Exp: تجنيس مختبر آمن ① أول تجربة عملية.

Biology Lab.

measurements - The metric system.

* Objectives =>

- التعرف على precision و accuracy والفرق بين مصطلح

- التعرف على metric units التي تستخدم لقياس
  - Length
  - Volume
  - mass
  - Temperature

- التحويل بين الوحدات [convert one metric unit to another]

⇒ Density (mass/vol).

* Accuracy :- group of measurements refers to how closely the mesured values agree with the true or correct value.

* مدى قرب القراءات من القيمة الحقيقية *

- مثال: القيمة الحقيقية = 5
  ① القراءة ⇐ 2, 4, 5, 7, 9
  ② 2, 10, 15, 20, 23

⇐ هنا ⇐ المجموعة ① من القراءات تعتبر high accuracy حيث أنها أقرب.

* Precision :- group of measurements refers to how closely the measurements agree with each other.

* مدى قرب القراءات من بعضها بغض النظر عن دقتها *

- مثال:
  ① 2, 3, 5, 8, 1, 7
  ② 7, 12, 20, 1, 30

* المجموعة الأولى تعتبر high precision

* القراءات التي تكون high precision + high accuracy تعتبر Valid measurements

* metric system ⇒ used to make measurements ⇒ Based on unit of ten

← تستخدم في كل مكان ما عدا في ← United state

English system (pounds, inches, feet)

→ 1 inch = 2.5 cm.
1 foot = 30 cm.
1 pound = 0.45 Kg.

* metric units common used in Biology هي

① meter (m) ⇒ Basic unit of Length
② Liter (L) ⇒ " " " Volume
③ Kilogram (Kg) ⇒ " " " mass
④ degree Celsius (°C) ⇒ " " " Temp.

* deci	10^{-1}
centi	10^{-2}
milli	10^{-3}
micro	10^{-6}
nano	10^{-9}
pico	10^{-12}

* deca	10^{+1}
hecto	10^{+2}
Kilo	10^{+3}
mega	10^{+6}
giga	10^{+9}

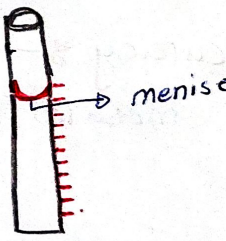
* Length & area ⇒ (m) (m²) الوحدات الاساسية

- rules تستخدم
- meter المتر

* Volume ⇒ L وحدة المتر

1 L = 1000 cm³ = 1000 mL

تستخدم للقياس ⇒ piptes / graduated cylinders → لاستخدام يجب وضعه على أخذ القراءة من عند lowest level



* mass ⇒ Kg

Kg = 1000 cm³

استخدام Balance لقياس الكتلة.

* Temperature ⇒ °C

thermometer
ميزان الحرارة.

* في حالة الأجسام الغير منتظمة نقيس Volume ← regular object / irregular object

في حالة الجسم الصلب stone نغمره في الماء.

المجهر + Microscope

Is adevice to enlarge small objects that can't be seen with naked eye. ⇒ It's a coordinate system of lenses arranged to produce an enlarged, focusable image of specimen.

* microscope ⇒ 2 types ⇒ depend on ~~light~~ source of light used.
  - Light microscope
    - Compound light microscope.
    - Dissecting " "
  - Electron microscope
  - magnification with Resolution (الدقة)
    - ability to distinguish two points as separate points.

* Contrast ⇒ التفريق بين الخلايا المتباينة
  - يمكن استخدام Stein لزيادة تباين العينة والخلفية لتوضيح العينة
    to make specimen more visible.

* اضطراع المجهر ⇐ كشف عن عالم جديد وواسع وسهل دراسة خلايا وغيرها من الأشياء التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة
  ⇐ ويعتبر أداة أساسية للعلماء والأطباء.

* Compound light microscope has 3 systems :-

1. Illuminating system (نظام الإضاءة) ⇒ يركز الضوء على العينة ⇒ تتكون من :-
   - light source → (light bulb) يوجد located at the base of microscope
   - Condenser lens ⇒ Located below specimen → focuses light from light source into specimen. ← يضيء العينة عن طريق تركيز الضوء على أجزاء العينة الشفافة والرقيقة thin, transparent parts of specimen.
   - iris diaphragm ↓ below condenser, regulate amount of light reaching specimen by opening and closing.

2. Imaging system :-
   - improving magnification and resolution of image.
   - Consist of :- ocular lenses + objective lenses, + Body tube ⇒ يمرر الضوء للعدسة العينية
     ↓ (3-4 lenses) متكونة على شكل دائري متحرك
     في أبراج الضوئي ⇐ العدسات الشيئية
     - * scanning /low (4X)
     - * medium (10X)
     - * high (40X)
     - * oil immersion (100X)

     قوة التكبير تكون عدسة مكتوبة على الجانب على شكل عدسة

* ocular lense ⇒ the lense you look through (10X) عدسة عينية
  - 1 ocular ⇒ monocular
  - 2 ocular ⇒ binocular

[3] Viewing and Recording system.

* Dissecting (stereo scope) microscope. التشريحي

- في المجهر المركب ← resolution ← magnification ← تكون أعلى

بينما في المجهر التشريحي أقل.

- أميز في المجهر التشريحي ⇐ Large working distance ، على عكس المجهر المركب.

(المسافة بين العدسة الشيئية والعينة)

- العينة المراد فحصها بالمجهر المركب لازم تكون thin رقيقة حتى تسمح بمرور الضوء خلالها ،

على عكس المجهر التشريحي ، لأنه يسلط العينة .

- light source ⇐ مصدر الضوء في المجهر المركب يكون تحت العينة ،

بينما في المجهر التشريحي فوق العينة .

* Dissecting ⇒ Binocular ⇒ magnification 4x - 50x.
3d image.

* Compount ⇒ 2d image ⇒ 4x - 1000x.

	Dissecting المجهر التشريحي	Compound المجهر المركب
magnification	Low	high
Resolution	Low	high
size field of view	high/Large	small
Depth of feild.	Large	small
thickness of speciem	Large	must thin.
light source	above specimen	below specimen.
working distance	Large	small.
image	3D image	2D image.

Total magnification = magnification objective lenses (4x/10x/40x/100x) x magnification Ocular lense (10x)

~~* Depth of~~

* Size the field of view ⇒ area that you see through ocular and objective.

(القطر للدائرة)

← بنقيسها في تحديد Size للعينة المراد فحصها.

* يتم قياسه بـ ruled micrometer

- Ocular micrometer
- Stage micrometer

$$FOU_{x} \times Mag_{x} = FOU_{y} \times Mag_{y}$$

$FOU_{(4x)} = 4.5\ mm = (4x)$ مثلاً: اذا كان قطر العدسة (4x) أو ما يكتب بـ obx

$4.5\ mm * 4X = FOU_{(10x)} * 10x.$

$$FOU_{10x} = \frac{4.5 \times 4}{10} = 1.8\ mm.$$

القطر = 4.5 mm

4x

$4.5 \times (4x) = FOU_{(40x)} \times (40x)$

$$FOU_{(40x)} = \frac{4.5 \times 4}{40} = 0.45\ mm$$

* Area (4x) ⇒ $r^2 \pi$ ⇒ $(\frac{4.5}{2})^2 * \pi = 15.89\ mm^2$

$((radius)^2 \pi)$ π لعبر

$\pi = 3.14$

* Depth of field ⇒ thickness of objects سُمك العينة

* سمي الحرف بالمركب ← لأنه يحتوي على نظامين من العدسات من العينة القريبة من الـ Ocular والعينة القريبة من الشيء المراد فحصه objective.

