The University of the State of New York

REGENTS HIGH SCHOOL EXAMINATION

BENGALI EDITION
LIVING ENVIRONMENT
THURSDAY, JUNE 18, 2026
9:15 A.M. TO 12:15 P.M., ONLY

জীবনযাপনের পরিবেশ

বৃহস্পতিবার 18 জুন, 2026 - সকাল 9:15 থেকে দুপুর 12:15 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।

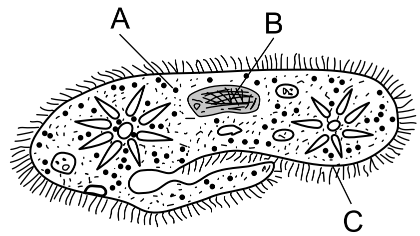
সঙ্কেত না দেওয়া অবধি এই পরীক্ষার পুস্তিকা খুলবেন না।

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।

1 নিচর ডায়াগ্রামটি একটি এককোষী জীবকে নির্দেশ করে।



কোষের *A*, *B* এবং *C* দ্বারা চিহ্নিত অংশগুলোর পরস্পরের সঙ্গে পারস্পরিক ক্রিয়া করা গুরুত্বপূর্ণ, যাতে

(1) গ্লুকোজ নির্গত হতে পারে
(2) জেনেটিক তথ্য রূপান্তরিত হতে পারে
(3) অক্সিজেন সংশ্লেষিত করা যেতে পারে
(4) হোমিওস্টেসিস বজায় রাখা যেতে পারে

2 কিছু ব্যাকটেরিয়ার একটি মাত্র ক্রোমোজোম থাকে। মানুষের 46টি ক্রোমোজোম থাকে। এই জীবগুলো একে অপরের থেকে অনেক ভিন্ন হলেও, যে *এক* বিষয়ে তারা একরকম, তা হলো তাদের ক্রোমোজোম

(1) হঠাৎ পরিবেশগত পরিবর্তন ঘটলে প্রয়োজন অনুযায়ী নিজেদের DNA সিকোয়েন্স পরিবর্তন করতে পারে
(2) সময়ের সঙ্গে ধীরে ধীরে তাদের ক্রোমোজোমের অ্যামিনো অ্যাসিড সিকোয়েন্স পুনর্বিন্যাস করতে পারে
(3) জীবের জন্য ক্ষতিকর এমন সব মিউটেশন প্রতিরোধ করতে পারে
(4) তাদের জেনেটিক কোড প্রতিলিপি তৈরি করতে পারে, যা পরে তাদের সন্তানের কাছে সঞ্চারিত হতে পারে

3 একজন শিক্ষার্থী শ্রেণিকক্ষের পর্যবেক্ষণের জন্য একটি স্বাদু জলের অ্যাকোয়ারিয়াম প্রস্তুত করল। সে চারটি মলি (স্বাদু জলের মাছ) এবং তিনটি ড্যামসেলফিশ (লবণাক্ত জলের মাছ) বেছে নিল। ড্যামসেলফিশগুলির স্বাদু জলের ট্যাঙ্কে থাকতে সমস্যা হওয়ার প্রধান কারণ হলো

(1) অতিরিক্ত জল তাদের কোষে প্রবেশ করবে
(2) ট্যাঙ্কে ড্যামসেলফিশের তুলনায় মলির সংখ্যা বেশি
(3) ড্যামসেলফিশ শিগগিরই খাদ্যের জন্য মলিদের সঙ্গে প্রতিযোগিতায় জিতে যাবে
(4) অতিরিক্ত জল তাদের কোষ থেকে বেরিয়ে যাবে

4 নিচের কোন বাক্যাংশটি একটি জিনকে বর্ণনা করতে ব্যবহার করা যেতে পারে?

(1) ক্রোমোজোম উৎপাদনের জন্য কোড করে এমন DNA-এর একটি অংশ
(2) নিউক্লিয়াসে অবস্থিত একটি জৈব অনুঘটকের কার্যকরী অঞ্চল
(3) নির্দিষ্ট কোনো প্রোটিন বা কার্যাবলির জন্য কোড করে এমন বেস উপ-এককের ক্রম
(4) রাসায়নিকভাবে যুক্ত তিনটি অ্যামিনো অ্যাসিডের একটি গোষ্ঠী

5 অযৌন প্রজননকারী ইস্ট কোষের একটি সংস্কৃতিকে বিকিরণের সংস্পর্শে আনা হলো। বিকিরণপ্রাপ্ত ইস্ট কোষগুলোর একটি থেকে একটি নতুন ইস্ট সংস্কৃতি তৈরি করা হলো। নতুন ইস্ট সংস্কৃতির একটি কোষ থেকে একটি ছোট আণবিক অংশ অপসারণ করে সেটিকে মূল আণবিক অংশের সঙ্গে তুলনা করা হলো।

A–T–C–C–G–T–A–G	⟶	A–T–C–G–T–A–G
মূল অংশের ক্রম	বিকিরণের সংস্পর্শে	নতুন সেগমেন্টের ক্রম

ইস্টের বেস সিকোয়েন্সে যে ধরনের পরিবর্তন ঘটেছে, তা হলো

(1) প্রতিস্থাপন
(2) অপসারণ
(3) সংযোজন
(4) পুনঃসংযোজন

6 শত শত গবাদিপশু পরীক্ষা করার পর দেখা গেল, একটি গাভী কয়েকটি গুরুতর রোগের বিরুদ্ধে প্রতিরোধক্ষম। একই ধরনের প্রতিরোধক্ষমতাসম্পন্ন সন্তানের উৎপাদন নিশ্চিত করার জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত প্রক্রিয়াটি হলো

(1) ক্লোনিং
(2) মিয়োসিস
(3) এলোমেলো যৌন সঙ্গম
(4) প্রাকৃতিক নির্বাচন

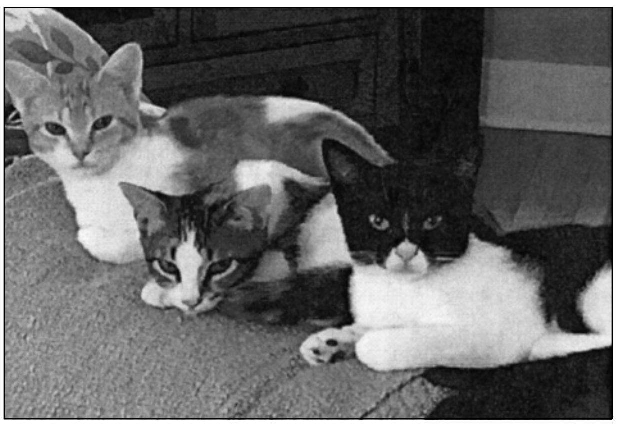
7 কিছু প্রাণী ঠাণ্ডা লাগলে কাঁপতে থাকে। কাঁপার জন্য পেশির ক্রিয়া প্রয়োজন হয় এবং এতে তাপ উৎপন্ন হয়। ত্বকের ঠিক নিচে অবস্থিত রক্তনালীগুলোতে রক্তপ্রবাহও সীমিত হতে পারে, যাতে কিছু তাপক্ষয় রোধ করা যায়। এই কার্যকলাপগুলি হলো এই প্রক্রিয়াগুলির একটি অংশ

(1) রোগপ্রতিরোধ ব্যবস্থার প্রতিক্রিয়া
(2) একটি ফিডব্যাক প্রক্রিয়া
(3) প্রাকৃতিক নির্বাচনের প্রক্রিয়া
(4) কোষে পুষ্টি উপাদান পরিবহনের সক্রিয় প্রক্রিয়া

8 একটি এলাকায় হরিণের আরেকটি শিকারি প্রজাতি আনা হয়েছে। এই নতুন শিকারিরা স্থানীয় হরিণ–শিকারিদের তুলনায় দ্রুত দৌড়াতে পারে। এই দ্রুতগামী শিকারিদের আগমনের পর হরিণের জনসংখ্যায় সবচেয়ে সম্ভাব্যভাবে কী ঘটবে—এটি কোন বক্তব্যটি সবচেয়ে ভালোভাবে বর্ণনা করে?

(1) হরিণেরা তাদের জিনে মিউটেশন ঘটিয়ে দ্রুত দৌড়াতে সক্ষম হবে, যাতে নতুন শিকারির হাত থেকে বাঁচতে পারে।
(2) ধীরগতির হরিণেরা পায়ের পেশি ব্যায়াম করে শেষ পর্যন্ত দ্রুত দৌড়াতে সক্ষম হবে।
(3) হরিণেরা ভিন্ন প্রজাতির সঙ্গে মিলিত হয়ে দ্রুত দৌড়ানো সক্ষম এমন সন্তান উৎপন্ন করবে।
(4) দ্রুতগামী হরিণেরা টিকে থাকবে ও প্রজনন করবে, ফলে হরিণ জনসংখ্যার গড় গতি বৃদ্ধি পাবে।

9 নিচের আলোকচিত্রে একই বাবা–মায়ের একই লিটারের তিনটি বিড়ালছানা দেখানো হয়েছে।



বিড়ালছানাগুলোর লোমের রঙের পার্থক্য সবচেয়ে সম্ভবত এই কারণে হয়েছে

(1) এক অভিভাবকের কাছ থেকে অন্যটির তুলনায় বেশি জিন পাওয়া
(2) এক অভিভাবকের কাছ থেকেই সব জিন পাওয়া
(3) অভিভাবকদের কাছ থেকে একই জিন–সংযোজন উত্তরাধিকারসূত্রে পাওয়া
(4) অভিভাবকদের কাছ থেকে ভিন্ন ভিন্ন জিন-সংযোজন উত্তরাধিকারসূত্রে পাওয়া

10 পেটে প্রোটিন হজমের জন্য নির্দিষ্ট এনজাইমের উপস্থিতি প্রয়োজন। এই এনজাইমগুলো যে গতিতে কাজ করে, তা কোনটির দ্বারা প্রভাবিত হতে পারে?

(1) পাকস্থলীর তরলের pH
(2) পাকস্থলীতে উপস্থিত কার্বোহাইড্রেট
(3) পাকস্থলীতে চর্বি অণুর আকৃতি
(4) পাকস্থলীতে অ্যান্টিবডির উপস্থিতি

11 শরীরের কিছু কোষ স্বাভাবিকভাবে ইনসুলিন প্রোটিন উৎপন্ন করে। এই কোষগুলোর ভেতরের কোন গঠনগুলো সরাসরি ইনসুলিন উৎপাদন করে?

(1) নিউক্লিয়াস
(2) রাইবোসোম
(3) ক্লোরোপ্লাস্ট
(4) মাইটোকন্ড্রিয়া

12 কোন কোষীয় প্রক্রিয়ার সময় ATP সংশ্লেষিত হয়?

(1) হজম
(2) চলন
(3) শ্বসন
(4) নিঃসরণ

13 নিচের মাছের ট্যাঙ্কে দেখানো মাছ ও উদ্ভিদগুলো জীবনধারণের জন্য প্রয়োজনীয় সম্পদের ক্ষেত্রে একে অপরের সঙ্গে পারস্পরিক ক্রিয়া করে।

ট্যাঙ্কের মাছ ও উদ্ভিদ একে অপরের ওপর নির্ভর করে—এর *একটি* উদাহরণ হিসেবে কোন দুটি প্রক্রিয়া সঠিক?

(1) হজম ও সক্রিয় পরিবহন
(2) রোগপ্রতিরোধ প্রতিক্রিয়া ও গতিশীল সাম্যাবস্থা
(3) যৌন ও অযৌন প্রজনন
(4) শ্বসন ও সালোকসংশ্লেষণ

14 একদল শিক্ষার্থী কয়েক দিন ধরে একটি পুকুর বাস্তুতন্ত্রে জীবন অধ্যয়ন করল। তারা পুকুরে 20টি ভিন্ন অণুজীব, 10টি ভিন্ন উদ্ভিদ প্রজাতি এবং পাঁচটি ভিন্ন প্রাণী প্রজাতি শনাক্ত করল। এই তথ্যগুলো এই বিষয়টি নির্ধারণে গুরুত্বপূর্ণ হবে

(1) পুকুরের জীবগুলির বিবর্তনের হার
(2) পুকুরে উত্তরাধিকার প্রক্রিয়া
(3) পুকুরে খাদ্য সম্পর্ক ও শক্তির প্রবাহ
(4) পুকুরের বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে আন্তঃপ্রজননের হার

15 একটি গাছের গুঁড়ির ওপর জন্মানো মাশরুম হলো এর একটি উদাহরণ

(1) আক্রমণকারী
(2) পরজীবী
(3) পচন কারী
(4) শিকার

16 স্টার্চ ও প্রোটিনের মধ্যে *একটি* সাদৃশ্য হলো—উভয় অণুই

(1) অজৈব পদার্থের উদাহরণ
(2) সরল শর্করা দিয়ে গঠিত
(3) কোষে ব্যবহারের আগে তাদের গঠনমূলক এককগুলোকে হজম করা প্রয়োজন
(4) DNA সংশ্লেষণে ব্যবহৃত অ্যামিনো অ্যাসিড ধারণ করে

17 অ্যান্টিবডি হলো রোগপ্রতিরোধ ব্যবস্থার দ্বারা উৎপন্ন প্রোটিন অণু। রোগপ্রতিরোধ ব্যবস্থায় এদের ভূমিকার মধ্যে রয়েছে—

(1) হরমোন সংকেত গ্রহণ করে লোহিত রক্তকণিকার কার্যকলাপ পরিবর্তন করা
(2) সংক্রমণ ঘটানোর জন্য অ্যান্টিবায়োটিকের সঙ্গে যুক্ত হওয়া
(3) রোগজীবাণুর বিরুদ্ধে লড়াই করতে অ্যান্টিজেন উৎপন্ন করা
(4) অনুপ্রবেশকারীদের আক্রমণ করা এবং ধ্বংসের জন্য চিহ্নিত করা

18 একটি হ্রদে একটি মাছের প্রজাতির জনসংখ্যার আকার কয়েক বছর ধরে মোটামুটি অপরিবর্তিত থাকে। এর প্রধান কারণ হলো

(1) জলের গভীরতা
(2) দ্রবীভূত অক্সিজেনের আধিক্য
(3) হ্রদের ধারণক্ষমতা
(4) হ্রদে মাছ ধরা নিষিদ্ধ থাকা

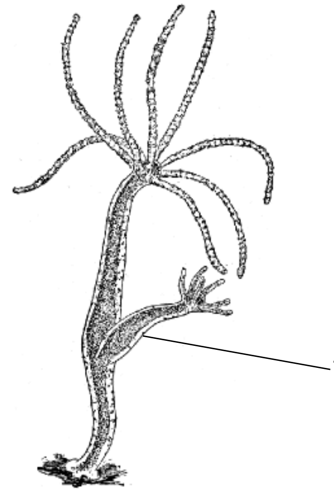
19 প্রাকৃতিক নির্বাচন ও নির্বাচিত প্রজননের মধ্যে পার্থক্যটি কোন বক্তব্যটি সবচেয়ে ভালোভাবে ব্যাখ্যা করে?

