

# জীবনযাপনের পরিবেশ

বুধবার, 14 জুন 2023 — 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। আপনার কাছে যদি কোনো যোগাযোগের ডিভাইস থাকে বা তা ব্যবহার করেন, তা যত সীমিত সময়ের জন্যই হোক না কেন, আপনার পরীক্ষাটি বাতিল করা হবে এবং আপনার জন্য কোনো নম্বর গণনা করা হবে না।

উপরের লাইনগুলিতে আপনার নাম ও আপনার স্কুলের নাম লিখুন।

আপনাকে অংশ A, B-1, B-2 এবং D এর বহু-নির্বাচনী প্রশ্নের জন্য পৃথক উত্তর-পত্র প্রদান করা হয়েছে। আপনার উত্তর-পত্রের শিক্ষার্থী সম্পর্কিত তথ্য সম্পন্ন করার জন্য প্রক্টরের দেওয়া নির্দেশাবলী অনুসরণ করুন।

আপনাকে এই পরীক্ষার প্রত্যেকটি অংশের সব কটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। অংশ B-2 এবং D এর প্রশ্নগুলি সহ সব কটি বহু-নির্বাচনী প্রশ্নের উত্তর পৃথক উত্তর-পত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে। সব কটি সবিস্তারে ব্যক্ত করার প্রশ্নের উত্তরগুলি সরাসরি এই পরীক্ষার পুস্তিকায় লিপিবদ্ধ করুন। এই পরীক্ষার পুস্তিকায় দেওয়া সব উত্তর কলম দিয়ে লিখতে হবে, গ্রাফ এবং আঁকা ছাড়া যা পেন্সিল দিয়ে করতে হবে। আপনি প্রশ্নগুলির উত্তর বের করতে টুকরা কাগজ ব্যবহার করতে পারেন, কিন্তু যেমন নির্দেশ দেয়া হয়েছে সেভাবে উত্তরপত্রে বা এই পরীক্ষার পুস্তিকায় আপনার সব কটি উত্তর লিপিবদ্ধ করা নিশ্চিত করবেন।

পরীক্ষা সম্পন্ন করার পরে আপনাকে অবশ্যই আপনার পৃথক উত্তরপত্রে মুদ্রিত ঘোষণায় স্বাক্ষর করতে হবে এই মর্মে যে পরীক্ষার আগে প্রশ্ন বা উত্তরগুলি সম্পর্কে আপনার কোনো আইন বিরুদ্ধ জ্ঞান ছিল না এবং পরীক্ষা চলাকালীন আপনি কোনো প্রশ্নের উত্তর দেওয়ার জন্য সহায়তা প্রদান করেননি বা পাননি। আপনি এই ঘোষণায় স্বাক্ষর না করলে আপনার উত্তরপত্র গ্রহণ করা যাবে না।

বিজ্ঞপ্তি ...

এই পরীক্ষা দেওয়ার সময় একটি চার-ফাংশনের বা সাইন্টিফিক ক্যালকুলেটর অবশ্যই আপনার ব্যবহারের জন্য উপলব্ধ থাকতে হবে।

সঙ্কেত না দেওয়া অবধি এই পরীক্ষার পুস্তিকা খুলবেন না।

## অংশ A

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

নির্দেশনা (1-30): প্রত্যেকটি বিবৃতি বা প্রশ্নের জন্য, প্রদত্ত শব্দ বা রাশিগুলি থেকে সেই শব্দটি বা রাশিটির নম্বর পৃথক উত্তর পত্রে লিপিবদ্ধ করুন যা বিবৃতিটি সর্বোত্তমভাবে পূর্ণ করে অথবা প্রশ্নটির উত্তর দেয়।

- মানুষের কোন দুটি শরীরতন্ত্র তাদের কোষসমূহকে শক্তি উৎপাদনের জন্য প্রয়োজনীয় কাঁচামালের যোগান দেয়?
  - পেশী ও কঙ্কাল
  - এন্ডোক্রাইন ও স্নায়ু
  - পরিপাক ও শ্বসন
  - প্রজনন ও সংবহন
- একটি প্রাণীর দেহে সাম্যাবস্থা বজায় রাখার জন্য সব চেয়ে বেশি ভূমিকা রাখে এমন একটি ক্রিয়ার উদাহরণ হচ্ছে
  - একটি দূষিত স্রোতধারা থেকে ভালুকের মাছ ধরে খাওয়া
  - শীতের শুরুতে একটি হরিণের দেহ থেকে লোম ঝরে যাওয়া
  - 100°F তাপমাত্রার দিনে একজন ব্যক্তির দেহে ঘাম না হওয়া
  - একটি জলবসন্তের টিকার প্রতি প্রতিক্রিয়া
- দক্ষ ঘোড়া উৎপাদনের জন্য ঘোড়ার ক্লোনিং ব্যবহার করা যেতে পারে। যদিও ঘোড়াগুলো পরস্পরের ক্লোন হবে, কিন্তু তবুও তাদের চেহারা সামান্য পার্থক্য থাকতে পারে।

### ঘোড়ার ক্লোন



উৎস: <http://vetmed.tamu.edu/images/site/labs/eel/5-cloned-foals.jpg>

ক্লোন করা ঘোড়াগুলোর শারীরিক বৈশিষ্ট্যে এই পার্থক্যগুলো যে কারণে দেখা দিতে পারে তা হল

- পরিবেশগত প্রভাব
- প্রাকৃতিক নির্বাচন
- যৌন প্রজনন
- গ্যামেটের পরিবর্তন

- কোন পরিস্থিতিটি একটি প্রাণীর একটি অজৈব উপাদানের প্রতি সাড়া দেওয়ার উদাহরণ?
  - অরণ্যের যে সব জায়গায় সূর্যের আলো বেশি পাওয়া যায় সেখানে গাছপালা বেশি জন্মায়।
  - একটি প্রজনন নৃত্যের মাধ্যমে খরগোশরা তাদের সঙ্গীকে আকর্ষণ করে।
  - খাদ্য হিসাবে পোকা খোঁজার জন্য কাঠঠোকরারা গাছের গুঁড়িতে ঠোকর দিয়ে গর্ত করে।
  - শীতকালে যখন অন্যান্য খাবার দুর্লভ তখন হরিণ গাছের বাকল খায়।
- আক্রমণকারী ভাইরাসের কাছ থেকে আসা DNA কেটে বাদ দেওয়ার জন্য ব্যাকটেরিয়ার ব্যবহৃত একটি শক্তিশালী ব্যবস্থা হচ্ছে CRISPR/Cas9। CRISPR/Cas9 ব্যবহার করে, গবেষকরা গবেষণাগারের ইঁদুরদের মাসকিউলার ডিস্ট্রফির জন্য দায়ী রোগ-সৃষ্টিকারী মিউটেশনকে সফলভাবে সংশোধন করেছেন। CRISPR/Cas9 ব্যবহার করে ক্ষতিকর মিউটেশন সংশোধন করা যার উদাহরণ তা হল
  - জৈব বিবর্তন
  - ক্লোনিং প্রক্রিয়া
  - জিন প্রকৌশল
  - বাছাই-ভিত্তিক প্রজনন
- একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলে বসবাসকারী অনেক প্রাণীর ক্ষেত্রে যেটি সম্ভাব্য সেটি হল
  - একই স্তরে বাস করা
  - একই রকম শারীরিক বাধ্যবাধকতা থাকা
  - একই খাবার খাওয়া
  - সৌরশক্তি গ্রহণের প্রয়োজন হওয়া
- কোষের মধ্যে নির্দিষ্ট কাজ করার জন্য বিভিন্ন অঙ্গাণু থাকে। কোন বিবৃতিটি একটি কোষীয় অঙ্গাণুর সাথে কোষের মধ্যে এটির কাজকে সঠিকভাবে একত্রিত করে?
  - কোষের ঝিল্লি কোষের বিভিন্ন প্রক্রিয়ার জন্য প্রোটিন তৈরি করে।
  - মাইটোকন্ড্রিয়া কোষের বিভিন্ন প্রক্রিয়ার জন্য শক্তি উৎপাদন করে।
  - রাইবোজোম নিয়ন্ত্রণ করে যে কোন পদার্থগুলো কোষে প্রবেশ করবে ও বেরিয়ে যাবে।
  - ভ্যাকুওলসমূহ এক কোষ থেকে আরেক কোষে জিনগত তথ্য পরিবহন করে।

8 বিপন্ন প্রজাতির এভারগ্লোড স্নেইল চিল হচ্ছে একটি শিকারী পাখি যেটি সাধারণত ছোট ছোট শামুক খায়। এভারগ্লোড অঞ্চলে যখন অপেক্ষাকৃত বড় আকারের একটি শামুক প্রজাতির অনুপ্রবেশ ঘটে, যেগুলোকে খেতে এই পাখিদের আগে অসুবিধা হতে দেখা গেছে, তখন সংরক্ষণবাদীরা আশঙ্কা করেছিলেন যে স্নেইল চিলের সংখ্যা হয়তো আগের চেয়ে দ্রুত কমে যাবে। কিন্তু গত কয়েক বছরে স্নেইল চিলের সংখ্যা বেড়েছে, এবং এখন স্নেইল চিলদের ঠোঁট ও শরীর আগের চেয়ে বড় হয়েছে।



উৎস: <https://www.nytimes.com/2017/11/28>

স্নেইল চিলের এই পরিবর্তনকে যেটি দিয়ে সব চেয়ে ভালভাবে ব্যাখ্যা করা যায় তা হল

- (1) বড় আকারের চিলদের সাথে বাছাই-ভিত্তিক প্রজনন
- (2) একটি পরিবেশগত পরিবর্তনের পর প্রাকৃতিক নির্বাচন
- (3) নির্দিষ্ট জিনসমূহ পরিবর্তন করার জন্য জিন প্রকৌশল
- (4) অনিয়মিত মিউটেশনের ফলে সৃষ্ট বাস্তুসংস্থানগত অনুবর্তন

9 বিজ্ঞানীরা ত্বকের কোষ উৎপাদনের জন্য দায়ী একটি নির্দিষ্ট জিনকে সক্রিয় করার মাধ্যমে একটি ইঁদুরের পাকস্থলীর বিশেষায়িত কোষকে ত্বকের কোষে রূপান্তরিত করেছেন। এই প্রমাণের উপর ভিত্তি করে, কোন দাবিটি করা যায়?

- (1) পাকস্থলীর কোষে অন্যান্য ধরনের কোষ তৈরি করার জন্য জিনগত তথ্য থাকে।
- (2) ত্বক ও পাকস্থলীর কোষ একই রকম প্রোটিন তৈরি করে।
- (3) পাকস্থলীর কোষসমূহ প্রতিটি পিতা/মাতার কাছ থেকে তাদের জিনগত তথ্যের অর্ধেক পায়।
- (4) ত্বক ও পাকস্থলীর কোষে সম্পূর্ণ ভিন্ন জিন থাকে।

10 নিউ ইয়র্ক স্টেট হচ্ছে ইস্টার্ন চিপমাংকের মত প্রাণীদের বাসস্থান। এই প্রজাতির অন্তর্ভুক্ত সদস্যরা জিনগতভাবে পরস্পরের সদৃশ নয়।



উৎস: J. Bartsch

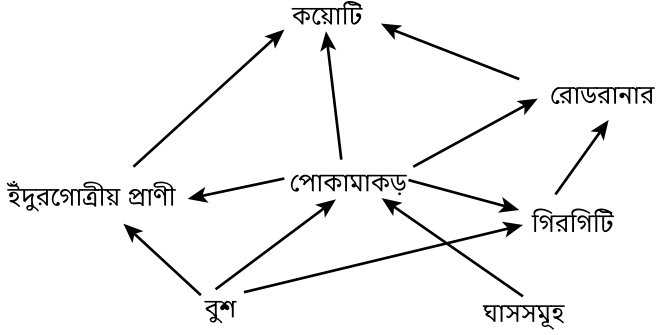
এই পার্থক্য প্রধানত যে কারণে ঘটে তা হল

- (1) অযৌন প্রজনন ও মিউটেশন
- (2) মাইটোসিস ও বাছাই-ভিত্তিক প্রজনন
- (3) মিয়োসিস ও পুনঃসমাবেশ
- (4) যৌন প্রজনন ও ক্লোনিং

11 নিউ ইয়র্ক স্টেটের অনেক মিঠা পানির জলাশয়ে জেব্রা ঝিনুক নামক জলজ প্রাণীটি পাওয়া যায়। এই প্রাণীটি উত্তর আমেরিকার স্থানীয় প্রাণী নয়। এই ঝিনুকগুলো যখন প্রথম দেখা যায়, তখন তাদের জনসংখ্যা দ্রুত বেড়ে যায়, স্থানীয় প্রজাতিসমূহের উপর যার সম্ভাব্য প্রভাব নিয়ে বিজ্ঞানীরা আশঙ্কায় পড়েন। পরবর্তীতে, দেখা যায় যে জেব্রা ঝিনুকের সংখ্যা বৃদ্ধির হার কমে গেছে। এই কমে যাওয়ার একটি কারণ হতে পারে

- (1) তাদের সংখ্যার ক্রমাগত বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় রসদের পরিমাণ সীমিত
- (2) সীমিত রসদের জন্য জেব্রা ঝিনুকদের মধ্যে প্রতিযোগিতা কমে গেছে
- (3) জেব্রা ঝিনুকদের জন্য উপলব্ধ খাবারের পরিমাণ কমে গেছে, ফলে তাদের সালোকসংশ্লেষের হারও কমে গেছে
- (4) নতুন পরিবেশে তাদের স্বাভাবিক শিকারী ও রোগ-সৃষ্টিকারী প্রাণীদের পরিমাণ কম

12 নিচের চিত্রটি একটি খাদ্য জালের প্রতিনিধিত্ব করে।



চিত্রটিতে দেখানো একটি সম্পর্ককে কোন বিবৃতিটি সব চেয়ে ভালভাবে তুলে ধরে?

