

Аэроб болон анаэроб амьсгалын тэгшитгэл бичих



1. Доор өгөгдсөн хоол тэжээлийн бодисуудаас эсийн амьсгалаар задарч энерги үүсгэхэд ашиглагддаг хоёр бодисыг сонгож, доогуур нь зурна уу.

Уураг Эрдэс бодис Эслэг Өөх тос Нүүрс ус

2. Эсийн аэроб болон хүний булчингийн эсийн анаэроб амьсгалын үгэн тэгшитгэл өгөгджээ. Үгэн тэгшитгэлийг ашиглан тэнцүүлсэн тэгшитгэлийг бичнэ үү.

Глюкоз + хүчилтөрөгч → нүүрсхүчлийн хий + ус + энерги

.....

Глюкоз → Сүүний хүчил + энерги

.....

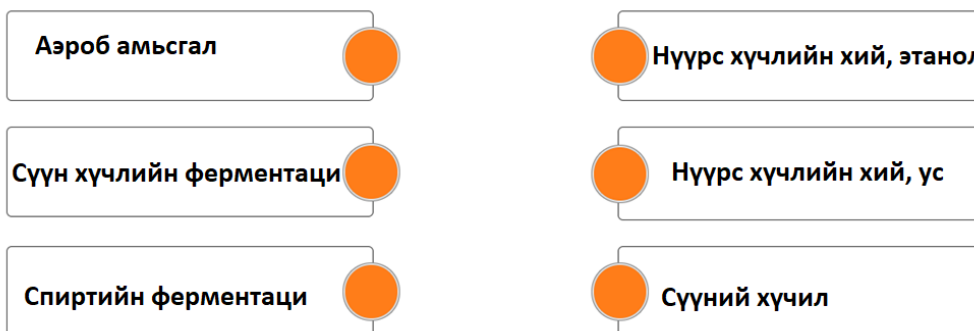
3. Хөрөнгө мөөгний эс болон булчингийн эсэд явагдах аэроб болон анаэроб амьсгалын дүнд үүсэх эцсийн бүтээгдэхүүнийг нөхөж бичнэ үү.

Эс	Эсийн амьсгалын дүнд үүсэх эцсийн бүтээгдэхүүн	
	Аэроб амьсгал	Анаэроб амьсгал
Хөрөнгө мөөгний эс +	Этанол + Нүүрсхүчлийн хий
Хүний булчингийн эс	Нүүрсхүчлийн хий + Ус

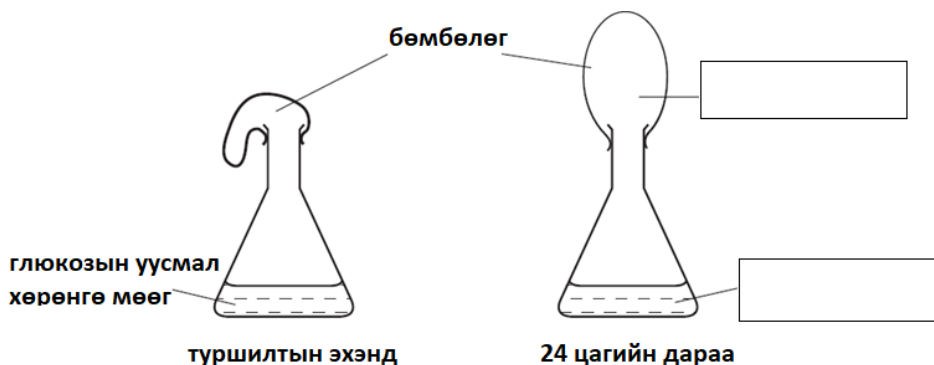
Хүчилтөрөгч хангалтгүй нөхцөлд булчинд анаэроб амьсгалаар сүүний хүчил, хөрөнгө мөөгөнд этанол үүсдэг болохыг тайлбарлах



1. Эсийн амьсгал нь аэроб болон анаэроб амьсгал гэж 2 төрөл байдаг. Анаэроб амьсгалыг ферментаци гэж нэрлэх тохиолдол ч байдаг. Эсийн аэроб болон анаэроб амьсгалын дүнд үүсдэг эцсийн бүтээгдэхүүнийг тохируулан харгалзуулна уу.

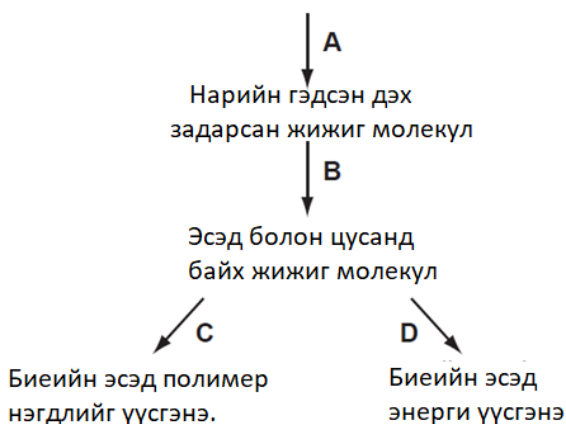


2. Хөрөнгө мөөгний анаэроб амьсгалыг илрүүлэх туршилтыг бүдүүвчээр харуулжээ. Туршилт эхэлснээс хойш 24 цагийн дараа бөмбөлөг болон колбонд байгаа эцсийн бүтээгдэхүүнийг нэрлээрэй.