* Body tube ← المنطقة التي تربط بين العدسة العينية والعدسات الشيئية ويحتوي على مرآة مستوية تميل بزاوية 45° تعمل على عكس ضوء الجسم من العدسة الشيئية إلى العدسة العينية.

* Ocular (eyepiece) العدسة العينية ⇒ lens interted at the top of body tube used to look through to see the object.
- magnification = 10x.

* Body tube ⇒ Connect the ocular lens to the objective lenses.

* nosepiece ⇒ مَرْكَبَاتِي ⇒ hold the objective lenses, used to change the magnification.

* objective lenses ⇒ Lenses mounted on the nosepiece, magnify the object.

* Arm الذراع ⇒ support the microscope, for holding and carring it.

* Coarse adjustment ⇒ Large Knop, located at either side of microscope arm, used in focusing lenses. ضابط التكبير

* Fine adjustment ⇒ small Knop, change the distance very slowly, permit better viewing of object. الضابط الدقيق أو الصغير

* Stage مِنْصَة ⇒ hold the slide.

* Stage clips ⇒ مِشْبَك → to hold the microscopic slide inplace.

* Diaphragm ⇒ الحَاجِز → regulate amount of light reaching specimen

* Condenser ⇒ مُكَثِّف → lense locate belwo stage, Concentrate light

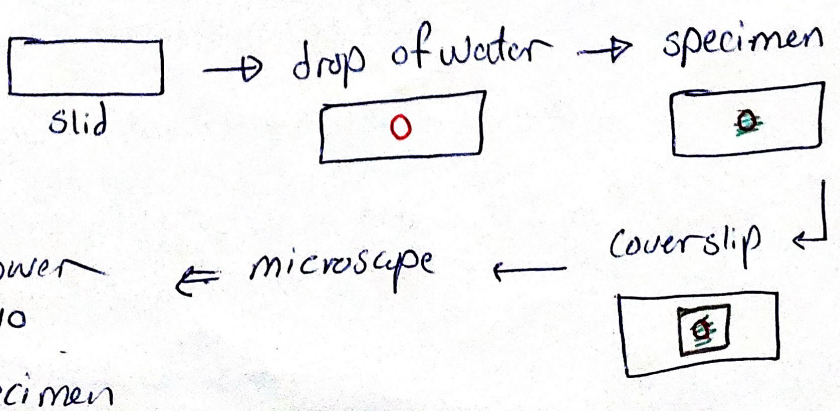
* Base ⇒ قاعدة → support microscope.

* Power switch ⇒ مِفْتَاح → Turn on, or off the light source of microscope.

* قوة التكبير ⇐ يعني تكبير ثم العينية مضاعفة ثم الأوبجكتيف.

* الهدف الأول ⇐ يستخدم لمراقبة العينة في تكبير الأصغر واختيار تفاصيلها

* wet mount slid ⇐



الهدف الأول ⇐ use the low-power objective lens to observe the specimen

Cell الخلية

3

Basic unit of living organisms

⇓

smallest entity that exhibit all charcteristics of life.

* all organisms made of cells ⇒ or all living things composed of cells

* بعض الخلايا صغيرة لا يمكن رؤيتها إلا بـ microscope وبعضها كبير (meter long) طولها مثل (nerve cells) الخلايا العصبية.

⇐ على الرغم من الاختلافات ← إلا أن الخلايا تتشابه وتمتلك خصائص أساسية.

* **Cytology** ⇒ علم الخلية ⇒ the study of cellular structure and function ⇒ يدرس بـ
  - light microscope
  - electron microscope
  - cell chemistry.

* **Organisms** يمكن أن تكون
  - Single-Celled وحيدة الخلية ⇒ مثل most prokaryote.
  - multiCelled عديدة الخلايا → plant / animal.

* **Cells**
  - prokaryotic cell (بدائية) ⇒ مثل Bacteria + cyanobacteria.
  - Eukaryotic cell (حقيقية) ⇒ plant + animal + protist

* **prokaryotes** ⇒ don't have membrane-bound organelles
  - ⇒ Organelles suspended in cytoplasm → محاط بـ → plasmamembrane غشاء بلازمي (Cellular membrane)
    - Cell wall محاط بـ ← هذا الغشاء البلازمي (protection الحماية)
  - تحتوي على
    - Long projection (flagella) → for movement الحركة
    - short projection (pili) → for exchange genetic material تبادل المادة الوراثية and help bacteria to attach to surface. الالتصاق بالسطح
  - ribosomes → تساعد protein synthesis صناعة البروتين
  - nucleoid region ⇒ المنطقة البدائية لا تحتوي على نواة، بدلاً من ذلك تحتوي على DNA مركز في منطقة تسمى

* الخلايا عندها محيط يفرق داخل الخلية عن خارجها ← يتكون من طبقتين من phospholipid ويكون شبه نفاذ

* Prokaryote ⇒ Single Cell.

* Eukaryote ⇒ [Single Cell (unicellular) → مثل Algae / Yeast الطحالب / الخميرة
[multicellular → مثل plant, fungi, animal النباتات / الفطريات

* Size ⇒ Euk >>> prok

* Chromosome ⇒ Euk (Complex) than prok.
↓ protein complexed with DNA into multiple chromosome.
↓ DNA single circle in cytoplasm

* prokaryotic and euk differ in size and the precence of membrane-bound nucleus

* The DNA in prok cell is usually located in aregion called nucleoid.

* prok cells comprise bacteria and archaea.

* DNA arrangement → prok ⇒ circular chromosome (plasmid)
→ euk ⇒ Linear

* Cells ⇒ microscopic units that make up every living organisms.
some organisms consist only one cell, while others have more than one.

* all cells bounded by plasmamembrane
↳ have cytoplasm filled with cytosol

* Cells → synthesize protein, convert nutrient to energy, make up the tissues and organs ⇒ euk

* every living organisms → prok, euk → Cellular structre determine

من prokaryotes ⇒ Cyanobacteria (Blue green algae) الطحالب الخضراء المزرقة

↳ تحتوي على صبغات كلوروفيل لتقوم بعملية البناء الضوئي

أمثلة:
- Oscillatoria → filament of cells.
- Gloeocapsa → Colony of cells.

* Bacteria ⇒ - Smaller than Cyanobacteria
microscopic - don't have chlorophyll.

Lactobacillus ← * البكتيريا الموجودة في اللبن

* Eukaryotes ⇒ تركيب معقد أكثر من الخلايا

رغم أنها تحتوي عضيات موجودة في الخلايا مثل الريبوسومات ribosomes

والغشاء البلازمي.

تحوي ⇒ membrane - bound organells,
→ nucleus (Contain genetic material)
المادة الوراثية في النواة
- Chloroplast (في النبات) → مسؤولة عن photosynthesis
- mitochondria ⇒ in plant and animal ⇒ Energy (Respiration)

* protoplast = all organells contained by plasmamembrane.

