

高校地学プリント (過去問類似)

地球の歴史 No.1

名前

得点

/10

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との核融合反応 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	地層の重なりを法則により、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が重要だが、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。

問1 地球の誕生から現在までの経過年数として、地質学的に最も妥当な数値はどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 約38億年 2. 約46億年 3. 約54億年 4. 約62億年

問2 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3 地球の形成初期において、微惑星の衝突エネルギーによって表層が融解し、地球全体がマグマで覆われた状態を何と呼ぶか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. マグマオーシャン 2. 原始地殻 3. プレートテクトニクス 4. マントル対流

問4 地層の堆積順序を決定する際に、地層の逆転や不整合といった現象を考慮する必要がある理由は何か。 (2016年 全国公立入試 類似)

1. 地層の重なりが必ずしも堆積順序をそのまま反映するとは限らないため
2. 地層の堆積速度は常に一定であると仮定できないため
3. 地層に含まれる化石の種類が堆積順序を決定する唯一の根拠であるため
4. 地層の厚さが堆積期間の長さを直接的に示しているため

問5 原始地球の表面温度上昇に関する記述として、誤っているものを次の中から一つ選べ。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. 微惑星の衝突は、地球の質量を増大させると同時に、衝突エネルギーを熱として供給した。
2. 原始大気による保温効果は、地球表面から放出される熱を宇宙空間へ逃げにくくする役割を果たした。
3. 地球内部で核融合反応が活発に起こることで、表面の温度が上昇しマグマオーシャンが形成された。
4. 微惑星の衝突頻度が高い時期には、衝突エネルギーの供給と大気の保温により、表面は高温に保たれていた。

問6 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7 堆積岩の層において、粒子が下部から上部に向かって次第に細かくなっている構造を何と呼ぶか。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. 級化層理 2. クロスラミナ 3. 漣痕 4. 生痕化石

問8 地層の重なりと火成岩の貫入、および断層活動の前後関係に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)

1. 火成岩が地層を貫いている場合、火成岩の形成時期は貫かれた地層の堆積時期よりも古い。
2. 断層が火成岩を切断している場合、断層活動は火成岩が貫入した時期よりも新しい。
3. 地層が断層によって切断されている場合、断層活動は地層の堆積よりも古い。
4. 火成岩の貫入と断層活動の前後関係は、地層の堆積時期とは無関係に判断できない。

問9 地質断面において、下位の泥岩層が侵食を受けた後に、その上位に新第三紀の砂岩が堆積している境界を何と呼ぶか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 不整合 2. 断層面 3. 整合面 4. 貫入面

問10 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11 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

