BENGALI EDITION
EARTH AND SPACE SCIENCES
TUESDAY, JUNE 10, 2025
1:15 TO 4:15 P.M., ONLY

The University of the State of New York
REGENTS HIGH SCHOOL EXAMINATION

ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞান

মঙ্গলবার, 10 জুন, 2025 — 1:15 p.m. থেকে বিকেল 4:15 p.m. শুধু

শিক্ষার্থীর নাম ____

স্কুলের নাম ____

এই পরীক্ষা দেওয়ার সময় কোনো যোগাযোগের ডিভাইস সাথে রাখা বা ব্যবহার করা কঠোরভাবে নিষিদ্ধ। যদি আপনার কাছে কোনো যোগাযোগের ডিভাইস থাকে বা তা অত্যন্ত কম সময়ের জন্যও ব্যবহার করেন, তাহলেও আপনার পরীক্ষা বাতিল করা হবে এবং আপনাকে কোনো নম্বর দেওয়া হবে না।

উপরের লাইনগুলিতে আপনার নাম এবং আপনার স্কুলের নাম লিখুন।

ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞান সম্পর্কে আপনার জ্ঞান ব্যবহার করে এই পরীক্ষার সকল প্রশ্নের উত্তর দিন। এই পরীক্ষা শুরু করার আগে, আপনাকে ***ভূ-বিজ্ঞানের জন্য রেফারেন্স টেবিলের 2024 সংস্করণটি*** দেওয়া আবশ্যক। কয়েকটি প্রশ্নের উত্তর দেওয়ার জন্য আপনার এই রেফারেন্স টেবিল ব্যবহার করার প্রয়োজন হতে পারে।

আপনাকে এই পরীক্ষার সব প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। এই প্রশ্নগুলির উত্তরের সমাধান করতে আপনি টুকরো কাগজ ব্যবহার করতে পারেন, কিন্তু আপনার উত্তরপত্র এবং আপনার পরীক্ষার পুস্তিকায় আপনাকে সকল উত্তর নিশ্চিতভাবে লিপিবদ্ধ করতে হবে। মাল্টিপল-চয়েস প্রশ্নের জন্য আপনাকে একটি আলাদা উত্তরপত্র প্রদান করা হয়েছে। আপনার উত্তরপত্রে শিক্ষার্থী সম্পর্কিত তথ্য সম্পন্ন করার জন্য প্রোক্টরের দেওয়া নির্দেশাবলী অনুসরণ করুন। সংগঠিত প্রতিক্রিয়ার প্রশ্নগুলোর উত্তর আপনার পরীক্ষার বইতে লিখুন।

এই পরীক্ষা পুস্তিকায় গ্রাফ ও অঙ্কন ব্যতীত সমস্ত উত্তর কলম দিয়ে লিখতে হবে, গ্রাফ ও অঙ্কন পেন্সিল দিয়ে করতে হবে।

এই পরীক্ষা সম্পন্ন করার পরে, আপনাকে পৃথক উত্তরপত্রে দেওয়া মুদ্রিত ঘোষণাপত্রে স্বাক্ষর করতে হবে এই মর্মে যে, এই পরীক্ষার প্রশ্ন বা উত্তরের বিষয়ে আগে থেকে আপনি বেআইনিভাবে জানতেন না, এই পরীক্ষা চলাকালীন আপনি কোনো প্রশ্নের উত্তর দেওয়ার জন্য কারও সাহায্য পাননি বা কাউকে সাহায্য করেননি। এই ঘোষণাপত্রে স্বাক্ষর না করলে, আপনার উত্তরপত্র এবং পরীক্ষার পুস্তিকা গ্রহণ করা হবে না।

বিজ্ঞপ্তি ...

এই পরীক্ষা দেওয়ার সময় আপনার কাছে একটি ফোর ফাংশন বা সায়েন্টিফিক ক্যালকুলেটর এবং ***ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞানের জন্য রেফারেন্স টেবিলের 2024 সংস্করণের*** একটি কপি অবশ্যই ব্যবহারের জন্য হাতের কাছে রাখতে হবে।

মনে রাখবেন, উল্লেখ করা না থাকলে, ডায়াগ্রামগুলো সবসময় স্কেল অনুসারে আঁকা থাকবে না।

সঙ্কেত না দেওয়া পর্যন্ত এই পরীক্ষার পুস্তিকা খুলবেন না।

EARTH AND SPACE SCIENCES BENGALI EDITION

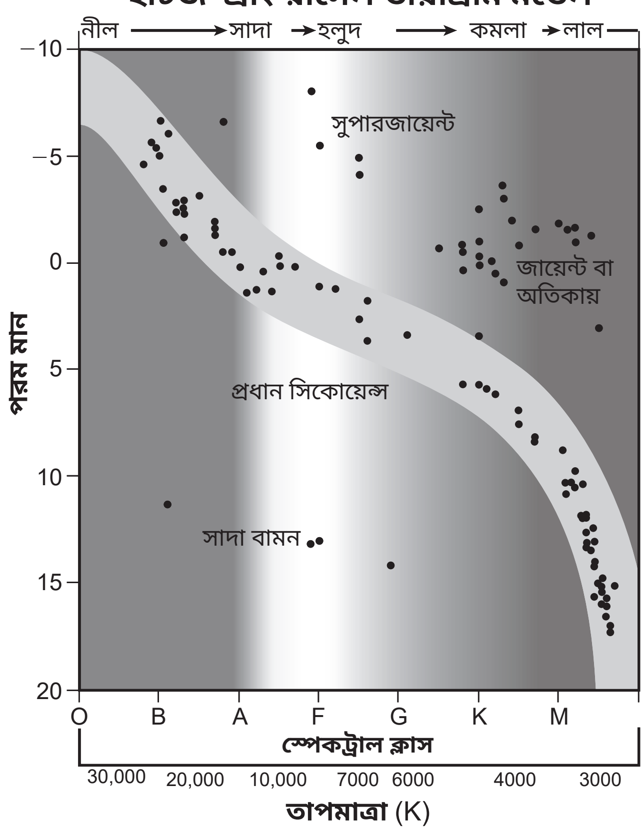
নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 1 থেকে 5 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন। কিছু প্রশ্নের জন্য ***ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞানের রেফারেন্স টেবিলের 2024 সংস্করণটি ব্যবহার করার প্রয়োজন হতে পারে।*** আপনার মাল্টিপল চয়েসের প্রশ্নের উত্তর প্রদান করা পৃথক উত্তরপত্রে লিপিবদ্ধ করতে ভুলবেন না। সংগঠিত প্রতিক্রিয়ার প্রশ্নগুলোর উত্তর আপনার পরীক্ষার বইতে লিখুন।

আমাদের সূর্য - একটি নক্ষত্র

হার্থস্প্রাং-রাসেল (H-R) ডায়াগ্রামটি 1911 সালে পৃথক দুটি দেশের দুই বিজ্ঞানী স্বতন্ত্রভাবে নক্ষত্রের চার্ট থেকে তৈরি করেছিলেন। এটি নক্ষত্রগুলোর পৃষ্ঠতলের তাপমাত্রা, পর্যবেক্ষণযোগ্য রঙ এবং ঔজ্জ্বল্যের মাত্রার উপর ভিত্তি করে তাদের শ্রেণীভুক্ত করা হয়। ঔজ্জ্বল্যের পরম মাত্রা (Absolute magnitude) বলতে পৃথিবী থেকে একই দূরত্বে সমস্ত নক্ষত্র আছে ধরে নিয়ে একটি নক্ষত্র কতটা উজ্জ্বল তার পরিমাপ বোঝায়। যত উজ্জ্বল নক্ষত্র, তত কম হয় ঔজ্জ্বল্যের পরম মাত্রার মান।

1 আমাদের সূর্য স্পেক্ট্রাল ক্লাস G নক্ষত্র হিসাবে শ্রেণীভুক্ত হয়েছে যার উপরিভাগের তাপমাত্রা 5000 থেকে 6000 K এবং ঔজ্জ্বল্যের পরম মাত্রা প্রায় পাঁচ। এই তথ্যের ওপর ভিত্তি করে, সূর্য কোথায় অবস্থিত রয়েছে তা চিহ্নিত করার জন্য **ওয়ান X** দিয়ে H-R রেখচিত্রটি সম্পূর্ণ করুন। সেইসাথে, সূর্যের আপেক্ষিক তাপমাত্রা এবং আপেক্ষিক পরম মান নির্ধারণ করুন, যার কারণে পরিবৃত্তির মাধ্যমে এটি একটি অতিকায় লাল দৈত্যে পরিণত হয়েছে। [1]

হার্টজস্প্রাং-রাসেল ডায়াগ্রাম মডেল

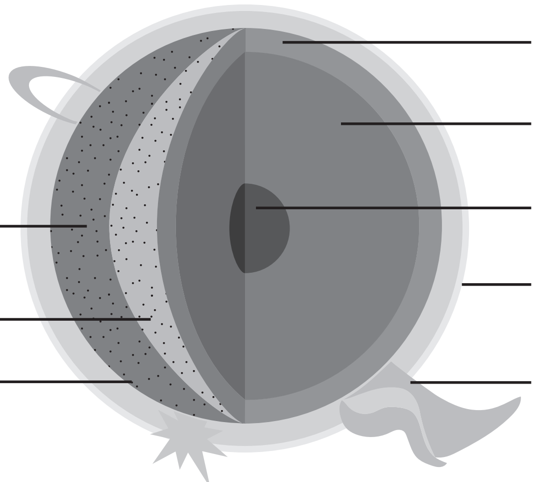


আপেক্ষিক তাপমাত্রায় পরিবর্তন: ______________________________

আপেক্ষিক পরম মানে পরিবর্তন: ______________________________

নিচে দেওয়া মডেলে সূর্যের বিভিন্ন স্তর এবং প্রত্যেকটি স্তরের কিছু বৈশিষ্ট্য দেখানো হয়েছে।

সূর্যের স্তরের মডেল



(স্কেল অনুসারে অঙ্কিত নয়)

2 মডেলে দেওয়া তথ্য ব্যবহার করে, সূর্যের পাঁচটি স্তরের কোন তালিকাটি সঠিক ক্রমে রয়েছে যাতে সংমিশ্রণের মাধ্যমে তৈরি শক্তি বিচ্ছুরণ হিসাবে ধীরে ধীরে সূর্যের উপরিভাগে পৌঁছাতে পারে?

(1) কেন্দ্র → বর্ণমণ্ডল → আলোকমণ্ডল → পরিচলন অঞ্চল → আবহমণ্ডল বা করোনা

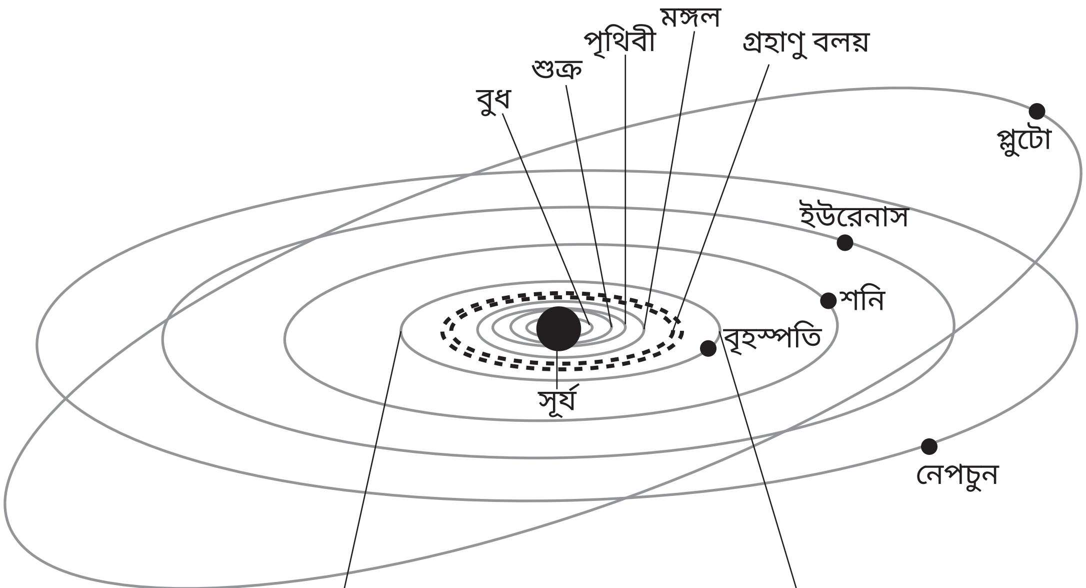
(2) কেন্দ্র → বিকিরণ অঞ্চল → পরিচলন অঞ্চল → আলোকমণ্ডল → আবহমণ্ডল বা করোনা

(3) কেন্দ্র → আলোকমণ্ডল → আবহমণ্ডল বা করোনা → পরিচলন অঞ্চল → বর্ণমণ্ডল

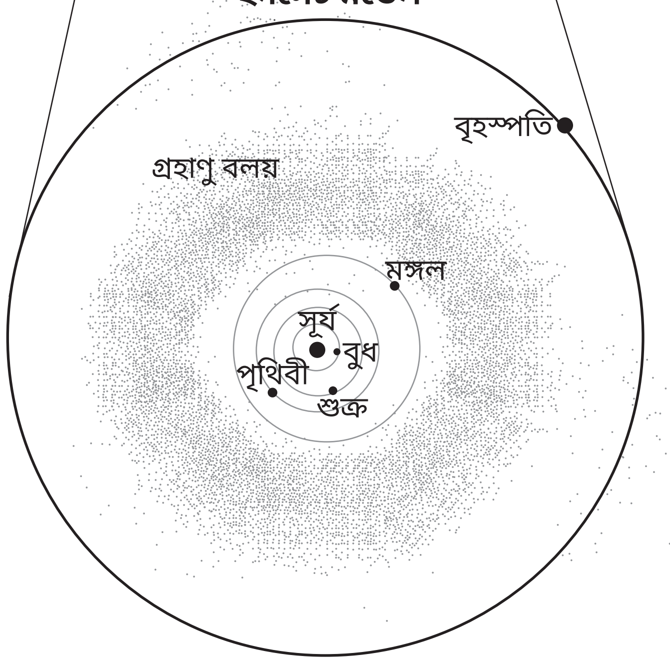
(4) কেন্দ্র → বিকিরণ অঞ্চল → সংবহন অঞ্চল → আলোকমণ্ডল → বর্ণমণ্ডল

নিচের মডেলটি আমাদের সূর্যের চারপাশে মহাকাশীয় বস্তুর কক্ষপথের প্রতিনিধিত্ব করছে। এই ইনসেট মডেলটি বৃহস্পতির কক্ষপথে সৌরজাগতিক অঞ্চল সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখাচ্ছে।

আমাদের সৌরজগতের মডেল



ইনসেট মডেল



(স্কেল অনুসারে অঙ্কিত নয়)

3 নিচের টেবিলে সূর্যের চারপাশে বুধ এবং শুক্র গ্রহের কক্ষপথের বিবর্তনমাত্রা দেখানো হয়েছে।

গ্রহ	**বিবর্তনমাত্রা**
বুধ	0.206
শুক্র	0.007

কেপলারের সূত্র অনুযায়ী যে **দুটি** বিবৃতি সঠিক অনুমান করা হয়েছে সেগুলির বক্সে টিক চিহ্ন (✓) দিন। [1]

☐ শুক্রগ্রহ নিজ কক্ষপথে সূর্যের চারপাশে একটি স্থির গতিতে প্রদক্ষিণ করে।

☐ বুধ যখন সূর্যের কাছাকাছি যায় তখন নিজের কক্ষপথে আরও দ্রুতগতিতে চলে।

☐ শুক্র গ্রহের কক্ষপথ বুধ গ্রহের কক্ষপথের তুলনায় কম উপবৃত্তাকার।

☐ উভয় গ্রহের কক্ষপথের গতি তাদের ভর দ্বারা প্রভাবিত হয়।

☐ শুক্র গ্রহের থেকে আলাদা, বুধগ্রহের কক্ষপথের বিকেন্দ্রীকরণ বুধ গ্রহকে একটি চাঁদ পাওয়ার থেকে বাধা দেয়।

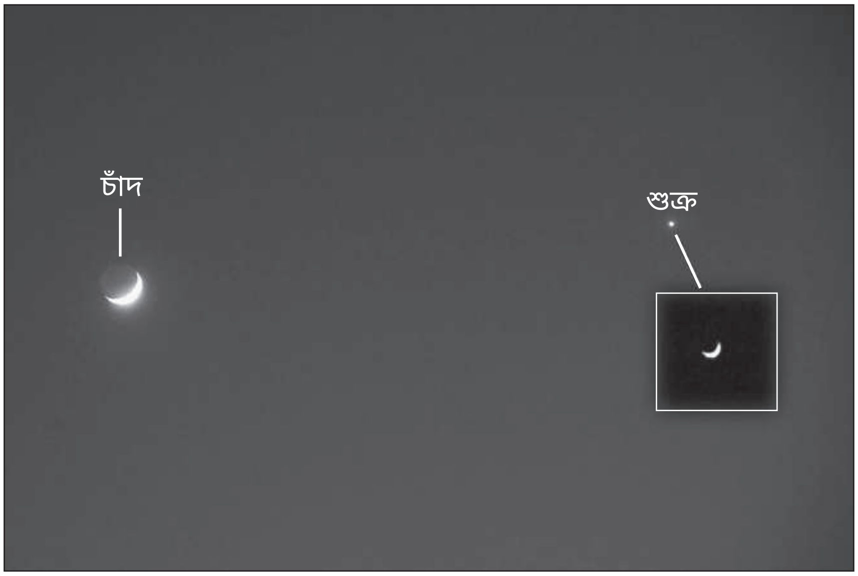
4 *আমাদের সৌর জগতের মডেল*-এর উপর নির্ভর করে, যদি এমন একটি নতুন গ্রহ চিহ্নিত হয় যা সূর্যকে কেন্দ্র করে গড়ে বুধের চেয়ে বেশি কিন্তু শুক্রের চেয়ে কম কক্ষপথে প্রদক্ষিণ করে, সেক্ষেত্রে এই গ্রহটির গড় গতি হবে

(1) বুধের গড় গতির চেয়ে বেশি, কিন্তু শুক্রের গড় গতির চেয়ে কম
(2) বুধের গড় গতির চেয়ে কমি, কিন্তু শুক্রের গড় গতির চেয়ে বেশি
(3) শুক্রের গড় গতির চেয়ে বেশি, কিন্তু বুধের গড় গতির চেয়ে কম
(4) শুক্রের গড় গতির চেয়ে কম, কিন্তু বুধের গড় গতির চেয়ে বেশি

পৃথিবী থেকে একজন পর্যবেক্ষক চাঁদের প্রতিটি দশা দেখতে পান, কিন্তু চাঁদই সৌরজগতের একমাত্র বস্তু নয় যে বিভিন্ন দশা প্রদর্শন করে। শুক্র গ্রহেরও পর্যবেক্ষণযোগ্য দশা রয়েছে, যা পৃথিবী থেকে দেখা যায়। সূর্যের চারিদিকে শুক্র গ্রহের কক্ষপথ প্রায় 225 ধরিত্রী দিন।

নিচের ছবিতে রাতের আকাশে খালি চোখে চাঁদের দশা এবং শুক্র গ্রহ দেখা যাচ্ছে। ইনসেট বক্সে একটি টেলিস্কোপ ব্যবহার করে পর্যবেক্ষণ করা শুক্র গ্রহকে দেখা যায়। চাঁদ এবং শুক্র দুটিই অর্ধচন্দ্রাকার দশায় আছে।

চাঁদ এবং শুক্রগ্রহের পর্যবেক্ষণ করা পর্যায়



5 *আমাদের সৌর মণ্ডলের মডেল* ব্যবহার করে, কেন পৃথিবীর একজন পর্যবেক্ষক শুক্র গ্রহের জন্য পর্যায়ক্রমিক চক্র দেখতে পান তার একটি ব্যাখ্যা তৈরি করুন। নিচে দেওয়া জায়গায়, *A*, *B*, এবং *C* বিকল্প থেকে সেই শব্দগুলি লিখুন যা সঠিকভাবে এই বাক্যাংশটিকে সম্পূর্ণ করে। [1]

বিকল্প A:	**বিকল্প B:**	**বিকল্প C:**
• ভিতরে	• কাছাকাছি	• চাঁদ
• বাইরে	• থেকে দূরে	• সূর্য

শুক্র গ্রহ প্রায় 225 ধরিত্রী দিবসে, পৃথিবীর কক্ষপথের __A__ সূর্যের চারপাশে প্রদক্ষিণ করে। এর অর্থ হল কখনও কখনও শুক্র পৃথিবীর __B__ থাকে, অন্যদিকে অন্যান্য সময় এটি __C__-এর অন্যদিকে থাকে। শুক্র গ্রহের আপেক্ষিক অবস্থানের এই পরিবর্তনের ফলেই পৃথিবীতে একজন পর্যবেক্ষক শুক্র গ্রহের বিভিন্ন দশা দেখতে পান।

বিকল্প A: ____________________

বিকল্প B: ____________________

বিকল্প C: ____________________

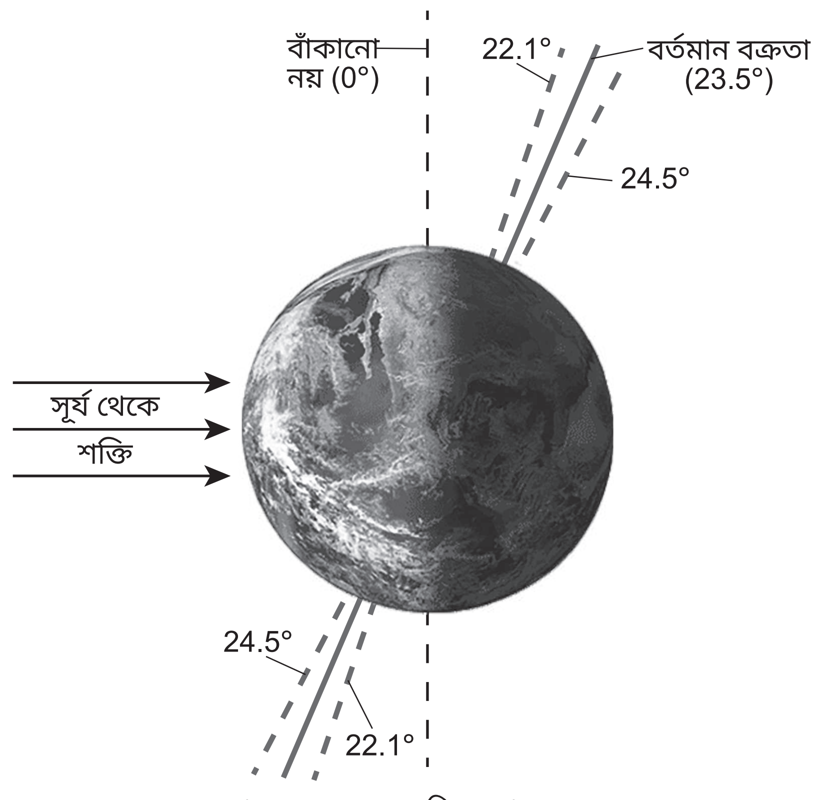
নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 6 থেকে 10 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন। কিছু প্রশ্নের জন্য ***ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞানের রেফারেন্স টেবিলের 2024 সংস্করণটি*** ব্যবহার করার প্রয়োজন হতে পারে।

বৈশ্বিক জলবায়ু বোঝার জন্য আর্থ সিস্টেমের মডেলিং

ভূতাত্ত্বিক রেকর্ড বিভিন্ন কারণের ফলে জলবায়ু ওঠানামার দীর্ঘ ইতিহাস দেখায়। জলবায়ু বিজ্ঞানীরা পৃথিবীর গতি, সমুদ্রের স্রোত, টেকটোনিক প্লেটের গতিবিধি এবং বায়ুমণ্ডলীয় গঠনের মডেলগুলি অধ্যয়ন করেন যাতে পৃথিবীর সিস্টেমের ভিতরে এবং বাইরে শক্তির প্রবাহের আদানপ্রদান আরও ভালোভাবে বোঝা যায়।

সূর্যের তুলনায় পৃথিবীর অক্ষের হেলন অর্থাৎ তির্যক গতির ফলে, পৃথিবীর জলবায়ুর উপর সরাসরি প্রভাব পড়ে। পৃথিবীর কৌণিক বেগ 41,000 বছর ধরে চলমান একটি চক্রের মাধ্যমে পরিবর্তিত হয়। কৌণিক গতি বর্তমানে হ্রাস পাচ্ছে এবং আনুমানিক 9800 বছরে এর সর্বনিম্ন মান 22.1° এ পৌঁছাবে।

বক্রতার সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন কোণ



(স্কেল অনুসারে অঙ্কিত নয়)

6 শীতকালে, পৃথিবীর বর্তমান কৌণিক মানের তুলনায়, পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধে $22.1°$ কৌণিক মান থাকলে পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধ কতটা শক্তি গ্রহণ করবে এবং বৈশ্বিক বরফ গঠনের উপর তার কী প্রভাব পড়বে সে সম্পর্কে কোন বিবৃতিটি সবচেয়ে ভালোভাবে বর্ণনা করে?