(1) প্রাকৃতিক নির্বাচন কোনো প্রজাতির ওপর পরিবেশগত চাপ দ্বারা নির্ধারিত হয়, যা নির্ধারণ করে কোন ব্যক্তিরা টিকে থাকবে। নির্বাচিত প্রজনন মানুষের দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়, যেখানে মানুষ নির্ধারণ করে কোন ব্যক্তিরা প্রজনন করবে।
(2) প্রাকৃতিক নির্বাচনের জন্য জনসংখ্যা মধ্যে জিনগত পরিবর্তনশীলতা প্রয়োজন। নির্বাচনী বংশ বৃদ্ধি জনসংখ্যা মধ্যে কোন জিনগত পরিবর্তনশীলতা প্রয়োজন হয় না।
(3) প্রাকৃতিক নির্বাচন কেবল যৌন প্রজননকারী প্রজাতির মধ্যেই ঘটে। নির্বাচিত প্রজনন যৌন ও অযৌন—উভয় প্রজননকারী প্রজাতিতে ঘটে।
(4) প্রাকৃতিক নির্বাচন কেবল তখনই ঘটে যখন পরিবেশগত অবস্থা অপরিবর্তিত থাকে। নির্বাচিত প্রজনন যেকোনো সময় ঘটতে পারে, কারণ এটি মানুষের দ্বারা নিয়ন্ত্রিত।

20 উদ্ভিদের পাতায় রক্ষী কোষ দ্বারা রন্ধ্রের আকার পরিবর্তনের মাধ্যমে এই প্রক্রিয়াটি নিয়ন্ত্রিত হয়

(1) বায়ুর তাপমাত্রা
(2) ক্লোরোপ্লাস্ট উৎপাদন
(3) এনজাইম কার্যকলাপ
(4) গ্যাসের আদান–প্রদান

21 নিচের ছবিতে দেখানো বাদামি হাইড্রা একটি বহুকোষী জলজ প্রাণী, যা ছোট জীব খায়।



এই প্রাণীটির অন্যান্য বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে নিচের কোন বক্তব্যটি সবচেয়ে ভালোভাবে বর্ণনা করে?

(1) এটি একটি স্বভোজী এবং এই প্রক্রিয়ার জন্য কার্বন ডাই-অক্সাইড প্রয়োজন হয়।
(2) এটি একটি পচনকারী এবং পরিবেশ থেকে প্রয়োজনীয় কার্বন ডাই-অক্সাইড সংগ্রহ করে।
(3) এটি একটি পরভোজী, এবং ছবিতে দেখানো প্রজনন পদ্ধতিতে মাইটোসিস কোষ বিভাজন জড়িত।
(4) এটি একটি মৃতভোজী, এবং ছবিতে দেখানো প্রজনন পদ্ধতিতে মিয়োসিস কোষ বিভাজন জড়িত।

22 গবেষকরা এমন একটি নতুন প্রযুক্তি নিয়ে কাজ করছেন, যেখানে বায়ুমণ্ডল থেকে সংগৃহীত কার্বন ডাই-অক্সাইড এবং উদ্ভিদ নির্যাস ব্যবহার করে প্লাস্টিক তৈরি করা হয়। সাধারণত প্লাস্টিক জীবাশ্ম জ্বালানি থেকে তৈরি হয়। নতুন প্রযুক্তিটি জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব কমাতে সহায়তা করতে পারে, কারণ এটি

(1) ওজোন স্তরের ক্ষয় রোধ করা
(2) গ্রিনহাউস গ্যাস কমায়
(3) উদ্ভিদ প্রজাতির বৈচিত্র্য কমায়
(4) প্লাস্টিকের ব্যবহার সম্পূর্ণভাবে দূর করে

23 একজন শিক্ষার্থী শরীরের বিভিন্ন সিস্টেমের পারস্পরিক ক্রিয়া এবং তারা যে জীবনপ্রক্রিয়াগুলো সম্পন্ন করে তা নিয়ে অধ্যয়ন করছে। সে নিচের টেবিলটি তৈরি করেছে। পারস্পরিক ক্রিয়া বোঝার জন্য, সে টেবিলটিতে এমন বাক্যাংশ লিখতে চায়, যা দেখাবে—এই জীবনপ্রক্রিয়াগুলো মানবদেহ বজায় রাখতে কীভাবে একে অপরের সঙ্গে যুক্ত।

	হজম	**শ্বসন**	**প্রজনন**	**সঞ্চালন**	**চলন**	**রোগপ্রতিরোধ**	**সমন্বয়**
হজম							
শ্বসন							
প্রজনন							
সঞ্চালন			X				
চলন							
রোগপ্রতিরোধ							
সমন্বয়							

নিচের কোন বাক্যাংশটি X চিহ্নিত স্থানে সবচেয়ে উপযুক্তভাবে বসতে পারে?

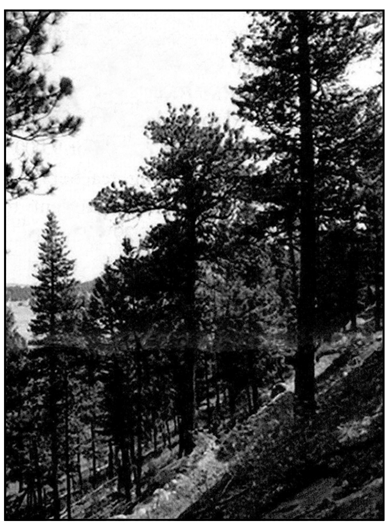
(1) গ্যামেট উৎপাদনকারী অঙ্গগুলোতে পুষ্টি উপাদান পৌঁছে দেয়

(2) বড় অণুগুলোকে ভেঙে দেয়, যাতে সেগুলো রক্তে বিসরণ করতে পারে

(3) চলনের জন্য পেশি কোষে কার্বন ডাই-অক্সাইড সরবরাহ করে

(4) গ্লুকোজ সংশ্লেষণকারী কোষ পরিবহন করে

24 নিচের ছবিগুলোতে দুটি ভিন্ন বন সম্প্রদায় দেখানো হয়েছে।



এই বনগুলো বিভিন্ন বাস্তুতন্ত্রে সংঘটিত পরিবর্তনের ধারাবাহিকতার একটি শেষ পর্যায়কে নির্দেশ করে। এই পরিবর্তনগুলো সবচেয়ে সম্ভবত

(1) 20 থেকে 50 বছরের মধ্যে দ্রুত ঘটেছিল, কারণ এলাকাগুলোতে বায়ুর তাপমাত্রা বদলেছিল

(2) যে এলাকাগুলোতে তারা বেড়েছে, সেগুলোকে পরিবর্তিত করেছে, ফলে বর্তমান গাছগুলোর জন্য এলাকাগুলো আরও উপযোগী হয়েছে

(3) একাধিক দুর্যোগ ঘটিয়েছিল, যা একটি পর্যায় ধ্বংস করে পরবর্তী পর্যায়ের জন্য এলাকাগুলো প্রস্তুত করেছিল

(4) বিভিন্ন পর্যায়ে টিকে থাকার জন্য গাছগুলোর প্রয়োজনীয় কয়েকটি মিউটেশনের ফল ছিল

25 নিচের ছবির মতো ছাগলগুলোকে প্রথমে তিমি শিকারি ও জলদস্যুরা গালাপাগোস দ্বীপপুঞ্জে নিয়ে এসেছিল। ছাগলগুলো বিপুল পরিমাণ উদ্ভিদ খেয়ে ফেলেছিল। এর ফলে ভূমিক্ষয় ঘটে এবং বিরল উদ্ভিদ ও গাছের টিকে থাকা হুমকির মুখে পড়ে। ছাগলগুলো জায়ান্ট কচ্ছপের মতো স্থানীয় প্রাণীদের সঙ্গে খাদ্যের জন্য প্রতিযোগিতা করেছিল।

ছাগলজনিত উদ্ভিদ ধ্বংস সবচেয়ে সম্ভবত এটির সঙ্গে সম্পর্কিত

(1) মানুষ নির্দিষ্ট জীবপ্রজাতি প্রবর্তন করে একটি বাস্তুতন্ত্রের স্থিতিশীলতা নষ্ট করা
(2) শিল্পায়নের ফলে দ্বীপের প্রাকৃতিক সম্পদের চাহিদা বৃদ্ধি পাওয়া
(3) মানুষের সরাসরি সংগ্রহের মাধ্যমে আবাসস্থল পরিবর্তন
(4) দ্বীপের বাস্তুতন্ত্রে জীববৈচিত্র্য ও স্থিতিশীলতা বৃদ্ধি

26 বিজ্ঞানীরা জেনোমিক ভ্যাকসিন তৈরি করছেন। দুর্বলকৃত সম্পূর্ণ রোগজীবাণু ইনজেকশন দেওয়ার বদলে রোগজীবাণুর DNA বা RNA–এর নির্দিষ্ট অংশই ব্যবহার করা হয়। এই DNA বা RNA দেহকোষে প্রবেশ করে। এরপর কোষগুলো রোগজীবাণু সাধারণত যে অণুগুলো তৈরি করে, সেগুলোর মতো অণু সংশ্লেষণ করে যাতে

(1) অ্যান্টিবডি হিসেবে কাজ করে রোগপ্রতিরোধ ব্যবস্থাকে রোগজীবাণু উৎপাদনে উদ্দীপিত করে
(2) অ্যান্টিজেন হিসেবে কাজ করে এমন নির্দিষ্ট প্রোটিন উৎপাদনে উদ্দীপিত করে, যা রোগজীবাণুর সঙ্গে যুক্ত হয়
(3) এমন এনজাইম তৈরি করে যা রোগজীবাণুকে ধ্বংস করবে
(4) রোগজীবাণুর বিরুদ্ধে লড়াইয়ের জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি মুক্ত করে

27 কোন মানব কার্যক্রমে জিন প্রকৌশল যুক্ত থাকতে পারে, যার ফলে কোনো প্রজাতিতে নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টি হয়?

