



- 90- ما هي الطاقة المباشرة المستعملة لتحويل الـ ADP الى الـ ATP ؟  
ج- الطاقة الكيموأسموزية ( طاقة البروتونات التي عبرت الكرية المذبذبة )  
91- ما هي الجزيئة التي تستقبل الالكترونات مؤقتا و التي لها دور في تركيب السكريات ( حلقة كالفن ) ؟  
ج-  $NADP^+$   
92- ما هو السكر الناتج في حلقة كالفن ؟  
ج- الفوسفوغليسير ألدهيد ( سكر ثلاثي ) و يستعمل لتركيب سكر سداسي  
93- هل مركب الفوسفوغليسير ألدهيد PGAL غير ثابت, علل ؟  
ج- نعم, جزء منه يعتبر كمادة أيض وسطية يتم تركيبه و تحويله

الوحدة 2 : اليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة الى طاقة قابلة للاستعمال المباشر ATP ( 78 سؤال و جواب )

- 1- حدد مقر عملية التنفس ( الأكسدة التنفسية )  
ج- الميتوكوندري  
2- حدد شروط حدوث ظاهرة التنفس  
ج- غلوكوز, الأكسجين, الماء  
3- حدد نواتج ظاهرة التنفس  
ج-  $CO_2$ , طاقة  
4- تعرف على المظاهر الخارجية التي تدل على حدوث ظاهرة التنفس  
ج- استهلاك الأكسجين و طرح غاز الفحم  
5- كم تقدر الطاقة الكامنة لجزيئة الغلوكوز ؟  
ج- 2860 كيلوجول  
6- كم تقدر الطاقة المنتجة (القابلة للاستعمال المباشر) من عملية التنفس ؟  
ج- 1159 كيلوجول  
7- كم تقدر الطاقة الضائعة على شكل حرارة ؟  
ج- 1701 كيلوجول  
8- قارن بين مظهر الميتوكوندري في الوسط الهوائي و الوسط اللاهوائي  
ج- في الوسط الهوائي تكون الميتوكوندري بحجم كبير نامية ( ذات أعراف نامية ) و بأعداد كبيرة ( نشطة), في الوسط اللاهوائي تكون الميتوكوندري بحجم صغير غير نامية و بأعداد قليلة ( غير نشطة )  
9- علل أكسدة الكواشف الملونة كأخضر جانوس عند إضافتها إلى وسط يحتوي على ميتوكوندري موجودة في وسط هوائي , فسر ذلك  
ج- تعلق بتغير اللون حيث يظهر أخضر جانوس باللون الأخضر و يفسر ذلك بحدوث عملية أكسدة و هذا باستهلاك الميتوكوندري  $O_2$   
10- حدد العلاقة الموجودة بين الميتوكوندري و تهوية وسط الزرع  
ج- تهوية وسط الزرع الغرض منه توفير الأكسجين اللازم لنشاط الميتوكوندري  
11- قدم في فقرة وصفا لبنية الميتوكوندري  
ج- هي عضيات ذات بنية حجرية مقسمة إلى حجرتين و هما الفراغ بين الغشائين و المادة الأساسية تتخذ شكل بيضوي يتراوح قطرها بين 0.1 و 0.5 ميكرون و طولها بين 0.5 و 2 ميكرون, يحيط بالميتوكوندري غلاف مكون من غشائين بينهما فراغ و يحتوي الغشاء الداخلي



منها على اثناءات كثيرة تدعى الأعراف الميتوكوندري تزيد مساحة الغشاء الداخلي بدرجة كبيرة، يحيط الغشاء الداخلي بتجويف يدعى المادة الأساسية التي تحتوي على ريبوزومات حبيبات ادخارية و مادة وراثية