* Eukaryotes
الخلية الحقيقية
- plant
  - tomato
  - potato (amyloplast) → البلاستيدات التي تخزن النشا
  - onion
- animal → human epithelial cells الخلايا الطلائية

* ~~prokaryotes~~
Protist
- Amoebe ⇒ move by pseudopodia تتحرك بالأقدام الكاذبة
- Spirogyra
- Paramicium

+ Iodine + methylen blue + Neutral red
Janus Green B

* الصبغات المختصة في الخلية

	prokaryotes	Eukaryotes	
		plant	animal
Cell wall الجدار الخلوي	✓ موجود	✓ موجود	X
Cell membrane الغشاء الخلوي	✓	✓	✓
Ribosomes الرايبوسومات	✓	✓	✓
Nucleus النواة	X	✓	✓
mitochondria الميتوكندريا	X	✓	✓
Chloroplast البلاستيدات	X	✓	X
Chromosomes	Single circle of naked DNA	multiple DNA - protein complex	multiple DNA - protein complex
Flagellen	may be present ✓ قد	X	may be present ✓
ER الشبكة الإندوبلازمية	X	✓	✓
Vacuole الفجوة	X	✓ large	X or small

*** Biologically important molecules ***

- Carbohydrates, Proteins, Lipids, and Nucleic Acids.

١

* Cell ⇒ mostly water (أغلبها ماء) ⇒ the rest (البقية) consist of Carbon-based molecules (مركبات كربونية)
← والتي تسمى Organic Compound (مركبات عضوية).

* molecules (الجزيئات) ← التي تتكون من smaller buliding blocks (smaller subunits) (وحدات صغيرة) ⇒ تسمى macromolecules (polymers) (جزيئات كبيرة)

---

* Dehydration synthesis ⇒ بناء ⇒ linking of subunits, removal water molecule (ازالة جزيء ماء).
energy-requiring process. (تحتاج طاقة)

* Hydrolysis ⇒ تفكيك ⇒ Breaking bond between subunits, add water molecules (اضافة جزيء ماء), release energy (تطلق طاقة)

---

* macromolecules bind together by Covalent bond. (روابط تساهمية)

⇒ Controlled experiment ⇒ test (تجربة)
2 treatment :-
① unknown ⇒ المجموعة التي بدون تجربة (مجهولة)
② Controls ⇒ to provide standard for comparison (معايير للمقارنة)

* نستخدم Control في التجربة ← للتأكد أن خطوات التجربة أو الشيء المختبر قام بالكشف عنه الذي أراد فحصه وليس شيء آخر

+ Control ⇒ Contain variable for which you are testing (المتغير المراد فحصه) ⇒ shows what (+test looks like.

− Control ⇒ dont ; ; ; ; ; ; ... ; distilled water ⇒ it shows what the − test looks like.

---

* Organic Compounds :-

1 Carbohydrates الكربوهيدرات ⇒ molecules made of C, H, O (1 : 2 : 1) ⇒ بنسبة 1 : 2 : 1

(تتكون من) sugar
① monosaccharide (simple suger) → سكريات أحادية → مثل Glucose (جلوكوز)
sugar + suger ② disaccharide → سكريات ثنائية → مثل sucrose (سكروز) ← تتكون من: Glucose + fructose.
sugar + sugar + s + s + ... + ③ Poly saccharide → عديدة السكر → مثل Starch (نشا), Glycogen (غلايكوجين), Cellulose (سليولوز).

⇒ الكربوهيدرات ← تقسم إلى ⇒ reducing sugar (الدهايد) → -CHO
non reducing sugar (كيتون) → -C=O

⇒ Benedict Test for reducing sugar.

* reducing sugar ⇒ reduce weak oxidizing agent

* Benedict reagent contain copper ion (oxidizing agent) with citrate in alkaline medium.

⇒ Benedict ⇒ identify reducing sugar base on their ability to reduce Cupric (Cu^{+2}) ions to Cuprous (Cu^{+}) oxide at high pH (basic).

كاشف بندكت ← يميز السكريات المختزلة حسب قدرتها على اختزال ايونات Cu^{+2} إلى Cu^{+} في وسط قاعدي.

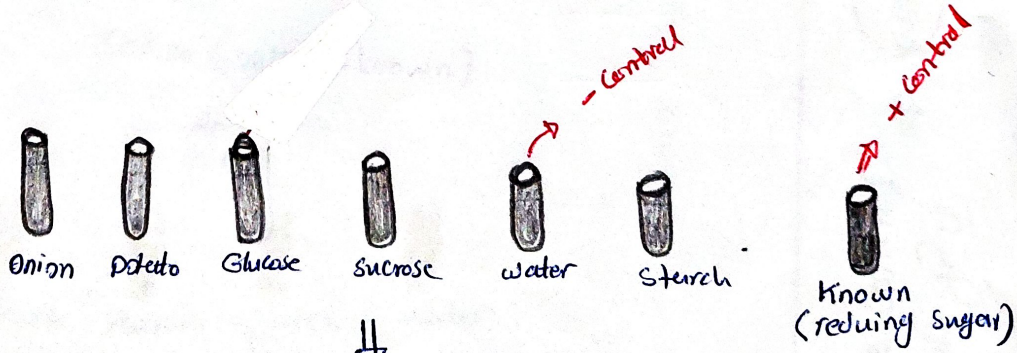
Benedict reagent Cu^{+2} الكاشف + Reducing sugar السكر المختزل $\xrightarrow[\uparrow pH]{heat}$ Benedict reagent Cu^{+} + Oxidized sugar

* Result ⇒ نتيجة التفاعل هي تغير في اللون حيث لون الكاشف أزرق. ⇒ + result تعطي ⇒ green to orange color

← اللون الأخضر يدل على وجود سكر مختزل ولكن بكمية قليلة، بينما اللون البرتقالي يدل على وجود كمية كبيرة من السكر المختزل، بينما اللون الأزرق يدل على عدم وجود سكر مختزل.

⇒ exp. التجربة.

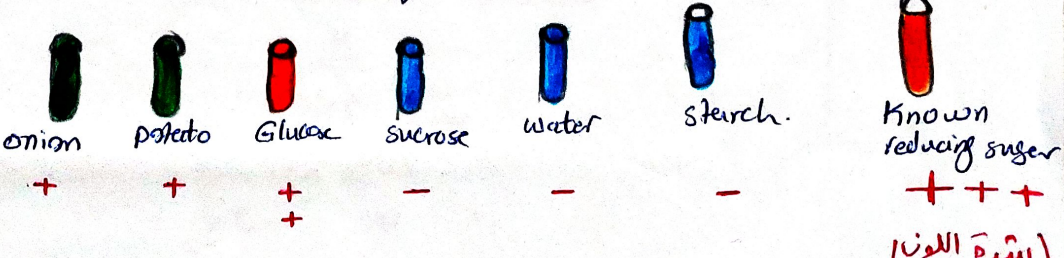
test tubes أنابيب ← تحتوي على ⇒



⇓

نضع الكاشف (Benedict) + حرارة (تسخين الأنابيب) ←

⇓



Blue ⇒ no reducing sugar

orange ⇒ + ↑ reducing sugar

green ⇒ +↓ reducing sugar يوجد ولكن كمية قليلة

* Starch ⇒ Carbohydrate
(Coiled polymer of Glucose).