(1) খামারের প্রাণীদের হরমোন খাওয়ানো
(2) দূষণ ঘটানো, যার ফলে জীব বিলুপ্ত হয়
(3) বিভিন্ন রোগের বিরুদ্ধে প্রতিরোধী নতুন ফসলের জাত উদ্ভাবন
(4) রোগজীবাণু শনাক্ত করতে ল্যাবরেটরি কৌশল ব্যবহার

28 বাগানে বিভিন্ন ধরনের সবজি চাষ করতে গেলে প্রায়ই সবজি গাছের সঙ্গে জন্মানো আগাছা তুলে ফেলতে হয়। সবজির বৃদ্ধির জন্য এটি গুরুত্বপূর্ণ, কারণ এটি

(1) মাংসাশী প্রাণীর ক্ষতি কমায়
(2) উদ্ভিদের রোগ হওয়ার সম্ভাবনা বাড়ায়
(3) মাটিতে অপচয় প্রক্রিয়ার প্রয়োজন কমায়
(4) সম্পদের জন্য প্রতিযোগিতা কমায়

29 দূষণ, বন উজাড়, এবং বৈশ্বিক উষ্ণায়নের মতো পরিবেশগত সমস্যা সমাধান করতে প্রয়োজন হবে

(1) সীমিত সম্পদের ওপর আরও বেশি নির্ভরশীলতা
(2) সমাধান খুঁজতে বৈশ্বিক সচেতনতা ও সহযোগিতা বৃদ্ধি
(3) বর্তমান পরিবেশে নতুন প্রজাতি প্রবর্তন
(4) জীবাশ্ম জ্বালানির নতুন উৎস অনুসন্ধান

30 প্রবাল হলো ছোট সামুদ্রিক প্রাণী। তারা প্রবালপ্রাচীর তৈরি করে, যা বহু প্রজাতির জীবের আবাসস্থল। পানির তাপমাত্রা বৃদ্ধি প্রবালপ্রাচীর ধ্বংসের সঙ্গে সম্পর্কিত বলে জানা গেছে। একটি ল্যাবরেটরিতে গবেষকরা তাপ-চাপগ্রস্ত প্রবালপ্রাচীরে উপকারী অণুজীব (প্রোবায়োটিক)–এর একটি মিশ্রণ যোগ করেছেন। এই প্রোবায়োটিক-প্রয়োগ করা সব প্রবালপ্রাচীরই পানির তাপমাত্রা বৃদ্ধির সংস্পর্শে টিকে ছিল। এই গবেষণা থেকে একটি গ্রহণযোগ্য উপসংহার হলো

(1) কোনো বাস্তুতন্ত্রের স্থিতিশীলতা জীবিত ও অজীব উপাদানের পারস্পরিক ক্রিয়ার ওপর নির্ভর করে
(2) প্রোবায়োটিক প্রবালপ্রাচীর বাস্তুতন্ত্রে পানির তাপমাত্রা কমায়
(3) জলের তাপমাত্রা বৃদ্ধি সব প্রবালপ্রাচীর বাস্তুতন্ত্রের জন্যই উপকারী
(4) অণুজীব কোনো বাস্তুতন্ত্রের স্বাভাবিক অংশ নয় এবং সেগুলো যোগ করতেই হয়

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 এবং 32 প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ওপর ভিত্তি করে দিন|

এই চিত্রটি কোষ বিভাজনের আগে মানবদেহকোষে সংঘটিত একটি জৈব প্রক্রিয়াকে নির্দেশ করে।

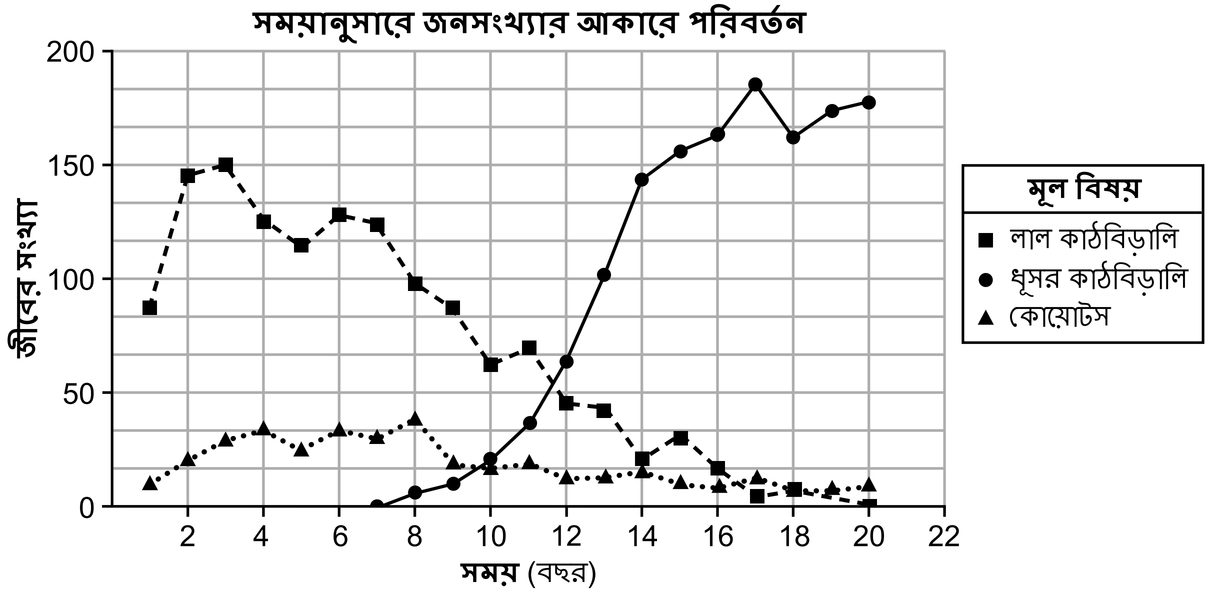
31 চিত্রে দেখানো প্রক্রিয়া সম্পর্কে কোন বক্তব্যটি সঠিক?

(1) এই প্রক্রিয়াটি সাধারণত এমন দেহকোষ তৈরি করে, যাদের জিন–সংযোজন ভিন্ন ভিন্ন।
(2) এই প্রক্রিয়াটি সাধারণত গ্যামেটে থাকা জেনেটিক তথ্যকে অর্ধেক করে ভাগ করে।
(3) এই প্রক্রিয়াটি সাধারণত পরিবর্তিত জেনেটিক কোড তৈরি করে, যা সব দেহকোষ উত্তরাধিকারসূত্রে পাবে।
(4) এই প্রক্রিয়াটি সাধারণত নিশ্চিত করে যে সব দেহকোষে একই জেনেটিক তথ্য থাকে।

32 এই প্রক্রিয়ার সময় যদি কোনো ভুল হয়, তাহলে সদ্য গঠিত কোষগুলো আর সক্ষম নাও হতে পারে

(1) কোষঝিল্লি পেরিয়ে স্টার্চকে বিসরণ করাতে
(2) নির্দিষ্ট প্রোটিন উৎপাদন নির্দেশনা দিতে
(3) গ্লুকোজ থেকে অ্যামিনো অ্যাসিড উৎপাদন করতে
(4) সাইটোপ্লাজমের মাত্রা বজায় রাখতে কোষপ্রাচীর তৈরি করতে

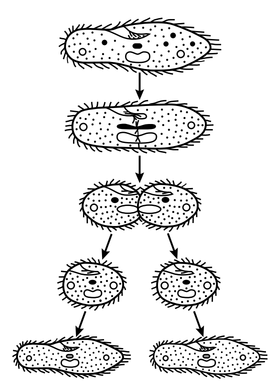
নিচের গ্রাফটি একটি বাস্তুতন্ত্রে বসবাসকারী কয়েকটি জনসংখ্যায় 20 বছরে ঘটে যাওয়া পরিবর্তনকে নির্দেশ করে।



33 গ্রাফের তথ্য অনুযায়ী অনুমান করা যায় যে জনসংখ্যার আকারে যে পরিবর্তন ঘটেছে, তা সবচেয়ে সম্ভবত ঘটেছে কারণ

(1) এই বাস্তুতন্ত্রে লাল কাঠবিড়ালিরা ধূসর ঠবিড়ালিদের সাথে রিসোর্সের জন্য প্রতিযোগিতায় জিতে যায়
(2) ধূসর কাঠবিড়ালিরা কায়োটদের শিকার হওয়া থেকে বাঁচতে বেশি উপযোগীভাবে অভিযোজিত
(3) কায়োটদের আগমনে দুই প্রজাতির কাঠবিড়ালিদের মধ্যে রিসোর্সের জন্য প্রতিযোগিতা বৃদ্ধি পেয়েছে
(4) এই দুই প্রজাতি কাঠবিড়ালি বছরের বিভিন্ন সময়ে প্রজনন করে

34 এককোষী জীব পর্যবেক্ষণ করতে গিয়ে একটি শিক্ষার্থী মাইক্রোস্কোপে নিচের স্কেচটি আঁকে। স্কেচটিতে দেখা যাচ্ছে অল্প সময়ের মধ্যে একটি জীব দুটি কোষে বিভক্ত হচ্ছে।

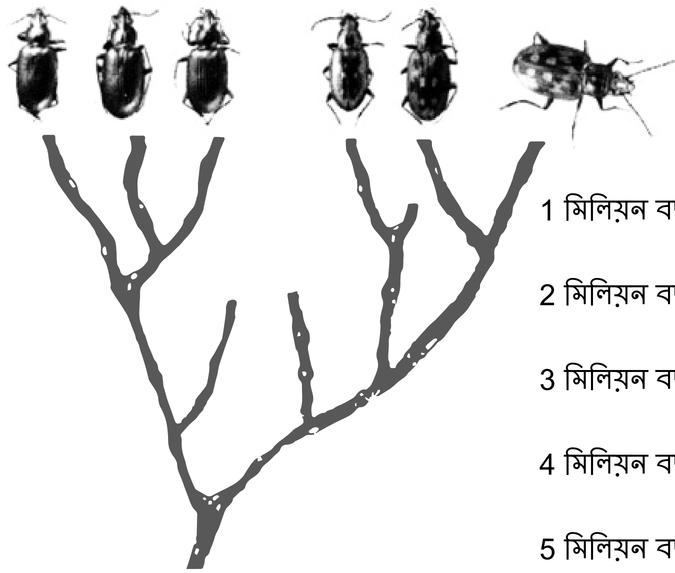


শিক্ষার্থী সঠিকভাবে দাবি করে যে এই দুটি কোষ

(1) জেনেটিকভাবে অভিন্ন হবে, কারণ তারা অযৌন প্রজননের মাধ্যমে তৈরি হয়েছে
(2) পরিবেশগত অবস্থার পরিবর্তনের কারণে তাদের মধ্যে ভিন্নতা থাকবে
(3) জিন প্রকৌশলের মাধ্যমে উৎপন্ন হওয়ায় তারা ভিন্ন ভিন্ন জিন প্রকাশ করবে
(4) গ্যামেটে পরিণত হবে, যা নিষিক্ত হয়ে সন্তান উৎপন্ন করতে পারবে

35 এবং 36 প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ওপর ভিত্তি করে দিন|

চিত্রটি কয়েকটি বিচ বিটল প্রজাতির মধ্যে সম্পর্ক দেখায়।



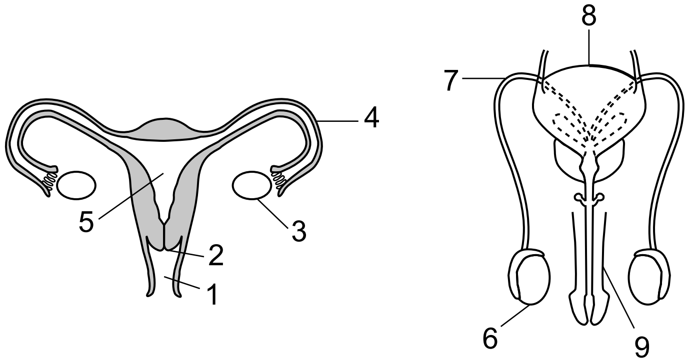
35 চিত্রের যে শাখাগুলোতে কোনো বিচ বিটল আঁকা নেই, সেগুলো এমন ধরনের বিটলকে নির্দেশ করে, যারা

(1) ভিন্ন বাস্তুতন্ত্রে অভিবাসিত হয়েছে এবং এখন আর সমুদ্রতটের কাছে পাওয়া যায় না
(2) মিউটেশন ঘটিয়ে পরিবর্তিত হয়ে অন্যান্য বিটল প্রজাতিতে বিবর্তিত হয়েছে
(3) পরিবর্তনশীল পরিবেশে টিকে থাকার জন্য প্রয়োজনীয় বৈশিষ্ট্য ছিল না
(4) নতুন কীটপতঙ্গ প্রজাতিতে বিবর্তিত হয়েছে

36 চার্টের উপরের দিকে দেখানো ছটি বিটল প্রজাতিতে সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য—দুটোই আছে। সাদৃশ্যগুলো নির্দেশ করে যে সব বিটলেরই

(1) কেবল অযৌন প্রজননের মাধ্যমে প্রজনন করে
(2) একই সৈকতে বিকশিত হয়েছে
(3) একই জেনেটিক গঠন আছে
(4) একটি সাধারণ পূর্বপুরুষ আছে

37 এবং 38 প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ওপর ভিত্তি করে দিন|



37 নিষেকের সময় যে গ্যামেটগুলি একত্রিত হয়, সেগুলি কোন কোন গঠন থেকে উৎপন্ন হয়?

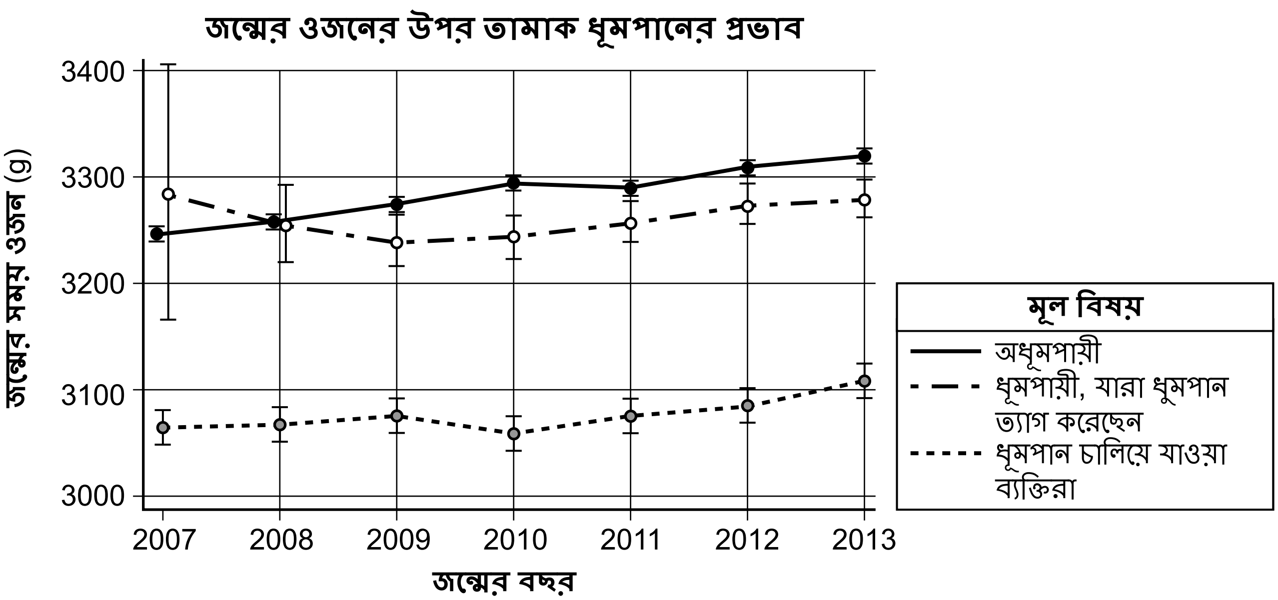
(1) 1 এবং 7
(2) 5 এবং 8
(3) 3 এবং 6
(4) 4 এবং 9

38 পুরুষ ভ্রূণের বিকাশ কোন গঠনের মধ্যে ঘটে?