12- حدد العلاقة الموجودة بين طول الأعراف و كمية الأكسجين في الوسط

ج- طردية

13- لماذا يتميز الغشاء الداخلي ؟

ج- يتميز بمحتواه العالي من البروتينات مقارنة بالغشاء الخارجي حيث يحتوي على عدد من نواقل الالكترونات الغشائية تشكل ما يعرف بالسلسلة التنفسية و أجسام كروية تمتد في المادة الأساسية تسمى الكريات المذنبه

14- لماذا يتميز الغشاء الخارجي ؟

ج- يحتوي على قنوات غشائية كبيرة تسمح بمرور العديد من الجزيئات بسهولة في الاتجاهين

15- حدد الاختلاف الأساسي بين الغشاء الداخلي و الخارجي فيما يخص نقل الجزيئات

ج- الغشاء الخارجي يسمح بمرور العديد من الجزيئات بسهولة في الاتجاهين بينما الغشاء الداخلي لا يسمح بمرور الجزيئات إلا عبر نواقل متخصصة

16- ما ذا تستنتج فيما يخص الاختلاف في التركيب الكيمويوي للمادة الاساسية للغشاءين الداخلي و الخارجي ؟

ج- اختلاف الوظيفة الحيوية

17- حدد طبيعة تفاعلات التنفس

ج- أكسدة-ارجاعية

18- لماذا تتميز المادة الأساسية من حيث التركيب الكيمويوي ؟

ج- تحتوي على عدد كبير من الإنزيمات منها نازعات الهيدروجين و نازعات الهيدروجين و الكربوكسيل التي تحتاج إلى عوامل مساعدة تسمى المرافقات الإنزيمية

19- بين أهمية تشكل الأعراف الداخلية للميتوكوندري

ج- للزيادة في مساحة الغشاء الداخلي بالتالي الرفع من مردودية التفاعل

20- ما هي مادة الايض المستعملة من طرف الميتوكوندري و كيف تعلق اجابتك ؟

ج- مادة الايض المستعملة من طرف الميتوكوندري هي حمض البيروفيك و نعلل ذلك بنقص الأكسجين في الوسط عند إضافة حمض البيروفيك و الذي يتم استهلاكه من طرف الميتوكوندري

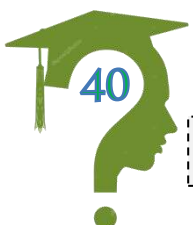
21- ما هي مختلف المظاهر الحادثة عند استعمال غلوكوز مشع في وسط هوائي و في وسط لاهوائي ؟

ج-

وسط هوائي	وسط لاهوائي
نفاذية الغلوكوز لداخل الهيولى الخلوية	نفاذية الغلوكوز لداخل الهيولى الخلوية
تحول الغلوكوز إلى حمض البيروفيك (تحلل سكري)	تحول الغلوكوز إلى حمض البيروفيك (تحلل سكري)
انتقال حمض البيروفيك من الهيولى لداخل الميتوكوندري	هدم حمض البيروفيك في الهيولى
هدم حمض البيروفيك في المادة الأساسية للميتوكوندري و إنتاج أحماض حلقة كريبس مع طرح غاز الفحم	إنتاج ايثانول و طرح غاز الفحم
استهلاك الأكسجين و تشكل ماء ( فسفرة تأكسدية )	

22- حدد مقر تحول حمض البيروفيك في الوسط الهوائي

ج- داخل الميتوكوندري





23- حدد مقر تحول حمض البيروفيك في الوسط اللاهوائي

ج- في الهيمولي

24- حدد مقر تحول الغلوكوز إلى حمض البيروفيك في الوسطين الهوائي و اللاهوائي و سمي العملية

ج- في الهيمولي و تسمى العملية بالتحلل السكري

25- ماذا يحدث للمرافقات الانزيمية خلال التحلل السكري

ج- يتم إرجاعها

26- ماذا يحدث خلال التحلل السكري ؟

ج- يتم أكسدة المادة العضوية مما يسمح بإرجاع المرافقات الانزيمية ( تفاعلات أكسدة و ارجاع ) كما يتم فسفرة للسكريات و نزع الفوسفات من مادة التفاعل

