

問1 銅線をガスバーナーで加熱して表面を黒くした後、水素を満たした試験管の中に入れました。このときに観察される変化と生成される物質の組み合わせとして、正しいものはどれですか。 (2021年 石川県公立入試 類似)

1. 表面が青色に変化し、酸素が生成される
2. 表面が黒色のまま変化せず、水が生成される
3. 表面が赤色に変化し、二酸化炭素が生成される
4. 表面が赤色に変化し、水が生成される

問2 地球から天体を観測したとき、太陽と天体がなす角度を「離角」と呼びます。ある日の観測において、太陽が水平線に沈んだ時刻が19時8分であり、太陽と金星の離角が45度で、金星が太陽よりも東側に位置していました。地球の自転による天体の日周運動を考えたとき、金星が地平線に沈む時刻として最も適切なものはどれか求めなさい。なお、地球は1時間につき15度回転するものとします。 (2024年 石川県公立入試 類似)

1. 20時8分
2. 16時8分
3. 22時8分
4. 18時8分

問3 被子植物の受精の仕組みについて、細胞の核の動きに着目した説明として最も適切なものはどれですか。 (2016年 石川県公立入試 類似)

1. 花粉管の中を通ってきた精細胞の核が、胚珠の中にある卵細胞の核と結びつく。
2. 花粉の中の核が分裂して、柱頭の細胞の核と直接結びつく。
3. 柱頭で受粉した花粉が卵細胞に変化し、精細胞の核を吸収する。
4. 胚珠から伸びた管が花粉を包み込み、卵細胞の核が精細胞の核を取り込む。

問4 氷の入った冷たいピーカーを室内に置いておくと、ピーカーの表面に細かい水滴が付着する様子が観察されます。この現象が起こる理由を説明したものとして、最も適切なものを選びなさい。 (2021年 石川県公立入試 類似)

1. ピーカーの中にある氷が溶けて、水がガラスを通り抜けて外側に出てきたため。
2. ピーカーの周囲の空気が冷やされ、空気中の水蒸気が水滴に変わったため。
3. ピーカーの表面にある空気そのものが圧縮され、液体に変化したため。
4. ピーカーの表面にある汚れが、氷の冷たさによって化学反応を起こし水に変わったため。

問5 摩擦や空気の抵抗を無視できるレールにおいて、水平面から20.0cmの高さにある斜面上の地点から小球を静かに離しました。次に、レールの傾きを元の状態よりも小さく（緩やかに）変更し、再び同じ20.0cmの高さから小球を離しました。このとき、小球が斜面を下りきって水平面に達した瞬間の速さは、傾きを変える前と比べてどのようになりますか。 (2019年 石川県公立入試 類似)

1. 傾きが緩やかになった分、速さは速くなる
2. 高さが同じであれば、速さは変化しない
3. 斜面の距離が長くなるため、途中で速さは一定になる
4. 傾きが緩やかになった分、速さは遅くなる

問6 地震計の仕組みにおいて、地面に固定された記録紙が揺れても、バネで吊るされた重いおもりがその場に留まろうとする性質を何といいますか。 (2023年 石川県公立入試 類似)

1. 慣性
2. 重力
3. 弾性
4. 摩擦力

問7 カエルなどの両生類が、子の時期（幼生）から親の時期（成体）へと成長する過程で行う呼吸法の変化について、正しい組み合わせはどれですか。 (2022年 石川県公立入試 類似)

1. 幼生は主に皮膚で呼吸し、成体になるとえらのみで呼吸する。
2. 幼生は主に肺で呼吸し、成体になるとえらと皮膚で呼吸する。
3. 幼生は主にえらで呼吸し、成体になると肺と皮膚で呼吸する。
4. 幼生は主にえらで呼吸し、成体になると肺のみで呼吸する。

問8 月の表面のように、空気が存在しない真空の場所で、非常に大きな爆発が起こったと仮定します。このとき、爆発した場所から離れた地点に立っている観測者における「音の聞こえ方」について、科学的な原理に基づいた説明として正しいものを選びなさい。 (2024年 石川県公立入試 類似)

1. 空気はなくても爆発の光は届くため、光が届いた瞬間に爆発音が聞こえる。
2. 真空中では音が空気中よりも速く伝わる性質があるため、爆発と同時に非常に大きな音が聞こえる。
3. 音の振動を伝える物質がないため、爆発の規模に関わらず、音は全く聞こえない。
4. 音は目に見えない波であるため、空気はなくても電波と同じように伝わり、わずかに聞こえる。