(1) 1
(2) 8
(3) 3
(4) 5

---

39 নিচের গ্রাফটি দেখায়—গর্ভাবস্থায় যারা সিগারেট ধূমপান করেছিল, যারা ধূমপান ছেড়ে দিয়েছিল, এবং যারা ধূমপান করত না—এমন মায়েদের সন্তানদের আপেক্ষিক জন্ম ওজন।



ডেটায় দেখানো ধারা কোন বক্তব্যটি সবচেয়ে ভালোভাবে বর্ণনা করে?

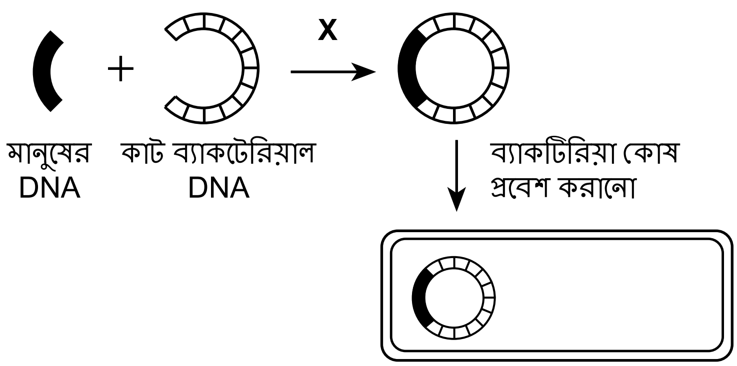
(1) এই গবেষণাকালে ধূমপান চালিয়ে যাওয়া মায়েদের শিশুর জন্ম ওজন কমেছে।
(2) যারা ধূমপান ছেড়ে দিয়েছিল, 2009 থেকে 2013–এর মধ্যে তাদের শিশুর জন্ম ওজন ধূমপান না করা মায়েদের শিশুর তুলনায় বেশি ছিল।
(3) গর্ভাবস্থায় যারা ধূমপান করেনি, তাদের শিশুর জন্ম ওজন ধূমপান চালিয়ে যাওয়া মায়েদের শিশুর তুলনায় বেশি ছিল।
(4) 2009 সালে জন্ম নেওয়া সব শিশুর জন্ম ওজনই সবচেয়ে বেশি ছিল, অন্য বছরগুলোর তুলনায়।

40 উত্তরাঞ্চলীয় এলিফ্যান্ট সিলদের 1800s-এ প্রায় বিলুপ্তির কাছাকাছি পর্যন্ত শিকার করা হয়েছিল। 2014 সালে জনসংখ্যা বেড়ে প্রায় 225,000 সিলে পৌঁছায়। সিলের সংখ্যা বেশি হলেও বিজ্ঞানীরা উদ্বিগ্ন, কারণ সব 225,000 সিলের অনেক একই রকম জিন সিকোয়েন্স রয়েছে।

বিজ্ঞানীরা কেন উদ্বিগ্ন হবেন—কোন বক্তব্যটি তা প্রকাশ করে?

(1) পরিবেশগত অবস্থার পরিবর্তন ঘটলে এই সিল জনসংখ্যা নাও টিকে থাকতে পারে।
(2) জনসংখ্যা 300,000-এর নিচে থাকলে মিউটেশন হওয়ার সম্ভাবনা বেশি থাকে।
(3) অনেক একই জিন থাকলে যৌন প্রজননের সময় জিনের পুনঃসংযোজন ঘটতে পারে।
(4) তাদের জেনেটিক সাদৃশ্য মোকাবিলায় সিলদের নতুন আচরণ বিবর্তিত করতে হবে।

41 নিচের চিত্রটি জিন প্রকৌশলে ব্যবহৃত একটি প্রক্রিয়াকে নির্দেশ করে।



X দ্বারা চিহ্নিত যৌগটি সবচেয়ে সম্ভবত হলো

(1) একটি হরমোন
(2) একটি কার্বোহাইড্রেট
(3) একটি জৈব অনুঘটক
(4) একটি নির্দেশক

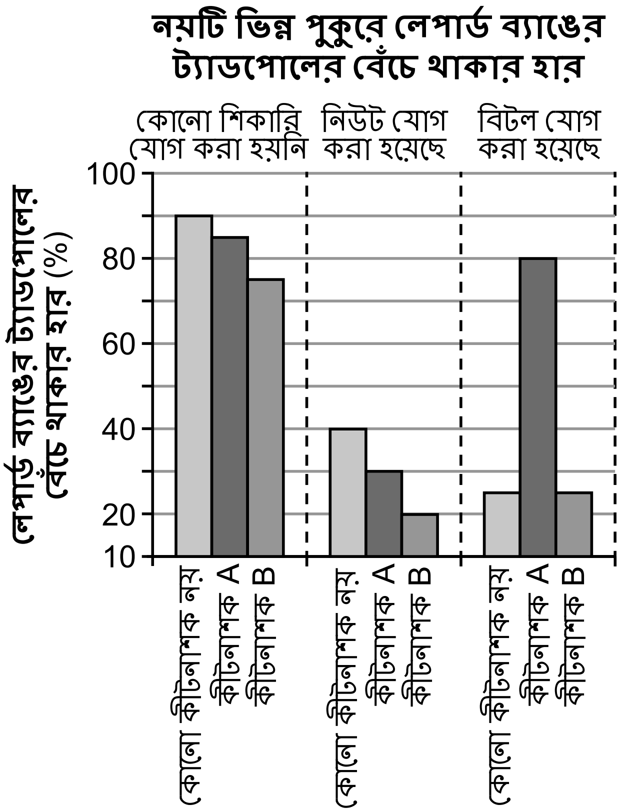
42 নিচের চিত্রটি একটি পুকুর বাস্তুতন্ত্রে পাওয়া একটি খাদ্যশৃঙ্খলকে নির্দেশ করে।

শৈবাল → জুপ্লাঙ্কটন → পোকামাকড় → সানফিশ → লার্জমাউথ বাস

জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে যদি গ্রীষ্মকালে তীব্র খরা হয় এবং তা লার্জমাউথ বাস জনসংখ্যাকে *কমিয়ে* করে প্রায় 50% কমিয়ে দেয়, তাহলে নিচের কোন ঘটনাটি সবচেয়ে সম্ভবত ঘটবে?

(1) কীটপতঙ্গের জনসংখ্যা বৃদ্ধি পাবে।
(2) সানফিশের জনসংখ্যা বৃদ্ধি পাবে।
(3) জুপ্ল্যাঙ্কটনের জনসংখ্যা কমে যাবে।
(4) শৈবালের জনসংখ্যা অপরিবর্তিত থাকবে।

43 বিজ্ঞানীরা প্রাকৃতিক পুকুর পরিবেশে লেপার্ড ব্যাঙের ট্যাডপোলের ওপর কীটনাশকের প্রভাব পরীক্ষা করেন। প্রথমে তারা কীটনাশক যোগ করার আগে বিভিন্ন পুকুরে ট্যাডপোলের জনসংখ্যার তথ্য নথিভুক্ত করেন। পরবর্তী ধাপে কীটনাশক যোগ করা হয়, সঙ্গে ট্যাডপোল-শিকারি নিউট বা বিটল যোগ করা হয়। কিছু পুকুরে নিউট এবং অন্য পুকুরে বিটল যোগ করা হয়। তাদের ফলাফল নিচের চার্টে দেখানো হয়েছে।



কীটনাশকের সঙ্গে বিটল যোগ করার ফলাফল ছিল অপ্রত্যাশিত। বিজ্ঞানীরা যে ফল দেখেছেন, তার একটি যুক্তিসঙ্গত ব্যাখ্যা কোন বক্তব্যটি?

(1) কীটনাশক A ট্যাডপোলগুলোকে মেরে ফেলেছিল, ফলে বিটলগুলো বেঁচে থাকা ট্যাডপোল আরও বেশি খেয়েছিল।
(2) কীটনাশক A ট্যাডপোলগুলোকে মেরে ফেলেছিল, ফলে বেশি খাদ্য পাওয়া যায় এবং বিটলের জনসংখ্যা বেড়ে যায়।
(3) কীটনাশক A বিটলগুলোকে মেরে ফেলেছিল, ফলে কম ট্যাডপোল খাওয়া হয়েছিল।
(4) কীটনাশক A বিটলগুলোকে মেরে ফেলেছিল, ফলে খাদ্যাভাবের কারণে ট্যাডপোলগুলো একে অপরকে খেতে বাধ্য হয়েছিল।

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 থেকে 49 নম্বর প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ওপর ভিত্তি করে দিন|

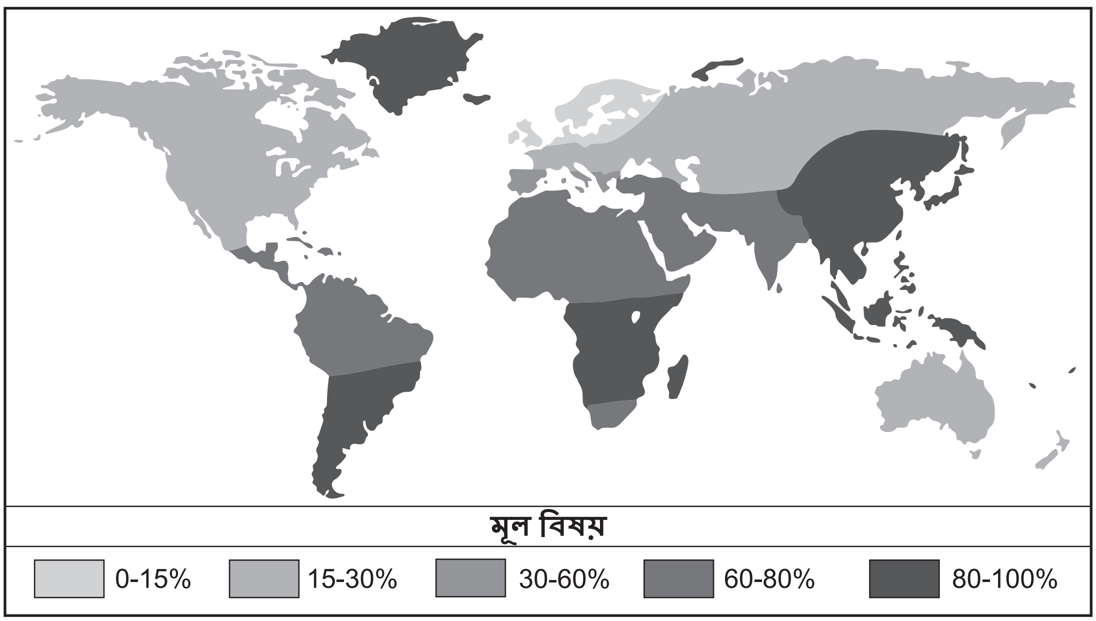
ল্যাকটোজ পেয়েছেন?