27- حدد شروط حدوث التحلل السكري

ج- مادة الايض ( الغلوكوز )  $NAD^+$ ,  $ADP$ ,  $P_i$

28- سمي نوع التفاعل الذي يؤدي الى تركيب الـ  $ATP$  انطلاقا من نزع الفوسفات من مادة الايض

ج- التركيب المباشر و يحدث مرتين خلال التحلل السكري و مرة واحدة خلال تفاعلات كريبس و ينتج  $4ATP$

29- أذكر المراحل الثلاث لهدم الغلوكوز في الوسط الهوائي و كيف تعرف المرحلتين (2) و (3)

ج-

المرحلة (1) : تتم في الهيمولي و تعرف بالتحلل السكري

المرحلة (2) : تتم في المادة الاساسية للميتوكوندري و تعرف بحلقة كريبس

المرحلة (3) : تتم في الغشاء الداخلي للميتوكوندري و تعرف بالفسفرة التأكسدية

تعرف المرحلتين (2) و (3) بالأكسدة التنفسية و يرتبط حدوثها بالميتوكوندري

30- حدد المظاهر الخارجية التي تدل على هدم حمض البيروفيك

ج- استهلاك الاكسجين و طرح  $CO_2$

31- حدد مقر المرحلة التحضيرية

ج- المادة الأساسية للميتوكوندري

32- أذكر شروط حدوث المرحلة التحضيرية

ج- حمض البيروفيك, مرافق الإنزيم (أ), معقد أنزيمي (نازع هيدروجين و كربوكسيل),  $NAD^+$

33- ما هي نواتج التحلل السكري لجزيئة غلوكوز واحدة ؟

ج- جزيئين من حمض البيروفيك,  $2ATP$ ,  $2NADH$ ,  $H^+$

34- حدد نواتج المرحلة التحضيرية انطلاقا من جزيئين من حمض البيروفيك

ج- جزيئين من أستيل مرافق الإنزيم (أ), جزيئين من غاز الفحم,  $2NADH$ ,  $H^+$

35- حدد نوع تفاعل المرحلة التحضيرية ( ملاحظة : دائما تكتب المرحلة التحضيرية مع حلقة كريبس في الإجابة )

ج- نزع كربوكسيل تأكسدية

36- حدد عدد ذرات الكربون لكل من حمض البيروفيك و أستيل مرافق الإنزيم (أ)

ج- حمض البيروفيك : 3 و أستيل مرافق الإنزيم (أ) : (2)



37- حدد مقر حدوث تفاعلات حلقة كريس

ج- في المادة الأساسية للميتوكوندري

38- أذكر شروط ضرورة لحدوث تفاعلات حلقة كريس

ج- أستيل مرافق الإنزيم (أ)، مركب رباعي الكربون ( حمض الاكزالوأستيك )، أنزيم نازع هيدروجين،  $NAD^+$ ,  $FAD$ ,  $ADP$  ;  $Pi$  معقد إنزيمي ( نازع هيدروجين و كربوكسيل )،

39- تعرف على أول مركب يتثبت عليه أستيل مرافق الإنزيم (أ)

ج- حمض الاكزالوأستيك ( مركب رباعي الكربون )

40- تعرف على أول مركب يظهر بعد إدماج أستيل مرافق الإنزيم (أ)

ج- حمض الليمون ( مركب سداسي الكربون )