⇓

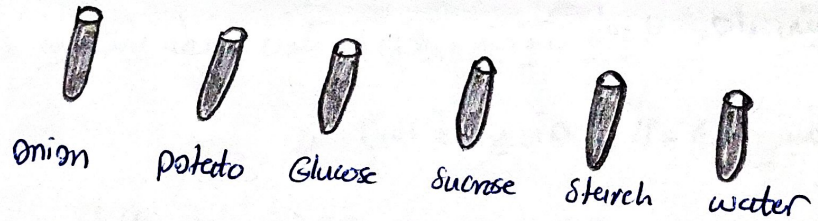
Iodine → interact with these Coiled molecules.

* فحص اليود خاص بالنشأ ← ويميزها عن بقية الكربوهيدرات.
* حيث أنه لايتفاعل مع الكربوهيدرات الغير لسيت Coiled

* Starch → plant
* Glycogen → animal ⇒ تركيبه يشبه تركيب النشأ ← يعطي تفاعل مع اليود ويعطي لون خفيف.

* positive result ⇒ تغيير في اللون ⇒ **black color**
* -ve result ⇒ Yellow - brown color. (لون اليود)

* Exp. التجربة ⇒ test tubes.



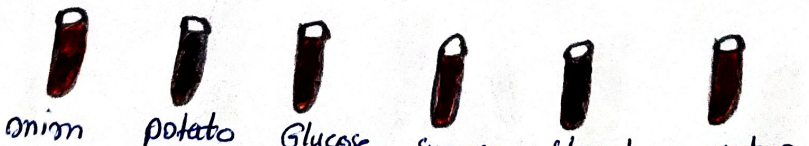
⇓

تضيف النشأ

Iodine (yellow-brown)

⇓

result.



onion	potato	Glucose	Sucrose	Steirch	water
−	+	−	−	++	−
				⇓	⇓
				+ve control	-ve control

⇓

Color شدة أعلى لأنه نقي، بينما في البطاطا يوجد مواد أخرى غير النشأ.

* -ve Control ⇒ water في كل التجربة

مدفوعة

* protein ⇒ polymers made from amino acid monomers.

a.a + a.a + a.a

↑ ↑

Peptide bond (N-C)

رابطة ببتيدية

H

NH_2 – C – COOH (carboxyl group)

(amino group)

R

* Biuret reagant ⇒ كاشف البيوريت ($1\%\ CuSO_4$ الكاشف)

- Peptide bond in protein is Complex with Cu^{+2} in Biuret and produce Violet Color.

الرابطة الببتيدية في البروتين ترتبط مع Cu^{+2} في الكاشف وتعطي لون بنفسجي (Violet)

* Cu^{+2} ⇒ need 4-6 peptide bond to produce Color.

* يعني ⇐ حمض أميني واحد لا يعطي نتيجة، يجب ان تكون رابطة ببتيدية ويكون أكثر من حمض اميني (4-6) حتى يرتبط الكاشف (a.a)

$a.a_1$ + كاشف → no result.

$a.a_1 + a.a_2 + a.a_3 + a.a_4$ + كاشف ⇒ +ve result.

* exp. التجربة ⇒ test tubes.

** شدة اللون تدل على كمية البروتين الموجود

* الكاشف يحتاج وسط قاعدي

NaoH + كاشف البيوريت

⇓

Result.

protein | water | amino acid | milk.

+ve control | -ve control

protein + | water (-) | amino acid (-) | milk (+)

* Violet Color ⇒ + result يوجد بروتين

* Blue Color ⇒ - ve result وهو لون الكاشف - نتيجة سلبية يعني لا يوجد بروتين.

* Lipid الليبيدات ⇒ hydrophobic molecules ⇒ not disolve with water (polar solvent)
جزيئات كارهة للماء

dissolve in non polar solvent → مثل acetone, methanol.
المذيبات غير القطبية

Fats (Triglyceride) → تتكون من Glycerol + 3 fatty acids.

* Sudan IV ⇒ reagent to detect lipids. (الكاشف المسؤول عن الدهون)

Based on their ability to absorb pigments in the fat-soluble dye (sudan IV).

*** يكشف عن الليبيدات بالاعتماد على قدرتها على امتصاص الصبغة الموجودة في هذا الكاشف.

exp. التجربة

محلول غير متجانس — oil + water → − result → non homogenized solution.

محلول متجانس — oil + Sudan IV → + result ⇒ homogenized solution.

water + Sudan IV → − result غير متجانس

Known lipid + sudan IV → + result . متجانس

* Solubility of lipid in polar and nonpolar solvent.

طبقتين زيت وماء

water (polar) + (oil) → لا يذوب

يذوب طبقة واحدة

aceton (nonpolar) + (oil) → يذوب
غير قطبي — غير قطبي

---

* Nuclic Acid. (DNA / RNA).

→ الكاشف diphenylamide (Colorless شفاف)

→ + result ⇒ Blue color

→ − result ⇒ Colorless

* شدة اللون تدل على كمية الـ DNA أو RNA الموجودة.

Bio I Lab (5)

Solutions, Acids, and Bases
The pH scale

- mole !
- molarity !
- buffer !

المحلول
* Solution ⇒ Liquid Consist of Solute (المذاب) and Solvent (المذيب).
⇓ dissolved substance.
⇓ dissolving agant (Large amount)

مثال ⇒ Salt water → يتكون ⇒ Salt → Solute (المذاب)
water → Solvent (المذيب)

* Concentration (تركيز) of Solute ⇒ % of total solution (weight / volume).
* مثال ⇒ 3% (weight/volume) solution of Sucrose ⇒ يتم تحضيرها
dissolving 3g (المذاب) sucrose in 100mL (تخفيف) water.

* e.g (مثال للطلاب) ⇒ How many grams of sucrose would you dissolve in water for a total volume of 500 mL to make 5% (weight/volume) solution?

5% ⇒ 5g → 100 mL.
?? → 500 mL ⇒ 25g

* molarity ⇒ Concentration (التركيز) ⇒ تستخدم لقياس تركيز المحلول.
⇓ used to measure of solution
⇓ # of moles of solution per liter of solution (moles/L).
عدد مولات / (الـ) كم.

* mole is a measurment of number of substances.
↳ Avogadro number (6.022×10^{23}) molecules. = 1 mole.

* 1 mole of any compound is the same ⇒ مثلاً 1 mole of NaCl = 1 mole Sucrose
⇒ but, 1 mole of NaCl and 1 mole sucrose weight different amounts ⇒ لأن each chemical has different molecular weight.

* solution that contain one mole of a chemical in 1 Liter of solution has 6.022×10^{23} molecules = 1 M solution (molar)

1 M = 1 mole / 1 Liter → عدد أفوجادرو (6.022×10^{23})

* مثال How many grams of NaCl (molecular weight = 58.5 g/mol) would you dissolve in water to make 0.5 M NaCl solution with 500 mL final volume?

$M = \frac{\#\text{moles}}{V(L)} \Rightarrow 0.5 = \frac{\#\text{moles}}{0.5}$ — عدد المولات = 0.5 × 0.5

$\Rightarrow$ عدد المولات = 0.25

$\#\text{moles} = \frac{\text{mass g}}{\text{molar mass g/mole}}$

عدد المولات = الكتلة / الكتلة المولية

$0.25 = \frac{\text{mass}}{58.5} \Rightarrow \text{mass} = 14.6\,g$

الوزن الجزيئي للمركب

* مثال How many grams of sucrose (molecular weight = 342 g/mole) would you dissolve in water to make 0.22 M sucrose solution with 1 L final volume?