- (1) বুশ হচ্ছে পোকামাকড় ধরে খাওয়া তৃণভোজী প্রাণী।
- (2) ইদুর-গোত্রীয় প্রাণীরা হচ্ছে গিরগিটি ধরে খাওয়া খাদক।
- (3) রোডরানার হচ্ছে পোকামাকড় ধরে খাওয়া মাংসাসী প্রাণী।
- (4) ঘাস হচ্ছে উৎপাদক যা গিরগিটিরা খায়।

13 পাকস্থলীর অভ্যন্তরের আবরণে থাকা কোষসমূহের ঝিল্লির কাজ হচ্ছে কোষের ভিতরে স্বল্প ঘনত্বের অঞ্চলসমূহ থেকে হাইড্রোজেন আয়নকে পাম্প করে কোষের বাইরে বেশি ঘনত্বের অঞ্চলে বের করে দেওয়া। এই পাম্প করাকে সম্ভব করার জন্য প্রয়োজনীয় ATP কোন ক্রিয়ার ফলে তৈরি হয়?

- (1) কোষীয় শ্বসন
- (2) সক্রিয় পরিবহন
- (3) শর্করা পরিপাক
- (4) এনজাইম উৎপাদন

14 বিজ্ঞানীরা যদি একটি নির্দিষ্ট এলাকায় এক সময়ে বসবাসকারী একটি বিলুপ্ত প্রাণীর শারীরিক বৈশিষ্ট্যসমূহ নিয়ে গবেষণা করতে চান, তাহলে যেটি অনুসন্ধানের মাধ্যমে সব চেয়ে ভাল তথ্য পাওয়া যাবে তা হল

- (1) ওই এলাকার সদৃশ অঞ্চলসমূহে যে গাছ অনেক আগে বাস করত
- (2) ওই সময়ে ওই এলাকায় যে সব উৎপাদক প্রাণী বাস করত
- (3) আজ ওই এলাকায় যে সব প্রাণী বাস করে
- (4) ওই এলাকার জীবাশ্ম রেকর্ডসমূহ

15 তাসমানিয়ান ডেভিল হচ্ছে অস্ট্রেলিয়ার তাসমান উপদ্বীপে বসবাসকারী শিকারী প্রাণী। এই প্রাণীগুলোর মধ্যে দুই ধরনের সংক্রামক ক্যান্সার দেখা দেওয়ার পরে তাদের সংখ্যা অত্যধিকভাবে কমে যায়। বিজ্ঞানীরা একটি কার্যকর ক্যান্সার টিকা আবিষ্কার করেছেন যা বেশ কিছু পূর্ণবয়স্ক তাসমানিয়ান ডেভিলকে রক্ষা করেছে।



উৎস: <http://bigstory.ap.org/>

টিকার উপকারী প্রভাবটি তাসমানিয়ান ডেভিলদের বংশধরদের ভিতর পরিবাহিত হবে না কারণ

- (1) টিকাটিতে কেবল সামান্য পরিমাণে ক্যান্সার ছিল
- (2) ক্যান্সারের মিউটেশন হতে পারে, ফলে টিকাটি আর কাজ করবে না
- (3) ক্যান্সারের ফলে পূর্ণবয়স্ক প্রাণীগুলোর দেহে এটির বিরুদ্ধে অ্যান্টিজেন তৈরি হয়েছে
- (4) টিকাটি প্রাপ্তবয়স্ক প্রাণীগুলোর যৌন কোষসমূহে কোনো পরিবর্তন করেনি

16 সাধারণত, সাপেরা যৌনভাবে প্রজনন করে। তবে, কিছু স্ত্রী কপারহেড সাপ কখনও কখনও পুরুষ সদস্যের শুক্রাণু ছাড়া অযৌনভাবে সন্তানের জন্ম দেয়। যৌন প্রজননের মাধ্যমে জন্ম নেওয়া সাপেদের তুলনায়, এই অযৌনভাবে প্রজননকারী সাপেদের সন্তানদের

- (1) জিনগত বৈচিত্র্য বেশি থাকে
- (2) জিনগত বৈচিত্র্য সীমিত থাকে
- (3) মাতার তুলনায় DNA এর পরিমাণ বেশি থাকে
- (4) মাতার তুলনায় আকারে বড় হয়

- 17 বাদামী আনোল নামক গিরগিটি হচ্ছে কিউবা ও বাহামাস-এর স্থানীয় প্রজাতি। এই প্রজাতির পুরুষ ও স্ত্রীদের বেশিরভাগ জিন একই। ডিম ফুটে বের হওয়ার সময় তাদের আকার একই থাকে। তবে, প্রথম বছরে, পুরুষরা স্ত্রীদের তুলনায় তিন গুণ বড় হয়ে যায়।



উৎস: Science Daily 3/1/17

পুরুষ ও স্ত্রী আনোলের আকারের এই পার্থক্যের সব চেয়ে সম্ভাব্য ব্যাখ্যাটি হচ্ছে যে

- (1) একটি প্রজাতির পুরুষ সদস্যদের আকার স্ত্রী সদস্যদের তুলনায় সব সময়ই বড় হয়
- (2) পুরুষরা অপেক্ষাকৃত বেশি সময় ধরে বাড়ে
- (3) ডিম ফুটে বের হওয়ার সময় স্ত্রী প্রাণীদের দেহে মিউটেশন হয়, ফলে তাদের বৃদ্ধিক্ষমতা কমে যায়
- (4) হরমোনের ফলে জিনের প্রকাশ প্রভাবিত হতে পারে

- 18 মায়াসথেনিয়া গ্রেভিস (myasthenia gravis) হচ্ছে একটি অটোইমিউন রোগ যাতে হাড়-সংশ্লিষ্ট পেশিসমূহ দুর্বল হয়ে যায়। এটি ঘটে যখন স্নায়ু ও পেশির কোষসমূহের মধ্যে স্বাভাবিক যোগাযোগ ব্যাহত হয়। এই দুর্বলতার সম্ভাব্য কারণ হচ্ছে

- (1) উপলব্ধ কার্বন ডায়োক্সাইড কমে যাওয়ার ফলে পেশিতে ATP এর অভাব
- (2) পেশি কোষসমূহের অভ্যন্তরে ভ্যাকুওলসমূহে মস্তিষ্কের সঠিক হরমোন সংকেত পাঠাতে না পারা
- (3) স্নায়ু কোষসমূহ দ্বারা উৎপাদিত রাসায়নিক পদার্থসমূহ পেশির সংবেদী অণুসমূহ গ্রহণ করতে ব্যর্থ হওয়া
- (4) পেশি কোষসমূহের রাইবোজোম দ্বারা পেশি সংকোচনের জন্য যথেষ্ট সুগার উৎপাদিত না হওয়া

- 19 একটি জিন থেকে বেসসমূহের একটি সংক্ষিপ্ত ক্রম সরিয়ে ফেললে যেটির প্রভাবিত হওয়ার সম্ভাবনা সব চেয়ে বেশি তা হল

- (1) একটি কোষে বিভিন্ন পদার্থের প্রবেশ
- (2) একটি প্রোটিন অণুর আকার
- (3) সাইটোপ্লাজমের pH
- (4) একটি কোষের নিউক্লিয়াসের আকার

- 20 একটি অরণ্যের বাস্তুসংস্থানের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময়, শক্তি যে দিকে যায় তা হল

- (1) পরভোজী থেকে স্বভোজীর দিকে
- (2) প্রাণী থেকে উদ্ভিদের দিকে
- (3) তৃণভোজী থেকে মাংসাশীর দিকে
- (4) মাংসাশী থেকে স্বভোজীর দিকে

- 21 অ্যাডিরনড্যাক পর্বতমালায় প্রতি শীতকালে, পথঘাটে ছড়িয়ে দেওয়া লবণের কিছু অংশ ধুয়ে গিয়ে হ্রদের পানিতে মিশে যায়। ব্যাঙ যেখানে বংশবৃদ্ধি করে সেখানে লবণের পরিমাণ বৃদ্ধি পাওয়ার ফলে স্ত্রী ব্যাঙের চেয়ে পুরুষ ব্যাঙ বেশি জন্মাচ্ছে।



উৎস: [https://www.adirondackexplorer.org/book\\_reviews/the-frogs-and-toads-of-north-america](https://www.adirondackexplorer.org/book_reviews/the-frogs-and-toads-of-north-america)

এটি যার উদাহরণ সেটি হচ্ছে

- (1) পুরুষ ব্যাঙের অয়োন প্রজনন
- (2) জিনের প্রকাশকে একটি অজৈব উপাদান প্রভাবিত করা
- (3) স্ত্রী ব্যাঙের একটি জিনের স্বাভাবিক প্রকাশ
- (4) পুরুষ ব্যাঙদের জিনগত তথ্য হারিয়ে যাওয়া

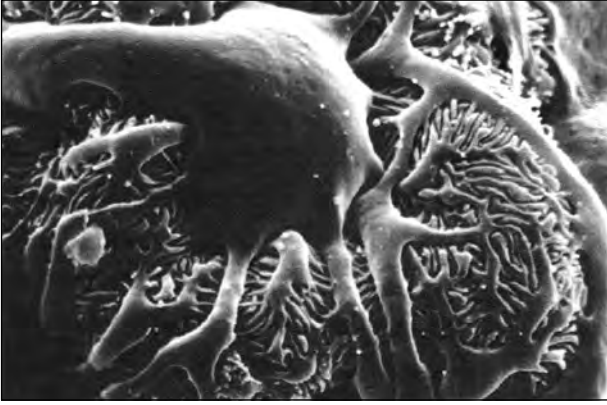
- 22 কোন বস্তুটি সাধারণত একটি রোগ প্রতিরোধ প্রতিক্রিয়াকে উদ্দীপিত করে?

- (1) অ্যান্টিবডি
- (2) অ্যান্টিজেন
- (3) কার্বন ডায়োক্সাইড অণু
- (4) জৈব অনুঘটক

23 রুক্ষ-তৃক বিশিষ্ট নিউটের একটি নির্দিষ্ট প্রজাতি অত্যন্ত শক্তিশালী বিষ তৈরি করে যা তাদের শিকারীর হামলা প্রতিরোধে সাহায্য করে। তবে, গাটার সাপ নামের একটি শিকারী এই বিষের ক্রিয়া অগ্রাহ্য করে এই নিউটদের খেয়ে ফেলতে পারে। গাটার সাপরা নিউটের বিষকে কীভাবে প্রতিরোধ করে তা কোন উক্তিটি সব চেয়ে ভালভাবে ব্যাখ্যা করেছে?

- (1) সাপগুলোর বাঁচার জন্য বিষ-রোধী হওয়া দরকার ছিল, তাই তারা একটি বিষ-রোধক জিন তৈরি করে নিয়েছে।
- (2) নিউটের বিষ যত বাড়ে, সাপগুলোও বাঁচার জন্য তত বেশি বিষ-রোধী হয়ে ওঠে।
- (3) নিউটের বিষের সংস্পর্শে আসলে সাপের মধ্যে একটি মিউটেশন তৈরি হয়, যার ফলে সাপেদের মধ্যে বিষ প্রতিরোধের মাত্রা বাড়ে।
- (4) যে সব সাপের মধ্যে একটি জিনের কাকতালীয় মিউটেশন দেখা দেয় যার ফলে বিষ প্রতিরোধ করা যায় তারা অপেক্ষাকৃত বেশি বাঁচে, এবং তারা জিনটি তাদের বংশধরদের মধ্যে ছড়িয়ে দেয়।

24 নিচের ছবিটি একটি বিবর্ধিত পোডোসাইটের, যা একটি অত্যন্ত বিশেষায়িত কোষ যা মানুষের কিডনিতে তরল পরিষ্কৃত করার জন্য বিশেষ ধরনের প্রোটিন তৈরি করে।



উৎস: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/>

এই কোষের বিশেষ কাজটি যার উপর সব চেয়ে বেশি নির্ভরশীল তা হল

- (1) রক্ত পরিষ্কৃত করার জন্য বিশেষ আকৃতির কোষ তৈরি করে এমন মিউটেশন
- (2) কোষের ঝিল্লির বিভিন্নতা এবং ভ্যাকুওলের ক্রিয়াসমূহ
- (3) কোষের DNA সংকেতসমূহ এবং রাইবোজোমের ক্রিয়াসমূহ
- (4) কোষে থাকা মাইটোকন্ড্রিয়া যা কিডনির জন্য পরিষ্কারক অঙ্গাণুসমূহ তৈরি করে

25 একটি বাস্তুসংস্থানে স্থিতাবস্থা ধরে রাখা যার উপর সব চেয়ে বেশি নির্ভর করে তা হল

- (1) উচ্চ পরিমাণের বৈচিত্র্য এবং সীমিত সংস্থানসমূহ
- (2) সামান্য বৈচিত্র্য এবং দ্রুততর বাস্তুসংস্থানগত অনুবর্তন
- (3) উচ্চ পরিমাণের বৈচিত্র্য এবং একাধিক বাস্তুসংস্থানগত পর্যায়
- (4) সামান্য বৈচিত্র্য ও একাধিক বিলুপ্তির ঘটনা

26 সালোকসংশ্লেষণ ও কোষীয় শ্বসন উভয়েই কার্বন ডায়োক্সাইড ও অক্সিজেন গ্যাসের প্রয়োজন হয়। এই দুটি গ্যাস, এই দুটি প্রক্রিয়ার সাথে কীভাবে সম্পর্কিত তা কোন বক্তব্যটি সব চেয়ে ভালভাবে তুলে ধরে?

