

問1 一定量のうすい塩酸が入ったビーカーに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていく実験を行います。このとき、加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積と、混合液中のあるイオンの数の変化について、中和点に達するまではそのイオンの数は0のまま変化せず、中和点を超えてからは加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積に比例して直線的に増加しました。このイオンとして適切なものはどれですか。 (2018年 茨城公立入試 類似)

1. 水酸化物イオン 2. 水素イオン 3. ナトリウムイオン 4. 塩化物イオン

問2 明治時代以降、日本の美術界では西洋文化の影響を受けながら新たな芸術が模索されました。この時期に活躍した茨城県出身の日本画家、横山大観の説明として正しいものはどれですか。 (2025年 茨城公立入試 類似)

1. 西洋画の表現を取り入れながら、近代における日本画の新しい様式を確立した 2. フランスで学んだ印象派の技法を日本に紹介し、西洋画(洋画)の発展に寄与した 3. 江戸時代に浮世絵の様式を確立し、見返り美人図などの作品を残した 4. 室町時代に水墨画を大成させ、日本の水墨画独自の画風を完成させた

問3 北半球のある地点における「夏至」の日の太陽の南中高度を求める際、正しい計算の組み合わせはどれか。 (2024年 茨城公立入試 類似)

1. 90度 - その地点の北緯 + 地軸の傾き (23.4度) 2. 90度 - その地点の北緯 - 地軸の傾き (23.4度) 3. 90度 + その地点の北緯 + 地軸の傾き (23.4度) 4. 90度 - 地軸の傾き (23.4度)

問4 デンプン溶液に唾液を混ぜ、ヒトの体温に近い約40℃でしばらく放置したところ、ヨウ素液を加えても色の変化が見られなくなりました。この理由として最も適切な説明はどれですか。 (2018年 茨城公立入試 類似)

1. 唾液に含まれる消化酵素のはたらきで、デンプンが糖などの別の物質に分解されたため 2. 40℃の熱によってデンプンの性質が変化し、ヨウ素液と反応しない物質になったため 3. 唾液そのものがヨウ素液の色を打ち消す強い漂白作用を持っているため 4. デンプンが唾液の中に溶け込み、粒子の大きさがヨウ素液と反応できないほど小さくなったため

問5 イカやアサリなどの仲間に共通して見られる、内臓を包み込んでいる柔らかい膜を何といいますか。 (2019年 茨城公立入試 類似)

1. 外とう膜 2. 筋肉 3. 皮膚 4. 横隔膜

問6 鎌倉幕府が発令した「永仁の徳政令」が、その後の社会に与えた影響について述べたものとして正しいものはどれですか。 (2025年 茨城公立入試 類似)

1. 貸し借りの契約が無効になると恐れられた金貸したちが、武士への融資を拒むようになり、かえって武士の生活が混乱した。 2. 農民の不満が解消されて大規模な一揆が収まり、幕府による地方支配がこれまで以上に安定した。 3. 全国の港で貿易が活発になり、宋銭に代わって幕府が新しく発行した独自の貨幣が広く流通するようになった。 4. 御家人の地位が飛躍的に向上し、北条氏による執権政治が終わりを迎え、将軍が直接政治を行う体制が復活した。

問7 ジャガイモのいも(塊茎)から芽が出て新しい個体ができるような繁殖方法において、親の個体が持つ優れた形質が、子や孫の代まで変化せず確実に受け継がれるのはなぜですか。その理由として最も適切な説明を選びなさい。 (2020年 茨城公立入試 類似)

1. 無性生殖では減数分裂が行われなため、世代を重ねるごとに細胞内の染色体の数が増え続け、形質が強化されるから。 2. 体細胞分裂によって個体が増える際、親の持つすべての遺伝子がそのまま複製されて子に伝わるため、遺伝情報の変化が起こらないから。 3. 受精によって親の遺伝子が組み合わさる際、常に親と同じ形質が現れるように遺伝子が並び替えられる仕組みがあるから。 4. 無性生殖を行う生物は、外界からの影響を一切受けない特殊な細胞壁で遺伝子が保護されており、形質が固定されているから。