(1) পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধ কম শক্তি পাবে এবং মেরু অঞ্চলে কম বরফ তৈরি হবে।

(2) পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধ কম শক্তি পাবে এবং মেরু অঞ্চলে বেশি বরফ তৈরি হবে।

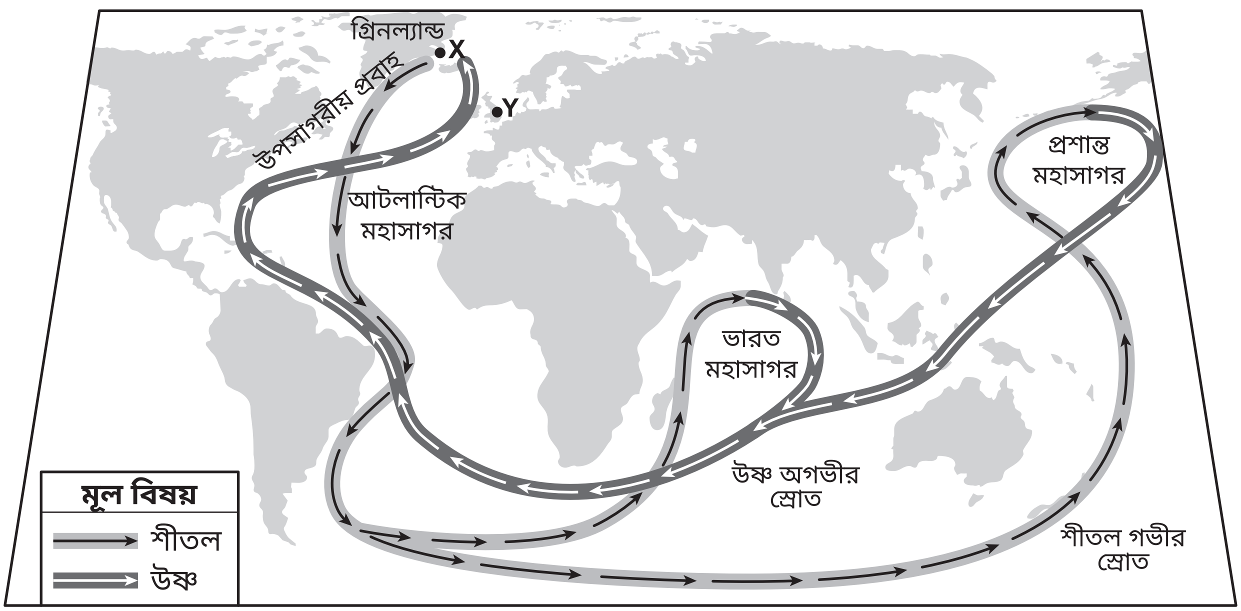
(3) পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধ বেশি শক্তি পাবে এবং মেরু অঞ্চলে কম বরফ তৈরি হবে।

(4) পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধ বেশি শক্তি পাবে এবং মেরু অঞ্চলে বেশি বরফ তৈরি হবে।

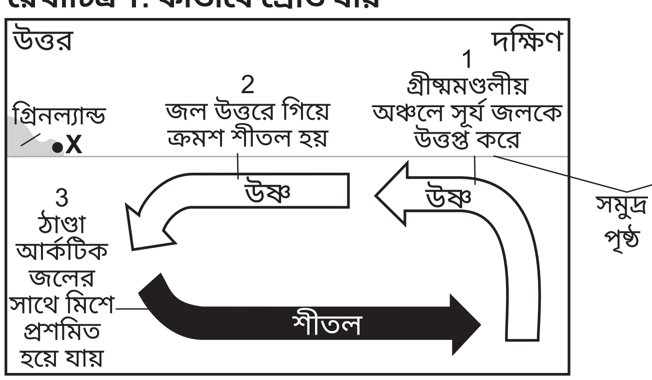
জলবায়ু বিজ্ঞানীরা আরেকটি বিষয় চিহ্নিত করেছেন যে আর্থ সিস্টেমে শক্তি প্রবাহের পরিবর্তনে সমুদ্র স্রোতের সঞ্চালন অবদান রাখে।

মডেল, *ডায়াগ্রাম 1*, এবং *ডায়াগ্রাম 2* সমুদ্র স্রোতের সঞ্চালনের ধরন সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়। *X* এবং *Y* বিন্দুগুলি পৃথিবীপৃষ্ঠে অবস্থিত রয়েছে।

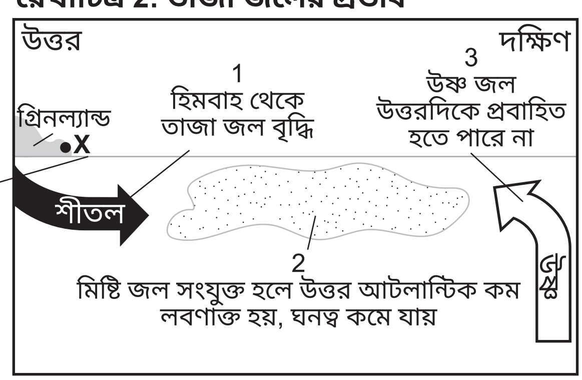
মহাসাগরীয় স্রোতের মডেল



রেখাচিত্র 1: কীভাবে স্রোত যায়



রেখাচিত্র 2: তাজা জলের প্রভাব



7 পৃথিবীর সমুদ্র স্রোতের শক্তির উপর X তাপমাত্রায় গলিত হিমবাহের প্রভাবকে সবচেয়ে সঠিকভাবে কোন বিবৃতির মাধ্যমে বর্ণনা করা হয়েছে?

(1) সমুদ্রে আরও মিষ্টি জল যোগ হয়েছে, যার ফলে স্রোত আরও গভীর হচ্ছে।

(2) সমুদ্রে আরও মিষ্টি জল যোগ হয়েছে, যার ফলে স্রোত দুর্বল হচ্ছে।

(3) সমুদ্রে আরও মিষ্টি জল যোগ হয়েছে, যার ফলে স্রোত আরও ঘন হচ্ছে।

(4) সমুদ্রে আরও মিষ্টি জল যোগ হয়েছে, যার ফলে স্রোত আরও গরম হচ্ছে।

8 কোন বিবৃতিটি Y স্থানে বর্তমান পৃষ্ঠতলের সমুদ্র স্রোতের প্রভাবকে সবচেয়ে সঠিকভাবে বর্ণনা করে?

(1) Y স্থানে বেশি বৃষ্টিপাতের পাশাপাশি উষ্ণ বায়ুর তাপমাত্রা দেখা যায়।

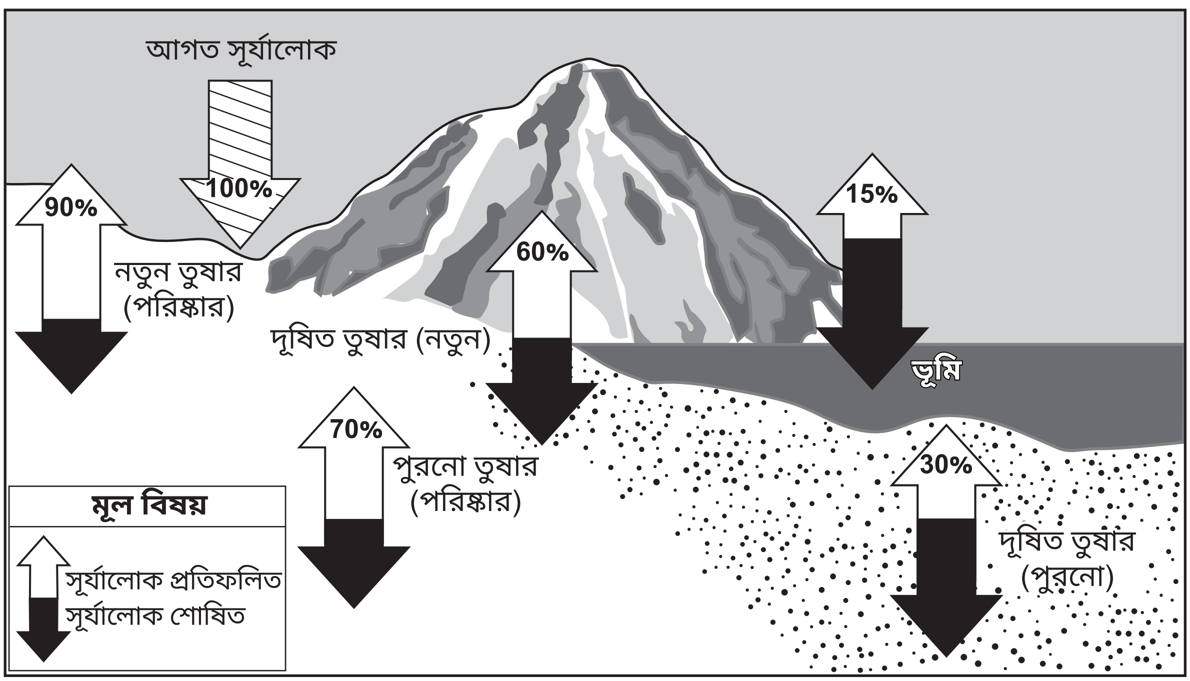
(2) Y স্থানে কম বৃষ্টিপাতের পাশাপাশি উষ্ণ বায়ুর তাপমাত্রা দেখা যায়।

(3) Y স্থানে বেশি বৃষ্টিপাতের পাশাপাশি ঠাণ্ডা বায়ুর তাপমাত্রা দেখা যায়।

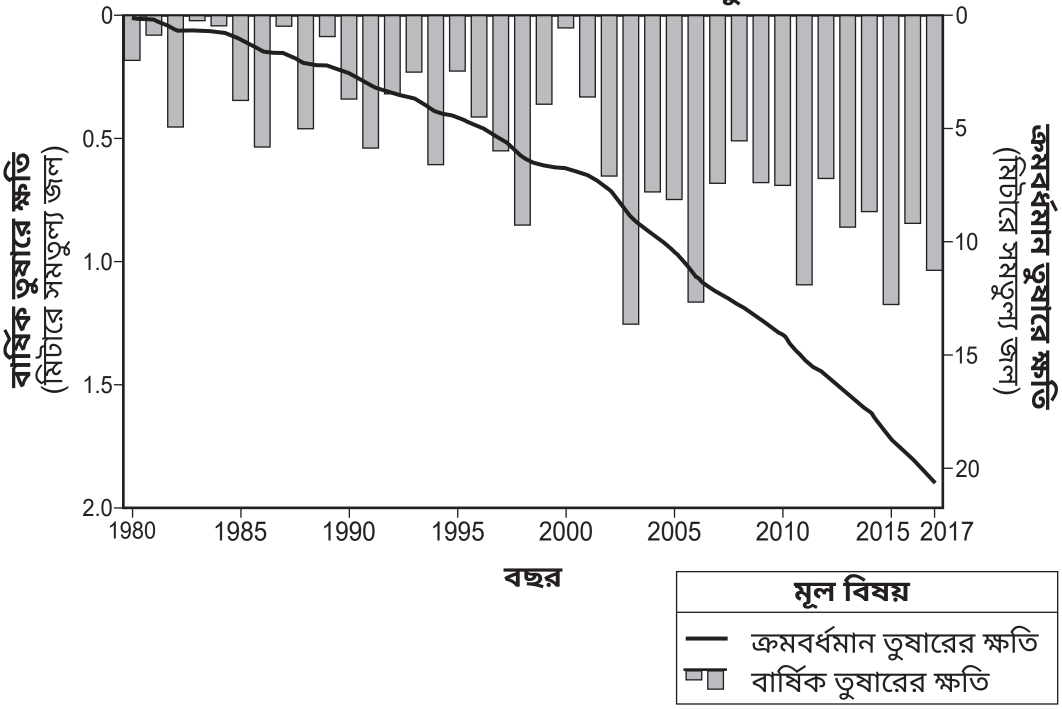
(4) Y স্থানে কম বৃষ্টিপাতের পাশাপাশি ঠাণ্ডা বায়ুর তাপমাত্রা দেখা যায়।

শিল্প বিপ্লবের পর থেকে, হিমবাহের বরফে ধুলো, ময়লা এবং পাথরের মতো কালো কণা জমা যাওয়ার ফলে (দূষিত তুষার) হিমবাহগুলি অন্ধকারাচ্ছন্ন হয়ে গেছে। এর ফলে এমন প্রতিক্রিয়া পাওয়া গেছে যে এই পরিবর্তন পৃথিবীর অন্যান্য সিস্টেমকেও পরিবর্তন করেছে।

বিভিন্ন হিমবাহ পৃষ্ঠ থেকে প্রতিফলিত এবং শোষিত সূর্যালোকের শতাংশ

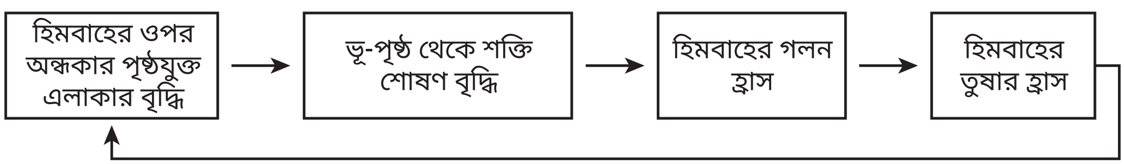


37টি হিমবাহের বার্ষিক এবং ক্রমবর্ধমান তুষারে ক্ষতি

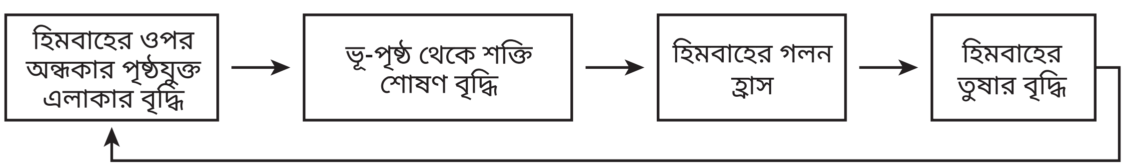


9 হিমবাহ অঞ্চলের পৃষ্ঠতল অন্ধকারাচ্ছন্ন হওয়ার কারণে এক বা একাধিক আর্থ সিস্টেমে পরিবর্তনের ফলে যে প্রতিক্রিয়া দেখা দেয় তা কোন মডেলটি সঠিকভাবে উপস্থাপন করে?

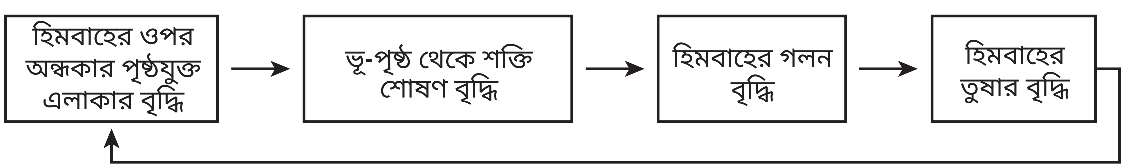
(1)



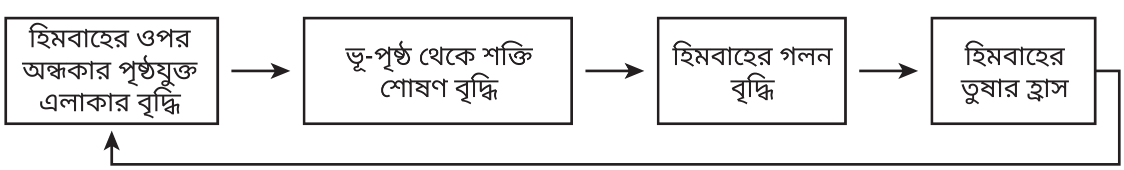
(2)



(3)

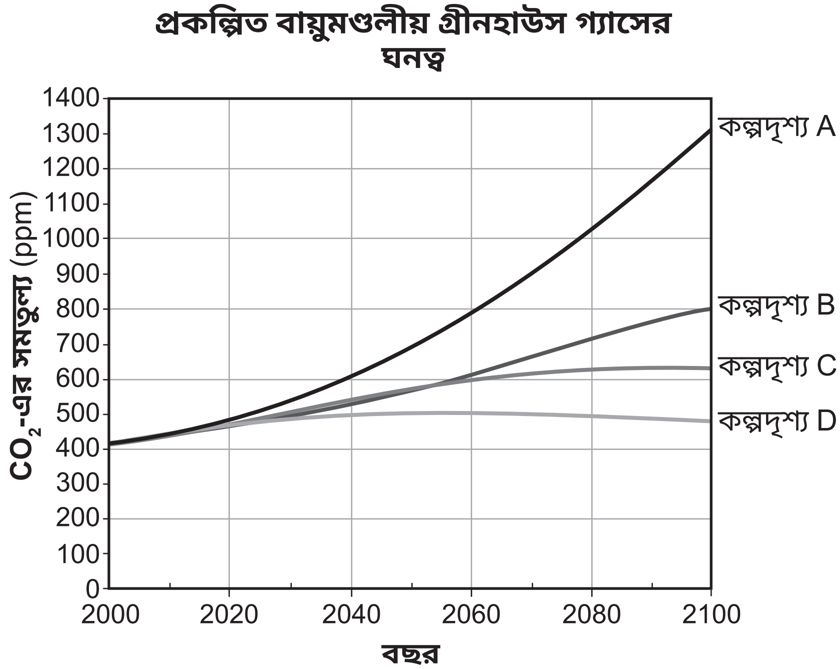


(4)

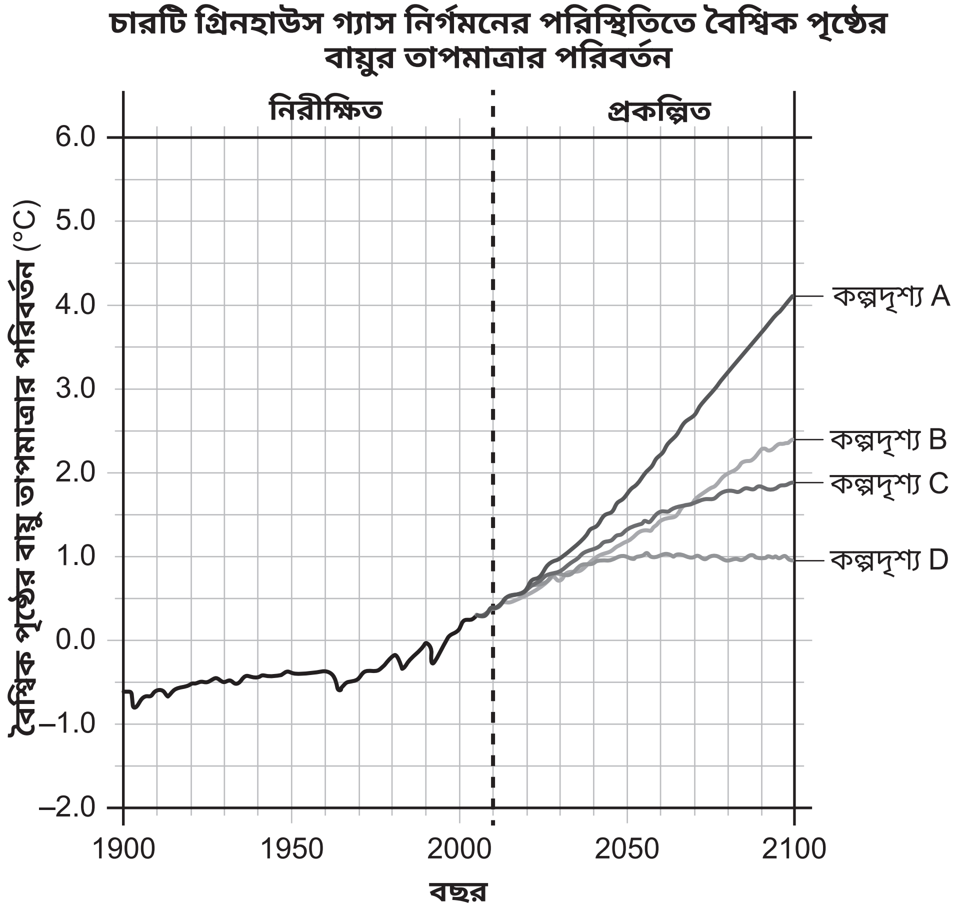


কম্পিউটার-ভিত্তিক বৈশ্বিক জলবায়ু মডেলগুলি ভবিষ্যতের জলবায়ু পরিস্থিতির উপর তথ্য সংগ্রহের সহায়ক হাতিয়ার। এই মডেলগুলি বিভিন্ন পরিস্থিতি বা সম্ভাবনা ব্যবহার করে, যা গ্রিনহাউস গ্যাস নির্গমনকে কীভাবে মোকাবেলা করা যায় সে সম্পর্কে বিভিন্ন মানব-নির্ভর সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে।

নিচের লেখচিত্রটি প্রতি মিলিয়ন (ppm) অংশে পরিমাপ করা চারটি ভিন্ন গ্রিনহাউস গ্যাস নির্গমন পরিস্থিতিতে ভবিষ্যতের গ্রিনহাউস গ্যাসের ঘনত্ব দেখায়।



নিচের লেখচিত্রটি বৈশ্বিক পৃষ্ঠতলের বায়ুর তাপমাত্রার পরিবর্তন সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়। 0.0°C হিসাবে নির্দেশ করে, এই মডেলগুলিতে 1986 থেকে 2005 সালের মধ্যে গড় বৈশ্বিক পৃষ্ঠতলের বায়ুর তাপমাত্রার সাথে তুলনা করা হয়েছে।



10 *B* নির্গমন পরিস্থিতি ব্যবহার করে, গ্রিনহাউস গ্যাসের (CO_2 সমতুল্য) অনুমিত ঘনত্বের এবং 2100 সালে বৈশ্বিক পৃষ্ঠের তাপমাত্রায় আনুমানিক ভবিষ্যত পরিবর্তনের সংখ্যাসূচক মানগুলি শনাক্ত করুন। [1]

2100 সালে CO_2-এর সম্ভাব্য সমতুল্য: ____________________ **ppm**

বৈশ্বিক পৃষ্ঠের তাপমাত্রার সম্ভাব্য পরিবর্তন: __________________ **°C**

নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 11 থেকে 15 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন। কিছু প্রশ্নের জন্য ***ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞানের রেফারেন্স টেবিলের 2024 সংস্করণটি*** ব্যবহার করার প্রয়োজন হতে পারে।