- (1) সালোকসংশ্লেষণ ও কোষীয় শ্বসন উভয়টিতেই কার্বন ডায়োক্সাইড ব্যবহৃত হয় ও অক্সিজেন নির্গত হয়।
- (2) কোষীয় শ্বসনে অক্সিজেন ব্যবহৃত হয় ও কার্বন ডায়োক্সাইড নির্গত হয়, এবং সালোকসংশ্লেষণে কার্বন ডায়োক্সাইড ব্যবহৃত হয় ও অক্সিজেন নির্গত হয়।
- (3) কোষীয় শ্বসনে কার্বন ডায়োক্সাইড ব্যবহৃত হয় ও অক্সিজেন নির্গত হয়, এবং সালোকসংশ্লেষণে অক্সিজেন ব্যবহৃত হয় এবং কার্বন ডায়োক্সাইড নির্গত হয়।
- (4) সালোকসংশ্লেষণ ও কোষীয় শ্বসন উভয়েই অক্সিজেন ব্যবহৃত হয় ও কার্বন ডায়োক্সাইড নির্গত হয়।

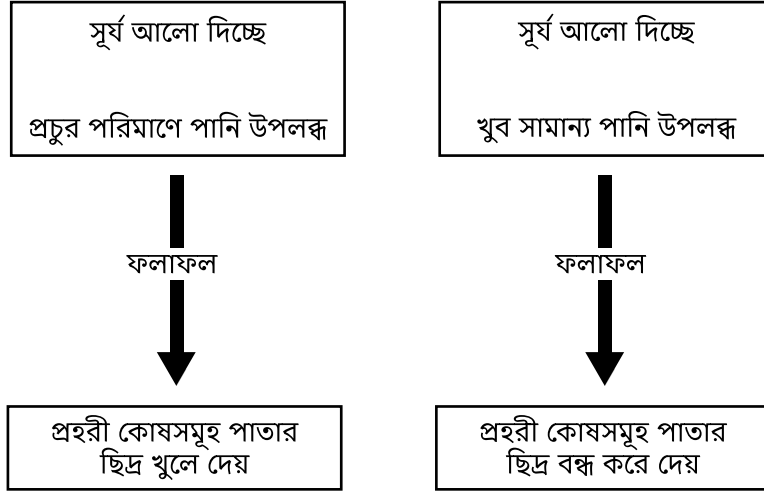
27 মানব শরীরে আক্রমণকারী একটি জীবাণুর বিরুদ্ধে তৈরি হওয়া অ্যান্টিবডি অন্য একটি জীবাণুর বিরুদ্ধে কাজ করতে নাও পারে কারণ অ্যান্টিবডি

- (1) শুধুমাত্র একবারই দেহে তৈরি হয় ফলে তারা অন্য কোনো সংক্রমণে কাজ করতে পারে না
- (2) সংক্রমণের বিরুদ্ধে কার্যকরী অ্যান্টিবডি তৈরি করতে পারে না
- (3) এমন DNA দিয়ে তৈরি হয় যা দ্বিতীয় জীবাণুটিতে নেই
- (4) একটি নির্দিষ্ট জীবাণুতে উপস্থিত প্রোটিনসমূহের আকৃতির জন্য নির্দিষ্ট

28 একটি বহুকোষী প্রাণীতে সেই প্রাণীর দেহে বিভিন্ন দায়িত্ব পালনের জন্য কোষ থাকে। এটি যে কারণে হওয়ার সম্ভাবনা সব চেয়ে বেশি তা হল

- (1) ভ্রূণের বিকাশের সময় কোষের বিভিন্নতা
- (2) গ্যামেটের বিশেষায়িতকরণ
- (3) ভ্রূণের বিকাশের সময় কোষের ক্লোন তৈরি হওয়া
- (4) জাইগোটের বিশেষায়িতকরণ

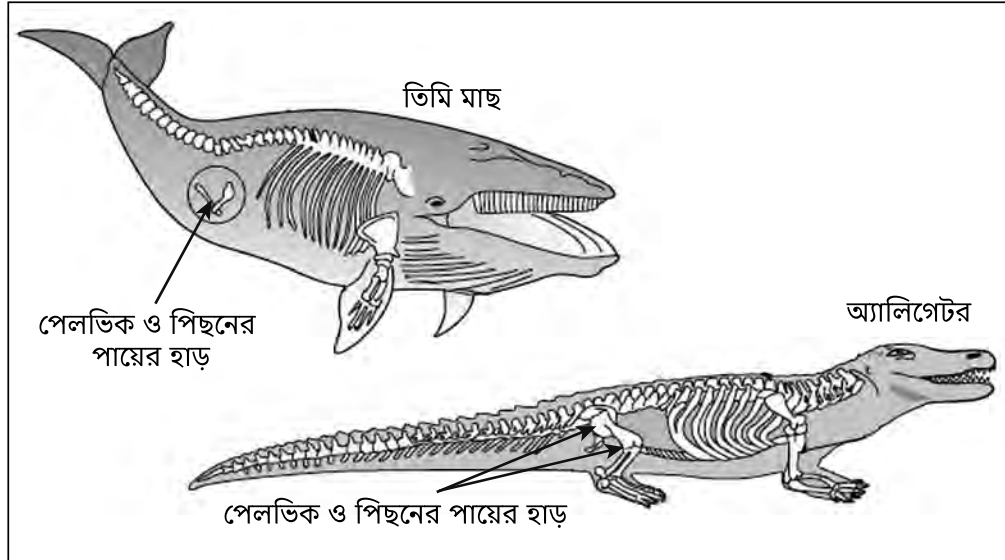
29 নিচের চিত্রটিতে একটি প্রতিক্রিয়া দেখানো হয়েছে যা একটি গাছের প্রহরী কোষে ঘটে।



প্রহরী কোষের ক্রিয়াতে পরিবর্তনগুলো যা তুলে ধরে তা হল

- (1) পানির ব্যবহার সীমিত করার উদ্দেশ্যে তৈরি একটি রোগ প্রতিরোধ প্রতিক্রিয়া
- (2) সূর্যের আলো ছড়ানোর কারণে তৈরি হওয়া নিষ্ক্রিয় পরিবহন
- (3) পানি হারানো প্রতিরোধ করার জন্য একটি ফিডব্যাক প্রক্রিয়া
- (4) পানির উপস্থিতি বা অনুপস্থিতির কারণে সৃষ্ট জিনগত পরিবর্তন

30 বর্তমানে তিমি মাছ ও অ্যালিগেটর উভয়েরই পেলভিক ও পিছনের পায়ের হাড় রয়েছে, কিন্তু এই হাড়গুলো শুধু অ্যালিগেটরের দেহেই কর্মক্ষম।



উৎস: যেখান থেকে সংগৃহীত <http://www.cpalms.org/Public/PreviewStandard/Preview/1992>

তিমি মাছ ও অ্যালিগেটরদের এই সাদৃশ্য যে ধারণাকে সমর্থন করে তা হল

- (1) তিমি মাছ অ্যালিগেটর থেকে বিবর্তিত হয়েছে
- (2) অ্যালিগেটর তিমি মাছ থেকে বিবর্তিত হয়েছে
- (3) অ্যালিগেটর ও তিমি মাছের পূর্বপুরুষ একই
- (4) অ্যালিগেটর ও তিমি মাছে একই ধরনের জিনগত মিউটেশন রয়েছে

## অংশ B-1

### এই অংশের সকল প্রশ্নের উত্তর দিন। [13]

নির্দেশনা (31-43): প্রত্যেকটি বিবৃতি বা প্রশ্নের জন্য, প্রদত্ত শব্দ বা রাশিগুলি থেকে সেই শব্দটি বা রাশিটির নম্বর পৃথক উত্তর পত্রে লিপিবদ্ধ করুন যা বিবৃতিটি সর্বোত্তমভাবে পূর্ণ করে অথবা প্রশ্নটির উত্তর দেয়।

31 ও 32 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও রেখাচিত্রের উপর এবং আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

### উষ্ণ হতে থাকা পানিতে মাছেরা নিঃশ্বাস নিতে পারছে না ও আকারে ছোট হয়ে যাচ্ছে

মাছেরা বড় হওয়ার সাথে সাথে, তাদের দেহের ভর বেড়ে যায় এবং সেই সাথে বাড়ে তাদের অক্সিজেনের চাহিদা। কিন্তু, তাদের ফুলকা, যা দিয়ে তারা অক্সিজেন গ্রহণ করে, সেটি তাদের শরীরের সাথে একই হারে বৃদ্ধি পায় না।

বিজ্ঞানীরা দেখেছেন যে সমুদ্রের পানি উষ্ণতর হয়ে ওঠার সাথে সাথে পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ কমে যাচ্ছে। এর ফলে মাছের বহু প্রজাতির গড় আকার ছোট হয়ে আসছে।



উৎস: যেখান থেকে সংগৃহীত Pauly D. Cheung WWL.

31 পানিতে অক্সিজেনের পরিমাণ কমে যাওয়ার সাথে সাথে মাছের কিছু প্রজাতির শারীরিক আকার কমে যাওয়ার সব চেয়ে সম্ভাব্য কারণটি হচ্ছে

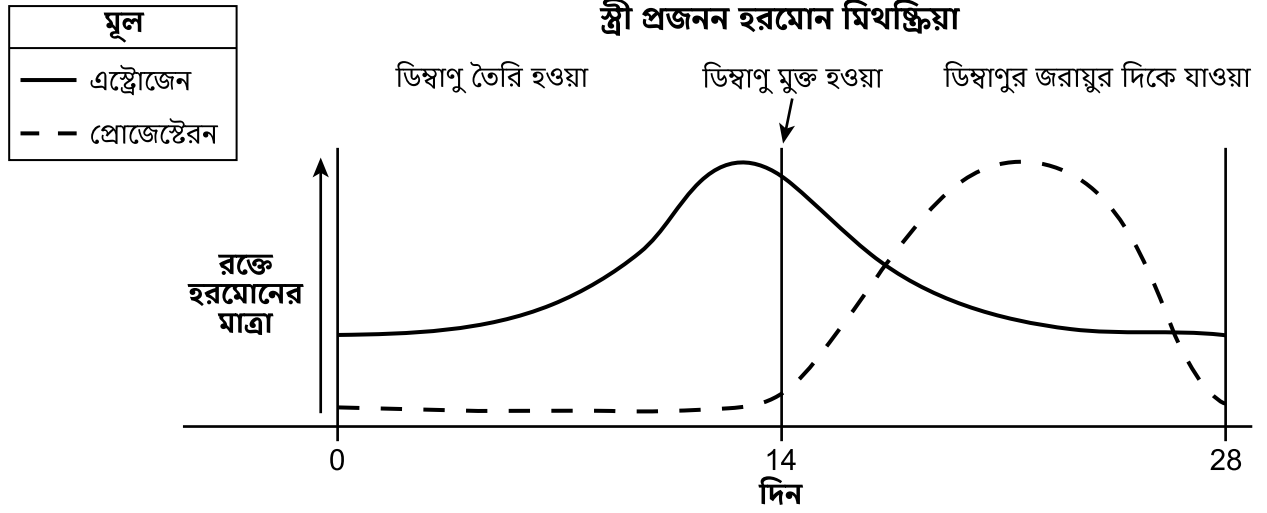
- (1) আরো বেশি সংখ্যক উদ্ভিদ প্রজাতির সালোকসংশ্লেষণ করা
- (2) প্রজাতিটির আরো বেশি সংখ্যক ATP অণু এবং কম অক্সিজেন তৈরি করা
- (3) ফুলকার আকার বেড়ে যাওয়ার ফলে আরো বেশি কার্বন ডায়োক্সাইড গৃহীত হওয়া
- (4) প্রজাতিটির অপেক্ষাকৃত বড় শারীরিক আকারের শক্তির চাহিদা পূরণ করতে না পারা

32 সমুদ্রের পানিতে অক্সিজেনের পরিমাণ কমে যাওয়ার পিছনে মানুষের যে ক্রিয়াকলাপটি সব চেয়ে সরাসরি ভূমিকা রাখে তা হল

- (1) অত্যধিক মাছ ধরা, যার ফলে জীববৈচিত্র্য কমে যায়
- (2) আরো বেশি গাছ লাগানো, যার ফলে ভূমিক্ষয় দেখা দেয়
- (3) অ-স্থানীয় প্রজাতিসমূহ নিয়ে আসা, যার ফলে প্রতিযোগিতা বেড়ে যায়
- (4) শিল্পায়ন, যার ফলে বায়ুমণ্ডলে প্রচুর পরিমাণে কার্বন ডায়োক্সাইড মিশে যায়



33 নিচের গ্রাফটিতে দুটি স্ত্রী প্রজনন হরমোনের মিথস্ক্রিয়াসমূহ দেখানো হয়েছে।



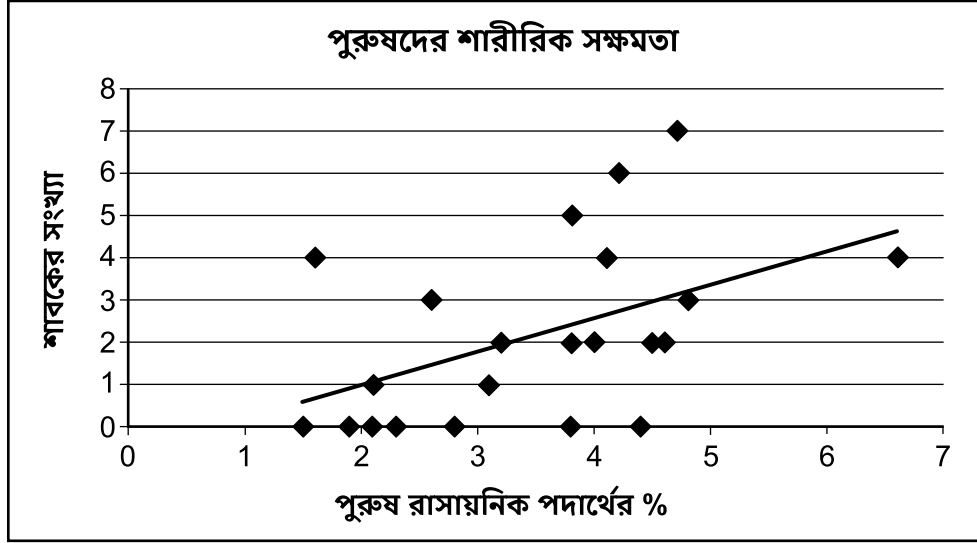
গ্রাফটির উপর ভিত্তি করে, এস্ত্রোজেন এবং প্রোজেস্টেরনের মাত্রাসমূহের মিথস্ক্রিয়া সম্পর্কে কোন বিবৃতিটি সঠিক?

