

- 問1 生物の体をつくる細胞が、酸素を取り入れて養分を分解し、生命活動に必要なエネルギーを取り出すはたらきを何といいますか。(2020年 福島公立入試 類似)
1. 細胞の呼吸 2. 外呼吸 3. 光合成 4. 蒸散
- 問2 ヒトの体内で、血液に含まれる尿素などの不要な物質をこし取り、尿をつくるはたらきを担う器官の名称として正しいものを、次のうちから選びなさい。(2024年 福島公立入試 類似)
1. じん臓 2. 肝臓 3. 輸尿管 4. ぼうこう
- 問3 平清盛が、瀬戸内海の航路を整備し、大輪田泊を改修してまで日宋貿易に力を入れた理由の一つに、当時の中国(宋)の進んだ文化を取り入れることができました。この貿易によって日本にもたらされた輸入品の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2026年 福島公立入試 類似)
1. 宋銭・陶磁器・書籍 2. 硫黄・刀剣・漆器 3. 生糸・鉄砲・キリスト教 4. 綿織物・朝鮮人参・青磁
- 問4 レールの上を滑る木片が、摩擦力によって次第に減速し、やがて停止しました。この現象におけるエネルギーの移り変わりや保存に関する記述として、正しいものはどれですか。(2023年 福島公立入試 類似)
1. 木片が持っていた運動エネルギーが摩擦によって熱エネルギーに変わったため、力学的エネルギーは減少したが、エネルギー全体としては保存されている
2. 摩擦によって仕事が行われた結果、木片の運動エネルギーが完全に消滅したため、エネルギー全体としても保存されていない
3. 停止したあとも木片は熱エネルギーを持っているため、その熱エネルギーの分だけ停止後の力学的エネルギーは増加している
4. 摩擦力が働いている間は、運動エネルギーが位置エネルギーにすべて置き換わるため、力学的エネルギーは常に一定である
- 問5 ある地点で日没後の西の空を観察したところ、月、木星、金星の3つの天体が並んで見えた。天体望遠鏡を用いてこれらの天体を観察した際、金星は細い三日月のような形状をしており、木星はほぼ円形に近い形で観測された。このように、金星が望遠鏡で三日月のような形状に見える理由として適切なものはどれか。(2026年 福島公立入試 類似)
1. 金星は地球よりも内側の軌道を公転する内惑星であり、地球との位置関係によって見かけの形が大きく変化するため。
2. 金星は木星型惑星とは異なり、ガスで覆われているため光が屈折して三日月状に見えるため。
3. 金星は地球の影に入ることによって月食と同じような現象が頻繁に起こるため。
4. 金星は自転周期が非常に遅く、太陽の光が当たっている部分が常に半分以下になるため。
- 問6 摩擦や空気の抵抗が無視できる振り子の運動において、小球をある高さから放すと、反対側でも放したときと同じ高さまで振れます。このように、位置エネルギーと運動エネルギーが互いに移り変わり、その和が常に一定に保たれることを何の法則といいますか。(2023年 福島公立入試 類似)
1. 力学的エネルギー保存の法則 2. 慣性の法則 3. エネルギー保存の法則 4. 質量保存の法則
- 問7 プレートの沈み込みによって山地がつくられる過程では、もともと水平に堆積していた海底の地層が大きな力によって変形します。地層が波を打つように曲げられる現象の名称と、地表が周囲に対して持ち上がる現象の名称の組み合わせとして正しいものを選びなさい。(2022年 福島公立入試 類似)
1. 地層が曲がる現象を「しゅう曲」、持ち上がる現象を「隆起」という。
2. 地層が曲がる現象を「しゅう曲」、持ち上がる現象を「沈降」という。
3. 地層が曲がる現象を「断層」、持ち上がる現象を「隆起」という。
4. 地層が曲がる現象を「断層」、持ち上がる現象を「沈降」という。
- 問8 一定量の塩酸に、加える炭酸水素ナトリウムの質量を少しずつ増やしていったとき、発生する二酸化炭素の質量の変化として、正しい説明はどれですか。(2020年 福島公立入試 類似)