答え合わせ・解説 No.2

問1	答え 2 約46億年	地球の誕生は約46億年前であると推定されており、これは放射性同位体の崩壊を用いた年代測定法などによって導き出された地球科学における基本的な年代指標である。一方、約38億年前は地球上で生命の痕跡が確認され始めた時期として知られているが、地球そのものの誕生年代とは区別する必要がある。この年代は、太陽系の形成過程や隕石の分析結果とも整合する数値として広く認識されている。
問2	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3	答え 1 マグマオーシャン	地球形成初期には、微惑星が頻繁に衝突を繰り返しました。この衝突の際に放出される膨大な運動エネルギーが熱エネルギーに変換され、地球表層を融解させました。この状態はマグマオーシャンと呼ばれ、地球の層構造が形成される過程で重要な役割を果たしたと考えられています。
問4	答え 1 地層の重なりが必ずしも堆積順序をそのまま反映するとは限らないため	地層累重の法則は、地層の逆転がないことを前提としている。しかし、大規模な地殻変動により地層が上下逆転したり、堆積の中断と浸食を示す不整合面が存在したりする場合、単に重なりを見るだけでは正しい堆積順序を判断できない。そのため、地層の構造を慎重に観察する必要がある。
問5	答え 3 地球内部で核融合反応が活発に起こることで、表面の温度が上昇しマグマオーシャンが形成された。	地球内部で核融合反応が起こることはありません。核融合は太陽などの恒星の中心部で起こる現象であり、惑星である地球の形成過程や内部エネルギーの源泉とは異なります。原始地球の表面が溶けてマグマオーシャンとなったのは、微惑星の衝突エネルギーと大気による保温効果が主たる要因です。
問6	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7	答え 1 級化層理	級化層理は、水流の流速が急激に低下した際などに、重い粒子から順に沈殿することで形成される堆積構造である。この構造を観察することで、地層が形成された当時の上下関係や、堆積環境の流速変化を推定することが可能となる。他の選択肢であるクロスラミナは斜交層理とも呼ばれ、水流や風による移動方向を示す構造である。
問8	答え 2 断層が火成岩を切断している場合、断層活動は火成岩が貫入した時期よりも新しい。	地質学における「切断の法則」に基づくと、ある地質構造が別の構造を切断している場合、切断している側の方が形成時期は新しい。火成岩が地層を貫入している場合は火成岩の方が新しく、断層が火成岩を切断している場合は断層活動の方が新しいと判断できる。これらの事象を順に追うことで、地殻変動の歴史を相対的に決定することが可能である。
問9	答え 1 不整合	地層が堆積した後に隆起や侵食などの地殻変動を受け、その上に再び新しい地層が堆積した場合、その境界を不整合と呼ぶ。不整合面は、地質学的な時間の欠如や、環境の大きな変化を示す重要な指標となる。石炭紀などの古い地層とは異なり、新第三紀の堆積物との境界として定義される。
問10	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息絶していた。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11	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1 地層の重なりと火成岩の貫入、および断層活動の前後関係に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 火成岩が地層を貫いている場合、火成岩の形成時期は貫かれた地層の堆積時期よりも古い。 | 2. 断層が火成岩を切断している場合、断層活動は火成岩が貫入した時期よりも新しい。 | 3. 地層が断層によって切断されている場合、断層活動は地層の堆積よりも古い。 | 4. 火成岩の貫入と断層活動の前後関係は、地層の堆積時期とは無関係に判断できない。 |
|--|---|--|---|

問2 地層の重なりと地殻変動の形成時期に関する記述として、最も適切なものを選び。（2016年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|---|
| 1. 地層の重なりにおいて、上位の地層ほど古い。 | 2. 褶曲構造は、地層が堆積する前に形成される。 | 3. 火成岩が地層を貫いている場合、火成岩の形成時期は地層の堆積時期よりも新しい。 | 4. 断層が地層を横切っている場合、断層の形成時期は地層の堆積時期よりも古い。 |
|--------------------------|--------------------------|---|---|

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 地質断面において、下位の泥岩層が侵食を受けた後に、その上位に新第三紀の砂岩が堆積している境界を何と呼ぶか。（2017年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 不整合 | 2. 断層面 | 3. 整合面 | 4. 貫入面 |
|--------|--------|--------|--------|

問5 堆積岩の層において、粒子が下部から上部に向かって次第に細くなっている構造を何と呼ぶか。（2020年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|-----------|-------|---------|
| 1. 級化層理 | 2. クロスラミナ | 3. 漣痕 | 4. 生痕化石 |
|---------|-----------|-------|---------|

問6 銀河系中心付近の天体から放たれた光が約3万年かけて地球に到達している状況において、その光が地球に到達した時期の環境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. マンモスが生息し、最後の氷期が進行していた。 | 2. 全球凍結により地球全体が氷に覆われていた。 | 3. オリオン大星雲の形成により気温が急上昇していた。 | 4. 大マゼラン雲の影響で地球の磁場が消失していた。 |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|

問7 原始地球の表面温度上昇に関する記述として、誤っているものを次の中から一つ選べ。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. 微惑星の衝突は、地球の質量を増大させると同時に、衝突エネルギーを熱として供給した。 | 2. 原始大気による保温効果は、地球表面から放出される熱を宇宙空間へ逃げにくくする役割を果たした。 | 3. 地球内部で核融合反応が活発に起こることで、表面の温度が上昇しマグマオーシャンが形成された。 | 4. 微惑星の衝突頻度が高い時期には、衝突エネルギーの供給と大気の保温により、表面は高温に保たれていた。 |
|--|---|--|--|

