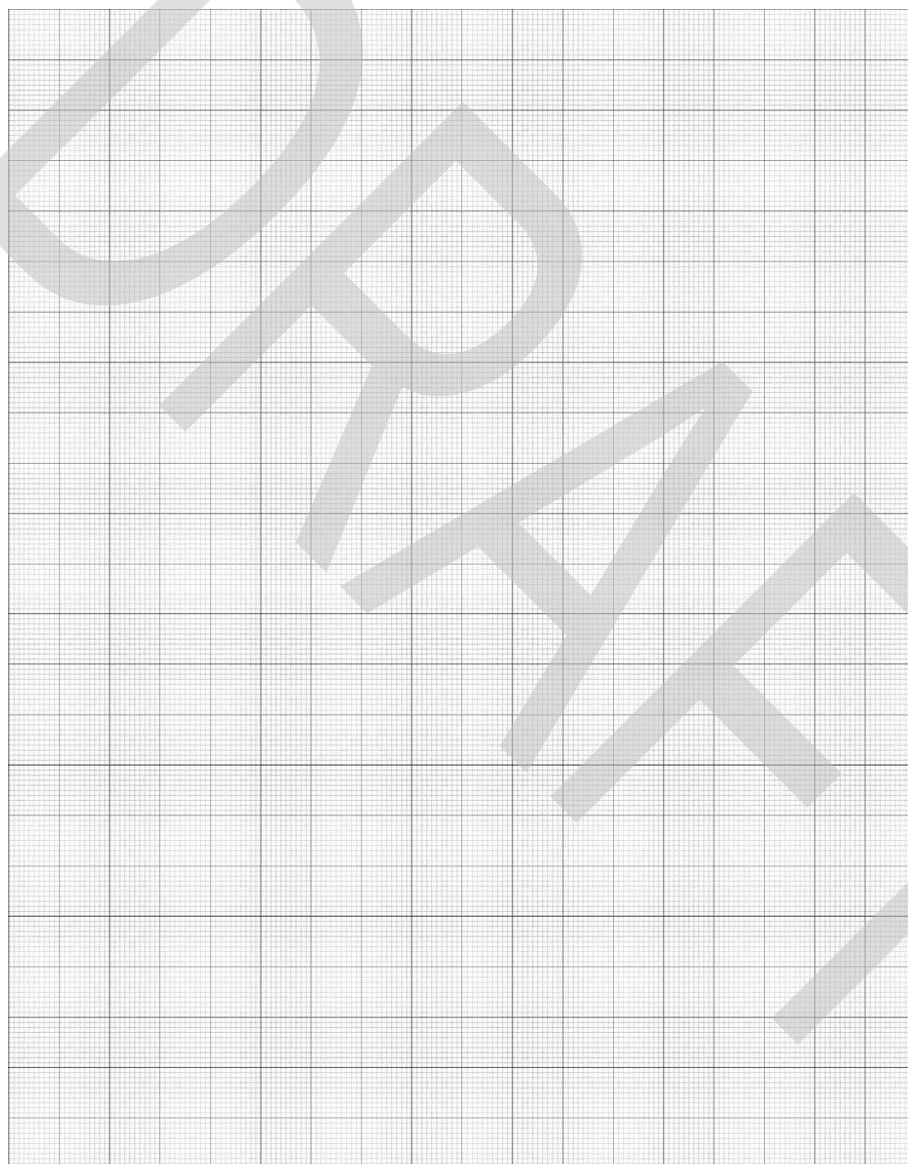
G-SRB-1 E-3 A-4

A3-4

Serbian (Serbia)

3.4 (0.5 pt)

График зависимости pH од запремине додатог $NaOH$



Experiment



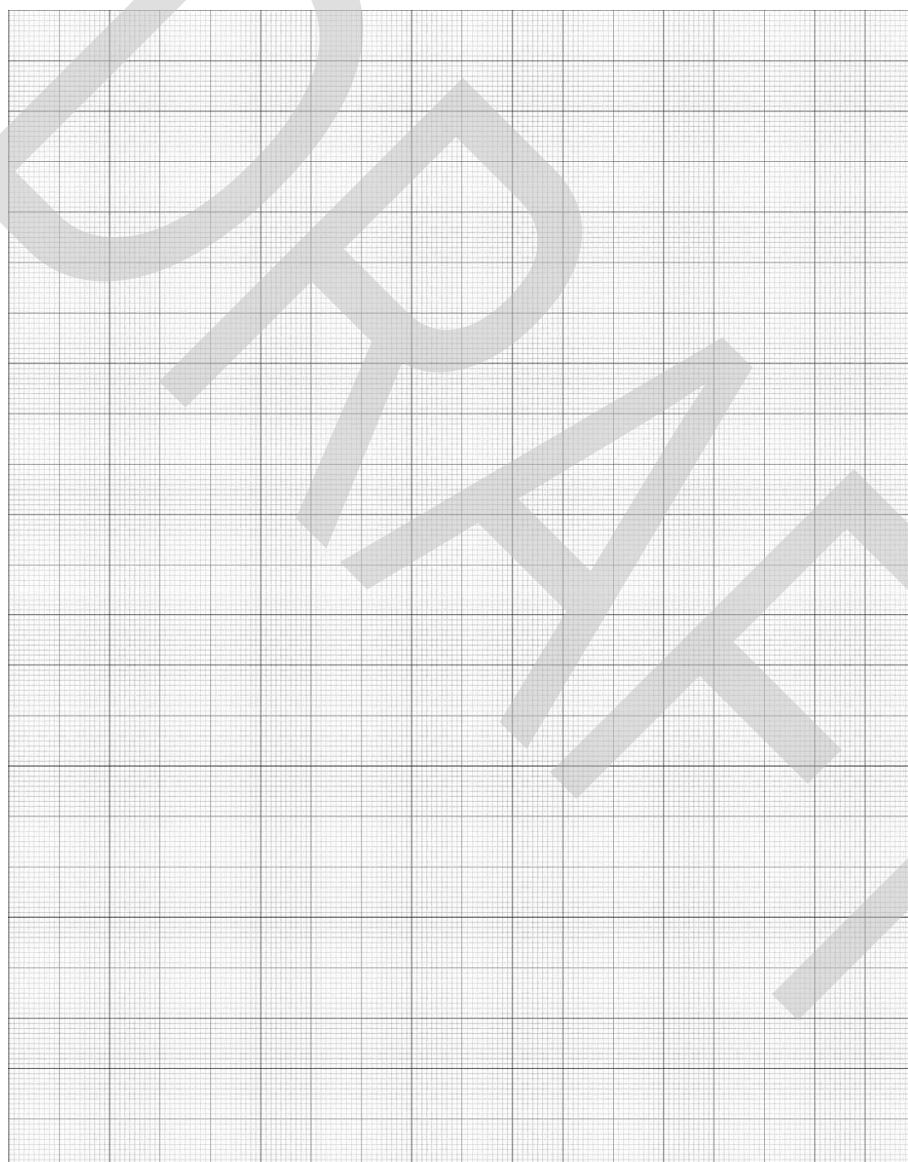
G-SRB-1 E-3 A-5

A3-5

Serbian (Serbia)

3.5 (0.5 pt)

График зависимости $\Delta pH/\Delta V$ од запремене додатог $NaOH$



Experiment



G-SRB-1 E-3 A-6

A3-6

Serbian (Serbia)

3.6 (0.5 pt)

Еквивалентна тачка=..... mL

DRAFT

Experiment



G-SRB-1 E-3 W-1

W3-1

DRAFT

Experiment



G-SRB-1 E-3 W-2

W3-2

DRAFT

Experiment



SRB-S-01 E-3 Q-1

Q3-1

English (Official)

pH Titration using Universal Indicator (6 marks)

Please read the general instructions before you start this problem.

An acid base indicator is a substance that changes colour depending on the pH of the solution to which it is added. Such substances are used in solution or powder form for the determination of pH of a solution or to detect changes in pH during acid-base titrations.

A Universal indicator is able to change colours in a wide range of pH, and is hence used to determine how acidic or basic a solution is. Universal indicator that can be used to indicate the pH of the solution. It is a mixture of indicators that shows different colours at different pH values, and can be used in solution form or as paper strips. A colour chart supplied with the indicator solution or strips enables the determination of pH value.

pH range	Description	Colour
< 3	Strongly acidic	red
3 -6	Weakly acidic	orange, yellow
7	Neutral	green
8 - 11	Weakly alkaline	blue
> 11	Strongly alkaline	violet

For the ease of the translations use the following color index to express the color as a letter, so it is easier for the markers to identify.

R	Red
O	Orange
Y	Yellow
G	Green
B	Blue
V	Violet

In case if you **ONLY** have Universal indicator as strips , use the following procedure. For every successive additions from the burette , stir the solution well, then touch the solution with a glass rod or dropper to take a very little of the solution and put it on the indicator strip and record the color. Repeat this until the end of the titration.

Warning: This procedure is written so that error in using pH strips is minimised. However, it will have an important error compared to the use of an indicator solution.

In this experiment, the equivalence point of an acid-base titration will be determined using Universal indicator to determine pH during the titration of weak acid with strong base.

You are supplied with the following:

Experiment



SRB-S-01 E-3 Q-2

Q3-2

English (Official)

	Apparatus	Labelled as	Quantity supplied
1	10 mL pipettes	P_3, P_4, P_5 and P_6	4
2	25 mL burette	B_2	1
3	100 mL volumetric flasks	V_2, V_3, V_4	3
4	250 mL beaker		1
5	150 mL conical flasks	C_4, C_5	2
6	Funnel		1
7	Indicator bottles		2
8	Dropper*		1

* Use Dropper from Q-2

Chemicals	Labelled as	Quantity supplied
0.1M Succinic acid	0.1M Succinic acid	100 mL in a beaker
0.1M $NaOH$ (approx)	0.1M $NaOH$ (approx)	100 mL in a beaker
Weak acid solution	Weak acid	In 100 mL volumetric flask V_4
Universal indicator solution	Universal indicator with colour chart	In indicator bottle
Phenolphthalein indicator	Phenolphthalein	In indicator bottle
Distilled water	Distilled water	1000 mL in a bottle

- **Feel free to use beakers, conical flasks and funnels that are available in your laboratory that fit with the experimental requirements, if necessary.**

Procedure

1. Preparation of 100 mL of 0.01 M Succinic acid solution.

Using pipette P_3 take 10 mL of the supplied 0.1 M succinic acid solution in volumetric flask V_2 and dilute up to the mark using distilled water.

2. Standardisation of the diluted $NaOH$ solution.

1. Using pipette P_4 take 10 mL of the supplied 0.1 M (approx) $NaOH$ solution in volumetric flask V_3 and dilute up to the mark using distilled water.
2. Rinse burette B_2 with 3-5 mL of diluted $NaOH$.
3. Using a funnel fill the burette with diluted $NaOH$.

Note down the initial reading in Observation Table 1 in the answer sheet provided to you.

4. Using pipette P_5 take 10 mL of 0.01M Succinic acid solution in the conical flask C_4 and add 2 drops phenolphthalein indicator.
5. Titrate the solution against the diluted $NaOH$ till a faint pink colour persists.
6. Repeat the titration until you get three reasonable readings.

Experiment



SRB-S-01 E-3 Q-3

Q3-3

English (Official)

3.1 Record your titration readings in Observation Table 1. Note down the reading. (1.5pt)

3.2 Molarity of $NaOH$ solution used in titration =M (0.5pt)

3. Titration of weak acid with strong base

- Using a funnel fill burette B_2 with diluted $NaOH$
- Dilute the weak acid solution supplied in volumetric flask V_4 to 100 mL using distilled water.
- Using pipette P_6 take 10 mL of the diluted weak acid solution in a conical flask C_5 and add 4 drops Universal indicator.

In this titration, diluted $NaOH$ is added in instalments to the weak acid solution. After the addition of each instalment of diluted $NaOH$, record the colour of the solution, and pH from the chart supplied to you.

Put down pH value only when exact colour match is seen. If the colour is intermediate between colours in the chart, write down the pH range.

- Add the burette solution in instalments of 0.5 mL each till the colour of the solution changes to purple. Thereafter take four more readings adding instalments of 0.5 mL each.

3.3 Record your observations in Observation Table 2 in the answer sheet provided to you. (2.5pt)

3.4 Plot a graph of pH vs volume of diluted $NaOH$ and determine the 5 mL range of the equivalence point. (0.5pt)

3.5 Find ΔpH for every successive change in volume (0.5mL) and then plot a graph of $\Delta pH/\Delta V$ vs volume of diluted $NaOH$ only in the range identified in 3.4 above (0.5pt)

3.6 Determine the equivalence point from the data above. (0.5pt)

рН титрација коришћењем универзалног индикатора (6 поена)

Пажљиво прочитајте општа упутства пре него што почнете да решавате задатак.

Индикатор киселинске базе је супстанца која мења боју у зависности од рН вредности раствора у који је додат. Такве супстанце се користе у облику раствора или праха у циљу одређивања рН вредности раствора или за откривање насталих промена рН током кисело-базних титрација.

Универзални индикатор је у стању да промени боју за широки опсег рН и стога се користи за показивање колико је раствор кисел или базан. Универзални индикатор се може користити за одређивање рН вредности раствора. Представља мешавину индикатора који показују различите боје при различитим рН вредностима, а може се користити у облику раствора или у облику папирних трака. Табела боја која је приложена уз индикаторски раствор или индикаторске траке омогућава лакше одређивање рН вредности.

рН опсег	Опис	Боја
< 3	јако кисела	црвена
3 -6	слабо кисела	наранџаста, жута
7	неутрална	зелена
8 - 11	слабо алкална	плава
> 11	јако алкална	љубичаста

Ради лакшег прегледа задатака користите следећи индекс боја како бисте боју обележили само словом.

R	Црвена
O	Наранџаста
Y	Жута
G	Зелена
B	Плава
V	Љубичаста

У случају да имате **САМО** универзални индикатор у виду трака, користите следећу процедуру. За свако узастопно додавање из бирете, добро промешајте раствор, затим додирните раствор стакленим штапићем или капаљком да бисте узели веома мало раствора и ставили га на траку индикатора и зебележили боју. Поновите ово до краја титрације.

Упозорење: Ова процедура је написана тако да се грешка коришћења рН трака сведе на минимум. Међутим, у поређењу са употребом индикаторског раствора грешка одређивања је значајна.

У овом експерименту, завршна (еквивалентна) тачка киселинско-базне титрације биће одређена коришћењем универзалног индикатора намењеног за одређивање рН вредности током титрације

Experiment



SRB-S-01 E-3 Q-2

Q3-2

Serbian (Serbia)

слабе киселине са јаком базом.

На располагању вам је следеће:

	Прибор	Означен као	Доступна количина
1	10 mL пипете	P_3, P_4, P_5 и P_6	4
2	25 mL бирета	B_2	1
3	боца (тиквица) запремине 100 mL	V_2, V_3, V_4	3
4	Лабораторијска чаша од 250 mL		1
5	150 mL конусне (ерленмајерове) боце	C_4, C_5	2
6	левак		1
7	индикаторске боце		2
8	капаљка*		1

* Користите капаљку из задатка Q-2.

Хемикалије	Означене као	Доступна количина
0.1M $\text{\textit{f}}\text{илибарна}$ (сукцинска) киселина	0.1M филибарна (сукцинска) киселина	100 mL у чаши
0.1M NaOH (приближно)	0.1M NaOH (приближно)	100 mL у чаши
раствор слабе киселине	слаба киселина	у боци запремина 100 mL
универзални индикаторски раствор	универзални индикатор са дијаграмом боја	у индикаторској боци
индикатор Фенолфталеин	Фенолфталеин	у индикаторској боци
Дестилована вода	Дестилована вода	1000 mL у боци

- Ако је потребно, слободно користите чаше, ерленмајерове боце и левке који су доступни у вашој лабораторији и који одговарају експерименталним захтевима.

Процедура

1. Припрема 100 mL 0.01 M раствора филибарне киселине.

Коришћењем пипете P_3 додајте 10 mL датог раствора 0.1 M филибарне киселине у боцу V_2 и сипајући дестиловану воду разблажите га до назначене ознаке.

2. Стандардизација разблаженог раствора NaOH .

1. Користећи пипету P_4 додајте 10 mL датог раствора концентрације 0.1 M (приближно) NaOH у боцу V_3 и сипајући дестиловану воду разблажите га до назначене ознаке.

2. Исперите бирету B_2 са 3-5 mL разблаженог NaOH .

3. Користећи левак напуните бирету са разблаженим NaOH .

Забележите почетно читавање у Табелу 1 (Observation Table 1) у листу за одговоре који вам је дат.

4. Користећи пипету P_5 додајте 10 mL раствора 0.01M филибарне киселине у конусну (ерленмајер) боцу C_4 и додајте 2 капаљице индикатора фенолфталеина.

Experiment



SRB-S-01 E-3 Q-3

Q3-3

Serbian (Serbia)

5. Титрирајте раствор помоћу разблаженог $NaOH$ све до постојане ружичасте боје.
6. Понављајте титрацију док не добијете три задовољавајућа резултата.

3.1 Након титрације забележите читавања са бирете у Табелу 1 (Observation Table 1). (1.5pt)

3.2 Моларна концентрација раствора $NaOH$ која је коришћена у титрацији =M (0.5pt)

3. Titration of weak acid with strong base

1. Коришћењем левка напуните бирету B_2 са разблаженим $NaOH$
2. Сипањем дестиловане воде разблажите раствор слабе киселине у бочици V_4 до 100 mL .
3. Користећи пипету P_6 додајте 10 mL раствора разблажене слабе киселине у конусну (ерленмајер) боцу C_5 и додајте 4 капљице универзалног индикатора.

У овој титрацији разблажени $NaOH$ се додаје у "порцијама" у раствор слабе киселине. После додавања сваке "порције" разблаженог $NaOH$, забележите боју раствора и pH са дијаграма који вам је дат.

Запишите pH вредност само када се види тачно подударане боје. Ако је боја између боја наведених у табели, забележите pH опсег.

4. Додајте раствор из бирете у једнаким "порцијама" од 0.5 mL све док се боја раствора не промени у љубичасту. Након тога извршите још четири читавања додајући једнаке "порције" од по 0.5 mL.

3.3 Запишите ваша запажања у Табелу 2 (Observation Table 2) на листу за одговоре који вам је дат. (2.5pt)

3.4 Нацртајте график зависности pH од запремине разблаженог $NaOH$ и одредите завршну (еквивалентну) тачку титрације у опсегу од 5 mL. (0.5pt)

3.5 Одредите ΔpH за сваку сукцесивну промену запремине "порције" од (0.5mL) и нацртајте график зависности $\Delta pH/\Delta V$ од запремине разблаженог $NaOH$ само у опсегу означеном у задатку изнад тј. 3.4. (0.5pt)

Experiment



SRB-S-01 E-3 Q-4

Q3-4

Serbian (Serbia)

3.6 На основу података наведених изнад одредите завршну (еквивалентну) тачку титрације. (0.5pt)

Experiment



SRB-S-04 E-3 Q-1

Q3-1

English (Official)

pH Titration using Universal Indicator (6 marks)

Please read the general instructions before you start this problem.

An acid base indicator is a substance that changes colour depending on the pH of the solution to which it is added. Such substances are used in solution or powder form for the determination of pH of a solution or to detect changes in pH during acid-base titrations.

A Universal indicator is able to change colours in a wide range of pH, and is hence used to determine how acidic or basic a solution is. Universal indicator that can be used to indicate the pH of the solution. It is a mixture of indicators that shows different colours at different pH values, and can be used in solution form or as paper strips. A colour chart supplied with the indicator solution or strips enables the determination of pH value.

pH range	Description	Colour
< 3	Strongly acidic	red
3 -6	Weakly acidic	orange, yellow
7	Neutral	green
8 - 11	Weakly alkaline	blue
> 11	Strongly alkaline	violet

For the ease of the translations use the following color index to express the color as a letter, so it is easier for the markers to identify.

R	Red
O	Orange
Y	Yellow
G	Green
B	Blue
V	Violet

In case if you **ONLY** have Universal indicator as strips , use the following procedure. For every successive additions from the burette , stir the solution well, then touch the solution with a glass rod or dropper to take a very little of the solution and put it on the indicator strip and record the color. Repeat this until the end of the titration.

Warning: This procedure is written so that error in using pH strips is minimised. However, it will have an important error compared to the use of an indicator solution.

In this experiment, the equivalence point of an acid-base titration will be determined using Universal indicator to determine pH during the titration of weak acid with strong base.

You are supplied with the following:

Experiment



SRB-S-04 E-3 Q-2

Q3-2

English (Official)

	Apparatus	Labelled as	Quantity supplied
1	10 mL pipettes	P_3, P_4, P_5 and P_6	4
2	25 mL burette	B_2	1
3	100 mL volumetric flasks	V_2, V_3, V_4	3
4	250 mL beaker		1
5	150 mL conical flasks	C_4, C_5	2
6	Funnel		1
7	Indicator bottles		2
8	Dropper*		1

* Use Dropper from Q-2

Chemicals	Labelled as	Quantity supplied
0.1M Succinic acid	0.1M Succinic acid	100 mL in a beaker
0.1M $NaOH$ (approx)	0.1M $NaOH$ (approx)	100 mL in a beaker
Weak acid solution	Weak acid	In 100 mL volumetric flask V_4
Universal indicator solution	Universal indicator with colour chart	In indicator bottle
Phenolphthalein indicator	Phenolphthalein	In indicator bottle
Distilled water	Distilled water	1000 mL in a bottle

- **Feel free to use beakers, conical flasks and funnels that are available in your laboratory that fit with the experimental requirements, if necessary.**

Procedure

1. Preparation of 100 mL of 0.01 M Succinic acid solution.

Using pipette P_3 take 10 mL of the supplied 0.1 M succinic acid solution in volumetric flask V_2 and dilute up to the mark using distilled water.