3. Хүний биед хоол тэжээлийн молекулууд хэрхэн ашиглагддаг болохыг бүдүүвчээр үзүүлжээ. Эсийн амьсгал явагдаж байгаа хэсгийг сонгоно уу.

Хоол тэжээлийн том молекул



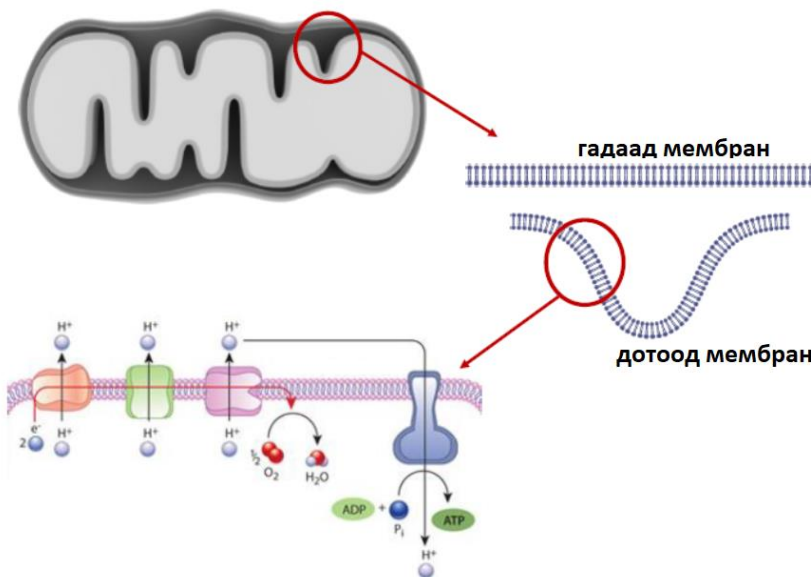
Эсийн амьсгалыг явуулахад митохондрийн бүтэц хэрхэн зохилдсон болохыг тодорхойлох



1. Эсийн амьсгалаар үүссэн ГФА-г амьд бие олон үйл ажиллагаанд зарцуулдаг. Эдгээр энерги зарцуулдаг ажлуудаас 2-ыг бичнэ үү.
 - а. Булчингийн агшилт зэрэг механик ажил
 - б.
 - с.
2. Эсийн митохондрийн энгийн бүдүүвч зургийг зурна уу. Зурагтаа мембран дээрх электрон дамжуулагч уургуудыг оролцуулаарай.



3. Хоол тэжээлийн замаар авсан глюкоз эсийн митохондрид исэлдэн задарч ГФА-г үүсгэдэг. Митохондрийн бүтцийн зургаас ГФА-г үүсгэхэд митохондрийн бүтэц хэрхэн зохицсон болохыг болон энэ үйл ажиллагаанд оролцдог энзимийн үүргийг тайлбарлана уу.