問8 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9 原始地球の形成過程において、微惑星の衝突エネルギーや大気の温室効果により地表面の岩石が融解し、地球全体を覆った状態を何と呼ぶか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------|------------|---------|---------|
| 1. マグマオーシャン | 2. ホットスポット | 3. 原始大気 | 4. 地殻変動 |
|-------------|------------|---------|---------|

問10 地層が上下にずれた断層のうち、上盤が下方にずれる断層の名称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. 正断層 | 2. 逆断層 | 3. 横ずれ断層 | 4. 衝上断層 |
|--------|--------|----------|---------|

問11 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 |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|

答え合わせ・解説 No.3

問1	答え 2 断層が火成岩を切断している場合、断層活動は火成岩が貫入した時期よりも新しい。	地質学における「切断の法則」に基づくと、ある地質構造が別の構造を切断している場合、切断している側の方が形成時期は新しい。火成岩が地層を貫入している場合は火成岩の方が新しく、断層が火成岩を切断している場合は断層活動の方が新しいと判断できる。これらの事象を順に追うことで、地殻変動の歴史を相対的に決定することが可能である。
問2	答え 3 火成岩が地層を貫いている場合、火成岩の形成時期は地層の堆積時期よりも新しい。	地層の形成順序の原則では、下位の地層ほど古く、上位の地層ほど新しい。火成岩が既存の地層を貫く貫入岩である場合、その貫入現象は地層が堆積した後に起こるため、火成岩の方が新しい。褶曲や断層は堆積後の地殻変動によって生じるため、堆積時期よりも新しい構造である。地層の逆転がない限り、これらの原則に従って形成時期を判断できる。
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 不整合	地層が堆積した後に隆起や侵食などの地殻変動を受け、その上に再び新しい地層が堆積した場合、その境界を不整合と呼ぶ。不整合面は、地質学的な時間の欠如や、環境の大きな変化を示す重要な指標となる。石炭紀などの古い地層とは異なり、新第三紀の堆積物との境界として定義される。
問5	答え 1 級化層理	級化層理は、水流の流速が急激に低下した際に、重い粒子から順に沈殿することで形成される堆積構造である。この構造を観察することで、地層が形成された当時の上下関係や、堆積環境の流速変化を推定することが可能となる。他の選択肢であるクロスラミナは斜交層理とも呼ばれ、水流や風による移動方向を示す構造である。
問6	答え 1 マンモスが生息し、最後の氷期が進行していた。	光の到達時間は距離に比例するため、約3万光年離れた天体からの光は3万年前に放たれたものである。当時の地球は最後の氷期にあり、マンモスなどの生物が生息していた。全球凍結は数億年以上前の事象であり、選択肢にある他の天体名もこの文脈における地球環境の記述としては誤りである。
問7	答え 3 地球内部で核融合反応が活発に起こることで、表面の温度が上昇しマグマオーシャンが形成された。	地球内部で核融合反応が起こることはありません。核融合は太陽などの恒星の中心部で起こる現象であり、惑星である地球の形成過程や内部エネルギーの源泉とは異なります。原始地球の表面が溶けてマグマオーシャンとなったのは、微惑星の衝突エネルギーと大気による保温効果が主たる要因です。
問8	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9	答え 1 マグマオーシャン	原始地球は微惑星の衝突を繰り返して成長しました。その際、衝突時の運動エネルギーが熱エネルギーに変換されたことや、原始大気による強力な温室効果によって地表面の温度が上昇しました。この熱により地表面の岩石が融解し、地球全体が液状の岩石で覆われた状態をマグマオーシャンと呼びます。これは地球初期の進化における重要な段階です。
問10	答え 1 正断層	断層において、断層面より上側にある地盤を上盤、下側にある地盤を下盤と呼ぶ。上盤が下方にずれる断層は、地殻が左右に引き伸ばされる張力によって生じる正断層である。これに対し、圧縮力によって上盤が押し上げられるものは逆断層と呼ばれる。
問11	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1 地層の堆積順序を決定する際に、地層の逆転や不整合といった現象を考慮する必要がある理由は何か。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 地層の重なりが必ずしも堆積順序をそのまま反映するとは限らないため
2. 地層の堆積速度は常に一定であると仮定できないため
3. 地層に含まれる化石の種類が堆積順序を決定する唯一の根拠であるため
4. 地層の厚さが堆積期間の長さを直接的に示しているため