2. Standardisation of the diluted $NaOH$ solution.

1. Using pipette P_4 take 10 mL of the supplied 0.1 M (approx) $NaOH$ solution in volumetric flask V_3 and dilute up to the mark using distilled water.
2. Rinse burette B_2 with 3-5 mL of diluted $NaOH$.
3. Using a funnel fill the burette with diluted $NaOH$.

Note down the initial reading in Observation Table 1 in the answer sheet provided to you.

4. Using pipette P_5 take 10 mL of 0.01M Succinic acid solution in the conical flask C_4 and add 2 drops phenolphthalein indicator.
5. Titrate the solution against the diluted $NaOH$ till a faint pink colour persists.
6. Repeat the titration until you get three reasonable readings.

Experiment



SRB-S-04 E-3 Q-3

Q3-3

English (Official)

3.1 Record your titration readings in Observation Table 1. Note down the reading. (1.5pt)

3.2 Molarity of $NaOH$ solution used in titration =M (0.5pt)

3. Titration of weak acid with strong base

- Using a funnel fill burette B_2 with diluted $NaOH$
- Dilute the weak acid solution supplied in volumetric flask V_4 to 100 mL using distilled water.
- Using pipette P_6 take 10 mL of the diluted weak acid solution in a conical flask C_5 and add 4 drops Universal indicator.

In this titration, diluted $NaOH$ is added in instalments to the weak acid solution. After the addition of each instalment of diluted $NaOH$, record the colour of the solution, and pH from the chart supplied to you.

Put down pH value only when exact colour match is seen. If the colour is intermediate between colours in the chart, write down the pH range.

- Add the burette solution in instalments of 0.5 mL each till the colour of the solution changes to purple. Thereafter take four more readings adding instalments of 0.5 mL each.

3.3 Record your observations in Observation Table 2 in the answer sheet provided to you. (2.5pt)

3.4 Plot a graph of pH vs volume of diluted $NaOH$ and determine the 5 mL range of the equivalence point. (0.5pt)

3.5 Find ΔpH for every successive change in volume (0.5mL) and then plot a graph of $\Delta pH/\Delta V$ vs volume of diluted $NaOH$ only in the range identified in 3.4 above (0.5pt)

3.6 Determine the equivalence point from the data above. (0.5pt)

рН титрација коришћењем универзалног индикатора (6 поена)

Пажљиво прочитајте општа упутства пре него што почнете да решавате задатак.

Индикатор киселинске базе је супстанца која мења боју у зависности од рН вредности раствора у који је додат. Такве супстанце се користе у облику раствора или праха у циљу одређивања рН вредности раствора или за откривање насталих промена рН током кисело-базних титрација.

Универзални индикатор је у стању да промени боју за широки опсег рН и стога се користи за показивање колико је раствор кисел или базан. Универзални индикатор се може користити за одређивање рН вредности раствора. Представља мешавину индикатора који показују различите боје при различитим рН вредностима, а може се користити у облику раствора или у облику папирних трака. Табела боја која је приложена уз индикаторски раствор или индикаторске траке омогућава лакше одређивање рН вредности.

рН опсег	Опис	Боја
< 3	јако кисела	црвена
3 -6	слабо кисела	наранџаста, жута
7	неутрална	зелена
8 - 11	слабо алкална	плава
> 11	јако алкална	љубичаста

Ради лакшег прегледа задатака користите следећи индекс боја како бисте боју обележили само словом.

R	Црвена
O	Наранџаста
Y	Жута
G	Зелена
B	Плава
V	Љубичаста

У случају да имате **САМО** универзални индикатор у виду трака, користите следећу процедуру. За свако узастопно додавање из бирете, добро промешајте раствор, затим додирните раствор стакленим штапићем или капаљком да бисте узели веома мало раствора и ставили га на траку индикатора и зебележили боју. Поновите ово до краја титрације.

Упозорење: Ова процедура је написана тако да се грешка коришћења рН трака сведе на минимум. Међутим, у поређењу са употребом индикаторског раствора грешка одређивања је значајна.

У овом експерименту, завршна (еквивалентна) тачка киселинско-базне титрације биће одређена коришћењем универзалног индикатора намењеног за одређивање рН вредности током титрације

Experiment



SRB-S-04 E-3 Q-2

Q3-2

Serbian (Serbia)

слабе киселине са јаком базом.

На располагању вам је следеће:

	Прибор	Означен као	Доступна количина
1	10 mL пипете	P ₃ , P ₄ , P ₅ и P ₆	4
2	25 mL бирета	B ₂	1
3	боца (тиквица) запремине 100 mL	V ₂ , V ₃ , V ₄	3
4	Лабораторијска чаша од 250 mL		1
5	150 mL конусне (ерленмајерове) боце	C ₄ , C ₅	2
6	левак		1
7	индикаторске боце		2
8	капаљка*		1

* Користите капаљку из задатка Q-2.

Хемикалије	Означене као	Доступна количина
0.1M ћилибарна (сукцинска) киселина	0.1M ћилибарна (сукцинска) киселина	100 mL у чаши
0.1M NaOH (приближно)	0.1M NaOH (приближно)	100 mL у чаши
раствор слабе киселине	слаба киселина	у боци запремина 100 mL
универзални индикаторски раствор	универзални индикатор са дијаграмом боја	у индикаторској боци
индикатор Фенолфталеин	Фенолфталеин	у индикаторској боци
Дестилована вода	Дестилована вода	1000 mL у боци

- Ако је потребно, слободно користите чаше, ерленмајерове боце и левке који су доступни у вашој лабораторији и који одговарају експерименталним захтевима.

Процедура

1. Припрема 100 mL 0.01 M раствора ћилибарне киселине.

Коришћењем пипете P₃ додајте 10 mL датог раствора 0.1 M ћилибарне киселине у боцу V₂ и сипајући дестиловану воду разблажите га до назначене ознаке.

2. Стандардизација разблаженог раствора NaOH .

1. Користећи пипету P₄ додајте 10 mL датог раствора концентрације 0.1 M (приближно) NaOH у боцу V₃ и сипајући дестиловану воду разблажите га до назначене ознаке.

2. Исперите бирету B₂ са 3-5 mL разблаженог NaOH .

3. Користећи левак напуните бирету са разблаженим NaOH .

Забележите почетно читавање у Табелу 1 (Observation Table 1) у листу за одговоре који вам је дат.

4. Користећи пипету P₅ додајте 10 mL раствора 0.01M ћилибарне киселине у конусну (ерленмајер) боцу C₄ и додајте 2 капаљице индикатора фенолфталеина.

Experiment



SRB-S-04 E-3 Q-3

Q3-3

Serbian (Serbia)

5. Титрирајте раствор помоћу разблаженог $NaOH$ све до постојане ружичасте боје.
6. Понављајте титрацију док не добијете три задовољавајућа резултата.

3.1 Након титрације забележите читавања са бирете у Табелу 1 (Observation Table 1). (1.5pt)

3.2 Моларна концентрација раствора $NaOH$ која је коришћена у титрацији =M (0.5pt)

3. Titration of weak acid with strong base

1. Коришћењем левка напуните бирету B_2 са разблаженим $NaOH$
2. Сипањем дестиловане воде разблажите раствор слабе киселине у бочици V_4 до 100 mL .
3. Користећи пипету P_6 додајте 10 mL раствора разблажене слабе киселине у конусну (ерленмајер) боцу C_5 и додајте 4 капљице универзалног индикатора.

У овој титрацији разблажени $NaOH$ се додаје у "порцијама" у раствор слабе киселине. После додавања сваке "порције" разблаженог $NaOH$, забележите боју раствора и рН са дијаграма кји вам је дат.

Запишите рН вредност само када се види тачно подударане боје. Ако је боја између боја наведених у табели, забележите рН опсег.

4. Додајте раствор из бирете у једнаким "порцијама" од 0.5 mL све док се боја раствора не промени у љубичасту. Након тога извршите још четири читавања додајући једнаке "порције" од по 0.5 mL.

3.3 Запишите ваша запажања у Табелу 2 (Observation Table 2) на листу за одговоре који вам је дат. (2.5pt)

3.4 Нацртајте график зависности рН од запремине разблаженог $NaOH$ и одредите завршну (еквивалентну) тачку титрације у опсегу од 5 mL. (0.5pt)

3.5 Одредите ΔpH за сваку сукцесивну промену запремине "порције" од (0.5mL) и нацртајте график зависности $\Delta pH/\Delta V$ од запремине разблаженог $NaOH$ само у опсегу означеном у задатку изнад тј. 3.4. (0.5pt)

Experiment



SRB-S-04 E-3 Q-4

Q3-4

Serbian (Serbia)

3.6 На основу података наведених изнад одредите завршну (еквивалентну) тачку титрације. (0.5pt)

Experiment



SRB-S-06 E-3 Q-1

Q3-1

English (Official)

pH Titration using Universal Indicator (6 marks)

Please read the general instructions before you start this problem.

An acid base indicator is a substance that changes colour depending on the pH of the solution to which it is added. Such substances are used in solution or powder form for the determination of pH of a solution or to detect changes in pH during acid-base titrations.

A Universal indicator is able to change colours in a wide range of pH, and is hence used to determine how acidic or basic a solution is. Universal indicator that can be used to indicate the pH of the solution. It is a mixture of indicators that shows different colours at different pH values, and can be used in solution form or as paper strips. A colour chart supplied with the indicator solution or strips enables the determination of pH value.

pH range	Description	Colour
< 3	Strongly acidic	red
3 -6	Weakly acidic	orange, yellow
7	Neutral	green
8 - 11	Weakly alkaline	blue
> 11	Strongly alkaline	violet

For the ease of the translations use the following color index to express the color as a letter, so it is easier for the markers to identify.

R	Red
O	Orange
Y	Yellow
G	Green
B	Blue
V	Violet

In case if you **ONLY** have Universal indicator as strips , use the following procedure. For every successive additions from the burette , stir the solution well, then touch the solution with a glass rod or dropper to take a very little of the solution and put it on the indicator strip and record the color. Repeat this until the end of the titration.

Warning: This procedure is written so that error in using pH strips is minimised. However, it will have an important error compared to the use of an indicator solution.

In this experiment, the equivalence point of an acid-base titration will be determined using Universal indicator to determine pH during the titration of weak acid with strong base.

You are supplied with the following:

Experiment



SRB-S-06 E-3 Q-2

Q3-2

English (Official)

	Apparatus	Labelled as	Quantity supplied
1	10 mL pipettes	P_3, P_4, P_5 and P_6	4
2	25 mL burette	B_2	1
3	100 mL volumetric flasks	V_2, V_3, V_4	3
4	250 mL beaker		1
5	150 mL conical flasks	C_4, C_5	2
6	Funnel		1
7	Indicator bottles		2
8	Dropper*		1

* Use Dropper from Q-2

Chemicals	Labelled as	Quantity supplied
0.1M Succinic acid	0.1M Succinic acid	100 mL in a beaker
0.1M $NaOH$ (approx)	0.1M $NaOH$ (approx)	100 mL in a beaker
Weak acid solution	Weak acid	In 100 mL volumetric flask V_4
Universal indicator solution	Universal indicator with colour chart	In indicator bottle
Phenolphthalein indicator	Phenolphthalein	In indicator bottle
Distilled water	Distilled water	1000 mL in a bottle

- **Feel free to use beakers, conical flasks and funnels that are available in your laboratory that fit with the experimental requirements, if necessary.**

Procedure

1. Preparation of 100 mL of 0.01 M Succinic acid solution.

Using pipette P_3 take 10 mL of the supplied 0.1 M succinic acid solution in volumetric flask V_2 and dilute up to the mark using distilled water.

2. Standardisation of the diluted $NaOH$ solution.

1. Using pipette P_4 take 10 mL of the supplied 0.1 M (approx) $NaOH$ solution in volumetric flask V_3 and dilute up to the mark using distilled water.
2. Rinse burette B_2 with 3-5 mL of diluted $NaOH$.
3. Using a funnel fill the burette with diluted $NaOH$.

Note down the initial reading in Observation Table 1 in the answer sheet provided to you.

4. Using pipette P_5 take 10 mL of 0.01M Succinic acid solution in the conical flask C_4 and add 2 drops phenolphthalein indicator.
5. Titrate the solution against the diluted $NaOH$ till a faint pink colour persists.
6. Repeat the titration until you get three reasonable readings.

Experiment



SRB-S-06 E-3 Q-3

Q3-3

English (Official)

3.1 Record your titration readings in Observation Table 1. Note down the reading. (1.5pt)

3.2 Molarity of $NaOH$ solution used in titration =M (0.5pt)

3. Titration of weak acid with strong base

- Using a funnel fill burette B_2 with diluted $NaOH$
- Dilute the weak acid solution supplied in volumetric flask V_4 to 100 mL using distilled water.
- Using pipette P_6 take 10 mL of the diluted weak acid solution in a conical flask C_5 and add 4 drops Universal indicator.

In this titration, diluted $NaOH$ is added in instalments to the weak acid solution. After the addition of each instalment of diluted $NaOH$, record the colour of the solution, and pH from the chart supplied to you.

Put down pH value only when exact colour match is seen. If the colour is intermediate between colours in the chart, write down the pH range.

- Add the burette solution in instalments of 0.5 mL each till the colour of the solution changes to purple. Thereafter take four more readings adding instalments of 0.5 mL each.

3.3 Record your observations in Observation Table 2 in the answer sheet provided to you. (2.5pt)

3.4 Plot a graph of pH vs volume of diluted $NaOH$ and determine the 5 mL range of the equivalence point. (0.5pt)

3.5 Find ΔpH for every successive change in volume (0.5mL) and then plot a graph of $\Delta pH/\Delta V$ vs volume of diluted $NaOH$ only in the range identified in 3.4 above (0.5pt)

3.6 Determine the equivalence point from the data above. (0.5pt)

рН титрација коришћењем универзалног индикатора (6 поена)

Пажљиво прочитајте општа упутства пре него што почнете да решавате задатак.

Индикатор киселинске базе је супстанца која мења боју у зависности од рН вредности раствора у који је додат. Такве супстанце се користе у облику раствора или праха у циљу одређивања рН вредности раствора или за откривање насталих промена рН током кисело-базних титрација.

Универзални индикатор је у стању да промени боју за широки опсег рН и стога се користи за показивање колико је раствор кисел или базан. Универзални индикатор се може користити за одређивање рН вредности раствора. Представља мешавину индикатора који показују различите боје при различитим рН вредностима, а може се користити у облику раствора или у облику папирних трака. Табела боја која је приложена уз индикаторски раствор или индикаторске траке омогућава лакше одређивање рН вредности.

рН опсег	Опис	Боја
< 3	јако кисела	црвена
3 -6	слабо кисела	наранџаста, жута
7	неутрална	зелена
8 - 11	слабо алкална	плава
> 11	јако алкална	љубичаста

Ради лакшег прегледа задатака користите следећи индекс боја како бисте боју обележили само словом.

R	Црвена
O	Наранџаста
Y	Жута
G	Зелена
B	Плава
V	Љубичаста

У случају да имате **САМО** универзални индикатор у виду трака, користите следећу процедуру. За свако узастопно додавање из бирете, добро промешајте раствор, затим додирните раствор стакленим штапићем или капаљком да бисте узели веома мало раствора и ставили га на траку индикатора и зебележили боју. Поновите ово до краја титрације.

Упозорење: Ова процедура је написана тако да се грешка коришћења рН трака сведе на минимум. Међутим, у поређењу са употребом индикаторског раствора грешка одређивања је значајна.

У овом експерименту, завршна (еквивалентна) тачка киселинско-базне титрације биће одређена коришћењем универзалног индикатора намењеног за одређивање рН вредности током титрације

Experiment



SRB-S-06 E-3 Q-2

Q3-2

Serbian (Serbia)

слабе киселине са јаком базом.

На располагању вам је следеће:

	Прибор	Означен као	Доступна количина
1	10 mL пипете	P ₃ , P ₄ , P ₅ и P ₆	4
2	25 mL бирета	B ₂	1
3	боца (тиквица) запремине 100 mL	V ₂ , V ₃ , V ₄	3
4	Лабораторијска чаша од 250 mL		1
5	150 mL конусне (ерленмајерове) боце	C ₄ , C ₅	2
6	левак		1
7	индикаторске боце		2
8	капаљка*		1

* Користите капаљку из задатка Q-2.

Хемикалије	Означене као	Доступна количина
0.1M ћилибарна (сукцинска) киселина	0.1M ћилибарна (сукцинска) киселина	100 mL у чаши
0.1M NaOH (приближно)	0.1M NaOH (приближно)	100 mL у чаши
раствор слабе киселине	слаба киселина	у боци запремина 100 mL
универзални индикаторски раствор	универзални индикатор са дијаграмом боја	у индикаторској боци
индикатор Фенолфталеин	Фенолфталеин	у индикаторској боци
Дестилована вода	Дестилована вода	1000 mL у боци

- Ако је потребно, слободно користите чаше, ерленмајерове боце и левке који су доступни у вашој лабораторији и који одговарају експерименталним захтевима.

Процедура

1. Припрема 100 mL 0.01 M раствора ћилибарне киселине.

Коришћењем пипете P₃ додајте 10 mL датог раствора 0.1 M ћилибарне киселине у боцу V₂ и сипајући дестиловану воду разблажите га до назначене ознаке.

2. Стандардизација разблаженог раствора NaOH .

1. Користећи пипету P₄ додајте 10 mL датог раствора концентрације 0.1 M (приближно) NaOH у боцу V₃ и сипајући дестиловану воду разблажите га до назначене ознаке.

2. Исперите бирету B₂ са 3-5 mL разблаженог NaOH .

3. Користећи левак напуните бирету са разблаженим NaOH .

Забележите почетно читавање у Табелу 1 (Observation Table 1) у листу за одговоре који вам је дат.

4. Користећи пипету P₅ додајте 10 mL раствора 0.01M ћилибарне киселине у конусну (ерленмајер) боцу C₄ и додајте 2 капаљице индикатора фенолфталеина.

Experiment



SRB-S-06 E-3 Q-3

Q3-3

Serbian (Serbia)

5. Титрирајте раствор помоћу разблаженог $NaOH$ све до постојане ружичасте боје.
6. Понављајте титрацију док не добијете три задовољавајућа резултата.

3.1 Након титрације забележите читавања са бирете у Табелу 1 (Observation Table 1). (1.5pt)

3.2 Моларна концентрација раствора $NaOH$ која је коришћена у титрацији =M (0.5pt)

3. Titration of weak acid with strong base

1. Коришћењем левка напуните бирету B_2 са разблаженим $NaOH$
2. Сипањем дестиловане воде разблажите раствор слабе киселине у бочици V_4 до 100 mL .
3. Користећи пипету P_6 додајте 10 mL раствора разблажене слабе киселине у конусну (ерленмајер) боцу C_5 и додајте 4 капљице универзалног индикатора.

У овој титрацији разблажени $NaOH$ се додаје у "порцијама" у раствор слабе киселине. После додавања сваке "порције" разблаженог $NaOH$, забележите боју раствора и pH са дијаграма који вам је дат.

Запишите pH вредност само када се види тачно подударане боје. Ако је боја између боја наведених у табели, забележите pH опсег.

4. Додајте раствор из бирете у једнаким "порцијама" од 0.5 mL све док се боја раствора не промени у љубичасту. Након тога извршите још четири читавања додајући једнаке "порције" од по 0.5 mL.

3.3 Запишите ваша запажања у Табелу 2 (Observation Table 2) на листу за одговоре који вам је дат. (2.5pt)

3.4 Нацртајте график зависности pH од запремине разблаженог $NaOH$ и одредите завршну (еквивалентну) тачку титрације у опсегу од 5 mL. (0.5pt)

3.5 Одредите ΔpH за сваку сукцесивну промену запремине "порције" од (0.5mL) и нацртајте график зависности $\Delta pH/\Delta V$ од запремине разблаженог $NaOH$ само у опсегу означеном у задатку изнад тј. 3.4. (0.5pt)

Experiment



SRB-S-06 E-3 Q-4

Q3-4

Serbian (Serbia)

3.6 На основу података наведених изнад одредите завршну (еквивалентну) тачку титрације. (0.5pt)

G-SRB-1 E-4 C
Group Serbia 1

G-SRB-1 E-4 C-1

Janko Popovic SRB-S-01
Mihailo Radovanovic SRB-S-04
Ognjen Jankovic SRB-S-06

Experiment Biology Q1

Cover sheet

Please return this cover sheet together with all the related question sheets.

Задатак 4. Истраживање замене новорођених беба у болници

A.1.1 (0.75 pt)

Табела 1.1				
	W	X	Y	Z
Anti-A				
Anti-B				
NA				

A.1.2 (0.25 pt)

Замолите свог супервизора да фотографише плочицу. Супервизор ће послати фотографију у ваше име.

Experiment

A.1.3 (0.25 pt)

Табела 1.2				
	Крвна група			
Узорак	A	B	AB	O
W				
X				
Y				
Z				

A.1.4 (0.25 pt)

Anti-A	Anti-B	NA

Experiment

A.2.1.1 (4.5 pt)

Табела 2.3									
	1F	1M	2F	2M	3F	3M	C	D	E
Anti-A									
Anti-B									
NA									

A.2.1.1 (cont.)

Замолите свог супервизора да фотографише плочицу. Супервизор ће послати фотографију у ваше име.