41- تعرف على نواتج تفاعلات حلقة كريس انطلاقا من جزيئة غلوكونز واحدة

ج-  $2CoASH$ ,  $2ATP$ ,  $4CO_2$ ,  $6NADH$ ,  $H^+$ ,  $2FADH_2$

42- تعرف على أنواع المرافقات الإنزيمية المتدخلة في هدم مادة الايض ؟

ج-  $NAD^+$ ,  $FAD$

43- تعرف على انواع التفاعلات خلال سلسلة حلقة كريس ؟

ج-

غاز الفحم و المرافق الإنزيمي المنزوع	
$NAD^+$ , $CO_2$	نزع كربوكسيل تأكسدية مرتين
$NAD^+$	نزع الهيدروجين و إرجاع المرافق الإنزيمي مرة
$FAD$	نزع الهيدروجين و إرجاع المرافق الإنزيمي مرة
$ATP$	تركيب مباشر للطاقة

44- حدد عدد تفاعلات حلقة كريس، التحلل السكري، حلقة كالفن

ج-

5	حلقة كالفن
10	التحلل السكري
7 + المرحلة التحضيرية	حلقة كريس

45- صف في فقرة المرحلة التحضيرية

ج- بعد دخول حمض البيروفيك الناتج من هدم الغلوكونز في الهيولى تتم عملية الهدم عن طريق تحويل حمض البيروفيك إلى أستيل مرافق الإنزيم (أ) و هو مركب ثنائي الكربون، يتم خلال هذا التفاعل أكسدة و نوع كربوكسيل من حمض البيروفيك حيث تتم عملية أكسدة مع إرجاع المرافق الإنزيمي و نزع غاز الفحم بواسطة معقد أنزيمي كبير

46- حدد نوع الهدم الذي أدى إلى الحصول على حمض البيروفيك انطلاقا من غلوكونز بالتحلل السكري

ج- هدم جزئي للمادة الايض ليمت مواصلة هدم حمض البيروفيك إما بالتنفس أو التخمر

47- هل الحصيصة الطاقوية للتحلل السكري ايجابية أم سلبية ؟

ج- ايجابية

48- تعرف على مصير المركب ثنائي الكربون ( أستيل مرافق الانزيم (أ) )

ج- يستمر هدمه خلال سلسلة من التفاعلات تعرف بحلقة كريس في المادة الأساسية للميتوكوندري



#### 49- حدد دور الغشاء الداخلي للميتوكوندري

ج- النواقل الالكترونية الغشائية تنقل الكترولونات إلى المستقبل النهائي لها الأكسجين و تضخ بروتونات أما الكرية المذبذبة فتركب طاقة كيميائية قابلة للاستعمال المباشر

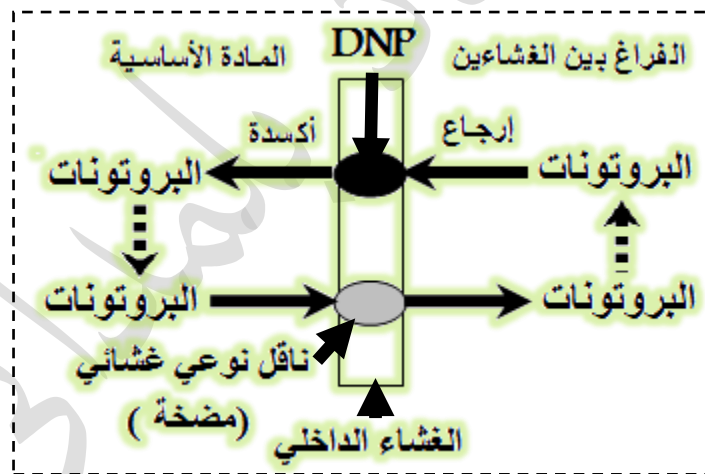
50- عند وضع ميتوكوندري في وسط فيزيولوجي مضاف إليه الأكسجين ماذا تتوقع ؟, فسر النتائج المتوقعة

