

# জীবনযাপনের পরিবেশ

মঙ্গলবার, 20 জানুয়ারি, 2026 — দুপুর 1:15 থেকে বিকেল 4:15 পর্যন্ত শুধু

শিক্ষার্থীর নাম \_\_\_\_\_

স্কুলের নাম \_\_\_\_\_

এই পরীক্ষা দেওয়ার সময় কোনো যোগাযোগের ডিভাইস সাথে রাখা বা ব্যবহার করা কঠোরভাবে নিষিদ্ধ। যদি আপনার কাছে কোনো যোগাযোগকারী ডিভাইস থাকে বা ব্যবহার করেন, তাহলে সেটা যত কম সময়ই কাছে থাকুক বা ব্যবহার করে থাকুন না কেন, আপনার পরীক্ষা বাতিল করা হবে এবং কোনো অস্ত্র দেওয়া হবে না।

উপরের লাইনে আপনার এবং আপনার স্কুলের নাম লিখুন।

ভাগ A, B-1, B-2 ও D-এর বহু-নির্বাচনী প্রশ্নের জন্য আপনাকে একটা আলাদা উত্তরপত্র দেওয়া হয়েছে। আপনার উত্তরপত্রে শিক্ষার্থী সংক্ষেপে তথ্য পূরণ করার জন্য প্রোস্টেরের নির্দেশ অনুসরণ করুন।

এই পরীক্ষায় আপনাকে সমস্ত ভাগের সব কটি প্রশ্নেরই উত্তর দিতে হবে। ভাগ B-2 এবং D সহ সব কটি বহু-নির্বাচনী প্রশ্নের উত্তর প্রদত্ত পৃথক উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করুন। সব কটি সবিস্তারে ব্যক্ত করার প্রশ্নের উত্তর সরাসরি এই পরীক্ষা পুস্তিকায় লিখুন। এই পরীক্ষা পুস্তিকায় গ্রাফ ও অঙ্কন ব্যতীত সমস্ত উত্তর কলম দিয়ে লিখতে হবে, গ্রাফ ও অঙ্কন পেনিল দিয়ে করতে হবে। এই প্রশ্নগুলির উত্তর বার করার জন্য আপনি টুকরো কাগজ ব্যবহার করতে পারেন, তবে যেমন পুস্তিকায় নির্দেশ দেওয়া হয়েছে, তেমনভাবেই আপনাকে সব উত্তরগুলি লিপিবদ্ধ করতে হবে।

এই পরীক্ষা সম্পূর্ণ করার পরে, আপনাকে পৃথক উত্তরপত্রে দেওয়া মন্ত্রিত সম্মতিপত্রে স্বাক্ষর করতে হবে এই মর্মে যে, এটি পরীক্ষার প্রম বা উত্তরের বিষয়ে আগে থেকে আপনি বেআইনিভাবে জানতেন না, এই পরীক্ষা চলাকালীন আপনি কোনো প্রশ্নের উত্তর দেওয়ার জন্য কারও সাহায্য পাননি বা কাউকে সাহায্য করেননি। আপনি এই ঘোষণায় স্বাক্ষর না করলে আপনার উত্তরপত্র গ্রহণ করা যাবে না।

বিজ্ঞপ্তি...

এই পরীক্ষা দেওয়ার সময় আপনাকে একটি চার-কাংশনের বা সায়েন্টিফিক ক্যালকুলেটর অবশ্যই আপনার ব্যবহাবের জন্য উপলব্ধ থাকতে হবে।

সক্ষেত না দেওয়া পর্যন্ত এই পরীক্ষার পুস্তিকা খুলবেন না।

## ভাগ A

### এই ভাগের সকল প্রশ্নের উত্তর দিন। [30]

নির্দেশনা (1-30): প্রত্যেকটি বিবৃতি বা প্রশ্নের জন্য, প্রদত্ত শব্দ বা রাশিগুলি থেকে সেই শব্দটি বা রাশিটির নম্বর বেছে নিন, যেটা দিয়ে বিবৃতিটিকে সবচেয়ে সঠিকভাবে পূর্ণ করা যায় বা প্রশ্নটির উত্তর দেওয়া যায় এবং সেই নম্বরটি পৃথক উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করুন।

1 DNA-তে জমা হয়ে থাকা জিনের তথ্য সবচেয়ে সরাসরি ব্যবহার করা হয়

- (1) নতুন চর্বি অর্থাৎ ফ্যাটের সংশ্লেষণের জন্য
- (2) জটিল শর্করা বা কার্বোহাইড্রেট হজমের জন্য
- (3) নির্দিষ্ট প্রোটিন তৈরি করার জন্য
- (4) শ্বেতসার অণুর বিপাকের জন্য

2 প্রাকৃতিক নির্বাচনে বিবর্ধিত আচরণের উদাহরণ

- (1) ময়ূরীকে আকৃষ্ট করার জন্য ময়ূর নিজের পুঁজ প্রদর্শন ও নৃত্য করে
- (2) অরণ্যের তলদেশে পচনশীল কাঠের উপর মাশরূম গজায়
- (3) গ্রেট লেকসে ঝিলুকের একটি প্রজাতি জেরা মাসল স্থানীয় প্রজাতির সাথে প্রতিবন্ধিতা করে
- (4) র্যাকুন এর আগে যেখানে খাবারের টুকরো পেয়েছে সেই আবর্জনার পাত্রের কাছে ফিরে আসে

3 খাবারের বড় অণুগুলি যাতে কোষের আবরণ ভেদ করে যেতে পারে, তার জন্য বিল্ডিং রকে টুকরো হওয়া দরকার। নিচের চার্টের কোন সারিটিতে একটা বড় জৈব খাবারের অণু তার বিল্ডিং রকের সাথে সঠিকভাবে মেলে?

সারি	বড় অণু	বিল্ডিং রক
(1)	শ্বেতসার	প্রোটিন
(2)	অ্যামিনো অ্যাসিড	ফ্যাট বা চর্বি
(3)	প্রোটিন	অ্যামিনো অ্যাসিড
(4)	শর্করা বা চিনি	শ্বেতসার

4 পরিবেশ থেকে শুধৰ সমুদ্রে গিয়ে যে কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড মেশে তাতে অ্যাসিডের স্তৱ বেড়ে যায় এবং বহু সামুদ্রিক প্রাণীৰ জীবন বিপন্ন কৰে তোলে। মানুষেৰ কোন কাজ সমুদ্রেৰ বেড়ে ওঠা অ্যাসিড কম কৰতে পাৰে?

- (1) জীবাশ্ম স্বালালী পোড়ানো কম কৰা
- (2) ওজোন শিল্পেৰ নিৱাপত্তা হ্রাস পাওয়া।
- (3) মাত্ৰাধিক মাছেৰ চাষ বন্ধ কৰার জন্য সামুদ্রিক এলাকায় সংৰক্ষিত স্থল তৈরি কৰা।
- (4) সমুদ্রে প্লাস্টিক ফেলা কম কৰা।

5 এজাইম হৰমোনেৰ অনুৰূপ কাৱণ উভয়ই

- (1) প্রতিটি কোষকে একইভাৱে প্ৰভাৱিত কৰে
- (2) শুধু অ্যাসিডেৰ পৰিবেশে কাজ কৰে
- (3) নিৰ্দিষ্ট আকাৰেৰ হয় যা তাদেৱ কাজে প্ৰভাৱ ফেলে
- (4) অণু কাটা, কপি কৰা ও সৱানোৰ জন্য ব্যবহাৱ কৰা যায়

6 মাৰ্কিন যুক্তরাষ্ট্ৰ অন্যান্য দেশ থেকে প্ৰচুৱ পণ্য আমদানি কৰে। মাৰ্কিন যুক্তরাষ্ট্ৰ যত বেশি পণ্য আসে, তাৰ সাথে আক্ৰমণমূলক জীবেৰ প্ৰবেশেৰ আশঙ্কা তত বেড়ে যায়। নতুন এলাকায় আক্ৰমণমূলক জীবেৰ প্ৰবেশেৰ ফলে এই সম্ভাৱনা থাকে

- (1) জীবেৰ বংশানুকৰণে পাওয়া বৈশিষ্ট্যে পৱিত্ৰতন ঘটে
- (2) অসংখ্য উৎস হ্রাস পায়
- (3) পৱিত্ৰেশণত উত্তোলিকাৰ বাড়ে
- (4) ইকোসিস্টেমেৰ ভাৱসামোৱে ব্যাঘাত সৃষ্টি কৰে

7 জাইগোটে একটি ক্রোমোজোম বেশি থাকলে মানুষেৰ জিনে একাধিক বিকাৱ ঘটে এই সকল পৱিত্ৰতনেৰ ফলে এৱকম হতে পাৰে

- (1) মিয়োসিস একটি জাইগোট তৈৱি কৰে যাতে একটা ক্রোমোজোম বেশি থাকে
- (2) মিয়োসিস একটি গ্যামেট তৈৱি কৰে যাতে একটা ক্রোমোজোম বেশি থাকে
- (3) মাইটোসিস একটি জাইগোট তৈৱি কৰে যাতে একটা ক্রোমোজোম বেশি থাকে
- (4) মাইটোসিস একটি গ্যামেট তৈৱি কৰে যাতে একটা ক্রোমোজোম বেশি থাকে

8 সারা বিশ্বব্যাপী পৱিত্ৰেশণ বৈচিত্ৰেয়েৰ কাৱণ

- (1) বিভিন্ন প্ৰকাৱেৰ শিকাৰীৰ কাজ
- (2) গাছেৰ প্ৰজাতিৰ বিবৰণ
- (3) লুপ্ত হয়ে যাওয়া প্ৰাণী প্ৰজাতি
- (4) বাস্তৱ পৱিত্ৰিতিৰ বিবিধতা

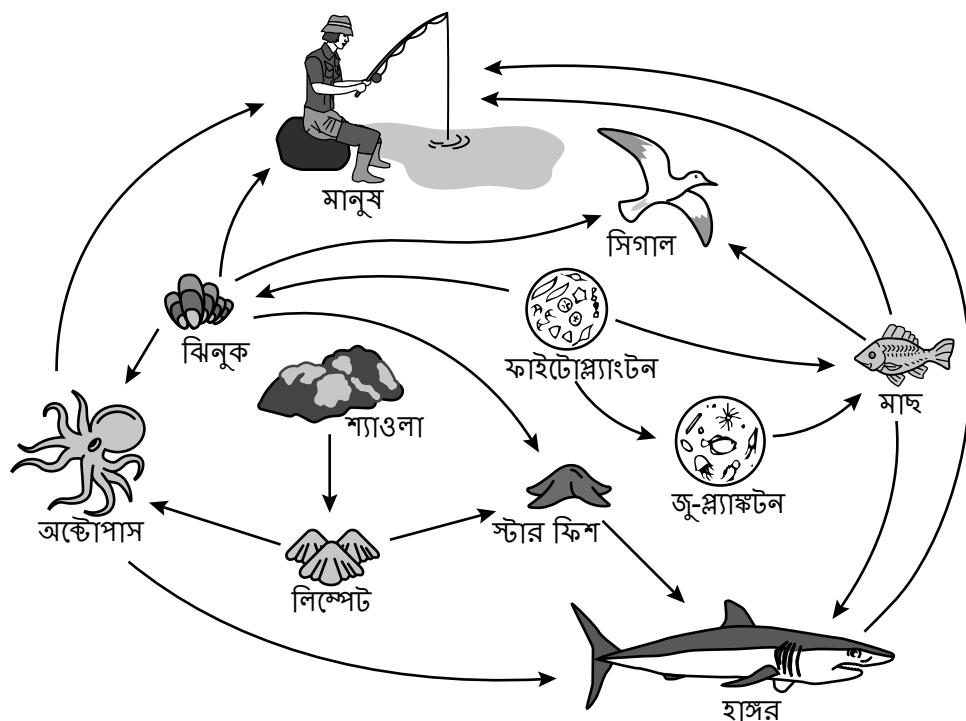
9 বেশি এনার্জির জৈব যৌগ তৈরি করতে গাছ পালা যে প্রক্রিয়া ব্যবহার করে তা নিচের ছবিতে দেখানো হয়েছে।



এই প্রক্রিয়ায় সবুজ গাছের কোষ যে অজৈব যৌগ ব্যবহার করে তা

- (1) অক্সিজেন ও জল
- (2) ফ্লোকজ ও কার্বন ডাইঅক্সাইড
- (3) কার্বন ডাইঅক্সাইড ও জল
- (4) ফ্লোকজ ও অক্সিজেন

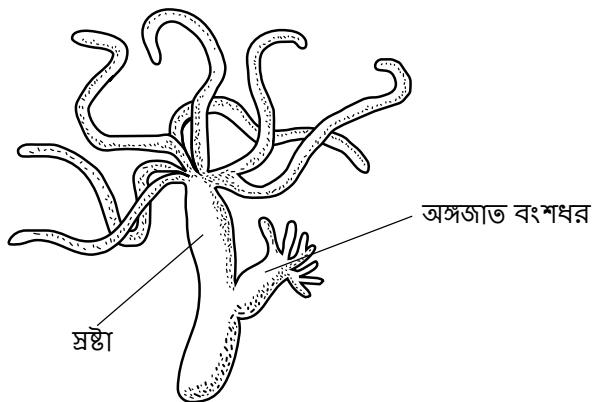
10 নিচের মডেলে জলজ খাদ্য শৃঙ্খল দেখানো হয়েছে।



এই জলজ খাদ্য শৃঙ্খল উৎপাদকের উদাহরণ

- (1) মানুষ ও অক্টোপাস
- (2) শ্যাওলা ও ফাইটোপ্ল্যাটন
- (3) লিম্পেট ও ঝিনুক
- (4) সীগাল ও হাঙর

11 নিচের ছবিতে হাইড্রার অয়োন প্রজননের উদাহরণ দেখনো হয়েছে।



স্ট্যাট হাইড্রার কোষের মধ্যে যে জিনের তথ্য থাকে তার সাথে বংশধর জীব কোষের জিনের তথ্যের তুলনা কোন বর্ণনায় সবচেয়ে ভালো করে বোঝানো হয়েছে?

