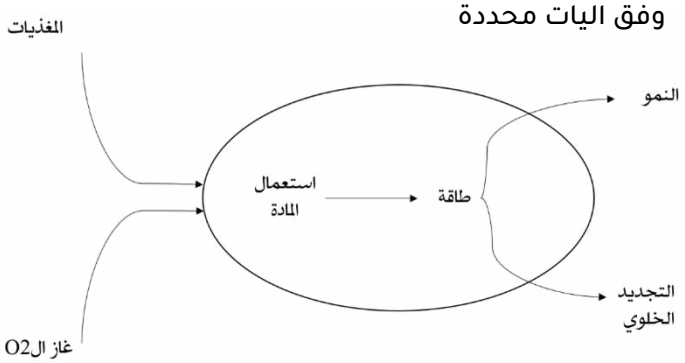
تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الأغذية

-ان الغذاء يوفر للعضويات المواد الضرورية لبنائها و نموها كما يوفر لها الطاقة التي تتطلبها التفاعلات البيوكيميائية

- تتواجد الطاقة في الطبيعة على عدة أشكال من بينها الطاقة الكامنة المتواجدة في الأغذية الا ان النشاطات الحيوية تتطلب طاقة قابلة للاستعمال تتحصل عليها وفق اليات محددة



ماهي الآليات التي تسمح بتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الأغذية ؟

التنفس

تمهيد :

إن جميع الكائنات الحية تتنفس وهذا ما هو إلا تنفس خلاياها ، حيث يتم من خلالها إمتصاص الO2 وطرح الـ CO2 و الماء و إنتاج الطاقة الضرورية.

1- المظاهر الخارجية للتنفس:

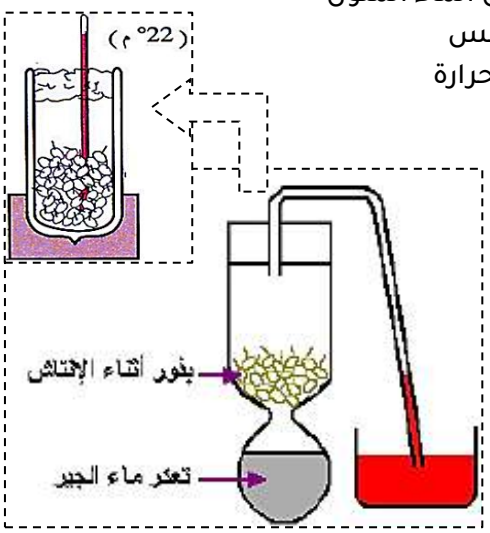
أ- التركيب التجريبي في حالة بذور أثناء الانتاش

❖ الملاحظات:

-ارتفاع مستوى الماء الملون

-تعكر رائق الكلس

-ارتفاع درجة الحرارة



❖ التفسير:

- ارتفاع مستوى الماء الملون في الأنبوب وهذا يدل على إمتصاص الـ O_2 من طرف البذور المنتشة
- تعكر رائق الكلس و هذا راجع الى أن البذور المنتشة طرحت الـ CO_2
- ارتفاع درجة حرارة داخل الوعاء و هذا راجع الى حدوث نشاط حيوي هام نتج عنه طاقة حرارية
- تشكل قطرات من الماء على جدران الوعاء صادر من هدم المادة

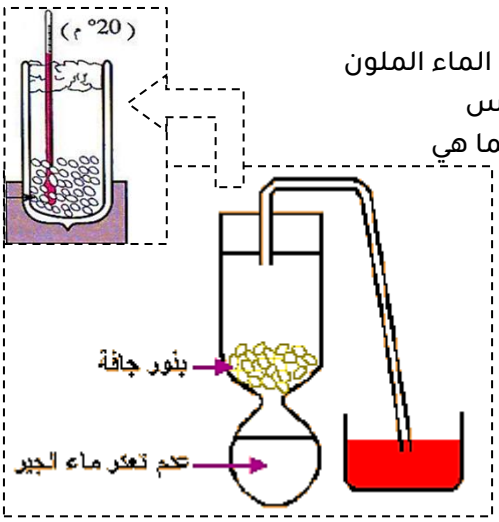
ب- التركيب التجريبي في حالة بذور جافة

الملاحظات:

-عدم ارتفاع مستوى الماء الملون

-عدم تعكر رائق الكلس

-بقاء درجة الحرارة كما هي



❖ التفسير:

- عدم ارتفاع الماء الملون في الأنبوب و عدم تعكر رائق الكلس و ثبات درجة الحرارة راجع الى غياب ظاهرة التفس عند البذور الجافة

نتيجة 1:

- المبادلات الغازية للتنفس: أثناء الإنتاش تقوم البذور المنتشة بعملية التنفس حيث تمتص الـ O_2 و تطرح الـ CO_2
- ارتفاع درجة الحرارة (مظهر من مظاهر الطاقة): أثناء التنفس جزء من الطاقة الناتجة عن التنفس يكون على شكل حرارة.

