

問1	水100gに対するミョウバンの溶解度は、温度が上がるにつれて大きくなる性質を持つ。40℃におけるミョウバンの溶解度が23.8gであるとき、40℃の水100gが入ったピーカーに33.8gのミョウバンを加えてよくかき混ぜた場合、溶けきれずに残るミョウバンの質量は何gになるか求めなさい。 (2017年 長崎県公立入試 類似)			
	1. 10.0g	2. 33.8g	3. 23.8g	4. 57.6g
問2	空気中で1.0Nの重さがある物体を、ばねばかりにつるして少しずつ水の中に沈めていく実験を行いました。物体が水面下に沈んでいる部分の体積が増えていくとき、ばねばかりが示す値の変化と、その理由の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2020年 長崎県公立入試 類似)			
	1. 物体にはたらく重力が大きくなるため、ばねばかりの値は1.0Nから徐々に大きくなる	2. 物体にはたらく重力が小さくなるため、ばねばかりの値は1.0Nから徐々に小さくなる	3. 物体にはたらく浮力が大きくなるため、ばねばかりの値は1.0Nから徐々に大きくなる	4. 物体にはたらく浮力が大きくなるため、ばねばかりの値は1.0Nから徐々に小さくなる
問3	粉末の薬品を上皿でてんびんで計量する際、薬品の重さだけを正確にはかり取るための準備として最も適切な操作はどれですか。 (2020年 長崎県公立入試 類似)			
	1. 薬品をのせる側の皿にのみ薬包紙をのせ、そのまま計量を開始する	2. 薬包紙が皿から落ちないように、少量の水でぬらして皿に固定する	3. 左右両方の皿に同じ大きさの薬包紙をのせてから、調節ねじでつり合わせる	4. 薬包紙の重さをあらかじめ別の電子天秤ではかっておき、その分だけ分銅を増やす
問4	炭酸水素ナトリウムの熱分解の実験において、発生した物質を調べた結果、石灰水を白く濁らせる気体と、青色の塩化コバルト紙を赤色に変える液体が確認されました。これらの物質を構成する原子の組み合わせから考えて、炭酸水素ナトリウムに含まれていると判断できる原子をすべて挙げたものはどれですか。 (2017年 長崎県公立入試 類似)			
	1. 鉄原子・水素原子・炭素原子	2. 炭素原子・塩素原子・酸素原子	3. 炭素原子・水素原子・酸素原子	4. 窒素原子・水素原子・酸素原子
問5	デンブンを溶液に唾液を加え、ヒトの体温に近い約40度の温湯にしばらく浸したあと、ヨウ素液を加えた際の反応とその理由について説明したものとして正しいものはどれですか。 (2020年 長崎県公立入試 類似)			
	1. 液の色が赤褐色に変化する。これは唾液がヨウ素液と反応して新しい物質を作ったためである。	2. 液の色が青紫色に変化しない。これは唾液によってデンプンが分解されたためである。	3. 液の色が変化しない。これはデンプンが40度の熱によって蒸発してしまったためである。	4. 液の色が青紫色に変化する。これは唾液によってデンプンが合成されたためである。
問6	熱いものに手が触れたときに無意識に手をひっこめる「反射」の反応は、意識して行う反応と比べて、信号の伝わり方にどのような違いがありますか。その特徴として最も適切な説明を選びなさい。 (2022年 長崎県公立入試 類似)			
	1. 運動神経から感覚神経へ逆向きに信号が伝わることで、通常よりも速く筋肉を動かすことができる。	2. 刺激を受けた感覚器官が脳へ直接命令を出し、せきずいを通らずに筋肉へ信号が送られる。	3. 感覚神経を通らず、刺激が直接せきずいから運動神経へ伝わるため、脳を通る必要がない。	4. 脳まで信号が伝わるのを待たず、せきずいから命令が出されるため、反応にかかる時間が短い。
問7	ヒトがひじの関節を曲げたとき、上腕の「内側にある筋肉」と「外側にある筋肉」の状態の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2022年 長崎県公立入試 類似)			
	1. 内側の筋肉が弛緩し、外側の筋肉が収縮する	2. 内側の筋肉も外側の筋肉も、どちらも収縮する	3. 内側の筋肉も外側の筋肉も、どちらも弛緩する	4. 内側の筋肉が収縮し、外側の筋肉が弛緩する
問8	塩化水素が水に溶けて塩酸になったとき、水溶液中に存在するイオンの組み合わせとして正しいものはどれか。 (2018年 長崎県公立入試 類似)			
	1. 水素原子と塩化物イオン	2. 水素イオンと塩素分子	3. 水素分子と塩素分子	4. 水素イオンと塩化物イオン