- (1) এস্ত্রোজেন এবং প্রোজেস্টেরনের পরিমাণ যখন একই মাত্রায় থাকে, তখন ডিম্বাশয়ে একটি ডিম্বাণু তৈরি হতে শুরু করে।
- (2) যখন ডিম্বাশয় থেকে একটি ডিম্বাণু মুক্ত হয়, তখন এস্ত্রোজেনের মাত্রা প্রোজেস্টেরনের মাত্রার চেয়ে বেশি থাকে।
- (3) প্রোজেস্টেরনের মাত্রাই চক্রটি নিয়ন্ত্রণ করে যেহেতু এটি সব সময় এস্ত্রোজেনের মাত্রার চেয়ে বেশি থাকে।
- (4) ডিম্বাশয় থেকে একটি ডিম্বাণু মুক্ত হওয়ার পর, এস্ত্রোজেনের মাত্রা বাড়তে থাকে, যার ফলে প্রোজেস্টেরনের মাত্রা কমে যায়।

34 এর প্রশ্নটির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

### পুরুষ জুনকোদের শারীরিক সক্ষমতা

পশুপাখিরা নানাভাবে নিজেদের মধ্যে যোগাযোগ করে। উদাহরণস্বরূপ, স্ত্রী পাখিদের কাছে নিজেদের শারীরিক সক্ষমতার সংকেত দেওয়ার জন্য অনেক পুরুষ পাখিদের শরীরে উজ্জ্বল রঙ থাকে। বিজ্ঞানীরা ধারণা করেছেন যে স্ত্রী পাখিরাও তাদের ঘ্রাণশক্তি ব্যবহার করে তাদের সম্ভাব্য পুরুষ সঙ্গীদের শারীরিক সক্ষমতা সম্পর্কে তথ্য যোগাড় করে। এটি পরীক্ষা করার জন্য, বিজ্ঞানীরা পুরুষ জুনকো সংগ্রহ করেন এবং পুরুষ পাখিদের দ্বারা তৈরি সেই রাসায়নিক পদার্থটির পরিমাণ নির্ধারণ করেন যা স্ত্রী পাখিরা অনুভব করতে পারে। তারপর বিজ্ঞানীরা একটি প্রজনন মৌসুমে প্রতিটি পুরুষ পাখির জন্ম নেয়া শাবকের সংখ্যা সম্পর্কে তথ্য যোগাড় করেন। ফলাফলগুলি নিচের ছকে দেখানো হয়েছে।



উৎস: যেখান থেকে সংগৃহীত [http://datanuggets.org/wp-content/uploads/2014/09/Sexy-Smells\\_StudentA.pdf](http://datanuggets.org/wp-content/uploads/2014/09/Sexy-Smells_StudentA.pdf)

34 তথ্যসমূহের উপর ভিত্তি করে, কোন সিদ্ধান্তটি সব চেয়ে সঠিক?

- (1) পুরুষ রাসায়নিক পদার্থের উচ্চতর পরিমাণ থাকা পুরুষ জুনকোরা প্রজননে অধিকতর সফল হয়।
- (2) পুরুষ রাসায়নিক পদার্থের নিম্নতর পরিমাণ থাকা পুরুষ জুনকোরা প্রজননে অধিকতর সফল হয়।
- (3) পুরুষ জুনকোদের প্রজননগত সফলতার উপর পুরুষ রাসায়নিক পদার্থের পরিমাণের কোনো প্রভাব নেই।
- (4) উৎপাদিত পুরুষ রাসায়নিক পদার্থ এবং পুরুষ জুনকোদের প্রজননগত সফলতার মধ্যে একটি ঋণাত্মক সম্পর্ক রয়েছে।

35 পিকা হচ্ছে তিব্বত মালভূমির অঞ্চলের তৃণভূমি বাস্তুসংস্থানে বসবাসকারী একটি ছোট স্তন্যপায়ী প্রাণী। তিব্বত মালভূমি ওই অঞ্চলের একটি গুরুত্বপূর্ণ পানি-সংগ্রহকারী এলাকা, এবং সেখানে বসবাসকারী অনেক শিকারী প্রাণীদের শিকার হচ্ছে পিকা। এই পানি-সংগ্রহকারী এলাকাটি বর্ষা মৌসুমের সময় প্রচুর পরিমাণে ভূগর্ভস্থ পানি সংগ্রহ করে। পিকারা বিস্তীর্ণ সুড়ঙ্গ ব্যবস্থা তৈরি করে যা মাটির উপরে জমা হওয়া পানি দ্রুত নেমে যেতে সাহায্য করে। সুড়ঙ্গগুলো অসংখ্য পাখি প্রজাতির বাসা বাঁধার জায়গা হিসাবেও কাজ করে। যেহেতু তারা ঘাসের জন্য গবাদি পশুদের সাথে প্রতিযোগিতা করে, তাই অনেক মানুষই চায় যেন তিব্বত মালভূমি থেকে পিকাদের সম্পূর্ণভাবে সরিয়ে ফেলা হয়।



উৎস: <https://www.theguardian.com/environment/2016/aug/26>

যদি তিব্বত মালভূমির তৃণভূমি থেকে পিকাদের জনসংখ্যা সম্পূর্ণভাবে উচ্ছেদ করা হয়, তাহলে সব চেয়ে সম্ভাব্য ফলাফলটি হবে যে তৃণভূমি বাস্তুসংস্থানটি

- (1) অস্থিতিশীল হয়ে পড়বে, কারণ শিকারী প্রাণীদের শিকার কমে যাবে, পাখিদের বাসা বাঁধার জায়গা কমে যাবে, এবং ভূগর্ভস্থ পানির সরবরাহ ব্যহত হবে
- (2) আরো স্থিতিশীল হবে, কারণ পিকাদের জায়গা দখল করবে অন্যান্য প্রজাতি, পাখিরা মাটির উপরে বাসা বাঁধার জন্য অভিযোজিত হবে, এবং ভূগর্ভস্থ পানির প্রবাহ না থাকার কারণে মাটি আরো উর্বর হবে
- (3) অস্থিতিশীল হয়ে পড়বে, কারণ শিকারী প্রাণীরা আশপাশের বাস্তুসংস্থানগুলোতে চলে যাবে, পাখিরা কাছের গাছপালায় বাসা বাঁধবে, এবং অন্যান্য ছোট ছোট প্রাণীরা মাটিতে সুড়ঙ্গ তৈরি করবে
- (4) আরো স্থিতিশীল হবে, কারণ পিকারা তখন আর ঘাস খাবে না, পাখিরা বাসা বাঁধার মৌসুমে অন্যান্য বাস্তুসংস্থানে চলে যাবে, এবং পিকাদের তৈরি সুড়ঙ্গ না থাকার কারণে পানি মাটির নিচে যেতে না পারার ফলে ছোট ছোট হ্রদ তৈরি হবে

36 জ্যঁ-ব্যাপ্টিস্ট লামার্ক ছিলেন একজন ফরাসী প্রকৃতিবিদ যিনি এই ধারণাটির প্রস্তাব করেছিলেন যে বর্তমান যুগের প্রাণীরা বংশানুক্রমে অর্জিত বৈশিষ্ট্যসমূহ নামক একটি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে নতুন বৈশিষ্ট্য লাভ করেছে। আরো প্রমাণাদি উপলব্ধ হওয়ার সাথে সাথে, এই প্রস্তাবনাটি এক সময় চার্লস ডারউইনের বিবর্তনবাদ তত্ত্ব দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। বৈজ্ঞানিক জ্ঞানের এই পরিবর্তনটি নির্দেশ করে যে

- (1) বিজ্ঞানীরা পরস্পরের সাথে যোগাযোগ রাখেন না এবং প্রায়ই তুল করেন
- (2) সকল বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যাই সমসাময়িক এবং পরিবর্তন বা উন্নয়নের যোগ্য
- (3) বিজ্ঞানীরা প্রায়ই সে সকল প্রমাণ অগ্রাহ্য করেন যেগুলো তাদের তত্ত্ব যাচাইয়ে সাহায্য করে না
- (4) এমনকি নতুন আবিষ্কার হওয়ার পরেও প্রস্তাবনাসমূহ সাধারণত পরিবর্তিত হয় না

37 থেকে 39 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও রেখাচিত্রের উপর এবং আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

চিত্রটিতে মানুষের অগ্ন্যাশয় দ্বারা উৎপাদিত কিছু পরিপাক এনজাইম সম্পর্কে তথ্য দেওয়া হয়েছে।



37 নিউক্লিয়েজ এনজাইমের ক্রিয়াকলাপের ফলে যেটি তৈরি হওয়ার সম্ভাবনা সব চেয়ে বেশি তা হল

- |                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| (1) চারটি ভিন্ন ধরনের আণবিক একক | (3) বিভিন্ন ধরনের অ্যামিনো অ্যাসিড |
| (2) গ্লুকোজ                     | (4) হরমোন                          |

38 অ্যামাইলেজের ক্রিয়াকলাপের ফলে যে বস্তুগুলো তৈরি হওয়ার সম্ভাবনা সব চেয়ে বেশি তা হল

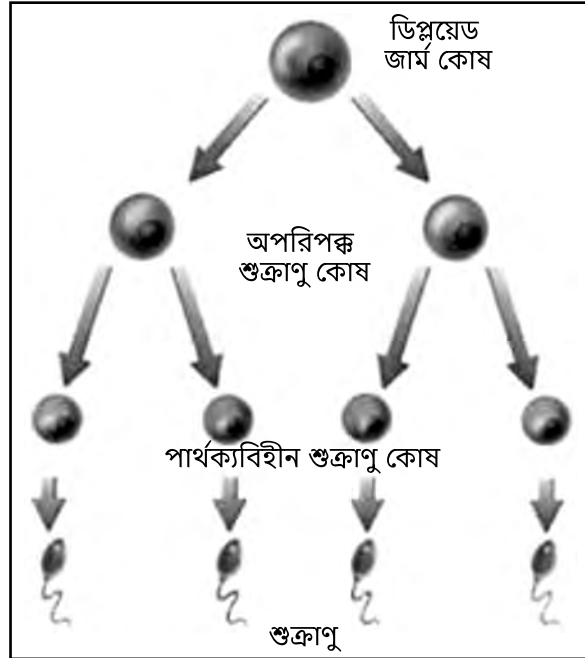
- |                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| (1) স্টার্চ ও প্রোটিন         | (3) অ্যামিনো অ্যাসিড |
| (2) কার্বন ডায়োক্সাইড ও পানি | (4) সরল সুগার        |

39 ছবিতে দেখানো হয়নি এমন আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ অণুও অগ্ন্যাশয় দ্বারা উৎপন্ন হয়। এটি রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা কমাতে সাহায্য করে। এই অণুটি হচ্ছে

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| (1) প্রোজেস্টেরন | (3) টেস্টোস্টেরোন |
| (2) ইনসুলিন      | (4) ATP           |

40 মানব পুরুষদের মিয়োটিক বিভাজনের প্রক্রিয়াটি নিচে দেখানো হয়েছে।

### শুক্রাণু উৎপাদন

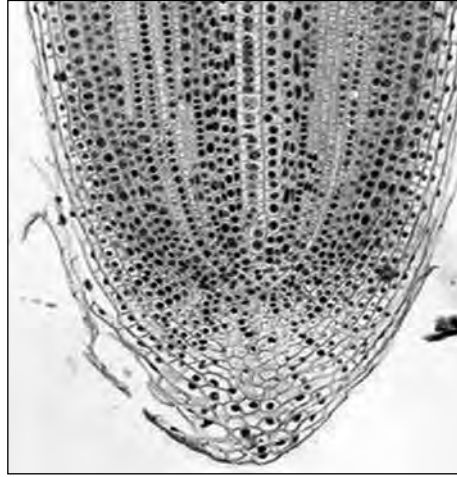


উৎস: যেখান থেকে সংগৃহীত <http://bio-education.weebly.com/uploads/9/4/9/5/949532/4040231.jpg?495x268>

এই প্রক্রিয়ায় চারটি শুক্রাণু কোষ তৈরি হয়, যার প্রতিটিতে

- (1) ডিপ্লয়েড জার্ম কোষের সকল জিনগত তথ্য উপস্থিত থাকে
- (2) ডিপ্লয়েড জার্ম কোষের জেনেটিক তথ্যের এক চতুর্থাংশ উপস্থিত থাকে
- (3) ডিপ্লয়েড জার্ম কোষের দ্বিগুণ জিনগত তথ্য উপস্থিত থাকে
- (4) ডিপ্লয়েড জার্ম কোষের জেনেটিক তথ্যের অর্ধেক উপস্থিত থাকে

- 41 একজন শিক্ষার্থী একটি জটিল আলোক অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে একটি পেঁয়াজের শেকড়ের অগ্রভাগের স্লাইড দেখল। নিচের ছবিতে সে যা দেখেছিল তা দেখানো হয়েছে।



উৎস: <http://slideplayer.com/slide/760969/2/images/77/Onion+root+tip.jpg>

শেকড়ের এই অগ্রভাগটি বৃদ্ধি পাচ্ছিল কিনা তা দেখার জন্য, শিক্ষার্থীকে যা করতে হবে তা হল

- (1) বিবর্ধন আরো বাড়াতে হবে এবং কোষ বিভাজনের কোনো চিহ্ন আছে কিনা দেখতে হবে
- (2) বিবর্ধন আরো কমাতে হবে এবং কোষ বিভাজনের কোনো চিহ্ন আছে কিনা দেখতে হবে
- (3) বিবর্ধন আরো কমাতে হবে এবং পেঁয়াজের শেকড়ের অগ্রভাগের কোষগুলোতে একটি রঞ্জক যোগ করতে হবে
- (4) বিবর্ধন আরো বাড়াতে হবে এবং পেঁয়াজের শেকড়ের অগ্রভাগের কোষগুলোতে লবণাক্ত দ্রবণ যোগ করতে হবে

- 42 কোন বিবৃতিটি এমন একটি ধারণার উদাহরণ যাকে হাতেকলমে পরীক্ষা করে দেখা যায়?