Experiment

A.2.1.2 (0.50 pt)

Табела 1.4				
Крвна група беба				
Беба	Крвна група A	Крвна група B	Крвна група AB	Крвна група O
C				
D				
E				
Крвна група родитеља				
1F				
1M				
2F				
2M				
3F				
3M				

A.2.2 (1.0 pt)

Табела 1.5			
	Родитељ 1	Родитељ 2	Родитељ 3
Беба C			
Беба D			
Беба E			

Experiment

A.2.3 (0.25 pt)

Дете	C	Родитељ	
Дете	D	Родитељ	
Дете	E	Родитељ	

A.2.4 (0.25 pt)

		Генотип детета	Родитељ	Генотип родитеља	
				Отац	Мајка
Дете	C				
Дете	D				
Дете	E				

Experiment



G-SRB-1 E-4 W-1

W4-1

do not write on the back of this page

Experiment



G-SRB-1 E-4 W-2

W4-2

Задатак 4. Истраживање замене новорођених беба у болници**A.1.1** (0.75 pt)

Табела 1.1

	W	X	Y	Z
Anti-A				
Anti-B				
NA				

A.1.2 (0.25 pt)

Замолите свог супервизора да фотографише плочицу. Супервизор ће послати фотографију у ваше име.

Experiment

A.1.3 (0.25 pt)

	Крвна група			
Узорак	A	B	AB	O
W				
X				
Y				
Z				

A.1.4 (0.25 pt)

Anti-A	Anti-B	NA

Experiment

A.2.1.1 (4.5 pt)

Табела 2.3

	1F	1M	2F	2M	3F	3M	C	D	E
Anti-A									
Anti-B									
NA									

A.2.1.1 (cont.)

Замолите свог супервизора да фотографише плочицу. Супервизор ће послати фотографију у ваше име.

Experiment

A.2.1.2 (0.50 pt)

Табела 1.4				
Крвна група беба				
Беба	Крвна група A	Крвна група B	Крвна група AB	Крвна група O
C				
D				
E				
Крвна група родитеља				
1F				
1M				
2F				
2M				
3F				
3M				

A.2.2 (1.0 pt)

Табела 1.5			
	Родитељ 1	Родитељ 2	Родитељ 3
Беба C			
Беба D			
Беба E			

Experiment

A.2.3 (0.25 pt)

Дете	C	Родитељ	
Дете	D	Родитељ	
Дете	E	Родитељ	

A.2.4 (0.25 pt)

		Генотип детета	Родитељ	Генотип родитеља	
				Отац	Мајка
Дете	C				
Дете	D				
Дете	E				

Experiment



G-SRB-1 E-4 W-1

W4-1

DRAFT

Experiment



G-SRB-1 E-4 W-2

W4-2

DRIFT

Experiment



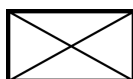
SRB-S-01 E-4 Q-1

Q4-1

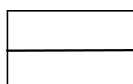
English (Official)

General Instructions :

1. Wherever asked to mark the cell with a cross (X), mark as follows.



2. Wherever asked to mark the cell with a dash (-), mark as follows.



Q.4. Investigating mixup of newborn babies in a hospital

This is an investigative experiment to identify parents of three newborn babies who got mixed in a hospital. The identification will be done with the help of blood groups. Until the 1980s blood groups were used in forensics, but this has now been replaced by other techniques that are more reliable. ABO blood typing is still important for blood transfusions.

The presence or absence of A and B antigens on the Red Blood Cells (RBCs) determines the ABO blood group of an individual. A person with only antigen A will be of blood group A. A person with only antigen B will be of blood group B. A person with both antigens A and B will have blood group AB, while one who has neither of the antigens has a blood group of O type. These antigens in an individual are governed by the alleles of the gene responsible for their synthesis. Antigen A is determined by the allele I^A , while antigen B is determined by the allele I^B . No antigens are produced when an individual carries the i allele. The alleles I^A and I^B are co-dominant. The allele i is recessive to both I^A and I^B alleles.

The presence of a given antigen can be identified by the use of antibodies. For example, if an antibody against antigen A is added to blood from a person with blood group A, RBCs will clump together or agglutinate. In this experiment, you will not use blood samples but solutions that mimic the process of agglutination (clumping) of blood in the presence of a given antibody. The process has been mimicked using chemicals and precipitation represents the process of agglutination. The use of chemicals to demonstrate the concept of blood groups was developed by Magdalena Wajrak of Edith Cowan University in Perth, Australia (Harrison T, 2015, Science in school, 32: 33-36)

Materials provided:

Glassware and miscellaneous items

1. Mimicked blood samples (13 in all) in 1.5 ml plastic tubes (in stand) labelled as follows:
 - (i). Four samples W, X, Y and Z (to be used in Exercise 1).
 - (ii). Nine samples C, D, E, 1F, 1M, 2F, 2M, 3F, 3M (to be used in Exercise 2).
2. 3 X 15 ml plastic tubes labeled as Anti - A, Anti - B and NA which have mimicked antibodies against antigen A, antigen B and no antibody, respectively. These have been placed in a 250 ml plastic beaker.
3. Four Cavity slides with 3 wells in each.
4. 7 plastic droppers.
5. 250 ml beaker with distilled water

Experiment

6. Permanent marker
7. Rectangular labels
8. A4 sheet of black paper for placing slides
9. Waste bin
10. Additional distilled water in a bottle

Note: Please raise your hand, if you require additional distilled water.

Tissue papers and waste beaker will be provided by the supervisor

Exercise 1: Identify the blood groups of the blood samples W, X, Y and Z

1. Arrange four cavity slides to make a grid similar to the one shown in Figure 1.1. The slides should be placed on the black sheet provided to you.

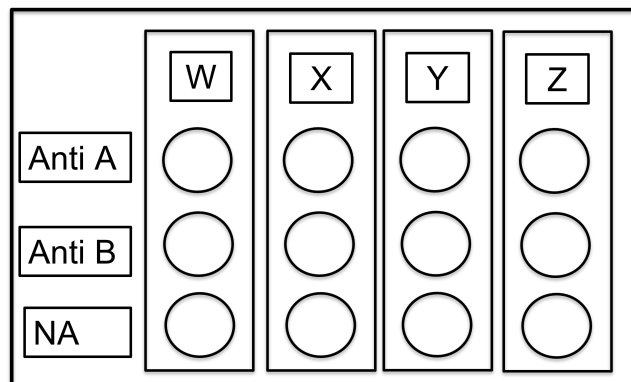


Figure 1.1

2. With the marker pen and labels provided, mark the wells of the grid as above. NA stands for no antibody.
 - 3.1 Mark three droppers one as Anti-A (to be used only for taking Antibody A), one as Anti-B (to be used only for taking Antibody B) and one as NA (to be used for taking the solution marked as NA).
 - 3.2 Use the remaining droppers for blood samples.
 - 3.3 Before starting and in between taking two different samples, flush the dropper several times (15 to 20 times) with distilled water to ensure that they are clean.
 - 3.4 Ensure that the droppers are clean so that samples do not become cross-contaminated. Please avoid touching the added solutions in any of the wells of the cavity slide.
4. Using a clean dropper, place a drop of blood sample W in each of the wells in column 1.
5. Continue the same with the other three blood samples (X, Y and Z).
6. In the first row, add 1 drop of Anti A (antibodies against A-antigen) in each of the wells.
7. In the second row, add 1 drop of Anti B (antibodies against B-antigen) in each of the wells.
8. In the third row, add 1 drop of NA solution.

A.1.1 Observe the wells and record the presence of white precipitate (mimicking ag- (0.75pt) glutination of blood) in the **appropriate cells in Table 1.1 by marking a cross (X)**. Mark a dash (-) in cells representing wells where no precipitation was observed.

	W	X	Y	Z
Anti-A				
Anti-B				
NA				

A.1.2 Request your supervisor to take a photograph of the plate. The supervisor will (0.25pt) submit the photograph on your behalf.

Based on your observation, identify the blood groups of the samples W, X, Y and Z in Table 1.2 by **marking a cross (X) in the appropriate cell**.

A.1.3

(0.25pt)

Sample	Blood Group			
	A	B	AB	O
W				
X				
Y				
Z				

Identify the row(s) (Anti A, Anti B and NA) in Figure 1.1 that act(s) as the control for the experiment with a **cross (X) in the correct cell(s)**. Mark dash (-) in the remaining one(s).

Experiment



SRB-S-01 E-4 Q-4

Q4-4

English (Official)

A.1.4

(0.25pt)

Anti-A	Anti-B	NA

Exercise 2: Identify the blood groups of the parents and the babies in an attempt to restore the babies to their respective parents.

There are three newborn babies (C, D and E), whose tags indicating their parents have been mixed up. In order to identify the correct parents of the three babies, blood samples were taken from the babies and the possible parents (1 to 3). The experiment attempts to identify the parents of the three babies based on their blood groups.

For the identification you are provided with mimic of 9 blood samples labeled as follows:

Note: In the table, F stands for Father (not female) and M stands for Mother (not male).

Sample No.	Label	Blood sample from
1	1F	Parent 1 father
2	1M	Parent 1 mother
3	2F	Parent 2 father
4	2M	Parent 2 mother
5	3F	Parent 3 father
6	3M	Parent 3 mother
7	C	Baby C
8	D	Baby D
9	E	Baby E

2.1. For each of the blood samples, identify the blood group following the procedure described in the first exercise.

Note:

- Before reusing the cavity slides, wash them carefully with distilled water and dry them well with tissue paper before putting samples in them.
- Ensure that the droppers are clean before taking the blood samples.

In Table 1.3, **mark a cross (X) in the appropriate cells** for the presence of precipitate. Mark a dash (-) in cells representing wells where no precipitation was observed.

Experiment

A.2.1.1 Take photographs of the labeled slides as done in 1.2. Request your supervisor (4.5pt) to take photographs of the labeled slide. The supervisor will submit the photograph on your behalf.

Table 1.3									
	1F	1M	2F	2M	3F	3M	C	D	E
Anti-A									
Anti-B									
NA									

Based on the results of the experiment, identify the blood groups of each of the nine samples by **marking a cross (X) in the appropriate cell** in Table 1.4.

A.2.1.2

(0.50pt)

Table 1.4				
Blood group of babies				
Baby	Blood group A	Blood group B	Blood group AB	Blood group O
C				
D				
E				
Blood group of parents				
1F				
1M				
2F				
2M				
3F				
3M				

Based on the different blood groups identified by you, indicate the possible parent pairs for the babies C, D and E by marking a cross (X) in the appropriate cell(s) in Table 1.5. There could be more than one possibility. Mark a dash (-) in the remaining cell(s).

Experiment



SRB-S-01 E-4 Q-6

Q4-6

English (Official)

A.2.2

(1.0pt)

	Parent pair 1	Parent pair 2	Parent pair 3
Baby C			
Baby D			
Baby E			

Based on your interpretations of the blood groups which baby(ies) (C, D, E) can be matched to their parent pairs (1, 2, 3) with certainty based on the evidence?

Write the number of the parent pair (1, 2 or 3) in the cell to the corresponding baby(ies).

Mark a dash (-) in cell(s) corresponding to a child with multiple possible parent pairs.

A.2.3

(0.25pt)

Child	C	Parent	
Child	D	Parent	
Child	E	Parent	

Predict the genotype of the child and the parent pair that can be matched with certainty based on your answer in 2.3.

Indicate **one possible genotype** of the child and the corresponding parent pair.

Mark a dash (-) in cell(s) corresponding to a child with multiple possible parent pair.

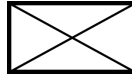
A.2.4

(0.25pt)

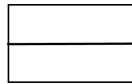
	Genotype of the child	Genotype of the parents	
		Father	Mother
Child	C	Parent	
Child	D	Parent	
Child	E	Parent	

Општа упутства :

1. Где год се тражи да у кућицу упишете крстић (X), упишите га на следећи начин.



2. Где год се тражи да у кућицу упишете цртицу (-), упишите је на следећи начин.



Задатак 4. Истраживање замене новорођених беба у болници

Ово је истраживачки експеримент за идентификацију родитеља три новорођене бебе које су се помешале у болници. Идентификација ће се вршити уз помоћ крвних група. До 1980. године у форензици су коришћене крвне група, али је то сада замењено другим техникама које су поузданије. АВО група крви је и даље важна за трансфузију крви.

Присуство или одсуство антигена А и В на црвеним крвним зрнцима (RBCs) одређује крвну групу појединца. Особа са само антигеном А биће крвне групе А. Особа са само антигеном В биће крвне групе В. Особа са оба антигена А и В имаће крвну групу АВ, док она која нема ниједан од антигена има крвну групу О. Ове антигене кодирају аели гена одговорног за њихову синтезу. Антиген А је кодиран алелом I^A , док је антиген В кодиран алелом I^B . Када особа носи оба алела i антиген се не синтетише. Алели I^A и I^B су ко-доминантни. Алел i је рецесиван у односу на алеле I^A и I^B .

Присуство антигена се може идентификовати употребом антитела. На пример, ако се у крв особе са крвном групом А дода антитело против антигена А, доћи ће до аглутинације (згрушавања) еритроцита. У овом експерименту нећете користити узорке крви, већ растворе који опонашају процес аглутинације (згрушавања) крви у присуству датог антитела. Процес је опонашан коришћењем хемикалија, а преципитација (таложење) представља процес аглутинације. Употребу хемикалија за демонстрирање концепта крвних група развила је Магдалена Вајрак са Универзитета Едит Кован у Перту, Аустралија (Harrison T, 2015, Science in school, 32: 33-36)

Обезбеђен материјал:

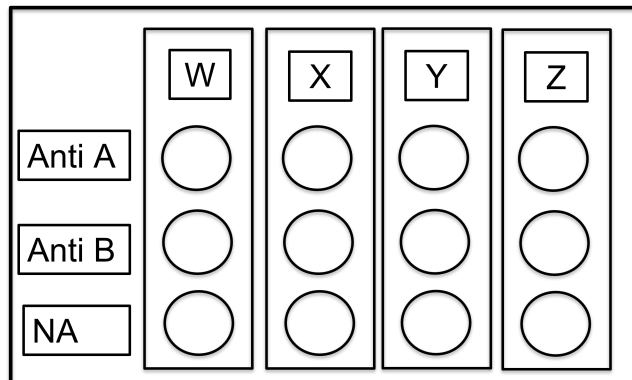
Стаклени и остали прибор

- Узорци који опонашају крв (укупно 13) у пластичним киветама од 1,5 ml (у сталку) означеним на следећи начин:
 - Четири узорка W, X, Y и Z (користиће се у вежби 1).
 - Девет узорака C, D, E, 1F, 1M, 2F, 2M, 3F, 3M (користиће се у вежби 2).
- 3 X 15 ml plastic tubes labeled as Anti - A, Anti - B and NA which have mimicked antibodies against antigen A, antigen B and no antibody, respectively. These have been placed in a 250 ml plastic beaker.
- Четири предметна стакла са три удубљења на сваком.
- 7 пластичних капаљки.
- Чаша од 250 ml са дестилованом водом

6. Перманентни маркер
7. Правоугаоне налепнице
8. A4 лист црног папира за постављање предметних плочица
9. Канта за отпатке
10. Додатна дестилована вода у флаши

Вежба 1: Идентификовати крвне групе узорка крви W, X, Y и Z

1. Распоредите четири предметне плочице са удубљењима тако да направите мрежу сличну оној приказаној на слици 1.1. Предметне плочице треба поставити на црни лист папира који сте добили.



Слика 1.1

2. Помоћу маркера и налепница означите удубљења у мрежи као што је горе означено. NA је ознака за нема антитела.
- 3.1 Означити три капаљке као Anti-A (која ће се користити само за узимање антитела A), Anti-B (која ће се користити само за узимање антитела B) и NA (која ће се користити за узимање раствора означеног као NA).
- 3.2 Користите преостале капаљке за узорке крви.
- 3.3 Пре почетка и између узимања два различита узорка, исперите капаљку неколико пута (15 до 20 пута) дестилованом водом да бисте били сигурни да је чиста.
- 3.4 Уверите се да су капаљке чисте тако да узорци не буду унакрсно контаминирани. Избегавајте додиривање додатих раствора у било којем од удубљења на предметном стаклу.
4. Уз помоћ чисте капаљке ставити кап узорка крви W у свако од удубљења у колони 1.
5. Наставити исто са остала три узорка крви (X, Y и Z).
6. У први реду додати 1 кап Anti A (антитела против A-антигена) у свако удубљење.
7. У други реду додати 1 кап Anti B (антитела против B-антигена) у свако удубљење.
8. У трећи реду додати 1 кап раствора без антитела (NA).

- A.1.1** Посматрати удубљења и забележити присуство белог талога (који опонаша (0.75pt) аглутинацију крви) **у одговарајућим пољима у табели 1.1 уписивањем крстића (X)**. Уписати цртицу (-) у пољима табеле које одговарају удубљењима у којима није примећен талог.

Табела 1.1				
	W	X	Y	Z
Anti-A				
Anti-B				
NA				

- A.1.2** Замолите супервизора да фотографише плочицу. Супервизор ће послати (0.25pt) фотографију у ваше име.

На основу свог запажања, идентификујте крвне групе узорак W, X, Y и Z у табели 1.2 **уписивањем крстића (X) у одговарајућем пољу**.

A.1.3

(0.25pt)

Табела 1.2				
	Крвна група			
Узорак	A	B	AB	O
W				
X				
Y				
Z				

Identify the row(s) (Anti A, Anti B and NA) in Figure 1.1 that act(s) as the control for the experiment with a **cross (X) in the correct cell(s)**. Mark dash (-) in the remaining one(s).

A.1.4

(0.25pt)

Anti-A	Anti-B	NA

Вежба 2: Идентификовати крвне групе родитеља и беба у покушају да се бебе врате њиховим правим родитељима.

Постоје три новорођенчета (C, D и E), чије ознаке указују да су им родитељи помешани. Да би се тачно идентификовали родитељи три бебе, узети су узорци крви од беба и од могућих родитеља (1 до 3). Експериментом ће се покушати идентификација родитеља трију беба на основу њихових крвних група.

За идентификацију добијате имитацију 9 узорака крви означених на следећи начин:

Напомена: У табели, F означава оца (није женско), а M означава мајку (није мушко).

Узорак бр.	Ознака	Узорак крви из
1	1F	Родитеља 1 оца
2	1M	Родитеља 1 мајке
3	2F	Родитеља 2 оца
4	2M	Родитеља 2 мајке
5	3F	Родитеља 3 оца
6	3M	Родитеља 3 мајке
7	C	Бебе C
8	D	Бебе D
9	E	Бебе E

2.1. За сваки од узорака крви идентификујте крвну групу пратећи процедуру описану у првој вежби.

Напомена:

- Док поново користите удубљења на предметној плочици, пажљиво их исперите дестилованом водом и добро их осушите марамicom пре него што ставите узорке у њих.
- Уверите се да су капаљке чисте пре узимања узорака крви.

У табели 1.3 **упишите крстић (X) у одговарајућа поља** ако је талог присутан. Упишите цртицу (-) у поља за плочице са удубљењима у којима није забележено присуство талога.

A.2.1.1 Снимите фотографије обележених плочица као што је урађено у 1.2. За- (4.5pt)
молите супервизора да фотографише означену плочицу. Супервизор ће
послати фотографију у ваше име.

Табела 1.3									
	1F	1M	2F	2M	3F	3M	C	D	E
Anti-A									
Anti-B									
NA									

На основу резултата експеримента, идентификујте крвне групе сваког од девет узорака **уписујући крстић (X) у одговарајућем пољу** у табели 1.4.

A.2.1.2

(0.50pt)

Табела 1.4				
Крвна група беба				
Беба	Крвна група А	Крвна група В	Крвна група АВ	Крвна група О
C				
D				
E				
Крвна група родитеља				
1F				
1M				
2F				
2M				
3F				
3M				

На основу различитих крвних група које сте идентификовали, означите могуће парове родитеља за бебе C, D и E уписивањем крстића (X) у одговарајућем пољу (одговарајућим пољима) у табели 1.5. Могло би постојати више од једне могућности. Упишите цртицу (-) у преостало поље (преостала поља).

A.2.2

(1.0pt)

Табела 1.5			
	Пар родитеља 1	Пар родитеодитеља 2	Пар родитеља 3
Беба С			
Беба D			
Беба E			

На основу ваших дешифровања крвних група за коју бебу(е) (С, D, E) се може без икакве сумње тврдити да је упарена са својим родитељима (1, 2, 3)?

Упишите број родитеља (1, 2 или 3) у поље за одговарајућу бебу(е).

Означите цртицу (-) у пољу(пољима) које одговара детету са више могућих парова родитеља.

A.2.3

(0.25pt)

Дете	C	Родитељ	
Дете	D	Родитељ	
Дете	E	Родитељ	

Предвидите генотип детета и родитеља који се без икакве сумње може упарити на основу одговора 2.3.

Наведите **један могући генотип** детета и одговарајућег пара родитеља.

Упиште цртицу (-) у пољу(пољима) које одговара детету са више могућих родитеља.

A.2.4

(0.25pt)

		Генотип детета		Генотип родитеља	
				Отац	Мајка
Дете	C		Родитељ		
Дете	D		Родитељ		
Дете	E		Родитељ		

Experiment



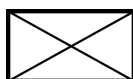
SRB-S-04 E-4 Q-1

Q4-1

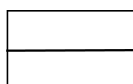
English (Official)

General Instructions :

1. Wherever asked to mark the cell with a cross (X), mark as follows.



2. Wherever asked to mark the cell with a dash (-), mark as follows.



Q.4. Investigating mixup of newborn babies in a hospital

This is an investigative experiment to identify parents of three newborn babies who got mixed in a hospital. The identification will be done with the help of blood groups. Until the 1980s blood groups were used in forensics, but this has now been replaced by other techniques that are more reliable. ABO blood typing is still important for blood transfusions.

The presence or absence of A and B antigens on the Red Blood Cells (RBCs) determines the ABO blood group of an individual. A person with only antigen A will be of blood group A. A person with only antigen B will be of blood group B. A person with both antigens A and B will have blood group AB, while one who has neither of the antigens has a blood group of O type. These antigens in an individual are governed by the alleles of the gene responsible for their synthesis. Antigen A is determined by the allele I^A , while antigen B is determined by the allele I^B . No antigens are produced when an individual carries the i allele. The alleles I^A and I^B are co-dominant. The allele i is recessive to both I^A and I^B alleles.