- (1) অঙ্গজাত বংশধর কোষগুলির জিন স্ট্যাট কোষগুলির জিনের মতো একই হয়।
- (2) অঙ্গজাত বংশধর কোষগুলিতে স্ট্যাট কোষগুলির জেনেটিক তথ্যের অর্ধেক থাকে।
- (3) অঙ্গজাত বংশধর কোষগুলিতে স্ট্যাট কোষগুলির দ্বিগুণ জেনেটিক তথ্য থাকে।
- (4) অঙ্গজাত বংশধর কোষগুলির জিন স্ট্যাট কোষগুলির জিন থেকে আলাদা হয়।

12 মন্টান স্টেট ইউনিভার্সিটির এক প্রফেসর গ্রেটার ইয়েলোস্টেট ইকোসিস্টেমে দেখা কয়েকটা পরিবর্তনের বর্ণনা দিয়েছেন। তিনি জানিয়েছেন, "...ভূখণ্ড ব্যবহার এবং জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে তুষারাবরণ এবং স্নোত প্রবাহ কম হয়েছে, জলের ধারার তাপমান বেড়েছে, ধ্বংসাত্মক প্রাণীর প্রকোপ বৃদ্ধি ও জঙ্গলের অবক্ষয় সহজ হয়েছে, বসবাসের প্রকার খণ্ডিত হয়েছে, আক্রমণমূলক প্রজাতির প্রসার হয়েছে, এবং স্থানীয় মাছের সংখ্যা কমেছে।"

বর্ণিত পরিবর্তনের সবচেয়ে সম্ভাব্য কারণ

- (1) এই এলাকার স্থানীয় ভালুকের মত বড় প্রাণী দ্বারা মাত্রাধিক মাছ শিকার
- (2) মানুষের ক্রিয়াকলাপ যা জেনেশনে বা অজান্তে ইকোসিস্টেমের ভারসাম্য বদলে দিয়েছে
- (3) সুনিয়ন্ত্রিত জনসংখ্যা নিয়ন্ত্রণ কর্মসূচীর অংশস্বরূপ কয়েক প্রকারের জীবজন্তুর সরাসরি চাষ
- (4) প্রাকৃতিক উপায়ে শীতল করার প্রবণতা যাতে পর্বতের তুষার গলায় বাধা পড়ে ও জল প্রবাহে প্রভাব পড়ে

13 অধিকাংশ মানুষের জন্য চর্বিবহল মাংস ক্ষতিকর না তবে কিছু মানুষের প্রতিক্রিয়া দেখা দেয়, ফলে তারা চর্বিবহল মাংস থেকে তাদের শ্বাস প্রশ্বাস প্রভাবিত হয়। চর্বিবহল মাংসে এই প্রতিক্রিয়াকে বলা হয়

- |                |             |
|----------------|-------------|
| (1) অ্যালার্জি | (3) সংক্রমণ |
| (2) উদ্বীপক    | (4) অভিযোজন |

14 অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধ গুরুতর সমস্যা হয়ে উঠেছে, বিশেষ করে ব্যাক্টেরিয়া জনিত রোগের ক্ষেত্রে, যাতে মানুষ ও খামারের পশু আক্রান্ত হচ্ছে। এক প্রকারের ব্যাক্টেরিয়াম অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধী হয়ে উঠেছে।

এইগুলি প্রতিরোধের কারণ হতে পারে

- (1) ব্যাক্টেরিয়ামের সংস্করণে আসার আগে অ্যান্টিবায়োটিকে পরিবর্তন
- (2) ব্যাক্টেরিয়ামের জিনগত উপাদানে ঘটে যাওয়া পরিবর্তন
- (3) ব্যাক্টেরিয়াম ধ্বংস করার জন্য ব্যবহৃত নতুন অ্যান্টিবায়োটিক
- (4) ব্যাক্টেরিয়াম দ্বারা জিনগত উপাদানে মিউটেশন অর্থাৎ পরিবর্তনে বাধা দেওয়ার জন্য নতুন টাকা প্রয়োগ

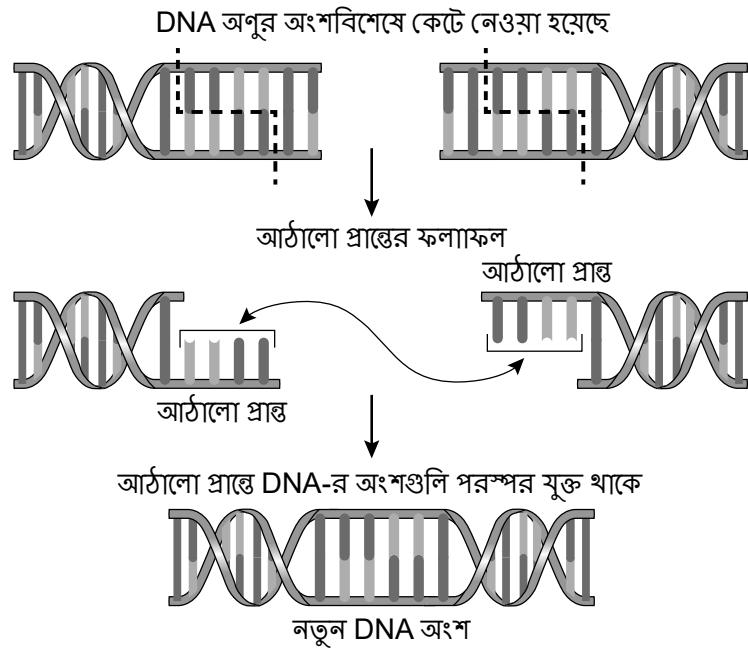
15 কোন উক্তিতে মানব প্রজনন পদ্ধতির বৈশিষ্ট্যের বর্ণনা করা হয়েছে?

- (1) শুক্র থলি যে শুক্রাণু কোষ সৃষ্টি করে তাতে শরীরের কোষের দ্বিগুণ পরিমাণ DNA থাকে।
- (2) প্লাসেন্টা বর্ধমান ক্রনে অক্সিজেন ও পুষ্টিকর পদার্থ জোগায়।
- (3) ডিস্প্লাশয় কোষ তৈরি করে যা ক্রন গড়ে তোলে যা মিয়োসিসে ভাগ হয়ে যায়।
- (4) ডিস্প্লকোষে ফ্রেমোজোমের সম্পূর্ণ সেট থাকে যা পৃথকীকরণের মাধ্যমে ক্রনের আকার নেয়।

16 যে ব্যক্তির রক্তে ফ্লকোজের মাত্রা বেশি থাকে তার মাথাব্যথা হতে পারে, চোখে আবছা দেখতে পারে ও ক্লান্তি বোধ হতে পারে। কোন পদার্থের সাহায্যে এইসব উপসর্গ কম করার সবচেয়ে বেশি সম্ভাবনা থাকে?

- |                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| (1) এক্স্ট্রোজেন               | (3) হজমকারী অনুষ্টটক অর্থাৎ এনজাইম |
| (2) একটি নির্দিষ্ট অ্যান্টিজেন | (4) ইনসুলিন                        |

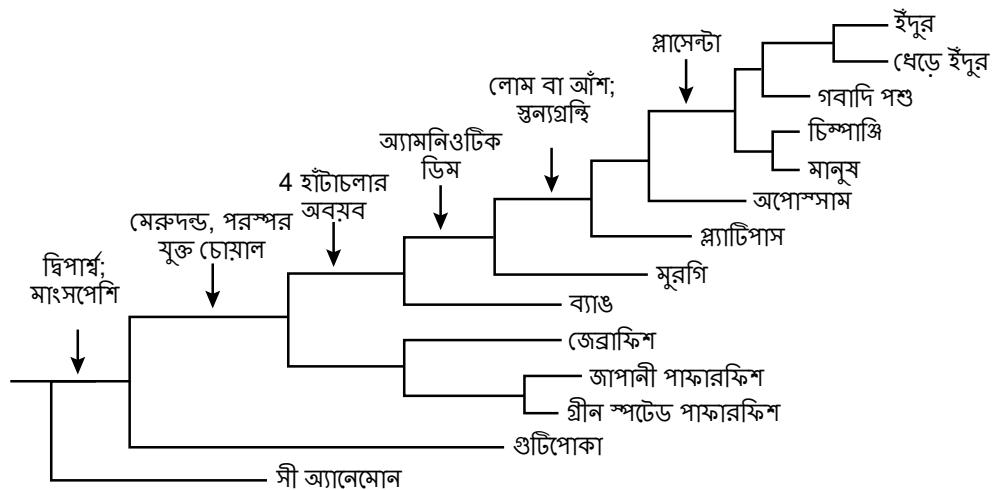
17 দুটি DNA-র অংশ কীভাবে যুক্ত করে নতুন জিন পর্যায়হীনে একটা DNA অংশ তৈরি করা যায় তা নিচের চিত্রে দেখানো হয়েছে।



এই পদ্ধতিকে নিম্নোক্ত প্রক্রিয়া বলা হয়

- (1) DNA ক্লোনিং
- (2) জিন এক্সপ্রেশন
- (3) জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
- (4) DNA পুনরাবৃত্তি

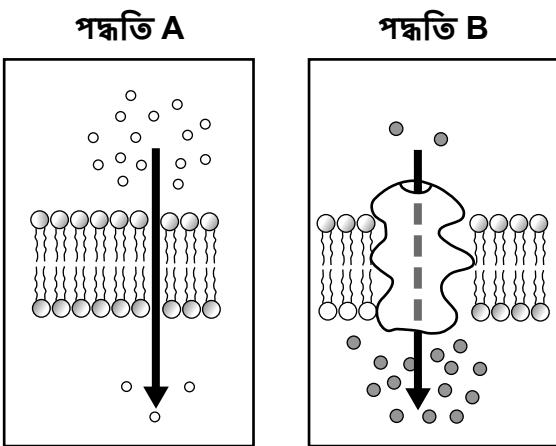
18 নিচের ছবিতে একটি বিবর্তনশীল গাছ দেখানো হয়েছে। তীরচিহ্ন দিয়ে নির্দিষ্ট শাখায় নতুন গজিয়ে ওঠা কয়েকটা লক্ষণ দেখানো হয়েছে।



এই বিবর্তনশীল গাছে কোন দাবিগুলিতে সমর্থন করা হয়েছে?

- (1) ইঁদুরের প্লাসেন্টা থাকলেও স্ট্যাগাণ্ডি থাকে না।
- (2) মুরগির অ্যামনিওটিক ডিম্ব থাকলেও ব্যাঙের থাকে না।
- (3) মাছের মেরুদণ্ড থাকে না তবে ইঁদুর ও অপোসামের থাকে।
- (4) সী অ্যানেমোনের দ্বিপাঞ্চিক সামঞ্জস্য ও মাংসপেশি থাকে, তবে রেশমপোকার থাকে না।

19 নিচের ছবিতে কোষের আবরণ দিয়ে পরিবহনের দুটি পদ্ধতি দেখানো হয়েছে।



কোন পদ্ধতিতে বিস্তারের মাধ্যমে অণুর গতিবিধি দেখানো হয়েছে?

- (1) শুধু পদ্ধতি A  
 (2) শুধু পদ্ধতি B  
 (3) পদ্ধতি A বা পদ্ধতি: B  
 (4) পদ্ধতি A বা পদ্ধতি: B কোনওটাই না
- 20 সেরাটিয়া মার্সেন্স ব্যাক্টেরিয়ার একটি প্রজাতি যা  $25^{\circ}\text{C}$  এ লাল দেখায় এবং তাপমান  $37^{\circ}\text{C}$  হলে রং সাদা হয়ে যায়। সম্ভবত এর সবচেয়ে সেরা ব্যাখ্যা
- (1) কম তাপমানে ব্যাক্টেরিয়ার রং-এর কোডের প্রোটিনের মৌলিক পর্যায়ক্রম বদলে দেয়।  
 (2) এইসব ব্যাক্টেরিয়ার জিলে পরিবেশের প্রভাবের বহিঃপ্রকাশের কারণে এরকম হয়।  
 (3) ব্যাকটেরিয়া যে পরিবেশে বেড়ে ওঠে সেখানকার পরিবেশের বৈশিষ্ট্য পিগমেন্টের অণুর প্রভাব পড়ে।  
 (4) যেসব পুষ্টিকর পদার্থ পাওয়া যায় তার সাথে ব্যাক্টেরিয়ার হরমেনের ক্রিয়াকলাপ সরাসরি সমানুপাতিক

21 বৈজ্ঞানিকরা রেকুন ও ভালুকের নির্দিষ্ট জৈব যৌগে অনেক মিল খুঁজে পেয়েছেন। এইসব মিল দেখে মনে হয় রেকুন ও ভালুকের

- (1) বিবর্ধন থেমে গিয়েছে  
 (2) পূর্বপুরুষ এক  
 (3) এক রকম DNA আছে  
 (4) একই সংখ্যক ক্রোমোজোম আছে

22 স্বী প্রজনন ব্যবস্থা নিয়ন্ত্রণে যে দুটি রাসায়নিক পদার্থের সরাসরি ভূমিকা রয়েছে তা হল

- (1) প্রোজেস্টেরন ও এস্ট্রোজেন  
 (2) প্রোজেস্টেরন ও ফ্লকোজ  
 (3) এস্ট্রোজেন ও শ্বেতসার  
 (4) ফ্লকোজ ও টেস্টোস্টেরন

23 যদিও গ্রীষ্মের শুষ্ক ঋতুতে অ্যামাজনে ব্যাপক স্তরে দাবানল হয় তবে 2019 সালে যতগুলি অগ্নিকাও ঘটেছিল তা 2018 সালের সংখ্যার তিন গুণ ছিল। কৃষিকাজের জন্য জমি পরিষ্কার করার উদ্দেশ্যে অনেক জায়গায় আগুন লাগানো হয়েছিল এইসব অগ্নিকাও বিশ্বব্যাপী দুর্চিন্তার কারণ হয়ে উঠেছিল কারণ

- (1) অ্যামাজনে কাঠ সংগ্রহ করার গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতি হিসাবে সরাসরি চাষের বদলে আগুন লাগানো হয়েছিল  
 (2) যে এলাকাগুলি অগ্নিকাও ধ্বংস হয়ে গিয়েছিল সেখানে আর উদ্বিদ জীবনধারণ সমর্থন করা সম্ভব না  
 (3) এর ফলে বনভূমি ধ্বংস স্বরাপ্তি হয়েছে, পরিবেশ পরিবর্তন আরো দ্রুত হয়ে সারা বিশ্বে পরিবেশ বিপন্ন করেছে  
 (4) কৃষিকাজ বাড়ার ফলে গাছ যে পরিমাণ কার্বন ডাইঅক্সাইড পায় তার পরিমাণ কমে গিয়েছে

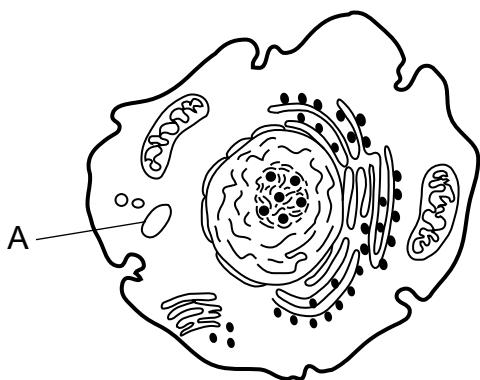
24 মাছ ভরা একটা হ্রদের pH হঠাৎ হ্রাস পেয়েছে। অধিকাংশ মাছ মরে গিয়েছে তবে কিছু বেঁচে গিয়েছে। যেগুলি বেঁচে গিয়েছে তাদের জন্য কোন উত্তিটি সত্য?