Митохондрийн бүтэц

Энзимийн нэр

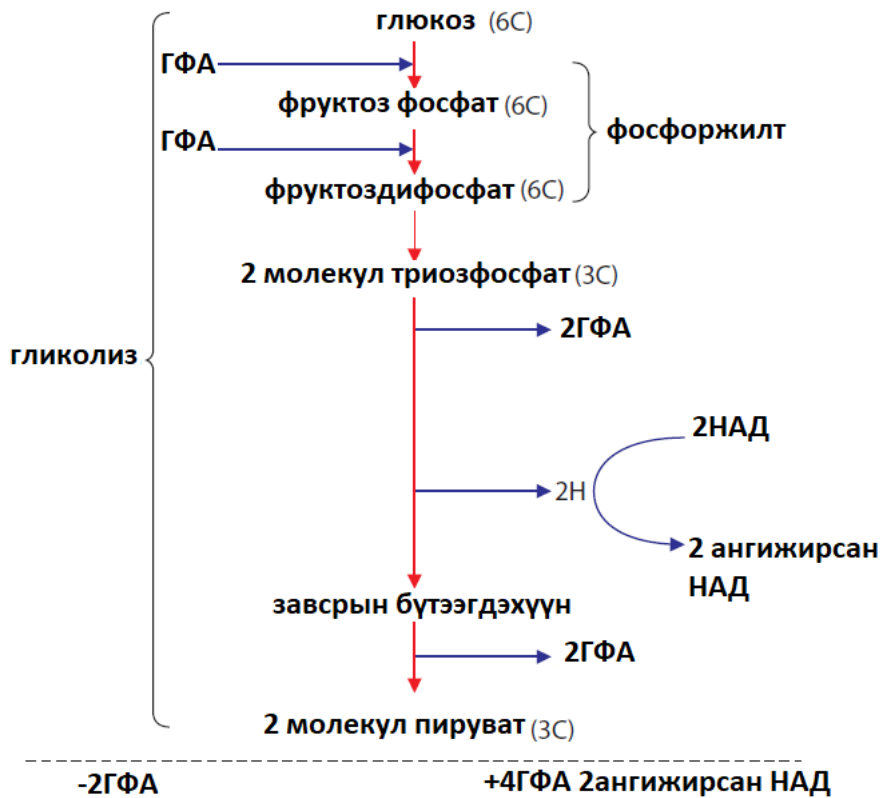
Энзимийн үүрэг

.....

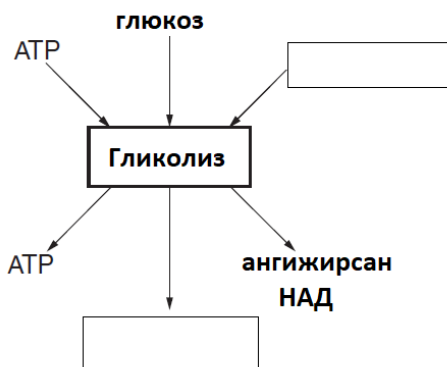
Эсийн амьсгалын гликолизын шатны урвалын энгийн бүдүүвчийг нөхөж, үүсэх ГФА-ын хэмжээг тодорхойлох



1. Эсийн амьсгалын эхний шат болох гликолизын шатанд явагддаг урвалыг бүдүүвчээр үзүүлээ.



Мэдээллийг ашиглан гликолизын шатны урвалын товч бүдүүвчийг гүйцээж нөхнө үү.



2. Гликолизын шатанд нэг молекул глюкозоос хэдэн молекул ГФА үүсдэг болохыг тогтооно уу

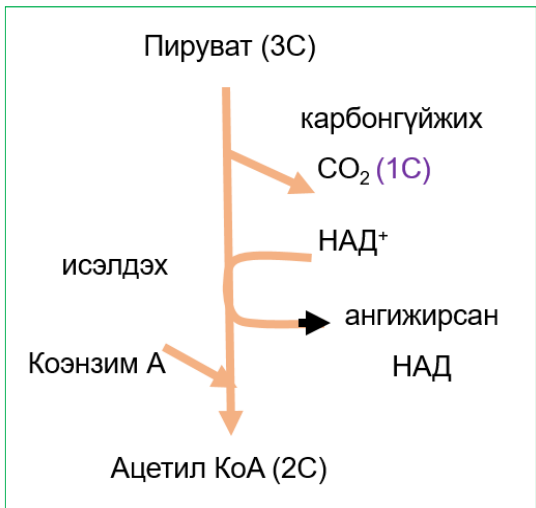
Үүссэн ГФА	-	Зарцуулсан ГФА	=	Нийт ГФА
---------------------	---	-------------------------	---	-------------------

Эсийн амьсгалын үе шатны онцлогийг тодорхойлох



1. Эсийн амьсгалын холбох урвал буюу Ацетил КоА үүсэх шатны урвалын бүдүүвч болон өгөгдсөн түлхүүр үгнүүдийг ашиглан холбох урвалын талаар мэдээллийг гүйцээж бичнэ үү.