ج-

النتائج المتوقعة	التفسير
قبل إضافة الأكسجين تبقى درجة حموضة الوسط ثابتة عند قيمة مرتفعة تساوي 7 أي معتدلة	عدم خروج بروتونات من الميتوكوندري لعدم أكسدة النواقل المرجعة لغياب الأكسجين
بعد إضافة الأكسجين تنخفض درجة حموضة الوسط بسرعة تصبح تساوي 1	ارتفاع تركيز البروتونات في الوسط الخارجي نتيجة خروج سريع للبروتونات من الميتوكوندري ناتجة من أكسدة النواقل المرجعة لتوفر الأكسجين
بعد مدة زمنية من إضافة الأكسجين تعود درجة حموضة الوسط إلى قيمتها الأصلية بصفة بطيئة	انخفاض تركيز البروتونات في الوسط الخارجي نتيجة دخول بطيء للبروتونات إلى الميتوكوندري لتوقف أكسدة النواقل المرجعة راجع لنفاذ الأكسجين
عودة سريعة لدرجة DNP حالة إضافة مادة ال- حموضة الوسط إلى القيمة الأصلية	تجعل هذه المادة الغشاء الداخلي للميتوكوندري نفوذا للبروتونات اتجاه نحو المادة الأساسية

51- بين برسم تخطيطي كيف تجعل مادة ال-DNP الغشاء الداخلي نفوذا للبروتونات دون تخريبه

ج-



52- حدد مقر الفسفرة التأكسدية

ج- الغشاء الداخلي للميتوكوندري

53- حدد شروط حدوث الفسفرة التأكسدية

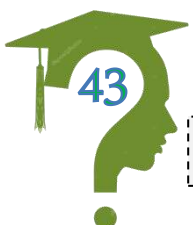
ج-  $NADH, H^+, FADH_2, ADP, Pi, O_2$

54- حدد مكونات السلسلة التنفسية

ج- النواقل الالكترونية الغشائية

55- حدد نواتج الفسفرة التأكسدية

ج-  $NAD^+, FAD, ATP, H_2O$





المتحركة	الثابتة	المضخة
T2 – T5	T1-T3-T5	T1-T3-T5

56- حدد النواقل الالكترونية الغشائية الثابتة و المتحركة و التي تعمل كمضخة في جدول

57- حدد الآلية الفيزيائية لانتقال الالكترونات في السلسلة التنفسية

ج- وفق الاتجاه التلقائي من كمون أكسدة و إرجاع منخفض إلى كمون أكسدة و إرجاع مرتفع مع تحرير طاقة

58- تعرف على مصير الطاقة المحررة من انتقال الالكترونات في السلسلة التنفسية

ج- تستغل من أجل ضخ البروتونات من المادة الأساسية إلى الفراغ بين الغشاءين عكس تدرج التركيز

59- تعرف على المستقبل النهائي للإلكترونات في الفسفرة التأكسدية, حدد مصيره

ج- هو الأكسجين و مصيره يرجع إلى ماء

60- حدد مقر أكسدة المرافقات الإنزيمية ( الفسفرة التأكسدية )

ج- في المادة الأساسية

61- حدد مقر إرجاع الأكسجين ( الفسفرة التأكسدية )

ج- في المادة الأساسية

62- حدد مقر تراكم البروتونات ( الفسفرة التأكسدية )

ج- في الفراغ بين الغشاءين

63- حدد سلوك الغشاء الداخلي اتجاه البروتونات

ج- يتميز بأنه نفوذ للبروتونات في اتجاهين انتقال البروتونات من المادة الأساسية إلى الفراغ بسرعة عكس تدرج التركيز بواسطة النواقل

الالكترونية الغشائية انتقالها من الفراغ إلى المادة الأساسية بصفة بطيئة عبر الكرية المذنبه وفق ظاهرة الميز ( تحرير الطاقة الكيموأسموزية )

64- حدد مستويات تجديد المرافقات الإنزيمية في التركيب الضوئي, التنفس, التخمر ( آلية التجديد )