- (1) জলের pH স্তর কম হয়ে যাওয়ার পরে শুধু বড় মাছ বেঁচেছে।  
 (2) যে মাছগুলি বেঁচে গিয়েছে সেইগুলি pH পরিবর্তনের সাথে তাল মিলিয়ে তাদের DNA বদলে নিয়েছিল।  
 (3) যে মাছগুলি বেঁচে গিয়েছে সেইগুলি এমন রাসায়নিক তৈরি করতে পেরেছিল যা হ্রদের pH স্বাভাবিক স্তরে নিয়ে এসেছিল।  
 (4) যেগুলি বেঁচে গিয়েছিল তাদের আগে থেকে জিনগত প্রভেদ ছিল যার ফলে কম হয়ে যাওয়া জলের pH-এর সাথে মানিয়ে নিতে পেরেছিল।

25 একটা ইকোসিস্টেমে একই প্রজাতির গাছে তিনটি ভিন্ন প্রজাতির পাথির মধ্যে প্রতিযোগিতার অনুপস্থিতির সবচেয়ে সম্ভাব্য ব্যাখ্যা

- (1) খাদ্য সরবরাহ সীমিত  
 (2) তারা পৃথক স্থানে বসবাস করে  
 (3) গাছে যেসব পোকা মাকড় থাকে তারা অনুকূল পোকা থায়  
 (4) বাসা বাঁধার জন্য তারা একই রকম জিনিস ব্যবহার করে

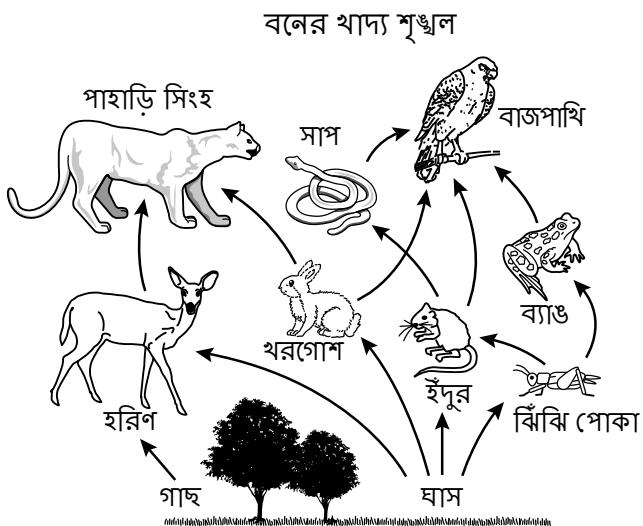
26 নিচের ছবিতে অনেকটা বড় করা পশুর কোষ দেখানো হয়েছে।



যে গঠনে A চিহ্ন রয়েছে তার চারিপাশে একটা আবরণ আছে এবং সম্ভবত যৌগিক লাইট মাইক্রোস্কোপ ব্যবহার করছে। গঠন A খুব সম্ভবত

- (1) ক্লোরোপ্লাস্ট যা ফ্লকোজ নিঃসৃত করে
- (2) মাইটোকন্ড্রিয়ান যা অক্সিজেন নিঃসৃত করে
- (3) রাইবোজোম যা শর্করা বা চিনি ও ফ্যাট বা চর্বি জমা করে
- (4) ভ্যাকুয়ল যা কোষের উপাদান জমা করে

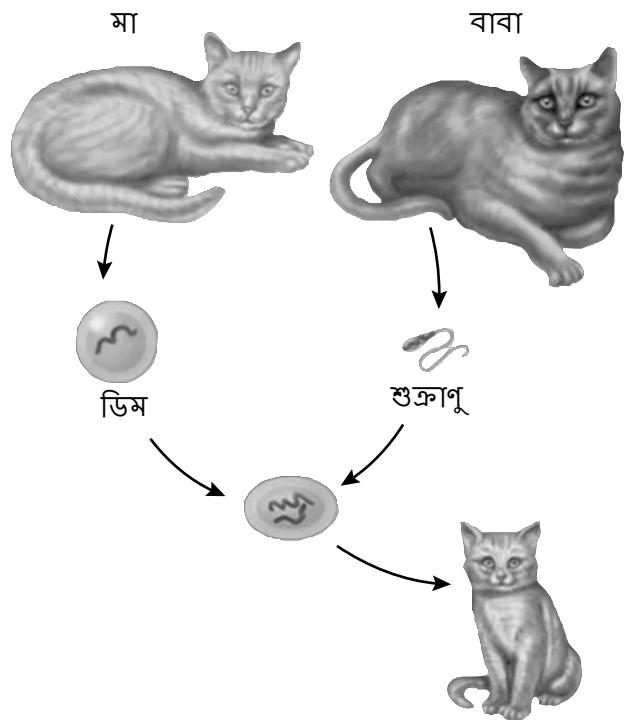
27 নিচে একটি বনের খাদ্য শৃঙ্খল দেওয়া হল।



সাপের দখলে যে খাদ্য স্তর আছে সেই তুলনায় কোন প্রাণী এমন খাদ্য স্তর দখল করে আছে যা উৎপাদকের তৈরি করা এনার্জির বেশি শতাংশ পায়?

- (1) ব্যং
- (2) বাজপাখি
- (3) থরগোশ
- (4) পাহাড়ি সিংহ

28 যৌন প্রজননে ধারাবাহিকভাবে যে প্রক্রিয়াগুলি হয় নিচের ছবিতে তার বর্ণনা আছে।



জাইগোট তৈরি হওয়ার পরে পর্যায়ক্রমে কী কী ঘটে?

- (1) বিকাশ → জন্ম → বয়স বৃদ্ধি
- (2) মিয়োসিস → জন্ম → বয়স বৃদ্ধি
- (3) বয়স বৃদ্ধি → জন্ম → মিয়োসিস
- (4) মাইটোসিস → গর্ভাধান → বিকাশ

29 খাদ্য শৃঙ্খলে, তৃণভোজী প্রাণীরাম্বচেয়ে সরাসরি নির্ভরশীল থাকে

- |             |             |
|-------------|-------------|
| (1) পরভোজী  | (3) পচনকারী |
| (2) স্বভোজী | (4) শিকারী  |

30 এক শ্রেণীর বিশেষ কোষ যেভাবে পরম্পর প্রক্রিয়া করে তার স্বচেয়ে সেরা বর্ণনা কোনটি?

- (1) অরগ্যানিল এক সাথে মিলে একটা অঙ্গ তৈরি করতে পারে।
- (2) টিসু এক সাথে মিলে একটা অঙ্গ তৈরি করতে পারে।
- (3) অঙ্গগুলি এক সাথে মিলে একটা টিসু তৈরি করতে পারে।
- (4) কোষগুলি এক সাথে মিলে একটা অরগ্যানিল তৈরি করতে পারে।

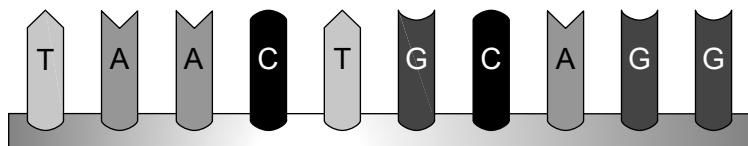
## ভাগ B-1

এই ভাগে দেওয়া সমস্যা প্রশ্নেরই উত্তর দিতে হবে। [13]

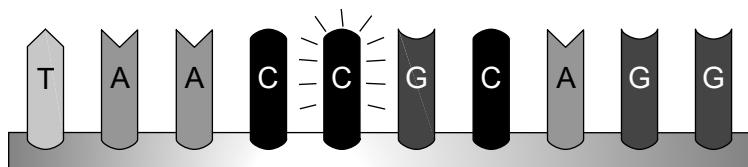
নির্দেশাবলী(31-43): প্রত্যেকটি বিবৃতি বা প্রশ্নের জন্য, প্রদত্ত শব্দ বা রাশিগুলি থেকে সেই শব্দটি বা রাশিটির নম্বর বেছে নিন, যেটা দিয়ে বিবৃতিটিকে সবচেয়ে সঠিকভাবে পূর্ণ করা যায় বা প্রশ্নটির উত্তর দেওয়া যায় এবং সেই নম্বরটি পৃথক উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করুন।

31 মিউটেশন হওয়ার আগে ও পরে মানব শরীরের কোষের DNA-র পর্যায়ক্রম নিচের ছবিতে দেখানো হয়েছে।

আগে: আসল পর্যায়ক্রম



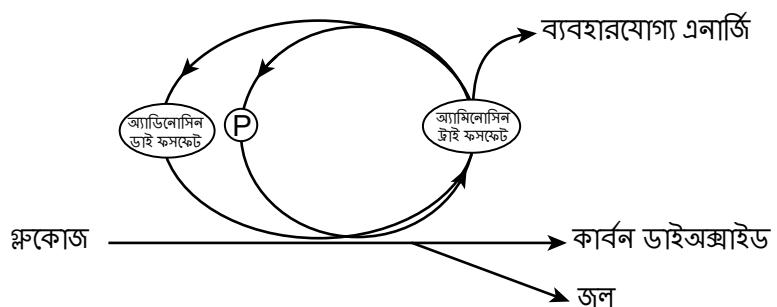
পরে: আসল পর্যায়ক্রমের মিউটেশন পয়েন্ট



DNA পর্যায়ক্রমের একটি ভিত্তে একক পয়েন্টের মিউটেশনের ফলে এর উপর সরাসরি প্রভাব পড়তে পারে

- (1) যে অ্যামিনো অ্যাসিড এর থেকে উৎপন্ন হয় তার পর্যায়ক্রম      (3) প্রযোজনীয় প্রকারের শর্করা  
 (2) যে সাধারণ চিনির থেকে উৎপন্ন হয় তার পর্যায়ক্রম      (4) একটি কোষে রাইবোজোমের প্রকার

32 মাইটোকন্ড্রিয়ানে যে প্রক্রিয়া হয় তা নিচের ছবিতে দেখানো হয়েছে।

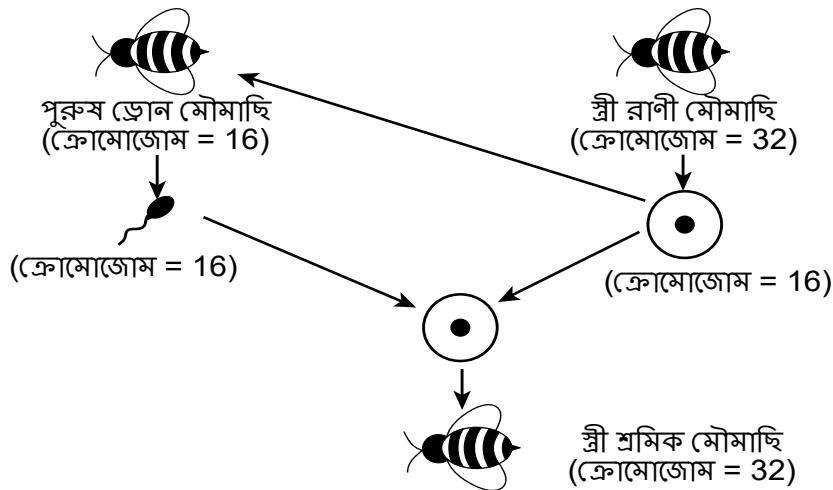


এই প্রক্রিয়ার প্রধান উদ্দেশ্য কোষে এইগুলি সরবরাহ করা

- (1) ব্যবহারযোগ্য এনার্জি      (3) কার্বন ডাইঅক্সাইড  
 (2) ফ্লকোজ      (4) জল

33 ও 34 নম্বর প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও ছবিতে উল্লিখিত তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

মৌমাছির জটিল জেনেটিক্স থাকে। রানী মৌমাছির অনিষিক্ত ডিপ্লের বিকাশের ফলে পুঁ মৌমাছি সৃষ্টি হয়। নিষেকের ফলে স্ত্রী শ্রমিক মৌমাছি সৃষ্টি হয়। নিচে মৌমাছির জেনেটিক্সের মডেল দেওয়া হল:



33 নিষেকের ফলে স্ত্রী মৌমাছি সৃষ্টি হয় এই দাবির সমর্থনে কোন প্রমাণ দেওয়া যেতে পারে?

- (1) মৌচাকের সব স্ত্রী মৌমাছির একই DNA থাকে।
- (2) শুধু স্ত্রী মৌমাছির মধ্যে ক্রেমোজোমের পূর্ণ সেট থাকে।
- (3) পুঁ মৌমাছি অপেক্ষাকৃত বেশি সংখ্যায় সৃষ্টি হয়।
- (4) স্ত্রী মৌমাছি শুধু রাণী মৌমাছির জিন বহন করে।

34 এককালে, মানুষ মনে করত রাণীর থেকে উৎপন্ন হওয়া সব পুঁ ড্রোন মৌমাছির জিন এক রকমের হয়। তবে পুঁ ড্রোন মৌমাছির DNA বিশ্লেষণের পরে বৈজ্ঞানিকরা সিদ্ধান্ত নিয়েছেন যে ড্রোন এক রকমের হয় না।

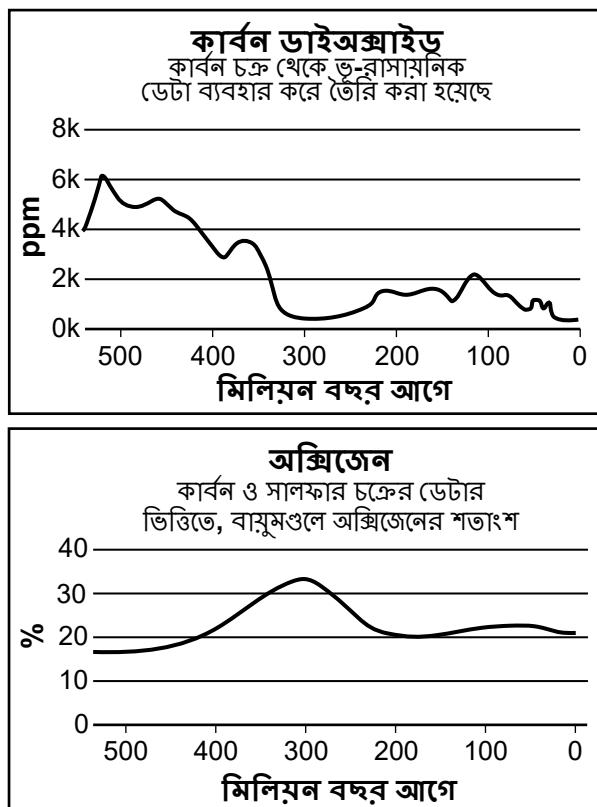
যে কারণে পুঁ মৌমাছির জিন এক রকমের হয় না তার সবচেয়ে সেরা যুক্তি কোন ব্যাখ্যায় জানানো হয়েছে?