The presence of a given antigen can be identified by the use of antibodies. For example, if an antibody against antigen A is added to blood from a person with blood group A, RBCs will clump together or agglutinate. In this experiment, you will not use blood samples but solutions that mimic the process of agglutination (clumping) of blood in the presence of a given antibody. The process has been mimicked using chemicals and precipitation represents the process of agglutination. The use of chemicals to demonstrate the concept of blood groups was developed by Magdalena Wajrak of Edith Cowan University in Perth, Australia (Harrison T, 2015, Science in school, 32: 33-36)

Materials provided:

Glassware and miscellaneous items

1. Mimicked blood samples (13 in all) in 1.5 ml plastic tubes (in stand) labelled as follows:
 - (i). Four samples W, X, Y and Z (to be used in Exercise 1).
 - (ii). Nine samples C, D, E, 1F, 1M, 2F, 2M, 3F, 3M (to be used in Exercise 2).
2. 3 X 15 ml plastic tubes labeled as Anti - A, Anti - B and NA which have mimicked antibodies against antigen A, antigen B and no antibody, respectively. These have been placed in a 250 ml plastic beaker.
3. Four Cavity slides with 3 wells in each.
4. 7 plastic droppers.
5. 250 ml beaker with distilled water

Experiment

6. Permanent marker
7. Rectangular labels
8. A4 sheet of black paper for placing slides
9. Waste bin
10. Additional distilled water in a bottle

Note: Please raise your hand, if you require additional distilled water.

Tissue papers and waste beaker will be provided by the supervisor

Exercise 1: Identify the blood groups of the blood samples W, X, Y and Z

1. Arrange four cavity slides to make a grid similar to the one shown in Figure 1.1. The slides should be placed on the black sheet provided to you.

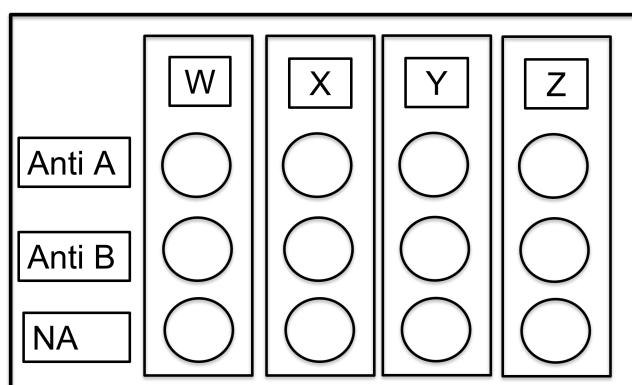


Figure 1.1

2. With the marker pen and labels provided, mark the wells of the grid as above. NA stands for no antibody.

3.1 Mark three droppers one as Anti-A (to be used only for taking Antibody A), one as Anti-B (to be used only for taking Antibody B) and one as NA (to be used for taking the solution marked as NA).

3.2 Use the remaining droppers for blood samples.

3.3 Before starting and in between taking two different samples, flush the dropper several times (15 to 20 times) with distilled water to ensure that they are clean.

3.4 Ensure that the droppers are clean so that samples do not become cross-contaminated. Please avoid touching the added solutions in any of the wells of the cavity slide.

4. Using a clean dropper, place a drop of blood sample W in each of the wells in column 1.

5. Continue the same with the other three blood samples (X, Y and Z).

6. In the first row, add 1 drop of Anti A (antibodies against A-antigen) in each of the wells.

7. In the second row, add 1 drop of Anti B (antibodies against B-antigen) in each of the wells.

8. In the third row, add 1 drop of NA solution.

Experiment

A.1.1 Observe the wells and record the presence of white precipitate (mimicking agglutination of blood) in the **appropriate cells in Table 1.1 by marking a cross (X)**. Mark a dash (-) in cells representing wells where no precipitation was observed.

	W	X	Y	Z
Anti-A				
Anti-B				
NA				

A.1.2 Request your supervisor to take a photograph of the plate. The supervisor will submit the photograph on your behalf. (0.25pt)

Based on your observation, identify the blood groups of the samples W, X, Y and Z in Table 1.2 by **marking a cross (X) in the appropriate cell**.

A.1.3

(0.25pt)

Sample	Blood Group			
	A	B	AB	O
W				
X				
Y				
Z				

Identify the row(s) (Anti A, Anti B and NA) in Figure 1.1 that act(s) as the control for the experiment with a **cross (X) in the correct cell(s)**. Mark dash (-) in the remaining one(s).

Experiment



SRB-S-04 E-4 Q-4

Q4-4

English (Official)

A.1.4

(0.25pt)

Anti-A	Anti-B	NA

Exercise 2: Identify the blood groups of the parents and the babies in an attempt to restore the babies to their respective parents.

There are three newborn babies (C, D and E), whose tags indicating their parents have been mixed up. In order to identify the correct parents of the three babies, blood samples were taken from the babies and the possible parents (1 to 3). The experiment attempts to identify the parents of the three babies based on their blood groups.

For the identification you are provided with mimic of 9 blood samples labeled as follows:

Note: In the table, F stands for Father (not female) and M stands for Mother (not male).

Sample No.	Label	Blood sample from
1	1F	Parent 1 father
2	1M	Parent 1 mother
3	2F	Parent 2 father
4	2M	Parent 2 mother
5	3F	Parent 3 father
6	3M	Parent 3 mother
7	C	Baby C
8	D	Baby D
9	E	Baby E

2.1. For each of the blood samples, identify the blood group following the procedure described in the first exercise.

Note:

- Before reusing the cavity slides, wash them carefully with distilled water and dry them well with tissue paper before putting samples in them.
- Ensure that the droppers are clean before taking the blood samples.

In Table 1.3, **mark a cross (X) in the appropriate cells** for the presence of precipitate. Mark a dash (-) in cells representing wells where no precipitation was observed.

Experiment

A.2.1.1 Take photographs of the labeled slides as done in 1.2. Request your supervisor to take photographs of the labeled slide. The supervisor will submit the photograph on your behalf. (4.5pt)

	1F	1M	2F	2M	3F	3M	C	D	E
Anti-A									
Anti-B									
NA									

Based on the results of the experiment, identify the blood groups of each of the nine samples by **marking a cross (X) in the appropriate cell** in Table 1.4.

A.2.1.2

(0.50pt)

Blood group of babies				
Baby	Blood group A	Blood group B	Blood group AB	Blood group O
C				
D				
E				
Blood group of parents				
1F				
1M				
2F				
2M				
3F				
3M				

Based on the different blood groups identified by you, indicate the possible parent pairs for the babies C, D and E by marking a cross (X) in the appropriate cell(s) in Table 1.5. There could be more than one possibility. Mark a dash (-) in the remaining cell(s).

Experiment



SRB-S-04 E-4 Q-6

Q4-6

English (Official)

A.2.2

(1.0pt)

Table 1.5			
	Parent pair 1	Parent pair 2	Parent pair 3
Baby C			
Baby D			
Baby E			

Based on your interpretations of the blood groups which baby(ies) (C, D, E) can be matched to their parent pairs (1, 2, 3) with certainty based on the evidence?

Write the number of the parent pair (1, 2 or 3) in the cell to the corresponding baby(ies).

Mark a dash (-) in cell(s) corresponding to a child with multiple possible parent pairs.

A.2.3

(0.25pt)

Child	C	Parent	
Child	D	Parent	
Child	E	Parent	

Predict the genotype of the child and the parent pair that can be matched with certainty based on your answer in 2.3.

Indicate **one possible genotype** of the child and the corresponding parent pair.

Mark a dash (-) in cell(s) corresponding to a child with multiple possible parent pair.

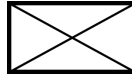
A.2.4

(0.25pt)

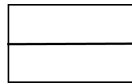
		Genotype of the child	Parent	Genotype of the parents	
				Father	Mother
Child	C		Parent		
Child	D		Parent		
Child	E		Parent		

Општа упутства :

1. Где год се тражи да у кућицу упишете крстић (X), упишите га на следећи начин.



2. Где год се тражи да у кућицу упишете цртицу (-), упишите је на следећи начин.



Задатак 4. Истраживање замене новорођених беба у болници

Ово је истраживачки експеримент за идентификацију родитеља три новорођене бебе које су се помешале у болници. Идентификација ће се вршити уз помоћ крвних група. До 1980. године у форензици су коришћене крвне група, али је то сада замењено другим техникама које су поузданије. АВО група крви је и даље важна за трансфузију крви.

Присуство или одсуство антигена А и В на црвеним крвним зрнцима (RBCs) одређује крвну групу појединца. Особа са само антигеном А биће крвне групе А. Особа са само антигеном В биће крвне групе В. Особа са оба антигена А и В имаће крвну групу АВ, док она која нема ниједан од антигена има крвну групу О. Ове антигене кодирају аели гена одговорног за њихову синтезу. Антиген А је кодиран алелом I^A , док је антиген В кодиран алелом I^B . Када особа носи оба алела i антиген се не синтетише. Алели I^A и I^B су ко-доминантни. Алел i је рецесиван у односу на алеле I^A и I^B .

Присуство антигена се може идентификовати употребом антитела. На пример, ако се у крв особе са крвном групом А дода антитело против антигена А, доћи ће до аглутинације (згрушавања) еритроцита. У овом експерименту нећете користити узорке крви, већ растворе који опонашају процес аглутинације (згрушавања) крви у присуству датог антитела. Процес је опонашан коришћењем хемикалија, а преципитација (таложење) представља процес аглутинације. Употребу хемикалија за демонстрирање концепта крвних група развила је Магдалена Вајрак са Универзитета Едит Кован у Перту, Аустралија (Harrison T, 2015, Science in school, 32: 33-36)

Обезбеђен материјал:

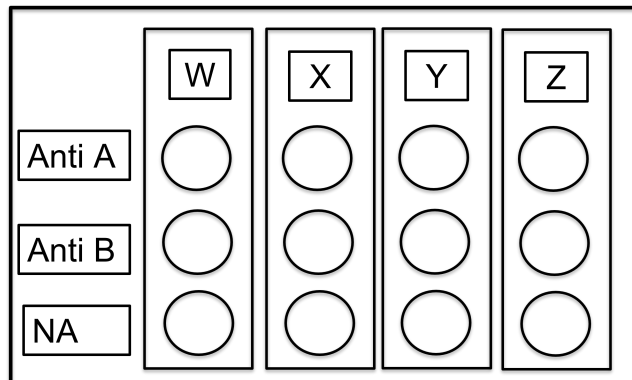
Стаклени и остали прибор

- Узорци који опонашају крв (укупно 13) у пластичним киветама од 1,5 ml (у сталку) означеним на следећи начин:
 - Четири узорка W, X, Y и Z (користиће се у вежби 1).
 - Девет узорака C, D, E, 1F, 1M, 2F, 2M, 3F, 3M (користиће се у вежби 2).
- 3 X 15 ml plastic tubes labeled as Anti – A, Anti - B and NA which have mimicked antibodies against antigen A, antigen B and no antibody, respectively. These have been placed in a 250 ml plastic beaker.
- Четири предметна стакла са три удубљења на сваком.
- 7 пластичних капаљки.
- Чаша од 250 ml са дестилованом водом

6. Перманентни маркер
7. Правоугаоне налепнице
8. A4 лист црног папира за постављање предметних плочица
9. Канта за отпатке
10. Додатна дестилована вода у флаши

Вежба 1: Идентификовати крвне групе узорка крви W, X, Y и Z

1. Распоредите четири предметне плочице са удубљењима тако да направите мрежу сличну оној приказаној на слици 1.1. Предметне плочице треба поставити на црни лист папира који сте добили.



Слика 1.1

2. Помоћу маркера и налепница означите удубљења у мрежи као што је горе означено. NA је ознака за нема антитела.
- 3.1 Означити три капаљке као Anti-A (која ће се користити само за узимање антитела A), Anti-B (која ће се користити само за узимање антитела B) и NA (која ће се користити за узимање раствора означеног као NA).
- 3.2 Користите преостале капаљке за узорке крви.
- 3.3 Пре почетка и између узимања два различита узорка, исперите капаљку неколико пута (15 до 20 пута) дестилованом водом да бисте били сигурни да је чиста.
- 3.4 Уверите се да су капаљке чисте тако да узорци не буду унакрсно контаминирани. Избегавајте додиравање додатих раствора у било којем од удубљења на предметном стаклу.
4. Уз помоћ чисте капаљке ставити кап узорка крви W у свако од удубљења у колони 1.
5. Наставити исто са остала три узорка крви (X, Y и Z).
6. У први реду додати 1 кап Anti A (антитела против A-антигена) у свако удубљење.
7. У други реду додати 1 кап Anti B (антитела против B-антигена) у свако удубљење.
8. У трећи реду додати 1 кап раствора без антитела (NA).

- A.1.1** Посматрати удубљења и забележити присуство белог талога (који опонаша (0.75pt) аглутинацију крви) **у одговарајућим пољима у табели 1.1 уписивањем крстића (X)**. Уписати цртицу (-) у пољима табеле које одговарају удубљењима у којима није примећен талог.

Табела 1.1				
	W	X	Y	Z
Anti-A				
Anti-B				
NA				

- A.1.2** Замолите супервизора да фотографише плочицу. Супервизор ће послати (0.25pt) фотографију у ваше име.

На основу свог запажања, идентификујте крвне групе узорак W, X, Y и Z у табели 1.2 **уписивањем крстића (X) у одговарајућем пољу**.

A.1.3

(0.25pt)

Табела 1.2				
	Крвна група			
Узорак	A	B	AB	O
W				
X				
Y				
Z				

Identify the row(s) (Anti A, Anti B and NA) in Figure 1.1 that act(s) as the control for the experiment with a **cross (X) in the correct cell(s)**. Mark dash (-) in the remaining one(s).

A.1.4

(0.25pt)

Anti-A	Anti-B	NA

Вежба 2: Идентификовати крвне групе родитеља и беба у покушају да се бебе врате њиховим правим родитељима.

Постоје три новорођенчета (C, D и E), чије ознаке указују да су им родитељи помешани. Да би се тачно идентификовали родитељи три бебе, узети су узорци крви од беба и од могућих родитеља (1 до 3). Експериментом ће се покушати идентификација родитеља трију беба на основу њихових крвних група.

За идентификацију добијате имитацију 9 узорака крви означених на следећи начин:

Напомена: У табели, F означава оца (није женско), а M означава мајку (није мушко).

Узорак бр.	Ознака	Узорак крви из
1	1F	Родитеља 1 оца
2	1M	Родитеља 1 мајке
3	2F	Родитеља 2 оца
4	2M	Родитеља 2 мајке
5	3F	Родитеља 3 оца
6	3M	Родитеља 3 мајке
7	C	Бебе C
8	D	Бебе D
9	E	Бебе E

2.1. За сваки од узорака крви идентификујте крвну групу пратећи процедуру описану у првој вежби.

Напомена:

- Док поново користите удубљења на предметној плочици, пажљиво их исперите дестилованом водом и добро их осушите марамicom пре него што ставите узорке у њих.
- Уверите се да су капаљке чисте пре узимања узорака крви.

У табели 1.3 **упишите крстић (X) у одговарајућа поља** ако је талог присутан. Упишите цртицу (-) у поља за плочице са удубљењима у којима није забележено присуство талога.

A.2.1.1 Снимите фотографије обележених плочица као што је урађено у 1.2. За- (4.5pt)
молите супервизора да фотографише означену плочицу. Супервизор ће
послати фотографију у ваше име.

Табела 1.3									
	1F	1M	2F	2M	3F	3M	C	D	E
Anti-A									
Anti-B									
NA									

На основу резултата експеримента, идентификујте крвне групе сваког од девет узорак **уписујући крстић (X) у одговарајућем пољу** у табели 1.4.

A.2.1.2

(0.50pt)

Табела 1.4				
Крвна група беба				
Беба	Крвна група А	Крвна група В	Крвна група АВ	Крвна група О
C				
D				
E				
Крвна група родитеља				
1F				
1M				
2F				
2M				
3F				
3M				

На основу различитих крвних група које сте идентификовали, означите могуће парове родитеља за бебе C, D и E уписивањем крстића (X) у одговарајућем пољу (одговарајућим пољима) у табели 1.5. Могло би постојати више од једне могућности. Упишите цртицу (-) у преостало поље (преостала поља).

A.2.2

(1.0pt)

Табела 1.5			
	Пар родитеља 1	Пар родитеодитеља 2	Пар родитеља 3
Беба C			
Беба D			
Беба E			

На основу ваших дешифровања крвних група за коју бебу(е) (C, D, E) се може без икакве сумње тврдити да је упарена са својим родитељима (1, 2, 3)?

Упишите број родитеља (1, 2 или 3) у поље за одговарајућу бебу(е).

Означите цртицу (-) у пољу(пољима) које одговара детету са више могућих парова родитеља.

A.2.3

(0.25pt)

Дете	C	Родитељ	
Дете	D	Родитељ	
Дете	E	Родитељ	

Предвидите генотип детета и родитеља који се без икакве сумње може упарити на основу одговора 2.3.

Наведите **један могући генотип** детета и одговарајућег пара родитеља.

Упиште цртицу (-) у пољу(пољима) које одговара детету са више могућих родитеља.

A.2.4

(0.25pt)

		Генотип детета		Генотип родитеља	
				Отац	Мајка
Дете	C		Родитељ		
Дете	D		Родитељ		
Дете	E		Родитељ		

Experiment



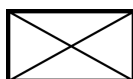
SRB-S-06 E-4 Q-1

Q4-1

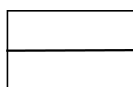
English (Official)

General Instructions :

1. Wherever asked to mark the cell with a cross (X), mark as follows.



2. Wherever asked to mark the cell with a dash (-), mark as follows.



Q.4. Investigating mixup of newborn babies in a hospital

This is an investigative experiment to identify parents of three newborn babies who got mixed in a hospital. The identification will be done with the help of blood groups. Until the 1980s blood groups were used in forensics, but this has now been replaced by other techniques that are more reliable. ABO blood typing is still important for blood transfusions.

The presence or absence of A and B antigens on the Red Blood Cells (RBCs) determines the ABO blood group of an individual. A person with only antigen A will be of blood group A. A person with only antigen B will be of blood group B. A person with both antigens A and B will have blood group AB, while one who has neither of the antigens has a blood group of O type. These antigens in an individual are governed by the alleles of the gene responsible for their synthesis. Antigen A is determined by the allele I^A , while antigen B is determined by the allele I^B . No antigens are produced when an individual carries the i allele. The alleles I^A and I^B are co-dominant. The allele i is recessive to both I^A and I^B alleles.

The presence of a given antigen can be identified by the use of antibodies. For example, if an antibody against antigen A is added to blood from a person with blood group A, RBCs will clump together or agglutinate. In this experiment, you will not use blood samples but solutions that mimic the process of agglutination (clumping) of blood in the presence of a given antibody. The process has been mimicked using chemicals and precipitation represents the process of agglutination. The use of chemicals to demonstrate the concept of blood groups was developed by Magdalena Wajrak of Edith Cowan University in Perth, Australia (Harrison T, 2015, Science in school, 32: 33-36)

Materials provided:

Glassware and miscellaneous items

- Mimicked blood samples (13 in all) in 1.5 ml plastic tubes (in stand) labelled as follows:
 - Four samples W, X, Y and Z (to be used in Exercise 1).
 - Nine samples C, D, E, 1F, 1M, 2F, 2M, 3F, 3M (to be used in Exercise 2).
- 3 X 15 ml plastic tubes labeled as Anti - A, Anti - B and NA which have mimicked antibodies against antigen A, antigen B and no antibody, respectively. These have been placed in a 250 ml plastic beaker.
- Four Cavity slides with 3 wells in each.
- 7 plastic droppers.
- 250 ml beaker with distilled water

Experiment

6. Permanent marker
7. Rectangular labels
8. A4 sheet of black paper for placing slides
9. Waste bin
10. Additional distilled water in a bottle

Note: Please raise your hand, if you require additional distilled water.

Tissue papers and waste beaker will be provided by the supervisor

Exercise 1: Identify the blood groups of the blood samples W, X, Y and Z

1. Arrange four cavity slides to make a grid similar to the one shown in Figure 1.1. The slides should be placed on the black sheet provided to you.

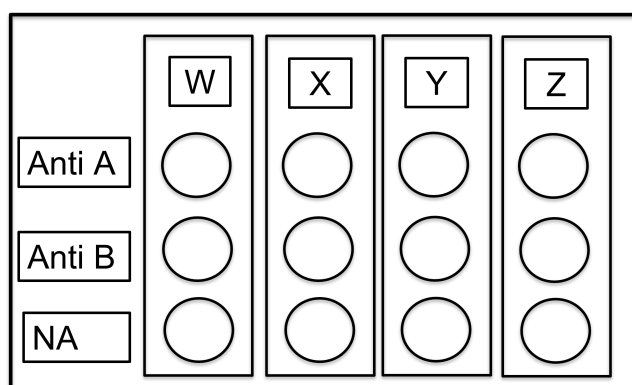


Figure 1.1

2. With the marker pen and labels provided, mark the wells of the grid as above. NA stands for no antibody.

3.1 Mark three droppers one as Anti-A (to be used only for taking Antibody A), one as Anti-B (to be used only for taking Antibody B) and one as NA (to be used for taking the solution marked as NA).

3.2 Use the remaining droppers for blood samples.

3.3 Before starting and in between taking two different samples, flush the dropper several times (15 to 20 times) with distilled water to ensure that they are clean.

3.4 Ensure that the droppers are clean so that samples do not become cross-contaminated. Please avoid touching the added solutions in any of the wells of the cavity slide.