問9 硫酸銅水溶液に銅板を浸して正極とし、導線でつないだ装置でしばらく電流を流し続けたとき、電極の質量と水溶液の色の変化について述べたものとして正しいものはどれですか。 (2023年 石川県公立入試 類似)

1. 銅イオンが電子を放出するため、電極の質量は変化せず、水溶液の青色だけが薄くなる。
2. 銅原子が銅イオンに変化するため、電極の質量は減少し、水溶液の青色は濃くなる。
3. 銅イオンが銅原子に変化するため、電極の質量は増加し、水溶液の青色は薄くなる。
4. 水溶液中の水分子が分解されるため、電極の質量は増加し、水溶液の青色は変化しない。

問10 銀河系（天の川銀河）の規模や構造について説明したものとして、正しいものはどれですか。 (2019年 石川県公立入試 類似)

1. 太陽を中心として、半径約150万kmの範囲に広がる天体の集まりである。
2. 半径は約50万光年であり、太陽系はその中心付近に位置している。
3. 半径は約5万光年であり、数千億個の恒星が集まっている。
4. 宇宙に存在するすべての銀河をひとまとめにした名称である。

問11 アンモニア（NH₃）は分子内に酸素原子を含みませんが、水に溶けるとアルカリ性を示します。その理由を説明したものとして適切なものを選びなさい。 (2022年 石川県公立入試 類似)

1. アンモニア分子が水分子から水素イオンを奪い、水素ガスが発生するため
2. アンモニア分子自体が水中で分解され、酸素を取り込んで酸化物イオンを作るから
3. アンモニアが水中の水素イオンと結びつき、水溶液を酸性にするから
4. アンモニア分子が水分子と反応することで、水酸化物イオンが生じるため

問12 ヒトの体内を流れる血液のうち、組織の細胞に酸素を渡した後の、二酸化炭素を多く含み酸素が少ない状態の血液を何といいますか。 (2024年 石川県公立入試 類似)

1. 静脈血
2. 動脈血
3. リンパ液
4. 血漿

問13 100m走のタイムを正確に計測するため、ゴール地点にいる計測員は、スタート地点で放たれたピストルの音を聞いて時計を動かすのではなく、ピストルから出る煙を見て計測を開始します。このように、音ではなく煙を基準にする理由として最も適切な説明を選びなさい。 (2016年 石川県公立入試 類似)

1. 音の伝達速度は光の伝達速度に比べて非常に遅いため、音が耳に届くまでの時間差を考慮する必要がないから。
2. 光の伝達速度は音の伝達速度に比べて極めて速く、スタート地点から光が届く時間は無視できるほどわずからであるため。
3. 人間の脳の仕組みとして、音の刺激に反応して手を動かすよりも、光の刺激に反応して手を動かす方が反応時間が短くなるから。
4. 音は空気の温度によって伝わる速さが変化するが、煙（光）は気温の影響を全く受けずに瞬時に伝わる性質があるから。