- (1) পুঁ মৌমাছি ডিস্বাগু ও শুক্রাগুর সংশ্লেষে সৃষ্টি হয়।
- (2) পুঁ মৌমাছি অযৌন পদ্ধতিতে সৃষ্টি হয়, তাই জিনগত বিবিধতা বেশি থাকে।
- (3) সব পুঁ মৌমাছির 16টি ক্রেমোজোম থাকে যাতে 32টি আলাদা জিন থাকে।
- (4) পুঁ মৌমাছি সৃষ্টি করতে যে ডিম ব্যবহৃত হয় তাতে ক্রেমোজোমের বিভিন্ন মিশ্রণ থাকে।

35 একজন বৈজ্ঞানিকের দ্বারা তৈরি করা বৈজ্ঞানিক ঘটনার ব্যাখ্যা অরেকজন বৈজ্ঞানিক কেন রদ করে দেন?

- (1) প্রথম বৈজ্ঞানিকের কাছে অন্য বৈজ্ঞানিকের তুলনায় নিজের গবেষণার সমর্থনে অর্থসংস্থানের অভাব থাকে।
- (2) প্রথম বৈজ্ঞানিক একাধিক পরীক্ষা সঞ্চালন করেছেন ও তার সহকর্মীরা তার কাজ পর্যালোচনা করেছেন।
- (3) ঘটনার ব্যাখ্যার সাথে সমন্বিত অতিরিক্ত গবেষণাভিত্তিক ও পর্যবেক্ষণভিত্তিক প্রমাণ নেই।
- (4) ব্যাখ্যার সমর্থনে যে ডেটা ব্যবহার করা হয়েছে তা প্রথাগত ও আবিষ্কৃত উভয় পদ্ধতিতে জানা হয়েছে।

36 নিচের গ্রাফ দুটিতে কয়েক মিলিয়ন বছর যাবৎ পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে উপস্থিত অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের আপেক্ষিক পরিমাণের ত্র্যুন্ন দেখানো হয়েছে।

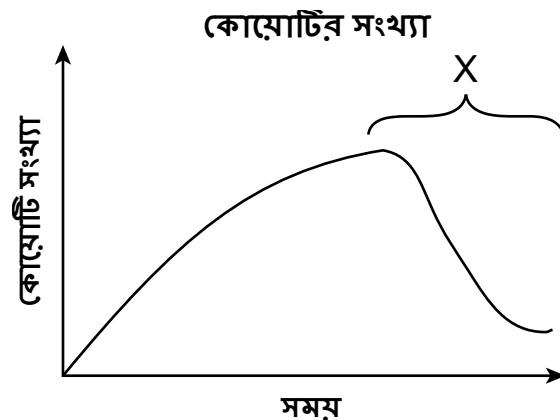


প্রায় 300 মিলিয়ন বছর যাবৎ পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে উপস্থিত অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের আপেক্ষিক পরিমাণের জন্য সম্ভবত যে ঘটনাগুলি দায়ী ছিল তা হল

- (1) সরীসৃপ ও তৃণভোজী স্তন্যপায়ীর বিবর্তন
- (2) পচন কারী ও ভোক্তার বিবর্তন
- (3) পৃথিবীর সমুদ্র প্রাণীর বিবিধতায় হঠাত বৃদ্ধি
- (4) স্বভাজী সংখ্যার বিবিধতা ও আকারে বৃদ্ধি

37 এবং 38 নম্বর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া গ্রাফ ও তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

গ্রাফে কয়েক বছরের সময়কালের পরিবেশে কোয়োটির সংখ্যা দেখানো হয়েছে। কোয়োটির খাদ্যের প্রধান উৎস খরগোশ ও ইঁদুর।



37  $X$  সময়কালের আগে, খুব সম্ভব কোয়োটির সংখ্যা বাড়ার কারণ ছিল

- (1) অধিক রিসোর্সের জন্য অধিক প্রতিদ্বন্দ্বিতা
- (2) সীমিত রিসোর্সের পাশাপাশি বেশি জলের হার
- (3) সীমাহীন রিসোর্সের পাশাপাশি কম জলের হার
- (4) সীমাহীন রিসোর্সের জন্য সীমিত প্রতিদ্বন্দ্বিতা

38  $X$  এ সম্ভবত যা ঘটেছিল তার সবচেয়ে সেরা বর্ণনা কোন উক্তিতে জানানো হয়েছে?

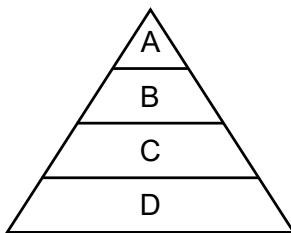
- (1) অপেক্ষাকৃত কম শীতের ফলে বেশি ইঁদুর ও খরগোশ বেঁচে ছিল।
- (2) একটি রোগের ফলে খরগোশের সংখ্যা কমে গিয়েছিল।
- (3) কোয়োটি নতুন খাদ্য উৎসের সন্ধান পেয়েছিল।
- (4) ইঁদুরের তুলনায় খরগোশ খাবারের জন্য বেশি সফলভাবে প্রতিযোগিতা করতে পেরেছিল।

39 থেকে 41 নম্বর প্রশ্নের উত্তর চিত্র, চার্ট ও নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে দিন।

### মাত্রাধিক মাছ ধরা

একটা প্রবাদ আছে, “সমুদ্রে সবসময় মাছ বেশি থাকে,” ভবিষ্যতে হ্যাত সত্যি হবে না। মাত্রাধিক মাছ ধরার কারণে হাঙ্গর সমেত অনেক প্রজাতির মাছ লুপ্ত হতে চলেছে। মাত্রাধিক মাছ ধরা মানে মাছের সংখ্যা বজায় রাখার জন্য যতটা সময় দরকার তার চেয়ে দ্রুত মাছ ধরার রীতি। মাত্রাধিক হাঙ্গর ধরা হলে, হাঙ্গর টুনা সমেত যে মাছগুলিকে শিকার করে সেগুলির সংখ্যা বাড়তে থাকে। এটা ভালো মনে হতে পারে, কারণ অনেকেই টুনা থেতে ভালোবাসেন। মাত্রাধিক টুনা মাছ ধরা হলে, এই টুনা যে আরও ছোট মাছ শিকার করে, যা গাছ পালা ও শ্যাওলা থেয়ে বেঁচে থাকে, তাদের সংখ্যাবৃদ্ধি পায়।

নিচের ছবিতে এনার্জি পিরামিড দেখানো হয়েছে।



39 পর্থনের অনুচ্ছেদের ভিত্তিতে নিচের চার্টের কোন সারিতে নিম্নোক্ত প্রাণীর এনার্জির পিরামিড সবচেয়ে ভালোভাবে সম্পূর্ণ করে: টুনা, শ্যাওলা, হাঙ্গর, ও ছোট মাছ?

সারি	লেভেল A	লেভেল B	লেভেল C	লেভেল D
(1)	হাঙ্গর	শ্যাওলা	ছোট মাছ	টুনা
(2)	হাঙ্গর	টুনা	ছোট মাছ	শ্যাওলা
(3)	ছোট মাছ	শ্যাওলা	হাঙ্গর	টুনা
(4)	শ্যাওলা	ছোট মাছ	টুনা	হাঙ্গর

অধিকাংশ বাণিজ্যিক জেলে জাল ব্যবহার করে। অনেক ধরনের জাল নির্দিষ্ট প্রজাতির মাছ ধরতে গিয়ে সেই মাছ ও অন্য মাছ, যেগুলো তারা ধরতে চায় না, তাদের মধ্যে পার্থক্য করে না। নতুন প্রযুক্তির সাহায্যে মাছ ধরার নৌকা সৈকতের এলাকা থেকে মহাসাগরের গভীর জলে পৌঁছাতে পারে। ফলে এগুলির পক্ষে মাছ ধরা চালিয়ে যাওয়া সম্ভব হয়।

40 জেলেদের দ্বারা জাল ও মাছ ধরার প্রযুক্তি ব্যবহারের সাথে জড়িত একটি গুরুত্বপূর্ণ সমরোত্তার বিবরণের একটা বাস্তব এই যে

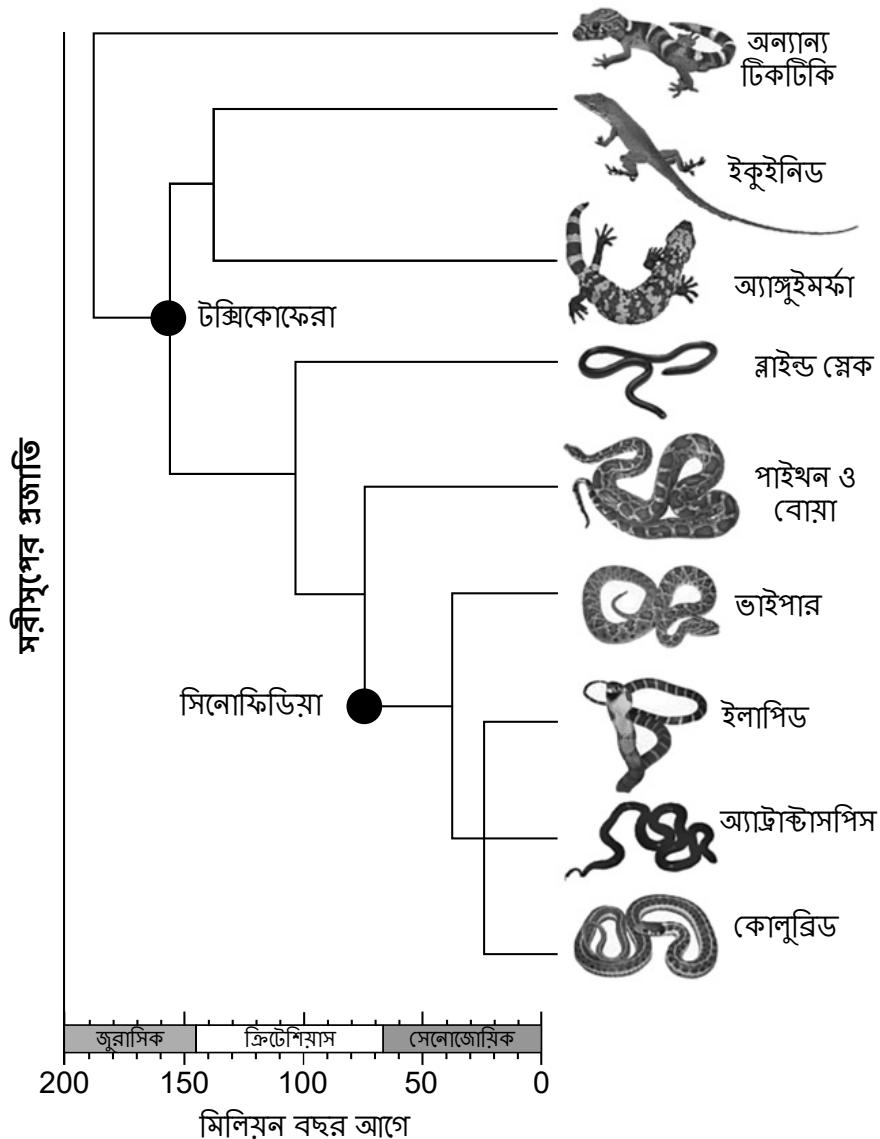
- (1) এক বারে অনেক মাছ ধরা যায়, তবে যে মাছগুলি ধরার কথা নয় সেইগুলিকে প্রায়শই মেরে ফেলা হয়
- (2) জাল ব্যবহার করা কার্যকর, আর এক বারে অনেক মাছ ধরা যায়
- (3) যে মাছগুলি ধরার দরকার ছিল না সেইগুলিকে মেরে ফেলা হয়, আর কয়েকটির লুপ্ত হয়ে যাওয়ার আশঙ্কা থাকে
- (4) যখন প্রচুর মাছ পাওয়া যায় তখন সেগুলি ধরতে জেলেরা মহাসাগরের আরও গভীরে চলে যায়

41 কয়েকজন বৈজ্ঞানিকের দাবি মাত্রাধিক মাছ ধরার ফলে সমুদ্রের খাদ্য শৃঙ্খলে বিপ্লব ঘটেছে। যে প্রমাণ এই দাবি সর্বোত্তম সমর্থন করে

- (1) অপেক্ষাকৃত কম সংখ্যক শিকারী জীব আছে যা ছোট মাছের সংখ্যা উপর্যুক্ত স্তরে রাখে
- (2) মহাসাগরের অন্যান্য প্রজাতির জন্য প্রয়োজনীয় গাছ খাওয়ার মত ছোট মাছ অপেক্ষাকৃত কম আছে
- (3) যেসব মাছ খাবারের জন্য গাছ পালার উপর নির্ভরশীল থাকে সেগুলি নিজেদের খাদ্যাভ্যাস বদলে শুধু অন্য প্রাণীদের খায়
- (4) প্রতিযোগিতা কম থাকার ফলে, যে গচ্ছগুলি এককালে জমিতে গজিয়ে উঠত সেইগুলি এখন মহাসাগরে গজিয়ে উঠছে

42 নম্বর প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও ছবিতে উল্লিখিত তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

গবেষণায় দেখা গিয়েছে সাপের খুতুতে যে প্রোটিন থাকে তার থেকে বিষ তৈরি হয়। নিচের চিত্রে সময়ের সাথে টিকটিকি ও সাপের সম্পর্কের ফাইলোজেনেটিক শাখা প্রশাখা দেখানো হয়েছে। টক্সিকোফেরা হলো একটি গোষ্ঠীর শ্রেণিবিন্যাস, যাতে সব রকমের সাপ ও কয়েক রকমের টিকটিকি আছে, এবং সেনোফিডিয়া গোষ্ঠীতে সব বিষধর সাপ অন্তর্ভুক্ত।



42 কোন সাপে এমন বিষের প্রোটিনের জিন পর্যায়ক্রম থাকার সবচেয়ে বেশি সম্ভাবনা আছে যা ইলাপিড সাপের অনুকূল?