問8 圧力の定義について説明した次の文のうち、最も適切なものを選びなさい。 (2016年 茨城公立入試 類似)

1. 単位面積あたりに垂直にはたらく力の大きさ 2. 物体全体にはたらく重力の合計の大きさ 3. 物体の質量をその体積で割った値 4. 面にはたらく力の大きさに、その面積をかけた値

問9 液体を試験管に入れてガスバーナーで加熱する際、液体の急激な沸騰を防ぐためにあらかじめ入れておくものと、その目的の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2020年 茨城公立入試 類似)

1. 沸騰石を入れ、突沸を防ぐ 2. 沸騰石を入れ、液体の逆流を防ぐ 3. 石灰石を入れ、突沸を防ぐ 4. 石灰石を入れ、液体の逆流を防ぐ

問10 ある物体が静止した状態から動き出し、5秒間は一定の割合で速さが増加し続け、5秒後の時点で速さが10m/sに達しました。その後は10m/sの速さを維持して進みました。この運動における「力」と「速さ」の関係について述べたものとして正しいものはどれですか。 (2021年 茨城公立入試 類似)

1. 動き出してから5秒間は、進行方向に一定の大きさの力が加わり続けている 2. 5秒後以降の速さが一定の期間は、進行方向に一定の大きさの力が加わり続けている 3. 動き出してから5秒間は、物体に力は全く働いていない 4. 5秒後以降の速さが一定の期間は、速さを維持するために次第に大きな力を加えている

問11 水素と酸素が結びついて水ができる化学変化を、化学式と係数を用いて表したものを何といいますか。また、その式として正しいものはどれですか。 (2020年 茨城公立入試 類似)

1. 化学反応式: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ 2. 化学反応式: $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ 3. 化学変化式: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ 4. 化学反応式: $H + O \rightarrow HO$

問12 塩素が発生している水溶液に、赤いインクを垂らしたろ紙を入れたときに観察される現象とその性質の説明として、適切なものはどれか。 (2026年 茨城公立入試 類似)

1. ろ紙の色が白く抜ける。これは塩素に色素を破壊する漂白作用があるためである。 2. ろ紙の色が青色に変わる。これは塩素がアルカリ性を示すためである。 3. ろ紙の色がより濃い赤色になる。これは塩素に色素を凝縮させる性質があるためである。 4. ろ紙の色は変化しない。これは塩素に色素と反応する性質がないためである。

問13 光学台の上に光源、焦点距離が10cmの凸レンズ、スクリーンを直線状に順に配置しました。光源から凸レンズまでの距離を20cmに設定したとき、スクリーンにははっきりと実像を映し出すためには、凸レンズからスクリーンまでの距離を何cmにする必要がありますか。 (2018年 茨城公立入試 類似)