কার্বন-চক্র

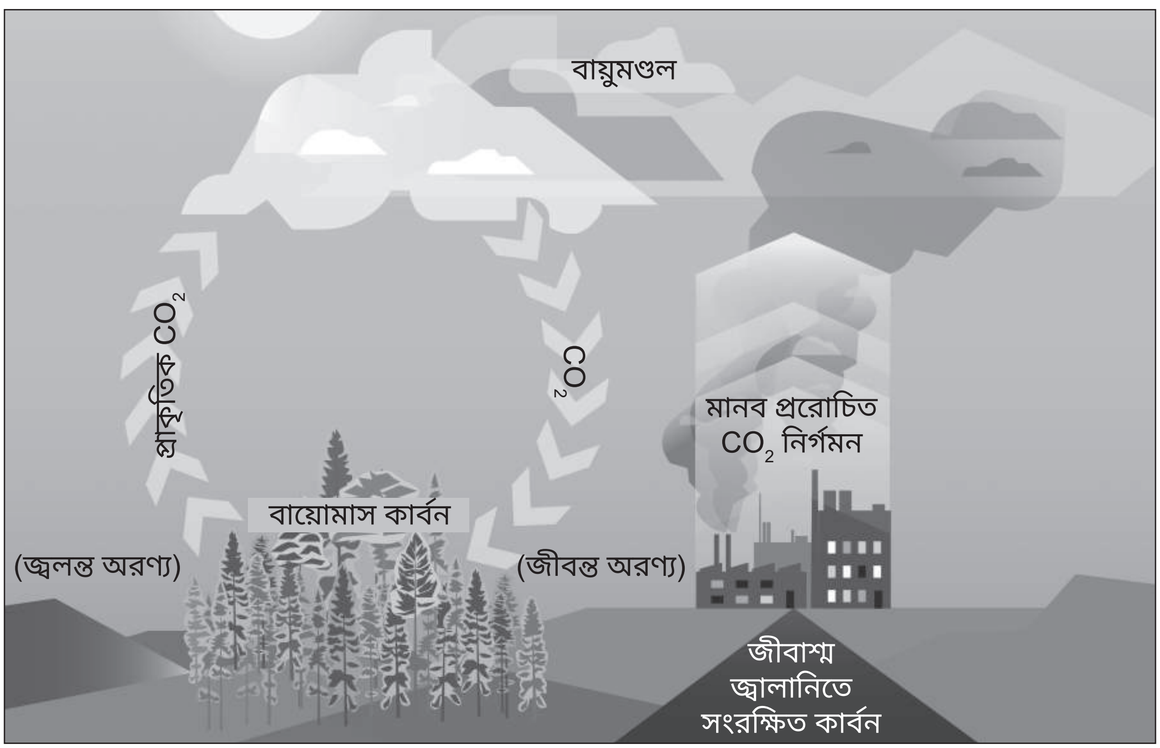
বৈশ্বিক কার্বন চক্র বলতে পৃথিবীর বিভিন্ন সঞ্চয় স্থান বা জলাধারের মধ্য দিয়ে কার্বন কণার চলাচলকে বোঝায়। এই জলাধারগুলির মধ্য দিয়ে কার্বন বিভিন্ন হারে চলাচল করে। পৃথিবীর পৃষ্ঠের কাছাকাছি থাকা বেশিরভাগ কার্বন মোটামুটি দ্রুত চক্রাকারে চলে। বায়ুমণ্ডলে থাকা কার্বন প্রায় তিন থেকে পাঁচ বছরের মধ্যে পুনর্ব্যবহারযোগ্য হয়, অন্যদিকে উদ্ভিদ প্রায় 50 বছরের মধ্যে কার্বন পুনর্ব্যবহার করে। মাটি এবং জীবাশ্ম ভাণ্ডারে পাওয়া কার্বন গড়ে প্রায় 3000 থেকে 5000 বছরে পুনর্ব্যবহৃত হয়।

কার্বন-চক্রের দুটি অংশ আছে। "দ্রুত চক্রের" মধ্যে সালোকসংশ্লেষণ এবং পচনের জৈবিক প্রক্রিয়াগুলি জড়িত থাকে। "ধীর চক্রে" পাথর এবং মাটি দ্রবীভূত হওয়ার ফলে মাটির (অজৈব) কার্বন তৈরি হতে যে সময় লাগে সেই সময়কে বোঝায়।

কার্বন-চক্রে দাবানলের ঘটনাগুলো অবদান রাখে। 2020 সালে, ভয়ঙ্কর অগ্নিকাণ্ড থেকে আনুমানিক 107 মিলিয়ন মেট্রিক টন কার্বন ডাই অক্সাইড বায়ুমণ্ডলে নির্গত হয়েছিল — যা প্রায় 23 মিলিয়ন গাড়ি থেকে নির্গত কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণের সমান।

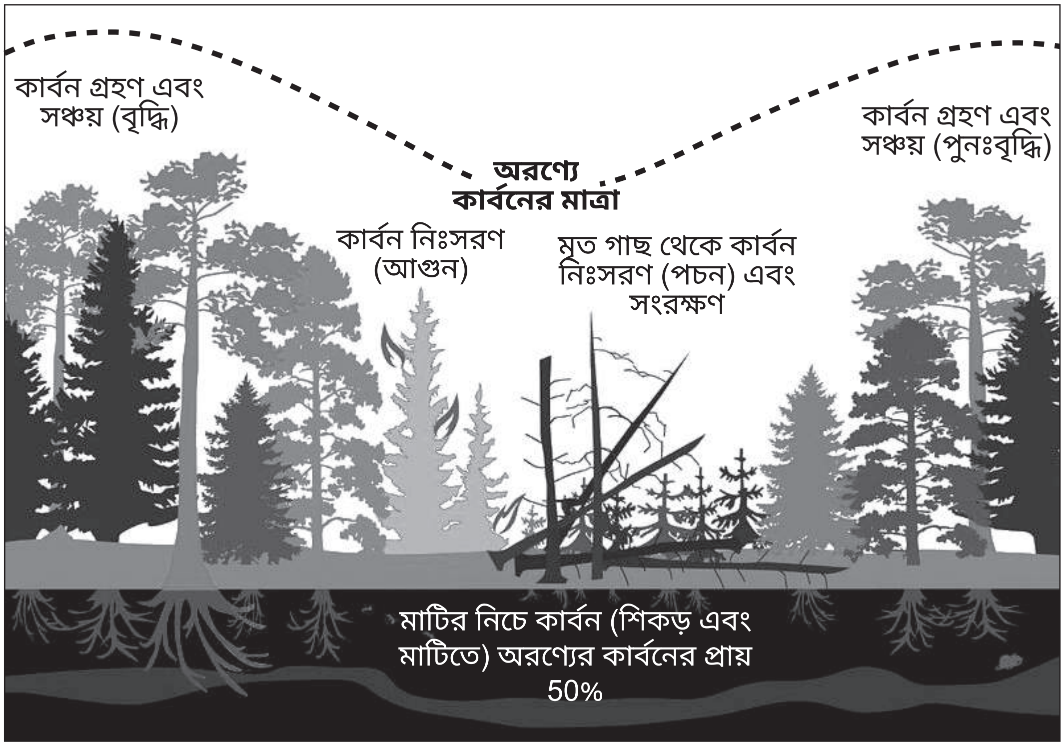
মডেলটি পৃথিবীর সিস্টেম এবং কার্বন চক্র সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়।

কার্বন চক্রের উপর বনের দাবানল এবং জীবাশ্ম জ্বালানি পোড়ানোর প্রভাব বিষয়ক মডেল



বনের গাছপালার সাথে যা ঘটছে তার উপর নির্ভর করে কার্বনের মাত্রা কীভাবে পরিবর্তিত হয় তা এই মডেলটি দেখায়।

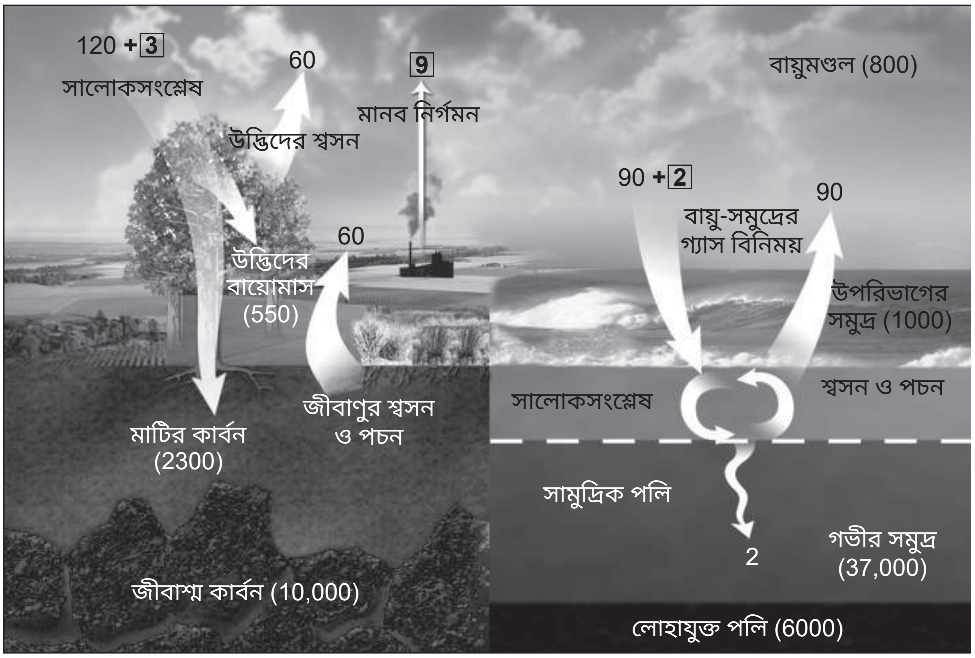
অরণ্যের কার্বন



11 বনের গাছপালার খাদ্যের জন্য শক্তি তৈরির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করুন *এবং* বায়ুমণ্ডলীয় কার্বন ডাই অক্সাইডের মাত্রা হ্রাসের জন্য এই প্রক্রিয়া কীভাবে দায়ী তা বর্ণনা করুন। [1]

নিচের মডেলটি পৃথিবীর চারটি বলয়ের মধ্য দিয়ে কার্বনের চলাচল (তীরচিহ্ন) দেখায়। সংখ্যাগুলি প্রতি বছর গিগাটন (GT)-এ বলয় থেকে প্রাকৃতিকভাবে যোগ বা অপসারণ করা কার্বনের পরিমাণ নির্দেশ করে। মোটা হরফে লেখা সংখ্যাগুলি মানুষের কার্যকলাপের ফলে যোগ করা বা অপসারণ করা কার্বনের পরিমাণ নির্দেশ করে। প্রথম বন্ধনীর সংখ্যা ( ) হল সংরক্ষিত কার্বনের পরিমাণ।

দ্রুত কার্বন-চক্রের মডেল



12 কোন বিবৃতি দিয়ে প্রাকৃতিক প্রক্রিয়া এবং মানুষের কার্যকলাপের ফলে পৃথিবীর দুটি গোলকের মাঝে কার্বনের পরিমাণগত চক্রকে সঠিকভাবে চিহ্নিত করা যায়?

(1) জীবাশ্ম কার্বন 2300 GT নির্গত করে, অন্যদিকে জীবাণু শ্বসন এবং পচন থেকে 60 GT শোষিত হয়।

(2) গভীর সমুদ্র বায়ু-সমুদ্রে গ্যাস বিনিময়ের মাধ্যমে নির্গত কার্বনের চেয়ে 36,000 GT বেশি কার্বন সঞ্চয় করে।

(3) মানুষের নির্গমন উদ্ভিদের শ্বাস-প্রশ্বাসের চেয়ে নয় গুণ বেশি কার্বন বায়ুমণ্ডলে যোগ করে, যা জীবাণুর শ্বাস-প্রশ্বাস এবং পচনের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডলে নির্গত কার্বন পরিমাণের সমান।

(4) বায়ুমণ্ডলের ত্যাগ করা এবং সমুদ্রের শোষণ করা কার্বনের পরিমাণ 92 GT, যা সমুদ্রের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডলে ফিরে আসা এবং সমুদ্রের পলি দ্বারা শোষিত কার্বনের সমান।

13 বায়ুমণ্ডলীয় কার্বন ডাই অক্সাইডের বৃদ্ধির ফলে জলবায়ু পরিবর্তন কীভাবে মানুষের কার্যকলাপকে প্রভাবিত করে তা কোন ব্যাখ্যায় বর্ণনা করা হয়েছে?

(1) স্থানীয় বায়ুমণ্ডলীয় কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণ কমাতে মানুষ দাবানলে পুড়ে যাওয়া এলাকায় আবার গাছ লাগানোর পরিমাণ বাড়িয়েছে।

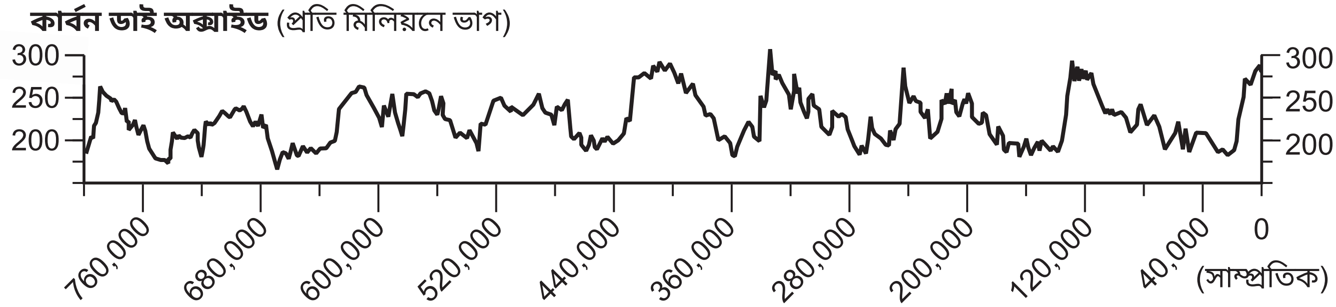
(2) বায়ুমণ্ডলীয় কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণ কমাতে মানুষ জীবাশ্ম জ্বালানীর ব্যবহারের পরিমাণ বাড়িয়েছে।

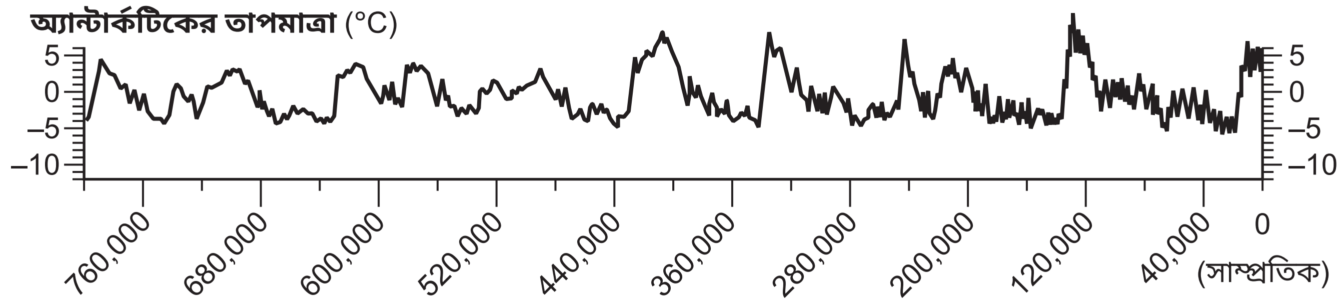
(3) উষ্ণ জলবায়ুর সাথে খাপ খাইয়ে নিতে মানুষ শীতল জলবায়ু অঞ্চলে চলে গেছে।

(4) মানুষ জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করে বনে মৃত গাছের সংখ্যা কমিয়ে এনেছে।

পৃথিবীতে অতীতে, জলবায়ুর পরিবর্তনের কারণে কার্বন চক্র পরিবর্তিত হয়েছে যা বিভিন্ন কারণের ফলে ঘটেছিল। সূর্যের শক্তির পরিবর্তন, বায়ুমণ্ডল থেকে কার্বন ডাই অক্সাইড অপসারণকারী সামুদ্রিক জীবের পরিমাণ এবং প্রধান পর্বতমালার উত্থান - এই সবকিছুই CO_2-এর তারতম্যের কারণ হয়েছে।

বরফ-কেন্দ্রিক তথ্য বায়ুমণ্ডলীয় কার্বন ডাই অক্সাইডের (বরফে আটকে থাকা বাতাস থেকে প্রতি মিলিয়ন অংশে (ppm) পরিমাপ করা হয়) এবং গত 800,000 বছরে অ্যান্টার্কটিক পৃষ্ঠের তাপমাত্রার পরিবর্তনের একটি রেকর্ড প্রদান করে, যেমনটা নিচের রেখাচিত্রতে দেখানো হয়েছে।





14 কোন দাবিটি সঠিকভাবে লেখচিত্রের তথ্যের সারসংক্ষেপ করে যে পৃথিবীর একটি প্রণালী পরিবর্তনের ফলে পৃথিবীর অন্যান্য সিস্টেম পরিবর্তিত হয়েছে?

(1) বায়ুমণ্ডলীয় CO_2 মাত্রা বৃদ্ধির ফলে একই সময়কালের মধ্যে অ্যান্টার্কটিক পৃষ্ঠের তাপমাত্রা হ্রাস পেয়েছে।

(2) গত 800,000 বছর ধরে বায়ুমণ্ডলীয় CO_2 মাত্রার তারতম্য অ্যান্টার্কটিকার পৃষ্ঠের তাপমাত্রার উপর কোনও প্রভাব ফেলেনি।

(3) বায়ুমণ্ডলীয় CO_2 মাত্রা হ্রাসের ফলে অ্যান্টার্কটিক পৃষ্ঠের তাপমাত্রাও একই সময়ে হ্রাস পেয়েছে।

(4) বায়ুমণ্ডলীয় CO_2 মাত্রা একই রয়েছে, যার ফলে গত 800,000 বছর ধরে অ্যান্টার্কটিক পৃষ্ঠের তাপমাত্রাও একই রয়েছে।

15 গত 40,000 বছর ধরে অ্যান্টার্কটিকায় আঞ্চলিক জলবায়ু পরিবর্তনের হার ব্যবহার করে, পরবর্তী 40,000 বছরে অ্যান্টার্কটিকের তাপমাত্রা কতটা পরিবর্তিত হবে তার একটি প্রমাণ-ভিত্তিক পূর্বাভাস তৈরি করুন। এই তাপমাত্রা পরিবর্তনের ফলে পৃথিবীর **একটি** সিস্টেমের উপর একটি নির্দিষ্ট সম্পর্কিত প্রভাব বর্ণনা করুন। [1]

____________________ **°C, আগামী 40,000 বছরে**

সম্পর্কিত প্রভাব: ____

____

____

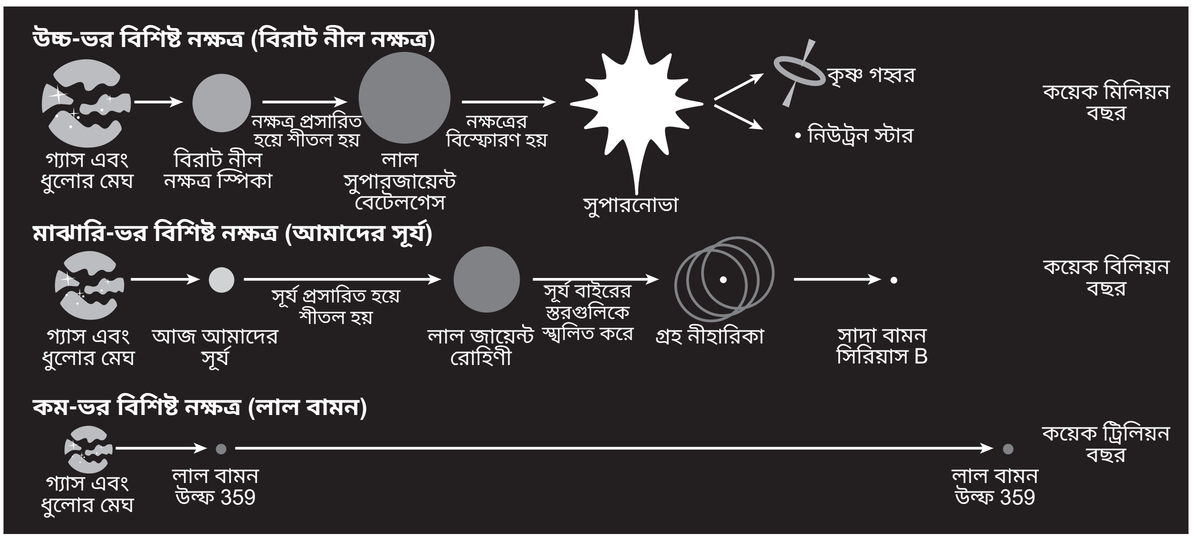
নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 16 থেকে 20 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন। কিছু প্রশ্নের জন্য ***ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞানের রেফারেন্স টেবিলের 2024 সংস্করণটি*** ব্যবহার করার প্রয়োজন হতে পারে।

নক্ষত্র এবং মহাবিষ্ফোরণ তত্ত্ব

আমাদের সূর্য 4.6 বিলিয়ন বছরের পুরনো একটি হলুদ বামন নক্ষত্র। এটি হয় মহাবিষ্ফোরণের সময় উৎপাদিত পদার্থ থেকে তৈরি হয়েছিল অথবা বৃহৎ নক্ষত্রগুলি সুপারনোভাতে পৌঁছানোর এবং বিস্ফোরণের সময় নির্গত পদার্থ থেকে তৈরি হয়েছিল। মাধ্যাকর্ষণ শক্তির কারণে এই পদার্থ, হাইড্রোজেন আকারে একটি ঘন গ্যাসীয় মেঘে সংকুচিত হয়। এই মেঘের কেন্দ্রস্থলে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়, যার ফলে দুটি হাইড্রোজেন নিউক্লিয়াস একটি হিলিয়াম নিউক্লিয়াসে মিলিত হয়। এই হিলিয়াম নিউক্লিয়াসের ভর হাইড্রোজেন নিউক্লিয়াসের ভরের চেয়ে সামান্য কম। ভরের এই পার্থক্যই নক্ষত্রের শক্তির উৎস।

নিচের মডেলটি বিভিন্ন নক্ষত্রের জীবনচক্র সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়।

বিভিন্ন নক্ষত্রের জীবনচক্রের মডেল



16 সূর্য এবং অন্যান্য নক্ষত্রের জীবনকাল নির্ধারণকারী উপাদানটি চিহ্নিত করুন। [1]

____

নিচের টেবিলে বিভিন্ন ধরনের নক্ষত্র সম্পর্কে কিছু তথ্য দেওয়া আছে। সৌর ভর হল সূর্যের তুলনায় নির্দিষ্ট নক্ষত্রের ভর।

নক্ষত্র	**সৌর ভর**	**সূর্য থেকে দূরত্ব** (আলোকবর্ষ)	**আনুমানিক জীবনকাল** (বছর)
স্পিকা	10.3	260.9	30 মিলিয়নের কম
বিটেলগুজ	16.5	548	10 মিলিয়ন
সূর্য	1.0	0	9 বিলিয়ন
অ্যালডেবারান	1.16	65	6.4 বিলিয়ন
সিরিয়াস B	0.98	8.6	0.23 বিলিয়ন
উল্ফ 359	0.09	7.86	4.1 বিলিয়ন

17 একজন ছাত্র একটি ডেটা টেবিল তৈরি করেছে যেখানে নক্ষত্রগুলি কীভাবে নিউক্লিওসিন্থেসিসের মাধ্যমে সাধারণ উপাদানগুলিকে সংশ্লেষিত করে সে সম্পর্কে তথ্য রয়েছে। কোন সারির তথ্যটি সেই নক্ষত্রের সমস্ত বৈশিষ্ট্য সঠিকভাবে চিহ্নিত করেছে?