- (1) ভাইপার
- (2) ব্রাইন্ড স্লেক
- (3) পাইথন
- (4) কোলুরিড

## পরাগে প্রোটিনের মান

শক্তি এবং পুষ্টির জন্য দেশজ প্রজাতির মৌমাছি ও হানিবী ফুল গাছের উপর নির্ভর করে। এরা যে পরাগ সংগ্রহ করে ও খায় সেসব এদের বিকাশের জন্য অপরিহার্য এবং এইগুলির সাহায্যে এরা রোগজীবানু ও পরজীবী প্রতিরোধ করতে পারে। পরাগ সংগ্রহ করতে গিয়ে মৌমাছি মানবজাতির জন্য বিশেষ উপকার করে। এরা প্রতি বছর 15 বিলিয়ন ডলারের বেশি মূল্যের শস্যে পরাগ সংযোগ করে।

কীটনাশকের ফলে মৌমাছি বিপদ্ধ হয়ে যায়, এছাড়া অধ্যয়নে দেখা গিয়েছে পরাগের সবসমেত প্রোটিনের ঘনীভবন ক্রমশ হ্রাস পাচ্ছে। মনে করা হয় যে বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাইঅক্সাইড ( $CO_2$ ) স্তর বেড়ে যাওয়া এবং তার সাথে ফটোসিল্লেসিসের হারে বৃদ্ধির কারণে এমন হচ্ছে। এই দাবির সমর্থক ডেটায় দেখা গিয়েছে 1960-2014 এর সময়টায় বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাইঅক্সাইড স্তরে অভাবজীয় বৃদ্ধি হয়েছিল, এবং পরাগের প্রোটিন অনেকটা হ্রাস পেয়েছিল।

43 বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাইঅক্সাইড বাড়ার ফলে পরাগ প্রোটিনের ঘনীভবন হ্রাস পাওয়ার সম্ভাবনা বোঝায় কীভাবে

- (1) বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাইঅক্সাইড বাড়ার ফলে খাদ্যের পৃষ্ঠিগত মান বেড়েছে
  - (2) মানুষ যে পরিবর্তনগুলি ঘটিয়েছে ইকোসিস্টেমের ভারসাম্যে তার প্রতিকূল প্রভাব পড়ে
  - (3) কার্বন ডাইঅক্সাইডের স্তর বাড়ার পাশাপাশি, কীটনাশক ব্যবহার শস্যে পরাগ সংযোগ করার মৌমাছির সংখ্যা বাড়াতে পারে
  - (4) প্রাকৃতিক নির্বাচন পরাগে প্রোটিন ঘনীভবন বাড়াতে পারে
-

## ভাগ B-2

### এই ভাগের সমস্ত প্রশ্নেরই উত্তর দিতে হবে। [12]

নির্দেশাবলী (44-55): বহনিবাচনী প্রশ্নের ক্ষেত্রে, প্রদত্ত উত্তরের মধ্যে থেকে পছন্দের উত্তরের নম্বর টি বেছে নিন, যেটা দিয়ে বিবৃতিটিকে সেরাভাবে পূর্ণ করা যায় বা প্রশ্নটির উত্তর দেওয়া যায় এবং সেই নম্বরটি পৃথক উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করুন। এই ভাগের অন্যান্য সমস্ত প্রশ্নের জন্য, প্রদত্ত নির্দেশাবলী অনুসরণ করুন এবং এই পরীক্ষা পুস্তিকার প্রদত্ত জায়গাগুলিতে আপনার উত্তরগুলি লিপিবদ্ধ করুন।

44 থেকে 49 নম্বর প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া ডেটা টেবিলের তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে দিন।

#### ভেপিং-এর বিপদাশঙ্কা

CDC অনুসারে, কিশোরদের মধ্যে ই-সিগারেটের ব্যবহার বাড়ছে। যখন 9-12 বেড়ের কিশোর কিশোরীদের জিজ্ঞাসা করা হয়েছিল গত 30 দিনে তারা ই-সিগারেট ব্যবহার করেছে কিনা, 2011-এ 1.5% কিশোর কিশোরী জানিয়েছিল যে তারা প্রিগুলি ব্যবহার করেছে। 2018-এ, 20.8% বলেছে তারা প্রিগুলি ব্যবহার করেছে।

ভেপিং ডিভাইসে ব্যবহৃত অনেক ই-লিকুইডে নিকোটিন এবং অসাধারণ স্বাদগন্ধ থাকে, যা প্রায়ই অল্প বয়সীদের প্রলুক্ষ করে। যেসব খাবার খাওয়া হয় তাতে এর মধ্যে অনেক স্বাদগন্ধ ব্যবহার করার অনুমোদন পেলেও শ্বাসের মাধ্যমে তা গ্রহণ করা কঠটা নিরাপদ তা মূল্যায়ন করা হয়নি।

গবেষণায় দেখা গিয়েছে কয়েকটা স্বাদগন্ধ শ্বাসনতন্ত্রে সংক্রমণের মোকাবিলা করার ক্ষমতায় প্রভাব ফেলে ভেপিং সংক্রান্ত বিপদাশঙ্কা বাড়াতে পারে। শ্বাসনালীতে যে কোষের আস্তরণ থাকে তাতে সিলিয়া থাকে যা শ্বাসে গ্রহণ করা পদার্থ ও রোগজীবাণু সমেত শ্লেঘা গলার দিকে ঠেলে তুলে দেয় যার ফলে একে ফুসফুস থেকে বাইরে রাখে। এটা শ্বাসনালীর সংক্রমণের বিরুদ্ধে প্রতিরোধক হয়। সবচেয়ে বেশি বিক্রি হওয়া অনেক ই-লিকুইডে দারচিনির স্বাদগন্ধ থাকে, সিলিয়ার কার্যকারিতায় তার প্রভাব নির্ধারণ করার জন্য একটি অধ্যয়ন করা হয়েছিল। অধ্যয়নের অংশ হিসাবে, দারচিনির স্বাদগন্ধের বিভিন্ন ঘনীভূত অবস্থার সংমিশ্রণে শ্বাসনালীর কোষ রাখা হয়েছিল এবং সিলিয়ার স্পন্দনের পুনরাবৃত্তি মেপে দেখা হয়েছিল। তার ফলাফল নিচের টেবিলে দেওয়া হলো।

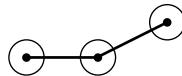
দারচিনির স্বাদগন্ধের ঘনীভূত (mM)	সিলিয়া স্পন্দনের পুনরাবৃত্তি (Hertz)
0	700
1	650
5	500
10	75
15	25

নির্দেশনা (44-45): ডেটা টেবিলের তথ্য ব্যবহার করে, নিচের নির্দেশনাবলী অনুসরণ করে প্রদত্ত গ্রাফে একটি রৈখিক গ্রাফ তৈরি করুন, এটি করার সময় নিচের নির্দেশনাগুলি মেনে চলুন।

44 প্রতিটি লেবেল করা অক্ষে ডেটাতে কোনো বিরতি না দিয়ে একটি উপর্যুক্ত স্কেল চিহ্নিত করুন। [1]

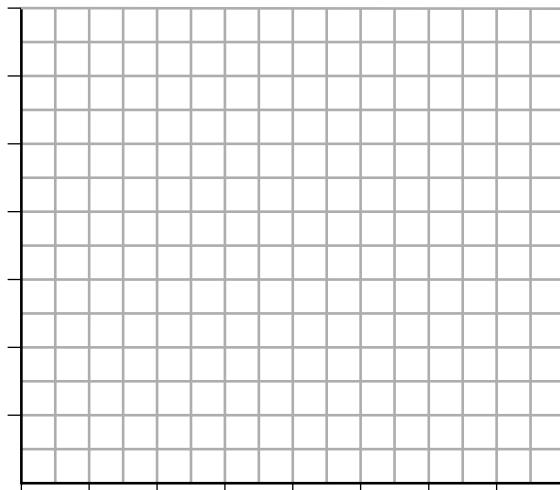
45 প্রদত্ত গ্রাফে ডেটা প্লট করুন। বিন্দুগুলিকে যুক্ত করুন এবং প্রতিটি বিন্দুকে একটি ছোট বৃত্ত দিয়ে ঘিরে ফেলুন। [1]

উদাহরণ:



**দারচিনির স্বাদ গক্ষের বিভিন্ন  
ঘনীভবনে সিলিয়ার কার্যকারিতা**

সিলিয়া ক্ষপনের পুনরাবৃত্তি (Hertz)



দারচিনির স্বাদগক্ষের ঘনীভবন (mM)

46 সিলিয়ার কার্যকারিতা ও দারচিনির স্বাদগক্ষের ঘনীভবনের মধ্যে সম্বন্ধ জানান। [1]

---



---

**দ্রষ্টব্য: 47 নং প্রম্যের উত্তর আপনার আলাদা উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।**

47 এই পরীক্ষা করার সময়, গবেষকরা নিকোটিন-শূন্য দারচিনির স্বাদগক্ষের ই-লিকুইড ব্যবহার করেছিলেন। খুব সম্ভবত, এটা করার কারণ ছিল

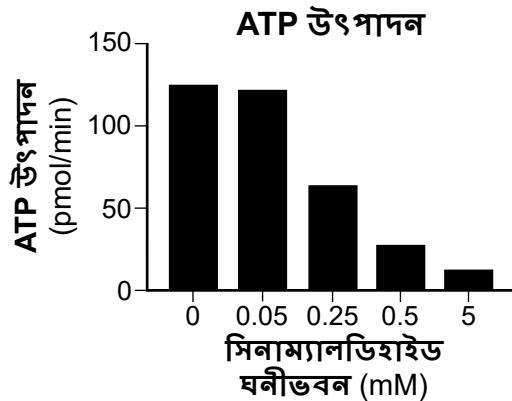
- |   |   |
|---|---|
| (1) পরীক্ষায় একটি মাত্র পরিবর্তনশীল উপাদান যাচাই করা | (3) নির্ভরশীল পরিবর্তনশীল উপাদানের প্রভাব বাড়ানো   |
| (2) পরীক্ষার বৈধতা কম করা                             | (4) যাতে বার কয়েক এই পরীক্ষার পুনরাবৃত্তি করা যায় |

48 দারচিনি স্বাদগক্ষের ই-সিগারেট ব্যবহার করলে ফুসফুস সংক্রমণের আশঙ্কা কেন বেড়ে যায় ব্যাখ্যা করুন। আপনার দেওয়া উত্তরের সমর্থনে তথ্য থেকে উপর্যুক্ত প্রমাণ উল্লেখ করুন। [1]

---

### দ্রষ্টব্য: 49 নং প্রশ্নের উত্তর আপনার পৃথক উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

- 49 এই অধ্যয়নে আরেকটি পরীক্ষায় বিভিন্ন দারচিনির স্বাদগক্ষে (সিনাম্যালডিহাইড) ঘনীভবনে শ্বাসনালীর কোষ দ্বারা ATP-র উৎপাদন নিরীক্ষণ করেছিল। তার ফলফল নিচের গ্রাফে দেখানো হল।



ফলফলে বলা হয়েছে স্বাদগক্ষের বেশি ঘনীভবনে, শ্বাসনালীর কোষ সম্ভবত

- (1) বেশি কার্বন ডাইঅক্সাইড  
(2) কম কার্বন ডাইঅক্সাইড  
(3) কম অক্সিজেন ব্যবহার করে  
(4) বেশি অক্সিজেন ব্যবহার করে

---

নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 50 এবং 51 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন।

### জেনেটিক উপায়ে পরিবর্ধিত (GM) কলার টীকা হেপাটাইটিস B দূর করতে পারে।

কলার জেনেটিক মডিফিকেশন করে তাতে হেপাটাইটিস B-র টীকা ভরা হয়েছে। এই ভাইরাস যকৃৎ আক্রান্ত করে যার ফলে যকৃৎ ক্যানসার হতে পারে। দেখানো হয়েছে যে কয়েকটা গাছের জেনেটিক মডিফিকেশন করে সম্ভা, সুস্থিত টীকা তৈরি করা সম্ভব।

যে জিন হেপাটাইটিস B ভাইরাসের উপরিভাগে নির্দিষ্ট প্রোটিন কোড করে সেটা কলাগাছে স্থানান্তরিত করা হয়। গাছে, সেই প্রোটিনের কয়েক হাজার কপি তৈরি হয়। সেই কলা খাওয়া হলে, প্রোটিন অন্তে প্রবেশ করে, সেখানে রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থা হেপাটাইটিস B-র বিরুদ্ধে অ্যান্টিবডি তৈরি করে। এইসব অ্যান্টিবডি ইনজেক্ট করা টীকার প্রতিক্রিয়ায় তৈরি হওয়া অ্যান্টিবডির মত একইভাবে কাজ করে।

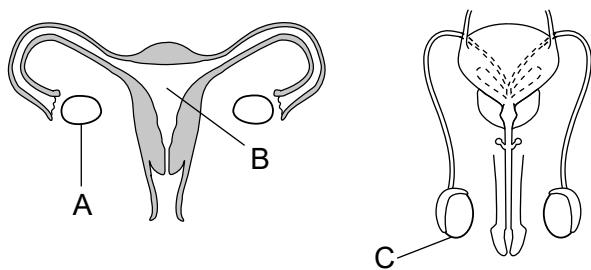
### দ্রষ্টব্য: 50 নং প্রশ্নের উত্তর আপনাকে আলাদা উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

- 50 জেনেটিক মডিফিকেশন করা কলার প্রোটিন যখন অন্তে প্রবেশ করে ও তাতে রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থার প্রতিক্রিয়া হয় কোন উক্তিতে তার সবচেয়ে সেরা বর্ণনা করা হয়েছে?