問2 地層a、b、cがこの順で下から重なり、その上に不整合面を挟んで地層dが堆積している。さらに、これら全体が褶曲している場合、褶曲の形成時期として最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 地層aの堆積時期よりも前である。
2. 地層cの堆積時期と同時である。
3. 地層dの堆積時期よりも前である。
4. 地層dの堆積時期よりも後である。

問3 地球の形成初期において、微惑星の衝突エネルギーによって表層が融解し、地球全体がマグマで覆われた状態を何と呼ぶか。

（2017年 全国公立入試 類似）

1. マグマオーシャン
2. 原始地殻
3. プレートテクトニクス
4. マントル対流

問4 太陽系内の他の惑星と比較した際、地球に原始の海が形成された理由として、最も妥当な説明はどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 地球は太陽からの距離が適切であり、水が液体の状態で安定して存在できる温度環境にあったから。
2. 金星のように表面温度が極めて高いため、水蒸気が凝結せずに大気中に留まり続けたから。
3. 木星のように巨大なガス惑星であり、厚い氷の層が地表を覆うことで海が保護されたから。
4. 火星のように大気圧が極めて低いため、水が蒸発せずに地表に氷として蓄積されたから。

問5 地層の重なりに関する原則において、地層の逆転などの地殻変動が起きていないと仮定した場合、下位にある地層と上位にある地層の堆積時期の関係として最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 下位の地層は上位の地層よりも先に堆積した
2. 下位の地層は上位の地層よりも後に堆積した
3. 下位の地層と上位の地層は同時に堆積した
4. 下位の地層の堆積時期は上位の地層の堆積時期と無関係である

問6 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7 原始地球の形成過程において、微惑星の衝突エネルギーや大気の温室効果により地表面の岩石が融解し、地球全体を覆った状態を何と呼ぶか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. マグマオーシャン
2. ホットスポット
3. 原始大気
4. 地殻変動

問8 地層の重なりと地殻変動の形成時期に関する記述として、最も適切なものを選び。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 地層の重なりにおいて、上位の地層ほど古い。
2. 褶曲構造は、地層が堆積する前に形成される。
3. 火成岩が地層を貫いている場合、火成岩の形成時期は地層の堆積時期よりも新しい。
4. 断層が地層を横切っている場合、断層の形成時期は地層の堆積時期よりも古い。

問9 地球の原始の海が形成された過程として、最も適切な記述はどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 大気中の水蒸気が冷却されて凝結し、大量の雨となって地表に降り注いだことで形成された。
2. 太陽からの放射エネルギーによって地表の岩石が融解し、液状のマグマが海となって蓄積された。
3. 彗星が地球に衝突した際に持ち込まれた氷が、そのままの状態では地表に留まり海となった。
4. 地球内部の火山活動によって放出された二酸化炭素が、高圧下で液化して海を形成した。

問10 銀河系中心付近の天体から放たれた光が約3万年かけて地球に到達している状況において、その光が地球に到達した時期の環境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. マンモスが生息し、最後の氷期が進行していた。
2. 全球凍結により地球全体が氷に覆われていた。
3. オリオン大星雲の形成により気温が急上昇していた。
4. 大マゼラン雲の影響で地球の磁場が消失していた。