問9	ステンレス皿にマグネシウムの粉末を広げて加熱し、質量を測定する操作を、質量が増加しなくなるまで繰り返しました。この実験に関する記述として、最も適切なものはどれですか。 (2019年 長崎県公立入試 類似)			
	1. マグネシウムと結びつく酸素の質量には上限がないため、加熱する回数を増やせば増やすほど、質量は無限に増加し続ける。	2. 加熱によって空気中の酸素がマグネシウムと一定の質量比で結びつくため、質量は増加するが、すべてのマグネシウムが反応し終えると質量は一定になる。	3. 加熱によってマグネシウムが熱分解され、気体が発生して逃げていくため、反応を繰り返すごとに全体の質量は減少していく。	4. マグネシウムと酸素は3：5の質量比で結びつくため、反応後の酸化マグネシウムの質量は、もとのマグネシウムの質量の1.5倍になる。
問10	鉄粉と硫黄の粉末の混合物を加熱した際に起こる化学変化について、この反応を正しく表した化学反応式を選びなさい。 (2016年 長崎県公立入試 類似)			
	1. $\text{Fe} + \text{S}_2 \rightarrow \text{FeS}_2$	2. $2\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{Fe}_2\text{S}$	3. $\text{Fe} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{FeSO}_2$	4. $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$
問11	生物の形質を決定するものとなる、アルファベットなどの記号で表された遺伝子の組み合わせのことを何といいますか。また、ある個体のその組み合わせを特定するために、潜性形質の純系などと掛け合わせる操作を何といいますか。適切な組み合わせを選びなさい。 (2023年 長崎県公立入試 類似)			
	1. 変異と、分離	2. 表現型と、受粉	3. 形質型と、接合	4. 遺伝子型と、交配
問12	熱いものに手が触れたとき、熱いと感じるよりも先に思わず手を引っ込めるような反応が起こる仕組みと、その利点について正しく述べたものはどれか。 (2018年 長崎県公立入試 類似)			
	1. 刺激が脊ずいに伝わると脳を経由せずに命令が出されるため、反応までの時間が短くなり、危険を回避できる	2. 刺激が直接筋肉に伝わり脳や脊ずいを通らないため、筋肉が通常よりも速く収縮し、大きな力を出せる	3. 刺激を受けた感覚神経が運動神経に直接つながっているため、意識的な運動よりも正確に動作を行える	4. 感覚器官から脳へ直接命令が送られるため、複雑な判断を伴わずに全身の筋肉を同時に動かせる
問13	太陽が「恒星」に分類される根拠として、最も適切な説明はどれですか。 (2021年 長崎県公立入試 類似)			
	1. ガスや塵が集まってできており、長い尾を引いて宇宙空間を移動しているため	2. 自ら光や熱などのエネルギーを放出し、他の天体を照らしているため	3. 非常に大きな質量を持ち、太陽系の中心で他の惑星の光を反射しているため	4. 地球の周りを公転し、満ち欠けによって光り方が変化して見えるため

答え合わせ・解説

問1	答え 1 10.0g	40℃の水100gに溶かすことができるミョウバンの最大質量（溶解度）は23.8gです。ここに33.8gのミョウバンを加えた場合、溶解度の分までは溶けますが、それを超えた分は溶け残りとなります。したがって、 $33.8\text{g} - 23.8\text{g} = 10.0\text{g}$ が溶け残りとして固体で存在することになります。
問2	答え 4 物体にはたらく浮力が大きくなるため、ばねばかりの値は1.0Nから徐々に小さくなる	物体が水に浸かっている部分の体積が大きくなるほど、その物体が受ける上向きの浮力は大きくなります。ばねばかりは、下向きの重力から上向きの浮力を引いた結果の力を測定するため、浮力が大きくなればなるほど、ばねばかりの目盛りは小さな値を示すようになります。重力そのものは物体の質量が変わらない限り一定です。
問3	答え 3 左右両方の皿に同じ大きさの薬包紙をのせてから、調節ねじでつり合わせる	上皿てんびんで粉末薬品を計量する場合、薬包紙自体の質量による誤差（風袋）を防ぐ必要があります。左右両方の皿に全く同じ条件の薬包紙をのせ、その状態で指針が中央にくるようにつり合わせることで、後からのせる分銅と薬品の質量を等しくさせることができます。薬品をのせる側だけに紙をのせたり、水でぬらしたりすると正確な計量ができません。