শিশু স্তন্যপায়ীরা বড় হলে তারা মায়ের দুধ পান করা বন্ধ করে এবং তাদের দেহ ল্যাকটেজ উৎপাদন বন্ধ করে দেয়—ল্যাকটেজ হলো দুধে থাকা কার্বোহাইড্রেট ল্যাকটোজ ভাঙার জন্য প্রয়োজনীয় এনজাইম। বেশিরভাগ স্তন্যপায়ী প্রাপ্তবয়সে ল্যাকটেজ উৎপাদন চালিয়ে যায় না এবং দুধও পান করে না।

মানুষ অনন্য, কারণ প্রাপ্তবয়সে কিছু মানুষ গরু বা অন্য স্তন্যপায়ীর দুধ পান করা চালিয়ে যায়। এটি সম্ভব হয়, কারণ তারা ল্যাকটেজ উৎপাদন চালিয়ে যায়। তবে, প্রাপ্তবয়স্ক মানুষের প্রায় 65% এটি হজম করতে পারে না।

নিচের মানচিত্রটি বিশ্বের বিভিন্ন অঞ্চলে ল্যাকটোজ হজম করার ক্ষমতা কীভাবে ভিন্ন হয় তা দেখায়।

বিশ্বের বিভিন্ন অঞ্চলে ল্যাকটোজ হজম করতে অক্ষম ব্যক্তিদের শতকরা হার



ল্যাকটেজ এনজাইম ল্যাকটোজকে দুটি সরল শর্করায় ভেঙে দেয়: গ্লুকোজ এবং গ্যালাকটোজ। এই সরল শর্করাগুলো পরে রক্তে বিসরণ (diffuse) করে এবং দেহের দ্বারা ব্যবহৃত হতে পারে। যে ব্যক্তি ল্যাকটোজ হজম করতে পারে না, সে যখন দুধ পান করে, তখন হজম না হওয়া ল্যাকটোজ ক্ষুদ্রান্ত্র থেকে বৃহদান্ত্রে চলে যায়। বৃহদান্ত্রের ব্যাকটেরিয়া ল্যাকটোজ ভেঙে কয়েকটি গ্যাস এবং অন্যান্য পদার্থ মুক্ত করে, যা পেট ফাঁপা, অতিরিক্ত বায়ু নির্গমন এবং ডায়রিয়ার কারণ হতে পারে।

44 উত্তর আমেরিকা ও ইউরোপের প্রাপ্তবয়স্কদের তুলনায় দক্ষিণ আমেরিকা ও আফ্রিকার অধিকাংশ প্রাপ্তবয়স্কের দুধ পান করলে সমস্যা না হওয়ার সম্ভাবনা বেশি নাকি কম—তা লিখুন। আপনার উত্তর সমর্থন করুন। [1]

দুইজন শিক্ষার্থী, *A* এবং *B*, জানতে চেয়েছিল তারা ল্যাকটোজ হজম করতে পারে কি না। এটি নির্ধারণের একটি পরীক্ষা হলো দুধ পান করার পর এক ঘণ্টা ধরে রক্তের গ্লুকোজের মাত্রা পর্যবেক্ষণ করা। শিক্ষার্থীদের রক্তের গ্লুকোজ পরীক্ষার ফলাফল নিচের চার্ট ওয়ানে দেখানো হয়েছে।

চার্ট এক: রক্তের গ্লুকোজ (mg/dL)

ব্যক্তি	0 মিনিট	15 মিনিট	30 মিনিট	45 মিনিট	60 মিনিট
শিক্ষার্থী A	97	112	135	155	143
শিক্ষার্থী B	96	99	105	101	98

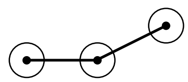
নির্দেশনা (45–46): চার্ট এক-এর তথ্য ব্যবহার করে প্রদত্ত গ্রিডে একটি রেখাচিত্র আঁকুন, নিচের নির্দেশনা অনুসরণ করে।

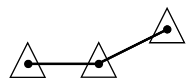
45 প্রতিটি লেবেলযুক্ত অক্ষের ওপর, কোনো বিরতি ছাড়াই, একটি উপযুক্ত স্কেল চিহ্নিত করুন। [1]

46 নিচের নির্দেশনা অনুসরণ করে শিক্ষার্থী A এবং B-এর জন্য ডেটা পয়েন্টগুলো প্লট করুন: [1]

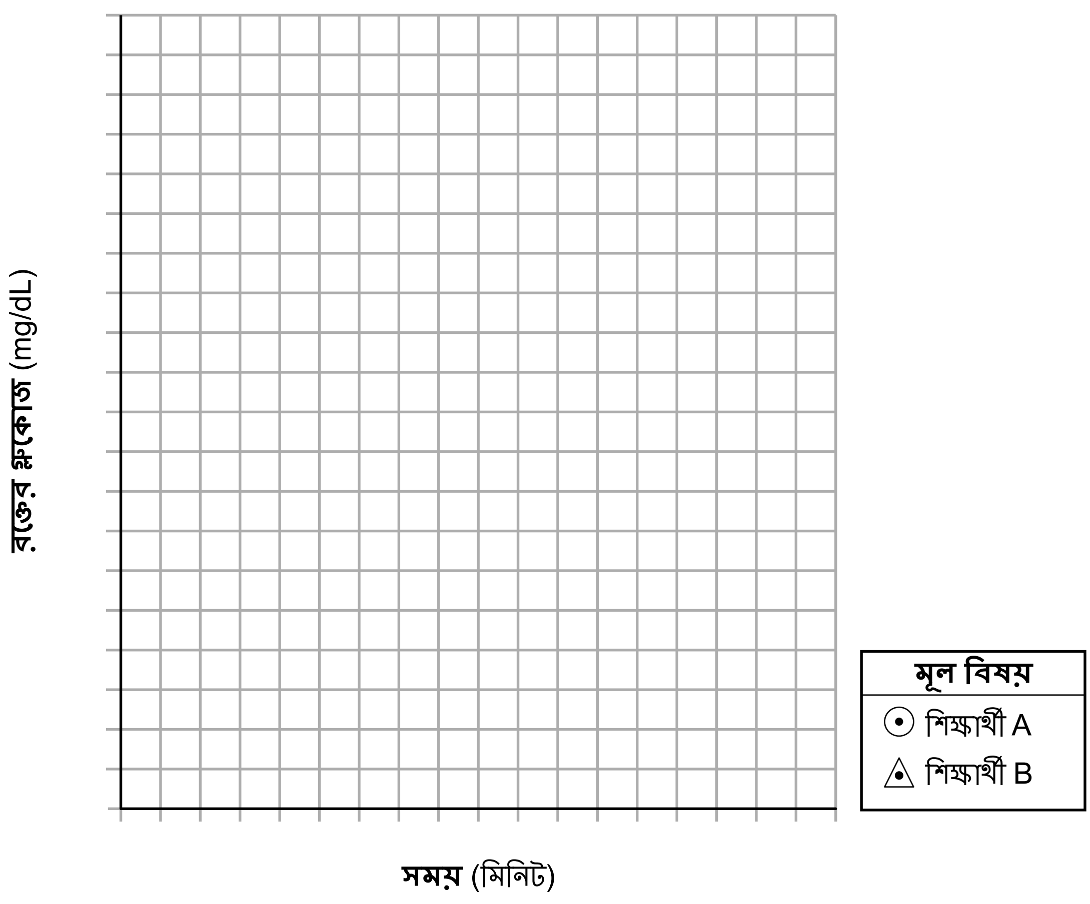
— গ্রিডে শিক্ষার্থী A-এর ডেটা প্লট করে বিন্দুগুলো যুক্ত করুন। শিক্ষার্থী A-এর প্রতিটি বিন্দুকে ছোট একটি বৃত্ত দিয়ে ঘিরে দিন।

— প্রদত্ত গ্রিডে শিক্ষার্থী B-এর ডেটা প্লট করে বিন্দুগুলো যুক্ত করুন। শিক্ষার্থী B-এর প্রতিটি বিন্দুকে ছোট একটি ত্রিভুজ দিয়ে ঘিরে দিন।

উদাহরণ:  (শিক্ষার্থী ক)

উদাহরণ:  (শিক্ষার্থী খ)

রক্তের গ্লুকোজের ফলাফল



শিক্ষার্থীরা জানল যে ল্যাকটোজ হজম করার সক্ষমতা যাচাইয়ের আরেকটি উপায় হলো হাইড্রোজেন ব্রেথ টেস্ট। বৃহদান্ত্রের ব্যাকটেরিয়া অপরিপাকিত ল্যাকটোজ ভাঙার সময় যে গ্যাসগুলো উৎপন্ন করে তার একটি হলো হাইড্রোজেন। হাইড্রোজেন এবং অন্যান্য গ্যাস ফ্ল্যাটুলেন্স হিসেবে দেহ থেকে বেরিয়ে যেতে পারে।

এই গ্যাসগুলো রক্তে বিসরণ করে ফুসফুসের মাধ্যমে দেহ থেকে বেরিয়েও যেতে পারে। দুধ পান করার পর একই দুই শিক্ষার্থী, A এবং B-এর হাইড্রোজেন পরীক্ষার ফলাফল চার্ট টু-তে দেখানো হয়েছে।

চার্ট দুই: হাইড্রোজেন শ্বাসের মাত্রা (ppm)

ব্যক্তি	**0 মিনিট**	**15 মিনিট**	**30 মিনিট**	**45 মিনিট**	**60 মিনিট**
শিক্ষার্থী A	5	6	9	8	5
শিক্ষার্থী B	4	9	10	29	35

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

47 শিক্ষার্থীরা জানতে চেয়েছিল কীভাবে তাদের পরীক্ষার ফল ব্যাখ্যা করতে হবে। এতে তাদের সাহায্য করার জন্য সবচেয়ে উপযোগী তথ্য হবে

(1) যারা ল্যাকটোজ হজম করতে পারে তাদের জন্য গ্লুকোজ ও হাইড্রোজেন গ্যাসের মাত্রার পরিসর
(2) তাদের কোনো আত্মীয় ল্যাকটোজ হজম করতে পারে কি না
(3) বাদাম দুধ পান করলেও গ্লুকোজ ও হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন হবে কি না
(4) পরীক্ষার আগের দিন তারা কতটা দুধ পান করেছিল

48 দুধ পান করার পর রক্তের গ্লুকোজের মাত্রা মাপা কেন ল্যাকটেজের কার্যকারিতার একটি নির্দেশক হতে পারে—ব্যাখ্যা করুন। [1]

____

____

____

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

49 ল্যাকটোজ হজম করতে অক্ষমতা কেন দুধে অ্যালার্জি থেকে ভিন্ন—এটি কোন বক্তব্যটি সবচেয়ে ভালোভাবে ব্যাখ্যা করে?

(1) ল্যাকটোজ হজম রোগপ্রতিরোধ ব্যবস্থাকে দুধ হজম করতে উদ্দীপিত করে, কিন্তু দুধে অ্যালার্জি রোগপ্রতিরোধ ব্যবস্থা বন্ধ করে দেয়।
(2) অ্যালার্জি হলো সাধারণত ক্ষতিকর কোনো পদার্থের প্রতি প্রতিক্রিয়া, আর ল্যাকটোজ হজম করা হলো সাধারণত ক্ষতিহীন কোনো পদার্থ হজম করার সক্ষমতা।
(3) ল্যাকটোজ হজম না করা এবং দুধে অ্যালার্জি—দুটিই কেবল মানুষের মধ্যে দেখা যায় এমন রোগ।
(4) অ্যালার্জির ফলে রোগপ্রতিরোধ প্রতিক্রিয়া হয়, অথচ ল্যাকটোজ হজম না হওয়া এনজাইমের অভাবের কারণে ঘটে।

50 ও 51 নম্বর প্রশ্নের উত্তর নিচের তথ্য এবং জীব্বিজ্ঞান বিষয়ে আপনার জ্ঞান ব্যবহার করে দিন|

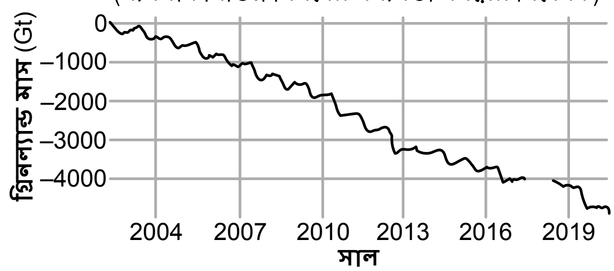
বিজ্ঞানীরা জলবায়ু পরিবর্তন, পৃথিবীর বরফস্তর গলে যাওয়া এবং এর ফলে সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধির সম্ভাবনা নিয়ে ক্রমশ উদ্বিগ্ন হয়ে উঠেছেন।

NASA মিশনের ডেটা দেখায় যে 2002 সাল থেকে অ্যান্টার্কটিকা ও গ্রিনল্যান্ড—উভয় জায়গার স্থলভাগের বরফস্তর গিগাটন (Gt) পরিমাণ ভর হারাচ্ছে, যা নিচের গ্রাফ 1 এবং 3-এ দেখানো হয়েছে।

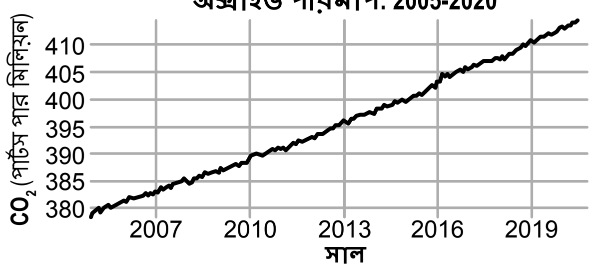
সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি প্রধানত বৈশ্বিক উষ্ণায়নের সঙ্গে সম্পর্কিত দুটি কারণে ঘটে: বরফস্তর ও হিমবাহ গলে যোগ হওয়া অতিরিক্ত পানি, এবং উষ্ণ হলে সমুদ্রের পানির প্রসারণ।

গ্রাফ 1: অ্যান্টার্কটিকা ভর পরিবর্তন 2002 থেকে 2020
(ব্যবধান বিভিন্ন মিশনের মধ্যবর্তী সময়ের নির্দেশক)

গ্রাফ 3: গ্রিনল্যান্ড ভর প্রকরণ 2002 থেকে 2020
(ব্যবধান বিভিন্ন মিশনের মধ্যবর্তী সময়ের নির্দেশক)



গ্রাফ 2: বায়ুমণ্ডলীয় কার্বন ডাই অক্সাইড পরিমাপ: 2005-2020



গ্রাফ 4: সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতার তারতম্য: 1993-2020

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

50 গ্রাফ 1 এবং 2-এর ডেটা ব্যবহার করে নিচের কোন সংযোগটি (যদি থাকে) সবচেয়ে ভালোভাবে বর্ণনা করা যায়?