4. Using a clean dropper, place a drop of blood sample W in each of the wells in column 1.

5. Continue the same with the other three blood samples (X, Y and Z).

6. In the first row, add 1 drop of Anti A (antibodies against A-antigen) in each of the wells.

7. In the second row, add 1 drop of Anti B (antibodies against B-antigen) in each of the wells.

8. In the third row, add 1 drop of NA solution.

A.1.1 Observe the wells and record the presence of white precipitate (mimicking ag- (0.75pt) glutination of blood) in the **appropriate cells in Table 1.1 by marking a cross (X)**. Mark a dash (-) in cells representing wells where no precipitation was observed.

	W	X	Y	Z
Anti-A				
Anti-B				
NA				

A.1.2 Request your supervisor to take a photograph of the plate. The supervisor will (0.25pt) submit the photograph on your behalf.

Based on your observation, identify the blood groups of the samples W, X, Y and Z in Table 1.2 by **marking a cross (X) in the appropriate cell**.

A.1.3

(0.25pt)

Sample	Blood Group			
	A	B	AB	O
W				
X				
Y				
Z				

Identify the row(s) (Anti A, Anti B and NA) in Figure 1.1 that act(s) as the control for the experiment with a **cross (X) in the correct cell(s)**. Mark dash (-) in the remaining one(s).

Experiment



SRB-S-06 E-4 Q-4

Q4-4

English (Official)

A.1.4

(0.25pt)

Anti-A	Anti-B	NA

Exercise 2: Identify the blood groups of the parents and the babies in an attempt to restore the babies to their respective parents.

There are three newborn babies (C, D and E), whose tags indicating their parents have been mixed up. In order to identify the correct parents of the three babies, blood samples were taken from the babies and the possible parents (1 to 3). The experiment attempts to identify the parents of the three babies based on their blood groups.

For the identification you are provided with mimic of 9 blood samples labeled as follows:

Note: In the table, F stands for Father (not female) and M stands for Mother (not male).

Sample No.	Label	Blood sample from
1	1F	Parent 1 father
2	1M	Parent 1 mother
3	2F	Parent 2 father
4	2M	Parent 2 mother
5	3F	Parent 3 father
6	3M	Parent 3 mother
7	C	Baby C
8	D	Baby D
9	E	Baby E

2.1. For each of the blood samples, identify the blood group following the procedure described in the first exercise.

Note:

- Before reusing the cavity slides, wash them carefully with distilled water and dry them well with tissue paper before putting samples in them.
- Ensure that the droppers are clean before taking the blood samples.

In Table 1.3, **mark a cross (X) in the appropriate cells** for the presence of precipitate. Mark a dash (-) in cells representing wells where no precipitation was observed.

Experiment



SRB-S-06 E-4 Q-5

Q4-5

English (Official)

A.2.1.1 Take photographs of the labeled slides as done in 1.2. Request your supervisor to take photographs of the labeled slide. The supervisor will submit the photograph on your behalf. (4.5pt)

Table 1.3									
	1F	1M	2F	2M	3F	3M	C	D	E
Anti-A									
Anti-B									
NA									

Based on the results of the experiment, identify the blood groups of each of the nine samples by **marking a cross (X) in the appropriate cell** in Table 1.4.

A.2.1.2

(0.50pt)

Table 1.4				
Blood group of babies				
Baby	Blood group A	Blood group B	Blood group AB	Blood group O
C				
D				
E				
Blood group of parents				
1F				
1M				
2F				
2M				
3F				
3M				

Based on the different blood groups identified by you, indicate the possible parent pairs for the babies C, D and E by marking a cross (X) in the appropriate cell(s) in Table 1.5. There could be more than one possibility. Mark a dash (-) in the remaining cell(s).

Experiment



SRB-S-06 E-4 Q-6

Q4-6

English (Official)

A.2.2

(1.0pt)

	Parent pair 1	Parent pair 2	Parent pair 3
Baby C			
Baby D			
Baby E			

Based on your interpretations of the blood groups which baby(ies) (C, D, E) can be matched to their parent pairs (1, 2, 3) with certainty based on the evidence?

Write the number of the parent pair (1, 2 or 3) in the cell to the corresponding baby(ies).

Mark a dash (-) in cell(s) corresponding to a child with multiple possible parent pairs.

A.2.3

(0.25pt)

Child	C	Parent	
Child	D	Parent	
Child	E	Parent	

Predict the genotype of the child and the parent pair that can be matched with certainty based on your answer in 2.3.

Indicate **one possible genotype** of the child and the corresponding parent pair.

Mark a dash (-) in cell(s) corresponding to a child with multiple possible parent pair.

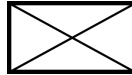
A.2.4

(0.25pt)

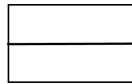
		Genotype of the child	Parent	Genotype of the parents	
				Father	Mother
Child	C		Parent		
Child	D		Parent		
Child	E		Parent		

Општа упутства :

1. Где год се тражи да у кућицу упишете крстић (X), упиште га на следећи начин.



2. Где год се тражи да у кућицу упишете цртицу (-), упишите је на следећи начин.



Задатак 4. Истраживање замене новорођених беба у болници

Ово је истраживачки експеримент за идентификацију родитеља три новорођене бебе које су се помешале у болници. Идентификација ће се вршити уз помоћ крвних група. До 1980. године у форензици су коришћене крвне група, али је то сада замењено другим техникама које су поузданије. АВО група крви је и даље важна за трансфузију крви.

Присуство или одсуство антигена А и В на црвеним крвним зрнцима (RBCs) одређује крвну групу појединца. Особа са само антигеном А биће крвне групе А. Особа са само антигеном В биће крвне групе В. Особа са оба антигена А и В имаће крвну групу АВ, док она која нема ниједан од антигена има крвну групу О. Ове антигене кодирају алели гена одговорног за њихову синтезу. Антиген А је кодиран алелом I^A , док је антиген В кодиран алелом I^B . Када особа носи оба алела i антиген се не синтетише. Алели I^A и I^B су ко-доминантни. Алел i је рецесиван у односу на алеле I^A и I^B .

Присуство антигена се може идентификовати употребом антитела. На пример, ако се у крв особе са крвном групом А дода антитело против антигена А, доћи ће до аглутинације (згрушавања) еритроцита. У овом експерименту нећете користити узорке крви, већ растворе који опонашају процес аглутинације (згрушавања) крви у присуству датог антитела. Процес је опонашан коришћењем хемикалија, а преципитација (таложење) представља процес аглутинације. Употребу хемикалија за демонстрирање концепта крвних група развила је Магдалена Вајрак са Универзитета Едит Кован у Перту, Аустралија (Harrison T, 2015, Science in school, 32: 33-36)

Обезбеђен материјал:

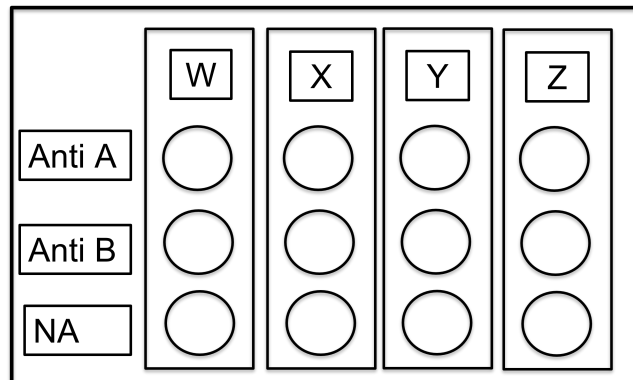
Стаклени и остали прибор

- Узорци који опонашају крв (укупно 13) у пластичним киветама од 1,5 ml (у сталку) означеним на следећи начин:
 - Четири узорка W, X, Y и Z (користиће се у вежби 1).
 - Девет узорака C, D, E, 1F, 1M, 2F, 2M, 3F, 3M (користиће се у вежби 2).
- 3 X 15 ml plastic tubes labeled as Anti – A, Anti - B and NA which have mimicked antibodies against antigen A, antigen B and no antibody, respectively. These have been placed in a 250 ml plastic beaker.
- Четири предметна стакла са три удубљења на сваком.
- 7 пластичних капаљки.
- Чаша од 250 ml са дестилованом водом

6. Перманентни маркер
7. Правоугаоне налепнице
8. A4 лист црног папира за постављање предметних плочица
9. Канта за отпатке
10. Додатна дестилована вода у флаши

Вежба 1: Идентификовати крвне групе узорка крви W, X, Y и Z

1. Распоредите четири предметне плочице са удубљењима тако да направите мрежу сличну оној приказаној на слици 1.1. Предметне плочице треба поставити на црни лист папира који сте добили.



Слика 1.1

2. Помоћу маркера и налепница означите удубљења у мрежи као што је горе означено. NA је ознака за нема антитела.
- 3.1 Означити три капаљке као Anti-A (која ће се користити само за узимање антитела A), Anti-B (која ће се користити само за узимање антитела B) и NA (која ће се користити за узимање раствора означеног као NA).
- 3.2 Користите преостале капаљке за узорке крви.
- 3.3 Пре почетка и између узимања два различита узорка, исперите капаљку неколико пута (15 до 20 пута) дестилованом водом да бисте били сигурни да је чиста.
- 3.4 Уверите се да су капаљке чисте тако да узорци не буду унакрсно контаминирани. Избегавајте додиривање додатих раствора у било којем од удубљења на предметном стаклу.
4. Уз помоћ чисте капаљке ставити кап узорка крви W у свако од удубљења у колони 1.
5. Наставити исто са остала три узорка крви (X, Y и Z).
6. У први реду додати 1 кап Anti A (антитела против A-антигена) у свако удубљење.
7. У други реду додати 1 кап Anti B (антитела против B-антигена) у свако удубљење.
8. У трећи реду додати 1 кап раствора без антитела (NA).

- A.1.1** Посматрати удубљења и забележити присуство белог талога (који опонаша (0.75pt) аглутинацију крви) **у одговарајућим пољима у табели 1.1 уписивањем крстића (X)**. Уписати цртицу (-) у пољима табеле које одговарају удубљењима у којима није примећен талог.

Табела 1.1				
	W	X	Y	Z
Anti-A				
Anti-B				
NA				

- A.1.2** Замолите супервизора да фотографише плочицу. Супервизор ће послати (0.25pt) фотографију у ваше име.

На основу свог запажања, идентификујте крвне групе узорак W, X, Y и Z у табели 1.2 **уписивањем крстића (X) у одговарајућем пољу**.

A.1.3

(0.25pt)

Табела 1.2				
	Крвна група			
Узорак	A	B	AB	O
W				
X				
Y				
Z				

Identify the row(s) (Anti A, Anti B and NA) in Figure 1.1 that act(s) as the control for the experiment with a **cross (X) in the correct cell(s)**. Mark dash (-) in the remaining one(s).

A.1.4

(0.25pt)

Anti-A	Anti-B	NA

Вежба 2: Идентификовати крвне групе родитеља и беба у покушају да се бебе врате њиховим правим родитељима.

Постоје три новорођенчета (C, D и E), чије ознаке указују да су им родитељи помешани. Да би се тачно идентификовали родитељи три бебе, узети су узорци крви од беба и од могућих родитеља (1 до 3). Експериментом ће се покушати идентификација родитеља трију беба на основу њихових крвних група.

За идентификацију добијате имитацију 9 узорака крви означених на следећи начин:

Напомена: У табели, F означава оца (није женско), а M означава мајку (није мушко).

Узорак бр.	Ознака	Узорак крви из
1	1F	Родитеља 1 оца
2	1M	Родитеља 1 мајке
3	2F	Родитеља 2 оца
4	2M	Родитеља 2 мајке
5	3F	Родитеља 3 оца
6	3M	Родитеља 3 мајке
7	C	Бебе C
8	D	Бебе D
9	E	Бебе E

2.1. За сваки од узорака крви идентификујте крвну групу пратећи процедуру описану у првој вежби.

Напомена:

- Док поново користите удубљења на предметној плочици, пажљиво их исперите дестилованом водом и добро их осушите марамicom пре него што ставите узорке у њих.
- Уверите се да су капаљке чисте пре узимања узорака крви.

У табели 1.3 **упишите крстић (X) у одговарајућа поља** ако је талог присутан. Упишите цртицу (-) у поља за плочице са удубљењима у којима није забележено присуство талога.

A.2.1.1 Снимите фотографије обележених плочица као што је урађено у 1.2. За- (4.5pt)
молите супервизора да фотографише означену плочицу. Супервизор ће
послати фотографију у ваше име.

Табела 1.3									
	1F	1M	2F	2M	3F	3M	C	D	E
Anti-A									
Anti-B									
NA									

На основу резултата експеримента, идентификујте крвне групе сваког од девет узорача **уписујући крстић (X) у одговарајућем пољу** у табели 1.4.

A.2.1.2

(0.50pt)

Табела 1.4				
Крвна група беба				
Беба	Крвна група А	Крвна група В	Крвна група АВ	Крвна група О
C				
D				
E				
Крвна група родитеља				
1F				
1M				
2F				
2M				
3F				
3M				

На основу различитих крвних група које сте идентификовали, означите могуће парове родитеља за бебе C, D и E уписивањем крстића (X) у одговарајућем пољу (одговарајућим пољима) у табели 1.5. Могло би постојати више од једне могућности. Упишите цртицу (-) у преостало поље (преостала поља).

A.2.2

(1.0pt)

Табела 1.5			
	Пар родитеља 1	Пар родитеодитеља 2	Пар родитеља 3
Беба C			
Беба D			
Беба E			

На основу ваших дешифровања крвних група за коју бебу(е) (C, D, E) се може без икакве сумње тврдити да је упарена са својим родитељима (1, 2, 3)?

Упишите број родитеља (1, 2 или 3) у поље за одговарајућу бебу(е).

Означите цртицу (-) у пољу(пољима) које одговара детету са више могућих парова родитеља.

A.2.3

(0.25pt)

Дете	C	Родитељ	
Дете	D	Родитељ	
Дете	E	Родитељ	

Предвидите генотип детета и родитеља који се без икакве сумње може упарити на основу одговора 2.3.

Наведите **један могући генотип** детета и одговарајућег пара родитеља.

Упиште цртицу (-) у пољу(пољима) које одговара детету са више могућих родитеља.

A.2.4

(0.25pt)

		Генотип детета		Генотип родитеља	
				Отац	Мајка
Дете	C		Родитељ		
Дете	D		Родитељ		
Дете	E		Родитељ		

G-SRB-1 E-5 C
Group Serbia 1

G-SRB-1 E-5 C-1

Janko Popovic SRB-S-01
Mihailo Radovanovic SRB-S-04
Ognjen Jankovic SRB-S-06

Experiment Biology Q2

Cover sheet

Please return this cover sheet together with all the related question sheets.

Задатак 5. Анализа хромозома човека

A.5.1 (0.25 pt)

Број хромозома =

A.5.2 (3.0 pt)

Замолите свог супервизора да скенира или фотографише кариотип на листу за одговоре и да га приложи.

A.5.3.1 (0.25 pt)

Уз.бр.	Ћелије	Да	Не
1.	Еритроцити		
2.	Лимфоцити		

A.5.3.2 (0.25 pt)

Уз.бр.	Делови биљке	Да	Не
1.	Лиска		
2.	Тучак		
3.	Врх корена		

A.5.3.3 (0.25 pt)

Фазе деобе		
Митотичка мезофаза		
Митотичка анафаза		
Мејотичка метафаза I		
Мејотичка анафаза I		
Мејотичка метафаза II		
Мејотичка анафаза II		

Experiment



G-SRB-1 E-5 A-3

A5-3

Serbian (Serbia)

Group A

1 2 3

Group B

4 5

Group C

6 7 8 9 10 11 12

Group D

13 14 15

Group E

16 17 18

Group F

19 20

Group G

21 22

XX or XY

X Y

Кариотип

Experiment



G-SRB-1 E-5 W-1

W5-1

do not write on the back of this page

Experiment



G-SRB-1 E-5 W-2

W5-2

Задатак 5. Анализа хромозома човека

A.5.1 (0.25 pt)

Број хромозома =

A.5.2 (3.0 pt)

Замолите свог супервизора да скенира или фотографише кариотип на листу за одговоре и да га приложи.

A.5.3.1 (0.25 pt)

Уз.бр.	Ћелије	Да	Не
1.	Еритроцити		
2.	Лимфоцити		

A.5.3.2 (0.25 pt)

Уз.бр.	Делови биљке	Да	Не
1.	Лиска		
2.	Тучак		
3.	Врх корена		

A.5.3.3 (0.25 pt)

Фазе деобе		
Митотичка мезофаза		
Митотичка анафаза		
Мејотичка метафаза I		
Мејотичка анафаза I		
Мејотичка метафаза II		
Мејотичка анафаза II		

Experiment



G-SRB-1 E-5 A-3

A5-3

Serbian (Serbia)

Group A

_____ 1 _____ 2 _____ 3

Group B

_____ 4 _____ 5

Group C

_____ 6 _____ 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____ 11 _____ 12

Group D

_____ 13 _____ 14 _____ 15

Group E

_____ 16 _____ 17 _____ 18

Group F

_____ 19 _____ 20

Group G

_____ 21 _____ 22

XX or XY

_____ X _____ Y

Кариотип

Experiment



G-SRB-1 E-5 W-1

W5-1

DRAFT

Experiment



G-SRB-1 E-5 W-2

W5-2

DRIFT

Q.5. Analyzing human chromosomes

The karyotype of a species represents the chromosomes of a cell, usually displayed as a systematic arrangement of chromosome pairs in descending order of size. In order to make a human karyotype, metaphase chromosomes are prepared from blood cells

The blood cells are induced to divide in culture and then treated with colchicine to block cell division at metaphase. The cells are then broken by hypotonic treatment and chromosomes are spread on glass slides. The chromosomes are stained and observed under a microscope. The photograph of the metaphase (as shown in Figure 5.1) is then used to make a karyotype. Karyotypes can be used to identify chromosomal abnormalities and aberrations. In the manual method, individual chromosomes are cut from the photograph and then lined up by size and the position of the centromere with their respective partners. In humans chromosomes can be of three types, which are determined by the position of the centromere (point of attachment of the mitotic spindle): (i) **acrocentric chromosomes** have the centromere located very close to the end resulting into one of the arms being very short (sometimes not even discernable), (ii) **submetacentric chromosomes** have arms of unequal lengths and (iii) **metacentric chromosomes** have equal or almost equal arms. The karyotype prepared from the metaphase spread shown in Figure 5.1 is presented in Figure 5.2. A description of the chromosomes belonging to different groups (Figure 5.3) is given in Table 5.1.



Figure 5.1. A metaphase spread of human chromosomes

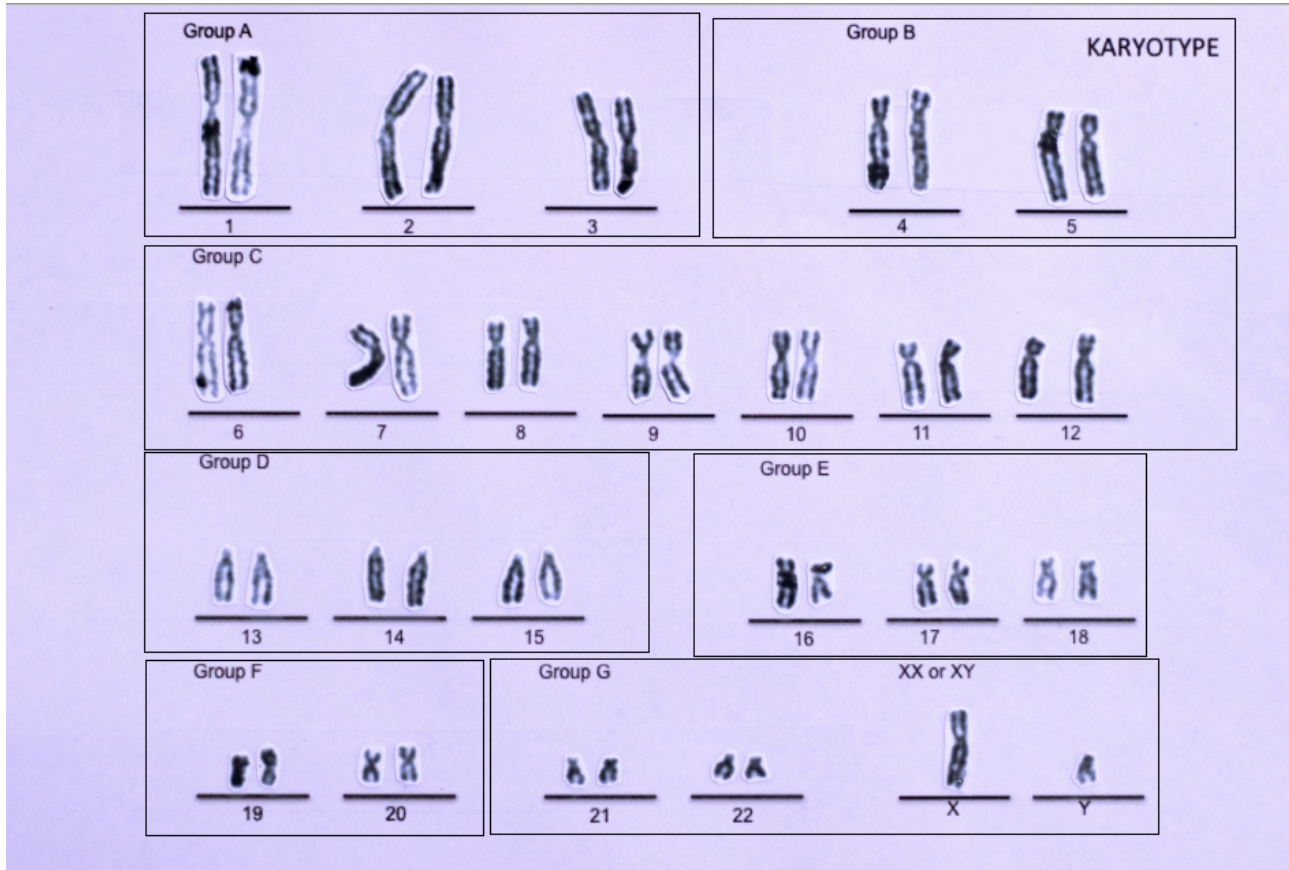


Figure 5.2. Karyotype prepared from the metaphase spread presented in Figure 5.1.

