

- 問1 アンモナイトの化石が含まれる地層よりも「新しい」時代に堆積した地層から発見される可能性のある化石の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。 (2019年 東京公立入試 類似)
1. 恐竜とフズリナ 2. 三葉虫とフズリナ 3. ピカリアとナウマンゾウ 4. アンモナイトと三葉虫
-
- 問2 太陽、月、地球が一直線上に並び、月が太陽と地球の間に入り込むことで日食が起こるとき、地球から見た月の状態（月相）と、その日の月が南中するおおよその時刻の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2022年 東京公立入試 類似)
1. 月相は新月であり、南中時刻は昼の12時頃である。 2. 月相は満月であり、南中時刻は夜の0時頃である。 3. 月相は新月であり、南中時刻は夕方18時頃である。 4. 月相は下弦の月であり、南中時刻は明け方の6時頃である。
-
- 問3 マグネシウムの粉末をステンレス皿の上で加熱する際、粉末を山のように盛るのではなく、皿全体にできるだけ薄く広げて加熱します。このように操作する理由として最も適切なものはどれですか。 (2015年 東京公立入試 類似)
1. マグネシウムが空気中の酸素と触れる面積を大きくし、内部まで残さず完全に反応させるため 2. 加熱によってマグネシウムが液体へと状態変化したとき、皿からあふれ出すのを防ぐため 3. 酸化反応によって生じる激しい熱を分散させ、ステンレス皿が溶けてしまうのを防ぐため 4. 反応後にできる酸化マグネシウムが空気中の窒素と反応して、質量が減少するのを防ぐため
-
- 問4 消化酵素は、デンプンやタンパク質など特定の種類の養分に対してのみ働き、それ以外の種類の養分には作用しないという性質を持っています。この性質を何といいますか。 (2020年 東京公立入試 類似)
1. 基質特異性 2. 対照実験 3. 消化管作用 4. 同化作用
-
- 問5 酸化銀の粉末を試験管に入れて加熱する実験において、観察される現象と化学的な原理の説明として最も適切なものはどれですか。 (2020年 東京公立入試 類似)
1. 黒色の酸化銀が熱分解されて白い物質が残り、酸素原子2個が結びついた酸素分子が発生する。 2. 白色の酸化銀が熱分解されて黒い物質が残り、酸素原子1個が単独の状態で酸素ガスとして発生する。 3. 黒色の酸化銀が還元されて銀原子1個と酸素原子1個が結びついた新しい分子に変化する。 4. 銀原子と酸素原子が1対1の割合で結びついた酸化銀が、加熱により元の原子の状態に蒸発する。
-
- 問6 生態系において、エンドウやツツジのように、太陽の光エネルギーを利用して二酸化炭素と水からデンプンなどの有機物をつくり出す生物を何と呼びますか。また、その名称の定義として正しいものはどれですか。 (2023年 東京公立入試 類似)
1. 「生産者」と呼ばれ、光合成によって無機物から有機物をつくり出す生物である。 2. 「消費者」と呼ばれ、光合成によって無機物から有機物をつくり出す生物である。 3. 「生産者」と呼ばれ、他の生物を食べて体内に有機物を取り入れる生物である。 4. 「消費者」と呼ばれ、他の生物を食べて体内に有機物を取り入れる生物である。
-
- 問7 光合成の実験を行う際、前日に植物を植えた鉢を暗室の中に一昼夜（24時間ほど）置いてから実験を始めます。この操作を行う目的として最も適切な説明を選びなさい。 (2021年 東京公立入試 類似)
1. 葉の中に蓄えられているデンプンを、呼吸によってすべて使い果たさせるため 2. 葉の気孔を閉じさせて、外部から二酸化炭素を取り込まないようにするため 3. 根からの水の吸収を止め、葉に含まれる水分の量を最小限にするため 4. 植物の成長を一時的に止め、実験中の細胞分裂の影響をなくするため
-