1. 加えた炭酸水素ナトリウムの質量に比例して二酸化炭素の質量が増え続け、その後も増加が止まらない。
2. 加えた炭酸水素ナトリウムの質量が少ないうちは二酸化炭素の質量が比例して増加するが、塩酸が反応しきると気体の発生量は一定になる。
3. 加えた炭酸水素ナトリウムの質量に関わらず、発生する二酸化炭素の質量は最初から最後まで一定である。
4. 加えた炭酸水素ナトリウムの質量が少ないうちは変化が見られないが、ある一定量を超えると急激に二酸化炭素が発生し始める。
- 問9 重さ20Nの物体を、動滑車を1つ使い、手でひもを4m引き上げることで、2mの高さまで5秒間かけて持ち上げました。このとき、手が物体に対して行った仕事率は何Wですか。なお、滑車の重さや摩擦は考えないものとします。(2021年 福島公立入試 類似)
1. 4W 2. 8W 3. 20W 4. 40W
- 問10 同じ抵抗器2つと電池1つを用いて、抵抗器を直列につないだ回路と、並列につないだ回路を作成しました。それぞれの回路において、1つの抵抗器に流れる電流の大きさを比較したとき、どのような結果が得られますか。最も適切なものを選びなさい。(2022年 福島公立入試 類似)
1. 直列につないだときの方が、1つの抵抗器を流れる電流は大きくなる
2. 並列につないだときの方が、1つの抵抗器を流れる電流は大きくなる
3. 直列のときも並列のときも、1つの抵抗器を流れる電流の大きさは変わらない
4. どちらの回路においても、1つの抵抗器を流れる電流の合計は常に電池を流れる電流と等しくなる
- 問11 植物の葉の表皮を顕微鏡で観察すると、三日月のような形をした2つの細胞が向かい合い、その間に小さな隙間ができて見える様子が見られます。この隙間の名称として最も適切なものを選択してください。(2021年 福島公立入試 類似)
1. 気孔 2. 道管 3. 師管 4. 葉緑体
- 問12 化学変化における物質の質量の関係について、一定量の液体(反応物A)に対して、粉末(反応物B)を少しずつ加えて気体を発生させる実験の結果をまとめるとき、適切な記述はどれですか。(2020年 福島公立入試 類似)
1. 反応物Bの質量が不足している間、気体の質量は比例関係にあるが、反応物Aが完全になくなると気体の質量は一定になる。
2. 反応物Bの質量を2倍、3倍に増やしていくと、反応物Aがどれだけ大量にあっても気体の質量は常に一定のままである。
3. 反応物Bの質量を増やしていくと、発生する気体の質量は反比例の関係に従って徐々に減少していく。
4. 反応物Aと反応物Bがどのような質量比であっても、気体が発生しなくなることはなく、常に加えた質量分だけ気体が増加する。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 細胞の呼吸	生物が成長したり動いたりするためにはエネルギーが必要です。肺などで行われるガス交換を「外呼吸」と呼ぶのに対し、個々の細胞が酸素を利用して養分からエネルギーを取り出す反応は「細胞の呼吸（内呼吸）」と呼ばれ、生命維持の根本となる反応です。
問2	答え 1 じん臓	血液中の老廃物をろ過し、尿として排出する役割を持つ器官はじん臓です。血液はじん臓内の毛細血管が網目状になった部分でろ過され、尿素などの不要な物質が取り除かれます。肝臓はアンモニアを尿素に作り変える場所であり、排出を行うのはじん臓であるという違いに注意が必要です。
問3	答え 1 宋銭・陶磁器・書籍	日宋貿易において、日本は宋から宋銭（銅銭）、陶磁器、絹織物、書籍などを輸入しました。特に宋銭は日本国内で広く流通し、経済に大きな影響を与えました。一方、日本からの輸出分は硫黄、金、木材、刀剣などが主でした。
問4	答え 1 木片が持っていた運動エネルギーが摩擦によって熱エネルギーに変わったため、力学的エネルギーは減少したが、エネルギー全体としては保存されている	木片が減速して停止するのは、木片の持つ運動エネルギーが摩擦による仕事によって熱エネルギーなどに変換され、周囲に散逸するためです。この場合、運動エネルギーが減るため力学的エネルギーは保存されませんが、エネルギーの種類が変わっただけで、変換前後のエネルギーの総量は変わりません。これをエネルギーの保存の法則と呼びます。