答え合わせ・解説 No.4

問1	答え 1 地層の重なりが必ずしも堆積順序をそのまま反映するとは限らないため	地層累重の法則は、地層の逆転がないことを前提としている。しかし、大規模な地殻変動により地層が上下逆転したり、堆積の中断と浸食を示す不整合面が存在したりする場合、単に重なりを見るだけでは正しい堆積順序を判断できない。そのため、地層の構造を慎重に観察する必要がある。
問2	答え 4 地層dの堆積時期よりも後である。	褶曲は堆積した地層に対して、後から地殻変動による圧縮力が加わることで形成される。問題の状況において、褶曲構造が地層dを含む全体に及んでいるということは、地層dが堆積し終わった後に褶曲を引き起こす力が加わったことを意味する。したがって、褶曲の形成時期は、最も新しい地層である地層dの堆積時期よりも後であると判断される。
問3	答え 1 マグマオーシャン	地球形成初期には、微惑星が頻繁に衝突を繰り返しました。この衝突の際に放出される膨大な運動エネルギーが熱エネルギーに変換され、地球表層を融解させました。この状態はマグマオーシャンと呼ばれ、地球の層構造が形成される過程で重要な役割を果たしたと考えられています。
問4	答え 1 地球は太陽からの距離が適切であり、水が液体の状態で安定して存在できる温度環境にあったから。	地球は太陽からの距離が適度であるため、水が液体の状態で存在できるハビタブルゾーンに位置しています。金星は強い温室効果により高温で水が蒸気としてしか存在できず、火星は太陽から遠く寒冷であるため液体の水が安定して存在しにくい環境です。地球の原始の海は、こうした惑星ごとの環境条件の違いによって形成されました。
問5	答え 1 下位の地層は上位の地層よりも先に堆積した	地層累重の法則に基づき、地層が堆積する際には下から順に積み重なっていくため、地層の逆転がない限り、下位にある地層ほど先に堆積した古い地層であると判断できる。この原則は、地層の相対的な年代を決定する際の基本的な考え方である。
問6	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7	答え 1 マグマオーシャン	原始地球は微惑星の衝突を繰り返して成長しました。その際、衝突時の運動エネルギーが熱エネルギーに変換されたことや、原始大気による強力な温室効果によって地表面の温度が上昇しました。この熱により地表面の岩石が融解し、地球全体が液状の岩石で覆われた状態をマグマオーシャンと呼びます。これは地球初期の進化における重要な段階です。
問8	答え 3 火成岩が地層を貫いている場合、火成岩の形成時期は地層の堆積時期よりも新しい。	地層の形成順序の原則では、下位の地層ほど古く、上位の地層ほど新しい。火成岩が既存の地層を貫く貫入岩である場合、その貫入現象は地層が堆積した後に起こるため、火成岩の方が新しい。褶曲や断層は堆積後の地殻変動によって生じるため、堆積時期よりも新しい構造である。地層の逆転がない限り、これらの原則に従って形成時期を判断できる。
問9	答え 1 大気中の水蒸気が冷却されて凝結し、大量の雨となって地表に降り注いだことで形成された。	地球誕生後の初期段階において、大気中に多量に含まれていた水蒸気が地球の冷却とともに凝結し、長期間にわたる豪雨となって地表の窪地に溜まることで原始の海が形成されました。この過程は地球の気温低下と密接に関係しており、生命誕生の場として重要な役割を果たしました。他の選択肢は原始の海の形成過程としては誤りです。
問10	答え 1 マンモスが生息し、最後の氷期が進行していた。	光の到達時間は距離に比例するため、約3万年離れた天体からの光は3万年前に放たれたものである。当時の地球は最後の氷期にあり、マンモスなどの生物が生息していた。全球凍結は数億年以上前の事象であり、選択肢にある他の天体名もこの文脈における地球環境の記述としては誤りである。