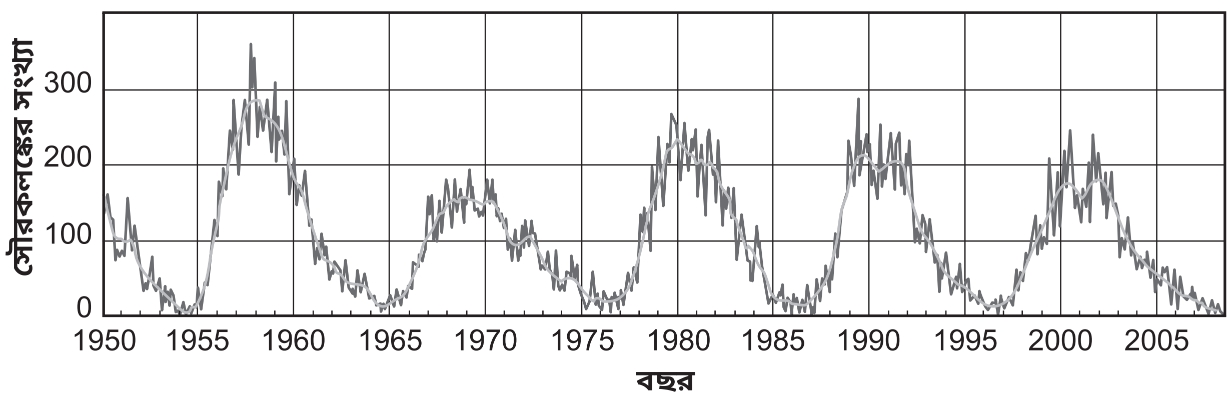
সারি	**নক্ষত্রের নাম**	**নিউক্লিওসিন্থেসিস**	**ভর**	**জীবনকাল** (বছর)
(1)	সূর্য	হাইড্রোজেন $\xrightarrow{\text{সরাসরি পরিবর্তন হয়}}$ হিলিয়াম	মাঝারি ভর	4.6 বিলিয়ন
(2)	সিরিয়াস B	কার্বন $\xrightarrow{\text{সরাসরি পরিবর্তন হয়}}$ অক্সিজেন	বেশি ভর	0.23 বিলিয়ন
(3)	অ্যালডেবারান	হিলিয়াম $\xrightarrow{\text{সরাসরি পরিবর্তন হয়}}$ কার্বন	মাঝারি ভর	6.4 বিলিয়ন
(4)	উল্ফ 359	হাইড্রোজেন $\xrightarrow{\text{সরাসরি পরিবর্তন হয়}}$ কার্বন	বেশি ভর	4.1 বিলিয়ন

সৌরকলঙ্ক বা সানস্পট হল এমন এলাকা যেখানে চৌম্বক ক্ষেত্র পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্রের চেয়ে প্রায় 2500 গুণ বেশি শক্তিশালী। এই শক্তিশালী চৌম্বক ক্ষেত্রের কারণে, চৌম্বকীয় চাপ বৃদ্ধি পায় এবং সূর্যের চারপাশের বায়ুমণ্ডলীয় চাপ হ্রাস পায়। এটি আশেপাশের এলাকার তুলনায় তাপমাত্রা কমিয়ে দেয় কারণ এটি পৃষ্ঠে নতুন অত্যন্ত-গরম গ্যাসের (প্লাজমা) প্রবাহকে বাধা দেয়।

সৌরকলঙ্ক জোড়ায় জোড়ায় দেখা যায় কারণ তারা তাদের বিপরীত দিকে চৌম্বক ক্ষেত্র নির্দেশ করে। তবে, 1645 থেকে 1715 সালের মধ্যে প্রায় শূন্য সৌরকলঙ্ক দেখা গেছিল। এই সময়কালকে মন্ডার মিনিমাম বা দীর্ঘস্থায়ী ন্যূনতম সৌরকলঙ্ক হিসাবে উল্লেখ করা হয়। কিছু বিজ্ঞানী পৃথিবীর এই সময়কালকে "ক্ষুদ্র তুষারযুগ" বলেও অভিহিত করেছেন।

নিচের রেখাচিত্রটি সৌরকলঙ্কের ফ্রিকোয়েন্সি সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়।

1950 থেকে 2008 সালের মধ্যে সৌরকলঙ্ক সংখ্যার সৌর চক্র



18 অনুচ্ছেদ এবং লেখচিত্র থেকে তথ্য ব্যবহার করে, সৌরকলঙ্কের সঠিক বর্ণনা দেয় এমন বিবৃতিগুলি শনাক্ত করতে **তিনটি** বক্সে একটি টিকচিহ্ন (✓) দিন। [1]

☐ সৌরকলঙ্কের সংখ্যা হ্রাসের ফলে পৃথিবীর তাপমাত্রা হ্রাস পায় বলে অনুমান করা হয়।

☐ প্রতি বছর সৌরকলঙ্কের সংখ্যা পরিবর্তিত হয়, যা প্রায় 11 বছরের চক্রে ঘটে।

☐ সৌরশক্তির উৎপাদন বৃদ্ধির সাথে সৌরকলঙ্কের সংখ্যা হ্রাসের সম্পর্ক রয়েছে।

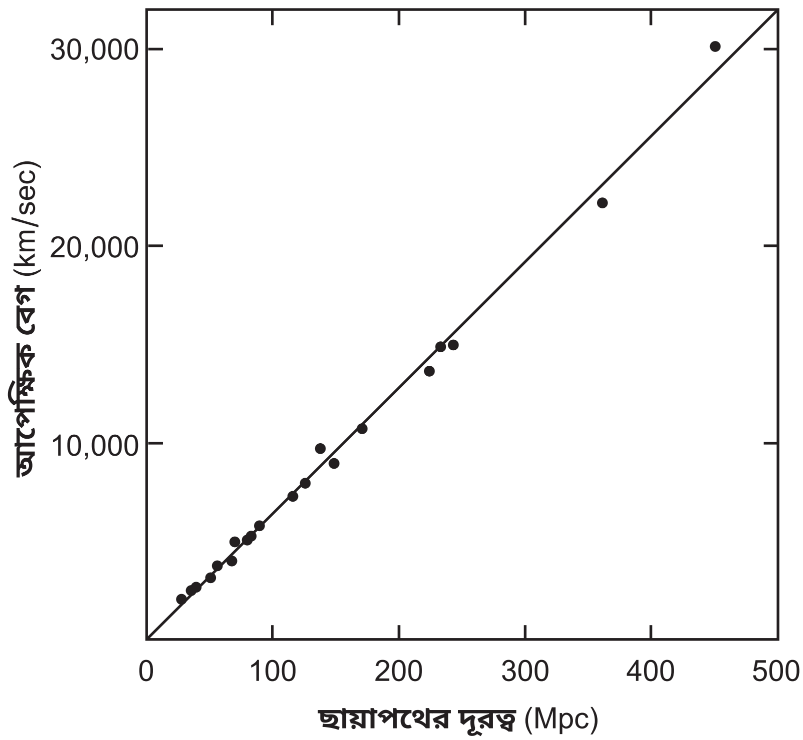
☐ 1950 সাল থেকে প্রতি বছর গড়ে সৌরকলঙ্কের সংখ্যা ক্রমাগত হ্রাস পাচ্ছে।

☐ সূর্যের পৃষ্ঠে যেসব অঞ্চলের তাপমাত্রা কম, সেগুলোকে সৌরকলঙ্ক বলা হয়।

1920-এর দশকে, এডউইন হাবল ছায়াপথের গতির অধ্যয়ন করেছিলেন। তিনি পৃথিবী থেকে পরিমাপ করা একটি ছায়াপথের বেগ (আপেক্ষিক বা রিসেশনাল বেগ) এবং পৃথিবী থেকে ছায়াপথের দূরত্বের মধ্যে একটি সম্পর্ক খুঁজে পান। এই সম্পর্কই হাবলের সূত্র হিসাবে পরিচিত। মহা বিস্ফোরণের পর থেকে মহাবিশ্ব কীভাবে পরিবর্তিত হয়েছে তা বোঝার জন্য এই সূত্রে ইঙ্গিত রয়েছে।

নিচের রেখাচিত্রটি মেগাপারসেক (Mpc) এবং তাদের আপেক্ষিক বেগে পৃথিবী থেকে বেশ কয়েকটি ছায়াপথের দূরত্ব সম্পর্কে তথ্য দেখায়।

পৃথিবী থেকে ছায়াপথের দূরত্ব এবং আপেক্ষিক বেগের মধ্যে সম্পর্ক



পৃথিবী থেকে ছায়াপথের দূরত্ব এবং আপেক্ষিক বেগের মধ্যে সম্পর্কের রেখাচিত্রটি দেখায় যে পৃথিবী থেকে ছায়াপথের দূরত্ব বৃদ্ধির সাথে সাথে একটি ছায়াপথের আপেক্ষিক বেগ ___A___ বৃদ্ধি পায়। এটি মহাবিশ্বের ___B___-এর প্রমাণ দেয় এবং যে মহাবিস্ফোরণের সময় মহাবিশ্ব প্রাথমিকভাবে ___C___ ছিল বলে ইঙ্গিত দেয়। ফলস্বরূপ, এই তথ্য থেকে বোঝা যায় যে মহাবিশ্ব ___D___ হারে পরিবর্তিত হচ্ছে।

19 নিচের কোন টেবিলটি উপরের অনুচ্ছেদে A, B, C এবং D লেবেলযুক্ত অনুপস্থিত শব্দ এবং বাক্যাংশগুলিকে সঠিকভাবে চিহ্নিত করা হয়েছে?

(1)

A	আনুপাতিকভাবে বৃদ্ধি পায়
B	প্রসারণ
C	সংকুচিত
D	একটি ত্বরিত

(3)

A	আনুপাতিকভাবে বৃদ্ধি পায়
B	প্রসারণ
C	স্ফীত
D	একটি ক্রমহ্রাসমান

(2)

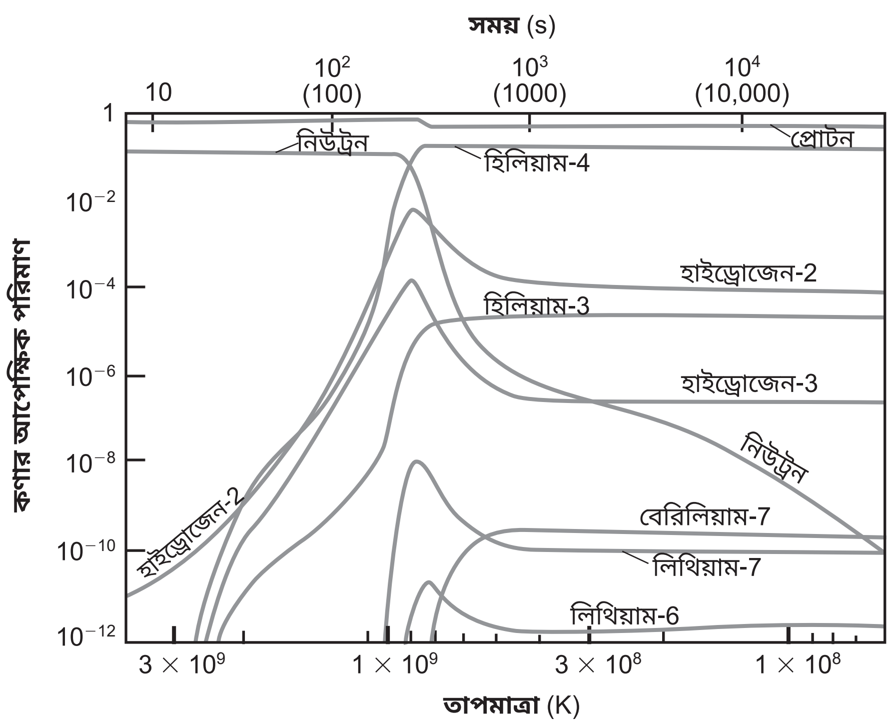
A	অ-আনুপাতিকভাবে বৃদ্ধি পায়
B	প্রসারণ
C	স্ফীত
D	একটি ধ্রুবক

(4)

A	অ-আনুপাতিকভাবে বৃদ্ধি পায়
B	প্রসারণ
C	সংকুচিত
D	একটি ত্বরিত

মহাবিস্ফোরণের ফলে কণার সৃষ্টি হয়েছিল। প্রথম কণাগুলি ছিল প্রোটন, নিউট্রনের মতো উপ-পরমাণু কণা এবং হাইড্রোজেন, হিলিয়াম, লিথিয়াম এবং বেরিলিয়ামের মতো হালকা উপাদানের নিউক্লিয়াস। নিচের রেখাচিত্রতে এই কণাগুলি সম্পর্কে কিছু তথ্য, তাদের সৃষ্টির সময় মহাবিশ্বের তাপমাত্রা এবং মহাবিস্ফোরণের পরে তাদের সৃষ্টির সময়কাল দেখানো হয়েছে।

মহাবিস্ফোরণের পরে বিভিন্ন কণার আপেক্ষিক পরিমাণ এবং মহাবিশ্বের তাপমাত্রার মধ্যে সম্পর্ক



20 *মহাবিস্ফোরণের পরে বিভিন্ন কণার আপেক্ষিক পরিমাণ এবং মহাবিশ্বের তাপমাত্রার মধ্যে সম্পর্কের* রেখাচিত্রে থাকা তথ্যের উপর ভিত্তি করে, কোন টেবিলটি মহাবিস্ফোরণ তত্ত্বের প্রমাণ হিসাবে মহাজাগতিক পদার্থের গঠন সঠিকভাবে চিহ্নিত করে?

(1)

মহাবিস্ফোরণের সূচনা থেকে	**উপস্থিত কণাগুলোর**	**তাপমাত্রা** (K)
10-100 সেকেন্ড থেকে	H এবং He কমেছে	বৃদ্ধি পেয়েছে, তারপর কমেছে

(2)

মহাবিস্ফোরণের সূচনা থেকে	**উপস্থিত কণাগুলোর**	**তাপমাত্রা** (K)
100-1000 সেকেন্ড থেকে	H বৃদ্ধি পেয়েছে তারপর হ্রাস পেয়েছে, অন্যদিকে He বৃদ্ধি পেয়েছে, তারপর স্থির রয়েছে	কমেছে

(3)

মহাবিস্ফোরণের সূচনা থেকে	**উপস্থিত কণাগুলোর**	**তাপমাত্রা** (K)
1000-10,000 সেকেন্ড থেকে	প্রোটন ও নিউট্রন কমেছে	কমেছে, তারপর বৃদ্ধি পেয়েছে

(4)

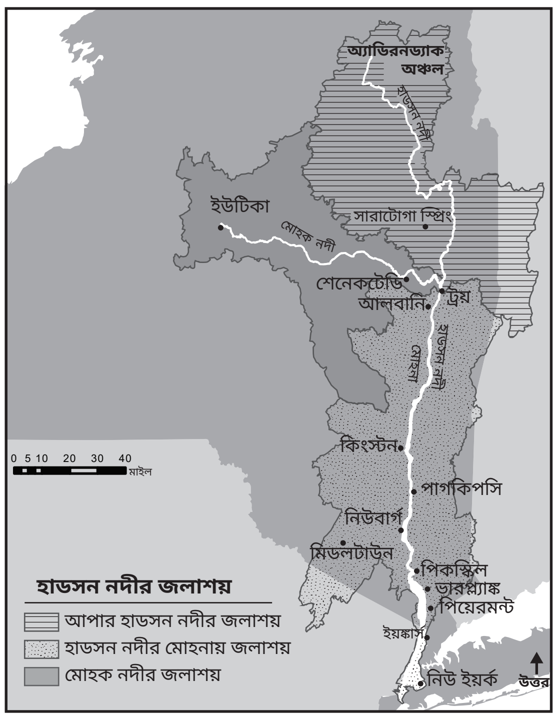
মহাবিস্ফোরণের সূচনা থেকে	**উপস্থিত কণাগুলোর**	**তাপমাত্রা** (K)
10,000 সেকেন্ডের পরে	Be এবং Li স্থির ছিল	স্থির ছিল

নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 21 থেকে 25 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন। কিছু প্রশ্নের জন্য ***ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞানের রেফারেন্স টেবিলের 2024 সংস্করণটি*** ব্যবহার করার প্রয়োজন হতে পারে।

নিউ ইয়র্ক স্টেটের হাডসন নদী

নিউ ইয়র্ক স্টেটের হাডসন নদীর জলাধার প্রায় 1340 বর্গ মাইল জুড়ে রয়েছে এবং এটি তিনটি ভিন্ন জলাধারকে অন্তর্ভুক্ত করে: মোহক নদী, হাডসন নদীর মোহনা এবং আপার হাডসন নদীর জলাধার। হাডসন নদী অ্যাডিরনড্যাকস থেকে নিউ ইয়র্ক সিটি পর্যন্ত প্রায় 325 মাইল দক্ষিণে প্রবাহিত হয়। নিউ ইয়র্ক সিটির ট্রয় থেকে নিউ ইয়র্ক বন্দর পর্যন্ত 153-মাইল-বিভাগটি হল একটি জোয়ার-ভাটার মোহনা। এখানে, নদীর দক্ষিণে প্রবাহিত মিষ্টি জল আটলান্টিক মহাসাগর থেকে আসা লবণাক্ত জলের সাথে মিলিত হয়। মোহনায় ঢোকা সমুদ্রের জলের অগ্রভাগকে লবণাক্ত অঞ্চল বলা হয়। জোয়ার, আবহাওয়া এবং ঋতুর সাথে লবণাক্ত অঞ্চলটি পরিবর্তিত হয়। যখন ভারী বৃষ্টি হয়, তখন হাডসন নদীতে আরও মিষ্টি জল প্রবাহিত হয়। যেসব শহর ও শহরতলী হাডসন নদী থেকে তাদের পানীয় জল সংগ্রহ করে তারা লবণাক্ততার প্রতি সাবধানতার সাথে নজর রাখে, কারণ এটি পানীয় জলের গুণমানকে প্রভাবিত করে।

হাডসন নদীর জলাশয়



21 হাডসন নদীর তীরে ভারী বৃষ্টিপাতের ফলে লবণাক্ত অঞ্চলের অবস্থান কীভাবে প্রভাবিত হবে তা বর্ণনা করুন। [1]

লবণাক্ত অঞ্চলের অবস্থান HRM (হাডসন রিভার মাইল) এককে পরিমাপ করা হয়। হাডসন রিভার মাইল 0 নিউ ইয়র্ক সিটির ম্যানহাটনের দক্ষিণ প্রান্তে অবস্থিত।

নিচের টেবিলগুলি দুটি ভিন্ন তারিখে নিউ ইয়র্ক সিটির উত্তরে বেশ কয়েকটি জায়গার হাডসন নদী তীরের লবণাক্ততা সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়। লবণাক্ততা প্রতি লিটার জলে ক্লোরাইডের মিলিগ্রামে (mg/L) পরিমাপ করা হয়, এবং লবণাক্ত অঞ্চলটি এমন স্থানে অবস্থিত যেখানে লবণাক্ততা 100 mg/L।

হাডসন নদীর লবণাক্ততা: 6 অক্টোবর, 2004

অবস্থান	নিউ ইয়র্ক সিটি	ইয়ঙ্কার্স	পিয়েরমন্ট	বিয়ার মাউন্ট	কোল্ড স্প্রিং	আলস্টার
লবণাক্ততা (mg/L)	1805	1162	300	50	47	34
HRM	7	18	25	46	55	97

হাডসন নদীর লবণাক্ততা: 12 অক্টোবর, 2006

অবস্থান	নিউ ইয়র্ক সিটি	ইয়ঙ্কার্স	পিয়েরমন্ট	ভারপ্ল্যাঙ্ক	কোল্ড স্প্রিং	পাগকিপসি	আলস্টার
লবণাক্ততা (mg/L)	7362	4041	3177	830	50	30	64
HRM	7	18	25	41	55	76	97

22 একজন শিক্ষার্থী দাবি করছে যে আবহাওয়ার কারণে লবণাক্ত অঞ্চলের অবস্থান ক্রমাগত পরিবর্তিত হচ্ছে। নিচের কোন টেবিলটি 6 অক্টোবর, 2004 এবং 12 অক্টোবর, 2006 তারিখে লবণাক্ত অঞ্চলের মধ্যে অবস্থিত দুটি স্থানকে সঠিকভাবে চিহ্নিত করে শিক্ষার্থীদের দাবিকে সমর্থন করে?

(1)

6 অক্টোবর, 2004	পিয়েরমন্ট এবং বিয়ার মাউন্টেন
12 অক্টোবর, 2006	পাগকিপসি এবং আলস্টার

(2)

6 অক্টোবর, 2004	পিয়েরমন্ট এবং বিয়ার মাউন্টেন
12 অক্টোবর, 2006	ভারপ্ল্যাঙ্ক এবং কোল্ড স্প্রিং

(3)

6 অক্টোবর, 2004	ইয়ঙ্কার্স এবং পিয়েরমন্ট
12 অক্টোবর, 2006	ভারপ্ল্যাঙ্ক এবং কোল্ড স্প্রিং

(4)

6 অক্টোবর, 2004	নিউ ইয়র্ক সিটি এবং ইয়ঙ্কার্স
12 অক্টোবর, 2006	ইয়ঙ্কার্স এবং পিয়েরমন্ট

হাডসন নদীর তীরে লবণাক্ত জল বৃদ্ধি পাওকিপসির মতো সম্প্রদায়ের পানীয় জলের গুণমানকে প্রভাবিত করতে পারে, যারা পানীয় জলের উৎস হিসেবে নদীর মিষ্টি জল ব্যবহার করে। এই কারণে, দুটি ভিন্ন পরিবেশগত দল নদীর লবণাক্ত অঞ্চলকে সতর্কতার সাথে পর্যবেক্ষণ করে।

যেহেতু নিউ ইয়র্ক স্টেটের 10 কোটিরও বেশি মানুষ বিশুদ্ধ পানীয় জলের জন্য হাডসন নদীর উপরই নির্ভর করে, তাই উভয় পরিবেশগত দল লবণের বৃদ্ধি মূল্যায়ন করার জন্য এবং পানীয় জল গ্রহণের সময় লবণের অনুপ্রবেশ আটকানোর জন্য একটি পরিকল্পনা তৈরি করেছে।

এই $400,000 এর পরিকল্পনায় আগামী 35 বছরে লবণাক্ত অঞ্চলে লবণ বৃদ্ধির পর্যবেক্ষণ এবং মূল্যায়ন করার জন্য একটি বাজেট রয়েছে। এই বাজেটের দুটি ভাগকে নিচে সংক্ষেপে দেওয়া হল:

- স্রোত এবং নদী প্রবাহের ডেটা ব্যবহার করে, 2025–2075 সালের মধ্যে লবণাক্ত অঞ্চলের জায়গাগুলির অনুমান করতে $250,000 বরাদ্দ করা হয়েছে।
- বেশ কয়েকটি জল শোধনাগারের জন্য নিরাপদ পানীয় জল বজায় রাখার জন্য একটি সক্রিয় কর্ম পরিকল্পনা তৈরির জন্য $150,000 বরাদ্দ করা হয়েছে।

23 পরিবেশগত দলগুলির তৈরি পরিকল্পনায় থাকা প্রমাণের ভিত্তিতে, মিষ্টি জলের প্রাপ্যতা হাডসন নদীর তীরবর্তী সম্প্রদায়গুলিকে কীভাবে প্রভাবিত করবে তা কোন ব্যাখ্যায় সঠিকভাবে বর্ণনা করা হয়?

