

問1 地球の歴史において、約3万年前の気候区分として適切であり、マンモスが生息していた時期を何と呼ぶか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 最後の氷期 2. 全球凍結 3. 中生代の温暖期 4. 新生代の温暖期

問2 地球形成初期のマグマオーシャンが形成された主な要因として、最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 微惑星の衝突による膨大なエネルギーの放出 2. 太陽からの放射エネルギーの急激な増大 3. 地球内部の放射性元素の崩壊熱による急激な加熱 4. 金属を主成分とする微惑星の集積による化学反応

問3 正断層と不整合が観察される地質構造の形成過程に関する説明として、最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 地殻の伸張によって正断層が生じ、その後の侵食を経て新第三紀に上位の地層が堆積した。 2. 地殻の圧縮によって正断層が生じ、その後の堆積物との境界が不整合として残った。 3. 石炭紀に形成された地層が逆断層の変位を受け、その後に不整合面が形成された。 4. 不整合面は地層が連続的に堆積した証拠であり、その後に正断層が貫入して形成された。

問4 地球の歴史において、生物の出現時期を古い順に正しく並べたものはどれか。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. クックソニア、リンボク、被子植物 2. クックソニア、被子植物、リンボク 3. リンボク、クックソニア、被子植物 4. 被子植物、リンボク、クックソニア

問5 地質時代における生物の変遷に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. クックソニアはシルル紀に出現した陸上植物であり、リンボクは石炭紀に繁栄した。 2. 被子植物は古生代に出現し、石炭紀の森林形成に主要な役割を果たした。 3. リンボクは白亜紀に絶滅し、その直後にクックソニアが出現した。 4. 被子植物はクックソニアよりも先に陸上で繁栄し、酸素濃度を上昇させた。

問6 原始地球の形成過程において、表面温度が著しく上昇した主な要因として最も適切なものを次の中から一つ選べ。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. 微惑星の衝突による運動エネルギーの熱変換と、大気による温室効果 2. 太陽風の直撃による大気の電離と、それに伴うプラズマの熱エネルギー 3. 地球内部の核融合反応による膨大なエネルギーの放出と伝導 4. 地球磁気圏の形成に伴う磁気エネルギーの急激な熱への変換

問7 マグマオーシャンが形成された主な要因として、最も適切なものはどれか。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. 微惑星の衝突エネルギーと大気の温室効果 2. 太陽からの放射エネルギーの急激な増大 3. 地球内部の水素とヘリウムの核融合反応 4. 地球の自転速度の急激な変化による摩擦熱

問8 ある崖の断面において、下層に地層a、その直上に地層bが堆積している様子が観察された。地層の逆転が起きていないと判断できる場合、地層aと地層bの堆積時期に関する記述として正しいものはどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)

1. 地層aは地層bよりも古い時期に堆積した 2. 地層bは地層aよりも古い時期に堆積した 3. 地層aと地層bは同じ時期に堆積した 4. 地層aと地層bの堆積時期を比較することは不可能である

問9 ある崖の断面において、堆積岩層A、B、Cがこの順に重なっており、火成岩Eがこれらすべてを貫いて存在し、さらに断層Fが堆積岩層A、B、Cおよび火成岩Eをすべて切断している。この地質構造の形成順序として正しいものはどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)

1. 堆積岩層A→B→C→火成岩E→断層F 2. 断層F→火成岩E→堆積岩層C→B→A 3. 堆積岩層C→B→A→断層F→火成岩E 4. 火成岩E→堆積岩層C→B→A→断層F

問10 地球の誕生年代に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 地球の誕生年代は、地層の重なりからのみ決定され、絶対年代は不明である。 2. 地球の誕生は約46億年前とされ、これは太陽系形成の初期段階に相当する。 3. 地球の誕生から約38億年が経過した時点で、地球は初めて固体として形成された。 4. 地球の誕生年代は、3C330銀河団からの光の到達時間と直接的な因果関係がある。