- 問8 ある地点の崖において、アンモナイトの化石を含む地層が発見された。この地層を構成している岩石の種類と、この地層が堆積した地質年代の組み合わせとして適切なものはどれか。 (2014年 東京公立入試 類似)
1. 堆積岩であり、地質年代は中生代である 2. 堆積岩であり、地質年代は古生代である 3. 火成岩であり、地質年代は中生代である 4. 火成岩であり、地質年代は古生代である
-
- 問9 10倍の接眼レンズと20倍の対物レンズを組み合わせ、顕微鏡でプレパラートを観察する場合、顕微鏡の総合倍率は何倍になるか。 (2024年 東京公立入試 類似)
1. 2倍 2. 10倍 3. 30倍 4. 200倍
-
- 問10 水酸化ナトリウム（NaOH）が水に溶けてアルカリ性を示す理由を、化学的な原理に基づいて説明したものと最も適切なものを選びなさい。 (2019年 東京公立入試 類似)
1. 水に溶けたときに電離して、水溶液中に水酸化物イオンが生じるため 2. 水に溶けたときに電離して、水溶液中に水素イオンが生じるため 3. 水中の水素イオンと結びついて、水溶液中の水酸化物イオンを減少させるため 4. 水に溶けても電離せず、分子の状態水中に均一に広がるため
-
- 問11 海底に堆積してできた岩石のうち、石灰岩を他の堆積岩（チャートや凝灰岩）と見分けるための方法とその結果について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。 (2018年 東京公立入試 類似)
1. 薄い塩酸をかけたとき、二酸化炭素の泡を出して溶けることを確認する。 2. 岩石の硬さを調べ、鋼鉄の針で傷がつかないほど非常に硬いことを確認する。 3. ルーベで観察し、角ばった火山ガラスや鉱物の結晶が多く含まれることを確認する。 4. 水の中に入れてかき混ぜ、粒の大きさによって層が分かれることを確認する。
-
- 問12 地層が堆積した当時の年代を推定する手がかりとなる化石を何というか。また、その代表例であり、中生代の海に広く生息していた生物の名称を答えなさい。 (2014年 東京公立入試 類似)
1. 示準化石・アンモナイト 2. 示準化石・三葉虫 3. 示相化石・アンモナイト 4. 示相化石・サンゴ
-
- 問13 水平な机の上に、質量が10kgで底面積が50平方センチメートルの物体Pと、同じく質量が10kgで底面積が200平方センチメートルの物体Qを置きました。このとき、物体Pが机におよぼす圧力は、物体Qが机におよぼす圧力の何倍になりますか。 (2025年 東京公立入試 類似)
1. 2倍 2. 4倍 3. 5倍 4. 10倍

答え合わせ・解説

問1	答え 3 ピカリアとナウマンゾウ	アンモナイトは中生代の示準化石であるため、それよりも新しい時代である新生代の化石を探す必要がある。三葉虫やフズリナは中生代よりも前の「古生代」の生物であり、恐竜はアンモナイトと同じ「中生代」の生物である。ピカリアやナウマンゾウは、最も新しい時代区分である「新生代」に生息していたため、正解となる。
問2	答え 1 月相は新月であり、南中時刻は昼の12時頃である。	日食は、月が太陽と地球の間に位置し、太陽の光を遮ることで発生します。このとき、地球から見て月は太陽と同じ方向に位置するため、太陽の光が当たっている面を観察することができない「新月」の状態となります。また、月と太陽がほぼ同じ方向にあるため、太陽が真南にくる昼の12時頃に、月もほぼ同時に南中します。
問3	答え 1 マグネシウムが空気中の酸素と触れる面積を大きくし、内部まで残さず完全に反応させるため	マグネシウムの酸化反応は、粉末が空気中の酸素と接触している部分で起こります。粉末を厚く盛り上げた状態で加熱すると、中心部にあるマグネシウムが酸素と十分に触れ合うことができず、未反応のまま残ってしまうことがあります。実験の精度を高め、すべてのマグネシウムを酸化させるためには、薄く広げて表面積を大きくすることが重要です。