Пируват, НАД, карбонгүжих урвал, ацетат, Коэнзим А, матрикс

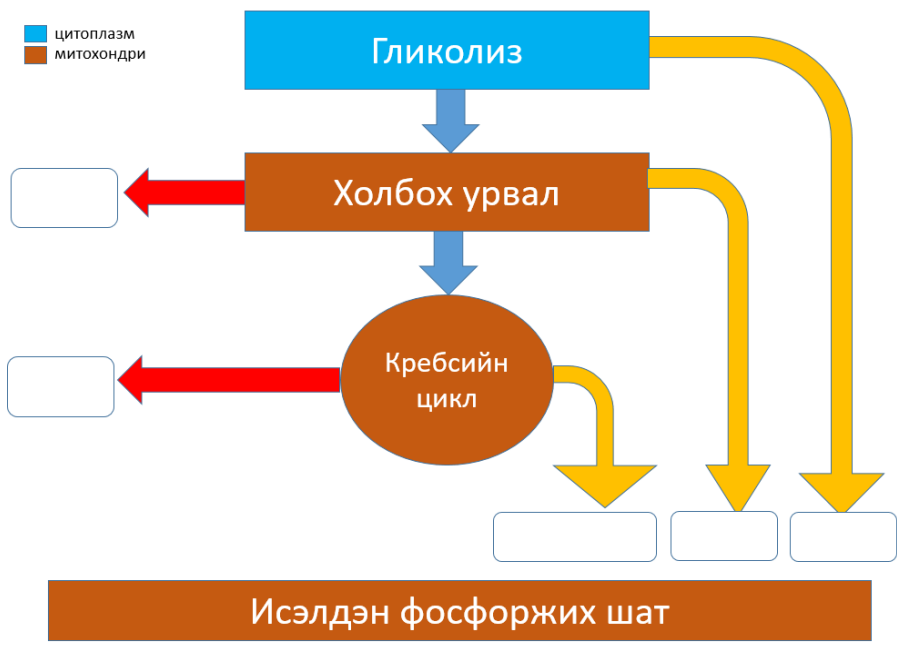


Гликолизын шатнаас үүссэнаас (3C) урвалын дүнд карбоксил бүлэг салж, нүүрсхүчлийн хийг үүснэ.

Үлдсэн 2C бүхий нэгдэл исэлдэж, үүсгэнэ. Ялгарсан устөрөгчийг өөртөө нэгдүүлж ангижирсан НАД үүсгэн зөөвөрлөгчийн үүрэг гүйцэтгэнэ.

..... ацетаттай нэгдэж, ацетилКоА үүсгэнэ. Энэ шат митохондрийнт явагдана.

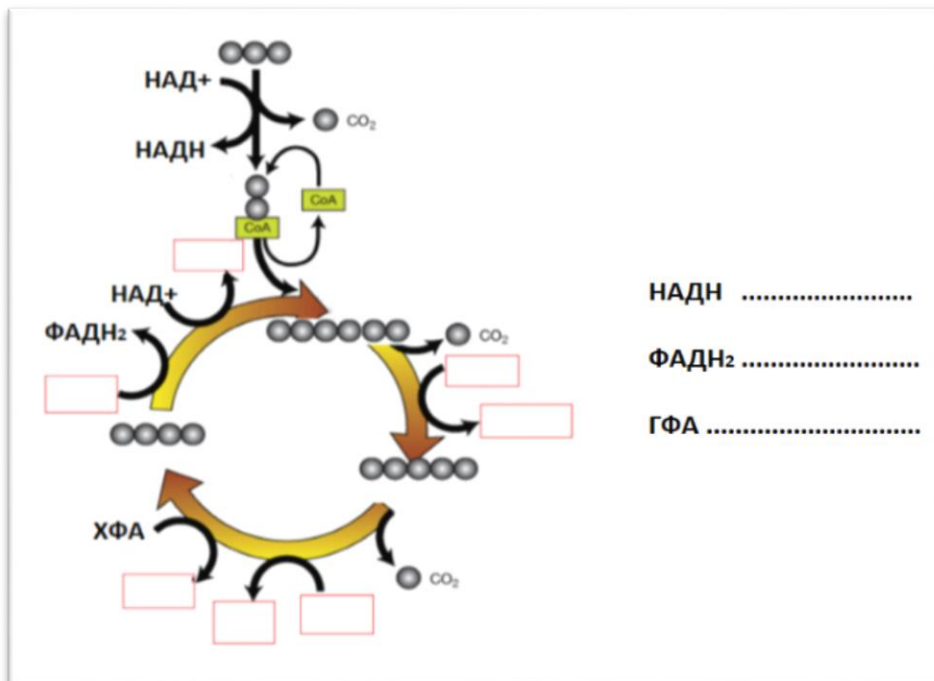
2. Гликолиз, холбох урвал, Кребсийн циклийн явцад үүссэн бүтээгдэхүүнүүд исэлдэн фосфоржих шат уруу, хэрэггүй хаягдал бүтээгдэхүүн гадагш ялгарах замыг сумаар зааж үзүүжээ. Эдгээр бодисын нэрийг нөхөж бичээрэй.



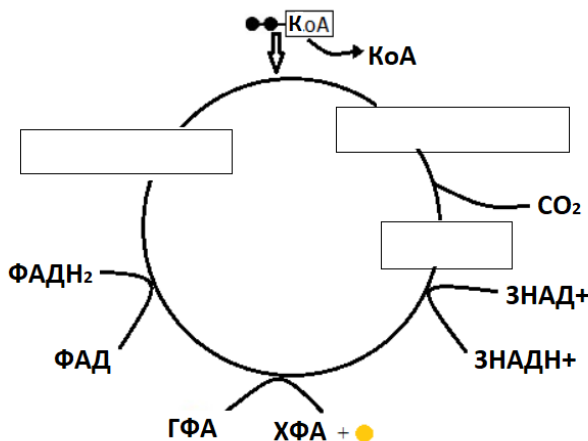
Кребсийн циклийн үе шат тус бүрт үүсэх завсрын нэгдлүүд, НАДН, ФАДН, ГФА, CO₂ зэргийг зөв тохируулах



1. Нэг молекул глюкоз задрахад Кребсийн цикл 2 удаа явагддаг. Кребсийн циклийн үр дүнд дараах бодисууд ямар хэмжээтэй үүсдэгийг тооцоолно уу.