المطلوب $\Rightarrow$ mass (grams).

$M = 0.22$

$V = 1\ L$

$\Rightarrow M = \frac{\#\text{moles}}{V(L)}$

$0.22 = \frac{\text{moles}}{1} \Rightarrow \#\text{moles} = 0.22$

$\#\text{moles} = \frac{\text{mass}}{\text{molar mass}}$

$0.22 = \frac{\text{mass}}{342} \Rightarrow \text{mass} = 75.2\,g$

* $M = \frac{\text{no. moles}}{V(L)}$

* $\text{no. moles} = \frac{\text{mass}}{\text{molar mass}}$

* Dilution التخفيف ⇒ decreasing concentration of solute in a solution.
(خفض تركيز المحلول)

⇐ نقلل Solute ونزيد Solvent .

* # of moles لا يتغير عند التخفيف ⇒ ولكن الحجم الذي يحتوي على هذا العدد من المولات هو الذي يتغير. ⇒ يعني $M_1 V_1 = M_2 V_2$

الحجم الأول والتركيز الأول
يكافئ الحجم الثاني والتركيز الثاني حسب القانون.

*مثال
How would you prepare 100mL of 0.4 M $MgSO_4$ from stock solution of 2 M $MgSO_4$?

المعطيات:
$V_2 = 100$
$M_2 = 0.4$
$M_1 = 2$
$V_1 = ??$

$M_1 V_1 = M_2 V_2$
$\Rightarrow 2 \times V_1 = 0.4 \times 100$
$V_1 = 20\ mL$

⇒ بنأخذ 20mL من محلول الأصلي التركيز ونكملها لـ 100 بالماء.

* Acid & Base
حمض . قاعدة

* Pure water الماء النقي ⇒ ionically neutral solution متعادلة ايونيا ⇒ مادة متعادلة ⇒ نستخدمها كمقارنة باقي المواد

⇓
تركيز متعادل في الحمضات + والعكس .

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$
$10^{-7}\ M$ $10^{-7}\ M$
التركيز في حالة التعادل ⇐ $10^{-14}\ M$

Acid ⇒ molecule that release H^+ when dissolve in water ⇒ $\uparrow [H^+]$
تطلق ايونات H^+ عند اذابتها في الماء فتزيد من تركيز ايونات H^+ الكلي.

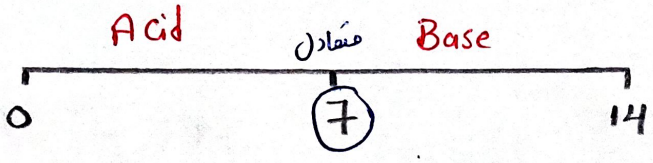
Base ⇒ molecules that accept H^+ and remove them from solution ⇒ $\downarrow [H^+]$

* $\uparrow [H^+] \rightarrow \downarrow [OH^-]$
والعكس صحيح

مثلاً: $HCl \rightarrow H^+ + Cl$ ⇒ * لما تذوب وتتفكك في الماء تطلق H^+ وتزيد تركيزه في المحلول لذلك تعتبر مادة حمضية.

$NaOH \rightarrow OH^- + Na$ ⇒

* لما تذوب وتتفكك في الماء تطلق OH^- والتي ترتبط مع ايونات H^+ الموجودة في الماء، فتقل من تركيز H^+ الموجود في المحلول، لذلك تعتبر مادة قاعدية Base.



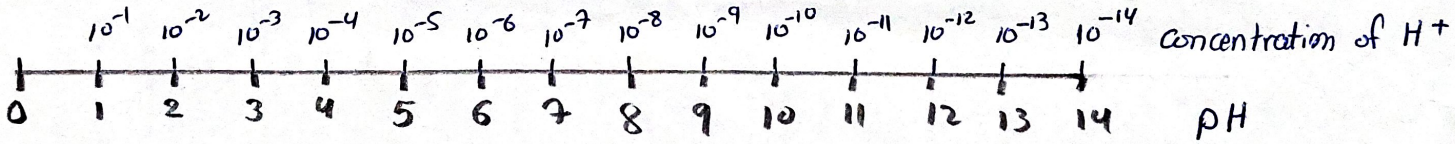
⇐ pH scale. ⇐ pH * لقياس

$pH = -\log[H^+]$

$\uparrow pH \Rightarrow \downarrow [H^+]$ قاعدة

$\downarrow pH \Rightarrow \uparrow [H^+]$ حمض

* عند $pH = 7$ ⇐ تركيز ايونات $H^+ = 10^{-7} M$



* اذا قلت pH بمقدار 1 ⇐ تزيد تركيز H^+ عشر مرات.

والعكس صحيح.

* measuring pH ⇒ pH paper. ⇒ تكون مغلفة بـ indicator معين يغير لون الورقة حسب تركيز H^+، اذا كان المحلول حمضي أو قاعدي.

مثل ∈ كاشف ← phenol red يغير اللون من أصفر للأحمر

كاشف على pH ثابتة ↑

* Buffer ⇒ mixture of weak acid and weak base (خليط من حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة)
↳ minimize change in pH.

تقلل التغير في pH، حيث انه يمتص ايونات H^+ الزائدة في حال قلت pH، ويطلق ايونات H^+ في حال زادت pH.

* اذا اضفنا buffer solution on a acid ← تغير pH تغير بسيط، ويمتص اذا تم اضافة حمض على محلول

حلول buffer ← تغير pH تغير كبير.

Blood ⇒ have buffer to keep (pH) = 7.3 - 7.5
الدم

Diffusion and Osmosis

Passive movement of molecules..

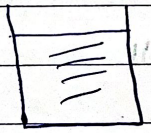
Ex. 1

* All molecules display random thermal motion (Kinetic energy)
جميع الجزيئات تمتلك طاقة حركية ← هذه الطاقة الحركية هي السبب في أن الجزيئات تتحرك في المحلول حركة عشوائية دائمة ومستمرة.
← كما أن زيادة عدد في انتشار الجزيئات من المناطق العالية للمنخفضة وتستمر هذه الحركة حتى الوصول إلى محلول متجانس.

* Rate of dispersal ⇒
يعتمد معدل الانتشار على:-
temperature and concentration of molecules
درجة الحرارة وتركيز الجزيئات
Size, and temperature and density of solvent.
درجة الحرارة وكثافة المذيب

* Brownian movement:- الحركة البراونية
← ظاهرة فيزيائية اكتشفها العالم براون، وهي الحركة العشوائية الدائمة للجزيئات في السائل بسبب تصادم جزيئات المذيب مع الذائب.
⇒ heat cause random motion of molecules.
الحرارة تسبب حركة عشوائية للجزيئات

1 * ملاحظة الحركة البراونية ← عن طريق صبغة Carmine red



Beaker of water → add drops of dye
صبغة — نقاط
ملاحظة كيفية انتشار الصبغة في الماء.
* تنتشر الصبغة في الماء حتى يصبح المحلول متجانس.