Table 2.1: Characteristics of the chromosomes in the human karyotype		
Group	Chromosomal Pairs	Description
A	1-3	Large almost metacentric chromosomes
B	4-5	Large submetacentric chromosomes
C	6-12 + X	Medium-sized submetacentric chromosomes
D	13-15	Large acrocentric chromosomes
E	16-18	Small submetacentric chromosomes
F	19-20	Small metacentric chromosomes
G	21-22 + Y	Small acrocentric chromosomes
XY	X	Medium-sized sub metacentric chromosome
	Y	Small acrocentric chromosome

In the following exercise you are required to prepare a karyotype from the photograph of the metaphase spread given to you. This chromosomal preparation is from an individual with an anomaly in their sex chromosomes.

Experiment



SRB-S-01 E-5 Q-3

Q5-3

English (Official)

Materials given for karyotype preparation:

1. Photograph of a metaphase spread for karyotype preparation
2. Plastic petri-dish
3. Fine scissors
4. Forceps
5. Transparent tape
6. Sheet marked 'Karyotype' to paste the chromosome cutouts

Procedure:

Use the photograph of the metaphase spread for the following exercise

Exercise 1: Count the number of chromosomes

A.5.1 Count the number of chromosomes and record in the answer book.

(0.25pt)

Experiment

Exercise 2: Make a karyotype

1. With the help of fine scissors cut out each chromosome and place it in the given petri-dish. Make sure that you do not lose any of them.
2. Arrange the chromosomes (cut outs) on the sheet labeled **karyotype** according to the size of the chromosomes and position of their centromere. Use Figure 5.3 and Table 5.1 as your reference. After arranging the chromosomes stick them in place with transparent tape. Take a photograph and attach to the answer sheet.
3. **The sheet labeled karyotype is part of your answer book and is placed at the end of the answer book.**

In each group, arrange the chromosomes by their approximate length. There will be no penalty for errors in identification of specific chromosomes within a group.

Figure 5.3 is a pictorial guide on how to prepare a karyotype.

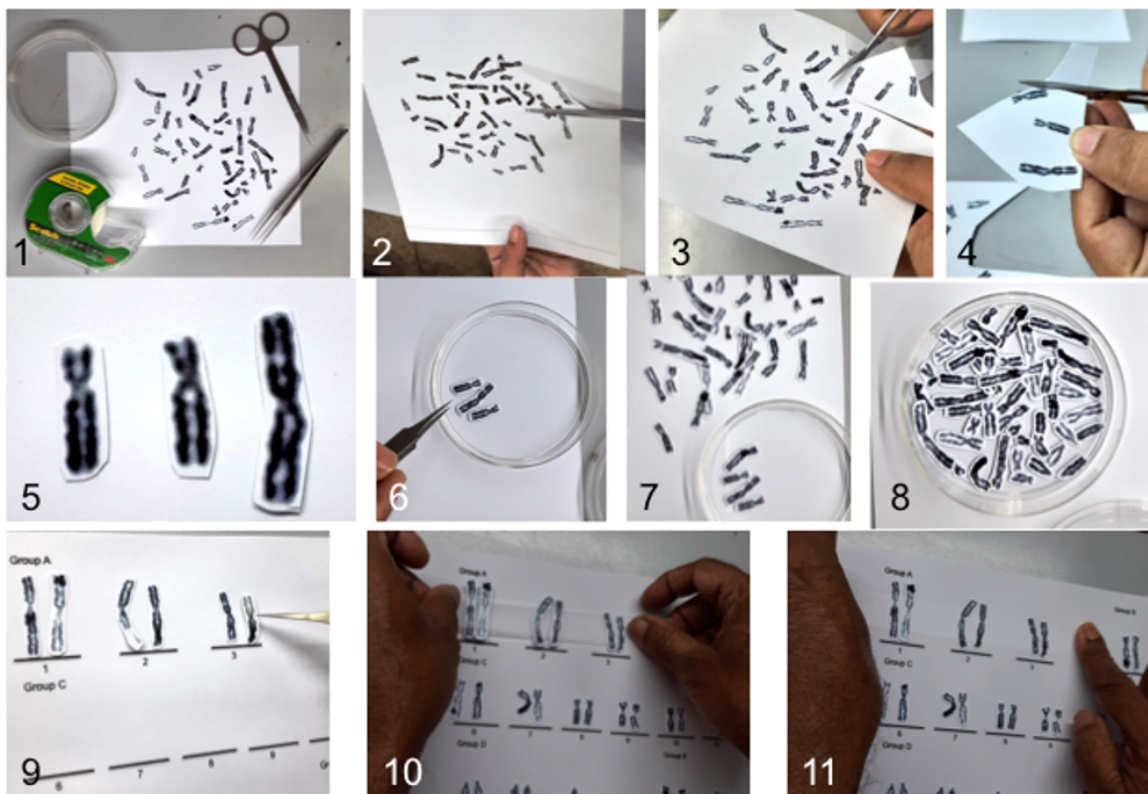


Figure 5.3 A pictorial representation of preparing a karyotype. 1: Items to be used for making a karyotype, 2-5: Cutting the individual chromosomes, 6-8: Picking the chromosomes with the fine forceps and collecting them, 9: Arranging the chromosomes, 10-11: Sticking the chromosomes with the piece of tape.

A.5.2 Please ask your supervisor to either scan or take a photograph of the karyotype (3pt) on the answer sheet and submit.

Exercise 3: Answer the following.

Can the following cells in human blood be used for preparation of metaphase chromosomes?

A.5.3.1 Mark a cross (X) in the appropriate column (Yes / No).

(0.25pt)

S.No.	Cells	Yes	No
1.	Erythrocyte (Red Blood Cells)		
2.	Lymphocyte (White Blood Cells)		

You are asked to prepare chromosomal spread from mitotic plant cells. Can you use the following plant parts to successfully prepare the chromosomal spread?

A.5.3.2 Mark a cross (X) in the appropriate cells (Yes/No).

(0.25pt)

S.No.	Plant parts	Yes	No
1.	Leaf blade		
2.	Anther		
3.	Root tip		

The photograph represents chromosomes in a rodent cell undergoing division. All chromosomes in this rodent are **acrocentric**.

Experiment



Does the following photograph represent the following stages of division?

A.5.3.3 Mark a cross (X) in the appropriate column (Yes/No).

(0.25pt)

Stage of division	Yes	No
Mitotic Metaphase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mitotic Anaphase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meiotic Metaphase I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meiotic Anaphase I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meiotic Metaphase II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meiotic Anaphase II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

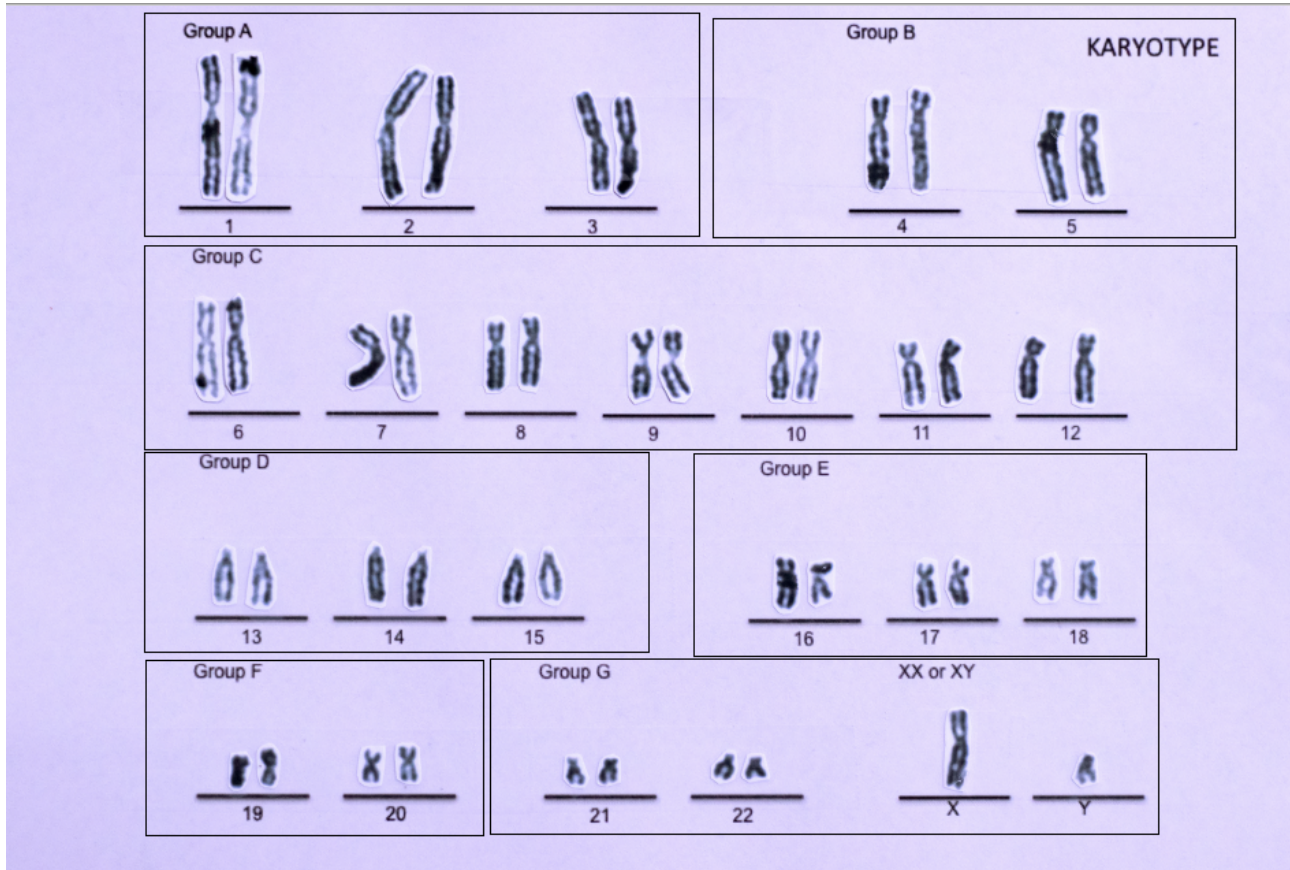
Задатак 5. Анализа хромозома човека

Кариотип врсте представља скуп хромозома у ћелији, обично приказаних као уређени скуп парова хромозома у опадајућем редоследу спрам њихове величине. Да би се направио хумани кариотип, метафазни хромозоми се припремају из једара крвних зрнаца.

Ћелије крви се стимулишу на деобу гајењем у култури, а затим се третирају колхицином да би се зауставила деоба ћелија у метафази. Ћелије се затим разлажу хипотоничном обрадом и хромозоми се распу на стаклене предметне плочице. Хромозоми се затим боје и посматрају под микроскопом. Фотографија метафазе (као што је приказано на слици 5.1) се затим користи за прављење кариотипа. Кариотипови се могу користити за идентификацију хромозомских абнормалности и аберација. У ручној методи, појединачни хромозоми се исецају са фотографије и затим упарују по величини и положају центромера са својим паровима. Код људи хромозоми могу имати три облика, који су одређени положајем центромера (тачка везивања нити митотичког (деобног) вретена): (i) **акроцентрични хромозоми** имају центромеру који се налази веома близу краја хромозома, што доводи до тога да је један од кракова веома кратак понекад чак ни неочљив, (ii) **субметацентрични хромозоми** имају краке неједнаке дужине и (iii) **метацентрични хромозоми** имају једнаке или скоро једнаке краке. Кариотип уређен од хромозома у метафазној плочи приказаних на слици 5.1 је представљен на слици 5.2. Опис хромозома који припадају различитим групама (слика 5.3) дат је у табели 5.1.



Слика 5.1. Метафазни положај хромозома човека



Слика 5.2. Кариотип припремљен из метафазних хромозома приказаних на слици 5.1.

Табела 2.1: Карактеристике хромозома у људском кариотипу

Група	Парови хромозома	Опис
A	1-3	Велики метацентрични хромозоми
B	4-5	Велики субметацентрични хромозоми
C	6-12 + X	Средњи субметацентрични хромозоми
D	13-15	Велики акроцентрични хромозоми
E	16-18	Мали субметацентрични хромозоми
F	19-20	Мали метацентрични хромозоми
G	21-22 + Y	Мали акроцентрични хромозоми
XY	X	Средњи метацентрични хромозоми
	Y	Мали акроцентрични хромозоми

У следећој вежби од вас се тражи да припремите каротип метафазних хромозома са дате фотографије. Овај хромозомски препарат је од особе са аномалијом у полним хромозомима.

Материјал дат за израду каротипа:

1. Фотографија метафазних хромозома за припрему каротипа.
2. Пластична петријева посуда
3. Фине маказице
4. Пинцета
5. Провидна селотејп трака
6. Лист са ознаком 'Кариотип' на коме ће се лепити исечени хромозоми.

Поступак:

Користити фотографију метафазних хромозома за следећу вежбу.

Вежба 1: Избројати хромозоме

A.5.1 Избројати хромозоме и записати их у лист за одговоре.

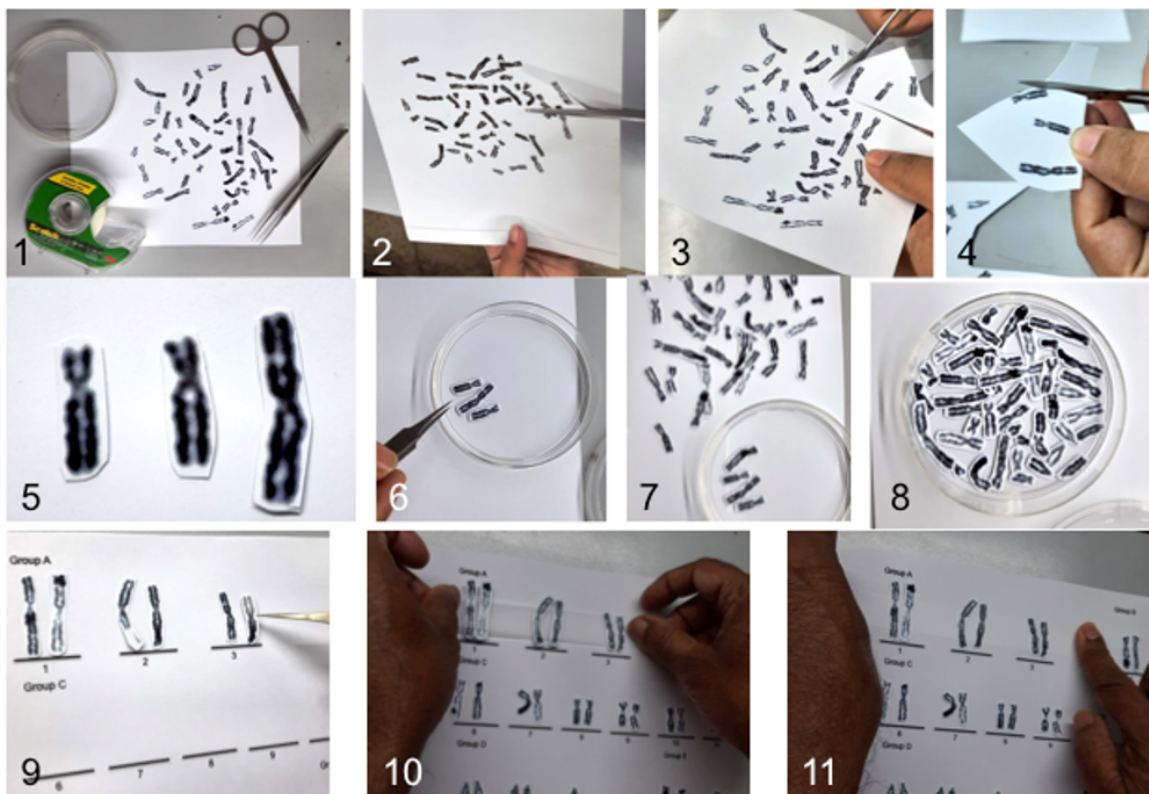
(0.25pt)

Вежба 2: Направити кариотип

1. Уз помоћ финих маказица изрежите сваки хромозом и ставити га у дату петријеву посуду. Пазите да не изгубите ни један од хромозома.
2. Распоредити (исечене) хромозоме на лист означен као **кариотип** према величини хромозома и положају њихове центромере. Користите слику 5.3 и табелу 5.1 као водич (референцу). Након распоређивања хромозома, залепити их провидном селотејп траком. Нека супервизор услика и приложи фотографију уз лист са одговорима.
3. **Лист са ознаком кариотип је део листова за одговоре и треба га приложити на последњој страници.**

У свакој групи распоредите хромозоме по њиховој приближној дужини. Неће бити казне за грешке у идентификацији специфичних хромозома унутар групе.

Слика 5.3 је сликовни водич о томе како припремити кариотип.



Слика 5.3 Сlikовни приказ припреме каротипа: 1: Предмети који ће се користити за прављење каротипа, 2-5: Исецање појединачних хромозома, 6-8: Узимање хромозома фином пинцетом и њихово сакупљање, 9: Распоређивање хромозома, 10-11: Лепљење хромозома селотејп траком.

A.5.2 Замолите свог супервизора да скенира или фотографише кариотип на листу за одговоре и да га приложи. (3pt)

Вежба 3: Одговорите на следеће.

Могу ли се следеће ћелије у крви човека користити за припрему метафазних хромозома?

A.5.3.1 Упишите крстић (X) у одговарајућем пољу (Да / Не).

(0.25pt)

Уз. бр.	Ћелије	Да	Не
1.	Еритроцити (Црвена крвна зрнца)		
2.	Лимфоцити (Бела крвна зрнца)		

Од вас се тражи да припремите хромозомски препарат из митотичких биљних ћелија. Да ли можете да користите следеће делове биљака за успешну припрему хромозомског препарата?

A.5.3.2 Упишите крстић (X) у одговарајуће поље (Да/Не).

(0.25pt)

Уз.бр.	Делови биљака	Да	Не
1.	Лиска		
2.	Прашници		
3.	Врх корена		

Фотографија представља хромозоме у ћелији глодара која пролази кроз деобу. Сви хромозоми код овог глодара су **акроцентрични**.



Да ли дата фотографија представља следеће фазе деобе?

A.5.3.3 Упишите крстић (X) у одговарајуће поље (Да/Не).

(0.25pt)

Фаза деобе	Да	Не
Митотичка метафаза	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Митотичка анафаза	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мејотичка метафаза I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мејотичка анафаза I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мејотичка метафаза II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мејотичка анафаза II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q.5. Analyzing human chromosomes

The karyotype of a species represents the chromosomes of a cell, usually displayed as a systematic arrangement of chromosome pairs in descending order of size. In order to make a human karyotype, metaphase chromosomes are prepared from blood cells

The blood cells are induced to divide in culture and then treated with colchicine to block cell division at metaphase. The cells are then broken by hypotonic treatment and chromosomes are spread on glass slides. The chromosomes are stained and observed under a microscope. The photograph of the metaphase (as shown in Figure 5.1) is then used to make a karyotype. Karyotypes can be used to identify chromosomal abnormalities and aberrations. In the manual method, individual chromosomes are cut from the photograph and then lined up by size and the position of the centromere with their respective partners. In humans chromosomes can be of three types, which are determined by the position of the centromere (point of attachment of the mitotic spindle): (i) **acrocentric chromosomes** have the centromere located very close to the end resulting into one of the arms being very short (sometimes not even discernable), (ii) **submetacentric chromosomes** have arms of unequal lengths and (iii) **metacentric chromosomes** have equal or almost equal arms. The karyotype prepared from the metaphase spread shown in Figure 5.1 is presented in Figure 5.2. A description of the chromosomes belonging to different groups (Figure 5.3) is given in Table 5.1.



Figure 5.1. A metaphase spread of human chromosomes

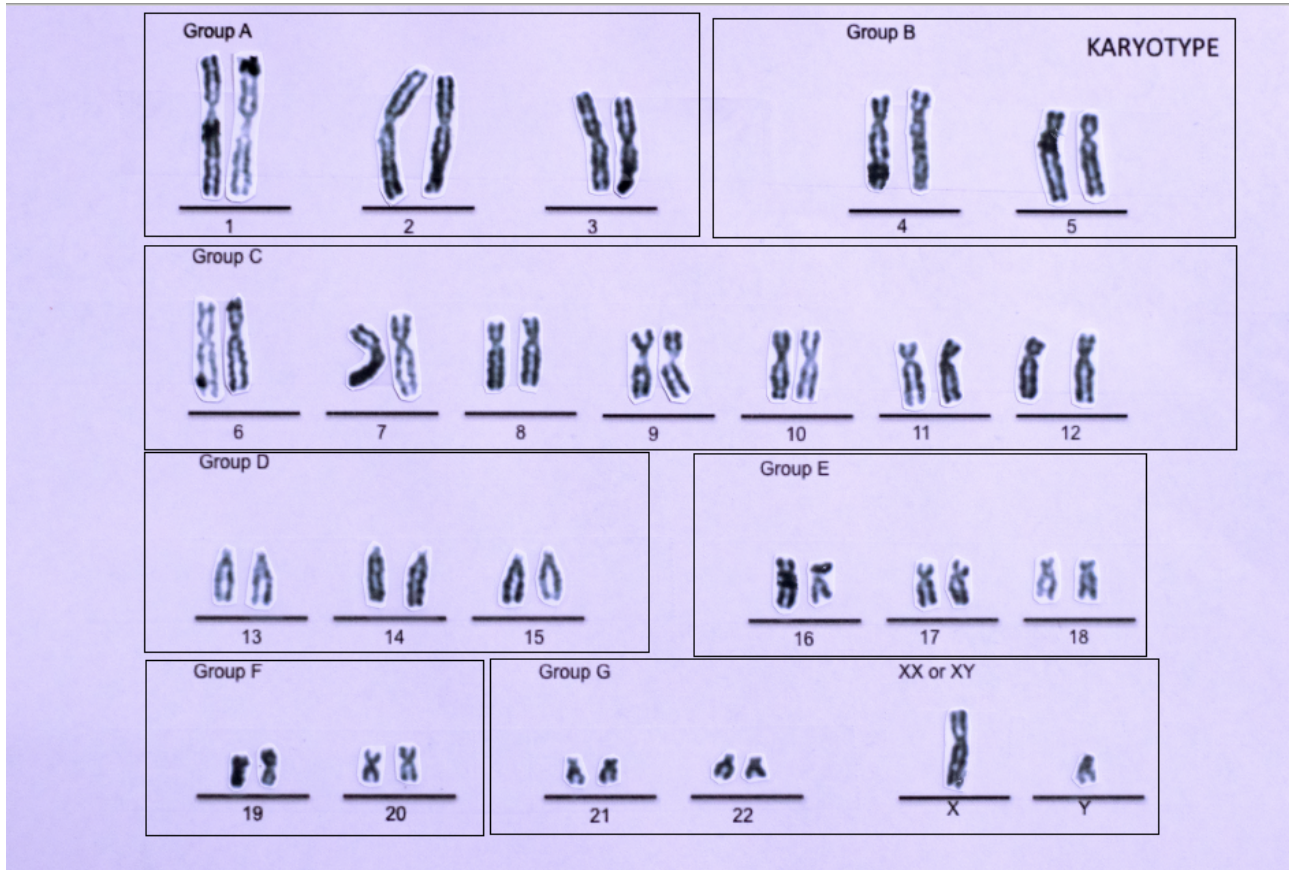


Figure 5.2. Karyotype prepared from the metaphase spread presented in Figure 5.1.