(1) আগামী 50 বছরে লবণাক্ততা কমে যাওয়ায় হাডসন নদীর তীরবর্তী শহরগুলিকে বিকল্প পানীয় জলের উৎস খুঁজে পেতে যথেষ্ট পরিমাণ অর্থ ব্যয় করতে হবে।

(2) আগামী 50 বছর ধরে হাডসন নদীর তীরবর্তী শহরগুলিকে লবণাক্ত অঞ্চল পর্যবেক্ষণের জন্য $400,000 ব্যয় করতে হবে।

(3) যেসব সম্প্রদায় হাডসন নদীকে পানীয় জলের উৎস হিসাবে ব্যবহার করে, তারা লবণাক্ততা পর্যবেক্ষণ করতে এবং প্রয়োজনে জল শোধনাগারে জল বিশুদ্ধ করার পরিকল্পনা তৈরি করতে $400,000 ব্যয় করবে।

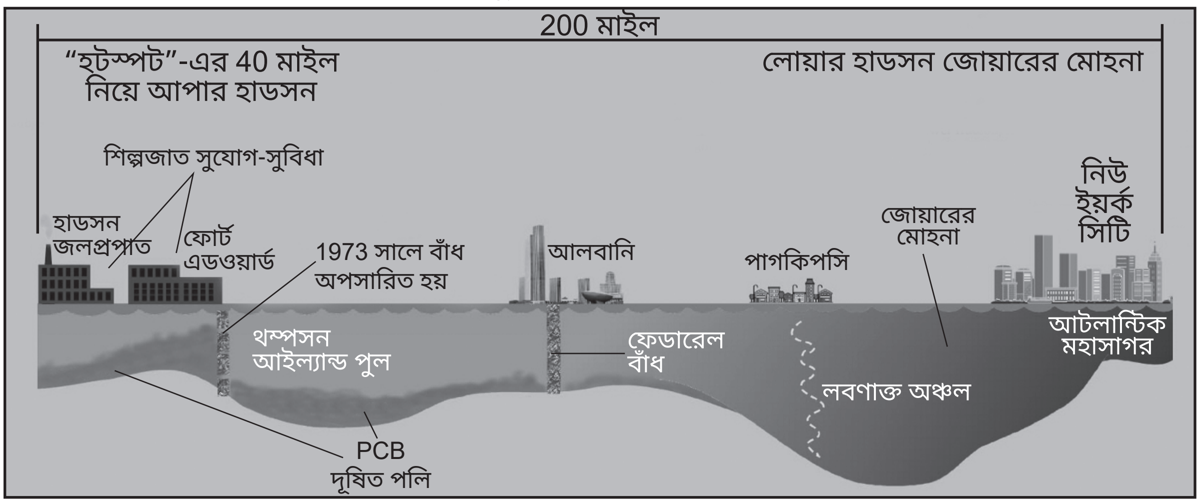
(4) যেসব সম্প্রদায় হাডসন নদীকে পানীয় জলের উৎস হিসাবে ব্যবহার করে, তাদের লবণাক্ততার প্রভাব তাদের পানীয় জলের উপর পড়বে কিনা তা অনুমান করার জন্য $150,000 খরচ করতে হবে।

হাডসন নদীর তীরবর্তী বাসিন্দারা কেবলমাত্র লবণাক্ত অঞ্চলের অবস্থান এবং পানীয় জলের মানের উপর নদীর প্রভাবজনিত সমস্যার মুখোমুখি হয় না।

1947 থেকে 1977 সালের মধ্যে, যেসব শিল্প অগ্নি প্রতিরোধ এবং তেল নিরোধক যন্ত্র তৈরি করে, যাদেরকে PCB (পলিক্লোরিনেটেড বাইফিনাইল) বলা হয়, সেগুলো মানুষ এবং নদীর জীবনের জন্য বিষাক্ত বলে প্রমাণিত হয়েছিল। ততক্ষণে, আলবানীর উত্তরে অবস্থিত এই শিল্প থেকে আনুমানিক 1.3 মিলিয়ন পাউন্ড PCB নদীতে ফেলে হয়ে গেছে। একবার নদীতে প্রবেশের পর, রাসায়নিক পদার্থগুলি নদীর তলদেশে এবং নদীর তীরে পলির সাথে মিশে যায়। 1973 সালে আপার হাডসনে একটি বাঁধ অপসারণের ফলে প্রচুর পরিমাণে আরও দূষিত পলি নির্গত হয়।

1984 সালে, এনভায়রনমেন্টাল প্রোটেকশন এজেন্সি (EPA) নদীর 200 মাইল প্রসারিত অংশকে ফেডারেল সুপারফান্ড সাইট হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করে, যা নদীর পলি থেকে PCB অপসারণের জন্য প্রয়োজন ছিল। 2009 থেকে 2015 সালের মধ্যে ড্রেজিংয়ের মাধ্যমে আলবানীর উত্তরে 40 মাইল বিস্তৃত এলাকাকে "হট স্পট" হিসেবে আখ্যায়িত করা হয়েছিল যেখানে PCB মিশ্রিত দূষিত পলি অপসারণ করা হয়েছিল। নিচের মডেলটি হাডসন নদীর PCB সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়।

হাডসন নদীর PCB সুপারফান্ড সাইট: 200-মাইল প্রসারণ

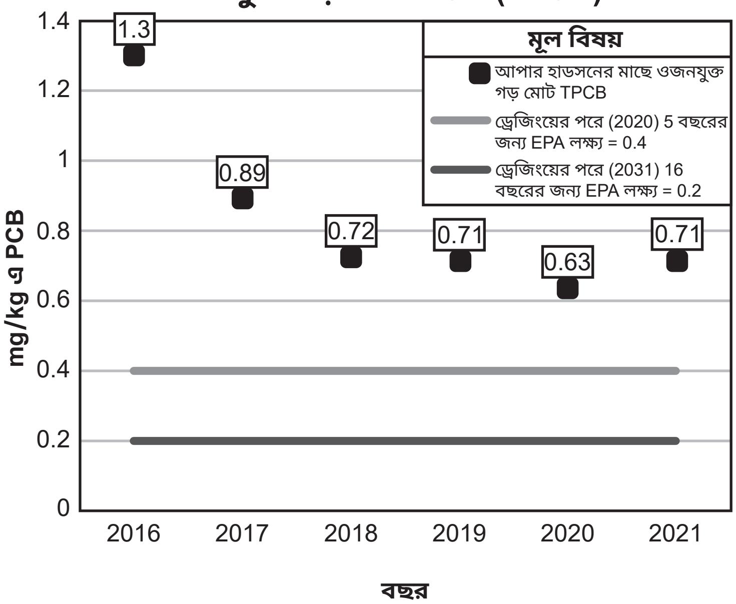


(স্কেল অনুসারে অঙ্কিত নয়)

দূষিত মাছ খাওয়ার ফলে মানুষ সবচেয়ে বেশি PCB-এর সংস্পর্শে আসে। আপার হাডসন নদীর PCBগুলি 70 বছর ধরে উপস্থিত রয়েছে এবং মাছের পেটে জমা হয়েছে।

EPA আপার হাডসন নদী থেকে তোলা মাছ না খাওয়ার একটি পরামর্শ জারি করেছে। 2002 সালে, EPA 2020 এবং 2031 সালের মধ্যে মাছের পেটে PCB ঘনত্বের লক্ষ্যমাত্রা গ্রহণ করে। নিচের লেখচিত্রটি আপার হাডসন নদী থেকে নেওয়া মাছের পেটে PCB ঘনত্ব এবং এই লক্ষ্যগুলি দেখায়।

EPA-এর লক্ষ্যমাত্রার তুলনায় 2016 থেকে 2021 সাল পর্যন্ত আপার হাডসনের মাছে ওজনযুক্ত গড় মোট PCB (TPCB)



24 মডেল এবং রেখাচিত্রের উপর ভিত্তি করে, হাডসন নদীর মাছে *সবচেয়ে বড়* PCB মাত্রা হ্রাসের কারণ হবে বলে কোনটিকে পরবর্তী যৌক্তিক সমাধান হিসাবে নির্ধারণ করা যায়?

(1) কিছুই না করে নদীকে স্বাভাবিকভাবে PCBগুলিকে আটলান্টিক মহাসাগরে সরিয়ে নিয়ে যেতে দেওয়া।

(2) নদী থেকে স্থায়ীভাবে দূষক অপসারণের জন্য এখনও পলিতে PCB আছে এমন আরও এলাকা ড্রেজ করা।

(3) অতীতে যেখানে বাঁধ ছিল সেখানে আরও বড় একটি বাঁধ তৈরি করা যাতে দূষিত পলি নিচের দিকে বয়ে যাওয়ার আগেই বেশিরভাগ PCB আটকানো যায়।

(4) তুলনায় বড় মাছ প্রজননের ব্যবস্থা করা যাতে জল এবং পলি থেকে PCBগুলি সরানো যায়।

25 কীভাবে রেখাচিত্রটি এই দাবিকে সমর্থন করে যে হাডসন নদীর ড্রেজিং EPA লক্ষ্যমাত্রার তুলনায় মাছে PCB মাত্রা কমাতে আংশিকভাবে কার্যকর হয়েছে তা ব্যাখ্যা করুন। [1]

নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 26 থেকে 30 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন। কিছু প্রশ্নের জন্য ***ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞানের রেফারেন্স টেবিলের 2024 সংস্করণটি*** ব্যবহার করার প্রয়োজন হতে পারে।

আমাদের সৌরজগতের উৎপত্তি

সূর্য এবং সৌরজগতের আটটি গ্রহ একই সময়ে গঠিত হয়েছে। তাদের গঠনের প্রমাণ সমগ্র সৌরজগত জুড়ে পাওয়া যায়। সৌরজগত কীভাবে গঠিত হয়েছিল এবং এর প্রাথমিক ইতিহাস নির্ধারণ করতে বিজ্ঞানীরা গ্রহ, উল্কা এবং পৃথিবীর ডেটা ব্যবহার করেছেন। নিচের ডেটা টেবিলে আটটি গ্রহের জন্য কিছু তথ্য তালিকাভুক্ত করা হয়েছে।

সৌরজগত সম্পর্কে ডেটা

গ্রহের প্রকার	নাম	চাঁদের সংখ্যা
শিলাময় গ্রহ	বুধ	0
	শুক্র	0
	পৃথিবী	1
	মঙ্গল	2
অতিকায় গ্রহ	বৃহস্পতি	80 (প্রায়)
	শনি	83 (প্রায়)
	ইউরেনাস	24
	নেপচুন	14

26 কোন বিবৃতিটি নিজেদের গঠনের প্রাথমিক ইতিহাসের ফলে সৌরজগতের শিলাময় গ্রহ এবং অতিকায় গ্রহের মধ্যে পার্থক্যকে সর্বোত্তমভাবে বর্ণনা করে?

(1) অতিকায় গ্রহের চেয়ে শিলাময় গ্রহের বিবর্তনের সময়কাল বেশি এবং চাঁদের সংখ্যা কম থাকে।

(2) শিলাময় গ্রহের ঘনত্ব বেশি এবং অতিকায় গ্রহের চেয়ে বিবর্তনের সময়কাল বেশি।

(3) শিলাময় গ্রহের ব্যাস বড় এবং অতিকায় গ্রহগুলির তুলনায় সূর্যের কাছাকাছি থাকে।

(4) অতিকায় গ্রহের চেয়ে শিলাময় গ্রহের ব্যাস ছোট এবং ঘনত্ব বেশি।

27 কোন মানটি শনির বিবর্তন কাল নিয়ে সবচেয়ে সঠিক অনুমান হবে?

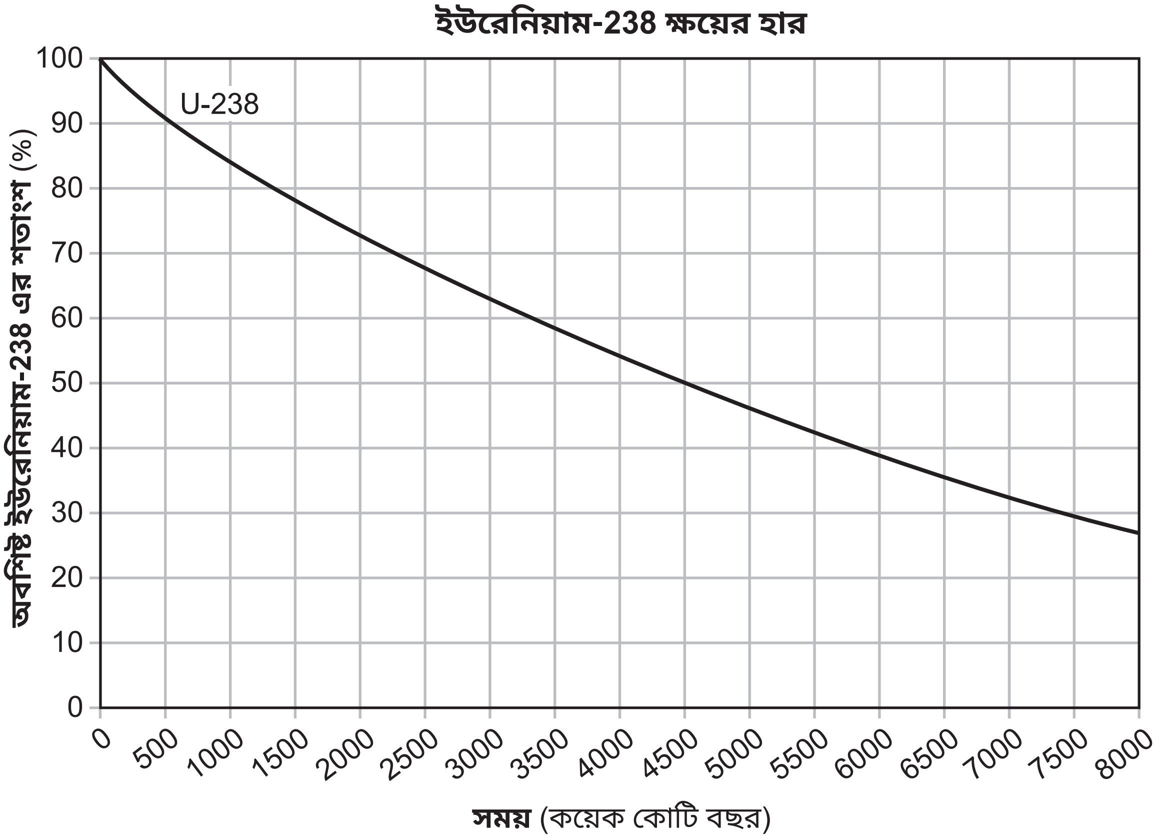
(1) 5358 ধরিত্রী দিবস

(2) 10,759 ধরিত্রী দিবস

(3) 23,560 ধরিত্রী দিবস

(4) 28,286 ধরিত্রী দিবস

পৃথিবীতে পতিত উল্কাপিণ্ড আমাদের সৌরজগত এবং আমাদের গ্রহের ইতিহাস পুনর্গঠনে সহায়তা করেছে। পতিত উল্কাপিণ্ড থেকে নেওয়া নমুনাগুলিতে অ্যাবসোলিউট ডেটিং কৌশল ব্যবহার করে বয়সের তারিখ দেওয়া হয়েছে যা পৃথিবীতে পাওয়া নমুনাগুলিতে ইউরেনিয়াম-238 এর তুলনায় ক্ষয়প্রাপ্ত পণ্যের পরিমাণ পরিমাপ করে। নিচের রেখাচিত্রটি ইউরেনিয়াম-238 সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়।

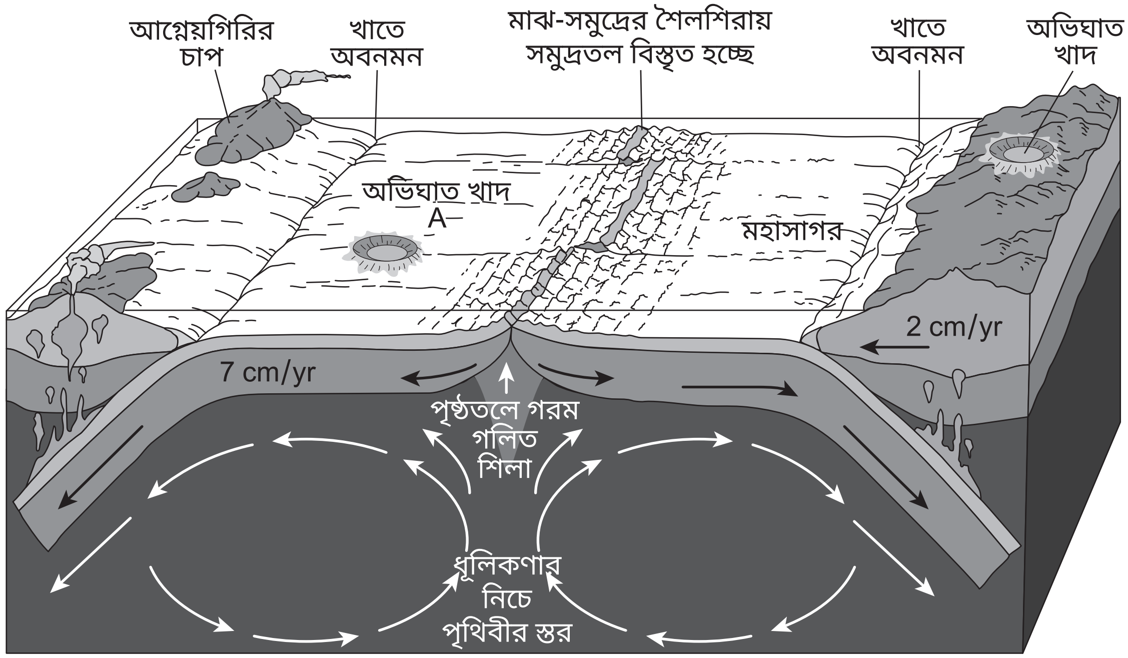


28 একটি উল্কাপিণ্ডের নমুনা পরীক্ষা করে দেখা গিয়েছিল যে তাতে 50% ইউরেনিয়াম-238 আছে। পৃথিবী কখন গঠিত হয়েছিল সে সম্পর্কে যুক্তি স্থাপন করতে কীভাবে উল্কাপিণ্ডের রেডিওমেট্রিক ডেটিং ব্যবহার করা যেতে পারে তা নিয়ে একটি দাবি করতে রেখাচিত্র থেকে প্রমাণ ব্যবহার করুন। [1]

পৃথিবীর ইতিহাস জুড়ে, এইসমস্ত উল্কা মহাদেশীয় এবং সমুদ্রের ভূত্বকের উপরিভাগে অভিঘাত খাদ সৃষ্টি করেছে। তবে, পৃথিবী পৃষ্ঠে নিশ্চিত হওয়া প্রায় 200টি খাদের মধ্যে মাত্র 20টি সামুদ্রিক ভূত্বকের মধ্যে অবস্থিত। এটি আশ্চর্যজনক কারণ পৃথিবীর পৃষ্ঠের প্রায় 70% জলে আবৃত। বিজ্ঞানীরা এর থেকে পরামর্শ দিয়েছেন যে সমুদ্রের ভূত্বকের উপর পর্যবেক্ষণ করা অভিঘাত খাদ সম্পর্কে প্রমাণের অভাব পৃথিবীর প্লেটের গতিবিধিতে একটি ভূমিকা পালন করতে পারে।

সামুদ্রিক এবং মহাদেশীয় ভূত্বকের গতিবিধির আনুমানিক হার মডেলটিতে cm/yr-এ নির্দেশিত হয়েছে। দুটি অভিঘাত খাদকে লেবেলযুক্ত করা হয়েছে।

টেকটোনিক প্ল্যাট নড়াচড়ার মডেল



(স্কেল অনুসারে অঙ্কিত নয়)

29 কেন অভিঘাত খাদ A-এর অভিঘাত খাদ B-এর মতো দীর্ঘসময় সংরক্ষিত হওয়ার সম্ভাবনা *নেই*তা কোন বিবৃতিটি সবচেয়ে নিখুঁতভাবে নির্দিষ্ট করে?

(1) অভিঘাত খাদ A দ্রুত চলমান সমুদ্রিক ভূত্বকের উপর অবস্থিত এবং সাবডাকশন বা অধোগমনের কারণে ধ্বংসপ্রাপ্ত হবে।

(2) অভিঘাত খাদ A ধীরে চলমান সমুদ্রিক ভূত্বকের উপর অবস্থিত এবং অভিঘাত খাদ B-এর আগেই সাবডাকশন বা অধোগমনের কারণে ধ্বংসপ্রাপ্ত হবে।

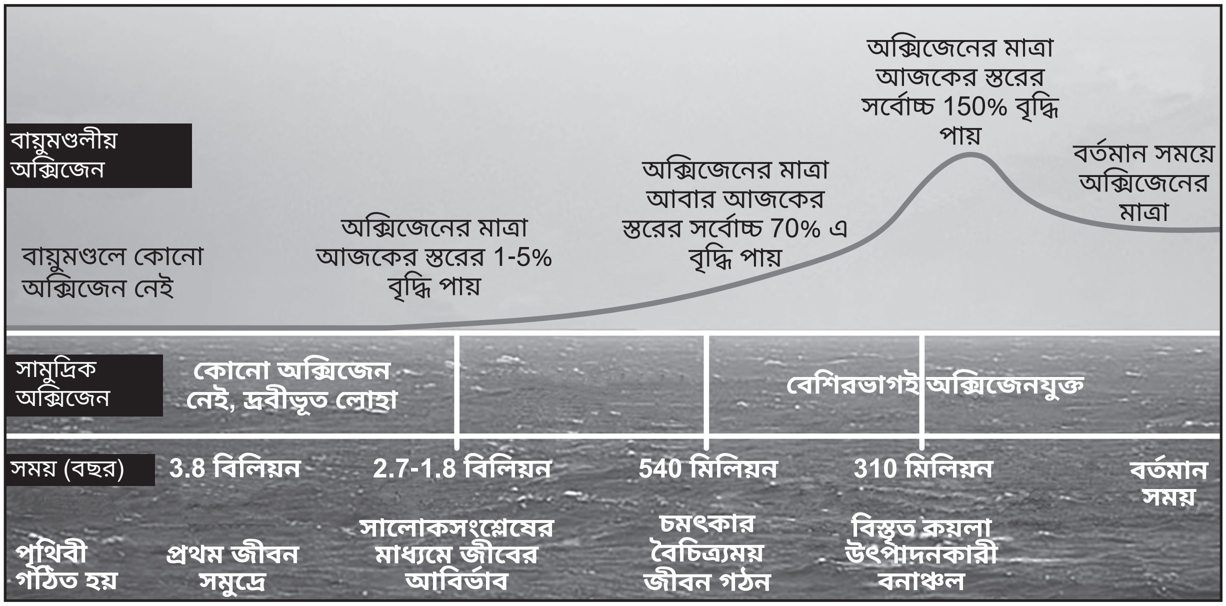
(3) অভিঘাত খাদ A মধ্য-সমুদ্রের শৈলশিরায় গরম গলিত শিলার ফলে ধ্বংসপ্রাপ্ত হবে।

(4) অভিঘাত খাদ A কাছাকাছি আগ্নেয়গিরি থেকে অগ্ন্যুৎপাত ফলে ধ্বংসপ্রাপ্ত হবে।

আর্থ সিস্টেম স্বতন্ত্রভাবে কাজ করে না। উদাহরণস্বরূপ, সমুদ্রের তাপমাত্রার পরিবর্তন বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রাকে প্রভাবিত করতে পারে। পৃথিবীর প্রারম্ভিক ইতিহাসে অনুরূপ একটি সহবিবর্তন প্রক্রিয়া ঘটেছিল যখন অক্সিজেনের মাত্রা পৃথিবীর মহাসাগর থেকে বায়ুমণ্ডলে স্থানান্তরিত হয়েছিল।

নিচের মডেলটি পৃথিবীর মহাসাগর এবং বায়ুমণ্ডল সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়।

পৃথিবীর ইতিহাস জুড়ে অক্সিজেনের মাত্রা পরিবর্তনের মডেল



30 পৃথিবীর মহাসাগর এবং বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেনের মাত্রা পরিবর্তন করার প্রক্রিয়াটি শনাক্ত করুন। তারপর, প্রমাণের উপর ভিত্তি করে একটি যুক্তি তৈরি করুন, যা বর্ণনা করে কীভাবে পৃথিবীর মহাসাগর এবং বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেনের মাত্রা পরিবর্তিত হয় *এবং* কীভাবে এই পরিবর্তনগুলি পৃথিবীর দুটি গোলকের জীবনের সহবিবর্তনের দিকে পরিচালিত করে। [1]

প্রক্রিয়া: ___________________________________

প্রমাণ সহ বিবৃতি: ___________________________________

____

____

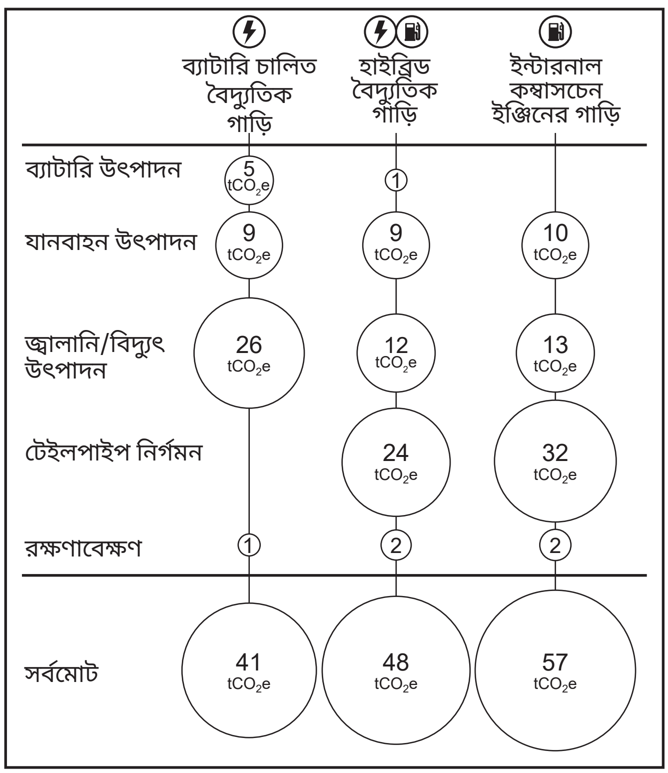
নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 31 থেকে 35 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন। কিছু প্রশ্নের জন্য ***ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞানের রেফারেন্স টেবিলের 2024 সংস্করণটি*** ব্যবহার করার প্রয়োজন হতে পারে।