(1) কোনো সংযোগ নেই, কারণ কার্বন ডাই-অক্সাইড বায়ুমণ্ডলের একটি গ্যাস, আর সমুদ্রপৃষ্ঠের পরিবর্তন বেশি বরফ গলে বেশি পানি যোগ হওয়ার কারণে ঘটে।

(2) কোনো সংযোগ নেই, কারণ দুইটি গ্রাফ দুইটি ভিন্ন সময়পর্বের তথ্য দেয়।

(3) সংযোগটি হলো, কার্বন ডাই-অক্সাইড বেশি হলে বায়ুমণ্ডল উষ্ণ হয়, ফলে বেশি বরফ গলতে পারে।

(4) সংযোগটি হ'ল অ্যাথলেটস্ ফুট কার্বন ডাই অক্সাইড সমুদ্রের জলে দ্রবীভূত হয় এবং এটি উষ্ণ করে, যা আরও বরফ গলে যেতে পারে।

51 গ্রাফ 1 এবং 3-এর ডেটা ব্যবহার করে 2002 থেকে 2020 সালের মধ্যে দুই স্থানে বরফভরের ক্ষয় তুলনা করুন। আপনার উত্তরের সমর্থনে প্রমাণ দিন। [1]

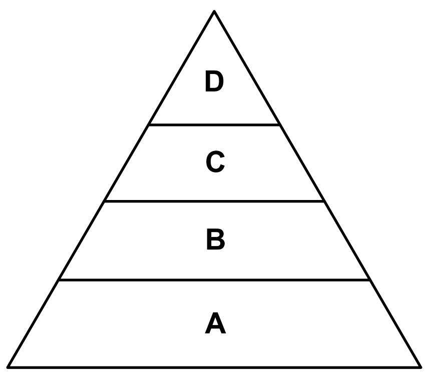
52 ও 53 নম্বর প্রশ্নের উত্তর নিচের তথ্য এবং জীববিজ্ঞান বিষয়ে আপনার জ্ঞান ব্যবহার করে দিন|

সব জীবনই শক্তির ওপর নির্ভরশীল। জীবেরা অত্যন্ত নিয়ন্ত্রিত জৈবরাসায়নিক প্রক্রিয়া ব্যবহার করে শক্তিকে তাদের ব্যবহারযোগ্য রূপে রূপান্তর করে।

52 সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়াটি কীভাবে উদ্ভিদের জন্য শক্তিকে ব্যবহারযোগ্য করে তোলে—বর্ণনা করুন। [1]

53 বাস্তুতন্ত্র স্থিতিশীল রাখতে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়াটি কেন অব্যাহতভাবে ঘটতেই হবে—ব্যাখ্যা করুন। [1]

54 একটি বাস্তুতন্ত্রে শক্তির সম্পর্ক শক্তির পিরামিডের মাধ্যমে দেখানো যায়, যেমনটি নিচে দেখানো হয়েছে।



এই পিরামিডের *B* স্তরে যে জীবগুলো থাকবে তাদের খাদ্যগ্রহণের নিস শনাক্ত করুন। আপনার উত্তর সমর্থন করুন। [1]

55 ভ্রূণের কোষগুলো কীভাবে পেশি, ত্বক, স্নায়ু বা অন্য ধরনের কোষে পরিণত হতে পারে—ব্যাখ্যা করুন। [1]

অংশ C

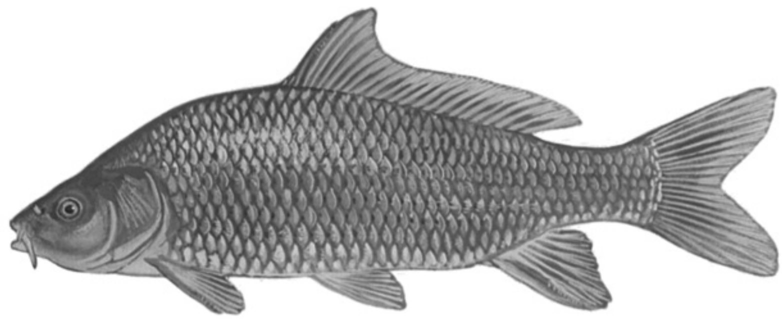
এই অংশের সকল প্রশ্নের উত্তর দিন। [17]

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

56 থেকে 62 প্রশ্নের প্রশ্নের উত্তর নিচে এবং পরবর্তী পৃষ্ঠাগুলিতে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ওপর ভিত্তি করে দিন|

খুব বেশি কার্প

কমন কার্প হলো গোল্ডফিশের ঘনিষ্ঠ আত্মীয় এবং এদের আদি নিবাস ইউরোপ ও এশিয়া। মেরু অঞ্চল ছাড়া পৃথিবীর প্রায় সব জায়গাতেই এদের প্রবর্তন করা হয়েছে। যদিও অনেক এলাকায় খাদ্য হিসেবে কার্প ব্যবহার করা হয়, অন্যত্র এদের প্রায়ই কীট/উপদ্রব হিসেবে ধরা হয়, কারণ তারা অনেক সময় স্থানীয় মাছের প্রজাতিগুলোর সঙ্গে খাদ্য ও সম্পদের জন্য প্রতিযোগিতায় জিতে যায়।



1880-এর দশকে কার্পকে যুক্তরাষ্ট্রে আনা হয় এবং সদিচ্ছাসম্পন্ন নাগরিকদের মাধ্যমে তারা দূরদূরান্তে ছড়িয়ে পড়ে। 1910 সালের মধ্যে স্পষ্ট হয়ে যায় যে এদের প্রবর্তন করা একটি ভুল ছিল।

কার্প খারাপ পানির গুণমানেও টিকে থাকতে পারে এবং তারা বহু ধরনের জলজ উদ্ভিদ উপড়ে ফেলে ও খেয়ে ফেলে। তারা নানা ধরনের জলজ প্রাণীকেও খায়। তারা খুব দ্রুত প্রজনন করে; অনেক প্রাপ্তবয়স্ক স্ত্রী মাছ প্রতি প্রজনন মৌসুমে সর্বোচ্চ 300,000টি ডিম দিতে পারে। কার্প নতুন পরিবেশে খুব ভালোভাবে খাপ খাইয়ে নিয়েছে, বিশেষ করে তাদের আদি শিকারি ও রোগজীবাণু না থাকায়। ফলে কার্প প্রায়ই বাস্তুতন্ত্রে উল্লেখযোগ্য ক্ষতি করে।

56 কার্প উপস্থিত থাকা এলাকায় জীববৈচিত্র্য (biodiversity) কীভাবে প্রভাবিত হয়—*একটি* উপায় ব্যাখ্যা করুন। [1]

57 1880-এর দশকে যুক্তরাষ্ট্রের বহু এলাকায় প্রবর্তিত কার্প এত সফল হয়েছিল কেন—ব্যাখ্যা করুন। [1]

অনেক এলাকায় কার্পের জনসংখ্যা নিয়ন্ত্রণ বা নির্মূল করা পরিবেশগত অগ্রাধিকারে পরিণত হয়েছে। একাধিক পদ্ধতি তৈরি ও পরীক্ষা করা হয়েছে। নিচে চারটি পদ্ধতির বর্ণনা দেওয়া হলো।

পদ্ধতি 1: ব্লুগিলস

কার্প অগভীর, ঘাসযুক্ত এলাকায় ডিম পাড়ে। নিষিক্ত ডিমগুলো আঠালো, তাই সেগুলো তলিয়ে যাওয়ার সময় পুকুরের উদ্ভিদ ও অন্যান্য বস্তুর সঙ্গে লেগে থাকে। ব্লুগিল মাছ সহজেই এই ডিম খায়।

কার্প যেখানে স্পন (পুনরুৎপাদন) করে সেখানে ব্লুগিল উপস্থিত থাকলে ডিম ছাড়ার সাফল্যের হার অনেক কমে যায়।

কিছু বিজ্ঞানী পরামর্শ দিয়েছেন, কার্পের স্পনিং এলাকায় যদি ব্লুগিল আগে থেকে না থাকে, তাহলে সেখানে ব্লুগিল ছাড়ার কথা ভাবা যেতে পারে।

58 ব্লুগিল পদ্ধতিতে কার্প নিয়ন্ত্রণে সমস্যা হতে পারে কেন—ব্যাখ্যা করুন। [1]

পদ্ধতি 2: প্রযুক্তি ও নেট

অগভীর হ্রদে শীতকালে পানি ঠান্ডা হলে কার্প কম সক্রিয় থাকে এবং বড় বড় দলে জড়ো হয়। কয়েকটি হ্রদে গবেষকেরা শরৎকালে কয়েকটি মাছের সঙ্গে ডিভাইস লাগান, এরপর এই ডিভাইসের সংকেত ব্যবহার করে কার্পের দলগুলোর অবস্থান শনাক্ত করেন। তারপর বিশেষ জাল ব্যবহার করে তারা অনেক মাছ ধরে হ্রদ থেকে সরিয়ে দেন। তবে তাদের সতর্ক থাকতে হয়, কারণ কয়েকবার পালিয়ে যেতে সক্ষম হওয়া কার্প পরে ধরতে কঠিন হয়ে যায়—কারণ তারা জাল দেখলে তা এড়িয়ে চলতে শিখে ফেলে।

59 কার্প আক্রমণ করা এলাকায় প্রযুক্তি ও জালের পদ্ধতিতে কার্প নির্মূল করা কাজ *নাও* করতে পারে—এর *একটি* কারণ লিখুন। [1]

পদ্ধতি 3: রাসায়নিক দিয়ে কার্পের জনসংখ্যা নিয়ন্ত্রণ করা

অ্যান্টিমাইসিন A নামে একটি বিষাক্ত পদার্থ ভুট্টার বীজে প্রলেপ হিসেবে ব্যবহার করা যায়; এরপর সেই বীজ কার্প–আক্রান্ত জলে ফেলা হয়। যেহেতু হ্রদে ফেলা ভুট্টার বীজ খাওয়ার সম্ভাবনা কার্পেরই সবচেয়ে বেশি, তাই ধারণা করা হয় অ্যান্টিমাইসিন A মূলত কেবল কার্পকেই মেরে ফেলবে।

60 কার্প নিয়ন্ত্রণে রাসায়নিক পদ্ধতি ব্যবহার করলে সম্ভাব্য *নেতিবাচক* ফলাফলগুলির মধ্যে *একটি* বর্ণনা করুন। [1]

পদ্ধতি 4: প্রাকৃতিকভাবে ঘটে যাওয়া কোই হার্পিস ভাইরাস (KHV) ব্যবহার করে:

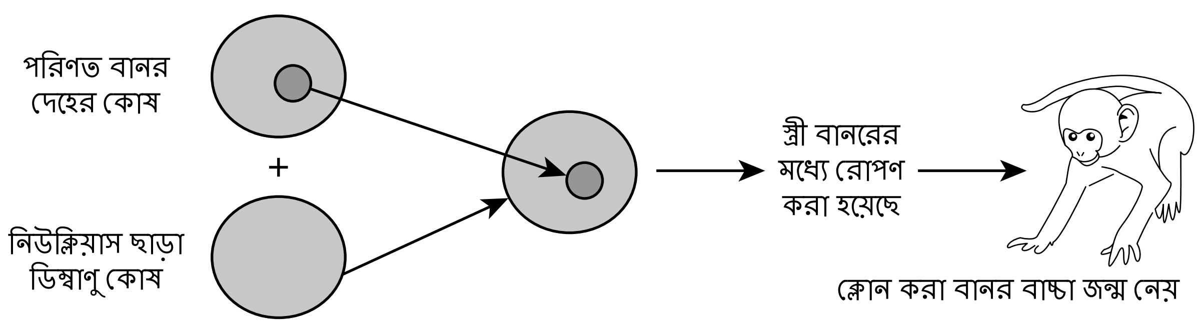
এই ভাইরাসটি কখনও কখনও কার্প এবং তাদের আত্মীয়দের সংক্রমিত করে, যার মধ্যে কোই ও গোল্ডফিশও আছে। অনেকে কোই পুকুর রাখে, যেখানে তারা এই সুন্দর অলংকারি মাছ পালন করে। KHV কেবল এই মাছের প্রজাতিগুলোকেই সংক্রমিত করে। KHV–এ আক্রান্ত মাছ পানিতে ভাইরাস ছাড়ে, যা আরও কার্প, কোই এবং গোল্ডফিশকে সংক্রমিত করতে পারে।

ভাইরাসটি ফুলকা (মাছের শ্বাসযন্ত্র) ক্ষতিগ্রস্ত করে এবং আক্রান্তদের 90%-এ শ্বাসরোধ হয়ে মৃত্যু ঘটায়।

61 কোনো এলাকায় কার্প নিয়ন্ত্রণে KHV ব্যবহারের পরিকল্পনা থাকলে, কাছাকাছি বসবাসকারী মানুষ *একটি* পরিবেশগত উদ্বেগ কী তুলে ধরতে পারে তা বর্ণনা করুন। [1]

62 কার্পের মতো পরিস্থিতিতে, কোনো আগ্রাসী প্রজাতি নিয়ন্ত্রণ/নির্মূলের জন্য প্রায়ই একাধিক সমাধান থাকে। কোনো এলাকার জন্য "সেরা" সমাধানটি বেছে নেওয়ার আগে বিভিন্ন পদক্ষেপ অনুসন্ধান করা কেন সফলতার সম্ভাবনা সবচেয়ে বেশি এবং পরিবেশের ওপর আরও নেতিবাচক প্রভাব পড়ার সম্ভাবনা সবচেয়ে কম করবে—ব্যাখ্যা করুন। [1]