- (1) একটু কুকুর যতবার লেজ নাড়ায় সেটি হচ্ছে সেই কুকুরটি কতটা খুশি তার একটি সরাসরি পরিমাপ।
- (2) একটি মাছ যেখানে বাস করে সেখানকার পানি কতটুকু পরিষ্কার তার উপরে কী মাছটির খাবারের স্বাদ বোঝার ক্ষমতা নির্ভর করে?
- (3) একটি গাছ বড় হয়ে ওঠার সাথে সাথে সেটির তৃণভোজীদের প্রতি ভয়ের পরিমাণও বাড়ে।
- (4) তাপমাত্রা বাড়ার সাথে সাথে ব্যাকটেরিয়াও দ্রুত হারে বৃদ্ধি পাবে।

- 43 ভূমিক্ষয়ের একটি প্রধান কারণ হচ্ছে বন নিধন। মাটিকে ধরে রাখার জন্য গাছপালা এবং অন্যান্য উদ্ভিদ না থাকলে, এটি ধুয়ে যায় বা বাতাসে উড়ে যায়। বন নিধনের হার কমাতে সরকার, আন্তর্জাতিক প্রতিষ্ঠানসমূহ, এবং অন্যান্যরা কাজ করে যাচ্ছে। ভূমিক্ষয়ের হার কমানোর সাথে সাথে, এই পদক্ষেপের আরেকটি সম্ভাব্য সুবিধা হতে পারে

- (1) বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডায়োক্সাইডের মাত্রা কমে যাওয়া
- (2) কৃষিকাজের জন্য আরো ভূমি উপলব্ধ হওয়া
- (3) তাপ উৎপাদনের জন্য জ্বালানি কাঠের পরিমাণ কমে যাওয়া
- (4) নতুন গৃহনির্মাণের জন্য আরো জায়গা তৈরি হওয়া

## অংশ B-2

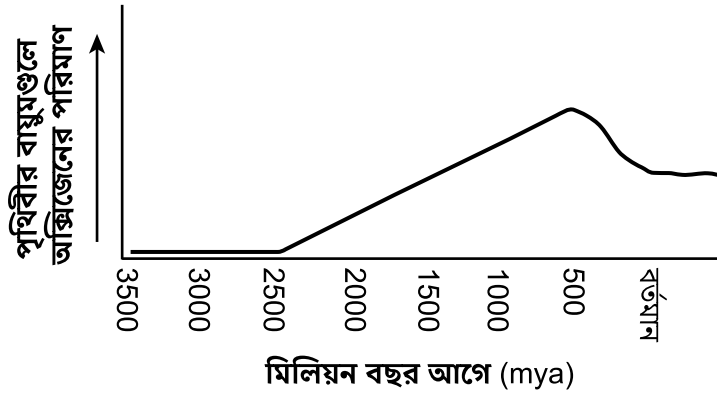
### এই অংশের সকল প্রশ্নের উত্তর দিন। [12]

নির্দেশনা (44-55): সেই প্রশ্নগুলির জন্য যেগুলি বহু-নির্বাচনী ধরনের, যেগুলি দেওয়া হয়েছে তার মধ্যে সেই পছন্দের উত্তরের সংখ্যাটি পৃথক উত্তর পত্রে লিপিবদ্ধ করুন যেটি প্রতিটি বিবৃতি বা প্রশ্ন সব চেয়ে ভালভাবে সম্পূর্ণ করে বা উত্তর দেয়। এই অংশের অন্য সকল প্রশ্নের জন্য, প্রদত্ত নির্দেশ অনুসরণ করুন এবং আপনার উত্তরগুলি প্রদত্ত শূণ্য স্থানে লিপিবদ্ধ করুন যা পরীক্ষার পুস্তিকায় দেওয়া হয়েছে।

44 এর প্রশ্নটির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও গ্রাফ ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

গ্রাফটিতে 3500 মিলিয়ন বছর আগে থেকে শুরু করে বর্তমান যুগ পর্যন্ত পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেনের পরিমাণ দেখানো হয়েছে। বিজ্ঞানীরা এই তথ্য ব্যবহার করে বিভিন্ন প্রজাতির বিবর্তন সম্পর্কে আরো জানতে পারেন।

### অক্সিজেন ও আমাদের গ্রহ



44 পৃথিবীর ইতিহাসের কোন সময়ে স্বভোজীদের প্রথমবারের মত আবির্ভাবের সম্ভাবনা সব চেয়ে বেশি তা উল্লেখ করুন। গ্রাফ থেকে পাওয়া তথ্যের ব্যবহার করে আপনার উত্তরটির সমর্থন করুন। [1]

45 ও 49 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও তথ্য ছক এবং আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

### ইয়েলোস্টোন পার্কের হোয়াইটবার্ক পাইন

বিজ্ঞানীরা দাবি করেন যে বৃহত্তর ইয়েলোস্টোন অরণ্যের বাস্তুসংস্থানে প্রাপ্তবয়স্ক হোয়াইটবার্ক পাইন গাছের মৃত্যুর জন্য পাহাড়ি পাইন গুবরে পোকাকে দায়ী করা হয়েছে। গুবরে পোকারা তাদের ডিম পাড়ার জন্য গাছের গায়ে গর্ত করে। ডিম ফোটানোর পর, লার্ভারা গাছটিকে খেতে শুরু করে, ফলে পানির প্রবাহ ব্যাহত হয়। এর ফলে, গাছগুলো দুর্বল হয়ে যায় ও মরে যেতে শুরু করে। তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে গুবরে পোকার সংখ্যা বাড়তে শুরু করেছে। শীতল তাপমাত্রায় গুবরে পোকার সংখ্যা নিয়ন্ত্রণে থাকে। কাঠবিড়ালী, পাখি, এমনকি গ্রিজলি ভালুক সহ অনেক প্রাণী গাছের সংখ্যা কমে যাওয়ার ফলে প্রভাবিত হতে শুরু করেছে। অনেক প্রাণীই হোয়াইটবার্ক পাইনের বীজ খাবার হিসাবে ব্যবহার করে।

নিচের তথ্য ছকে 2000 সালের তুলনায় বর্তমানে জীবিত হোয়াইটবার্ক পাইন গাছের সংখ্যার তুলনা দেখানো হয়েছে।

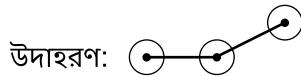
### বৃহত্তর ইয়েলোস্টোন বাস্তুসংস্থানে প্রাপ্তবয়স্ক হোয়াইটবার্ক পাইন গাছ

বছর	2000 সালের সংখ্যার তুলনায় জীবিত প্রাপ্তবয়স্ক হোয়াইটবার্ক পাইন গাছের সংখ্যার তুলনা
2000	1.00
2002	1.00
2004	0.70
2006	0.60
2008	0.40
2010	0.25
2012	0.25

নির্দেশনা (45–46): নিচে দেওয়া নির্দেশনা থেকে তথ্য ছকে দেওয়া তথ্য ব্যবহার করে পরবর্তী পৃষ্ঠার গ্রিডে একটি লাইন গ্রাফ তৈরি করুন।

45 প্রতিটি চিহ্নিত করা অক্ষে, উপাত্তে কোনো ভাঙ্গন ছাড়া একটি উপযুক্ত স্কেল চিহ্নিত করুন। [1]

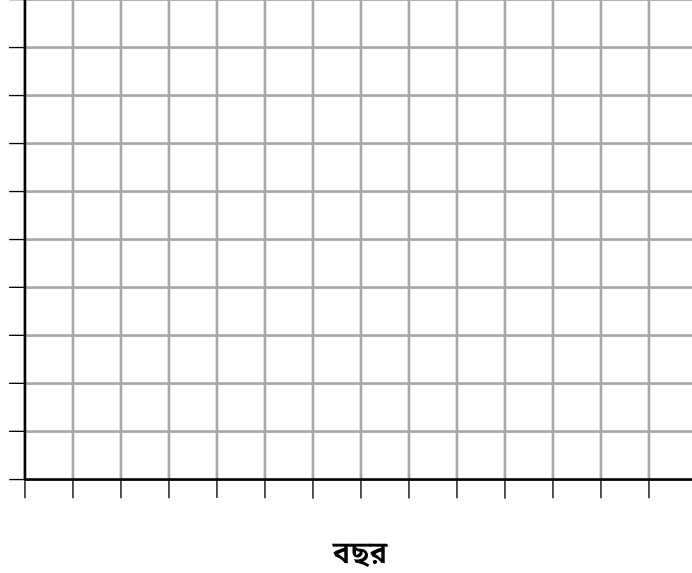
46 গ্রিডে এই উপাত্ত প্লট করুন। বিন্দুগুলি সংযুক্ত করুন এবং প্রতিটি বিন্দু একটি ছোট বৃত্ত দিয়ে ঘিরুন। [1]





বৃহত্তর ইয়েলোস্টোন বাস্তুসংস্থানে  
হোয়াইটবার্ক পাইন গাছ

জীবিত প্রাপ্তবয়স্ক হোয়াইটবার্ক  
পাইন গাছের অনুপাত



দ্রষ্টব্য: প্রশ্ন 47 এর উত্তর আপনার পৃথক উত্তর পত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

47 হোয়াইটবার্ক পাইন গাছ এবং গুবরে পোকাকার পুষ্টিগত সম্পর্ককে সব চেয়ে ভালভাবে বর্ণনা করা যায় যেভাবে তা হল

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| (1) উৎপাদক ও মাংসাশী | (3) শিকারী ও বিয়োজক |
| (2) উৎপাদক ও তৃণভোজী | (4) তৃণভোজী ও পরজীবী |

48 পাইন গুবরে পোকাকার সংখ্যা বাড়ার কারণগুলোর একটি হচ্ছে আবহাওয়ার তাপমাত্রা বেড়ে যাওয়া। এই উষ্ণতা বৃদ্ধি কমাতে মানুষ গ্রহণ করতে পারে এমন একটি পদক্ষেপের কথা উল্লেখ করুন। [1]

দ্রষ্টব্য: প্রশ্ন 49 এর উত্তর আপনার পৃথক উত্তর পত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

49 এই গবেষণায় নির্ভরশীল চলক হচ্ছে

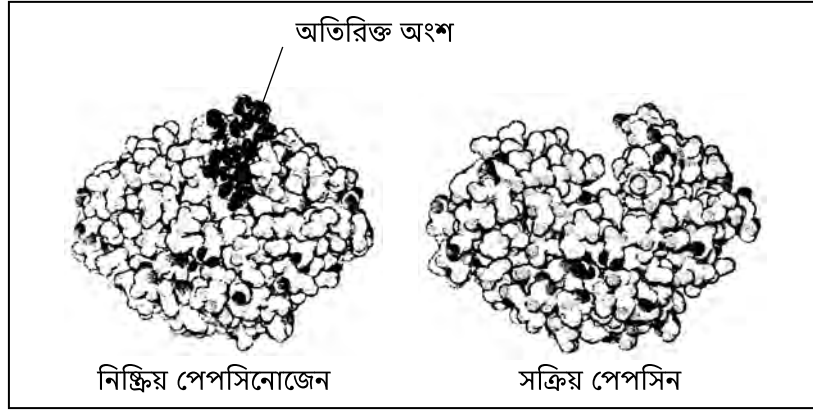
- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| (1) পাহাড়ি পাইন গুবরে পোকাদের অনুপাত | (3) যে সময়ে গবেষণাটি পরিচালনা করা হয়েছে              |
| (2) অঞ্চলটির বর্ধনশীল তাপমাত্রা       | (4) জীবিত প্রাপ্তবয়স্ক হোয়াইটবার্ক পাইন গাছের অনুপাত |

50 ও 51 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

পেপসিন একটি প্রোটিন-পরিপাককারী এনজাইম। এটি পাকস্থলীর ভিতরের আবরণের কোষসমূহ দ্বারা তৈরি হয় এবং পরে পাকস্থলীর ভিতরে নিঃসৃত হয়, যেখানে এটি কাজ শুরু করে।

যখন প্রথম তৈরি হয়, তখন পেপসিন নিষ্ক্রিয় আকারে থাকে যার নাম পেপসিনোজেন। পেপসিনোজেন কাজ করতে পারে না কারণ এতে একটি বাড়তি অংশ থাকে যা এটি স্বাভাবিকভাবে যে সব প্রোটিন পরিপাক করত সেগুলোর সাথে বিক্রিয়া করতে এটিকে বাধা দেয়।

যখন এটি পাকস্থলীর ভিতরে নিঃসৃত হয়, তখন সেখানে থাকা অ্যাসিড পেপসিনোজেন অণু থেকে এর বাড়তি অংশটি সরিয়ে ফেলে, ফলে সেটি সক্রিয় পেপসিনে রূপান্তরিত হয় যা খাদ্যের প্রোটিন পরিপাক করতে শুরু করে।



উৎস: <http://pdb101.rcsb.org/motm/12>

**দ্রষ্টব্য:** প্রশ্ন 50 এর উত্তর আপনার পৃথক উত্তর পত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

50 কোন বিবৃতিটি সব চেয়ে সঠিকভাবে পেপসিনের কার্যক্রমকে সংক্ষেপে তুলে ধরে?