2- استهلاك المادة العضوية

أ- تفسير تآكل حبيبات النشاء أثناء الإنتاش:

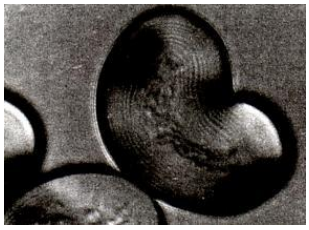
قبل الانتاش : ظهور الصانعات النشوية كاملة مستوية الحواف و لم تتآكل يعود إلى عدم تحللها و عدم استهلاك مدخراتها لأن البذرة الجافّة حياتها بطيئة .

أثناء الانتاش : ظهور الصانعات النشوية متآكلة غير مستوية الحواف يعود إلى استهلاكها من قبل الرشيم حيث قامت بتحليل النّشاء المخزّن فيها إلى غلوكوز ليستعمله الرشيم في مرحلة النّشاط (حياة نشيطة) .

ب- الصورة التي تتواجد فيها الطاقة في البذور:

قبل الانتاش : في البذور الجافة تكون الطّاقة بصورة كامنة في المادّة العضوية المدخرة .

أثناء الانتاش : مرحلة الحياة النشيطة يتم تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الأغذية الى الطاقة قابلة للاستعمال بالاضافة إلى طاقة حرارية . نتيجة هدم الجلوكوز بتكسير الروابط الكيميائية بين كربوناتها.



صانعات نشويّة لبذور فاصولياء غير منتشة

تآكل الصانعات النشويّة لبذور الفاصولياء المنتشة

مفهوم التنفس : ظاهرة حيوية يتمّ خلالها هدم كلّي لمادّة الايض في الخلية في وجود ثنائي الأكسجين O_2 و تحويل للطاقة الكيميائية الكامنة في مادة الأيض إلى طاقة داخلية قابلة للاستعمال و حرارة كما يتمّ تحرير مواد معدنية فقط. ثاني أكسيد الكربون CO_2 و بخار الماء H_2O .

وفق المعادلة الإجمالية التالية :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{انزيمات}]{} \underset{\text{طاقة}}{6CO_2 + 12H_2O_2 + E}$$

60% من الطاقة تضيع على شكل حرارة

40% من الطاقة الناتجة على شكل طاقة قابلة للأستعمال

التخمر

تمهيد:

التخمر ظاهرة تميز بعض الكائنات غير ذاتية التغذية كالكائنات المجهرية (بكتريا ...) التي يمكنها العيش في غياب الهواء.

1- تشترك التخمرات في الخصائص التالية:

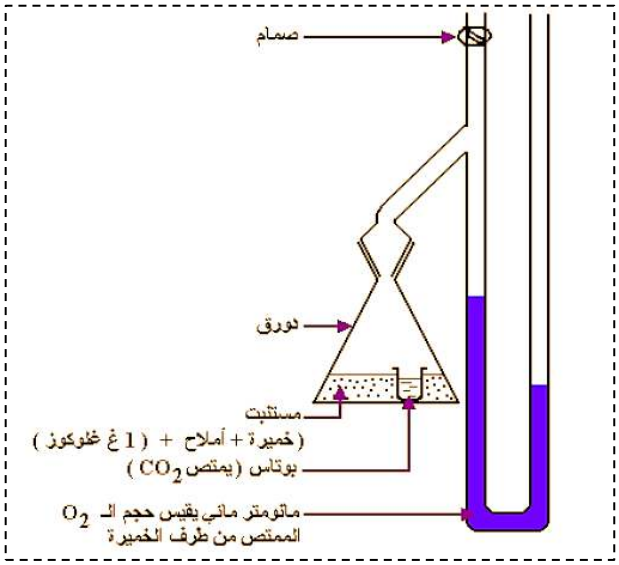
-هدم جزئي للمغذيات

-تحرير جزئي للطاقة

-غالبا ما تتطلب وسط لا هوائي

2- نمو خلايا خميرة الخبز في الوسطين هوائي ولا هوائي:

أ- خميرة الخبز في الوسط الهوائي:



جهاز واربورغ

❖ الملاحظات:

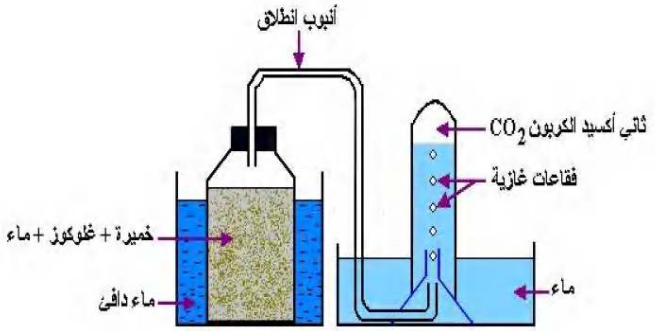
-ارتفاع الماء الملون

-زيادة وزن البوتاس الذي يدل على تثبيته لغاز الـ CO_2 المطروح من قبل الخميرة

-زيادة كبيرة لكتلة الخميرة يدل على حصولها على طاقة كافية استعملتها الخميرة في النمو والتكاثر.

النتيجة : في الوسط الهوائي قامت خميرة الخبز بعملية التنفس حيث تم هدم الغلوكوز كليا منتجا الطاقة اللازمة للنمو وطرح غاز CO_2.

ب- خميرة الخبز في الوسط اللاهوائي:



التخمر الكحولي للغلوكوز

❖ الملاحظات:

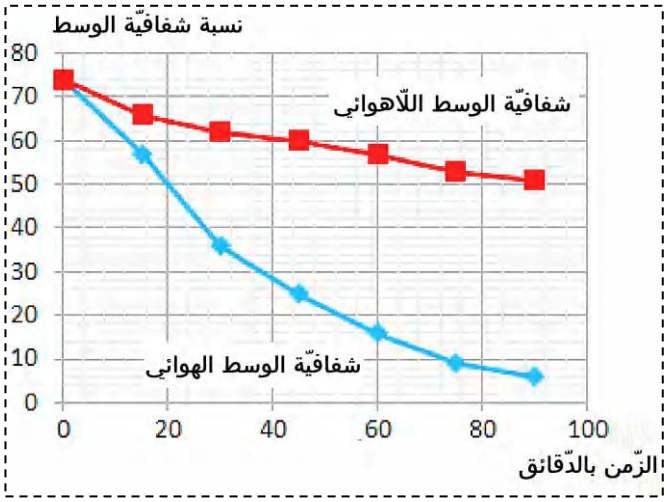
-انطلاق الفقاعات الغازية عبارة عن غاز CO_2 أي ان الخميرة طرحت CO_2

-تشكل الكحول الاثيلي الناتج عن الهدم الجزئي لجزئ الغلوكوز.

النتيجة : في الوسط اللاهوائي قامت خميرة الخبز بعملية التخمر حيث يتم هدم الغلوكوز جزئيا منتجا طاقة ضئيلة بالاضافة الى CO_2 والكحول الاثيلي.

3- تفسير اختلاف النمو في الوسطين الهوائي واللاهوائي

يمثل المنحنى متابعة تطوّر نمو خلايا الخميرة في الوسطين الهوائي و اللاهوائي حيث أنّ شفافية الوسط مرتبطة بعدد خلايا الخميرة في وحدة الحجم (النّسبة المئوية % للضوء الذّي يجتاز العيّنة)