- (1) রোগ প্রতিরোধের কোষ এই প্রোটিনকে অপরিচিত মনে করে তার বিরুদ্ধে অ্যান্টিজেন তৈরি করে।  
(2) লোহিত রক্ত কণিকা এই প্রোটিন সনাক্ত করে এইগুলিকে নষ্ট করে দেয়।  
(3) প্রোটিন সনাক্ত করা গয়, এবং তার বিরুদ্ধে অ্যান্টিবডি তৈরি করা হয়।  
(4) যকৃতের রোগ প্রতিরোধের কোষ এই প্রোটিন নিয়ে এইগুলি ব্যবহার করে ভাইরাসকে নষ্ট করে দেয়।

- 51 ইনজেক্ট করা টীকার পরিবর্তে হেপাটাইটিস B-র মোকাবিলা করার জন্য জেনেটিক মডিফিকেশন করা কলা ব্যবহার করার একটা সুবিধার বর্ণনা দিন। [1]
- 
-

52 এবং 53 নম্বর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া ছবি এবং আপনার জীববিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন। এই ছবিতে পুরুষ ও স্ত্রী প্রজনন ব্যবস্থার কয়েকটা অঙ্গ দেখানো হয়েছে।



52 অঙ্গ A ও অঙ্গ C একই রকম ভাবে কাজ করে যদিও একটি স্ত্রী ও অপরটি পুরুষের ক্ষেত্রে পাওয়া যায়। একটা কাজের বর্ণনা দিন যা A এবং C উভয়েই করে। [1]

---

---

53 প্রজননে B-এর কাজের বর্ণনা দিন। [1]

---

---

54 এবং 55 নম্বর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

কিডনির একটি বিশেষ কোষের তৈরি করা হরমোন এরিথ্রোপ্রোটিন (EPO) যা অস্থির মধ্যে লোহিত রক্ত কণিকা উৎপাদনে প্রভাব ফেলে। নিচের তালিকায় EPO প্রসঙ্গে অক্সিজেন স্তরে কিডনির স্বাভাবিক প্রতিক্রিয়া দেখানো হয়েছে।

#### অক্সিজেন স্তরে কিডনির প্রতিক্রিয়া

ধাপ 1	ধাপ 2	ধাপ 3	ধাপ 4	ধাপ 5
বিশিষ্ট কিডনির কোষ রক্তে কম অক্সিজেনের স্তর চিনে নেয়	কিডনির কোষ EPO হরমোন তৈরি ও রক্তে নিঃস্তুত করে	EPO বাড়ার ফলে অস্থি মস্তায় লোহিত রক্তকণিকা উৎপাদন বাড়ে	লোহিত রক্তকণিকা বাড়ার ফলে লোহিত রক্তে অক্সিজেনের স্তর বাড়ে	EPO স্তর হ্রাস পেয়ে স্বাভাবিক স্তরে পৌঁছায়

54 কম অক্সিজেনের স্তরে শরীরের প্রতিক্রিয়া কীভাবে ফিডব্যাক প্রণালীর উদাহরণ তা ব্যাখ্যা করুন। [1]

---

---

55 কোনও মানুষের কিডনির কোষ যদি পর্যাপ্ত EPO তৈরি না করে তাহলে কীভাবে হোমিওস্ট্যামিস প্রভাবিত হবে তা ব্যাখ্যা করুন। [1]

---

---

## ভাগ C

### এই ভাগে দেওয়া সমস্ত প্রশ্নেরই উত্তর দিতে হবে। [17]

নির্দেশনা (56-72): আপনার উত্তরগুলি সরাসরি এই পরীক্ষা পুস্তিকায় দেওয়া ফাঁকা স্থানে লিখুন।

56 এবং 57 নম্বর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞানের জ্ঞানের ভিত্তিতে দিন।

#### মানব শরীরে অঙ্গ প্রতিস্থাপনের উৎস শয়োর হতে পারে কি?

যেসব মানুষের ট্রান্সপ্লান্ট অর্থাৎ প্রতিস্থাপন প্রয়োজন তাদের জন্য অঙ্গের অভাব সবসময়ই থাকে। শয়োর সম্মত অঙ্গদাতা হতে পারে, কারণ শয়োরের অনেক অঙ্গের আকার, গঠন এবং কার্যকারিতা মানুষের অঙ্গের অনুরূপ। প্রমাণ পাওয়া গিয়েছে যে প্রতিস্থাপন করা অঙ্গদাতার অঙ্গের সঙ্গে প্রত্যাখ্যান-বিরোধী ইনজেকশন না দেওয়া হলে, সেই অঙ্গ প্রত্যাখ্যাত হতে পারে ও মৃত্যু হতে পারে।

এই অঙ্গ প্রত্যাখ্যান এড়িয়ে যেতে, সম্প্রতি বৈজ্ঞানিকরা নির্বাচিত শয়োরের জিনের কোডে পরিবর্ধন করেছেন। CRISPR নামক একটি নতুন টেকনোলজি ব্যবহার করে শয়োরের জেনেটিক মেকআপে অন্তর্নিহিত রেট্রোভাইরাস নিষ্কায় করা হয়েছে। এই রেট্রোভাইরাস মানুষের জন্য ক্ষতিকর হতে পারে। এছাড়া শয়োরের আরও কয়েকটি জিনে পরিবর্তন করা হয়েছে যাতে মানব প্রতিস্থাপন প্রাপক দ্বারা প্রত্যাখ্যানের প্রতিক্রিয়ার কারণগুলিকে প্রতিরোধ করা যায়।

56 শয়োরের অঙ্গ মানব প্রতিস্থাপনে ব্যবহার করার আগে জেনেটিক মডিফিকেশন অর্থাৎ জিনের পরিবর্ধন করা কেন প্রয়োজন বুঝিয়ে দিন। [1]

---

---

57 অসফল প্রয়াসের ইতিহাসের পর, একই জাইগোট থেকে সৃষ্টি যমজ মানুষের সর্বপ্রথম দীর্ঘকালীন কিডনি প্রতিস্থাপন করা হয়, যা সফল হয়েছিল। শয়োরের থেকে অঙ্গ ব্যবহার করার বদলে যমজের ক্ষেত্রে অঙ্গ প্রত্যাখ্যান নিয়ে দুশ্চিন্তা কেন কম ছিল ব্যাখ্যা করুন। [1]

---

---

58 এবং 59 নম্বর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও চিত্র এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।



### ওয়েস্টার্ন রক পকেট মাইস

বৈজ্ঞানিকরা দক্ষিণ পশ্চিম মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের মরুভূমি অঞ্চলে বসবাসকারী প্রজাতির পকেট মাইস অর্থাৎ ছোট নিশাচর ইঁদুরের বিস্তার অধ্যয়ন করেছেন। রাতে, এই ইঁদুর বীজ ও ঘাস খেয়ে থাকে। একটি স্নী ইঁদুর বছরে অনেকবার বংশবৃদ্ধি করতে পারে যাতে এক বারে 3 থেকে 13টি বাচ্চা দেয়। ঘাড় রং-এর ইঁদুরের সংখ্যায় আনন্দুতিক প্রতি 100,000টির মধ্যে প্রায় 1টি কালো ইঁদুর পাওয়া যায়। অধিকাংশ লোমের রং-এর জিন একই রকম হলেও গাঢ় ও ট্যান রক পকেট মাইজে একটা জিনের প্রভেদ থাকে। লোমের রং-এ এগুলির আলাদা প্রকারের MC1R জিন (বিপরীতধর্মী জিনের জোড়া) থাকে।

যেসব ইঁদুরের লোমের রং আলাদা হয় সেগুলি যে এলাকায় বসবাস করে সেখানকার পটভূমির রং বেছে নেয় না। নিচের চার্ট দেখুন। যেখানে বিভিন্ন সংখ্যারে রক পকেট মাইজ বসবাস করে সেখানে লোমের রং ও মাটির রং-এর পুনরাবৃত্তির হারের ডেটা জানানো হয়েছে।

### ওয়েস্টার্ন U.S. রক পকেট মাইসের সংখ্যা

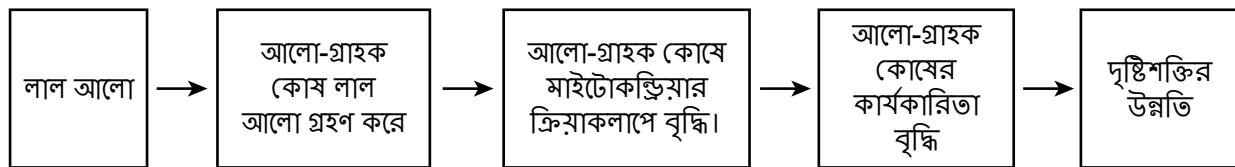
সংখ্যার অবস্থান	ক্রিসমাস পাস	টুলি ওয়েল	লাভা (মিড)	Lava (ইস্ট)	ওরীল পাস
মাটির রং	হালকা	হালকা	গাঢ়	গাঢ়	হালকা
গাঢ় রং-এর ইঁদুরের সংখ্যা	6	80	0	3	34
কালো ইঁদুরের সংখ্যা	0	5	5	42	43
মোট ইঁদুরের সংখ্যা	6	85	5	45	77
গাঢ় রং-এর ইঁদুরের শতাংশ	100%	94%	0%	7%	44%

58 লোমের রং-এ সবচেয়ে বেশি বিবিধতা কোন সংখ্যক স্থানে বিদ্যমান তা সনাক্ত করুন। আপনার উত্তরের সমর্থনে তালিকা থেকে সংখ্যাসূচক ডেটা ব্যবহার করুন। [1]

59 তালিকার ডেটা যেভাবে প্রাকৃতিক নির্বাচন দ্বারা বিবর্তনের সমর্থন করছে তা বুঝিয়ে দিন। [1]

60 এবং 61 নম্বর প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

একটি প্রারম্ভিক সংক্ষিপ্ত অধ্যয়নের ভিত্তিতে, কয়েকজন বৈজ্ঞানিকের অভিমত হলো এই যে, লাল আলো দৃষ্টিশক্তির ওপর বয়স বৃদ্ধির প্রভাবকে বিপরীতমূলী করার ক্ষেত্রে সাহায্য করতে পারে। একটি সাম্প্রতিক অধ্যয়নে, প্রতিদিন সকালে বৈজ্ঞানিকরা মানুষের চোখ তিন মিনিট যাবৎ লাল আলোর সংমিশ্রণে রেখেছিলেন। এই লাল আলোর সংমিশ্রণের পরে, কয়েক জনের রং দেখার ক্ষমতায় পরিমাপযোগ্য উন্নতি দেখা গিয়েছিল। লাল আলো যেভাবে রং দেখার ক্ষমতায় উন্নতি করতে পারে সেটা বোঝাতে বৈজ্ঞানিকরা নিম্নোক্ত মডেল তৈরি করেছেন:



60 এই গবেষণামূলক অধ্যয়নের ফলাফল নিয়ে সন্দেহ করার একটি কারণ লিখুন। [1]

---

---

61 যদি অধ্যয়নের ফলাফলের সমর্থন করতে হয় তাহলে মাইটোকল্ডিয়ার ক্রিয়াকলাপ বাড়ার ফলে কীভাবে আলো গ্রহণকারী কোষের কার্যকারিতা বাড়তে পারে তার ব্যাখ্যা করুন। [1]

---

---

### সানক্স্টিন: একটা প্রয়োজনীয় পদাৰ্থ যার একটা সমস্যা আছে

সানক্স্টিন এক অতি প্রয়োজনীয় পদাৰ্থ যা মানুষকে সূর্য রশ্মি থেকে সুরক্ষিত করে যার ফলে স্বকে ক্যানসার হয়। দুঃখের বিষয়, কয়েকটা সানক্স্টিন পদাৰ্থে এমন রাসায়নিক থাকে যা মহাসাগরে গিয়ে মেশে। বৈজ্ঞানিকরা জানতে পেরেছেন সবুজ শ্যাওলা ও ফাইটোপ্ল্যাংটন এইসব রাসায়নিকের সংস্পর্শে আসলে, ফটোসিল্লোসিসের অনুপাত অনেকটা হ্রাস পায়।

62 কয়েকটা সানক্স্টিন পদাৰ্থে উপস্থিত রাসায়নিকের প্রভাবের ফলে সমগ্র ইকোসিস্টেমে কীভাবে নেতৃত্বাত্মক প্রভাব পড়ে তার ব্যাখ্যা করুন। [1]

---

---

63 থেকে 66 নম্বর প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে দিন।

### এভিয়ান ভ্যাম্পায়ার ফ্লাই

1960-এর দশকে দুর্টিনাক্রমে গ্যালাপাগোস দ্বীপপুঁজে এভিয়ান ভ্যাম্পায়ার ফ্লাই আনা হয়েছিল এবং এখন এইগুলিকে ডারউইন্স ফিঙ্ক-কে বিপন্ন করার সর্ববৃহৎ কারণ মনে করা হয়। ভ্যাম্পায়ার ফ্লাই পাখির বাসায় ডিম পাড়ে, এই মাছির শূক ধীরে ধীরে পাখির ছানার রক্ত থেতে থাকে, মাঝেমধ্যে বাসার সব পাখির ছানা মরে যায়।

গবেষকরা ভ্যাম্পায়ার ফ্লাইয়ের প্রভাব অনুসন্ধান করেছেন। তারা জানতে পেরেছেন এই মাঝারি মাপের গাছে যে বিলুপ্তপ্রায় ফিঙ্ক বাসা বাঁধে সেখানে এই মাছির শূক সবচেয়ে বেশি থাকে, তাই পাখির ছানা সবচেয়ে বেশি মরে যায়। গবেষকরা আরও জানতে পেরেছেন মাঝারি মাপের গাছের ফিঙ্ক ছোট গাছের ফিঙ্কের সাথে আন্তঃপ্রজনন করছে ফলে একটা বর্ণ শংকর প্রজাতি সৃষ্টি হচ্ছে। তারা দেখেছেন এই বর্ণ শংকর ফিঙ্কের বাসার ভ্যাম্পায়ার ফ্লাইয়ের শূক বর্ণ শংকর পাখির ছানা খাওয়ায় অপেক্ষাকৃত কম সফল হয়।

63 এভিয়ান ভ্যাম্পায়ার ফ্লাই এবং ডারউইন্স ফিঙ্কের মধ্যে সম্পর্ক সন্তুষ্ট করুন। [1]

---

---

64 এভিয়ান ভ্যাম্পায়ার ফ্লাই নিয়ন্ত্রণের উপায় না পাওয়া গেলে, সংরক্ষণকারীরা কেন চিন্তিত যে গ্যালাপাগোস ইকোসিস্টেমের স্থিরতায় এই ভ্যাম্পায়ার ফ্লাই নেতৃত্বাচক প্রভাব ফেলবে, তা বুঝিয়ে বলুন। [1]

---

---

65 এই রচনায় কোন প্রমাণ এই দাবির সমর্থন করে যে মাঝারি মাপের গাছের ফিঙ্কের তুলনায় বর্ণ শংকর ফিঙ্কের সংখ্যা বেশি সফল হবে? [1]

---

---

66 গবেষকরা দক্ষিণ আমেরিকার মূল ভূখণ্ডে বোলতার একটি প্রজাতি আবিষ্কার করেছেন যা এমন মাছিতে ডিম পাড়ে যা গ্যালাপাগোস ভ্যাম্পায়ার ফ্লাইয়ের সাথে সম্পর্কযুক্ত। গ্যালাপাগোস দ্বীপপুঁজে বোলতা ছাড়ার সিদ্ধান্ত নেওয়ার আগে গবেষকদের কোন একটি নির্দিষ্ট প্রশ্ন নিয়ে অনুসন্ধান করা উচিত যাতে নিশ্চিত হওয়া যায় যে বোলতা উপকারের তুলনায় আরো ক্ষতি করবেন। [1]