1. 10cm 2. 15cm 3. 20cm 4. 40cm

答え合わせ・解説

問1	答え 1 水酸化物イオン	塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせると、塩酸中の水素イオンと水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化物イオンが結びついて水ができる「中和」という反応が起こります。中和点に達するまでは、加えられた水酸化物イオンは溶液中の水素イオンと反応して水に変わるため、イオンとして液中に存在し続けることができません。すべての水素イオンが反応しきった中和点以降は、加えられた水酸化物イオンがそのまま液中に残るため、加えた量に応じて直線的に増加します。
問2	答え 1 西洋画の表現を取り入れながら、近代における日本画の新しい様式を確立した	横山大観は、急速に西洋化が進む時代背景の中で、伝統的な日本画に光の表現や空間構成といった西洋画の要素を大胆に取り入れ、独自の「朦朧体（もうろうたい）」などの技法を編み出しました。これは単なる伝統の維持ではなく、時代の変化に応じた新しい「日本画」の創造を目指したものでした。
問3	答え 1 90度 - その地点の北緯 + 地軸の傾き (23.4度)	夏至の日は太陽が北回帰線（北緯23.4度）の真上に位置するため、北半球では太陽の南中高度が一年で最も高くなります。基本となる「90度 - その地点の北緯」という式に、地軸の傾き分である23.4度を加えることで、夏至の日の南中高度を算出することができます。
問4	答え 1 唾液に含まれる消化酵素のはたらきで、デンプンが糖などの別の物質に分解されたため	ヨウ素液はデンプンという特定の物質に反応して青紫色に変化する試薬です。唾液に含まれるアミラーゼなどの消化酵素は、デンプンをより分子の小さい糖へと分解する性質があります。放置した後の試験管内ではデンプンが別の物質である糖に変化してしまっているため、ヨウ素反応が起こらなくなります。
問5	答え 1 外とう膜	軟体動物は、節足動物のような外骨格や脊椎動物のような背骨を持たず、内臓が「外とう膜」という柔らかい膜に包まれているのが大きな特徴である。この膜は筋肉質で、イカのように泳ぐための推進力を生み出したり、アサリのように殻を作ったりする役割を持つこともある。
問6	答え 1 貸し借りの契約が無効になると恐れた金貸したちが、武士への融資を拒むようになり、かえって武士の生活が混乱した。	徳政令によって借金が帳消しにされたことは、金を貸していた「借上（かしあげ）」などの業者にとっては大きな損失となりました。その結果、業者は再び徳政令が出されることを警戒して御家人への融資を拒むようになり、現金が必要な御家人は資金を借りられなくなってさらに窮乏しました。このように、法令は一時的な救済にはなりましたが、経済の仕組みを混乱させ、幕府に対する武士たちの信頼を失わせる原因の一つとなりました。
問7	答え 2 体細胞分裂によって個体が増える際、親の持つすべての遺伝子がそのまま複製されて子に伝わるため、遺伝情報の変化が起こらないから。	ジャガイモのいもから増える仕組みは無性生殖の一種です。無性生殖の根幹をなす細胞分裂は体細胞分裂であり、これは親が持つ遺伝子を100%そのままコピーして子に受け継がせるプロセスです。有性生殖のように受精による遺伝子の組み合わせの変化が起こらないため、親が持っている形質は原則としてそのまま子に継承されます。
問8	答え 1 単位面積あたりに垂直にはたらく力の大きさ	圧力は、面を垂直に押す力を、その力がはたらく面積で割ることによって求められます。つまり、1平方メートルや1平方センチメートルといった「単位面積」あたりにどれだけの力が加わっているかを示す指標です。
問9	答え 1 沸騰石を入れ、突沸を防ぐ	液体を加熱すると、沸点に達しても沸騰せず、その後急激に沸騰が起こる「突沸」という現象が起きることがあります。これは非常に危険であるため、あらかじめ小さな穴が多数空いた沸騰石を入れておくことで、気泡の発生を助け、穏やかに沸騰させることができます。石灰石は二酸化炭素を発生させる実験などに使われる別の物質です。
問10	答え 1 動き出してから5秒間は、進行方向に一定の大きさの力が加わり続けている	物体の速さが一定の割合で増加しているとき、その物体には進行方向に一定の大きさの力が働き続けています。これに対し、5秒後以降の「速さが一定（等速直線運動）」の状態では、物体に力が働いていないか、あるいは働いている力がつり合っている状態（合力が0の状態）となります。慣性の法則により、力が働かない物体はそのままの速さで運動を続けます。
問11	答え 1 化学反応式： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	化学変化を化学式を使って表した式を化学反応式といいます。反応の前後で原子の種類と数は変化しないという原則があるため、酸素分子（ O_2 ）に含まれる2個の酸素原子を過不足なく水分子（ H_2O ）にするには、水分子が2個（ $2\text{H}_2\text{O}$ ）生成される必要があります。このとき、水素原子は計4個必要になるため、反応前の水素分子も2個（ 2H_2 ）となります。
問12	答え 1 ろ紙の色が白く抜ける。これは塩素に色素を破壊する漂白作用があるためである。	塩素には強い漂白作用があり、染料などの色素を破壊して脱色させる性質を持つ。このため、赤インクやリトマス紙の色を消すといった現象が観察される。
問13	答え 3 20cm	凸レンズの焦点距離の2倍の位置（この場合は20cm）に物体を置くと、レンズの反対側の焦点距離の2倍の位置（20cm）に、物体と同じ大きさの倒立の実像が結ばれます。したがって、スクリーンを20cmの位置に設置することで、はっきりとした像を観察することができます。