লিথিয়াম খনন এবং তার ব্যবহার

লিথিয়াম একটি অত্যন্ত প্রতিক্রিয়াশীল ক্ষারীয় ধাতু যা লুব্রিকেন্ট, ফার্মাসিউটিক্যালস, গ্লাস এবং রিচার্জেবল ব্যাটারি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। লিথিয়ামের চাহিদা বেড়েছে কারণ প্রায়ই ফোন, ল্যাপটপ এবং বৈদ্যুতিক গাড়ির মতো আধুনিক ইলেকট্রনিক্সে লিথিয়াম ব্যবহৃত হয়। কাজ চলাকালীন সময়, একটি ব্যাটারিচালিত বৈদ্যুতিক গাড়ি শূন্য টেলপাইপ নির্গমন করে।

নিচের ইনফোগ্রাফিকে তিনটি ভিন্ন ধরনের গাড়ির কার্যকালে তাদের উৎপাদন এবং ব্যবহারের সাথে সম্পর্কিত নির্গমনের গড় পরিমাণ সংক্ষেপে দেওয়া হয়েছে, যা কার্বন ডাই অক্সাইডের (tCO_2e) টনে পরিমাপ করা হয়।

বিভিন্ন ধরনের যানবাহনের উৎপাদন এবং ব্যবহারের সাথে সম্পর্কিত জীবনচক্রের নির্গমন



31 ইনফোগ্রাফিক থেকে সেই গাড়ির ধরনটি শনাক্ত করুন যা পরিবেশের উপর ***সবচেয়ে কম*** নেতিবাচক প্রভাব ফেলে। ইনফোগ্রাফিক থেকে প্রমাণ দিয়ে আপনার প্রতিক্রিয়া ন্যায্যতা প্রতিপাদন করুন। [1]

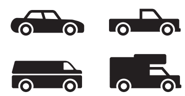
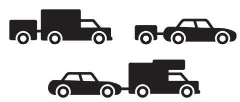
যানবাহনের ধরন: ______________________________

প্রমাণ: ____

____

নিচের ডেটা টেবিলটি নিউ জার্সি থেকে পোর্ট অথরিটি ব্রিজ এবং টানেলের মধ্য দিয়ে নিউ ইয়র্ক সিটিতে প্রবেশকারী মোটরচালকদের জন্য প্রস্তাবিত টোল হারের সংক্ষিপ্ত বিবরণ দেয়। গ্রিন পাস ডিসকাউন্টের যোগ্য যানবাহনগুলির মধ্যে প্লাগ-ইন হাইব্রিড বৈদ্যুতিক গাড়ি এবং ব্যাটারিচালিত বৈদ্যুতিক গাড়ি অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।

নিউ জার্সি থেকে নিউ ইয়র্ক সিটিতে প্রবেশকারী মোটরচালকদের জন্য ব্রিজ এবং টানেল টোল

ক্লাস	**যানবাহনের প্রকার**	**অ্যাক্সেলের সংখ্যা**	**ব্যস্ততা কম থাকা সময়ে টোল** কেবলমাত্র পূর্বমুখী টোল	**ব্যস্ততম সময়ে টোল** কেবলমাত্র পূর্বমুখী টোল
1	**দুটি অ্যাক্সেল এবং পিছনের একটি চাকাযুক্ত যানবাহন** (পিছনের একটি চাকাযুক্ত দুই অ্যাক্সেলের বিনোদনমূলক যানবাহন, যার টোতে কোনও অতিরিক্ত অ্যাক্সেল নেই) 	2	$12.75	$14.75
7	**ট্রেলার সমেত ক্লাস 1 বা 11 (ক্লাস 1 বিনোদনমূলক যানবাহন সহ)** (ন্যূনতম তিনটি একক চাকার অ্যাক্সেল) 	3 এবং তার বেশি	$24.25 উপরন্তু বাড়তি অ্যাক্সেল প্রতি $11.50	$26.25 উপরন্তু অতিরিক্ত অ্যাক্সেল প্রতি $11.50
ডিসকাউন্টের প্ল্যান (নথিভুক্তি প্রয়োজন)	**গ্রিন পাস** কম-নির্গমন বিশিষ্ট ক্লাস 1 যানবাহন যোগ্যতাসম্পন্ন	2	$9.25 উপরন্তু অতিরিক্ত অ্যাক্সেল প্রতি $11.50	$14.75 উপরন্তু অতিরিক্ত অ্যাক্সেল প্রতি $11.50
	গ্রিন পাস কম-নির্গমন বিশিষ্ট ক্লাস 7 যানবাহন যোগ্যতাসম্পন্ন	2	$20.75 উপরন্তু অতিরিক্ত অ্যাক্সেল প্রতি $11.50	$26.25 উপরন্তু অতিরিক্ত অ্যাক্সেল প্রতি $11.50

32 নিউ ইয়র্ক সিটিতে প্রবেশকারী যানবাহনগুলি একটি ঘনবসতিপূর্ণ শহুরে এলাকার বাতাসকে দূষিত করে। ব্যস্ততম সময়ে গ্রীন পাস টোল রেটের যোগ্যতা অর্জনকারী ক্লাস 1 এবং ক্লাস 7 গাড়ি চালান এমন মোটরচালকদের অর্থনৈতিক সুবিধা বর্ণনা করুন। এছাড়াও, পোর্ট অথোরিটির টোল পরিকল্পনা মাধ্যমে কীভাবে সমাজের চাহিদা এবং প্রয়োজন প্রভাবিত হয় তা নিয়ে আলোচনা করুন। [1]

অর্থনৈতিক সুবিধা: ____________________

____

সমাজের চাহিদা এবং প্রয়োজন: ____________________

____

____

লিথিয়াম বর্তমানে ভূপৃষ্ঠের খনি বা ভূগর্ভস্থ ব্রাইন রিজার্ভার থেকে পাওয়া যায়। উন্মুক্ত পিট খনি থেকে নিষ্কাশিত লিথিয়াম আকরিক জীবাশ্ম জ্বালানী পোড়ানো ভাটিতে শুকানো হয়। বাষ্পীভবন হওয়া পুকুর এবং সৌর শক্তি ভূগর্ভস্থ ব্রাইন রিজার্ভার পদ্ধতি ব্যবহার করে বিভিন্ন লবণের উচ্চ ঘনত্ব থাকা লবণাক্ত জল থেকে লিথিয়াম সংগ্রহ করে। নিচের টেবিলে দুই ধরনের খনন পদ্ধতি সম্পর্কে কিছু তথ্য দেওয়া আছে।

	খনন পদ্ধতি	
	খনি	**ব্রাইন রিজার্ভার পদ্ধতি**
কার্বন ডাই অক্সাইড নির্গমন (প্রতি 1000 কেজি লিথিয়ামে)	15,000 কেজি	5000 কেজি
জলের ব্যবহার (প্রতি 1000 কেজি লিথিয়ামে)	170 m^3	469 m^3
জমির ব্যবহার (প্রতি 1000 কেজি লিথিয়ামে)	464 m^2	3124 m^2

33 নিচের কোন টেবিলটি সঠিকভাবে খনন বা ব্রাইন রিজার্ভার পদ্ধতিতে লিথিয়াম নিষ্কাশনের সুবিধাগুলিকে সংক্ষিপ্তাকারে দিয়েছে?

সুবিধা	**খনন**	**ব্রাইন রিজার্ভার পদ্ধতি**
CO_2-এর কম নির্গমন		✓
কম জলের ব্যবহার	✓	
কম জমির ব্যবহার		✓

(1)

সুবিধা	**খনন**	**ব্রাইন রিজার্ভার পদ্ধতি**
CO_2-এর কম নির্গমন	✓	
কম জলের ব্যবহার		✓
কম জমির ব্যবহার		✓

(2)

সুবিধা	**খনন**	**ব্রাইন রিজার্ভার পদ্ধতি**
CO_2-এর কম নির্গমন	✓	
কম জলের ব্যবহার		✓
কম জমির ব্যবহার	✓	

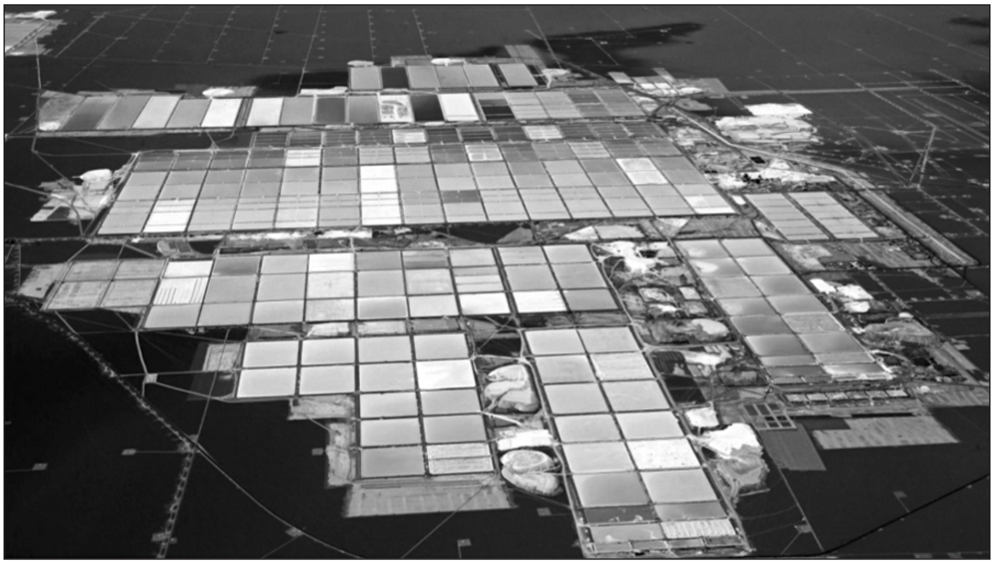
(3)

সুবিধা	**খনন**	**ব্রাইন রিজার্ভার পদ্ধতি**
CO_2-এর কম নির্গমন		✓
কম জলের ব্যবহার	✓	
কম জমির ব্যবহার	✓	

(4)

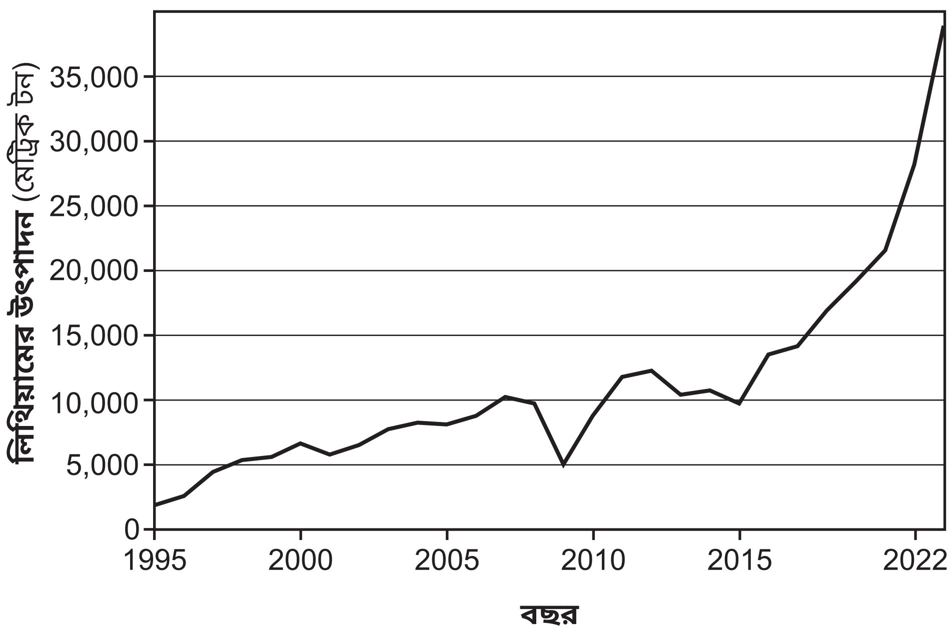
লিথিয়াম উৎপাদন চিলির আতাকামা অঞ্চলে জমি ব্যবহারের উপর প্রভাব ফেলে। ফটোগ্রাফটি একটি ব্রাইন নিষ্কাশনে সৌর প্রভাবিত বাষ্পীভবন হওয়া পুকুর এবং প্রক্রিয়াকরণ সুবিধা দেখায়।

ব্রাইন নষ্কিাশন সুবধিা



নিচের রেখাচিত্রটি লিথিয়াম সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়।

চিলিতে লিথিয়ামের উৎপাদন



34 কোন বিবৃতিটি 1995 এবং 2022 সালের মধ্যে চিলিতে ব্রাইন রিজার্ভার থেকে লিথিয়াম নিষ্কাশনের জন্য প্রয়োজনীয় লিথোস্ফিয়ারের পরিবর্তনগুলিকে সঠিকভাবে চিহ্নিত করে?

(1) বাষ্পীভবন হওয়া পুকুরের জন্য প্রয়োজনীয় ভূমি পৃষ্ঠের পরিমাণ 2005 থেকে 2010 সাল পর্যন্ত ধারাবাহিক হারে বৃদ্ধি পেয়েছে।

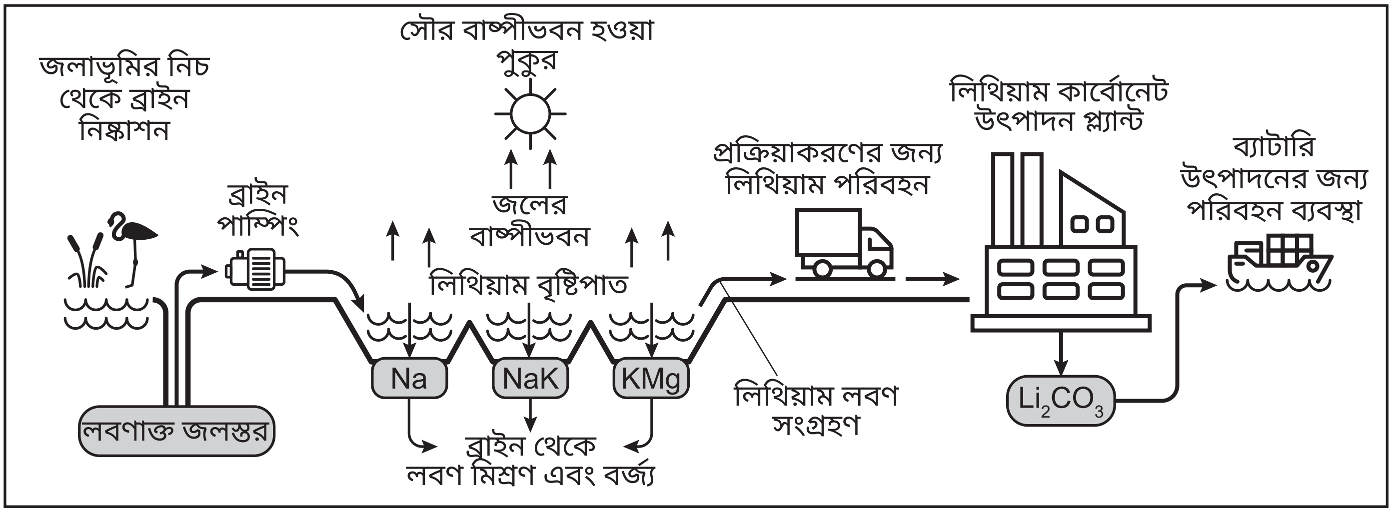
(2) বাষ্পীভবন হওয়া পুকুরের জন্য প্রয়োজনীয় ভূমি পৃষ্ঠের পরিমাণ 1995 সালে সর্বনিম্ন এবং 2015 সালে সর্বাধিক ছিল।

(3) বাষ্পীভবন হওয়া পুকুরের জন্য প্রয়োজনীয় ভূমি পৃষ্ঠের পরিমাণ 2015 থেকে 2022 সালের মাঝে বৃদ্ধি পেয়েছে।

(4) বাষ্পীভবন হওয়া পুকুরের জন্য প্রয়োজনীয় ভূমি পৃষ্ঠের পরিমাণ 2010 থেকে 2015 সাল পর্যন্ত ধারাবাহিক হারে হ্রাস পেয়েছে শুধু।

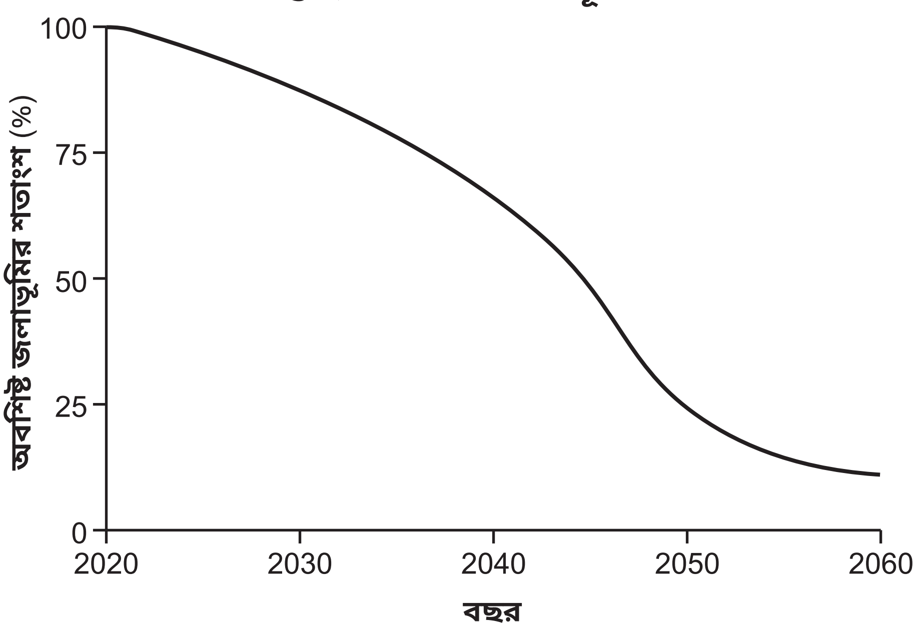
চিলির আতাকামা অঞ্চলের জলাভূমি এবং লিথিয়াম জমা থাকে এমন অন্যান্য স্থানে, অ্যান্ডিয়ান ফ্ল্যামিঙ্গো একটি ঝুঁকিপূর্ণ প্রজাতি হিসাবে তালিকাভুক্ত। নিচের মডেলটি রিজার্ভার ব্রাইন পদ্ধতি সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়। রেখাচিত্রতে লিথিয়াম খনির কারণে আটাকামা জলাভূমি এলাকায় 2020 থেকে 2060 পর্যন্ত অনুমিত পরিবর্তনগুলি দেখানো হয়েছে।

ব্রাইন রিজার্ভার পদ্ধতির মডেল



(স্কেল অনুসারে অঙ্কিত নয়)

সম্ভাব্য আতাকামা জলাভূমির ক্ষতি



35 কীভাবে চিলির আতাকামা অঞ্চলে লিথিয়াম উৎপাদনের জন্য লবণাক্ত ব্রাইনের প্রক্রিয়াকরণ এবং ব্যবস্থাপনা অ্যান্ডিয়ান ফ্ল্যামিঙ্গো বাসস্থানে নেতিবাচকভাবে প্রভাবিত করে তা কোন বিবৃতিটি সঠিকভাবে শনাক্ত করে?

(1) সৌর বাষ্পীভবন হওয়া পুকুর থেকে ব্রাইনের পাম্পিংয়ের ফলে জলাভূমিতে লবণ যুক্ত হয়।

(2) লবণাক্ত জলাশয় থেকে ব্রাইন পাম্পিংয়ের ফলে জলাভূমির জন্য উপলভ্য জলের পরিমাণ কমে যায়।

(3) লবণাক্ত জলাশয় থেকে জল বাষ্পীভূত হওয়ার ফলে জলাভূমির জন্য উপলভ্য জলের পরিমাণ কমে যায়।

(4) সৌর বাষ্পীভবন হওয়া পুকুর থেকে জল বাষ্পীভূত হওয়ার ফলে জলাভূমিতে লবণ যুক্ত হয়।

নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 36 থেকে 40 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন। কিছু প্রশ্নের জন্য ***ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞানের রেফারেন্স টেবিলের 2024 সংস্করণটি*** ব্যবহার করার প্রয়োজন হতে পারে।

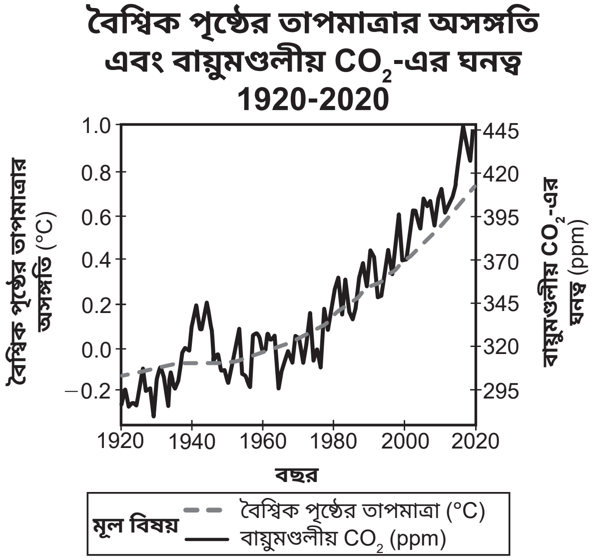
ঘোস্ট ফরেস্ট বা মৃত অরণ্য

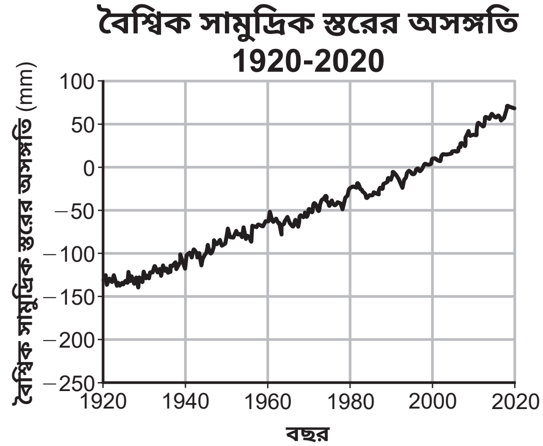
"ঘোস্ট ফরেস্ট" শব্দটি বলতে বোঝায় একগুচ্ছ মৃত গাছ বা গাছের কাণ্ড খাঁড়া দাঁড়িয়ে আছে। পরিবেশগত পরিবর্তন বা উপকূলীয় বনভূমিকে প্রভাবিত করে এমন প্রাকৃতিক দুর্যোগের কারণে প্রায়ই ঘোস্ট ফরেস্ট বা মৃত অরণ্য তৈরি হয়। সমুদ্রপৃষ্ঠের পরিবর্তনের সাথে সাথে, অনুপ্রবেশকারী সমুদ্রের জল সেই মিষ্টি জলের দিকে গিয়ে তা লবণাক্ত করতে পারে, যা উপকূলীয় বনাঞ্চলের অনেক প্রজাতির গাছেরই অস্তিত্ব টিকিয়ে রাখার জন্য প্রয়োজন। লবণাক্ত জল ক্রমশ জীবন্ত গাছে বিষক্রিয়া করে, ফলে সেগুলি মারা গিয়ে মৃত কাষ্ঠ হয়ে যায়। মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের প্রায় প্রতিটি উপকূলীয় স্টেটে ঘোস্ট ফরেস্ট পাওয়া যায়।