答え合わせ・解説 No.1

問1	答え 1 最後の氷期	約3万年前は、地球の歴史において最後の氷期に該当する。この時期には寒冷な気候に適応したマンモスなどの大型哺乳類が生息していた。全球凍結は、先カンブリア時代に発生したとされる地球全体が氷に覆われた現象であり、約3万年前の出来事ではない。
問2	答え 1 微惑星の衝突による膨大なエネルギーの放出	地球が形成される過程で、周囲に存在していた微惑星が次々と衝突しました。この衝突エネルギーが熱として蓄積されることで表層が融解し、マグマオーシャンが形成されました。放射性元素の崩壊熱も地球内部の熱源ですが、形成初期の表層融解の直接的な主因は衝突エネルギーです。
問3	答え 1 地殻の伸張によって正断層が生じ、その後の侵食を経て新第三紀に上位の地層が堆積した。	正断層は地殻が左右に引っ張られる伸張場で形成される。不整合は、一度堆積した地層が地表に露出して侵食を受け、その後再び沈降して新しい堆積物が重なることで形成される。本事例では、泥岩層が侵食された後に新第三紀の砂岩が堆積しており、この過程が不整合の形成原理と一致する。
問4	答え 1 クックソニア、リンボク、被子植物	クックソニアはシルル紀に出現した最古級の陸上植物である。その後、石炭紀にはリンボクなどの大型シダ植物が湿地帯で繁栄し、石炭層を形成した。被子植物の出現はさらに後の時代である中生代白亜紀以降であり、これらは地質時代における生物変遷の重要な指標となる。
問5	答え 1 クックソニアはシルル紀に出現した陸上植物であり、リンボクは石炭紀に繁栄した。	生物の進化の歴史において、陸上植物の進出はシルル紀のクックソニアに遡る。石炭紀には、リンボクのようなシダ植物が巨大な森林を形成し、光合成によって大気中の酸素濃度を大きく高める要因となった。被子植物の出現は中生代に入ってからであり、古生代の植物相とは明確に区別される。
問6	答え 1 微惑星の衝突による運動エネルギーの熱変換と、大気による温室効果	原始地球は、微惑星が次々と衝突することで成長しました。この際、微惑星が持つ運動エネルギーが衝突の瞬間に熱エネルギーへと変換され、表面温度を上昇させました。さらに、衝突によって放出されたガスが原始大気を形成し、その温室効果によって熱が逃げにくくなることで、地球全体が保温されるというプロセスが進行しました。太陽風は地球の形成に影響を与えますが温度上昇の主因ではなく、地球内部で核融合反応は起こりません。
問7	答え 1 微惑星の衝突エネルギーと大気の温室効果	マグマオーシャンの形成は、地球の成長過程におけるエネルギー収支の結果です。微惑星が衝突する際の運動エネルギーが熱に変わることに加え、当時の厚い原始大気が熱を逃がさない温室効果をもたらしました。これらが組み合わさることで地表面温度が岩石の融点を超え、マグマオーシャンが維持されました。水素やヘリウムの核融合は恒星で起こる現象であり、地球形成時の熱源ではありません。
問8	答え 1 地層aは地層bよりも古い時期に堆積した	地層の重なりにおいて、下位にある地層aは上位にある地層bよりも先に堆積したものである。したがって、地層aが形成された時期は地層bよりも古く、地層bが形成された時期は地層aよりも新しいことになる。この関係は地層の相対年代を決定する際の基礎となる。
問9	答え 1 堆積岩層A→B→C→火成岩E→断層F	地層の重なり法則により、下位の地層ほど古く、上位の地層ほど新しい。したがって、堆積岩層はA、B、Cの順に堆積した。次に、これらを貫く火成岩Eは堆積岩層よりも後に形成された。最後に、これらすべてを切断している断層Fが最も新しい活動となる。以上のことから、形成順序は堆積岩層A、B、C、火成岩E、断層Fの順となる。
問10	答え 2 地球の誕生は約46億年前とされ、これは太陽系形成の初期段階に相当する。	地球の誕生は約46億年前であり、これは太陽系が形成された時期とほぼ一致する。地層の重なりから相対的な年代を知ること重要だが、放射性同位体の半減期を利用した絶対年代測定によって、より正確な数値が求められている。38億年前は生命誕生の時期であり、地球の形成そのものとは異なる。また、遠方の銀河団からの光の到達時間は宇宙の広がりを示す指標であり、地球の誕生年代の決定根拠とは直接関係しない。