* Diffusion الانتشار
- passive directional movement of molecules.
* عملية توزيع الجزيئات بشكل متساوي، بحيث تنتقل الجزيئات من منطقة ذات تركيز عالي، إلى منطقة ذات تركيز منخفض، حتى يتساوى تركيز الجزيئات في المنطقتين.
(بسبب الحركة العشوائية للجزيئات)

⇒ direction of diffusion depend on ⇒ اتجاه الانتشار يعتمد على
① Concentration gradient (اختلاف تركيز الجزيئات بين المنطقتين)
② heat حرارة
③ pressure bars

* molecules diffuse from area of high Concentration, heat and pressure, to area of low Concentration, heat and pressure.

* الانتشار: يكون من منطقة عندها التركيز والحرارة والضغط عالي ← إلى منطقة ذات تركيز وحرارة وضغط منخفضات.

⇒ rate of diffusion:-

معدل الانتشار: يعتمد على الفرق في التركيز بين المنطقتين
size, polarity, solubility ← للجزيئات.

* The greater the difference in Concentration → rate of diffusion more quick.

كل ما زاد الفرق في التركيز يزيد معدل الانتشار.

* Temperature الحرارة
pressure الضغط
Concentration التركيز
← كل العوامل تأثر على الانتشار

- في النظام البيولوجي، تكون الحرارة والضغط ثابتان، لذلك عامل التركيز هو الأهم.

2 diffusion and molecular weight.

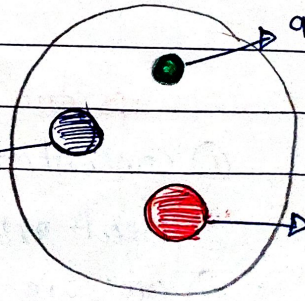
العلاقة بين الانتشار وكتلة أو طول الجزيء.

↑ m.w عالي → ↓ diffusion.

كل ما كانت كتلة الجزيء أقل: تزيد سرعة الانتشار.

← الجزيء العالي في التجربة ← ٣ مواد بكتل مولية مختلفة، نقيس سرعة الانتشار

potassium permanganate (m.w = 158)
methylene Blue (m.w = 374)
malachite green. (m.w = 929)



* كلما زادت الكتلة المولية، يصبح انتشار المواد أقل.

Transport يعني بساطة الطريق

* Diffusion across differentially permeable membrane

- الغشاء البلازمي المحيط بالخلايا والعضيات يعتبر غشاء شبه نفاذ، ينظم عليه دخول وخروج المواد من وإلى الخلية حسب حاجة الخلية.
حيث أنه يسمح بدخول مواد ويمنع دخول مواد أخرى فهو نفاذية اختيارية.
- هذه النفاذية الاختيارية سببها تركيب الغشاء.

* membrane permeability depend on ⇒ تعتمد نفاذية الغشاء على
Size, Charge (ions), Polarity and lipid solubity

⇒ Polar molecules (جزيئات مشحونة + و -)
non polar molecules (جزيئة متعادلة (غير))

* Small + uncharged + nonpolar + Lipid soluble molecules
→ Pass easily through Lipid core of membrane

* Small molecules pass through membrane more easily than Large molecules.
الجزيئات الصغيرة تمر اسرع خلال الغشاء

* Dialysis tube ⇒ modle
لدراسة نفاذية الغشاء

- Dialysis is separation of dissolved substance by means of their unequal ~~distribution~~ diffusion through differentially permeable membrane.

have small pores that allow small molecules such as water to pass, but block large molecules such as glucose.

* الغشاء البلازمي يميز الجزيئات حسب Solubility, charge, molecular size

3 الانتشار عبر طريق غشاء حي نباتي

الجزء العملي

water + iodine	water + NaOH
Beaker	Beaker
⇓	⇓
نضع فيه dialysis tube محتوي على starch	نضع فيه dialysis tube محتوي على phenophthalein → تغير pH indicator فيتغير لونه في الوسط القاعدي يتحول لونه إلى الأحمر.

انتشار جزيئات الماء (المذيب) عبر غشاء شبه منفذ ← * Osmosis :— diffusion of water across differentially permeable membreme.

محلول — Solution :— homogenous, liquid mixture of two or more kinds of molecules

مذيب — Solvent : fluid that dissolve substance.

مذاب — Solute : substance dissolved in solution.

← ينتقل الماء من التركيز العالي للمنخفض.

4

A	B	C	D
0.1% Sucrose	1% sucrose	10% sucrose	20% Sucrose
10% sucrose	1% sucrose		

4 dialysis tube. ** A, B, C, D

كل بيوب يحتوي تركيز سكر مختلف وموضوع في بيكر يحتوي على تركيز معين من السكر

* نقيس وزن كل بيوب قبل وضعه في محلول السكر.

- ثم كل فترة زمنية معينة نأخذ قراءة للوزن بكل كيس.

⇒ Bag (B) ⇒ Isotonic ⇒ التركيز في الداخل نفسه في الخارج

Bag (A) ⇒ hypertonic موضوع في محلول

يعني التركيز للمحلول في الخارج أعلى. (تركيز Solute أعلى)

* ملحوظة ← الحركة تتم بالماء، ينتقل الماء من الداخل للخارج والعكس، السكر لا ينتقل.

* water potential ⇒
- survival of Cell depends on it's ability to balance water uptake and loss.

* الخلايا تتوازن بين دخول وخروج الماء حتى تبقى على قيد الحياة.

* Plants must balance the uptake and loss of water as it moves from one part to another of plant ⇒ by Osmosis.

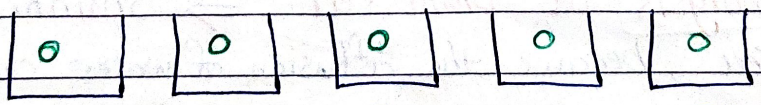
⇒ water potential ⇒ move of water across membrane due to 2 factors :-
Osmotic potential and pressure potential
حركة الماء بسبب الانتشار الاسموزي والضغط.

⇒ water moves from area of high water potential to area of low water potential.

* high water Concentration (low solute Concentration) and high pressure ⇒ increase water potential.

* in plant ⇒ water move from high water potential (Root ,جذر) to low water potetial (leave) الأوراق.
← تقل كمية الماء في الأوراق بسبب تطاير الماء في الجو.

5



- تركيز خلايا مختلفة توضع في محلول بتركيز مماثل.
- تقيس الأوزان قبل وبعد (للنقاط).

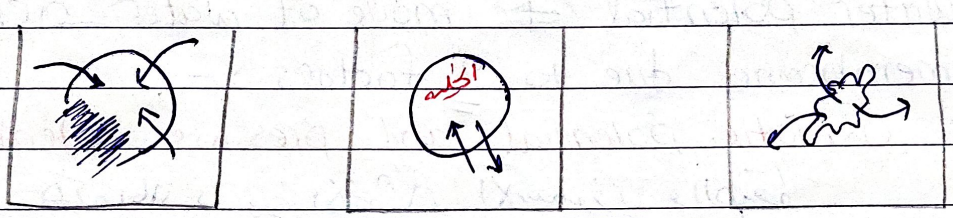
* سيستقل الماء من التركيز الأقل للمنتفخ.

*** * plasmolysis of plant Cell ⇒ is when plant loss water, after placed in hypertonic solution (have higher Concentration of solute).

* hypertonic solution: has higher concentration of solut
* hypotonic " : " lower " " "
* Isotonic " : " equal " " "

6 * Hemolysis of Blood cells.