2018 সালে চীনের গবেষকেরা ঘোষণা করেন যে তারা প্রথমবারের মতো প্রাইমেট সফলভাবে ক্লোন করতে পেরেছেন। নিচের মডেলে দেখানো কৌশল ব্যবহার করে দুটি বানর থেকে একটি ক্লোন তৈরি করা হয়েছিল।



63 ক্লোন করা বানরের প্রাথমিক জেনেটিক উপাদানের উৎস শনাক্ত করো। মডেল থেকে প্রমাণ ব্যবহার করে তোমার উত্তর সমর্থন করুন। [1]

64 এবং 65 প্রশ্নের উত্তর নিচে এবং পরবর্তী পৃষ্ঠাগুলিতে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ওপর ভিত্তি করে দিন|

কাকাও গাছ

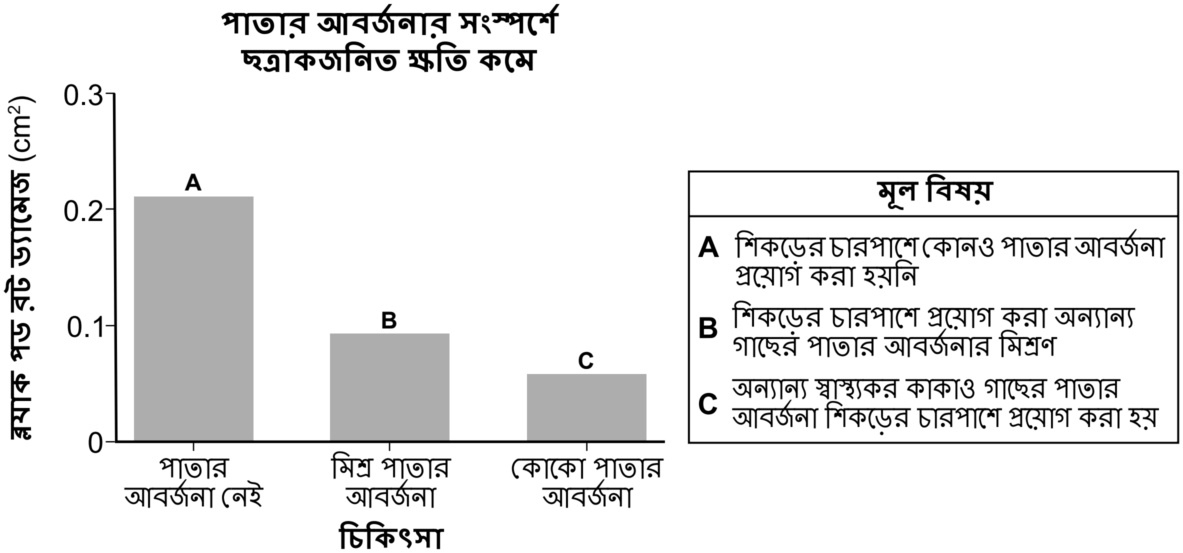
কাকাও গাছ বড় বড় শুঁটি (pods) উৎপন্ন করে, যার ভেতরে কাকাও বীজ থাকে—যা দিয়ে চকলেট তৈরি হয়। কাকাও গাছের একটি মাইক্রোবায়োম আছে—ক্ষতিকর ও উপকারী ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক, এবং অন্যান্য অণুজীবের একটি মিশ্রণ, যারা গাছের ওপর ও গাছের ভেতরে বাস করে। ব্ল্যাক পড রট হলো একটি রোগ, যা এই মাইক্রোবায়োমের অংশ একটি ছত্রাক দ্বারা সৃষ্ট। এই ছত্রাক শুঁটির ভেতরের পুষ্টি গ্রহণ করে এবং শুঁটির স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও বিকাশে বাধা সৃষ্টি করে। এই ছত্রাক প্রতি বছর কাকাও ফসলের 20-30% ক্ষতি করে।

স্বাস্থ্যকর পড

কালো শুঁটি পচা সহ পড

64 উদ্ধৃতি থেকে এমন প্রমাণ দিন যা এই দাবিকে সমর্থন করে যে ব্ল্যাক পড রট সৃষ্টিকারী ছত্রাকটি একটি পরজীবী। [1]

গবেষকেরা অনুমান করেছিলেন যে কাকাও গাছ তাদের পরিবেশ থেকে মাইক্রোবায়োম সংগ্রহ করে, যার মধ্যে উপকারী অণুজীবও রয়েছে, যা ব্ল্যাক পড রট থেকে গাছকে সুরক্ষা দিতে পারে। তারা কাকাও গাছগুলোকে শিকড়ের চারপাশে পাতার আবর্জনা (leaf litter) সহ বা ছাড়াত করেন এবং ব্ল্যাক পড রট সৃষ্টিকারী রোগজীবাণুর সংস্পর্শে আনেন। এটি করা হয়েছিল এই নির্ধারণের জন্য যে গাছগুলো সত্যিই কি তাদের পরিবেশের পাতার আবর্জনা থেকে সুরক্ষামূলক অণুজীব সংগ্রহ করে কি না। তাদের তথ্য নিচে দেখানো হয়েছে।



65 এই বিজ্ঞানীদের সংগৃহীত তথ্য কৃষকেরা কীভাবে অন্যান্য উদ্ভিদ রোগের চিকিৎসায় ব্যবহার করতে পারে—বর্ণনা করুন। [1]

66 যখন কোনো ব্যক্তি ওয়েস্ট নাইল ভাইরাসের মতো কোনো রোগজীবাণুবাহী মশার কামড় খায়, তখন রোগজীবাণু ব্যক্তির রক্তপ্রবাহে প্রবেশ করে। রক্তসঞ্চালনের সঙ্গে সঙ্গে রোগজীবাণুগুলো সারা দেহে ঘুরতে থাকে; রোগপ্রতিরোধ ব্যবস্থা তাদের উপস্থিতি শনাক্ত করে এবং প্রতিক্রিয়া দেখায়।

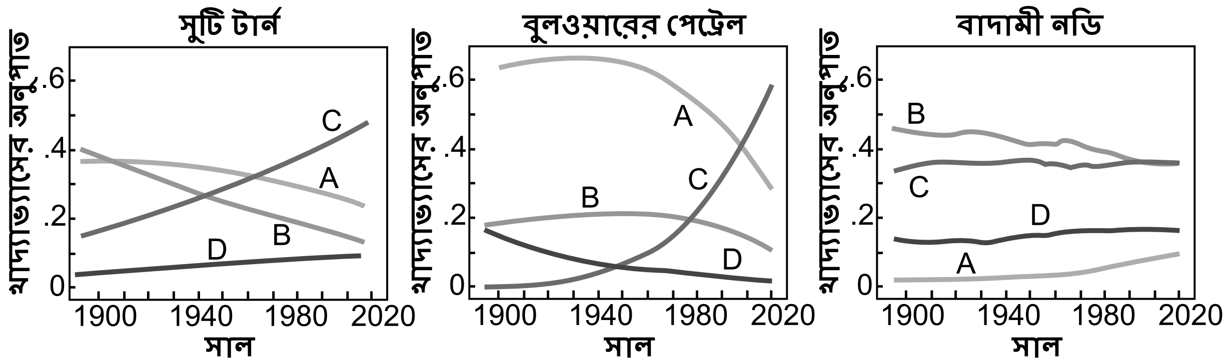
রোগপ্রতিরোধ ব্যবস্থা কীভাবে রোগজীবাণুর উপস্থিতি শনাক্ত করে এবং কীভাবে তাদের ধ্বংস করে—ব্যাখ্যা করুন। [1]

জেলিফিশ 95% পানি এবং এতে খাদ্য ক্যালরি এতই কম যে দীর্ঘদিন বিজ্ঞানীরা মনে করতেন এটি খাবারের খারাপ উৎস এবং প্রাণীরা খুব কমই এটি খায়। সম্প্রতি, DNA বিশ্লেষণ গবেষকদেরকে শিকার প্রাণীতে থাকা রাসায়নিক পদার্থ তাদের শিকারির টিস্যুতে অনুসরণ/ট্রেস করতে সাহায্য করেছে। জেলিফিশের DNA থেকে পাওয়া রাসায়নিক প্রমাণ পাওয়া গেছে কচ্ছপ, ওশান সানফিশ, টুনা, অ্যালবাট্রস, পেঙ্গুইন, ঈল–লার্ভা এবং বহু অণুজীবে।

67 এই আবিষ্কার কীভাবে সামুদ্রিক খাদ্যজাল সম্পর্কে আমাদের বোঝাপড়া বাড়ায়—ব্যাখ্যা করুন। [1]

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

নিচের তিনটি গ্রাফে তিনটি নির্দিষ্ট সামুদ্রিক পাখি প্রজাতির খাদ্যগ্রহণের প্রবণতা দেখানো হয়েছে।

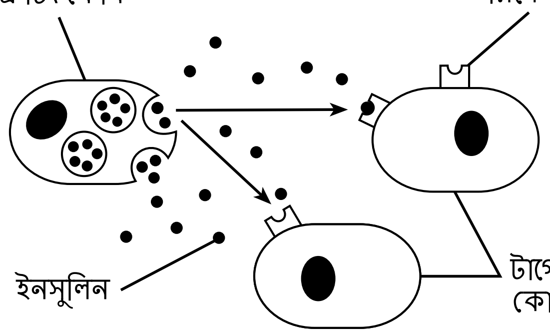


মূল বিষয়	
A: ল্যান্টর্নফিশ এবং হ্যাচেটফিশ	C: স্কুইড
B: গোটফিশ ও উড়ন্ত মাছ	D: জ্যাক এবং স্ক্যাড

68 স্কুইডের জনসংখ্যায় দ্রুত পরিবর্তন এই সামুদ্রিক পাখিগুলোর জনসংখ্যাকে কীভাবে বদলে দিতে পারে—ব্যাখ্যা করুন। [1]

69 এই তিনটি সামুদ্রিক পাখি প্রজাতির মধ্যে কোনটি পরিবেশের পরিবর্তনের কারণে তার খাদ্যাভ্যাসের ধরণ সবচেয়ে বেশি প্রভাবিত হয়েছে বলে মনে হয়? আপনার উত্তর সমর্থন করুন। [1]

নিচের চিত্রটি মানুষের মধ্যে অণু ও কোষের মধ্যে সংঘটিত পারস্পরিক ক্রিয়াকে নির্দেশ করে।



70 মানব দেহের ইন্দ্রিয় সনাক্ত করুন যেখানে নিঃসরণকারী কোষ অবস্থিত। [1]

সাদা ফুলওয়ালা গাছের একটি ক্ষেতে একজন বিজ্ঞানী হঠাৎ লক্ষ্য করলেন যে একই ধরনের গাছের একটি ছোট অংশে নীল ফুল দেখা দিয়েছে। এর পর প্রতি বছর ক্ষেতটিতে নীল ফুলওয়ালা গাছের সংখ্যা বৃদ্ধি পেতে থাকে। কয়েক বছর পরে, নীল ফুলওয়ালা গাছের সংখ্যা সাদা ফুলওয়ালা গাছের সংখ্যার তুলনায় অনেক বেশি হয়ে যায়।

71 নীল ফুলযুক্ত গাছগুলোর মধ্যে বিদ্যমান এমন *একটি* সম্ভাব্য অভিযোজন শনাক্ত করুন, যা ক্ষেতটিতে তাদের জনসংখ্যা বৃদ্ধির জন্য দায়ী হতে পারে। [1]

বটুলিনাম টক্সিন [বোটক্স] হলো *ক্লস্ট্রিডিয়াম বটুলিনাম* ব্যাকটেরিয়া দ্বারা উৎপাদিত একটি প্রোটিন। এটি মানুষের মধ্যে খাদ্যজনিত বিষক্রিয়ার একটি গুরুতর রূপ সৃষ্টি করে। অত্যন্ত পাতলা অবস্থায় এটি সাধারণত বার্ধক্যের কিছু লক্ষণ, যেমন বলিরেখা, দূর করতে ব্যবহৃত হয়।

সাধারণত, স্নায়ুকোষ অ্যাসিটাইলকোলিন নামে পরিচিত একটি রাসায়নিক বার্তাবাহকের অণু সেই স্থানে নিঃসৃত করে, যেখানে স্নায়ুকোষ একটি পেশির সঙ্গে যুক্ত থাকে। অ্যাসিটাইলকোলিন পেশিকে সংকুচিত হতে সাহায্য করে। বটুলিনাম টক্সিন অ্যাসিটাইলকোলিনের নিঃসরণ প্রতিরোধ করে।

72 পেশির খিঁচুনি, ক্র্যাম্প এবং কাঁপুনি চিকিৎসার জন্যও বটুলিনাম টক্সিন ব্যবহার করা হয়। ব্যাখ্যা করুন কেন এই ধরনের সমস্যার বিরুদ্ধে বটুলিনাম টক্সিন একটি কার্যকর চিকিৎসা। [1]

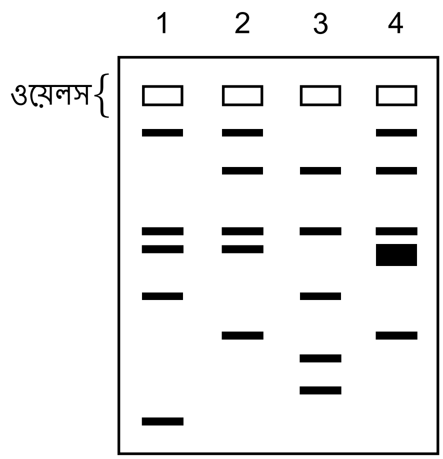
অংশ D

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।

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

73 নিচের চিত্রটি চারটি ভিন্ন জীব থেকে প্রাপ্ত DNA খণ্ড পৃথক করার জন্য ব্যবহৃত একটি জৈবপ্রযুক্তির ফলাফল দেখায়।



নিচের সারণির কোন সারিটি চিত্রে থাকা সেই কলামটিকে শনাক্ত করে যেখানে *সবচেয়ে ছোট* আণবিক খণ্ডগুলো রয়েছে এবং তার উপযুক্ত ব্যাখ্যাও প্রদান করে?