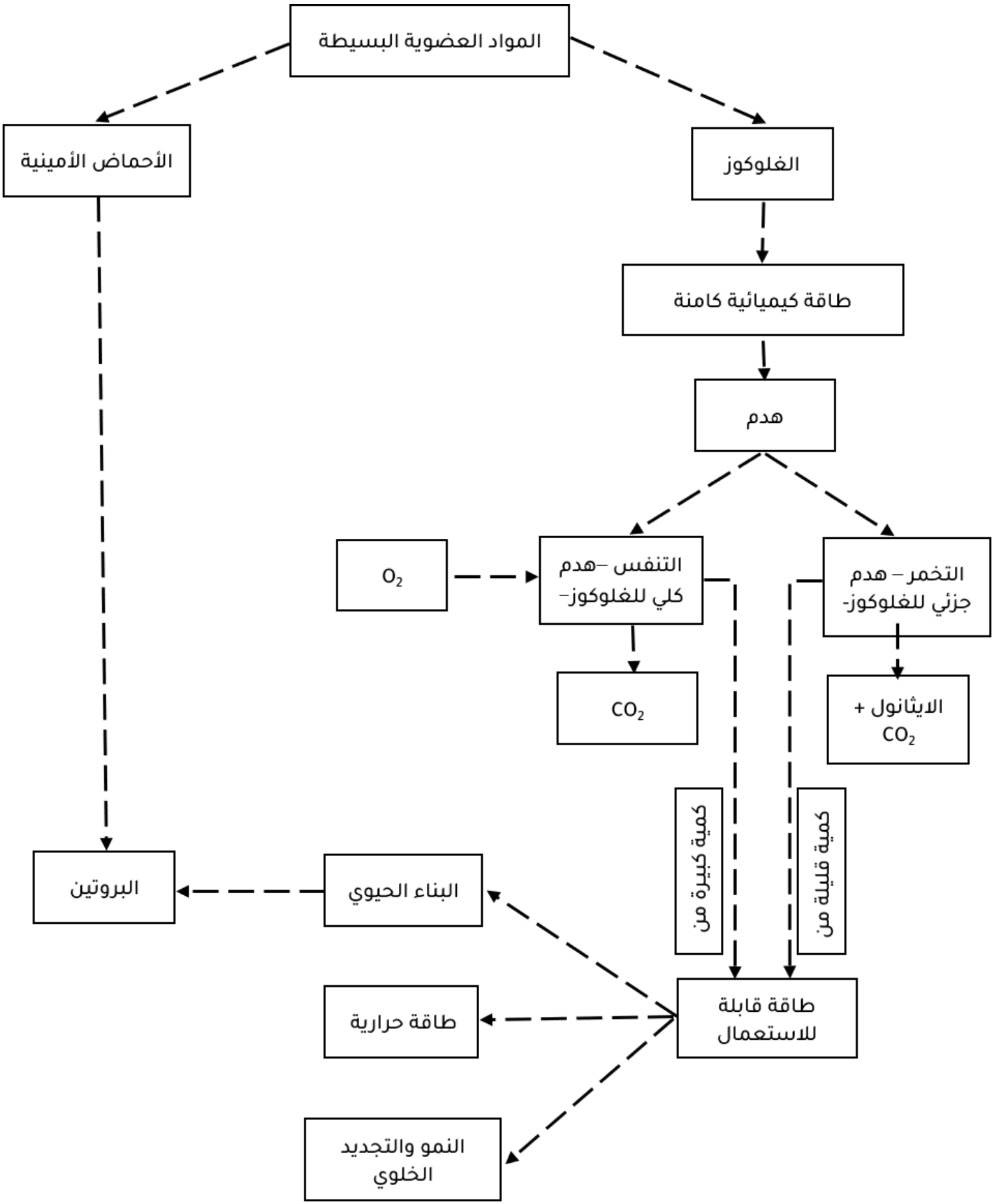


نمو خلايا الخميرة في الوسطين الهوائي واللاهوائي

في الوسط الهوائي:
تناقص سريع و بقيمة كبيرة في الشفافية مع مرور الزمن راجع الى زيادة عدد خلايا الخميرة الناتج عن انقسامها السريع . أي أنه في الوسط الهوائي يحدث هدم كلي للمادة العضوية بظاهرة التنفس ينتج عنه كمية كبيرة من الطاقة تسمح بنمو كبير لخلايا الخميرة وبالتالي يؤدي الى تناقص في الشفافية الوسط
في الوسط اللاهوائي:
تناقص بطيء وضعيف للشفافية مع مرور الزمن لان سرعة انقسام الخلايا يكون بطيئا في الوسط اللاهوائي.
لانه حدث هدم جزئي للمادة العضوية بظاهرة التخمر ينتج عنه كمية قليلة من الطاقة و التي لا تسمح الا بنمو قليل لخلايا الخميرة.

مفهوم التخمر: هو ظاهرة يتم من هدم جزئي للمادة العضوية يتم من خلالها تحويل جزئي للطاقة الموجودة في المادة العضوية الى طاقة داخلية ضئيلة قابلة للاستعمال و كمية قليلة من CO_2..وينتج عن التخمر مواد عضوية تحتوي على طاقة (الايتانول، حمض اللبن، حمض الخل،...)
يمكن تلخيص ظاهرة التخمر في المعادلة التالية:

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2CO_2+2C_2H_5OH + 120Kj$$



مخطط أليات استعمال المادة وتحويل الطاقة