---

---

একটি আইনী পরিষদ পরিকল্পনা করছে যে আগে তৈরি করা বিল্ডিং পরিসরের তুলনায় সম্প্রতি তৈরি করা বাণিজ্যিক বিল্ডিং পরিসরে কম জীবাশ্ম আলানি ব্যবহার করা বাধ্যতামূলক করা হবে। আশা করা হচ্ছে যে বিল্ডিং-এ শক্তিসঞ্চার করার জন্য সব নতুন বিল্ডিং-এ অন্তত এক প্রকারের নবীকরণযোগ্য এনার্জি ব্যবহার করবে।

67 আইনী পরিষদ যে নীতি বিবেচনা করছে তা কীভাবে ভবিষ্যৎ প্রজন্মকে প্রভাবিত করবে তার বর্ণনা দিন। [1]

---

---

68 এবং 69 নম্বর প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

1890-এর দশকে স্টারলিং, চড়াই ও ইয়োরোপের অন্যান্য পাথি জেনেবুয়ে নিই ইয়র্ক সিটিতে ছাড়া হয়েছিল। বর্তমানে সেসবের সংখ্যা বেড়ে মাত্রাধিক হয়ে উঠেছে।

68 এই নতুন পরিবেশ ইউরোপের পাথির এই সংখ্যা কেন নিয়ন্ত্রণ ছাড়িয়েছে তার ব্যাখ্যা করুন। [1]

---

---

69 এই একই সময়ে নিউ ইয়র্ক সিটির দেশজ পাথিকে সমর্থন দেওয়ার ক্ষমতা কেন হ্রাস পেয়েছে তার ব্যাখ্যা করুন। [1]

---

---

70 থেকে 72 নম্বর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে, পরের পৃষ্ঠায় দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞানের জ্ঞানের ভিত্তিতে দিন।

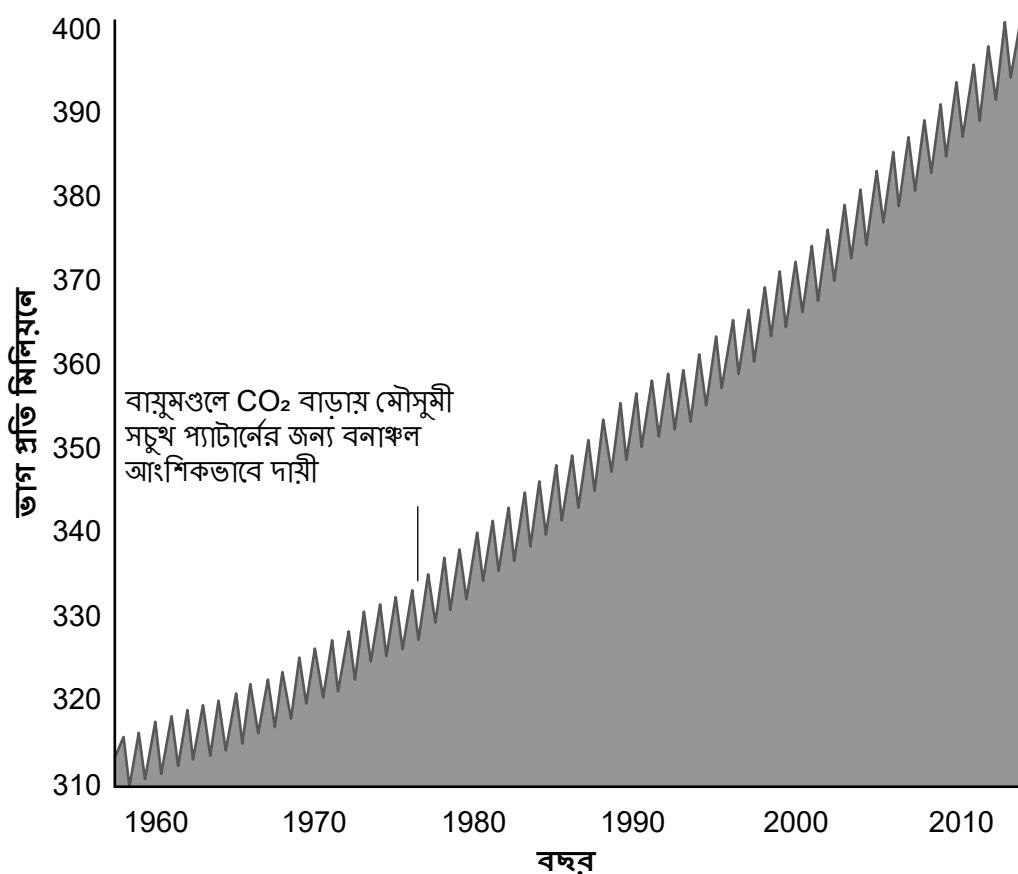
### বনান্ধল বৃদ্ধি: জলবায়ু পরিবর্তনের সহজ সমাধান না

বায়ুমণ্ডল থেকে কার্বন ডাইঅক্সাইড ( $CO_2$ ) শোষণে বনান্ধল বিশেষ উপকারী হতে পারে। বর্তমানে পৃথিবীর বনান্ধলে প্রায় তিন ট্রিলিয়ন গাছ রয়েছে। বায়ুমণ্ডলের  $CO_2$  স্তর কম করার উপায় হিসাবে দেশগুলি এই সংখ্যা বাড়ানোর প্রয়াস করছে।

কয়েক জন বৈজ্ঞানিক সতর্ক করেছেন যে নতুন বনান্ধল রোপণ করার অসুবিধা রয়েছে। এটা আরও গাছ যোগ করার মত সহজ ব্যাপার না। বরফাঞ্চাদিত এলাকায় গাছ লাগানো হলে সৌর বিকিরণ শোষণ বাড়তে পারে। এর ফলে মাটি গরম হয়ে যাবে এবং বরফ গলতে শুরু করবে। তাছাড়া, কোন এলাকায় ঠিক কোন ধরণের গাছ সবচেয়ে ভালো করে বাড়বে এবং এইসব গাছপালা বাড়ার কারণে দীর্ঘকালীন পরিবেশগত প্রভাব নির্ধারণ করার জন্য গবেষণা ও পরিকল্পনা করা প্রয়োজন।

প্রতি বছর পৃথিবীর বনান্ধল প্রায় 16 বিলিয়ন মেট্রিক টন  $CO_2$  শোষণ করে। বন কেটে পরিষ্কার করা, দাবানল এবং কাঠের জিনিস পোড়ানোর ফলে প্রতি বছর বায়ুমণ্ডলে  $CO_2$  নিঃসরণ প্রায় 8.1 বিলিয়ন টনে পৌঁছেছে। বন উজাড় করা ও বনান্ধলের অবক্ষয়ের ফলে বনান্ধলের পক্ষে বায়ুমণ্ডলের  $CO_2$  স্তর বজায় রাখা বা কম করার সবসমেত ক্ষমতা কম হয়ে যাচ্ছে। নিচের গ্রাফে প্রায় 1960 থেকে 2010-এর মধ্যে  $CO_2$ -এর স্তর দেখানো হয়েছে।

### মাসিক কার্বন ডাইঅক্সাইড ঘনীভবন মাউন্টার্যান অবসারভেটরে পরিমাপ করা হাওয়াই

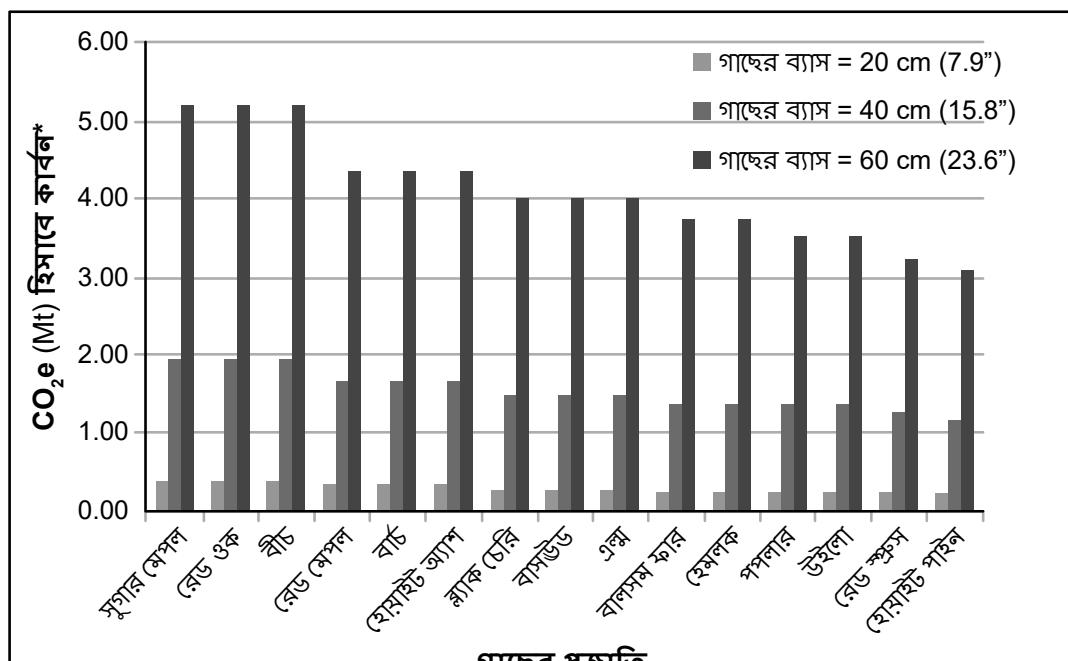


70 প্রদত্ত তথ্য অনুসারে, 1960 থেকে 2010-এর মধ্যে বায়ুমণ্ডলের  $\text{CO}_2$  স্তরে বনাঞ্চলের প্রভাব সম্বন্ধে যে উপসংহারে পৌঁছানো সম্ভব তার উল্লেখ করুন। আপনার উত্তরের স্বপক্ষে বিবৃতি দিন। [1]

71 বাতাস থেকে  $\text{CO}_2$  দূর করা ছাড়াও একটি ইকোসিস্টেমে সুস্থিত, বিবিধতাপূর্ণ বনাঞ্চলের আরও একটি ভূমিকার বর্ণনা দিন। [1]

বনভূমি ধ্বংস করা ও বায়ুমণ্ডলের  $\text{CO}_2$  বাড়ার সমস্যায় সাহায্য করতে, বৈজ্ঞানিকরা এমন গাছ লাগানোর পরামর্শ দিয়েছেন যা নিজেদের কাঠামোতে কার্বন জমা করে রাখার জন্য সুপরিচিত। ধ্বংস হওয়া বনভূমিতে আবার বনে ঢাকা ভুখণ্ড তৈরি করার জন্য রেড ওক ট্রি ও হেমলক ট্রির পরামর্শ দেওয়া হয়েছে। যে এলাকাগুলি অধ্যয়ন করা হয়েছে সেখানে উভয় প্রকারের গাছ সফলভাবে বাড়বে।

### গাছের প্রজাতির জমা করে রাখা কার্বন



\*(মেট্রিক টন)

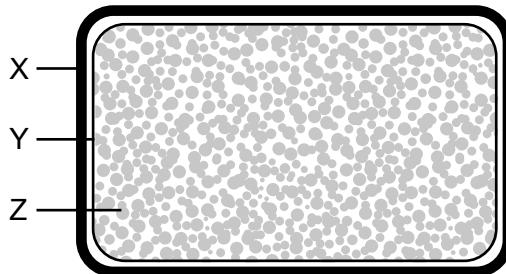
72 রেড ওক নাকি হেমলক, কোন প্রজাতির গাছ লাগানো উচিত তা সনাক্ত করুন, এবং আপনার নির্বাচনের সমর্থনে প্রমাণ দিন। [1]

## ভাগ D

### এই ভাগে দেওয়া সমস্যা প্রশ্নেরই উত্তর দিতে হবে। [13]

নির্দেশনা (73-85): বহুনির্বাচনী প্রশ্নের ক্ষেত্রে, প্রদত্ত উত্তরের মধ্যে থেকে পছন্দের উত্তরের নম্বরটি বেছে নিন, যেটা দিয়ে বিবৃতিটিকে সেরাভাবে পূর্ণ করা যায় বা প্রশ্নটির উত্তর দেওয়া যায় এবং সেই নম্বরটি পৃথক উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করুন। এই ভাগের অন্যান্য সমস্যা প্রশ্নের জন্য, প্রদত্ত নির্দেশাবলী অনুসরণ করুন এবং এই পরীক্ষা পুস্তিকার প্রদত্ত জায়গাগুলিতে আপনার উত্তরগুলি লিপিবদ্ধ করুন।

নিচের ছবিতে গাছের কোষ দেখানো হয়েছে।



#### দ্রষ্টব্য: 73 নং প্রশ্নের উত্তর আপনাকে আলাদা উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

73 কোষ যদি ঘনীভূত মূলের সলিউশনে রাখা হয় তাহলে এই কোষের চেহারা যেভাবে বদলে যাবে তার বর্ণনা কোন উক্তিতে জানানো হয়েছে?

- (1) X ও Y এর গড়ন সঙ্কুচিত হয়ে যাবে, তবে Z একই থাকবে।
- (2) Y ও Z এর গড়ন সঙ্কুচিত হয়ে যাবে, তবে X একই থাকবে।
- (3) X ও Z এর গড়ন সঙ্কুচিত হয়ে যাবে, তবে Y বড় হয়ে যাবে।
- (4) X ও Y এর গড়ন সঙ্কুচিত হয়ে যাবে, তবে Z বড় হয়ে যাবে।

#### দ্রষ্টব্য: 74 নং প্রশ্নের উত্তর আপনাকে আলাদা উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

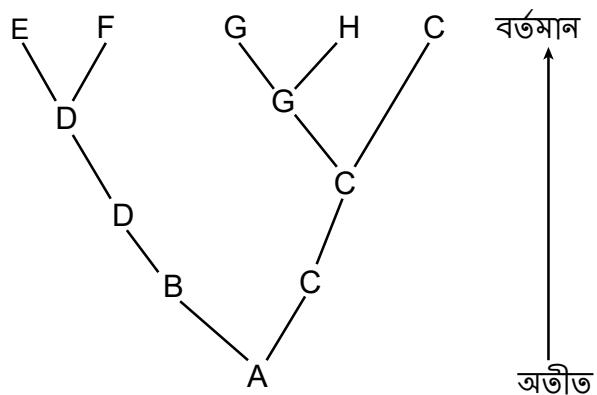
74 গ্যালাপাগোস ফিঞ্চের বিবরণে যেসব কারণের অবদান থাকে তাতে আছে

- |                           |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| (1) ক্লোনিং ও মিউটেশন     | (3) রিকমিনেশন ও নির্বাচিত বংশ বিস্তার |
| (2) স্থানান্তর ও অযৌন জনন | (4) পরিবর্তনশীলতা ও প্রতিবন্ধিতা      |

75 থেকে 77 নম্বর প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে দিন।

এই ছবিতে  $A$  থেকে  $H$  পর্যন্ত বিভিন্ন প্রকারের প্রজাতির বিবরণের সম্পর্ক দেখানো হয়েছে।

## বিবরণীয় সম্পর্ক



ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ: 75 ନଂ ପ୍ରଧାର ଉତ୍ତର ଆପନାକେ ଆଲାଦା ଉତ୍ତରପତ୍ର ଲିପିବନ୍ଦ କରନ୍ତେ ହବେ।

75. କୋନ ଦୁଟି ପ୍ରଜାତିର DNA-ତେ ସବଚେଯେ ବେଶ ସାମଙ୍ଗସ୍ୟ ଥାକବେ ବଲେ ଆଶା କରା ହୁଏ?