Table 2.1: Characteristics of the chromosomes in the human karyotype		
Group	Chromosomal Pairs	Description
A	1-3	Large almost metacentric chromosomes
B	4-5	Large submetacentric chromosomes
C	6-12 + X	Medium-sized submetacentric chromosomes
D	13-15	Large acrocentric chromosomes
E	16-18	Small submetacentric chromosomes
F	19-20	Small metacentric chromosomes
G	21-22 + Y	Small acrocentric chromosomes
XY	X	Medium-sized sub metacentric chromosome
	Y	Small acrocentric chromosome

In the following exercise you are required to prepare a karyotype from the photograph of the metaphase spread given to you. This chromosomal preparation is from an individual with an anomaly in their sex chromosomes.

Experiment



SRB-S-04 E-5 Q-3

Q5-3

English (Official)

Materials given for karyotype preparation:

1. Photograph of a metaphase spread for karyotype preparation
2. Plastic petri-dish
3. Fine scissors
4. Forceps
5. Transparent tape
6. Sheet marked 'Karyotype' to paste the chromosome cutouts

Procedure:

Use the photograph of the metaphase spread for the following exercise

Exercise 1: Count the number of chromosomes

A.5.1 Count the number of chromosomes and record in the answer book.

(0.25pt)

Experiment

Exercise 2: Make a karyotype

1. With the help of fine scissors cut out each chromosome and place it in the given petri-dish. Make sure that you do not lose any of them.
2. Arrange the chromosomes (cut outs) on the sheet labeled **karyotype** according to the size of the chromosomes and position of their centromere. Use Figure 5.3 and Table 5.1 as your reference. After arranging the chromosomes stick them in place with transparent tape. Take a photograph and attach to the answer sheet.
3. **The sheet labeled karyotype is part of your answer book and is placed at the end of the answer book.**

In each group, arrange the chromosomes by their approximate length. There will be no penalty for errors in identification of specific chromosomes within a group.

Figure 5.3 is a pictorial guide on how to prepare a karyotype.

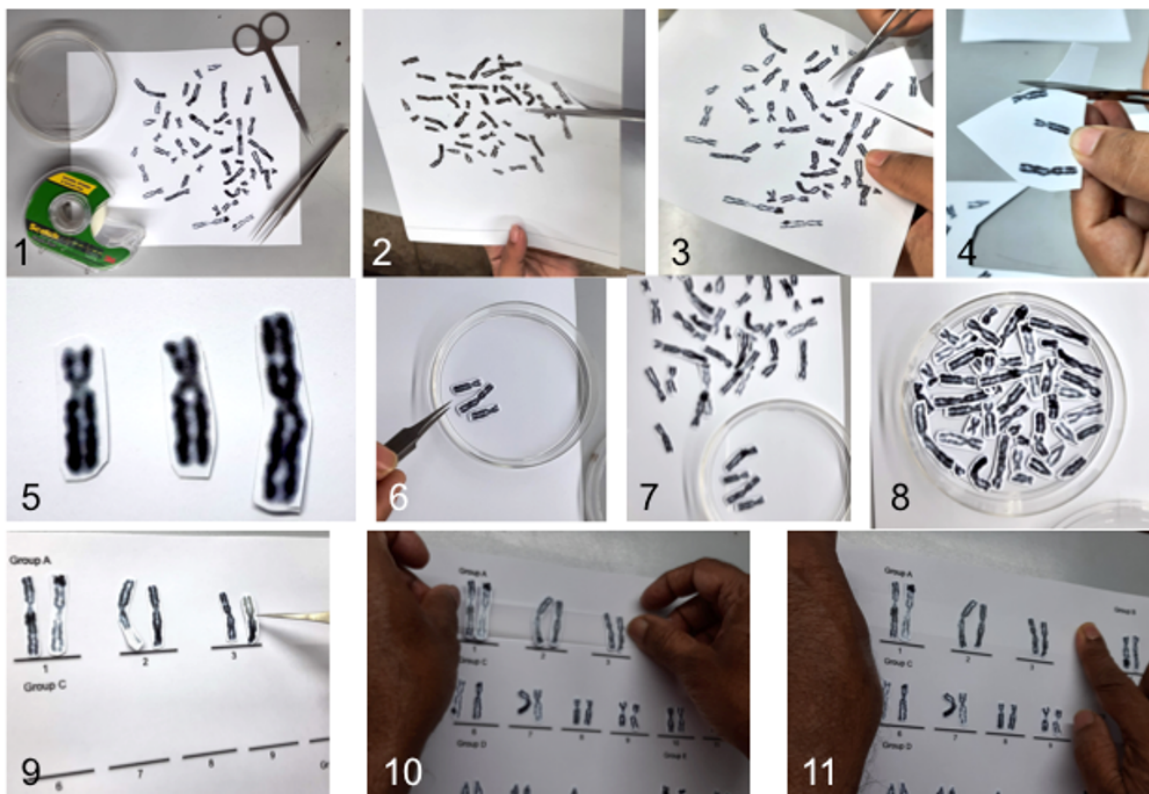


Figure 5.3 A pictorial representation of preparing a karyotype. 1: Items to be used for making a karyotype, 2-5: Cutting the individual chromosomes, 6-8: Picking the chromosomes with the fine forceps and collecting them, 9: Arranging the chromosomes, 10-11: Sticking the chromosomes with the piece of tape.

A.5.2 Please ask your supervisor to either scan or take a photograph of the karyotype (3pt) on the answer sheet and submit.

Exercise 3: Answer the following.

Can the following cells in human blood be used for preparation of metaphase chromosomes?

A.5.3.1 Mark a cross (X) in the appropriate column (Yes / No).

(0.25pt)

S.No.	Cells	Yes	No
1.	Erythrocyte (Red Blood Cells)		
2.	Lymphocyte (White Blood Cells)		

You are asked to prepare chromosomal spread from mitotic plant cells. Can you use the following plant parts to successfully prepare the chromosomal spread?

A.5.3.2 Mark a cross (X) in the appropriate cells (Yes/No).

(0.25pt)

S.No.	Plant parts	Yes	No
1.	Leaf blade		
2.	Anther		
3.	Root tip		

The photograph represents chromosomes in a rodent cell undergoing division. All chromosomes in this rodent are **acrocentric**.



Does the following photograph represent the following stages of division?

A.5.3.3 Mark a cross (X) in the appropriate column (Yes/No).

(0.25pt)

Stage of division	Yes	No
Mitotic Metaphase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mitotic Anaphase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meiotic Metaphase I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meiotic Anaphase I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meiotic Metaphase II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meiotic Anaphase II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

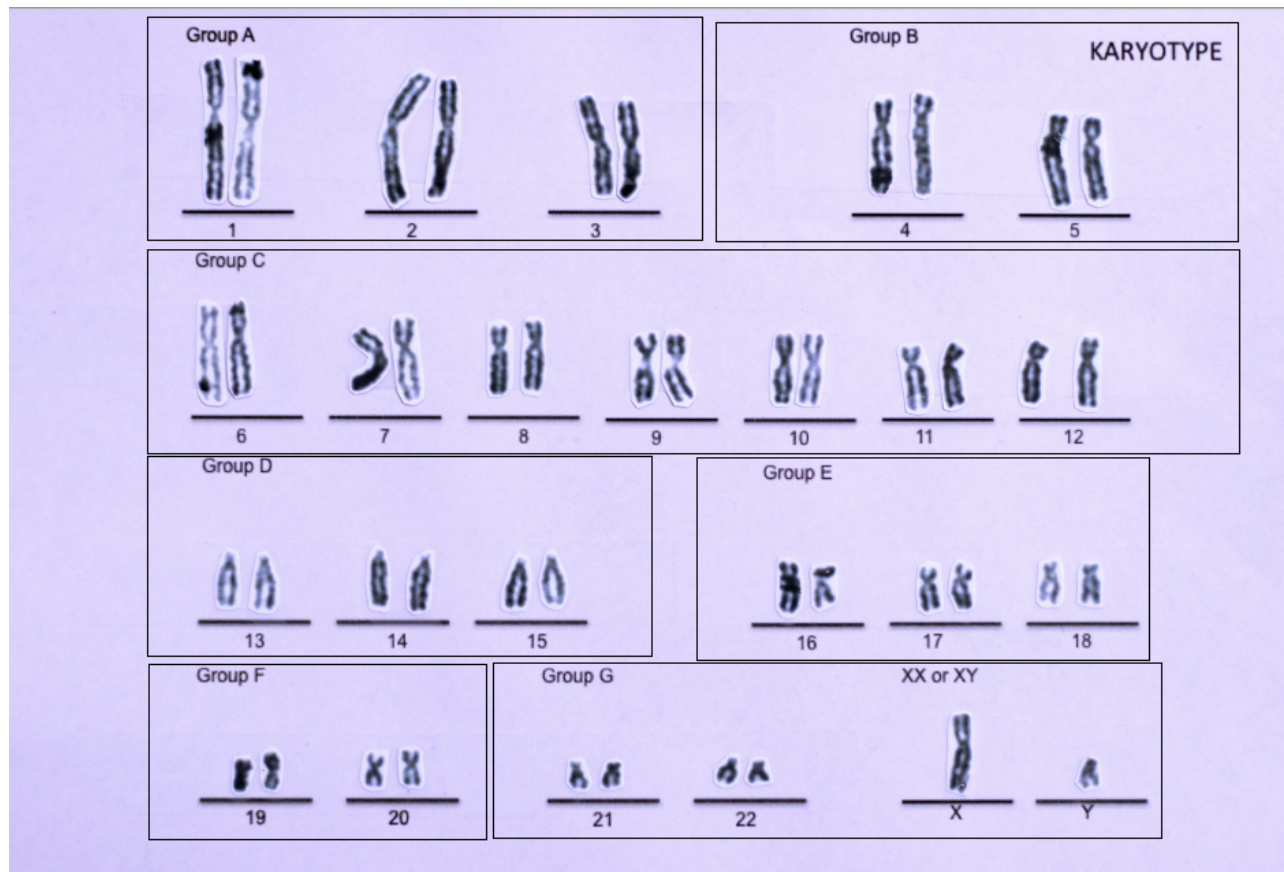
Задатак 5. Анализа хромозома човека

Кариотип врсте представља скуп хромозома у ћелији, обично приказаних као уређени скуп парова хромозома у опадајућем редоследу спрам њихове величине. Да би се направио хумани кариотип, метафазни хромозоми се припремају из једара крвних зрнаца.

Ћелије крви се стимулишу на деобу гајењем у култури, а затим се третирају колхицином да би се зауставила деоба ћелија у метафази. Ћелије се затим разлажу хипотоничном обрадом и хромозоми се распу на стаклене предметне плочице. Хромозоми се затим боје и посматрају под микроскопом. Фотографија метафазе (као што је приказано на слици 5.1) се затим користи за прављење кариотипа. Кариотипови се могу користити за идентификацију хромозомских абнормалности и аберација. У ручној методи, појединачни хромозоми се исецају са фотографије и затим упарују по величини и положају центромера са својим паровима. Код људи хромозоми могу имати три облика, који су одређени положајем центромера (тачка везивања нити митотичког (деобног) вретена): (i) **acrocentric хромозоми** имају центромеру који се налази веома близу краја хромозома, што доводи до тога да је један од кракова веома кратак понекад чак ни неуочљив, (ii) **submetacentric хромозоми** имају краке неједнаке дужине и (iii) **metacentric хромозоми** имају једнаке или скоро једнаке краке. Кариотип уређен од хромозома у метафазној плочи приказаних на слици 5.1 је представљен на слици 5.2. Опис хромозома који припадају различитим групама (слика 5.3) дат је у табели 5.1.



Slika 5.1. Метафазни положај хромозома човека



Слика 5.2. Кариотип припремљен из метафазних хромозома приказаних на слици 5.1.

Табела 2.1: Карактеристике хромозома у људском кариотипу

Група	Парови хромозома	Опис
A	1-3	Велики метацентрични хромозоми
B	4-5	Велики субметацентрични хромозоми
C	6-12 + X	Средњи субметацентрични хромозоми
D	13-15	Велики акроцентрични хромозоми
E	16-18	Мали субметацентрични хромозоми
F	19-20	Мали метацентрични хромозоми
G	21-22 + Y	Мали акроцентрични хромозоми
XY	X	Средњи метацентрични хромозоми
	Y	Мали акроцентрични хромозоми

У следећој вежби од вас се тражи да припремите каротип метафазних хромозома са дате фотографије. Овај хромозомски препарат је од особе са аномалијом у полним хромозомима.

Материјал дат за израду каротипа:

1. Фотографија метафазних хромозома за припрему каротипа.
2. Пластична петријева посуда
3. Фине маказице
4. Пинцета
5. Провидна селотејп трака
6. Лист са ознаком 'Кариотип' на коме ће се лепити исечени хромозоми.

Поступак:

Користити фотографију метафазних хромозома за следећу вежбу.

Вежба 1: Избројати хромозоме

A.5.1 Избројати хромозоме и записати их у лист за одговоре.

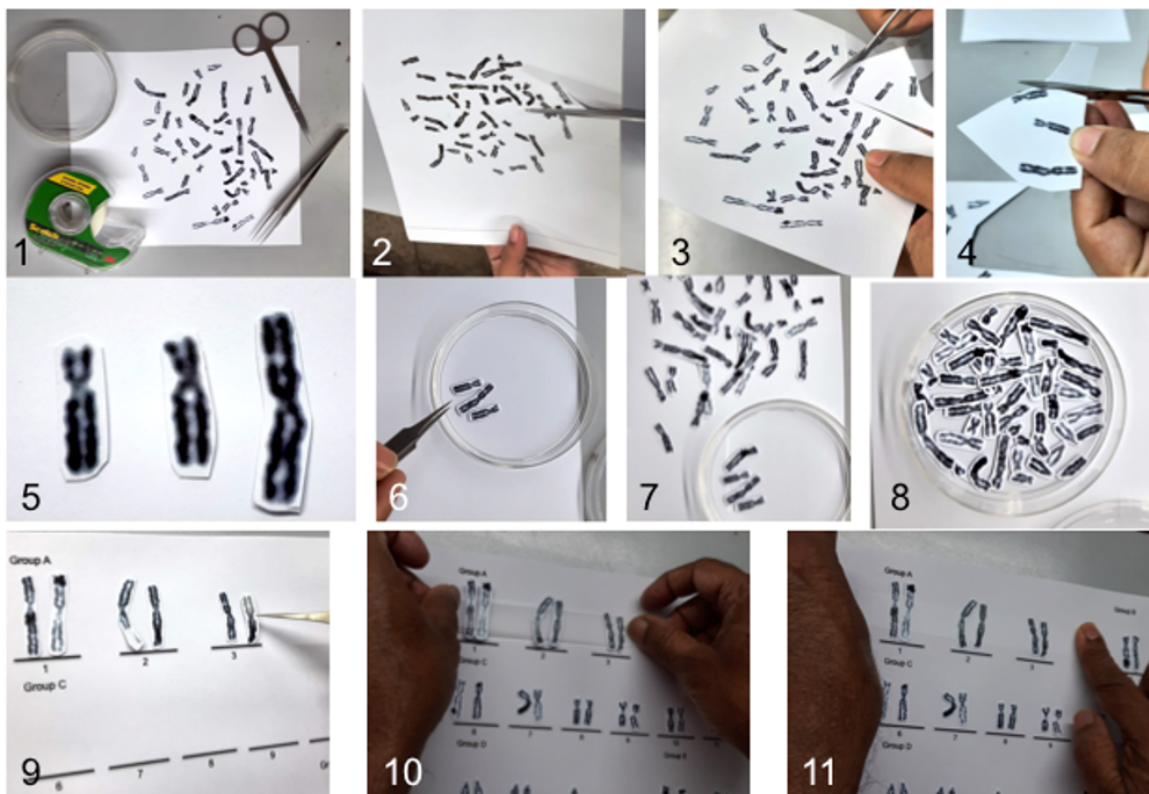
(0.25pt)

Вежба 2: Направити кариотип

1. Уз помоћ финих маказица изрежите сваки хромозом и ставити га у дату петријеву посуду. Пазите да не изгубите ни један од хромозома.
2. Распоредити (исечене) хромозоме на лист означен као **кариотип** према величини хромозома и положају њихове центромере. Користите слику 5.3 и табелу 5.1 као водич (референцу). Након распоређивања хромозома, залепити их провидном селотејп траком. Нека супервизор услика и приложи фотографију уз лист са одговорима.
3. **Лист са ознаком кариотип је део листова за одговоре и треба га приложити на последњој страници.**

У свакој групи распоредите хромозоме по њиховој приближној дужини. Неће бити казне за грешке у идентификацији специфичних хромозома унутар групе.

Слика 5.3 је сликовни водич о томе како припремити кариотип.



Слика 5.3 Сликoвни приказ припреме карoтипа: 1: Предмети који ће се користити за прављење карoтипа, 2-5: Исецање појединачних хромозома, 6-8: Узимање хромозома фином пинцетом и њихово сакупљање, 9: Распоређивање хромозома, 10-11: Лепљење хромозома селoтејп траком.

A.5.2 Замолите свог супервизора да скенира или фотографише кариотип на листу за одговоре и да га приложи. (3pt)

Вежба 3: Одговорите на следеће.

Могу ли се следеће ћелије у крви човека користити за припрему метафазних хромозома?

A.5.3.1 Упишите крстић (X) у одговарајућем пољу (Да / Не).

(0.25pt)

Уз. бр.	Ћелије	Да	Не
1.	Еритроцити (Црвена крвна зрнца)		
2.	Лимфоцити (Бела крвна зрнца)		

Од вас се тражи да припремите хромозомски препарат из митотичких биљних ћелија. Да ли можете да користите следеће делове биљака за успешну припрему хромозомског препарата?

A.5.3.2 Упишите крстић (X) у одговарајуће поље (Да/Не).

(0.25pt)

Уз.бр.	Делови биљака	Да	Не
1.	Лиска		
2.	Прашници		
3.	Врх корена		

Фотографија представља хромозоме у ћелији глодара која пролази кроз деобу. Сви хромозоми код овог глодара су **акроцентрични**.



Да ли дата фотографија представља следеће фазе деобе?

A.5.3.3 Упишите крстић (X) у одговарајуће поље (Да/Не).

(0.25pt)

Фаза деобе	Да	Не
Митотичка метафаза	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Митотичка анафаза	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мејотичка метафаза I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мејотичка анафаза I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мејотичка метафаза II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мејотичка анафаза II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q.5. Analyzing human chromosomes

The karyotype of a species represents the chromosomes of a cell, usually displayed as a systematic arrangement of chromosome pairs in descending order of size. In order to make a human karyotype, metaphase chromosomes are prepared from blood cells

The blood cells are induced to divide in culture and then treated with colchicine to block cell division at metaphase. The cells are then broken by hypotonic treatment and chromosomes are spread on glass slides. The chromosomes are stained and observed under a microscope. The photograph of the metaphase (as shown in Figure 5.1) is then used to make a karyotype. Karyotypes can be used to identify chromosomal abnormalities and aberrations. In the manual method, individual chromosomes are cut from the photograph and then lined up by size and the position of the centromere with their respective partners. In humans chromosomes can be of three types, which are determined by the position of the centromere (point of attachment of the mitotic spindle): (i) **acrocentric chromosomes** have the centromere located very close to the end resulting into one of the arms being very short (sometimes not even discernable), (ii) **submetacentric chromosomes** have arms of unequal lengths and (iii) **metacentric chromosomes** have equal or almost equal arms. The karyotype prepared from the metaphase spread shown in Figure 5.1 is presented in Figure 5.2. A description of the chromosomes belonging to different groups (Figure 5.3) is given in Table 5.1.