答え合わせ・解説

問1	答え 4 表面が赤色に変化し、水が生成される	加熱により表面に生じた黒色の酸化銅は、水素と反応することで酸素を奪われ、元の金属光沢をもつ赤色の銅に戻ります。このとき、酸化銅から奪われた酸素は水素と結びつくため、液体（水蒸気が冷えたもの）として水が生成されます。
問2	答え 3 22時8分	地球は24時間で360度回転するため、1時間あたり15度の速さで自転しています。この自転の影響により、天体が1日に1回転するように見える現象を日周運動と呼びます。太陽と金星の離角が45度である場合、その角度分だけ移動するのにかかる時間は $45 \div 15 = 3$ 時間となります。金星が太陽よりも東側にある場合、太陽が沈んだあとに金星が沈むため、19時8分の3時間後である22時8分に没時刻を迎えます。
問3	答え 1 花粉管の中を通ってきた精細胞の核が、胚珠の中にある卵細胞の核と結びつく。	被子植物では、精細胞は自ら動くことができないため、花粉から伸びる花粉管が胚珠まで到達し、その中を核が移動します。最終的に、胚珠の中に位置する卵細胞の核と精細胞の核が合体することで受精が行われます。受粉と受精は異なるプロセスである点に注意が必要です。
問4	答え 2 ビーカーの周囲の空気が冷やされ、空気中の水蒸気が水滴に変わったため。	ビーカーの中の氷によって付近の空気が冷やされることで、その空気の温度が露点以下に下がります。これにより、空気中に気体として存在していた水蒸気が液体である水滴となって、ビーカーの表面に付着します。
問5	答え 2 高さが同じであれば、速さは変化しない	力学的エネルギー保存の法則により、摩擦がない場合は物体が持つ位置エネルギーがすべて運動エネルギーに置き換わります。小球を離す高さが同じであれば、斜面の下端で得られる運動エネルギーは等しくなるため、斜面の傾き（角度）に関わらず、到達時の速さは変化しません。
問6	答え 1 慣性	物体には、外部から力が加わらない限り、静止している物体は静止し続け、動いている物体は等速直線運動を続けようとする「慣性」という性質があります。地震計はこの性質を利用し、地面と一緒に動く記録紙に対して、おもりを空間上の同じ位置に留まらせることで、揺れの大きさを記録しています。
問7	答え 3 幼生は主にえらで呼吸し、成体になると肺と皮膚で呼吸する。	両生類は、一生のうちに生活場所と呼吸器官を変化させるという特徴があります。水中で生活する幼生の時期（おたまじゃくしなど）は、魚類と同じように「えら」を使って水中の酸素を取り入れますが、変態して陸上で生活する成体になると、肺が発達して「肺呼吸」を行うようになります。さらに、両生類の肺はつくりが単純で十分な酸素を得られないため、湿った皮膚を通した「皮膚呼吸」でも酸素を取り入れています。
問8	答え 3 音の振動を伝える物質がないため、爆発の規模に関わらず、音は全く聞こえない。	音の正体は、物質の「振動」が波として伝わっていく現象です。日常生活では主に空気がその振動を耳まで届ける役割を担っています。月の表面のような真空状態では、振動を仲立ちして伝える物質（媒体）が存在しないため、たとえ巨大な爆発によって激しい振動が起きても、それが音として離れた場所に伝わることはありません。
問9	答え 3 銅イオンが銅原子に変化するため、電極の質量は増加し、水溶液の青色は薄くなる。	水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子となり、電極の表面に積み重なっていくため、電極全体の質量は増加します。また、硫酸銅水溶液の青色は、水中に溶けている銅イオンによるものです。反応の進行に伴い、水溶液中の銅イオンが消費されてその濃度が減少するため、液の青色は次第に薄くなっていきます。
問10	答え 3 半径は約5万光年であり、数千億個の恒星が集まっている。	銀河系は膨大な数の恒星からなる集団であり、その広がり半径は約5万光年（直径約10万光年）に達します。光の速さで進んでも端から端まで10万年かかるほどの大きさです。太陽系は銀河系の中心ではなく、中心から約2.8万光年ほど離れた位置に存在しています。また、宇宙には銀河系以外にも多くの銀河が存在するため、宇宙全体の銀河を指す言葉ではありません。
問11	答え 4 アンモニア分子が水分子と反応することで、水酸化物イオンが生じるため	アンモニアが水に溶けると、 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ という反応が起こります。アンモニア分子が水分子（ H_2O ）から水素イオン（ H^+ ）を受け取ることで、アンモニウムイオン（ NH_4^+ ）ができると同時に、水分子の残りの部分が水酸化物イオン（ OH^- ）となります。この水酸化物イオンが溶液中に存在することで、アルカリ性を示します。
問12	答え 1 静脈血	細胞の呼吸によって生じた二酸化炭素を多く回収し、酸素が少なくなった状態の血液を静脈血と呼びます。これに対し、肺で酸素を多く取り込んだ血液は動脈血と呼ばれます。名称は血液に含まれる気体の成分によって決まるものであり、流れる血管の種類とは必ずしも一致しない点に注意が必要です。
問13	答え 2 光の伝達速度は音の伝達速度に比べて極めて速く、スタート地点から光が届く時間は無視できるほどわずかであるため。	光の速さは約30万km/sであるのに対し、音の速さは約340m/sであり、光の方が圧倒的に速いという性質があります。100m離れた場所からでも光はほぼ一瞬で届きますが、音は約0.3秒遅れて届きます。正確な競技タイムを測定するためには、この音の伝達速度によるタイムラグを避ける必要があり、光（煙）を基準にすることが理にかなっています。