問1 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2 地層a、b、cがこの順で下から重なり、その上に不整合面を挟んで地層dが堆積している。さらに、これら全体が褶曲している場合、褶曲の形成時期として最も適切なものはどれか。(2016年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1. 地層aの堆積時期よりも前である。 | 2. 地層cの堆積時期と同時である。 | 3. 地層dの堆積時期よりも前である。 | 4. 地層dの堆積時期よりも後である。 |
|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|

問3 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4 原始地球の形成過程において、微惑星の衝突エネルギーや大気の温室効果により地球表面の岩石が融解し、地球全体を覆った状態を何と呼ぶか。(2018年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------|------------|---------|---------|
| 1. マグマオーシャン | 2. ホットスポット | 3. 原始大気 | 4. 地殻変動 |
|-------------|------------|---------|---------|

問5 地球の形成初期において、微惑星の衝突エネルギーによって表層が融解し、地球全体がマグマで覆われた状態を何と呼ぶか。(2017年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------|---------|---------------|-----------|
| 1. マグマオーシャン | 2. 原始地殻 | 3. プレートテクトニクス | 4. マントル対流 |
|-------------|---------|---------------|-----------|

問6 銀河系中心付近の天体から放たれた光が約3万年かけて地球に到達している状況において、その光が地球に到達した時期の環境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. マンモスが生息し、最後の氷期が進行していた。 | 2. 全球凍結により地球全体が氷に覆われていた。 | 3. オリオン大星雲の形成により気温が急上昇していた。 | 4. 大マゼラン雲の影響で地球の磁場が消失していた。 |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|

問7 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8 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9 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。 |
|--|--|---|--|

問10 ある地層において、級化層理が観察された。この構造から判断できる地層の性質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. 粒子の細くなる方向が地層の若い方向を示す | 2. 粒子の粗い側が常に地層の上側である | 3. 級化層理は風成層でのみ形成される構造である | 4. 粒子の大きさに関わらず堆積年代は一定である |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|

答え合わせ・解説 No.5

問1	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2	答え 4 地層dの堆積時期よりも後である。	褶曲は堆積した地層に対して、後から地殻変動による圧縮力が加わることで形成される。問題の状況において、褶曲構造が地層dを含む全体に及んでいるということは、地層dが堆積し終わった後に褶曲を引き起こす力が加わったことを意味する。したがって、褶曲の形成時期は、最も新しい地層である地層dの堆積時期よりも後であると判断される。
問3	答え 1 堆積岩層A→B→C→火成岩E→断層F	地層の重なるの法則により、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4	答え 1 マグマオーシャン	原始地球は微惑星の衝突を繰り返して成長しました。その際、衝突時の運動エネルギーが熱エネルギーに変換されたことや、原始大気による強力な温室効果によって地表面の温度が上昇しました。この熱により地表面の岩石が融解し、地球全体が液状の岩石で覆われた状態をマグマオーシャンと呼びます。これは地球初期の進化における重要な段階です。
問5	答え 1 マグマオーシャン	地球形成初期には、微惑星が頻繁に衝突を繰り返しました。この衝突の際に放出される膨大な運動エネルギーが熱エネルギーに変換され、地球表層を融解させました。この状態はマグマオーシャンと呼ばれ、地球の層構造が形成される過程で重要な役割を果たしたと考えられています。
問6	答え 1 マンモスが生息し、最後の氷期が進行していた。	光の到達時間は距離に比例するため、約3万年離れた天体からの光は3万年前に放たれたものである。当時の地球は最後の氷期にあり、マンモスなどの生物が生息していた。全球凍結は数億年以上前の事象であり、選択肢にある他の天体名もこの文脈における地球環境の記述としては誤りである。
問7	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8	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9	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が重要だが、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。
問10	答え 1 粒子の細くなる方向が地層の若い方向を示す	級化層理は、重力による沈降速度の差によって形成されるため、通常は粒子の粗い層が下位に、細かい層が上位に重なる。したがって、粒子の細くなる方向を辿ることで、地層の上下関係（どちらが新しいか）を判定できる。この原理は、地殻変動によって地層が逆転しているか否かを判断する重要な指標となる。