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| (1) $C \otimes D$ | (3) $C \otimes G$ |
| (2) $A \otimes F$ | (4) $F \otimes H$ |

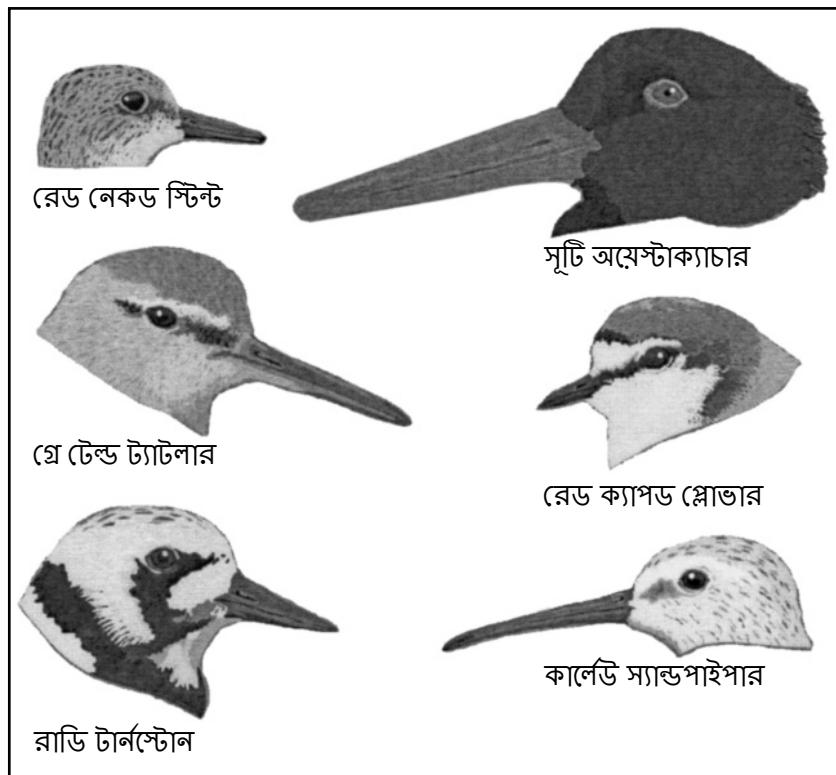
ଦୃଷ୍ଟବ୍ୟ: 76 ନଂ ପ୍ରଧାର ଉତ୍ତର ଆପନାକେ ଆଲାଦା ଉତ୍ତରପତ୍ର ଲିପିବନ୍ଦ କରନ୍ତେ ହବେ।

76. କୋନ ପ୍ରଜାତି ତାଦେର ପରିବର୍ତ୍ତିତ ପରିବେଶ ବେଳେ ଥାକାୟ ମବଚ୍ୟେ ବେଶ ମଫଲ ହୁଯେଛେ?



77 ପ୍ରଜାତି B ଏର ବିବର୍ଧନେର ପରେଇ, ମିଟୋଟିଶନ ହୋଇଥାର ଫଳେ ଏ ପ୍ରଜାତି ଏକ ପ୍ରକାରେର ପ୍ରୋଟିନ ତୈରି କରିଛେ। ଏହି ଛବି ଥିଲେ ଆରା ଏକଟି ପ୍ରଜାତି ସନ୍ତୁଷ୍ଟ କରନ୍ତି ଯାର ମଧ୍ୟେ ଏ ଏକଇ ପ୍ରୋଟିନ ଥାକିବେ ବଲେ ଆଶା କରା ହ୍ୟ। ଆପଣାର ଉତ୍ତରର ସ୍ଵପନ୍କ୍ଷ ବିବତ୍ତି ଦିନ। [1]

78 এবং 79 নম্বর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া অক্সেলিয়ান সামুদ্রিক পাথির চিত্র এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।



78 এমন দুটি পাথি সনাত্ত করুন যারা, আপনার মতে, একই রকম থাবার থায়। আপনার উত্তরের স্বপক্ষে এই চিত্র থেকে তথ্য তুলে ধরুন। [1]

---

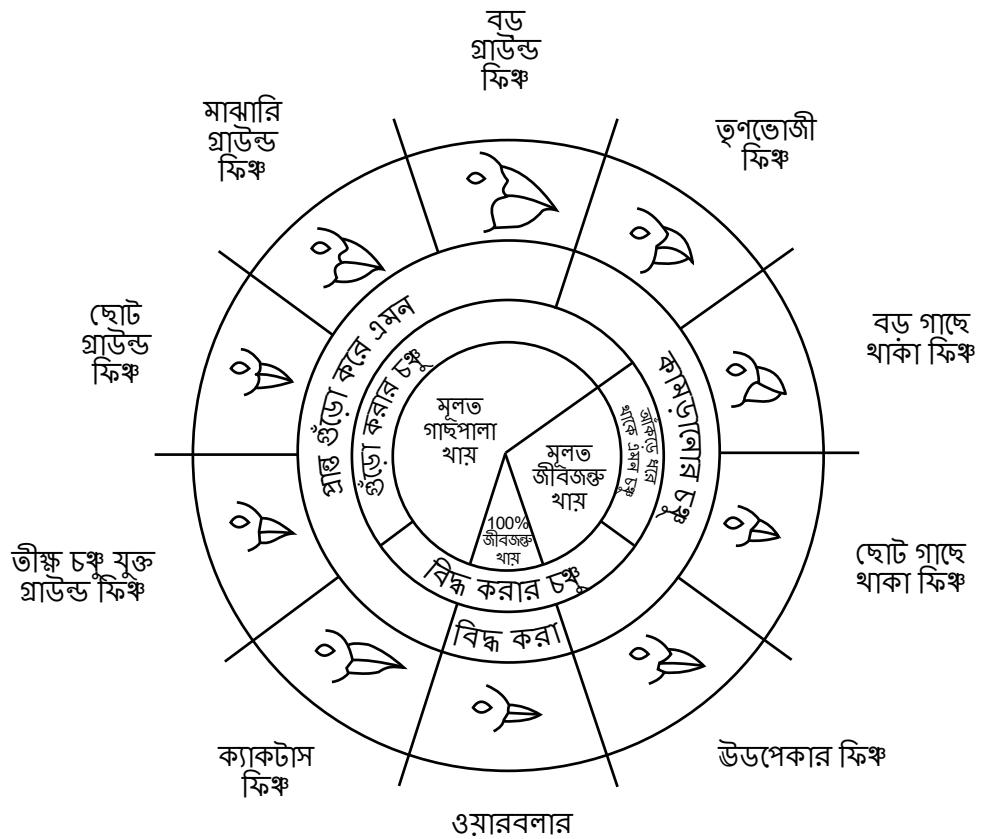
---

79 রুডি টার্নস্টোনের মত পাথির মাথার ঝঁটির রং-এর প্যাটার্নের এমন একটি প্রণালীর উল্লেখ করুন যা ত্রি প্রজাতির বেঁচে থাকার পক্ষে সুবিধাজনক হতে পারে। [1]

---

---

## গ্যালাপাগোস দ্বীপপুঁজি ফিঝের চাঁপুতে প্রভেদ



80 ওয়ারবলার ফিঝ ও তীক্ষ্ণ চাঁপ যুক্ত গ্রাউন্ড ফিঝ একটি দ্বীপে থাকে। মশার সংখ্যা কম করতে ঐ দ্বীপে প্রবলভাবে কীটনাশক স্প্রে করার প্রস্তাব দেওয়া হয়। এই উভয় প্রজাতির পাথির সংখ্যায় এর যা প্রভাব পড়বে তা ব্যাখ্যা করুন। আপনার উত্তরের স্বপক্ষে বিবৃতি দিন। [1]

81 এবং 82 নম্বর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

নীচের টেবিলের তথ্য সাতটি প্রজাতিতে পাওয়া একটি নির্দিষ্ট মাইটোকল্ডিয়াল এনজাইমের অ্যামিনো অ্যাসিড সিকোয়েন্সের পার্থক্য মানুষের এনজাইমের সাথে তুলনা করে।

#### অ্যামিনো অ্যাসিড পর্যায়ক্রমে প্রভেদ

জীব	অ্যামিনো অ্যাসিডে প্রভেদের সংখ্যা মানুষের এনজাইমের সাথে তুলনা
গম	43
ছাতা	48
মথ	31
কুকুর	11
ঘোড়া	12
মূরগি	13
বাঁদর	1

দ্রষ্টব্য: 81 নং প্রশ্নের উত্তর আপনাকে আলাদা উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

81 নিম্নোক্ত সব জীবের মধ্যে, কোনটির এনজাইমের DNA কোড মানুষের সবচেয়ে অনুরূপ?

- (1) ঘোড়া (3) মথ  
(2) মূরগি (4) কুকুর

দ্রষ্টব্য: 82 নং প্রশ্নের উত্তর আপনাকে আলাদা উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

82 এই সব প্রজাতির মাইটোকল্ডিয়ায় যেহেতু এই এনজাইম থাকে তাই এই সিন্ধানে পোঁচালো যায় যে

- (1) প্রোটিন হজম করার জন্য প্রজাতির কাছে এই এনজাইম থাকা দরকার  
(2) এই সব প্রজাতির পূর্বসূরি এক যা এই এনজাইম তৈরি করেছিল  
(3) যে জিন এই এনজাইমের কোড তার মিউটেশন সর্বদা DNA পুনরাবৃত্তির সময় ঘটে  
(4) শুধু পরাভোজী এই এনজাইম সংশ্লেষণ করে

---

এক দল শিক্ষার্থী দুই মিনিট যাবৎ একটি কাপড়ের পিন টিপে ধরে ছিল। দুই মিনিটের পর, সব শিক্ষার্থীর আঙুলের মাংসপেশি ক্লান্ত হয়ে পড়েছিল।

83 দুই মিনিট যাবৎ কাপড়ের পিন টিপে ধরে রাখার পরে শিক্ষার্থীদের মাংসপেশিতে যে ক্লান্তি হয়েছিল তার জন্য মাংসপেশির কোষে যা হয়েছিল তার বর্ণনা দিন। [1]

---

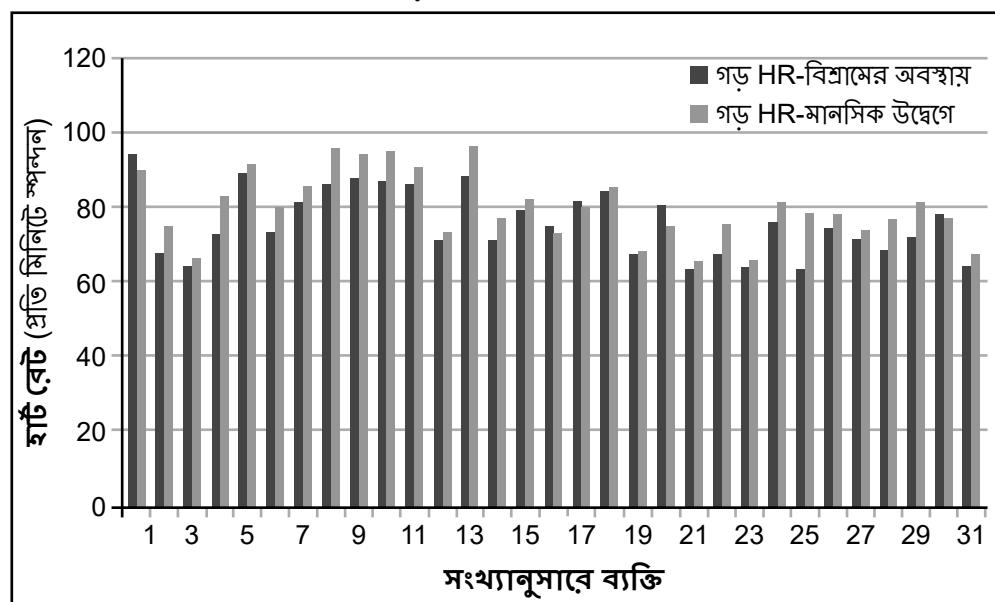
---

84 এবং 85 নম্বর প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

মানসিক উদ্বেগের সময় গড় হার্ট রেট (HR) বেড়ে যায়, এই ধারণা যাচাই করার জন্য গবেষকরা একটি নিয়ন্ত্রিত পরীক্ষা তৈরি করেছিলেন। তারা 31 জন মানুষের শরীরে হার্ট রেট মনিটর বসিয়ে দিয়েছিলেন। পরীক্ষার প্রথম পর্যায়ে, অংশগ্রহণকারীদের দশ মিনিট যাবৎ বসা অবস্থায় বিশ্রাম করতে এবং আরামদায়ক গান শুনতে বলা হয়েছিল।

পরীক্ষার দ্বিতীয় পর্যায়ে, অংশগ্রহণকারীরা আরো দশ মিনিট যাবৎ মানসিক উদ্বেগ বাড়ানোর জন্য তৈরি করা স্মার্টফোন গেম খেলেছিল। এই পরীক্ষার ফলাফল নিচের গ্রাফে দেখানো হল।

গড় হার্ট রেট (HR)



84 ডেটা অনুযায়ী, মানসিক উদ্বেগ ও হার্ট রেটের মধ্যে পরস্পর সম্বন্ধের বিষয়ে গবেষকরা কী সিদ্ধান্তে পৌঁছেছিলেন? [1]

---

---

85 কয়েকজন শিক্ষার্থীর দাবি, এই পরীক্ষার বৈধতা নিয়ে প্রশ্ন তোলা উচিঃ কারণ বিশ্রাম অবস্থায় প্রত্যেকের আলাদা আলাদা গড় হার্ট রেট ছিল। তা সঙ্গেও এই পরীক্ষার ফলাফল কেন বৈধ বিবেচনা করা যায় তার ব্যাখ্যা করুন এবং আপনার উত্তরের সমর্থন করুন[1]

---

---

# LIVING ENVIRONMENT BENGALI EDITION

পুনর্ব্যবহারযোগ্য কাগজ মুদ্রিত

LIVING ENVIRONMENT BENGALI EDITION