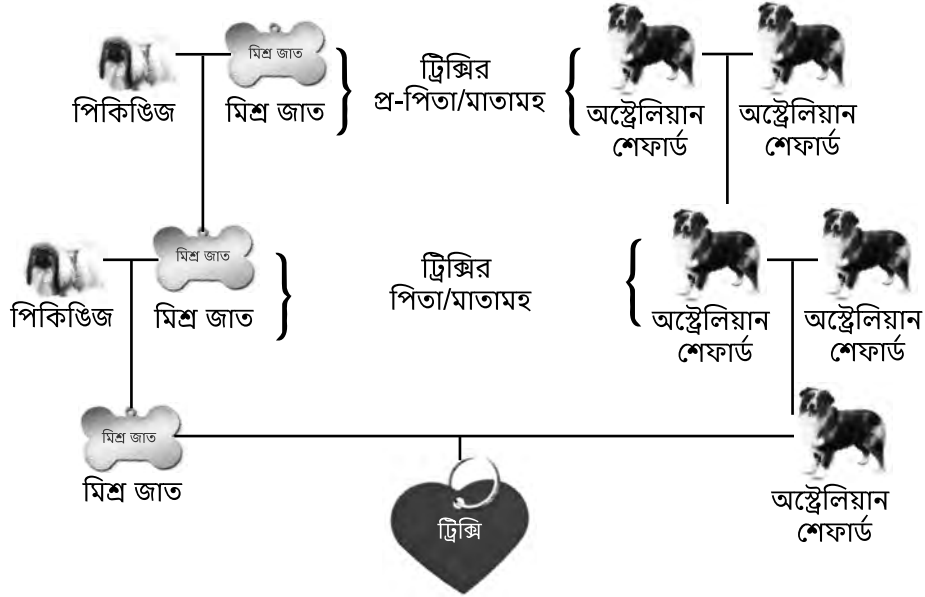
- (1) এটি ক্ষতিকর বস্তুসমূহ পাকস্থলীতে ঢুকতে বাধা দেয়।
- (2) এটি কোষের ঝিল্লির মধ্য দিয়ে স্টার্চ পরিবহন নিয়ন্ত্রণ করে।
- (3) এটি নির্দিষ্ট কিছু রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটনের হার নিয়ন্ত্রণ করে।
- (4) এটি পাকস্থলীর কোষসমূহে ক্ষতিকর উপজাত তৈরি হওয়াকে বাধা দেয়।

51 ব্যাখ্যা করুন যে কেন অতিরিক্ত অংশটি পেপসিনোজেনকে খাদ্যের প্রোটিনের সাথে বিক্রিয়া করতে বাধা দেয়। [1]

52 ও 53 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

### ট্রিক্সির বংশধারা

বর্তমানে পোষা প্রাণীর মালিকদের কাছে জিন প্রযুক্তির অ্যাক্সেস রয়েছে যা পোষা প্রাণীটির সম্পর্কে তাদের তথ্য দিতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, কুকুরের কোষে থাকা বিশেষ DNA ক্রম ব্যবহার করে তাদের জন্য বংশগতি ছক (বংশধারা) তৈরি করা যেতে পারে। কুকুরদের পূর্বপুরুষদের জাতগুলো কী ছিল তা নির্ধারণ করার জন্য এই DNA ক্রমগুলোর উপস্থিতি ব্যবহার করা যায়। নিচের ছকটিতে ট্রিক্সি নামের একটি কুকুরের বংশতালিকা দেখানো হয়েছে।



### মিশ্র পিকিঙিজের সাথে অস্ট্রেলিয়ান শেফার্ড জাতের সংকর

উৎস: যেখান থেকে সংগৃহীত Wisdom Panel

52 ব্যাখ্যা করুন যে কুকুরটির বংশগতি নির্ধারণ করা জাতগুলো নিশ্চিত করতে, কুকুরটির শরীরের বিভিন্ন অংশের কোষের একটি মিশ্রণের বদলে, কেন শুধুমাত্র কুকুরটির লালাতে মিশে থাকা গালের কোষের নমুনা প্রয়োজন। [1]

---



---

53 ট্রিক্সি কেন এমন একটি বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করতে পারে যা তার পূর্বপুরুষদের মধ্যে ছিল না তার একটি সম্ভাব্য কারণ উল্লেখ করুন। [1]

---

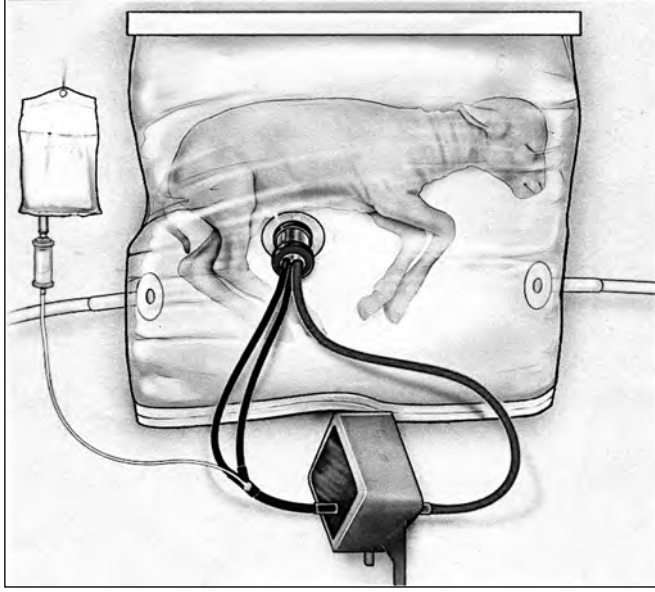


---



---

54 ও 55 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।



উৎস: Children's Hospital of Philadelphia/Discover Magazine, January/February 2018, Page 24

### বায়োব্যাগ সিস্টেম

কয়েক দশক ধরে গবেষণার পর বিজ্ঞানীরা একটি বায়োব্যাগ সিস্টেম তৈরি করেছেন যেটি সম্ভাব্যভাবে অত্যন্ত অকালজাত শিশুদের বাঁচাতে পারবে। তারা সফলভাবে আটটি ভেড়ার ভ্রুণকে তাদের মায়ের শরীর থেকে সরিয়ে এনে বায়োব্যাগের মধ্যে রাখতে পেরেছেন। ধীরে ধীরে, ভ্রুণগুলো সুস্থ ভেড়ায় পরিণত হয়েছে।

বায়োব্যাগ হচ্ছে বিভিন্ন ধরনের লবণ এবং পানির দ্রবণ দিয়ে পূর্ণ একটি স্বচ্ছ প্লাস্টিক ব্যাগ। ভেড়ার নাভির নাড়িতে থাকা রক্তনালীগুলোর সাথে ব্যাগের বাইরের একটি যন্ত্র সংযুক্ত থাকে। ভেড়ার নাভির নাড়ি পুষ্টি বহন করে নিয়ে আসে, এবং এর হৃৎপিণ্ড একটি বাহ্যিক অক্সিজেনেটরের মধ্য দিয়ে রক্ত পরিচলন করে যা রক্ত থেকে কার্বন ডায়োক্সাইড সরিয়ে ফেলে ও অক্সিজেন যোগ করে।

বায়োব্যাগটি স্তন্যপায়ী প্রাণীদের প্রজনন চক্রে প্রাথমিক গাঠনিক স্তরগুলো নকল করে। ভবিষ্যতে, এই সিস্টেমটি অকালজাত মানবশিশুদের ক্ষেত্রেও ব্যবহার করা যেতে পারে। বায়োব্যাগ সিস্টেমটি তাদেরও আরো দীর্ঘ সময় ধরে বৃদ্ধি পাওয়ার সুযোগ করে দিতে পারে।

54 বায়োব্যাগ সিস্টেমের দুটি অংশ হচ্ছে প্লাস্টিক ব্যাগ ও বাহ্যিক অক্সিজেনেটর। নিচে এই অংশগুলোর একটি নির্বাচন করুন এবং চারদিকে গোল দাগ দিন। আপনার নির্বাচিত বায়োব্যাগ সিস্টেমের অংশটি প্রজননতন্ত্রের যে অংশটির প্রতিনিধিত্ব করে সেই কাঠামোটি চিহ্নিত করুন এবং সেই অংশের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন। [1]

একটিকে গোল দাগ দিন:

প্লাস্টিক ব্যাগ

বাহ্যিক অক্সিজেনেটর

---

---

55 মানুষের জন্য কাজে আসতে পারে এমন চিকিৎসাবিজ্ঞানের অগ্রগতিসমূহ প্রথমে ভেড়ার মত প্রাণীদের উপর পরীক্ষা করার একটি কারণ উল্লেখ করুন। [1]

---

---

---

## অংশ C

### এই অংশের সকল প্রশ্নের উত্তর দিন। [17]

নির্দেশনা (56–72): পরীক্ষার পুস্তিকায় প্রদত্ত স্থানে আপনার উত্তর লিপিবদ্ধ করুন।

56 থেকে 58 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

### অ্যাসিড বৃষ্টি

অ্যাসিড বৃষ্টি অনেক রকমের হতে পারে: ভেজা অবস্থায়, যেমন বৃষ্টি, তুষার, বরফকণা, শিলা, এবং কুয়াশার আকারে, এবং শুকনো অবস্থায়, যেমন অ্যাসিড কণা, বাতাসে ভেসে বেড়ানো কণা, এবং গ্যাসের আকারে। এটি ঘটে যখন সালফার ডায়োক্সাইড ( $SO_2$ ) এবং নাইট্রোজেন অক্সাইডসমূহ ( $NO_x$ ) বায়ুমণ্ডলের আর্দ্রতার সাথে মিলে সালফিউরিক অ্যাসিড এবং নাইট্রিক অ্যাসিড তৈরি করে। জলীয় ও বনাঞ্চলের বাস্তুসংস্থানের ক্ষয়ক্ষতি, মানুষের গুরুতর অসুস্থতা, এবং ভবন ও সেতুসমূহের ধীরে ধীরে ধ্বংস হয়ে যাওয়ার মত সব ঘটনাই অ্যাসিড বৃষ্টির সাথে সম্পর্কযুক্ত।

অ্যাসিড বৃষ্টি ঘটানোর পিছনে যে দুটি উৎস কাজ করে সেগুলো হচ্ছে:

- উড়োজাহাজ, মোটরগাড়ি, ও কলকারখানা থেকে নির্গমণ
- পাওয়ার প্ল্যান্টসমূহ থেকে  $SO_2$  এবং  $NO_x$  নির্গমণ

উৎস: যেখান থেকে অভিযোজিত New York State Department of Environmental Conservation (<http://www.dec.ny.gov/chemical/8418.html>)

56 ব্যাখ্যা করুন যে কেন অ্যাসিড বৃষ্টির ফলে হ্রদ ও অরণ্যসমূহের pH এ পরিবর্তন হলে এসব বাস্তুসংস্থানের চলমান সাম্যাবস্থা ব্যাহত হতে পারে। [1]

---

---

57 নিউ ইয়র্ক স্টেটে অ্যাসিড বৃষ্টির পরিমাণ উল্লেখযোগ্যভাবে কমাতে মানুষ নিতে পারে এমন একটি নির্দিষ্ট পদক্ষেপ চিহ্নিত করুন। [1]

---

---

58 ব্যাখ্যা করুন যে 57 নং প্রশ্নে আপনার উল্লেখ করা পদক্ষেপটি কীভাবে অ্যাসিড বৃষ্টি সৃষ্টি হওয়া কমাতে পারে। [1]

---

---

---

59 থেকে 61 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

### লায়নফিশের প্রাদুর্ভাব

লায়নফিশরা ভারত ও প্রশান্ত মহাসাগরের স্থানীয় অধিবাসী। তবে সম্প্রতি তাদের যুক্তরাষ্ট্রের দক্ষিণ-পূর্ব উপকূল, ক্যারিবিয়ান, এবং মেক্সিকো উপসাগরের কিছু অংশে পাওয়া গেছে। বিশেষজ্ঞরা ধারণা করছেন যে লায়নফিশের এই প্রাদুর্ভাব ঘটেছে মানুষ তাদের বাড়ির অ্যাকুয়ারিয়াম থেকে অবাঞ্ছিত লায়নফিশ আটলান্টিক মহাসাগরে ছেড়ে দেওয়ার ফলে।

লায়নফিশের বিষাক্ত কাঁটা থাকে এবং ছোট ছোট ক্রাস্টেশিয়ান ও অনেক ধরনের মাছ ধরে খায়, যার মধ্যে বাণিজ্যিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ প্রজাতি স্ল্যাপার ও গ্রুপার মাছের পোনাও রয়েছে। বর্তমানে লায়নফিশের যে প্রাদুর্ভাবটি চলছে সেটি খুব সম্ভবত শুরু হয়েছিল 12 টির মত মাছ ছেড়ে দেওয়ার ফলে। আজ, তারা সংখ্যায় হাজার হাজার এবং একটি বিস্তীর্ণ এলাকায় ছড়িয়ে পড়েছে।



© Shutterstock / Vladimir Wrangel

উৎস: <http://dailymail.co.uk/sciencetech/article-4564472/Invasive-lionfish-Caribbean-sea-preying-new-species.html>

59 এই অনুপ্রবেশকারী মাছগুলো কেন গত 20 বছর সময়ে দ্রুত তাদের সংখ্যা ও বিস্তার বৃদ্ধি করতে সক্ষম হয়েছে তার একটি নির্দিষ্ট কারণ উল্লেখ করুন। [1]