2. Кребсийн циклийн энгийн бүдүүвч өгөгджээ. Кребсийн циклийн явцад үүсдэг нэгдэл болох **α-кетоглутарын хүчил**, **нимбэгийн хүчил**, **хурган чих-цууны хүчил** үгнүүдийг ашиглан бүдүүвчийг нөхөж бичнэ үү



3. Кребсийн цикл гэж нэрлэсэн шалтгааныг тайлбарлана уу

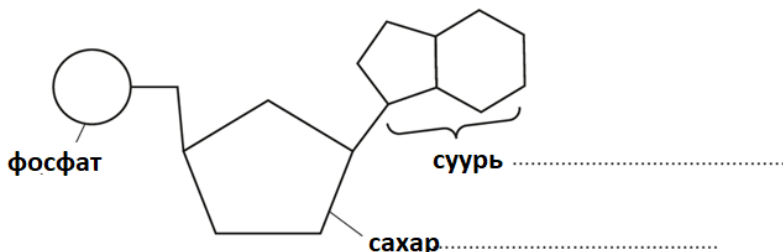
.....

.....

ГФА-ын бүтцийг зурж, эсийн амьсгалын дүнд үүсэх хэмжээг тодорхойлох



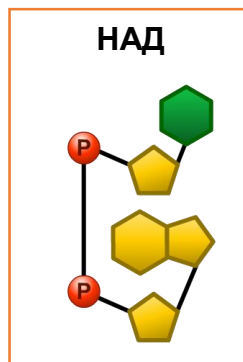
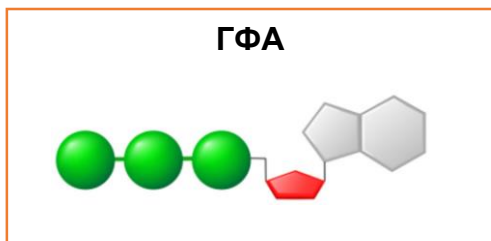
1. ГФА-ын молекулын бүрэн зурагдаагүй зургийг бүдүүвчээр өгчээ. Зургийг гүйцээж зураад, азотлог суурь болон сахарын нэрлэж бичнэ үү.



2. ГФА-ын задралаар энерги үүсэх дараах урвалын тэгшилтгэлийн бүдүүвчийг гүйцээж бичнэ үү.



3. ГФА болон НАД –ын бүдүүвч зургийг үзүүлжээ. Төсөөтэй болон ялгаатай талыг харьцуулна уу.



- Төсөөтэй тал : 1.
2.
Ялгаатай тал: 1.
4.

4. Эсийн аэроб амьсгалын явцад үүсэх ГФА-ын хэмжээг тохируулна уу.

	Зарцуулсан ГФА	Үүссэн ГФА	Нийт ГФА
Гликолиз	- 2	+4	
Холбох урвал			
Кребсийн цикл			
Исэлдэн фосфоржих		+28	
Нийт			



Анаэроб болон аэроб амьсгалыг харьцуулж, анаэроб амьсгалыг тайлбарлах

1. Аэроб болон анаэроб амьсгалыг харьцуулан бичнэ үү.

Онцлог	Аэроб амьсгал	Анаэроб амьсгал
Хүчилтөрөгч шаарддаг эсэх		
Үүсэх энергийн хэмжээ		
Исэлдэлт бүрэн явагддаг эсэх	Бүрэн задрал	
Электрон зөөвөрлөгчийн төрөл		НАД

2. Хөнгөн атлекийн тамирчин тэмцээний үед анаэробоор амьсгалж нэмэлт ГФА үүсгэдэг.

а. Анаэроб амьсгалын явцад үүсэх ГФА-ийн хэмжээ аэроб амьсгалынхаас бага байдаг шалтгааныг тайлбарлана уу.