ج-

65- حدد المعطي الأول للإلكترونات في التركيب الضوئي

ج- الماء

66- حدد المعطي للإلكترونات في الفسفرة التأكسدية

ج- المرافقات الإنزيمية

67- صف في فقرة باختصار المراحل الأساسية للفسفرة التأكسدية

ج-

المرحلة (1): أكسدة المرافقات الإنزيمية

المرحلة (2): انتقال الالكترونات عبر سلسلة التنفسية و ضخ البروتونات

المرحلة (3) تركيب الطاقة الكيميائية القابلة للاستعمال المباشر

المرحلة (4): إرجاع الأكسجين و تشكل الماء

68- علل تسمية الفسفرة التأكسدية

ج- أكسدة : لأن أكسدة المرافقات الإنزيمية, الفسفرة : لتركيب طاقة كيميائية قابلة للاستعمال المباشر ATP

الظاهرة	مستوى التجديد	نوع المرافق الإنزيمي
التركيب الضوئي	الحشوة	$NADP^+$
التنفس	المادة الأساسية	$NAD^+ - FAD$
التخمر	الهيولى	$NAD^+$





الدور	
T1	نقل الإلكترونات و ضخ بروتونات, أكسدة $NAD^+$
T2	نقل الإلكترونات و أكسدة FAD
T3	نقل الإلكترونات و ضخ بروتونات
T4	نقل الإلكترونات
T5	نقل الإلكترونات و ضخ بروتونات, إرجاع الأكسجين

69- بين في جدول دور النواقل الالكترونية الغشائية بدقة

ج-

70- حدد مقر التخمر الكحولي

ج- الهيولى الخلوية

71- حدد شروط حدوث التخمر الكحولي

ج- حمض البيروفيك,  $ADP, Pi, NAD^+ / NADH, H^+$

72- حدد نواتج التخمر الكحولي

ج- الايثانول, غاز الفحم و  $ATP$

73- فسر إنتاج كميات قليلة من الخميرة بعملية التخمر بالمقارنة بعملية التنفس

ج- لإنتاج كمية ضئيلة من الطاقة نتيجة الهدم الجزئي للغلوكوز

74- هل يحتاج التخمر اللبني الأكسجين ؟

ج- لا بالرغم من انه يحدث في وجوده و يتم هذا النوع من التخمر عند الإنسان أما التخمر الكحولي فيحدث عند النبات

75- في ماذا يشترك كل من التنفس و التخمر ؟

ج- يشتركان في المرحلة الأولى من عملية المادة الايضية و هي التحلل السكري

76- ماذا يتطلب استمرار كل من التركيب الضوئي, التنفس و التخمر ؟

ج-

77- بين في جدول حصيلة كل من التحلل السكري,

الأكسدة التنفسية و التخمر في جدول

ج-

الظاهرة الحيوية	تجديد المرافق الإنزيمي	يتطلب تدخل
التركيب الضوئي	$NADP^+$	$CO_2$
التنفس	$NAD^+ - FAD$	$O_2$
التخمر	$NAD^+$	إرجاع الاستيل الديهيد

مواد ناتجة عضوية أو معدنية	ATP	FADH2	$NADH, H^+$	$CO_2$	
حمض بيروفيك	2	0	2	0	التحلل السكري
أستيل مرافق الانزيم (أ) و غاز الفحم	0	0	2	2	م.تحضيرية
غاز الفحم, مرافق الانزيم (أ)	2	2	6	4	حلقة كريبس
الماء	0	0	0	0	فسفرة تأكسدية
	4	2	10	6	المجموع
	4 ATP	2 ATP	30 ATP	0	الحصيلة الطاقوية
	38 ATP				

مواد ناتجة عضوية أو معدنية	ATP	FADH2	$NADH, H^+ / NAD^+$	$CO_2$	
ايثانول و $CO_2$	2	0	2	2	التخمر الكحولي
	2 ATP				الحصيلة الطاقوية

78- تعرف على المظاهر الخارجية التي تدل حدوث التخمر الكحولي

ج- انطلاق  $CO_2$