Figure 5.1. A metaphase spread of human chromosomes

Experiment

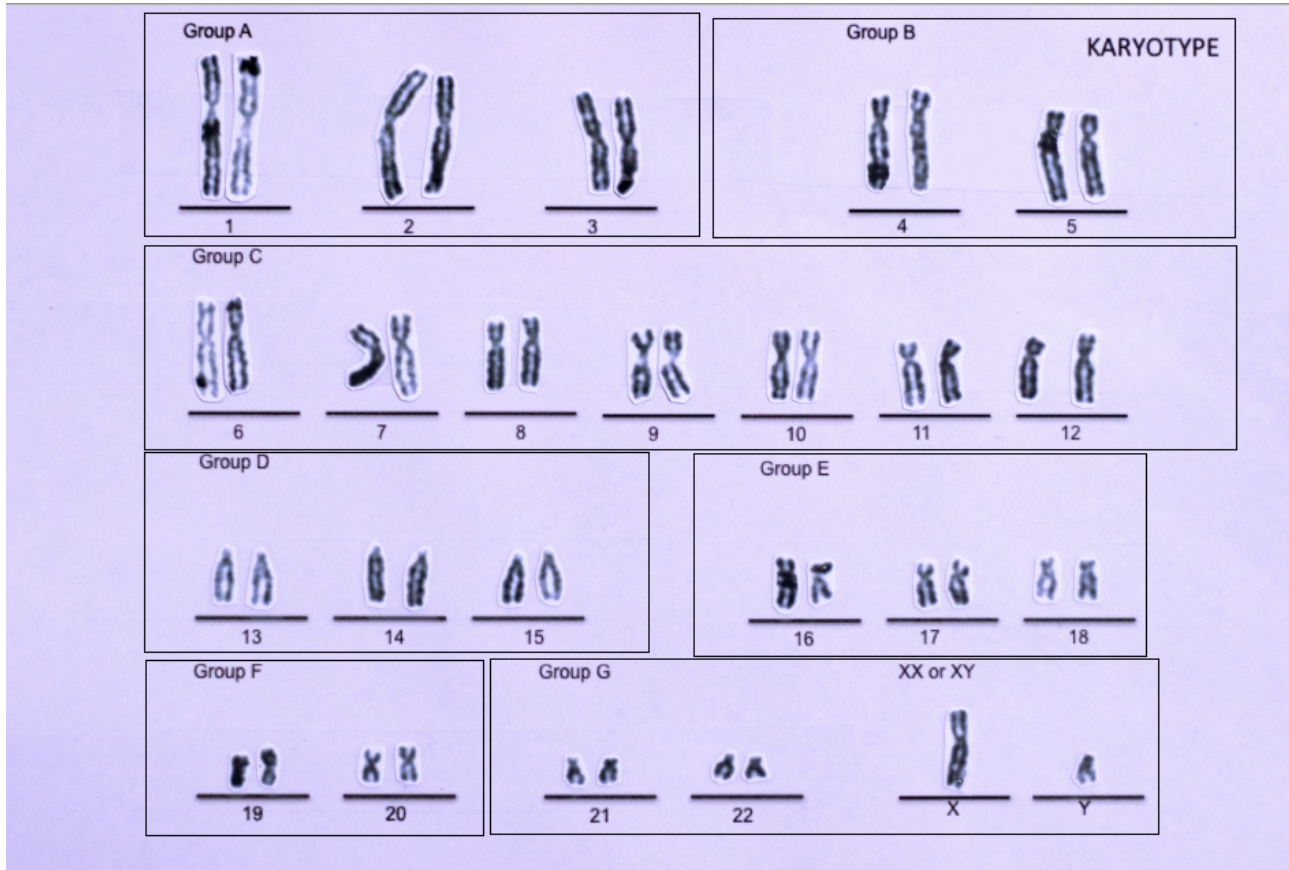


Figure 5.2. Karyotype prepared from the metaphase spread presented in Figure 5.1.

Table 2.1: Characteristics of the chromosomes in the human karyotype		
Group	Chromosomal Pairs	Description
A	1-3	Large almost metacentric chromosomes
B	4-5	Large submetacentric chromosomes
C	6-12 + X	Medium-sized submetacentric chromosomes
D	13-15	Large acrocentric chromosomes
E	16-18	Small submetacentric chromosomes
F	19-20	Small metacentric chromosomes
G	21-22 + Y	Small acrocentric chromosomes
XY	X	Medium-sized sub metacentric chromosome
	Y	Small acrocentric chromosome

In the following exercise you are required to prepare a karyotype from the photograph of the metaphase spread given to you. This chromosomal preparation is from an individual with an anomaly in their sex chromosomes.

Experiment



SRB-S-06 E-5 Q-3

Q5-3

English (Official)

Materials given for karyotype preparation:

1. Photograph of a metaphase spread for karyotype preparation
2. Plastic petri-dish
3. Fine scissors
4. Forceps
5. Transparent tape
6. Sheet marked 'Karyotype' to paste the chromosome cutouts

Procedure:

Use the photograph of the metaphase spread for the following exercise

Exercise 1: Count the number of chromosomes

A.5.1 Count the number of chromosomes and record in the answer book.

(0.25pt)

Experiment

Exercise 2: Make a karyotype

1. With the help of fine scissors cut out each chromosome and place it in the given petri-dish. Make sure that you do not lose any of them.
2. Arrange the chromosomes (cut outs) on the sheet labeled **karyotype** according to the size of the chromosomes and position of their centromere. Use Figure 5.3 and Table 5.1 as your reference. After arranging the chromosomes stick them in place with transparent tape. Take a photograph and attach to the answer sheet.
3. **The sheet labeled karyotype is part of your answer book and is placed at the end of the answer book.**

In each group, arrange the chromosomes by their approximate length. There will be no penalty for errors in identification of specific chromosomes within a group.

Figure 5.3 is a pictorial guide on how to prepare a karyotype.

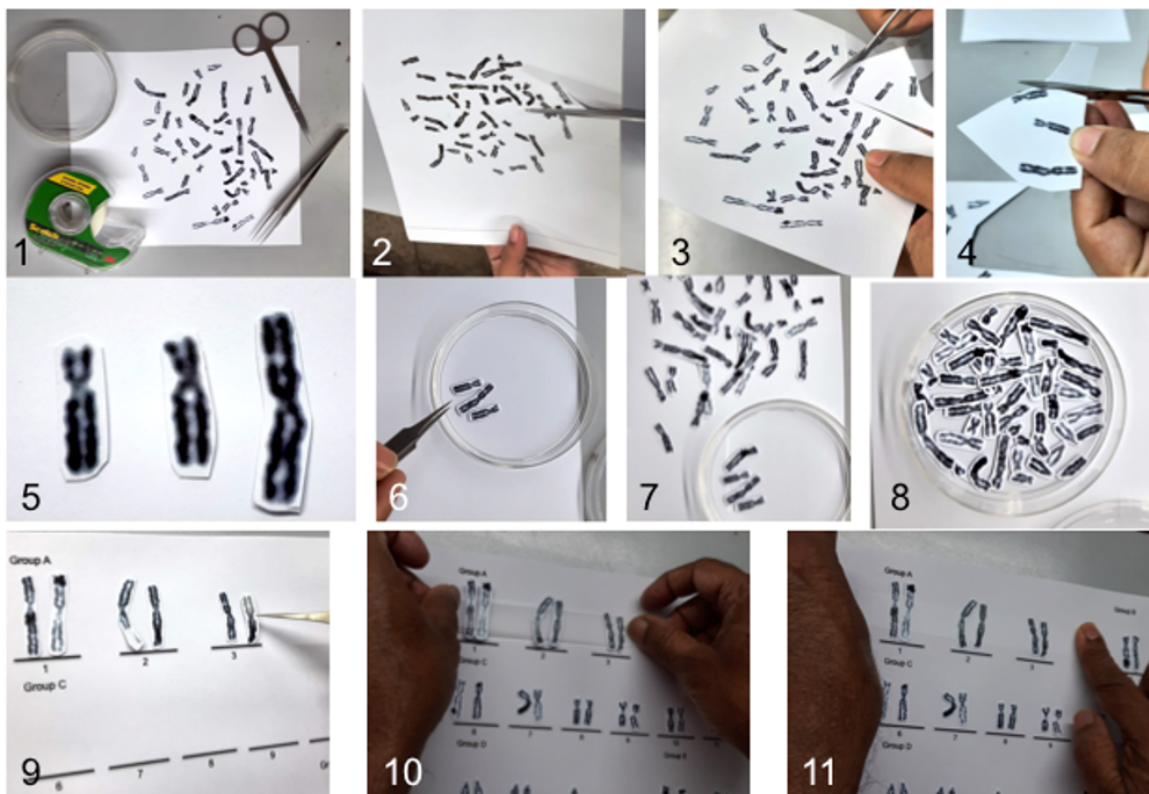


Figure 5.3 A pictorial representation of preparing a karyotype. 1: Items to be used for making a karyotype, 2-5: Cutting the individual chromosomes, 6-8: Picking the chromosomes with the fine forceps and collecting them, 9: Arranging the chromosomes, 10-11: Sticking the chromosomes with the piece of tape.

A.5.2 Please ask your supervisor to either scan or take a photograph of the karyotype (3pt) on the answer sheet and submit.

Exercise 3: Answer the following.

Can the following cells in human blood be used for preparation of metaphase chromosomes?

A.5.3.1 Mark a cross (X) in the appropriate column (Yes / No).

(0.25pt)

S.No.	Cells	Yes	No
1.	Erythrocyte (Red Blood Cells)		
2.	Lymphocyte (White Blood Cells)		

You are asked to prepare chromosomal spread from mitotic plant cells. Can you use the following plant parts to successfully prepare the chromosomal spread?

A.5.3.2 Mark a cross (X) in the appropriate cells (Yes/No).

(0.25pt)

S.No.	Plant parts	Yes	No
1.	Leaf blade		
2.	Anther		
3.	Root tip		

The photograph represents chromosomes in a rodent cell undergoing division. All chromosomes in this rodent are **acrocentric**.



Does the following photograph represent the following stages of division?

A.5.3.3 Mark a cross (X) in the appropriate column (Yes/No).

(0.25pt)

Stage of division	Yes	No
Mitotic Metaphase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mitotic Anaphase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meiotic Metaphase I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meiotic Anaphase I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meiotic Metaphase II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meiotic Anaphase II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

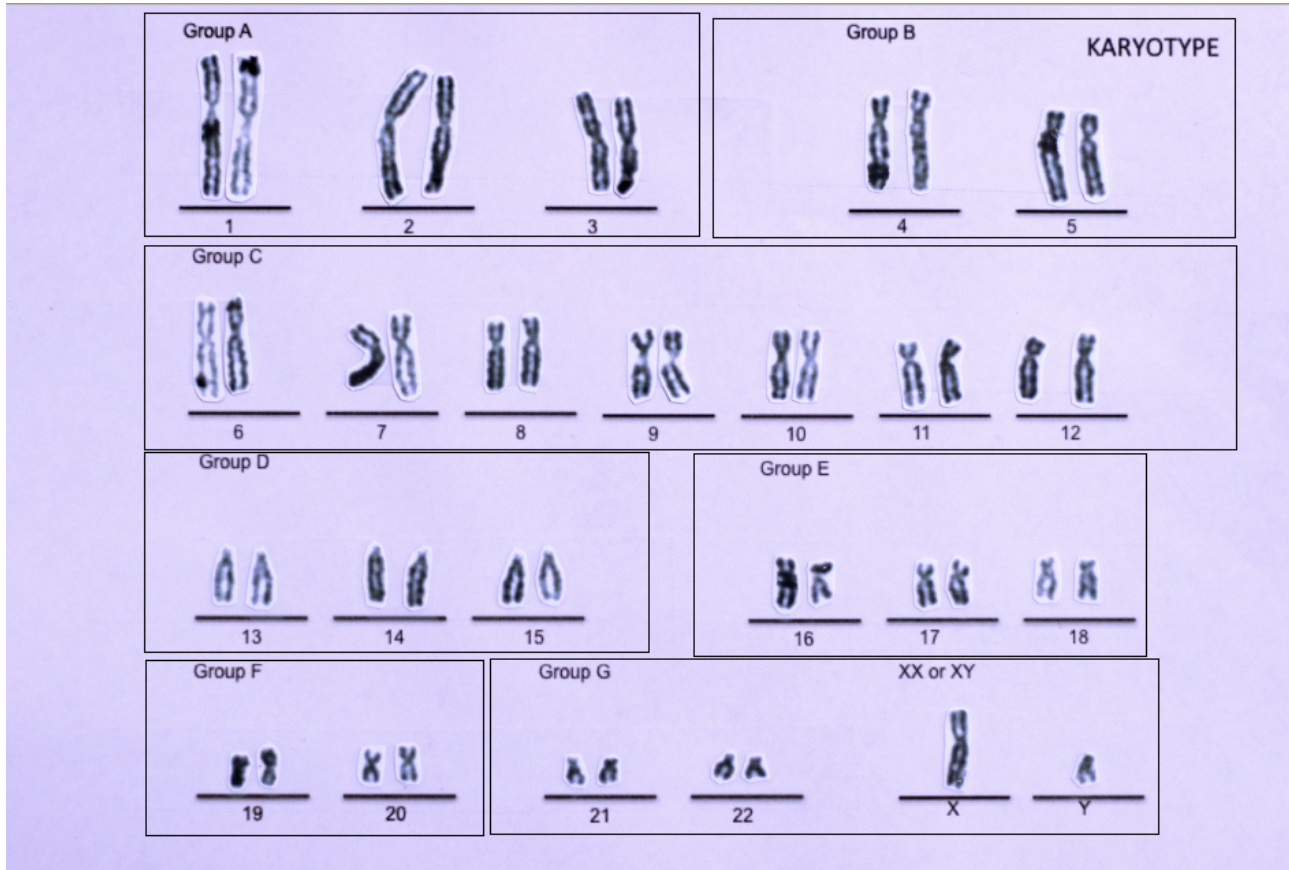
Задатак 5. Анализа хромозома човека

Кариотип врсте представља скуп хромозома у ћелији, обично приказаних као уређени скуп парова хромозома у опадајућем редоследу спрам њихове величине. Да би се направио хумани кариотип, метафазни хромозоми се припремају из једара крвних зрнаца.

Ћелије крви се стимулишу на деобу гајењем у култури, а затим се третирају колхицином да би се зауставила деоба ћелија у метафази. Ћелије се затим разлажу хипотоничном обрадом и хромозоми се распу на стаклене предметне плочице. Хромозоми се затим боје и посматрају под микроскопом. Фотографија метафазе (као што је приказано на слици 5.1) се затим користи за прављење кариотипа. Кариотипови се могу користити за идентификацију хромозомских абнормалности и аберација. У ручној методи, појединачни хромозоми се исецају са фотографије и затим упарују по величини и положају центромера са својим паровима. Код људи хромозоми могу имати три облика, који су одређени положајем центромера (тачка везивања нити митотичког (деобног) вретена): (i) **акроцентрични хромозоми** имају центромеру који се налази веома близу краја хромозома, што доводи до тога да је један од кракова веома кратак понекад чак ни неуочљив, (ii) **субметацентрични хромозоми** имају краке неједнаке дужине и (iii) **метацентрични хромозоми** имају једнаке или скоро једнаке краке. Кариотип уређен од хромозома у метафазној плочи приказаних на слици 5.1 је представљен на слици 5.2. Опис хромозома који припадају различитим групама (слика 5.3) дат је у табели 5.1.



Слика 5.1. Метафазни положај хромозома човека



Слика 5.2. Кариотип припремљен из метафазних хромозома приказаних на слици 5.1.

Табела 2.1: Карактеристике хромозома у људском кариотипу

Група	Парови хромозома	Опис
A	1-3	Велики метацентрични хромозоми
B	4-5	Велики субметацентрични хромозоми
C	6-12 + X	Средњи субметацентрични хромозоми
D	13-15	Велики акроцентрични хромозоми
E	16-18	Мали субметацентрични хромозоми
F	19-20	Мали метацентрични хромозоми
G	21-22 + Y	Мали акроцентрични хромозоми
XY	X	Средњи метацентрични хромозоми
	Y	Мали акроцентрични хромозоми

У следећој вежби од вас се тражи да припремите каротип метафазних хромозома са дате фотографије. Овај хромозомски препарат је од особе са аномалијом у полним хромозомима.

Материјал дат за израду каротипа:

1. Фотографија метафазних хромозома за припрему каротипа.
2. Пластична петријева посуда
3. Фине маказице
4. Пинцета
5. Провидна селотејп трака
6. Лист са ознаком 'Кариотип' на коме ће се лепити исечени хромозоми.

Поступак:

Користити фотографију метафазних хромозома за следећу вежбу.

Вежба 1: Избројати хромозоме

A.5.1 Избројати хромозоме и записати их у лист за одговоре.

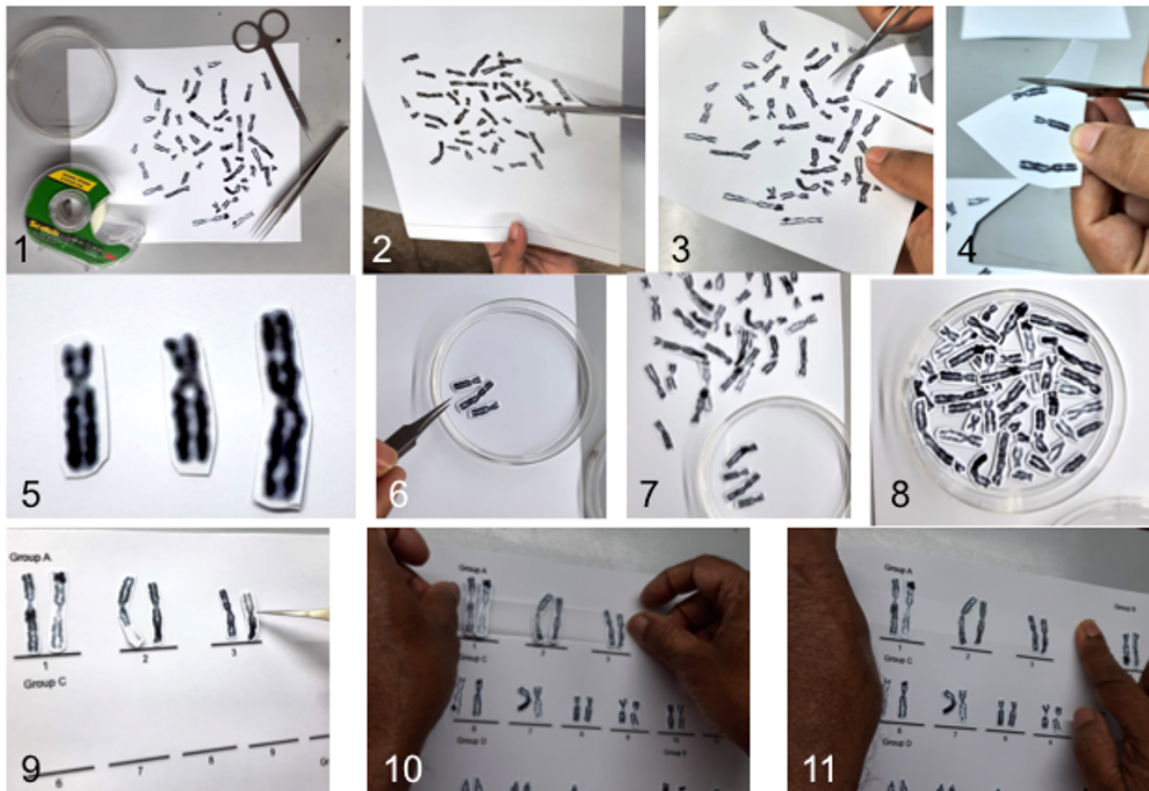
(0.25pt)

Вежба 2: Направити кариотип

1. Уз помоћ финих маказица изрежите сваки хромозом и ставити га у дату петријеву посуду. Пазите да не изгубите ни један од хромозома.
2. Распоредити (исечене) хромозоме на лист означен као **кариотип** према величини хромозома и положају њихове центромере. Користите слику 5.3 и табелу 5.1 као водич (референцу). Након распоређивања хромозома, залепити их провидном селотејп траком. Нека супервизор услика и приложи фотографију уз лист са одговорима.
3. **Лист са ознаком кариотип је део листова за одговоре и треба га приложити на последњој страници.**

У свакој групи распоредите хромозоме по њиховој приближној дужини. Неће бити казне за грешке у идентификацији специфичних хромозома унутар групе.

Слика 5.3 је сликовни водич о томе како припремити кариотип.



Слика 5.3 Сликoвни приказ припреме карoтипа: 1: Предмети који ће се користити за прављење карoтипа, 2-5: Исецање појединачних хромозома, 6-8: Узимање хромозома фином пинцетом и њихово сакупљање, 9: Распоређивање хромозома, 10-11: Лепљење хромозома селoтејп траком.

A.5.2 Замолите свог супервизора да скенира или фотографише кариотип на листу за одговоре и да га приложи. (3pt)

Вежба 3: Одговорите на следеће.

Могу ли се следеће ћелије у крви човека користити за припрему метафазних хромозома?

A.5.3.1 Упишите крстић (X) у одговарајућем пољу (Да / Не).

(0.25pt)

Уз. бр.	Ћелије	Да	Не
1.	Еритроцити (Црвена крвна зрнца)		
2.	Лимфоцити (Бела крвна зрнца)		

Од вас се тражи да припремите хромозомски препарат из митотичких биљних ћелија. Да ли можете да користите следеће делове биљака за успешну припрему хромозомског препарата?

A.5.3.2 Упишите крстић (X) у одговарајуће поље (Да/Не).

(0.25pt)

Уз.бр.	Делови биљака	Да	Не
1.	Лиска		
2.	Прашници		
3.	Врх корена		

Фотографија представља хромозоме у ћелији глодара која пролази кроз деобу. Сви хромозоми код овог глодара су **акроцентрични**.



Да ли дата фотографија представља следеће фазе деобе?

A.5.3.3 Упишите крстић (X) у одговарајуће поље (Да/Не).

(0.25pt)

Фаза деобе	Да	Не
Митотичка метафаза	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Митотичка анафаза	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мејотичка метафаза I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мејотичка анафаза I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мејотичка метафаза II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мејотичка анафаза II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>