সারি	কলাম	ব্যাখ্যা
(1)	1	সবচেয়ে ছোট খণ্ডগুলো জেলের মধ্য দিয়ে দ্রুততর গতিতে চলে
(2)	2	সবচেয়ে ছোট খণ্ডগুলো জেলের মধ্য দিয়ে ধীর গতিতে চলে
(3)	3	সবচেয়ে ছোট খণ্ডগুলো দেখা যাবে না, কারণ তারা ওয়েল (well) ছেড়ে বের হয় না
(4)	4	সবচেয়ে ছোট খণ্ডগুলো একত্রে যুক্ত হয়ে মোটা ব্যান্ড তৈরি করে

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

74 বিজ্ঞানীরা তাঁদের পরীক্ষার ফলাফল বৈজ্ঞানিক সাময়িকীতে প্রকাশ করেন। এটা খুবই গুরুত্বপূর্ণ কারণ

(1) অন্যান্য বিজ্ঞানীরা পরীক্ষাগুলো পুনরাবৃত্তি করে উপসংহার যাচাই করতে পারেন
(2) তাদের বোঝাতে হয় যে অনুমান শুধু একটি আন্দাজ
(3) এটি তাদের ফলাফল পরিবর্তন করে অনুমানকে সমর্থন করার সুযোগ দেয়
(4) এভাবেই তারা তাদের পরীক্ষার শিরোনাম পায়

দ্রষ্টব্য: 75 নং প্রশ্নের উত্তর আপনাকে আলাদা উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

75 *সম্পর্ক এবং জীববৈচিত্র্য* ল্যাবে উদ্ভিদের রঞ্জক পদার্থ পৃথক করতে কোন ল্যাব পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়েছিল?

(1) জেল ইলেক্ট্রোফোরেসিস
(2) ক্রোমাটোগ্রাফি
(3) তথ্য বিশ্লেষণ
(4) দাগ পড়া

76 থেকে 78 প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ওপর ভিত্তি করে দিন|

একটি শ্রেণিকক্ষের কার্যক্রমে, সাত জন শিক্ষার্থী প্রত্যেকে তাদের বিশ্রাম অবস্থার পালস রেট তিন বার করে পরিমাপ করে। তারা তিনটি মানের গড় বের করে এবং নিচের সারণিতে তথ্য লিপিবদ্ধ করে।

গড় বিশ্রামকালীন পালস রেট

শিক্ষার্থী	**বয়স** (বছর)	**গড় বিশ্রামের নাড়ির স্পন্দন** (bpm)
1	14	70
2	14	62
3	14	90
4	15	80
5	14	70
6	14	54
7	14	201

দ্রষ্টব্য: 76 নং প্রশ্নের উত্তর আপনাকে আলাদা উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

76 ডেটাগুলো শ্রেণিতে উপস্থাপন করার সময় শিক্ষার্থীরা লক্ষ্য করল যে শিক্ষার্থী 7-এর পালস রেট অন্য সব শিক্ষার্থীর তুলনায় অনেক বেশি ছিল।

শিক্ষার্থী 7 গড় নির্ণয় করতে গিয়ে কোন ভুলটি করেছে?

(1) সে পুরো এক মিনিট নয়, মাত্র 30 সেকেন্ড পালস রেট মেপেছিল।
(2) সে সঠিকভাবে গড় নির্ণয় করেনি।
(3) পালস মাপার সময় সে বিশ্রামে ছিল।
(4) সে ডান কবজিতে পালস মেপেছিল, আর অন্য শিক্ষার্থীরা বাম কবজি ব্যবহার করেছিল।

77 টেবিলে থাকা বাকি ছয়জন শিক্ষার্থীর গড় বিশ্রামকালীন পালস রেট কত? [1]

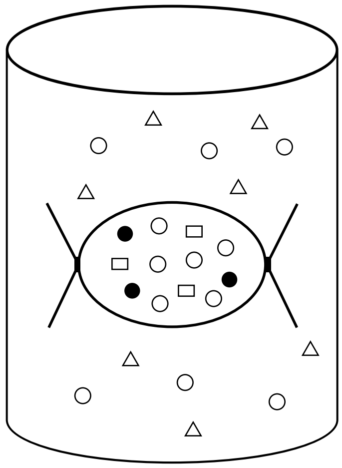
____

78 শিক্ষার্থীরা বিশ্রামকালীন পালস রেট মাপা ও নথিভুক্ত করার পর, তারা এক মিনিট জায়গায় দাঁড়িয়ে দৌড়াল এবং তারপর আবার শ্রেণির গড় পালস রেট নির্ণয় করল।

এই পরীক্ষামূলক পদ্ধতিটি কোন *একটি* অনুমান যাচাই করবে তা উল্লেখ করুন। [1]

79 এবং 80 নম্বর প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ওপর ভিত্তি করে দিন।

একটি কৃত্রিম কোষ সহ একটি পরীক্ষাগারের বিন্যাস নিচের চিত্রে দেখানো হয়েছে।



মূল বিষয়
○ = জল
● = গ্লুকোজ
□ = শ্বেতসার
△ = আয়োডিন (শ্বেতসার সূচক)

79 গ্লুকোজ অণুগুলো কোন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কোষের বাইরে চলে যায় তা শনাক্ত করুন। [1]

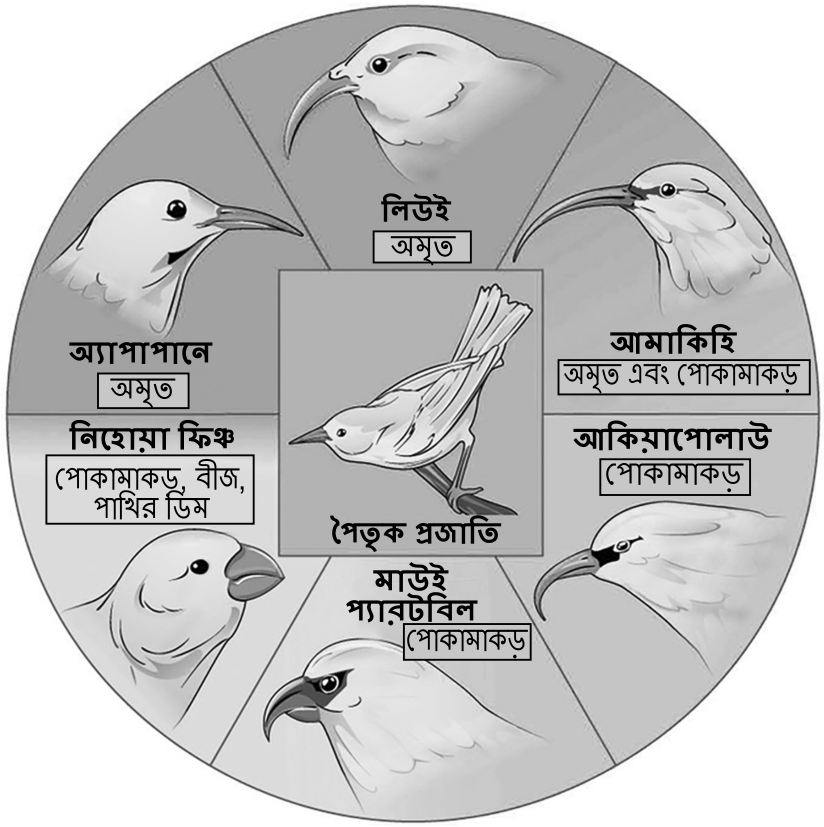
____

80 কৃত্রিম কোষের ঝিল্লি দিয়ে কোনো অণু চলাচল করতে পারার সক্ষমতাকে প্রভাবিত করে এমন একটি উপাদান উল্লেখ করুন। [1]

____

81 থেকে 84 প্রশ্নের উত্তর নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ওপর ভিত্তি করে দিন|

হাওয়াইয়ান হানিক্রিপার হলো ছোট পাখি, যেগুলো শুধুমাত্র হাওয়াই দ্বীপপুঞ্জে পাওয়া যায়। যদিও পাখিগুলোর বাহ্যিক গঠনে ভিন্নতা রয়েছে, তবুও তারা সবাই একটি পূর্বপুরুষ প্রজাতি থেকে উদ্ভূত।



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

81 খাদ্য উৎসগুলো যেখানে ক্রমাগত পরিবর্তিত হচ্ছে, সেই ধরনের পরিবেশে কোন হাওয়াইয়ান হানিক্রিপার প্রজাতিটির বেঁচে থাকার সম্ভাবনা সবচেয়ে বেশি?

(1) আকিয়াপোলাউ
(2) লিউই
(3) নিহোয়া ফিঞ্চ
(4) মাউই প্যারটবিল

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

82 কোন *দুটি* হানিক্রিপার পাখি খাদ্যের জন্য সবচেয়ে বেশি প্রতিযোগিতা করবে?

(1) মাউই প্যারটবিল এবং অ্যাপাপানে
(2) লিউই এবং আকিয়াপোলাউ
(3) আপাপানে এবং আকিয়াপোলাউ
(4) লিউই এবং অ্যাপাপানে

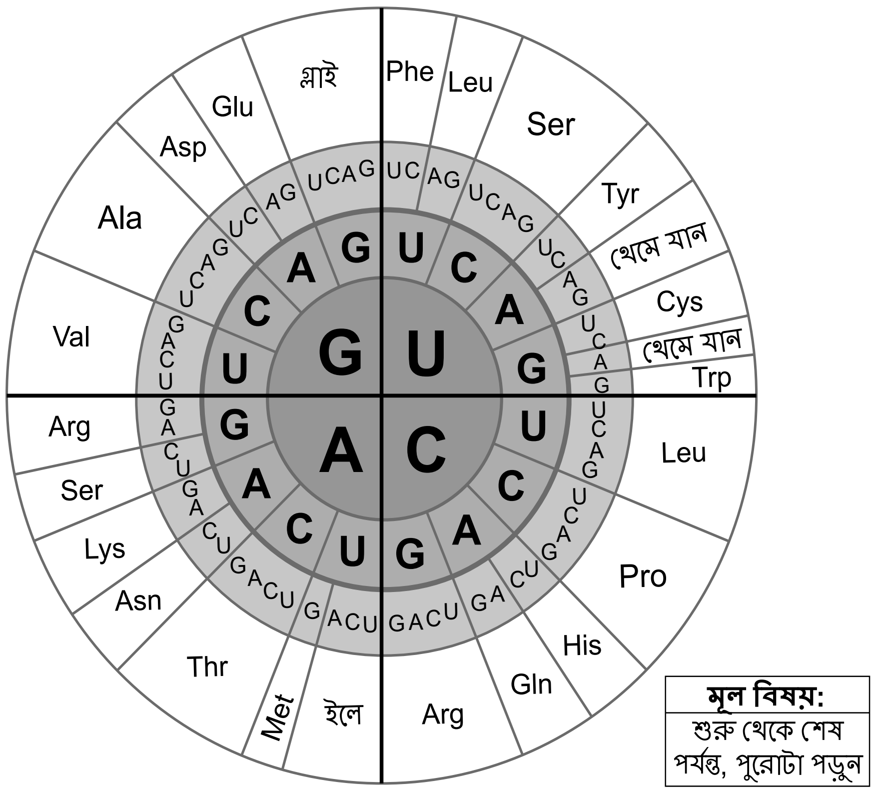
83 আমাকিহি প্রজাতির ঠোঁট তার বেঁচে থাকার জন্য কীভাবে উপকারী তা ব্যাখ্যা করুন। [1]

84 একই দ্বীপে পাওয়া গেলে মাউই প্যারটবিল এবং আকিয়াপোলাউ—দুজনেই পোকামাকড় খায়—তবু তারা কেন একে অপরের সঙ্গে প্রতিযোগিতা *না* করতে পারে—এর *একটি* কারণ লিখুন। [1]

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

চিত্রটি mRNA-এর জেনেটিক কোড চার্ট এবং সংশ্লিষ্ট অ্যামিনো অ্যাসিড দেখায়।

mRNA-এর জেনেটিক কোড চার্ট



85 নিচের mRNA কোডনগুলো যে অ্যামিনো অ্যাসিড ক্রম নির্দেশ করে, তা শনাক্ত করুন। [1]

CCC – UAC – CGG –GGU

__________ __________ __________ __________

LIVING ENVIRONMENT BENGALI EDITION

Printed on Recycled Paper

LIVING ENVIRONMENT BENGALI EDITION