問5	答え 1 金星は地球よりも内側の軌道を公転する内惑星であり、地球との位置関係によって見かけの形が大きく変化するため。	地球よりも内側の軌道を公転する水星や金星（内惑星）は、地球・金星・太陽のなす角度が変化することによって、月と同じように満ち欠けをして見える。地球に最も近づくとときには、太陽の光が当たっていない面が地球を向くため、細い三日月のような形状で、見かけの大きさは最大となる。一方、木星などの外惑星は常に太陽の光をほぼ正面から受ける位置にあるため、三日月状に見えることはない。
問6	答え 1 力学的エネルギー保存の法則	摩擦や空気抵抗などの外部へのエネルギーの逃げがない場合、位置エネルギーと運動エネルギーの合計である力学的エネルギーは、運動のどの点においても一定に保たれる。これを力学的エネルギー保存の法則という。熱エネルギーや音エネルギーなど、すべての形態のエネルギーを含めて考える「エネルギー保存の法則」の限定的なケースである。
問7	答え 1 地層が曲がる現象を「しゅう曲」、持ち上がる現象を「隆起」という。	プレートどうしがぶつかり合う場所では非常に強い圧力が加わります。この「押し縮められる力」によって、地層が波打つように押し曲げられる現象を「しゅう曲」と呼びます。また、こうした地殻変動によって地表が上方向に移動することを「隆起」と呼び、これらが合わさることで大規模な山脈などの地形がつけられます。
問8	答え 2 加えた炭酸水素ナトリウムの質量が少ないうちは二酸化炭素の質量が比例して増加するが、塩酸が反応しきると気体の発生量は一定になる。	化学変化に関係する物質の質量の割合は決まっています。塩酸が残っている間は、炭酸水素ナトリウムを加えるほど反応が進んで二酸化炭素の発生量も比例して増えます。しかし、塩酸がすべて反応しきって限界量に達すると、それ以上炭酸水素ナトリウムを加えても反応が起きなくなるため、発生する気体の質量は一定となります。
問9	答え 2 8W	動滑車を1つ使うと、物体を持ち上げるのに必要な力は重力の半分の10Nになりますが、ひもを引く距離は物体の上がる高さの2倍である4mになります。まず、手がした仕事の大きさを求めると「 $10\text{N} \times 4\text{m} = 40\text{J}$ 」となります。仕事率は1秒間あたりの仕事の量なので、この仕事の大きさをかかった時間で割り、「 $40\text{J} \div 5\text{秒} = 8\text{W}$ 」と算出されます。道具を使っても仕事の総量は変わりませんが、時間あたりの能率を計算に用いるのが仕事率の特徴です。
問10	答え 2 並列につないだときの方が、1つの抵抗器を流れる電流は大きくなる	並列回路では、それぞれの抵抗器が電源と直接つながっているため、電池の電圧がそのまま各抵抗器に加わります。これに対し、直列回路では複数の抵抗器で電源の電圧を分担するため、1つの抵抗器に加わる電圧は並列回路の場合よりも小さくなります。オームの法則により、抵抗値が一定であれば電圧が大きいほど電流も大きくなるため、並列につないだときの方が電流は大きくなります。
問11	答え 1 気孔	植物の葉の表皮には、2つの細胞に囲まれてできた小さな隙間が存在します。これを気孔と呼び、水蒸気の放出（蒸散）や、光合成・呼吸にともなう二酸化炭素や酸素の出入り口として機能しています。道管や師管は主に茎の内部にある維管束を構成する管であり、葉の表面にある隙間ではありません。
問12	答え 1 反応物Bの質量が不足している間、気体の質量は比例関係にあるが、反応物Aが完全になると気体の質量は一定になる。	定比例の法則により、反応に関わる物質の質量比は常に一定です。そのため、一方が完全になくなるまでは、加えた物質の量に比例して生成物（気体）の量も増加します。しかし、もう一方の反応物が完全になるとそれ以上の反応は進まないため、生成物の質量は増加を止めて一定の値となります。