---

---

60 অনুপ্রবেশকারী লায়নফিশের জনসংখ্যার মধ্যে জিনগত বৈচিত্র্যের পরিমাণ কেন বেশ কম হবে তা ব্যাখ্যা করুন। [1]

---

---

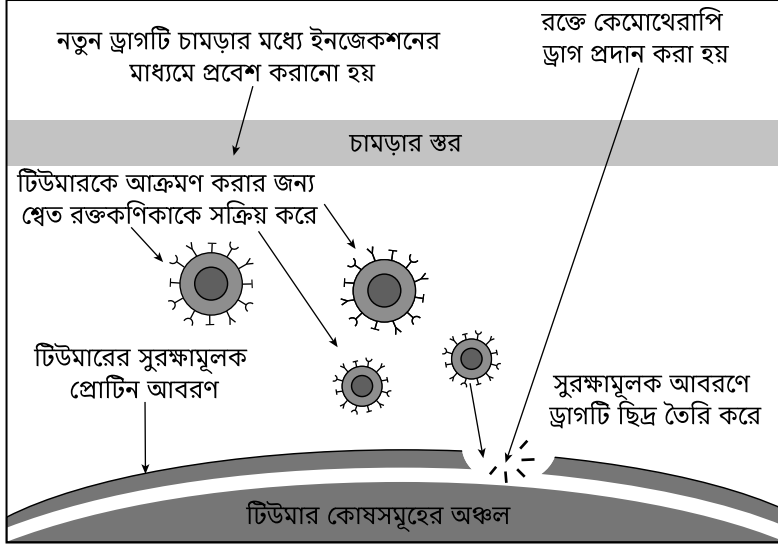
61 অনুপ্রবেশকারী প্রজাতি কীভাবে বাস্তুসংস্থানসমূহ বিনষ্ট করতে পারে তার দুটি উপায় উল্লেখ করুন। [1]

---

---

62 থেকে 64 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

### নতুন ড্রাগটি যেভাবে কাজ করে



উৎস: যেখান থেকে সংগৃহীত <https://www.theguardian.com/science/2016/sep/06>

### অগ্ন্যাশয়ের ক্যান্সারের বিরুদ্ধে লড়াই করার জন্য রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থাকে “জাগিয়ে তুলছে” নতুন ড্রাগ

সব ধরনের ক্যান্সারের তিন শতাংশ হচ্ছে অগ্ন্যাশয়ের ক্যান্সার। সম্প্রতি, বিজ্ঞানীরা একটি নতুন ড্রাগ আবিষ্কারের ঘোষণা দিয়েছেন যা অগ্ন্যাশয়ের ক্যান্সারে আক্রান্ত কিছু রোগীর আয়ুষ্কাল বাড়াতে সাহায্য করেছে।

অগ্ন্যাশয়ের টিউমারের চারপাশ ঘিরে সাধারণত প্রোটিনের একটি সক্রিয় স্তর থাকে। টিউমার কোষগুলো এই প্রোটিন তৈরি করে। এই প্রোটিন আবরণটি শ্বেত রক্তকণিকাকে নিষ্ক্রিয় করে দেয় যেগুলো সাধারণত টিউমার কোষ খুঁজে বের করে সেগুলো ধ্বংস করার জন্য চিহ্নিত করে।

নতুন ড্রাগটি এই শ্বেত রক্তকণিকাগুলোকে পুনরায় সক্রিয় করে, এবং সেগুলোকে টিউমারকে আক্রমণ করতে পরিচালনা করে। টিউমারের চারপাশে থাকা প্রোটিনের সক্রিয় স্তরে একটি নির্দিষ্ট কেমোথেরাপি ড্রাগ ব্যবহার করে ছিদ্র করা হয়। এর ফলে সক্রিয় হওয়া শ্বেত রক্তকণিকাগুলো সরাসরি টিউমারকে আক্রমণ করতে পারে। এই প্রক্রিয়াটি বাম পাশের চিত্রে দেখানো হয়েছে।

62 উল্লেখ করুন যে কেমোথেরাপি ড্রাগটি ছাড়া নতুন ড্রাগটি ব্যবহার করলে সেটি শরীরের রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থাকে সফলভাবে ক্যান্সার কোষগুলোকে আক্রমণ করতে সাহায্য করবে কিনা। আপনার উত্তরটির সমর্থন করুন। [1]

63 ক্যান্সার কোষ ধ্বংস করতে শ্বেত রক্তকণিকার ভূমিকা ব্যাখ্যা করুন। [1]

64 ক্যান্সার রোগীদের যদি AIDS ও থেকে থাকে তাহলে এই নতুন ক্যান্সার চিকিৎসাটি কেন অপেক্ষাকৃত কম কার্যকর হবে ব্যাখ্যা করুন। [1]

65 থেকে 67 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।



উৎস: <https://www.smithsonianmag.com>

### জায়ন ন্যাশনাল পার্কের কুগার

গবেষকরা দাবি করেছেন যে ইউটাহ'র জায়ন ন্যাশনাল পার্কের দর্শনার্থীদের ফলে অঞ্চলটির শীর্ষ শিকারী প্রাণী কুগাররা তাদের বাসস্থান হারিয়েছে, যার ফলে অঞ্চলটির জীববৈচিত্র্যে একাধিক গুরুতর পরিবর্তন দেখা দিয়েছে। গবেষকরা জায়ন গিরিখাতের বাস্তুসংস্থানকে নর্থ ক্রিক নামে আরেকটি নিকটস্থ আবাসস্থলের সাথে তুলনা করেছেন, যেখানে মানুষের চলাচল অনিয়মিত এবং কুগাররা এখনও সাচ্ছন্দ্যে বিরাজমান।

জায়ন গিরিখাতে নর্থ ক্রিকের তুলনায় কুগারদের প্রধান শিকার হরিণের সংখ্যা অনেক বেশি, এবং কটনউড গাছের সংখ্যা কম। জায়নে প্রজাপতি, উভচর প্রাণী, এবং জলাভূমির উদ্ভিদসমূহের সংখ্যা ও জীববৈচিত্র্যও কম।

কুগারদের সংখ্যা ক্রমেই কমে আসার প্রভাব বোঝার জন্য, গবেষকরা 1930 এর দশক পর্যন্ত জায়ন গিরিখাতের হরিণের সংখ্যার উপর তথ্য সংগ্রহ করেছেন, যে সময় পর্যটকদের আগমন বাড়তে শুরু করে। বর্তমানে, বছরে প্রায় তিন মিলিয়ন পর্যটক যাওয়ার কারণে, মানুষকে সাধারণত এড়িয়ে চলতে চাওয়া কুগাররা ক্রমেই আরো বিরল হয়ে উঠছে।

সেই সাথে গবেষকরা বাচ্চা হরিণের একটি প্রিয় খাবার, কটনউড গাছের বয়স ও সংখ্যাও মেপে দেখেছেন, এবং জেনেছেন যে নর্থ ক্রিক, যেখানে কুগারদের প্রায়ই দেখা যায়, সেখানে অল্পবয়স্ক ও পূর্ণবয়স্ক কটনউড গাছের একটি স্বাস্থ্যকর সংমিশ্রণ রয়েছে।

65 পাঠ্যে দেওয়া বর্ণনা অনুযায়ী, শিক্ষার্থীরা জায়ন ন্যাশনাল পার্কের খাদ্যশৃঙ্খলের কয়েকটি মডেল ঠিক করে।

A	কটনউড → হরিণ → কুগার
B	হরিণ → কটনউড → কুগার
C	কুগার → হরিণ → কটনউড

জায়ন ন্যাশনাল পার্কের প্রকৃত খাদ্যশৃঙ্খলটি যে মডেলে দেখানো হয়েছে তার অক্ষরটি লিখুন এবং ব্যাখ্যা করুন যে কেন আপনার বাছাই করা মডেলটি সঠিক। [1]

---

---

---

66 অস্থিতিশীলতা হচ্ছে এমন একটি ঘটনা যা বিভিন্ন ইকোসিস্টেমে ঘটতে দেখা গেছে যেখানে শিকারী প্রাণীর সংখ্যা উল্লেখযোগ্যভাবে কমে গেছে। ব্যাখ্যা করুন যে কেন জায়ন ন্যাশনাল পার্কে কুগারের সংখ্যা কমার ফলে সৃষ্ট অস্থিতিশীলতার কারণে কটনউড গাছের সংখ্যা কমে গেছে। [1]

---

---

---

67 গবেষকরা দাবি করেছেন যে কুগারের সংখ্যা কমে যাওয়ার কারণ হচ্ছে পার্কে দর্শনার্থীদের সংখ্যা বেড়ে যাওয়া। গবেষকরা তাদের দাবির সপক্ষে ব্যবহার করতে পারেন এমন প্রমাণের বিবরণ দিন। [1]

---

---

---



68 থেকে 70 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

### প্রহরীদের সাথে পরিচিত হোন



উৎস: <https://www.naturalworldpets.co.uk/canary-care-sheet/>

ক্যানারিরা হচ্ছে একটি প্রহরী প্রজাতির সব চেয়ে পরিচিত উদাহরণ, প্রাণী ও উদ্ভিদের যে সব প্রজাতি সাধারণত মানবস্বাস্থ্য ও পরিবেশের প্রতি বিপদের বার্তাবাহক [সংকেতদাতা] হিসাবে কাজ করে। ক্যানারিদের ক্ষেত্রে, যদি একটি কয়লা খনিতে যথেষ্ট পরিমাণে বেশি অবস্থায় গন্ধহীন কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস উপস্থিত থাকে, তাহলে ছোট পাখিটি প্রথমে মারা যায় ও খনিশ্রমিকরা এর ফলে বেরিয়ে যাওয়ার সময় পায়।

বিড়ালদেরও প্রহরী হিসাবে ব্যবহার করা হয়েছে। 1950 এর দশকে, জাপানের মিনামাতায় লোকজন খেয়াল করে যে স্থানীয় বিড়ালগুলো অদ্ভুত আচরণ করছে; বিড়ালগুলো সোজা হয়ে হাঁটতে পারছিল না ও অনিয়ন্ত্রিতভাবে লাফিয়ে বেড়াচ্ছিল। কিছু সময় পর, সেখানকার মানুষও একই আচরণ করতে শুরু করে। খুব শীঘ্রই এই “নাচুনে বিড়াল জ্বরের” কারণ হিসাবে একটি স্থানীয় রাসায়নিক কারখানা থেকে বেরিয়ে আসা বর্জ্যপানিতে মিশে থাকা মিথাইলমার্ক্যারিকে চিহ্নিত করা হয়। এই বর্জ্য শহরের বন্দরে মিশে যাচ্ছিল, যেখানে এটি মাছ ও শামুক-ঝিনুকে [এদের দেহে] জমা হচ্ছিল। পরবর্তীতে মিনামাতা ডিজিজ নামে পরিচিত হওয়া এই রোগে যদিও কয়েক হাজার মানুষ আক্রান্ত হয়েছিল, কিন্তু নাচুনে বিড়ালগুলোর কাছ থেকে সতর্কতা বাণী পাওয়া না গেলে এই ফলাফল আরো ভয়ানক হতে পারত। ...

উৎস: C&EN/CEN.ACS.Org/November 20, 2017

68 পোকামাকড় মারার জন্য DDT নামক একটি কীটনাশক ব্যবহারের পর বন্ড ইগলের সংখ্যা কমে যায়। 1972 সালে DDT নিষিদ্ধ করার পর, বন্ড ইগলের সংখ্যা আবার বেড়ে যেতে শুরু করে। কয়লা খনিতে ক্যানারি পাখির মত বন্ড ইগলদেরকেও কেন একটি প্রহরী প্রজাতি হিসাবে গণ্য করা যেতে পারে তার একটি কারণ উল্লেখ করুন। [1]

---

---

---

69 ব্যাখ্যা করুন যে কেন নির্দিষ্ট কিছু কীটনাশক নিষিদ্ধ করলে তা মানুষের জন্য সমস্যা তৈরি করতে পারে। [1]

---

---

70 একটি বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থের মাধ্যমে পরিবেশকে দূষিত করার সম্ভাবনা কমাতে পারে এমন একটি নির্দিষ্ট মানবসৃষ্ট পদক্ষেপ বর্ণনা করুন, এটির ব্যবহার নিষিদ্ধ করা ছাড়া। [1]

---

---

---

71 ও 72 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

### ডাইনোসরদের বিলুপ্তি

গ্রহাণুর আঘাত হানার ফলে ডাইনোসরদের গণবিলুপ্তি হওয়া সংক্রান্ত অনুসিদ্ধান্তটি এখন সর্বজন স্বীকৃত। এটি ধারণা করা হয় যে গ্রহাণুর আঘাতের ফলে পৃথিবীর তাপমাত্রায় একটি ব্যাপক ও দ্রুত পরিবর্তন দেখা দেয় এবং সূর্যের আলোর বেশিরভাগ অংশ ঢাকা পড়ে যায়। ডাইনোসরদের জন্য ধ্বংসাত্মক হলেও, এই নাটকীয় ঘটনাটি অন্যান্য প্রজাতির জন্য সুযোগ সৃষ্টি করে। যেমন, বেঁচে যাওয়া পাখি ও স্তন্যপায়ী প্রাণীরা একটি দ্রুত বিবর্তন প্রক্রিয়ার সময়ের মধ্য দিয়ে যায়, যার ফলে বর্তমান পৃথিবীতে উপস্থিত হাজার হাজার পাখি ও স্তন্যপায়ী প্রজাতির উদ্ভব ঘটে।



উৎস: <https://www.independent.co.uk/>

71 সূর্যের আলো সাময়িকভাবে বন্ধ হয়ে যাওয়ার ফলে ডাইনোসরদের বেঁচে থাকা কীভাবে প্রভাবিত হতে পারত তার *একটি* উপায় বর্ণনা করুন। [1]