問4	答え 1 基質特異性	消化酵素はタンパク質を主成分とする物質であり、酵素ごとに特定の構造を持っています。その構造に合致する特定の養分（基質）のみと結びついて反応を促進させるため、決まった養分しか分解できません。この仕組みを基質特異性と呼びます。
問5	答え 1 黒色の酸化銀が熱分解されて白い物質が残り、酸素原子2個が結びついた酸素分子が発生する。	酸化銀は黒色の物質ですが、加熱による熱分解を経て、特有の光沢を持つ白い（灰白色の）銀へと変化します。このとき、物質を構成していた酸素原子は、2個ずつ結びついて酸素分子となって空气中に放出されます。モデル図においては、銀原子2個と酸素原子1個が結合した酸化銀のセットが2組描かれ、反応後にはバラバラの銀原子4個と、2個の酸素原子が結合した1組の分子として表現されます。
問6	答え 1 「生産者」と呼ばれ、光合成によって無機物から有機物をつくり出す生物である。	植物は太陽の光エネルギーを利用し、水や二酸化炭素などの無機物からデンプンなどの有機物をつくり出す「光合成」を行うことができます。生態系の中で自らの有機物をつくり出す役割を担っていることから、植物は「生産者」と定義されます。
問7	答え 1 葉の中に蓄えられているデンプンを、呼吸によってすべて使い果たさせるため	植物は光が当たらない暗室においても、生命活動を維持するために呼吸を行っています。呼吸にはエネルギー源としてデンプンなどの有機物が使われるため、一昼夜暗室に置くことで、以前の光合成によって蓄えられていたデンプンを空にすることができます。これにより、実験で光を当てた後に検出されるデンプンが、その時新たに作られたものであると証明できるようになります。
問8	答え 1 堆積岩であり、地質年代は中生代である	化石は、生物の遺骸や足跡などが土砂とともに積み重なってできる「堆積岩」の中に残される。マグマが冷えて固まった火成岩では、高温により生物の形が残らないため、通常化石は含まれない。また、アンモナイトは中生代を代表する生物であるため、その地層が堆積したのは中生代であると推定される。
問9	答え 4 200倍	顕微鏡の総倍率は、「接眼レンズの倍率」と「対物レンズの倍率」の積（かけ算）によって決定される。この問題の設定では、10倍（接眼）と20倍（対物）を組み合わせているため、 $10 \times 20 = 200$ （倍）となる。倍率を足し算で計算しないように注意が必要である。
問10	答え 1 水に溶けたときに電離して、水溶液中に水酸化物イオンが生じるため	物質がアルカリ性を示すかどうかは、水中で電離して水酸化物イオン（OH ⁻ ）を放出するかどうかで決まります。水酸化ナトリウムは水中でナトリウムイオンと水酸化物イオンに分かれる（電離する）ため、強いアルカリ性を示します。これに対し、水素イオン（H ⁺ ）を生じるものは酸性と呼ばれます。
問11	答え 1 薄い塩酸をかけたとき、二酸化炭素の泡を出して溶けることを確認する。	石灰岩を特定する最も確実な方法は、薄い塩酸との化学反応を確認することです。石灰岩は炭酸カルシウムを含むため二酸化炭素が発生しますが、チャート（非常に硬いのが特徴）や凝灰岩（火山灰などの角ばった粒子が特徴）は、塩酸をかけても二酸化炭素を発生させることはありません。
問12	答え 1 示準化石・アンモナイト	地層が堆積した年代を特定する基準となる化石は「示準化石」と呼ばれる。アンモナイトは恐竜などとともに中生代に繁栄した生物であり、その化石が含まれる地層は中生代に形成されたと判断できる。なお、三葉虫は古生代の示準化石であり、サンゴは当時の環境を示す示相化石である。
問13	答え 2 3 4倍	圧力は「力の大きさ÷面積」で求められます。問題文において、物体Pと物体Qの質量はともに10kgであり、机にかかる力の大きさは等しいことがわかります。圧力は面積に反比例するため、面積が200平方センチメートルから50平方センチメートルへと4分の1になると、圧力は4倍になります。計算式で比較しても、物体Pは10/50、物体Qは10/200となるため、Pの圧力はQの4倍であることが導き出せます。