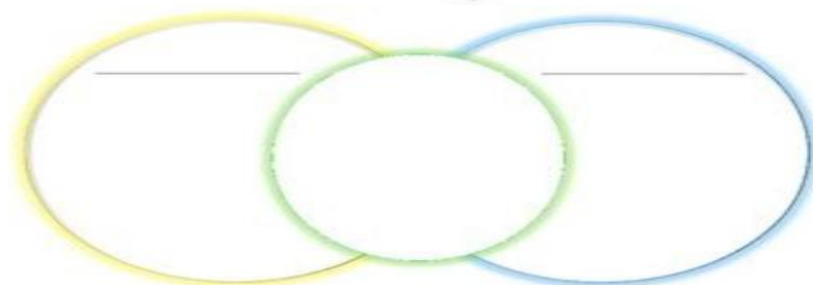
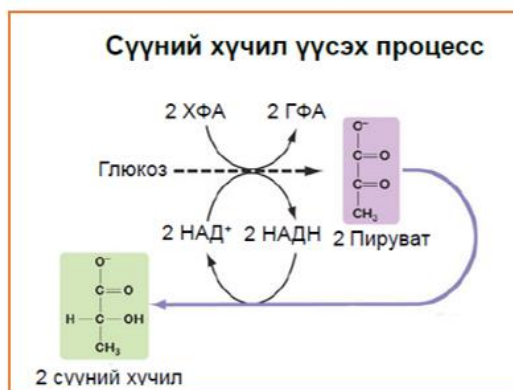
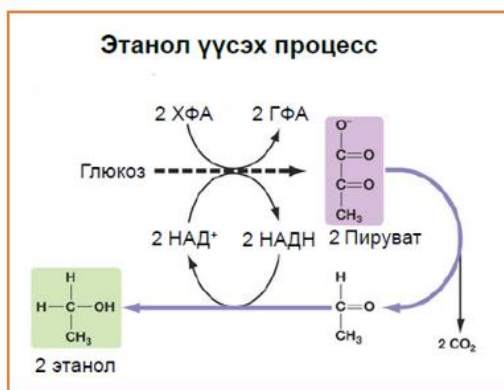
.....
.....
.....

б. Тамирчин барианд орсны дараа тэр даруйдаа маш хурдан, гүн амьсгалж хэвийн үеийнхээс илүү их хүчилтөрөгчийг авах шаардлагатай болдог. Хүчилтөрөгчийн хэрэгцээ яагаад нэмэгддэг шалтгааныг тайлбарлана уу.



.....
.....
.....
.....

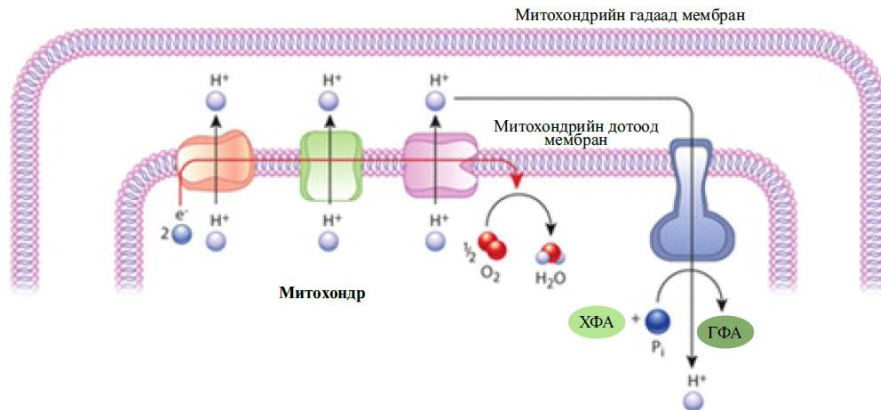
3. Анаэроб амьсгалын бүдүүвчийг ашиглан сүүн хүчлийн болон этанолын ферментацийг харьцуулна уу



Исэлдэн фосфоржих шатны урвалыг тайлбарлаж, эсийн амьсгалын үе шатуудыг дүгнэх



1. Исэлдэн фосфоржих шатны урвалын зургийг ашиглан энэ шатанд явагдах үйл явцыг зөв дараалалд оруулна уу. Нэмэлт мэдээллийг https://www.youtube.com/watch?v=LsRQ5_EmxJA үзэж болно.



Үйл явц	Дэлгэрэнгүй тайлбар
A.	H протоныуд сувган уураг дундуур матрикс руу диффузлэгдэнэ.
B.	Мембран хоорондын зайд протоны градиент үүснэ
C.	Устөрөгчийн атом электрон болон протон болж задарна
D.	Протон электрон болон хүчилтөрөгчтэй нэгдэж ус үүсгэнэ
E.	Электронууд мембраны зөөвөрлөгч уургуудаар дамжин зөөвөрлөгдөнө
F.	Ангижрсан НАД зөөж авчирсан устөрөгчийн атомаа ялгаруулна
G.	Электроны энергийг ашиглан H+ мембран хоорондын зайд шахагдан гарна.
H.	ГФА синтаза энзим ГФА үүсгэнэ.

Зөв дараалал	Үйл явц
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

2. Үнэн худлыг шалгаж өөрийгөө үнэлнэ үү.