(RBC) * Red Blood Cells (erythrocytes).
* lysis :- destruction of cells by the influx of water
— Destruction of RBC ⇒ hemolysis.



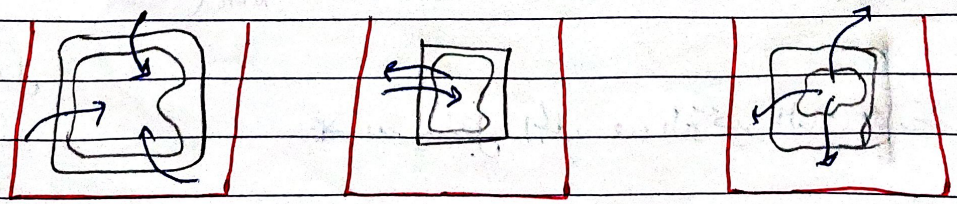
محلول قليل التركيز hypotonic solution | Isotonic solution (متعادل التركيز) | hypertonic solution. محلول عالي التركيز

(Osmosis of water) (لا تغير)

الماء يدخل للخلية
وبسبب انفجار الخلية
Burst
(Hemolysis)
تدمير خلايا الدم الحمراء.

الماء يخرج من الخلية
وبسبب انكماش
(Shrink)
~~(Hemolysis)~~

7 * plasmolysis of plant cell. ⇒ انكماش Shrinking of cytoplasm of plant cell, because the diffusion of water out of cell into a hypertonic solution.



hypotonic solution (انتفاخ) (تضخم) (rigid)

Isotonic solution (توازن)

hypertonic solution انكماش (shrink) (plasmolysis)

Osmosis of water into and out of plant cell

spectrophotometer?

Enzymes

* all chemical reactions dosn't occure spontaneously.
لا تحدث التفاعلات الكيميائيه بشكل عشوائي وتلقائي ،
لأنه اذا حدث سيكون فوضوي metabolism .

* التفاعلات في الخليه يتم التحكم فيها عن طريق بروتينات تسمى Enzyme .

* Enzymes ⇒ Biocatalysts
they accelarate metabolic reactions to biologically useful rates.
* تعمل الانزيمات على تسريع التفاعلات الايضيه .

* (الانزيم يعمل على تسريع التفاعل عن طريق تقليل طاقة التنشيط الذي يحاجز التفاعل)
⇒ Enzyme Catalyze the reaction by lowering the activation energy needed for the reaction to occure.

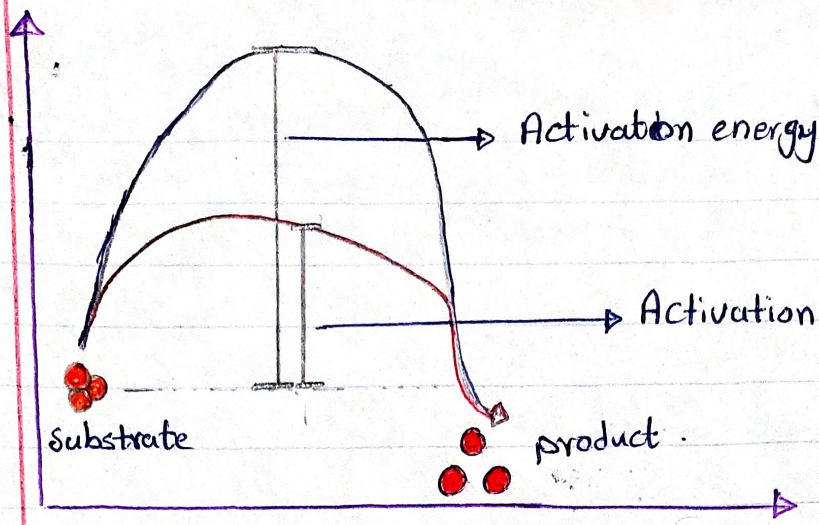
Enzymes bind to Substrate (reacting molecules) ⇒ to form enzyme - substrate complex. ⇒ This complex distorts chemical bonds in substrate to form transition state so the substrate becomes more reactive.

* Activation Energy : energy needed to form transition state.
** طاقة التنشيط هي الطاقة اللازمة للوصول الى الحالة الانتقالية ، وهي الطاقة التي تقلل بواسطة الانزيم .

* Enzyme active site :- the site of attachment and the surrounding parts of enzyme that distorts substrate bonds.
* الموقع الذي بالانزيم هو مكان ارتباط المواد المتفاعلة .

** عندما يتحول (Substrate) إلى (Product) ويعود الانزيم لحالته الطبيعية ينتهي التفاعل .
* يذهب الانزيم للمشاركة في تفاعل آخر ← enzymes are reusable (يتفاعل مرة أخرى)

Enzyme + Substrate → Enzyme-substrate Complex → Enzyme + product



** طاقة التنشيط للتفاعل بوجود الانزيم تكون أقل **

← الانزيمات هي عبارة عن بروتينات معقدة من سلسلة طويلة من الأحماض الأمينية
← تحتوي الخلايا على انزيمات مختلفة ، ولكن كل انزيم له شكل وتركيب ووظيفة مختلفة . ويعمل على تسريع تفاعل معين .
* كل انزيم خاص بتفاعل معين ، وهذا الخصوصية من التركيب الخاصة لكل انزيم .

* كل انزيم يحتوي على مكان معين لإرتباط المواد المتفاعلة ، لذلك كل انزيم يرتبط مع مادة معينة .
* أي تغيير على شكل الانزيم ← يؤثر على فعاليته ← حيث يغير تركيب الموقع النشط للانزيم بالتالي يقلل من سرعة التفاعل .

* Denatured enzymes result from:-
① extreme temperature ② extreme pH ③ any enviramented conditions that alter protein structure.
** يتأثر الانزيم بالحرارة العالية أو المنخفضة ، أو تغير حاد في درجة الحموضة أو أي عوامل تؤثر على تركيب البروتين **

* Rate of enzymatic reaction depends on conditions in the immediate enviroment
* الانزيم له ظروف مثلى من درجة حرارة و pH حتى يعمل بشكل مثالي .
⇒ Optimal conditions of enzymes
* الظروف المثلى لإنزيمات الكائن التي تكون متكيفة مع بيئة هذا الكائن .
* عوامل أخرى تؤثر على التفاعل مثل :- تركيز المواد المتفاعلة وتركيز الانزيمات .

* Temperature affect activity of enzymes.
الحرارة تزيد من معدل التفاعلات الكيميائية ، خلال التفاعلات ، الحرارة تزيد من الحركة الجزيئية وبالتالي تزيد احتمالية ارتباط جزيئات الانزيم مع جزيئات المواد المتفاعلة .
* يتضاعف معدل التفاعلات بزيادة درجة الحرارة عشر درجات . (10°c) .
وبكثرة زيادة الحرارة بشكل كبير لا يسرع التفاعل ، حيث كل انزيم له درجة حرارة مثلى ، واذا زادت أو قلت عنها يبطئ التفاعل .

* Extreme temperatures often denature enzymes.
درجات الحرارة القصوى تفسد الانزيم.