問4	答え 3 炭素原子・水素原子・酸素原子	石灰水を白く濁らせる気体は二酸化炭素であり、炭素原子と酸素原子から構成されます。また、青色の塩化コバルト紙を赤色に変える液体は水であり、水素原子と酸素原子から構成されます。化学反応によってこれらの物質が生じたことから、もとの炭酸水素ナトリウムには炭素、水素、酸素の各原子が含まれていると結論づけられます。窒素や塩素、鉄などは、この実験結果からは含まれていると判断できません。
問5	答え 2 液の色が青紫色に変化しない。これは唾液によってデンプンが分解されたためである。	デンプンにヨウ素液を加えると通常は青紫色に変化しますが、唾液に含まれるアミラーゼの働きによってデンプンが別の物質に分解されると、ヨウ素反応は示さなくなります。また、消化酵素はヒトの体温に近い温度で最も活発に働くため、実験では40度程度の温湯が用いられます。
問6	答え 4 脳まで信号が伝わるのを待たず、せきずいから命令が出されるため、反応にかかる時間が短い。	反射は、非常に強い刺激を受けた際に、体を守るために無意識に起こる反応です。この経路では、感覚神経を通してせきずいに届いた信号が、脳へ伝わって判断されるのを待たずに、せきずいから直接運動神経へ命令として伝えられます。信号が脳を往復する距離や時間を短縮できるため、意識した反応よりも素早く動くことが可能になります。
問7	答え 4 内側の筋肉が収縮し、外側の筋肉が弛緩する	ヒトの腕を曲げる動作は、対になっている筋肉がそれぞれ反対の動きをすることで行われます。関節の内側にある筋肉（屈筋）が収縮（縮む）して骨を引っ張り、同時に外側にある筋肉（伸筋）が弛緩（ゆるむ）することで、スムーズに腕を曲げることができます。
問8	答え 4 水素イオンと塩化物イオン	塩化水素（HCl）は水に溶けると、陽イオンである水素イオン（H ⁺ ）と、陰イオンである塩化物イオン（Cl ⁻ ）に分かれて存在します。このとき、気体の水素や塩素が発生するわけではないため、分子の状態で存在するという選択肢は誤りです。
問9	答え 2 加熱によって空気中の酸素がマグネシウムと一定の質量比で結びつくため、質量は増加するが、すべてのマグネシウムが反応し終わると質量は一定になる。	マグネシウムの燃焼は、マグネシウムと空気中の酸素が結びつく酸化反応です。定比例の法則により、一定量のマグネシウムと結びつく酸素の質量には限界があるため、すべてのマグネシウムが酸化マグネシウムに変化した後は、何度加熱しても質量は変化しなくなります。このとき、マグネシウムと酸素の質量比は3：2、マグネシウムと酸化マグネシウムの質量比は3：5の関係にあります。
問10	答え 4 $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$	鉄（原子の記号：Fe）と硫黄（原子の記号：S）は、1：1の原子の割合で結びついて、硫化鉄（化学式：FeS）という化合物になります。この反応は1つの鉄原子と1つの硫黄原子から1つの硫化鉄の分子（組成式）ができるため、係数はすべて1となります。
問11	答え 4 遺伝子型と、交配	生物が持っている遺伝子の具体的な構成を「遺伝子型」と呼び、これに対して実際に現れる見た目の特徴を「表現型」と呼びます。個体がどのような遺伝子型を持っているかを調べるために、異なる個体間で行われる受粉や受精のプロセスは「交配」と呼ばれます。今回の実験のように、子の出現割合から親の遺伝子の構成を論理的に導き出す手法は、遺伝学の基礎的な分析方法です。
問12	答え 1 刺激が脊ずいに伝わると脳を経由せずに命令が出されるため、反応までの時間が短くなり、危険を回避できる	反射の経路では、刺激が感覚器官から感覚神経を通して脊ずいに達すると、脳に伝わって判断されるのを待たずに、脊ずいから運動神経へ直接命令が送られる。この「脳を経由しない」という仕組みにより、刺激を受けてから反応するまでの時間を最小限に抑え、熱さなどの危険から体を素早く守ることができる。
問13	答え 2 自ら光や熱などのエネルギーを放出し、他の天体を照らしているため	恒星の定義は「自ら光り輝いている天体」です。太陽は自ら莫大なエネルギーを生み出し、光を放って周囲を回る惑星などを照らしているため恒星に分類されます。惑星や衛星は自ら光を放たないため、恒星とは区別されます。