Өгүүлбэрүүд	Үнэн	Худал
Бие махбодод ГФА нь эсийн амьсгал болон фотосинтезын үед митохондрийн мембран дээр нийлэгждэг.		
Амьд биед бодисууд хүчилтөрөгчийн оролцоотой хагас исэлдэж, хүчилтөрөгчийн оролцоогүй исэлдэлтээр бүрэн задарч дуусна.		
Гликолизын шатанд глюкозоос 2 молекул усан үзмийн хүчил үүсдэг		
Эсийн дотор хүчилтөрөгчгүй юмуу дутагдалтай үед усан үзмийн хүчил ангижирч лактат буюу сүүний хүчил үүсгэнэ		
Хүчилтөрөгч хангалтгүй үед хоёр молекул усан үзмийн хүчил цитоплазмаас идэвхтэй зөөвөрлөлтөөр нэвтэрч бага молекулт ацетилКо-А болно.		
Митохондрийн дотоод мембран дээр Кребсийн мөчлөг явагдана.		
ХФА-аас ГФА үүсч фосфоржих үзэгдэл нь исэлдэлт болон хүчилтөрөгчтэй холбоотой учир исэлдэн фосфоржих урвал гэнэ		
Исэлдэн фосфоржих шатанд хамгийн их хэмжээтэй ГФА үүсдэг.		

Томьёо ашиглан нүүрс ус, өөх тос, уургийн амьсгалын коэффициентийг тооцоолох



1. Амьсгалын коэффициентийг тодорхойлно уу.

.....
.....
.....

2. Нэг молекул тосны хүчил бүрэн исэлдэж задрахад 129 молекул ГФА үүсдэг. Эсийн амьсгалын явцад нэг молекул нүүрс усны задралаас үүсэх ГФА-н хэмжээтэй харьцуулж, шалтгааныг тайлбарлана уу.

Бодолт :

Шалтгаан:

3. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ томьёотой тосны хүчлийн задралын амьсгалын коэффициентийг тооцоолно уу.

a. Урвалын тэгшитгэлийг бичнэ үү.

.....

b. Дараах томьёог ашиглаж амьсгалын коэффициентийг олно уу.

$$RQ = \frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$$

Бодолт:

4. Энгийн респирометр ашиглан соёолж буй үрийн аэроб амьсгалаар шингээж буй хүчилтөрөгч, ялгаруулж буй нүүрсхүчлийн хийн хэмжээг хэмжив. Үр 5 минутын хугацаанд 25см^3 хүчилтөрөгч шингээж, $17,5\text{см}^3$ нүүрсхүчлийн хий ялгаруулжээ. Үрийн амьсгалын коэффициентийг тооцоолж, ямар субстратыг задалж байгааг илрүүлнэ үү.

Бодолт:

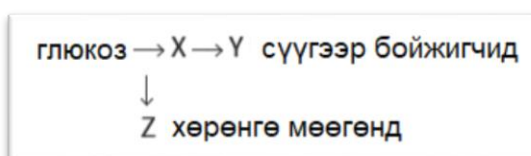
Задалж буй субстрат

**Бүлэг сэдвийн үнэлгээний даалгавар
10, 12 дугаар анги**

- Эсийн аэроб амьсгалын тэгшитгэлийг сонгоно уу.
 - $C_6H_{12}O_6 + O_2 = CO_2 + H_2O$
 - $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 = 6 CO_2 + 6 H_2O$
 - $C_6H_{12}O_6 = C_3H_6O_3$
 - $C_6H_{12}O_6 + O_2 = CO_2 + C_2H_5OH$
- Гликолизын шатанд үүсч дараагийн шатанд шилждэг бодисыг сонгоно уу.
 - Ангижирсан НАД
 - Ангижирсан НАД, ГФА
 - Усан үзмийн хүчил
 - Ацетил КоА
- Кребсийн цикл митохондрийн аль хэсэгт явагддаг болохыг тодорхойлно уу
 - Митохондрийн матрикс
 - Цитоплазм
 - Митохондрийн крист
 - Митохондрийн мембран
- Кребсийн циклд үүсдэг ГФА-ын хэмжээг сонгоно уу.
 - 1 молекул ГФА
 - 2 молекул ГФА
 - 4 молекул ГФА
 - 28 молекул ГФА
- НАД-ын үүргийг тодорхойлно уу.
 - O_2 зөөвөрлөнө
 - H^+ зөөвөрлөнө
 - H_2O зөөвөрлөнө
 - ГФА зөөвөрлөнө
- Исэлдэн фосфоржих шатанд ашиглагддаг энзимийг сонгоно уу.
 - Амилаза
 - Синтаза
 - ДНХ полимераза
 - ГФА синтаза
- Аэроб амьсгалын үе шатууд явагддаг хэсгийг зөв илэрхийлсэн мөрийг сонгоно уу.

	Холбох урвал	Кребсийн цикл	Исэлдэн фосфоржилт
A	Цитоплазм	Матрикс	Крист
B	Крист	Цитоплазм	Матрикс
C	Цитоплазм	Крист	Матрикс
D	Матрикс	Матрикс	Крист

- Хүчилтөрөгч хангалтгүй нөхцөлд глюкозоос ГФА үүсэх диаграммыг харуулжээ. X, Y, Z үсгээр тэмдэглэсэн нэгдлүүдийг олно уу.



	X	Y	Z
A	этанол	пируват	лактат
B	лактат	этанол	пируват
C	пируват	этанол	лактат
D	пируват	лактат	этанол

9. Эсийн амьсгалд ашиглагдаж байгаа субстратуудыг амьсгалын коэффициенттэй нь тохируулан холбосон сонголтыг олно уу.