* دراسة تأثير درجة الحرارة على نشاط الانزيم باستخدام انزيم (Catechol oxidase) وهو انزيم نباتي يحول Catechol إلى benzoquinone

* في النبات الناضج، عندما ينجرح النبات، يخلق Catechol و Catechol oxidase ويتفاعلان لإنتاج مادة بنية اللون تسمى benzoquinone. تمنع decay in damaged cells ← تساعد النبات

* في هذه التجربة تأخذ الانزيم (Catechol oxidase) من البطاطا (potato extract).

Catechol (المادة المتفاعلة substrate) → catechol oxidase (الانزيم) → benzoquinone (المادة الناتجة product)

11.1

test tube

1	2	3	4	5	6	7
2mL d.H2O	1mL d.H2O	1mL d.H2O	—	—	—	—
1mL Buffer pH 7	1mL Buffer pH 7	1mL Buffer pH 7	1mL Buffer pH 7	1mL Buffer pH 7	1mL Buffer pH 7	1mL Buffer pH 7
—	—	1mL potato extract	1mL potato extract	1mL potato extract	1mL potato extract	1mL potato extract
—	1mL 1% Catechol	—	1mL 1% Catechol	1mL 1% Catechol	1mL 1% Catechol	1mL 1% catechol
22°C	22°C	22°C	22°C	4°C	40°C	80°C

⇒ measure absorbance using spectrophotometer at 470 nm after 20min.
(tube 3 ⇒ Blank)

	الإنزيم Enzyme	المادة المتفاعلة substrate	الناتج product	
① Temp. درجة الحرارة	Catechol oxidase	Catechol	benzoquinone (brown product)	
② pH درجة الحموضة	Catalyase	H_2O_2	O_2 ~~bubbles~~ + H_2O	O_2 bubbles
③ Inhibitor مثبط	peroxidase	H_2O_2	O_2 ~~bubbles~~ + H_2O	O_2 bubbles.

⇒ inhibitor ⇒ hydroxylamine

المؤشر Indicator ⇒ Guaiacol (Brown color)

$E + S \rightleftharpoons$ product

الإنزيم المادة المتفاعلة الناتج

* Catechol oxidase + Catechol ⟶ benzoquinon
* Catalyase + H_2O_2 ⟶ O_2 bubbles + H_2O
* peroxidase + H_2O_2 ⟶ O_2 bubbles + H_2O
* peroxidase + H_2O_2 + hydroxylamine + Guaiacol ⟶ no O_2 bubbles, brown product

11.2 pH affect activity of enzymes.

⇒ Enzymatic Activity is sensitive to pH.

* Acidic (H^+) and Basic (OH^+) solution ⇒ These ions react with charged side chain of enzyme molecules.

* Extreme pH → change enzyme shape → so alter active site of enzyme

* أغلب الانزيمات تعمل على pH متعادل، وبعضها مثل الموجود في المعدة Pepsin تعمل على pH حمضي (حامضي) 1.6

* دراسة تأثير (pH) على الانزيم بواسطة انزيم Catalase ⇐ (يأتي)

انزيم موجود في النبات والحيوان، يسرع عملية تحليل (hydrogen peroxide) H_2O_2.

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{Catalase}} 2H_2O + O_2$$

testtube	d. H_2O	Buffer	H_2O_2	HCl	NaOH	Catalase
1	5mL	1mL/pH7	—	—	—	—
2	4mL	//	—	—	—	1mL
3	2mL	//	3mL	—	—	—
4	1mL	—	3mL	1mL	—	1mL
5	1mL	1mL/pH5	3mL	—	—	1mL
6	1mL	1mL/pH7	3mL	—	—	1mL
7	1mL	1mL/pH9	3mL	—	—	1mL
8	1mL	—	3mL	—	1mL	1mL
9	1mL	1mL/pH7	3mL	1m	—	1mL
10	1mL	1mL/pH7	3mL	—	1mL	1mL

⇒ O_2 Bubbles.

11.3 Inhibitors affect activity of enzymes.

* Peroxidase → enzyme in plant and bacteria ⇒ Convert toxic H_2O_2 to H_2O and O_2. Is a large protein, have reactive iron atom at it's active site.

انزيم يحول H_2O_2 إلى ماء وأكسجين، ويحتوي على ذرة حديد في الموقع النشط له.

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{Peroxidase}} 2H_2O + O_2$$

* Enzyme Peroxidase can be inhibited by chemicals.
⇒ عملية Competitive inhibition.

* Competitive inhibitors ⇒ مواد مثبطة، لها تركيب يشبه تركيب المواد المتفاعلة، تتنافس مع المواد المتفاعلة للارتباط بالأنزيم، ومنع الأنزيم من الارتباط بالمواد المتفاعلة.

مثلاً: Hydroxylamine (مثبط) ($HONH_2$) تشبه تركيب H_2O_2، ترتبط مع ذرة الحديد في الموقع النشط للإنزيم Peroxidase ⇐ حيث تنافس حتى لا يرتبط مع H_2O_2.

* إذا كان تركيز الأنزيم جدا عالي وتركيز المادة المثبطة قليلة، يمكن أن تقلل من التثبيط.
⇐ في هذا التفاعل سوف يتم قياس كمية الأكسجين عن طريق وضعها مع صبغة التي تغير اللون عندما تتأكسد إلى اللون البني.

* Guaiacol ⇒ Dye ⇒ turns from Colorless to brown when it oxidized by oxygen.

* كمية أو شدة اللون البني في نهاية التفاعل تناسب مع كمية الأكسجين الناتجة.

⇒ measure the absorbance by spectrophotometer at 470 nm.

$$O_2 + \underset{\text{(Colorless)}}{\text{Guaiacol}} \longrightarrow \underset{\text{(Brown)}}{\text{oxidized Guaiacol}}$$

لفت turnip.

* absorbance of tuffip (لفت) at 470nm ⇒ 0.1 – 0.2 (خطوة سابقة للعمل) Peroxidse كـ انزيم

Testtube	d.H2O	Guaiacol	Sub 3% H_2O_2	enzyme Turnip extract	Hydroxylamine
1	5.9 mL	0.1mL	—	—	—
2	5.8 mL	—	0.2mL	—	—
3	5.7 mL	0.1 mL	0.2 mL	—	—
4	4.9 mL	0.1 mL	—	1 mL	—
5	4.7 mL	0.1 mL	0.2 mL	1mL	—
6	4.2 mL	0.1 mL	0.2 mL	1mL	0.5mL
7	3.7 mL	0.1 mL	0.2 mL	1.5mL	0.5 mL
8	3.2 mL	0.1 mL	0.2 mL	2 mL	0.5 mL
9	2.2 mL	0.1mL	0.2 mL	3 mL	0.5 mL

Enzymes (Bio catalyst)

- Enzymes:- proteins speed up chemical reactions, without being ~~used~~ consumed by the reaction.

- All living cells contain thousands of different enzymes, each enzyme promoting different chemical reaction.

* Inhibitor ⇒ Bind to enzyme ⇒ so disrupting its function.

* Enzymes need the right conditions to work.

* تتأثر الانزيمات بالعوامل الخارجيه مثل درجه الحراره Temp. ودرجه الحموضه pH .

* الانزيمات هي محفزات بيولوجيه تنظم العمليات الحيويه في اجسام الكائنات الحيه .

Enzyme + Substrate ⟶ product + Enzyme

(المواد المتفاعلة) (النواتج)

~~وفيز أحياء عامة (١)~~

~~الاربعاء 11/12/2019~~ ⟵ 11-12