উপকূলীয় বনভূমি বায়ুমণ্ডলীয় কার্বন সংগ্রহ ও সংরক্ষণ করে দক্ষ কার্বন সিঙ্ক হিসেবে কাজ করে। এগুলি জলের গুণমান বজায় রাখার জন্য গুরুত্বপূর্ণ, কারণ এগুলি প্রাকৃতিকভাবে ভূগর্ভস্থ জল এবং স্রোতের চলাচলকে ফিল্টার করে, শীতল করে এবং গতি ধীর করে। উপকূলীয় বনভূমি ক্ষয়, দমকা ঝড়ের প্রকোপ থেকে রক্ষা করে, বন্যপ্রাণীদের বাসস্থান প্রদান করে এবং জলের গুণমান ও পরিমাণ নিশ্চিত করে। নোনা জলের অনুপ্রবেশ তীব্র হলে, কাঠ শিল্পের জন্য প্রয়োজনীয় উপকূলীয় কাঠের সরবরাহও সঙ্কুচিত হবে এবং এটির উপর নির্ভরশীল গ্রামীণ এলাকার অর্থনীতির ক্ষতি করবে।

উপকূলীয় ঘোস্ট ফরেস্ট বা মৃত অরণ্য

নিচের রেখাচিত্রটি বৈশ্বিক তাপমাত্রা, CO_2 এবং সামুদ্রিক স্তর সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়। কোনো অসঙ্গতি থাকলে তা একটি প্রত্যাশিত মানে হওয়া পরিবর্তন বোঝায়। 0 মানের অসঙ্গতি বলতে বোঝায় ঐতিহাসিক গড় মানে কোনো পরিবর্তন হয়নি।

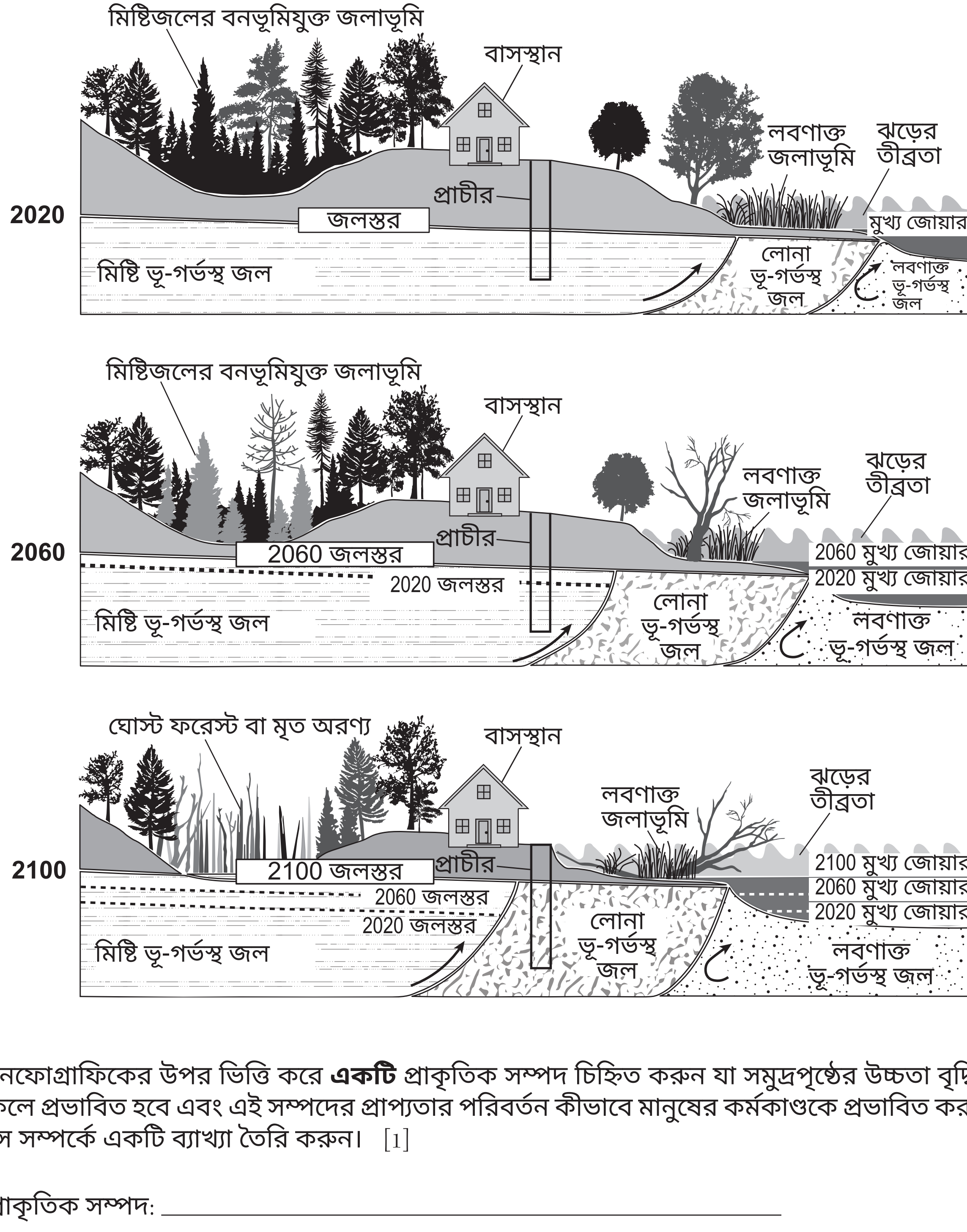




36 কার্বন ডাই অক্সাইড নির্গমন বৃদ্ধি ছাড়াও, নিচের টেবিলে কোন সারিটি 1920 থেকে 2020 সাল পর্যন্ত ঘোস্ট ফরেস্ট বা মৃত অরণ্যের আওতা বৃদ্ধি পেয়েছে এমন এলাকায় উপকূলীয় বন্যার কারণ এবং তাদের প্রভাব সঠিকভাবে বর্ণনা করে?

সারি	তাপমাত্রার অসঙ্গতিতে হওয়া মোট পরিবর্তন	সর্বমোট বৈশ্বিক সামুদ্রিক স্তরের অসঙ্গতি	উপকূলীয় বন্যা
(1)	−0.9°C	70 mm	কমেছে
(2)	−0.9°C	195 mm	কমেছে
(3)	0.9°C	195 mm	বেড়েছে
(4)	0.9°C	70 mm	বেড়েছে

নিচের ইনফোগ্রাফিকটি 2020 থেকে 2100 সাল পর্যন্ত একটি বাসস্থানের কাছাকাছি একটি উপকূলীয় এলাকায় একটি মৃত অরণ্যে অনুমেয় বিকাশ দেখায়। লোনা জল হল তাজা এবং নোনতা জলের সংমিশ্রণ।



37 ইনফোগ্রাফিকের উপর ভিত্তি করে **একটি** প্রাকৃতিক সম্পদ চিহ্নিত করুন যা সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধির ফলে প্রভাবিত হবে এবং এই সম্পদের প্রাপ্যতার পরিবর্তন কীভাবে মানুষের কর্মকাণ্ডকে প্রভাবিত করবে সে সম্পর্কে একটি ব্যাখ্যা তৈরি করুন। [1]

প্রাকৃতিক সম্পদ: ____

মানুষের কার্যকলাপের প্রভাব: ____

____

38 একজন শিক্ষার্থী দাবি করে যে এই বাসভবনের কাছে উপকূলীয় অঞ্চলে মৃত অরণ্যের পরিমাণ বাড়লে জীবিত বনভূমির পরিমাণ হ্রাস পাবে। আর্থ সিস্টেমের সাথে সম্পর্কিত কোন প্রভাব ঘটার সম্ভাবনা সবচেয়ে বেশি রয়েছে?

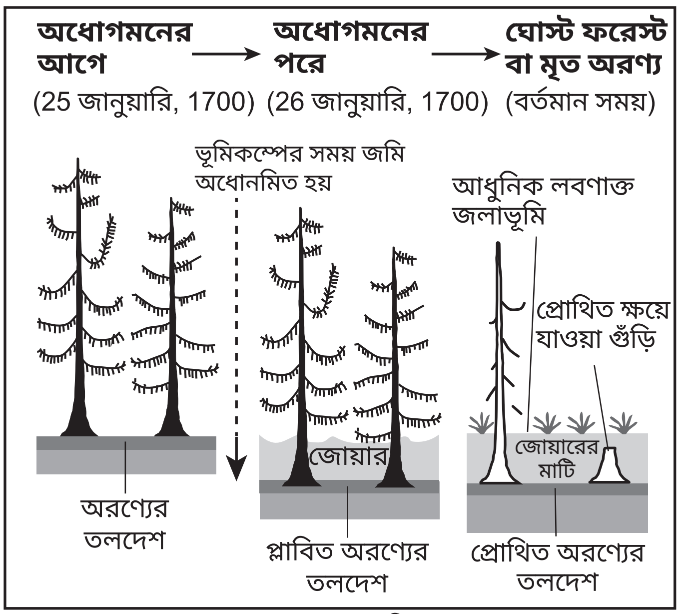
(1) জলাভূমি এলাকার বৃদ্ধি স্থানীয় আর্দ্রতা কমাবে।

(2) স্থলভাগে গাছপালা নষ্ট হওয়ার ফলে জলের প্রবাহ এবং মাটির ক্ষয় বৃদ্ধি পাবে।

(3) মুখ্য জোয়ারে জলের স্তর বৃদ্ধি পাওয়ার সাথে সাথে, বেশি সৌরশক্তি প্রতিফলিত হওয়ার কারণে স্থানীয় জলবায়ু শীতল হয়ে যাবে।

(4) ঘোস্ট ফরেস্টে মৃত এবং ক্ষয়প্রাপ্ত কাঠের উপর বসবাসকারী নতুন প্রজাতি বাস্তুতন্ত্রের জীববৈচিত্র্যকে বাড়িয়ে তুলবে।

নিচের মডেলটি মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের পশ্চিম উপকূলে 26 জানুয়ারি, 1700-এ সংঘটিত একটি ভূমিকম্পের ফলে মৃত অরণ্য সৃষ্টি অবনমনের প্রভাব দেখায়।



(স্কেল অনুসারে অঙ্কিত নয়)

39 ভূমিকম্পের সাথে সম্পর্কিত জমির অবনমনের সাময়িক স্কেলের সাথে একটি মৃত অরণ্যের বিকাশের সাথে সম্পর্কিত জমি অবনমনের সাময়িক স্কেলের তুলনা করতে মডেলটি ব্যবহার করুন। [1]

ভূমিকম্পের সাথে সংযুক্ত জমির অবনমনের সাময়িক স্কেল: ______________________________

____

মৃত অরণ্যের বিকাশের সাথে সংযুক্ত জমির অবনমনের সাময়িক স্কেল: ______________________________

____

____

মৃত অরণ্যের সম্প্রসারণ কমানোর জন্য ছয়টি প্রস্তাবিত সমাধান নিচে দেওয়া হল।

প্রস্তাবিত সমাধান

1. কংক্রিট দিয়ে সামুদ্রিক প্রাচীর শক্তিশালী করা
2. উপকূল বরাবর ঘাস দিয়ে টিলা তৈরি করতে বালি এবং মাটি ব্যবহার করা
3. উপকূলীয় জলাভূমির পাশে উন্নয়ন সীমিত করা
4. বায়ুঘটিত ক্ষয় থেকে বালির ক্ষতি কমাতে বালির বেড়া লাগানো
5. জোয়ার-ভাটা এলাকায় উদ্ভিদের জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ ও পুনরুদ্ধার করা
6. লম্বা পাথরের দেয়াল এবং অন্যান্য কৃত্রিম ব্রেকওয়াটার স্থাপন করা

40 কোন তিনটি প্রস্তাবিত সমাধান মৃত অরণ্যের সম্প্রসারণ হ্রাস করার পাশাপাশি সম্ভবত স্থানীয় বাসিন্দাদের কাছে ন্যূনতম পরিবেশগত প্রভাব এবং সর্বাধিক নান্দনিক মূল্য প্রদান করে?

(1) 1, 3, 4
(2) 1, 4, 6
(3) 2, 5, 6
(4) 2, 3, 5

নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 41 থেকে 45 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন। কিছু প্রশ্নের জন্য ***ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞানের রেফারেন্স টেবিলের 2024 সংস্করণটি*** ব্যবহার করার প্রয়োজন হতে পারে।

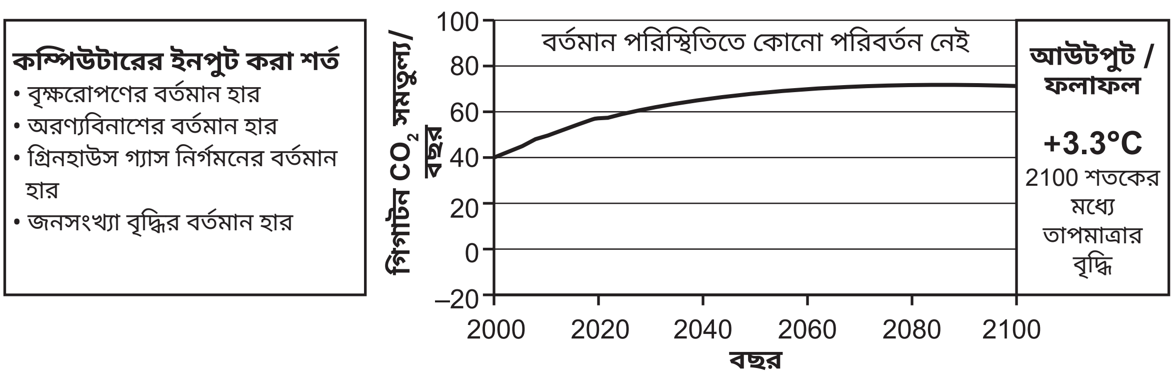
পৃথিবীতে মানুষের প্রভাব

গত 50 বছরে বিশ্বব্যাপী মানুষের জনসংখ্যা নাটকীয়ভাবে বৃদ্ধি পেয়েছে, যা পৃথিবীর প্রাকৃতিক সম্পদের উপর ক্রমবর্ধমান চাপ সৃষ্টি করেছে। এটি প্রাকৃতিক সম্পদের ব্যবস্থাপনায় যেমন প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টি করেছে তেমনই সেই প্রতিবন্ধকতগুলির সমাধান খুঁজে বের করার সুযোগও তৈরি করেছে।

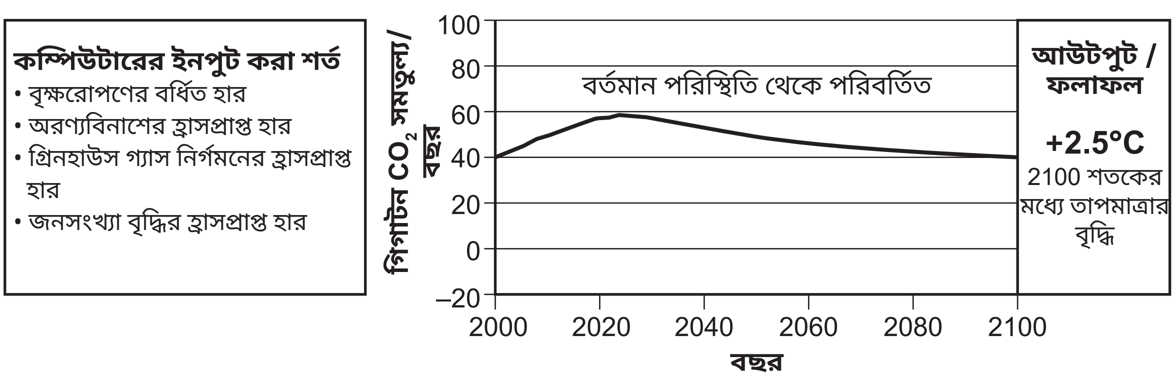
EN-ROADS সিমুলেটর হল একটি অনলাইন টুল যা ব্যবহারকারীদের জলবায়ু পরিবর্তনের উপর তাদের প্রভাব দেখার জন্য পরিবর্তনশীল মান ম্যানিপুলেট করার সুযোগ দেয়। যদি বর্তমান অবস্থার কোনো পরিবর্তন না হয় এবং বর্তমান অবস্থা থেকে পরিবর্তন হয়, তাহলে 2100 সালের মধ্যে বৈশ্বিক তাপমাত্রার পরিবর্তন অনুমান করার জন্য একজন শিক্ষার্থী এই সিমুলেটরটি ব্যবহার করেছিল।

নিচের রেখাচিত্রকে এই সিমুলেশনের ফলাফল দেখানো হয়েছে। *সিমুলেশন 1* বর্তমান পরিস্থিতিতে গ্রিনহাউস গ্যাস নেট নির্গমন এবং সংশ্লিষ্ট বায়ুমণ্ডলীয় বৈশ্বিক তাপমাত্রা পরিবর্তনের সম্ভাব্য ফলাফল দেখায়। *সিমুলেশন 2* কম্পিউটার ইনপুট অবস্থার একটি ভিন্ন সেটের কারণে গ্রিনহাউস গ্যাসের মোট নির্গমন এবং সংশ্লিষ্ট বায়ুমণ্ডলীয় বৈশ্বিক তাপমাত্রা পরিবর্তনের সম্ভাব্য ফলাফল দেখায়।

সিমুলেশন 1: গ্রিনহাউস গ্যাসের নেট নির্গমন-বর্তমানে মানুষের বয়বহারিক প্রয়োগ থেকে কোনো পরিবর্তন হয়নি



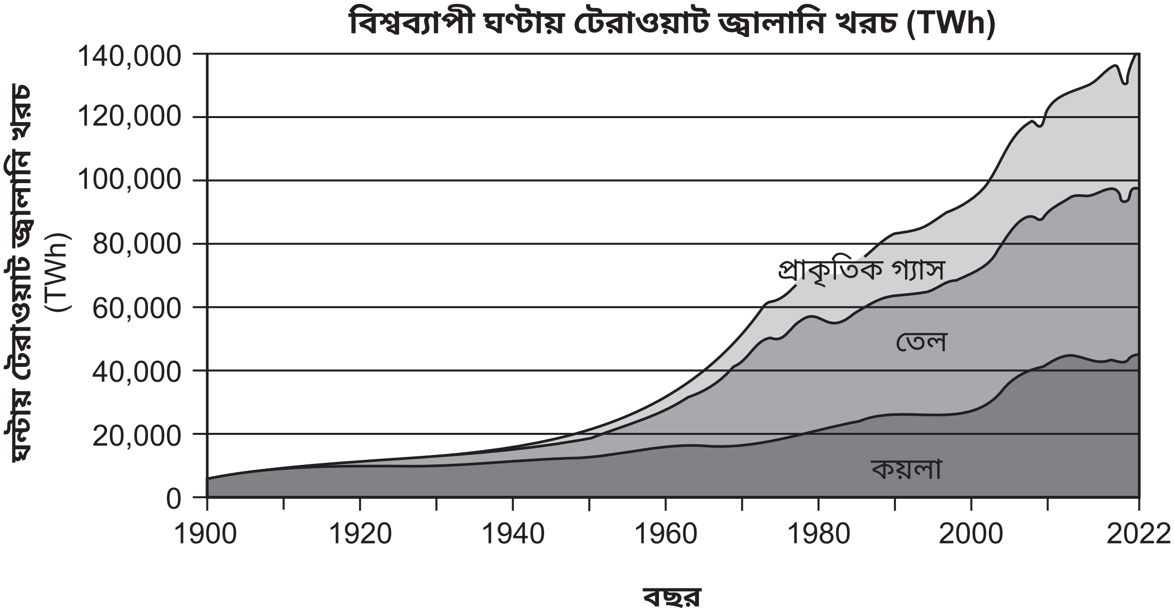
সিমুলেশন 2: গ্রিনহাউস গ্যাসের নেট নির্গমন-মানুষের অনুশীলন পরিবর্তিত

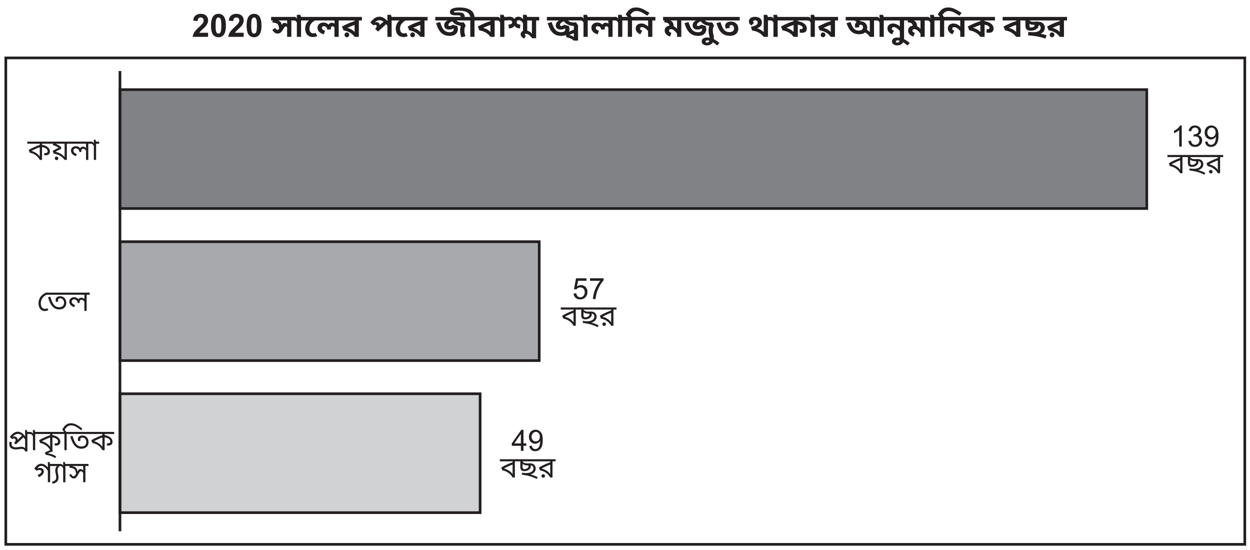


41 *সিমুলেশন 1* এবং *সিমুলেশন 2* থেকে প্রাপ্ত তথ্যের উপর ভিত্তি করে, নিচের টেবিলের কোন সারিটি 2020 সালের শুরু থেকে প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবস্থাপনার পদ্ধতি এবং মানুষের জনসংখ্যা, বায়ুমণ্ডলে গ্রিনহাউস গ্যাস এবং জীববৈচিত্র্যের কারণে প্রভাব উভয়ের সাথে সঠিকভাবে মেলে?

সারি	প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবস্থাপনার পদ্ধতি	মানুষের জনসংখ্যার প্রভাব	বায়ুমণ্ডলে গ্রিনহাউস গ্যাসের পরিমাণ	জীববৈচিত্র্যের প্রভাব
(1)	অরণ্যের পুনঃরোপন	ইতিবাচক	কমে	ইতিবাচক
(2)	অরণ্যের পুনঃরোপন	ইতিবাচক	কোনো পরিবর্তন নেই	নেতিবাচক
(3)	ক্রমহ্রাসমান অরণ্যবিনাস	ইতিবাচক	কোনো পরিবর্তন নেই	ইতিবাচক
(4)	ক্রমহ্রাসমান অরণ্যবিনাস	ইতিবাচক	কমে	নেতিবাচক

নিচের টেবিলে বিভিন্ন ধরনের জীবাশ্ম জ্বালানি সম্পর্কে কিছু তথ্য দেওয়া আছে।





42 উভয় লেখচিত্রে থাকা তথ্যের উপর ভিত্তি করে, কোন বিবৃতিটি 1950 সাল থেকে জীবাশ্ম জ্বালানির ব্যবস্থাপনা এবং এই সম্পদের ভবিষ্যৎ স্থায়িত্বের মধ্যে সম্পর্ককে সঠিকভাবে চিহ্নিত করে?