Субстрат		Коэффициент	
1	Өөх тос	a	1.0
2	Нүүрс ус	b	0.7
3	Уураг	c	0.9

A. 1a, 2b, 3c B. 1b, 2c, 3a C. 1c, 2a, 3b D. 1b, 2a, 3c

10. Хүчилтөрөгч хангалтгүй үед явагдах урвалын шинж чанарыг сонгоно уу.

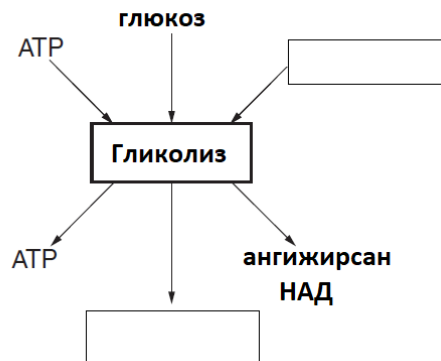
1. Анаэроб амьсгал
2. Аэроб амьсгал
3. Цитоплазмд явагдана
4. ГФА-ын үүсэх хэмжээ бага
5. ГФА-ын үүсэх хэмжээ их

A. 1, 2, 3, 4, 5 B. 1, 2, 3, 4 C. 1, 3, 4 D. 2, 3, 5

11. Гликолизын шатанд явагддаг урвалын бүдүүвчээр үзүүлээ.

a) Бүдүүвчийг гүйцээнэ үү

[2]



b) НАД-ын үүргийг тодорхойлно уу.

[1]

c) Эсийн амьсгалын дүнд үүссэн ГФА нь 2 замаар үүсдэг. (✓) болон (✗) тэмдэг ашиглан хүснэгтийг гүйцээнэ үү.

[2]

- i. Кребсийн циклд субстратын түвшний фосфоржилтоор
- ii. Исэлдэн фосфоржих шатанд

	Субстратын түвшний фосфоржилт	Исэлдэн фосфоржих
Энзим оролцоно	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Цитоплазмд явагдана	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Митохондрид явагдана	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Сувган уураг оролцоно	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ӨӨРИЙН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ХУУДАС

Бүлэг сэдэв: Амьсгал ба энерги
10, 12 дугаар анги

Түвшин 12 (III)		Түвшин 12 (III)		Түвшин 12 (III)	
Исэлдэн фосфоржих шатны урвалыг тайлбарлаж, эсийн амьсгалын үе шатуудыг дүгнэх		Анаэроб болон аэроб амьсгалыг харьцуулж, анаэроб амьсгалыг тайлбарлах		Томьёо ашиглан нүүрс ус, өөх тос, уургийн амьсгалын коэффициентийг тооцоолох	
Эхэлсэн		Эхэлсэн		Эхэлсэн	
Дууссан		Дууссан		Дууссан	
Өөрийн үнэлгээ		Өөрийн үнэлгээ		Өөрийн үнэлгээ	
Багшийн үнэлгээ		Багшийн үнэлгээ		Багшийн үнэлгээ	
Түвшин 12 (II)		Түвшин 12 (II)		Түвшин 12 (II)	
Эсийн амьсгалын гликолизын шатны урвалын энгийн бүдүүвчийг нөхөж, үүсэх ГФА-ын хэмжээг тодорхойлох		Эсийн амьсгалын үе шатны онцлогийг тодорхойлох		Кребсийн циклийн үе шат тус бүрт үүсэх завсрын нэгдлүүд, НАДН, ФАДН, ГФА, CO ₂ зэргийг зөв тохируулах	
ГФА-ын бүтцийг зурж, эсийн амьсгалын дүнд үүсэх хэмжээг тодорхойлох					
Эхэлсэн		Эхэлсэн		Эхэлсэн	
Дууссан		Дууссан		Дууссан	
Өөрийн үнэлгээ		Өөрийн үнэлгээ		Өөрийн үнэлгээ	
Багшийн үнэлгээ		Багшийн үнэлгээ		Багшийн үнэлгээ	
Түвшин 12 (I)		XII анги			
Эсийн амьсгалыг явуулахад митохондрийн бүтэц хэрхэн зохилдсон болохыг тодорхойлох					
Эхэлсэн					
Дууссан					
Багшийн үнэлгээ					
Түвшин 10 (I)		Түвшин 10 (I)		X анги	
Аэроб болон анаэроб амьсгалын тэгшитгэл бичих		Хүчилтөрөгч хангалтгүй нөхцөлд булчинд анаэроб амьсгалаар сүүний хүчил, хөрөнгө мөөгөнд этанол үүсдэг болохыг тайлбарлах			
Эхэлсэн		Эхэлсэн			
Дууссан		Дууссан			
Багшийн үнэлгээ		Багшийн үнэлгээ			