---

---

72 কিছু পাখি কেন গণবিলুপ্তি থেকে বেঁচে গিয়েছিল তার *একটি* সম্ভাব্য ব্যাখ্যা প্রদান করুন। [1]

---

---

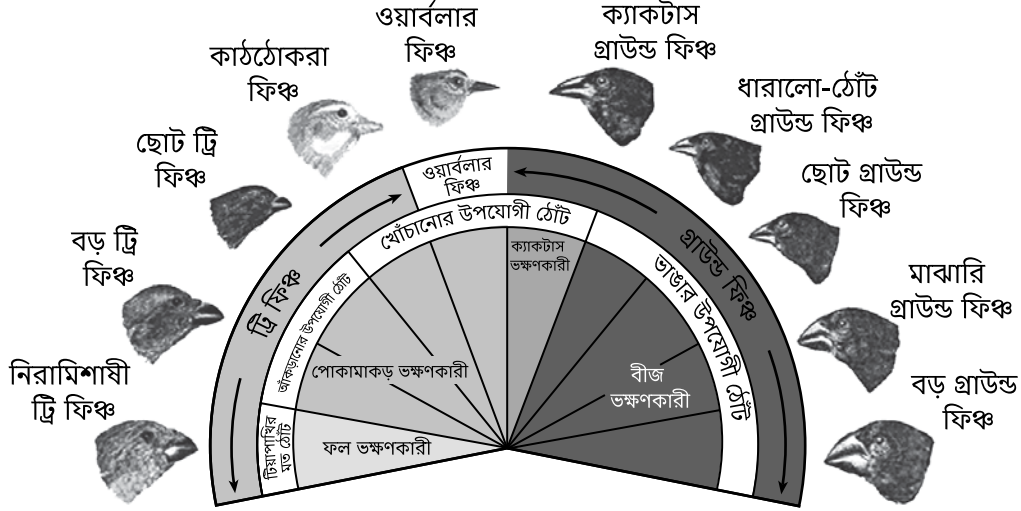
---

## অংশ D

### এই অংশের সকল প্রশ্নের উত্তর দিন। [13]

নির্দেশনা (73–85): সেই প্রশ্নগুলির জন্য যেগুলি বহু-নির্বাচনী ধরনের, যেগুলি দেওয়া হয়েছে তার মধ্যে সেই পছন্দের উত্তরের সংখ্যাটি পৃথক উত্তর পত্রে লিপিবদ্ধ করুন যেটি প্রতিটি বিবৃতি বা প্রশ্ন সব চেয়ে ভালভাবে সম্পূর্ণ করে বা উত্তর দেয়। এই অংশের অন্য সকল প্রশ্নের জন্য, প্রদত্ত নির্দেশ অনুসরণ করুন এবং আপনার উত্তরগুলি প্রদত্ত শূণ্য স্থানে লিপিবদ্ধ করুন যা পরীক্ষার পুস্তিকায় দেওয়া হয়েছে।

73 এর প্রশ্নটির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।



উৎস: যেখান থেকে সংগৃহীত www.pbs.org

**দ্রষ্টব্য:** প্রশ্ন 73 এর উত্তর আপনার পৃথক উত্তর পত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

73 পিঁপড়া ও গুবরে পোকা খায় এমন একটি আঁকড়ানোর উপযোগী ঠোঁট-বিশিষ্ট পাখি যদি তাদের বাসস্থানে ছেড়ে দেওয়া হয় তাহলে কোন দুটি প্রজাতির ফিঞ্চ পাখি এর ফলে প্রভাবিত হবে?

- |   |  |
|---|--|
| (1) বড় গ্রাউন্ড ফিঞ্চ ও ওয়ার্বলার     | (3) বড় ট্রি ফিঞ্চ ও ছোট ট্রি ফিঞ্চ          |
| (2) কাঠচোকরা ফিঞ্চ ও ছোট গ্রাউন্ড ফিঞ্চ | (4) ক্যাকটাস ফিঞ্চ ও মাব্বারি গ্রাউন্ড ফিঞ্চ |

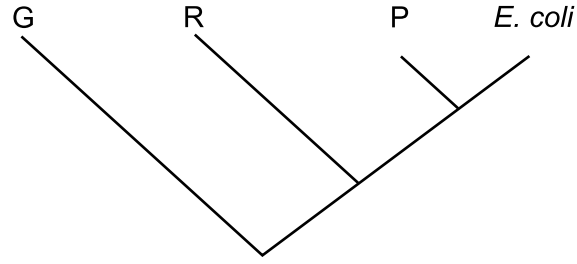
**দ্রষ্টব্য:** প্রশ্ন 74 এর উত্তর আপনার পৃথক উত্তর পত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

74 গাঠনিক এবং আণবিক উভয় প্রমাণ ব্যবহার করেই বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে তুলনা করা যায়। যার মধ্যে তুলনা করা গাঠনিক প্রমাণ ব্যবহারের একটি উদাহরণ সেটি হল

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| (1) বীজের বৈশিষ্ট্য    | (3) অ্যামিনো অ্যাসিড ক্রম |
| (2) এনজাইমের বৈশিষ্ট্য | (4) DNA ব্যান্ডিং এর ধরন  |

দ্রষ্টব্য: প্রশ্ন 75 এর উত্তর আপনার পৃথক উত্তর পত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

75 তিনটি ভিন্ন ভিন্ন প্রজাতির ব্যাকটেরিয়ার DNA কে ই. কোলাই (*E. coli*) ব্যাকটেরিয়ার একটি নির্দিষ্ট স্ট্রেইনের সাথে তুলনা করা হল। এই তথ্যগুলো ব্যবহার করে নিচের বিবর্তন বৃক্ষটি তৈরি করা হয়েছে।



নিচের তথ্য ছকের কোন সারিটি বিজ্ঞানীদের তৈরি করা বিবর্তন চিত্রটিকে সব চেয়ে ভালভাবে সমর্থন করে?

**প্রজাতিদের মধ্যে তুলনা**  
(একই রকম DNA এর শতকরা পরিমাণ)

সারি	<i>E. coli</i>	প্রজাতি G	প্রজাতি R	প্রজাতি P
(1)	100%	99%	95%	93%
(2)	100%	93%	95%	99%
(3)	100%	99%	93%	99%
(4)	100%	95%	99%	93%

76 থেকে 78 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

শ্বাসপ্রশ্বাসের হারের উপর ব্যায়ামের প্রভাব নির্ণয় করার জন্য একজন শিক্ষার্থী একটি পরীক্ষা করল। শিক্ষার্থীটি তিনজন সহপাঠীর শ্বাসপ্রশ্বাসের হার তাদের বিশ্রামরত অবস্থায় এবং 30, 60, ও 90 সেকেন্ড সময় ব্যায়াম করার পর মাপল। তার ফলাফলগুলো নিচের তথ্য ছকে দেখানো হয়েছে।

নিঃশ্বাস/মিনিটে শ্বাসপ্রশ্বাসের হার

ব্যায়াম করার সময় (সেকেন্ড)	শিক্ষার্থী A	শিক্ষার্থী B	শিক্ষার্থী C	গড়
0 (বিশ্রামরত)	12	12	15	
30	25	18	20	21
60	38	27	28	31
90	43	33	38	38

**দ্রষ্টব্য:** প্রশ্ন 76 এর উত্তর আপনার পৃথক উত্তর পত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

76 ব্যায়াম করার আগে শ্বাসপ্রশ্বাসের হার পরীক্ষা করার কারণ হল যে এটি

- (1) পরীক্ষার একটি কন্ট্রোল হিসাবে কাজ করে
- (2) একটি অনুসিদ্ধান্ত তৈরি করার জন্য প্রয়োজন
- (3) একটি সিদ্ধান্ত গ্রহণের জন্য পরিবর্তন করা যায়
- (4) ফলাফলের পূর্বাভাস দেওয়ার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে

77 শিক্ষার্থীদের এই দলটির জন্য বিশ্রামরত অবস্থায় গড় শ্বাসপ্রশ্বাসের হার হিসাব করুন। উপরের তথ্য ছকের নির্দিষ্ট জায়গায় আপনার উত্তর লিপিবদ্ধ করুন। [1]

78 ব্যায়াম করার সময় শ্বাসপ্রশ্বাসের হার বেড়ে যাওয়ার একটি জৈবিক সুবিধার কথা উল্লেখ করুন। [1]

79 ও 80 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

একই ভরবিশিষ্ট তিন টুকরো আলুকে তিনটি বিকারের মধ্যে রাখা হল, এবং প্রতিটি বিকারকে সংখ্যা ও ভিতরের উপকরণের নাম দিয়ে লেবেল করা হল। 30 মিনিট পর, আলুর টুকরোগুলো দ্রবণ থেকে বের করে, একটি পেপার টাওয়েল দিয়ে শুকানো হল ও ওজন মাপা হল। ফলাফলগুলি নিচের ছকে দেখানো হয়েছে।

বিভিন্ন দ্রবণে আলুর ভরের পরিবর্তন

বিকার	দ্রবণ	ভরের পরিবর্তন
1	বিশুদ্ধ পানি	4.0 গ্রাম বেড়েছে
2	6% লবণাক্ত দ্রবণ	0.4 গ্রাম কমেছে
3	16% লবণাক্ত দ্রবণ	4.7 গ্রাম কমেছে

79 তিনটি টুকরোর প্রতিটির ভরে যে পরিবর্তন এসেছে তার কারণ হিসাবে একটি প্রক্রিয়া চিহ্নিত করুন। [1]

80 ব্যাখ্যা করুন যে কেন বিশুদ্ধ পানিতে (বিকার 1) রাখা আলুর টুকরোটিই কেবল 30 মিনিট পর ওজনে বৃদ্ধি পেয়েছে। [1]

81 থেকে 83 এর প্রশ্নগুলির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

**বিশ্বজনীন জেনেটিক কোডের চার্ট**  
মেসেঞ্জার RNA কোডন এবং যে অ্যামিনো এসিডের জন্য সেগুলি কোড করে

		দ্বিতীয় বেস				
		U	C	A	G	
প্রথম বেস	U	UUU } PHE UUC } UUA } LEU UUG }	UCU } UCC } SER UCA } UCG }	UAU } TYR UAC } UAA } বন্ধ UAG }	UGU } CYS UGC } UGA } বন্ধ UGG } TRP	U C A G
	C	CUU } CUC } LEU CUA } CUG }	CCU } CCC } PRO CCA } CCG }	CAU } HIS CAC } CAA } GLN CAG }	CGU } CGC } ARG CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } ILE AUA } MET AUG } বা শুরু	ACU } ACC } THR ACA } ACG }	AAU } ASN AAC } AAA } LYS AAG }	AGU } SER AGC } AGA } ARG AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } VAL GUA } GUG }	GCU } GCC } ALA GCA } GCG }	GAU } ASP GAC } GAA } GLU GAG }	GGU } GGC } GLY GGA } GGG }	U C A G

**দ্রষ্টব্য:** প্রশ্ন 81 এর উত্তর আপনার পৃথক উত্তর পত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

- 81 জেনেটিক কোডের বিশ্বজনীন চার্ট ব্যবহার করে, লিউসিন (LEU) অ্যামিনো অ্যাসিডটির জন্য কতগুলো মেসেঞ্জার RNA কোডন কোড করে?
- (1) 6 (3) 8  
(2) 2 (4) 4

নিচের ছকটিতে একই রকমের পাঁচটি প্রাণীর মেসেঞ্জার RNA এর একটি অংশ দেখানো হয়েছে।

**একই রকম প্রজাতির মেসেঞ্জার RNA**

প্রজাতি	মেসেঞ্জার RNA এর কোডন
X	UUA CCC AAU AGA
1	CUG CCC AAU AGA
2	GUC CCC AAU AGA
3	UGG CCC CAU ACA
4	UGU CGC UUU GCG

**দ্রষ্টব্য:** প্রশ্ন 82 এর উত্তর আপনার পৃথক উত্তর পত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

- 82 প্রজাতি X এ দেখানো মেসেঞ্জার RNA এর কোডনটির জন্য কোন DNA ক্রমটি কোড করে?
- (1) AAT GGG ATT TCT (3) AAT GGG TTA TCT  
(2) ACC AAT GGG TCT (4) TCT AAT GGG TCT

83 ছকটি থেকে সেই প্রজাতির নম্বরটি লিখুন যেটি প্রজাতি X এর অ্যামিনো অ্যাসিড ক্রমের মত একই ক্রম তৈরি করবে। [1]

এর প্রশ্নটির উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য ও আপনার জীব বিজ্ঞানের জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে দিন।

একজন ব্যক্তির বয়স তার নাড়ির স্পন্দনের উপর কোনো প্রভাব ফেলে কিনা দেখার জন্য একদল শিক্ষার্থী একটি পরীক্ষার নকশা করল। সংগৃহীত তথ্যগুলো নিচের ছকে রেকর্ড করা হয়েছে।

**নাড়ির স্পন্দনের উপর বয়সের প্রভাব**

বয়স	8	17	18	22	28	31	37	43	51	60
নাড়িস্পন্দন/মিনিট	76	61	67	58	68	69	62	48	84	54

84 এই তথ্যগুলোর উপর ভিত্তি করে, শিক্ষার্থীরা সিদ্ধান্ত নিল যে বয়সের সাথে সাথে নাড়িস্পন্দনের হার বৃদ্ধি পায়। এই সিদ্ধান্তটি কেন প্রশ্নবিদ্ধ হতে পারে তার একটি কারণ উল্লেখ করুন। [1]

85 মানুষের শরীরের এমন একটি অঙ্গ উল্লেখ করুন যেখানে ব্যাপন ঘটে, এবং একটি নির্দিষ্ট অণুর নাম উল্লেখ করুন যেটি সেই অঙ্গ ও রক্তের মধ্যে ব্যাপিত হয়। [1]