(1) জীবাশ্ম জ্বালানির বার্ষিক ব্যবহার ছয় গুণেরও বেশি বৃদ্ধি পেয়েছে এবং এই ধরনের কিছু সম্পদের উৎপাদন 2150 সালের পরে স্থায়ী হবে না।

(2) জীবাশ্ম জ্বালানির বার্ষিক ব্যবহার দশ গুণেরও বেশি বৃদ্ধি পেয়েছে এবং এই ধরনের কিছু সম্পদের উৎপাদন 2170 সালের পরে স্থায়ী হবে না।

(3) জীবাশ্ম জ্বালানির বার্ষিক ব্যবহার দ্বিগুণ হয়েছে এবং এই ধরনের কিছু সম্পদের উৎপাদন আগামী 30 বছর ধরে স্থায়ী হবে।

(4) জীবাশ্ম জ্বালানির বার্ষিক ব্যবহার তিনগুণ হয়েছে এবং এই ধরনের কিছু সম্পদের উৎপাদন আগামী 30 বছর ধরে স্থায়ী থাকবে না।

নিচের টেবিলে 1961 থেকে 2016 সালের মধ্যে আবাদযোগ্য জমি সম্পর্কে কিছু তথ্য দেওয়া আছে। আবাদযোগ্য জমি হল এমন জমি যা ফসল ফলানো এবং গবাদি পশু পালনের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

1961 থেকে 2016 এর মধ্যে ব্যক্তি প্রতি বিশ্বের আবাদযোগ্য জমি

বছর	ব্যক্তি প্রতি আবাদযোগ্য জমির হেক্টর (1 হেক্টর = 2.47 একর)
1961	0.36
1972	0.3
1983	0.26
1994	0.25
2005	0.21
2016	0.19

43 রেখাচিত্র এবং টেবিলের উপর ভিত্তি করে, কোন বিবৃতিটি জীবাশ্ম জ্বালানির বর্ধিত ব্যবহার বিশ্বে ব্যক্তি প্রতি আবাদযোগ্য জমির পরিমাণ পরিবর্তনের কারণ হয়েছে, দাবিটির সমর্থনে সঠিকভাবে প্রমাণ সরবরাহ করে?

(1) বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়, যার ফলে মাটির বাষ্পীভবন বেড়ে যায় এবং আবাদযোগ্য জমির পরিমাণ বৃদ্ধি পায়।

(2) বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়, যার ফলে মাটির বাষ্পীভবন কমে যায় এবং আবাদযোগ্য জমির পরিমাণ হ্রাস পায়।

(3) বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়, যার ফলে মাটির বাষ্পীভবন কমে যায় এবং আবাদযোগ্য জমির পরিমাণ বৃদ্ধি পায়।

(4) বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়, যার ফলে মাটির বাষ্পীভবন বেড়ে যায় এবং আবাদযোগ্য জমির পরিমাণ হ্রাস পায়।

চিতা সংরক্ষণ তহবিল (CCF) একটি অলাভজনক সংস্থা যা আফ্রিকার নামিবিয়ায় চিতা এবং তাদের বাসস্থান টিকে রয়েছে বলে নিশ্চিত করার জন্য কাজ করছে। এই আফ্রিকান দেশটির কেন্দ্রীয় অংশ একসময় মিশ্র বনভূমি সাভানা ছিল। তবে, অতিরিক্ত পশুপালন (মাংসের জন্য পালন করা গবাদি পশু), হাতি ও গণ্ডার শিকার এবং পরিণত গাছপালা কেটে ফেলার ফলে ভূদৃশ্যে কাঁটাঝোপের আধিপত্য বেড়ে যায়। এটি এই আবাসস্থলের প্রাণীদের শিকার করার ক্ষমতাকে সীমিত করে। CCF এই কাঁটাযুক্ত গাছগুলি কাটে এবং বুশব্লক তৈরি করে, যা জৈব জ্বালানির উৎস হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে

44 নামিবিয়ায় বুশব্লক কাঠের গুঁড়ি উৎপাদন কীভাবে একটি সমস্যার সমাধান করে তা বর্ণনা করুন। এই কাঠের গুঁড়িগুলি কীভাবে চিতার সংখ্যার জন্য উপকারী এবং নামিবিয়ায় চিতা থাকার জায়গার উপর মানুষের কার্যকলাপের প্রভাব কমায় তা ব্যাখ্যা করুন। [1]

সমস্যা: ____

____

____

সুবিধা: ____

____

____

45 জলবায়ু পরিবর্তনের হার কমাতে CCF-এর নেওয়া অনেক পদক্ষেপের মধ্যে বায়োমাসের ব্যবহার বৃদ্ধি অন্যতম। *বৃদ্ধি পেলে*, কোন অতিরিক্ত সমাধানটি বায়োমাসের সাথে আরেকটি পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে?

(1) তেলের জন্য খনন
(2) প্রাকৃতিক গ্যাসের খনন
(3) সৌর প্যানেলের ব্যবহার
(4) জ্বলন্ত বনভূমির গাছ

নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 46 থেকে 50 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন। কিছু প্রশ্নের জন্য ***ভূ-বিজ্ঞান ও মহাকাশ বিজ্ঞানের রেফারেন্স টেবিলের 2024 সংস্করণটি*** ব্যবহার করার প্রয়োজন হতে পারে।

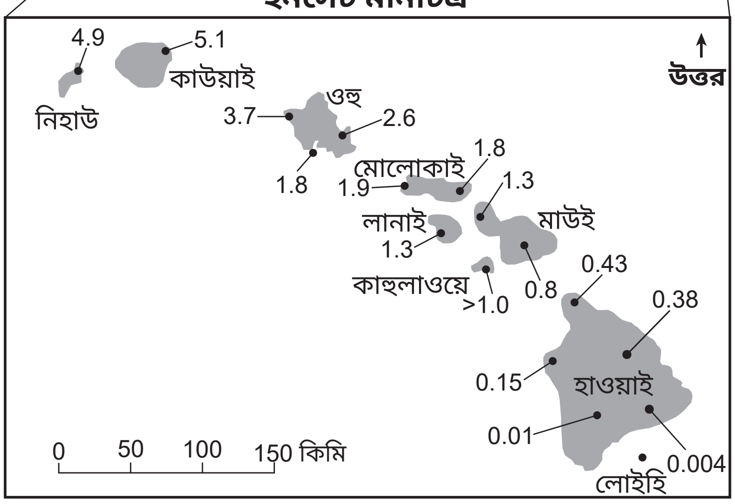
হাওয়াই দ্বীপপুঞ্জের স্থাপত্যবিদ্যা

হাওয়াই দ্বীপপুঞ্জ প্রশান্ত মহাসাগরীয় প্লেটের কেন্দ্রস্থলে অবস্থিত এবং আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাতের ইতিহাসে শীর্ষস্থানীয় আগ্নেয়গিরির প্রতিনিধিত্ব করে। হাওয়াই দ্বীপটি একটি হটস্পটের উপরে অবস্থিত, যেখানে তথা ধূলিকণার নিচে পৃথিবীর স্তরে একটি ম্যাগমা উৎস পৃথিবীর পৃষ্ঠের উপরের দিকে ঠেলে সক্রিয় আগ্নেয়গিরির সৃষ্টি করে। হাওয়াই দ্বীপটি এখনও মাউনা লোয়া এবং কিলাউইয়া আগ্নেয়গিরিতে ধারাবাহিক আগ্নেয়গিরি সম্পর্কিত কার্যকলাপের মাধ্যমে গঠিত হচ্ছে, উভয়ই বর্তমানে হটস্পটের উপরে অবস্থিত। সমুদ্রের নিচে থাকা একটি আগ্নেয়গিরি, লোইহি, হটস্পটের উপরে অবস্থিত এবং সম্ভবত এটি পরবর্তী হাওয়াইয়ান দ্বীপে হয়ে উঠবে। এই শৃঙ্খলের অন্যান্য দ্বীপগুলি আসলে বিলুপ্ত আগ্নেয়গিরি।

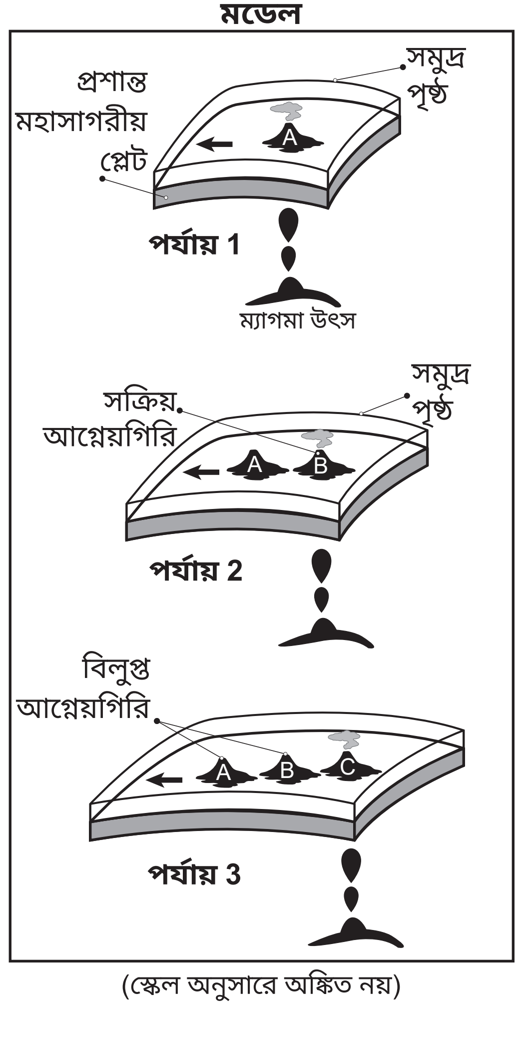
নিচের ম্যাপটি হাওয়াই দ্বীপপুঞ্জ সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়। অনেক দ্বীপের শিলাস্তরের বয়সের তারতম্য লক্ষ লক্ষ বছর ধরে দেখা যায়। মডেলটি ধূলিকণার নিচে পৃথিবীর স্তরে থাকা একটি হটস্পটের উপর দ্বীপ গঠনের তিনটি ধাপ দেখায়।

মানচিত্র 1

ইনসেট মানচিত্র



মডেল



(স্কেল অনুসারে অঙ্কিত নয়)

46 কোন টেবিলটি উপরিভাগের বৈশিষ্ট্য থাকা পৃথিবীর প্রণালীকে হাওয়াইয়ান দ্বীপপুঞ্জের শৃঙ্খল তৈরির সাথে সঠিকভাবে যুক্ত করে?

পৃথিবীর প্রক্রিয়া	পৃষ্ঠতলের বৈশিষ্ট্য
ডুবন্ত ম্যাগমা	মাঝ-সাগরের শৈলশিরা

(1)

পৃথিবীর প্রক্রিয়া	পৃষ্ঠতলের বৈশিষ্ট্য
টেকটোনিক উত্থান	আগ্নেয়গিরি

(3)

পৃথিবীর প্রক্রিয়া	পৃষ্ঠতলের বৈশিষ্ট্য
উদ্গীরিত হওয়া ম্যাগমা	আগ্নেয়গিরি

(2)

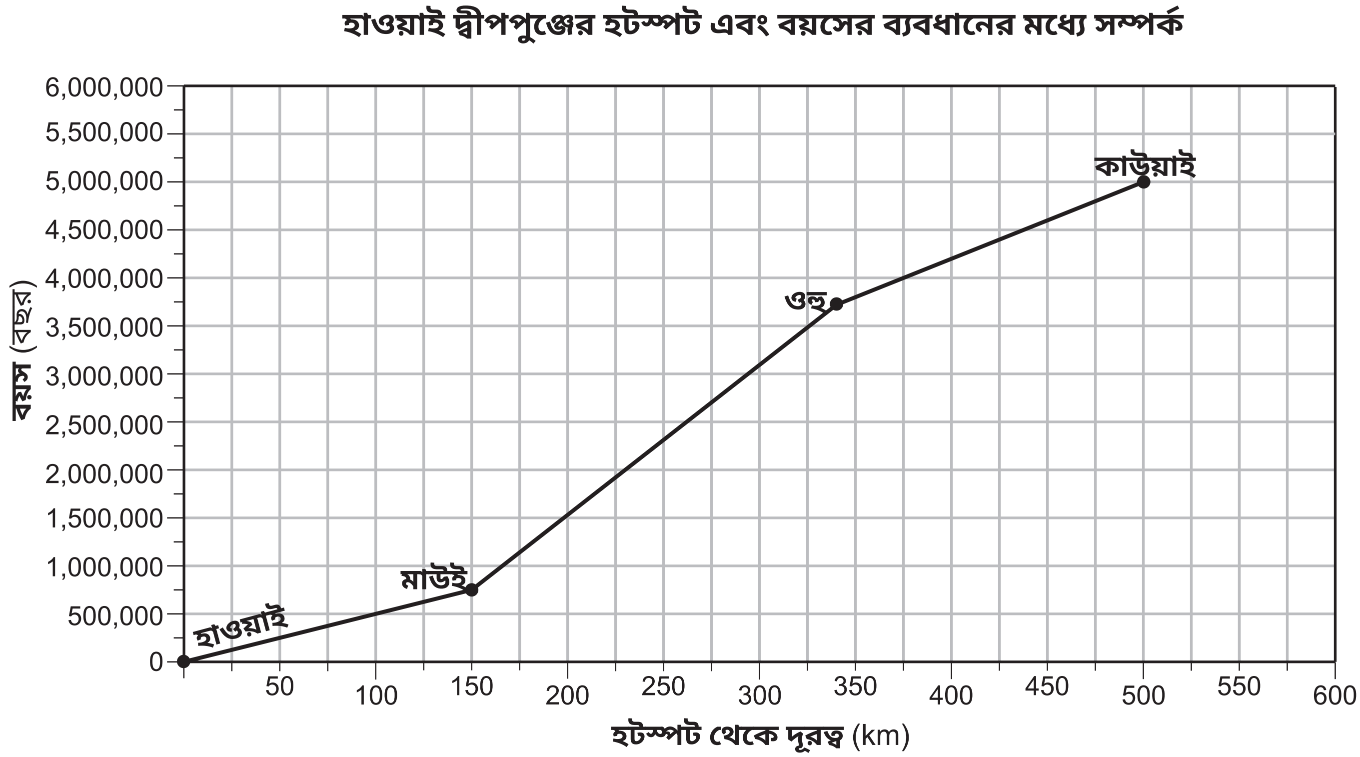
পৃথিবীর প্রক্রিয়া	পৃষ্ঠতলের বৈশিষ্ট্য
টেকটোনিক অধোগমন	মহাসাগরীয় খাদ

(4)

47 একজন শিক্ষার্থী দাবি করেছে যে প্রশান্ত মহাসাগরীয় প্লেটের গতি হাওয়াই দ্বীপপুঞ্জের বয়সের ধরন নির্ধারণ করতে ব্যবহার করা যেতে পারে। দ্বীপপুঞ্জের বিভিন্ন বয়সের প্যাটার্নের সাথে প্রশান্ত মহাসাগরীয় প্লেট যে দিকে সরছে তার কম্পাস অভিমুখের মধ্যে সম্পর্ক বর্ণনা করতে মানচিত্র থেকে প্রমাণ ব্যবহার করুন। [1]

বয়সের প্যাটার্ন: ______________________________

গতিবিধির কম্পাস অভিমুখ: ______________________________



হাওয়াই দ্বীপপুঞ্জের কিছু অংশের মাঝে সমুদ্রিক ভূত্বকের দুটি নমুনা সংগ্রহ করা হয়েছিল। নিচে নমুনা X এবং Y এর ডেটা দেখানো হয়েছে।

নমুনা	**অনুমেয় বয়স** (y)	**আনুমানিক দূরত্ব** (km)
X	500,000	90
Y	2,750,000	275

48 কোন দ্বীপগুলির মাঝে নমুনা সংগ্রহ করা হয়েছিল?

(1) X – হাওয়াই এবং মাউইর মাঝে Y – ওহু এবং কাউইয়ের মাঝে

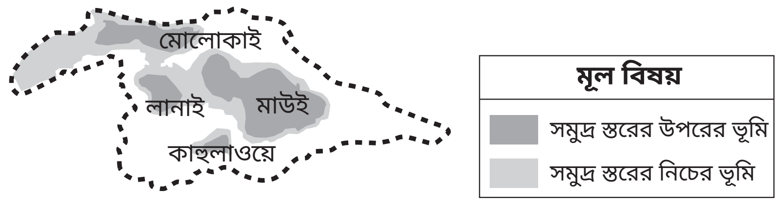
(2) X – ওহু এবং কাউইয়ের মাঝে Y – হাওয়াই এবং মাউইর মাঝে

(3) X – হাওয়াই এবং মাউইর মাঝে Y – মাউই এবং ওহুর মাঝে

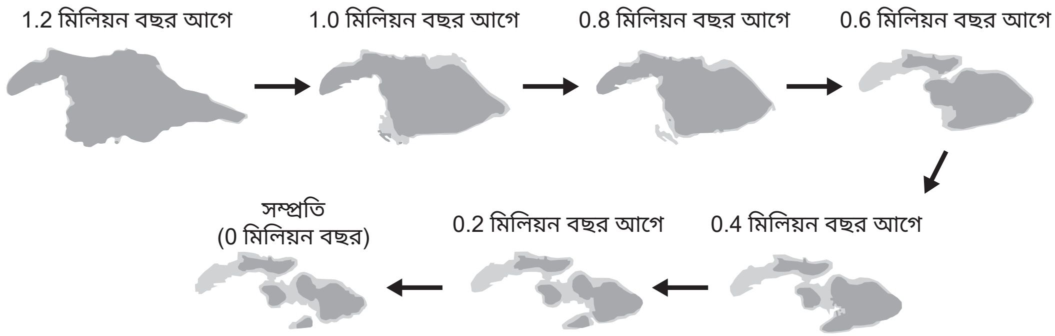
(4) X – মাউই এবং ওহুর মাঝে Y – হাওয়াই এবং মাউইর মাঝে

নিচের মডেলগুলি বর্তমান মাউই গঠনের ভূতাত্ত্বিক ইতিহাস দেখায়।

"বৃহত্তর মাউই"-এর বিবর্তন



"বৃহত্তর মাউই" থেকে মাউইয়ের বিবর্তন



49 মডেলগুলির উপর ভিত্তি করে, কোন টেবিলটি স্থানিক পরিবর্তন, সময়গত পরিবর্তন এবং বৃহত্তর মাউইয়ের বিবর্তনে অবদানকারী একটি সম্ভাব্য পৃষ্ঠতলের প্রক্রিয়াকে সঠিকভাবে চিহ্নিত করে? [1]

(1)

স্থানিক পরিবর্তন	পৃষ্ঠতলের বৈশিষ্ট্য	উপরিভাগের প্রক্রিয়া
1টি বড় দ্বীপ থেকে 4টি পৃথক দ্বীপ	1.2 বিলিয়ন বছর	সমুদ্রপৃষ্ঠের উত্থান

(2)

স্থানিক পরিবর্তন	পৃষ্ঠতলের বৈশিষ্ট্য	উপরিভাগের প্রক্রিয়া
4টি পৃথক দ্বীপ থেকে 1টি বড় দ্বীপ	4.2 মিলিয়ন বছর	উপকূল বরাবর অবক্ষেপণ

(3)

স্থানিক পরিবর্তন	পৃষ্ঠতলের বৈশিষ্ট্য	উপরিভাগের প্রক্রিয়া
1টি বড় দ্বীপ থেকে 4টি পৃথক দ্বীপ	1.2 মিলিয়ন বছর	স্থলভাগের নিমজ্জন

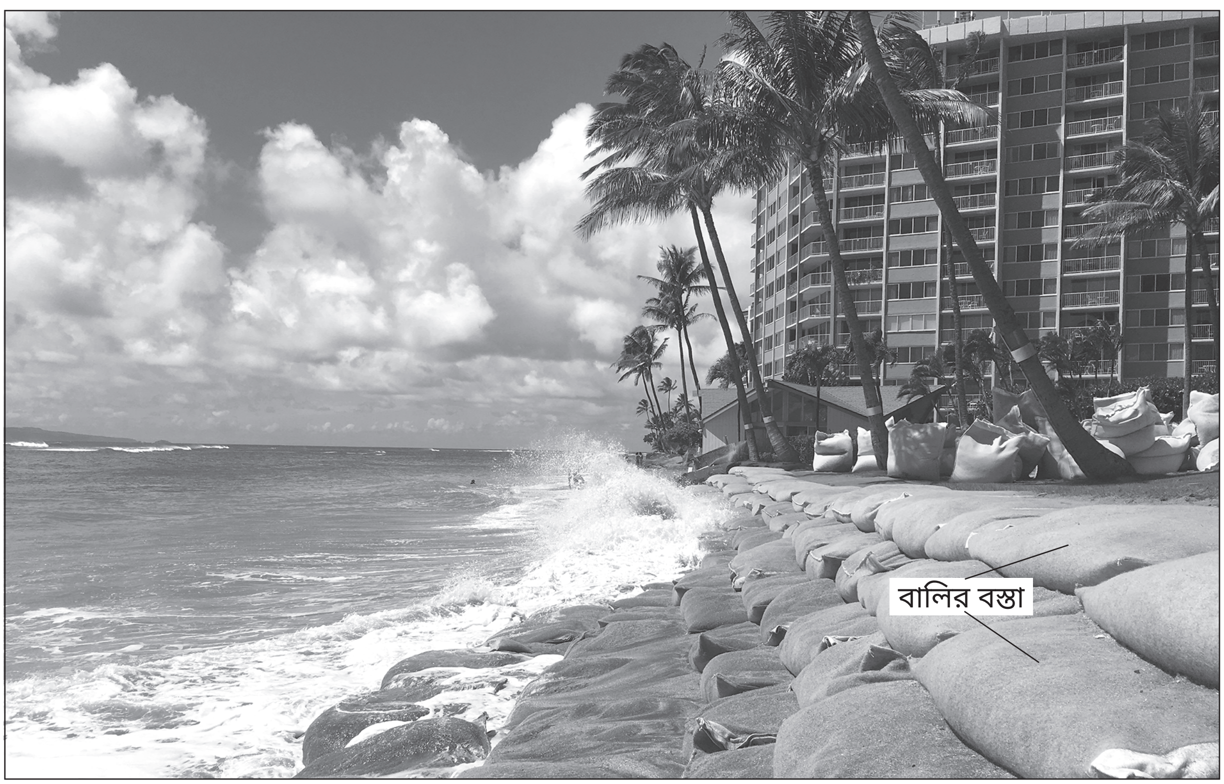
(4)

স্থানিক পরিবর্তন	পৃষ্ঠতলের বৈশিষ্ট্য	উপরিভাগের প্রক্রিয়া
4টি পৃথক দ্বীপ থেকে 1টি বড় দ্বীপ	4.2 বিলিয়ন বছর	সমুদ্র স্তরের অবনতি

নিচের ছবিগুলিতে মাউই দ্বীপের কিছু উপকূলীয় অবস্থান দেখানো হয়েছে। উপকূলরেখা বরাবর মানব উন্নয়নের প্রভাব পড়েছে উপকূলীয় অঞ্চলে। এই প্রভাব কমাতে বিজ্ঞানীরা সমাধানের পরিকল্পনা করেছেন।

চিত্র 1: উপকূলরেখায় অবস্থান 1

চিত্র 2: উপকূলরেখায় অবস্থান 2



চিত্র 3: উপকূলীয় হাইওয়ে বরাবর উপকূলরেখায় অবস্থান 3

50 ছবিতে যে ভূ-বিজ্ঞান সমস্যাটির সমাধান করা হচ্ছে তা চিহ্নিত করুন। চিত্র 2 *বা* চিত্র 3-এ দেখানো সমাধানগুলি কীভাবে উপকূলীয় অঞ্চলে ঘটে যাওয়া প্রাকৃতিক ভূ-বিজ্ঞান প্রক্রিয়ার উপর মানব উন্নয়নের প্রভাব হ্রাস করে তা বর্ণনা করুন। [1]

ভূ-বিজ্ঞানের সমস্যা: ______________________

কীভাবে সমাধানের প্রভাব কমে: ____

____

____

EARTH AND SPACE SCIENCES BENGALI EDITION

পুনর্ব্যবহৃত কাগজে মুদ্রিত হয়েছে

EARTH AND SPACE SCIENCES BENGALI EDITION