

問1	長崎県内のある地域において、60万世帯の電力をすべて風力発電でまかなう計画を立てた。風力発電機1基あたり1,500世帯分の電力を供給することができ、1基あたりの設置に3,000㎡の面積が必要であるとする。このとき、全世帯の電力を供給するために必要な「総設置面積」として適切な数値はどれか。 （2022年 長崎県公立入試 類似）			
	1. 400,000,000 ㎡	2. 2,700,000 ㎡	3. 1,200,000 ㎡	4. 1,800,000 ㎡
問2	小球を高い位置から放してレール上を運動させる実験において、摩擦や空気の抵抗が全くない場合、どの地点においても「位置エネルギー」と「運動エネルギー」を足し合わせた値は常に一定になります。この法則を何と呼びますか。 （2022年 長崎県公立入試 類似）			
	1. エネルギー効率の法則	2. 作用・反作用の法則	3. 慣性の法則	4. 力学的エネルギーの保存
問3	ある金属の塊について、体積が2.0立方センチメートルのときの質量が15.7グラムであることがわかっている。この金属と同じ物質でできた、質量が39.25グラムの塊があるとき、その体積は何立方センチメートルになると考えられるか。 （2015年 長崎県公立入試 類似）			
	1. 2.5立方センチメートル	2. 5.0立方センチメートル	3. 10.0立方センチメートル	4. 7.85立方センチメートル
問4	ステンレス皿に0.40gの銅の粉末を広げて加熱したところ、反応が不十分であったため、加熱後の物質（銅と酸化銅の混合物）の質量は0.44gになりました。銅と酸素が4：1の質量比で反応するとき、このときまでに酸素と反応した銅の質量は何gですか。 （2015年 長崎県公立入試 類似）			
	1. 0.24g	2. 0.04g	3. 0.40g	4. 0.16g
問5	亜鉛板を硫酸亜鉛水溶液に、銅板を硫酸銅水溶液に浸し、これら2つの水溶液をセロハンチューブで仕切って作ったダニエル電池があります。この電池の負極である亜鉛極において、亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンとなり、水溶液中に溶け出す様子を表した化学反応式として、最も適切なものはどれですか。 （2022年 長崎県公立入試 類似）			
	1. $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$	2. $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	3. $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$	4. $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$
問6	日食が起こる際、宇宙空間における太陽、月、地球の位置関係と、そのときの地球から見た月の状態（月相）の組み合わせとして正しいものはどれですか。 （2018年 長崎県公立入試 類似）			
	1. 太陽・地球・月の順に並び、月は満月の状態にある	2. 太陽・月・地球の順に並び、月は新月の状態にある	3. 月・太陽・地球の順に並び、月は新月の状態にある	4. 太陽・月・地球の順に並び、月は満月の状態にある
問7	塩化水素の電離のようすを、化学式とイオン式を用いて正しく表した式はどれか。 （2018年 長崎県公立入試 類似）			
	1. $\text{HCl} \rightarrow \text{H} + \text{Cl}^-$	2. $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}$	3. $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$	4. $\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$
問8	燃料電池の内部で起こっている化学変化を、化学反応式で表したものとして正しいものはどれですか。 （2019年 長崎県公立入試 類似）			
	1. $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$	2. $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$	3. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	4. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
問9	炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じた物質が、もとの炭酸水素ナトリウムとは別の物質であることを証明するための観察方法として、最も適切な説明を選びなさい。 （2017年 長崎県公立入試 類似）			
	1. 固体に火のついた線香を近づけ、燃え方が激しくなるかどうかを確認する	2. 固体を石灰水に入れ、石灰水が白く濁るかどうかを確認する	3. 同じ質量の固体を同量の水に入れ、溶け残りの有無やフェノールフタレイン溶液への反応の強さを比較する	4. 固体を青色の塩化コバルト紙に触れさせ、赤色に変化するかどうかを確認する
問10	示準化石として利用される生物が備えているべき、生存期間と分布範囲に関する特徴の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。 （2014年 長崎県公立入試 類似）			
	1. 生存期間が短く、限られた狭い範囲に分布していた	2. 生存期間が短く、広い範囲に分布していた	3. 生存期間が長く、限られた狭い範囲に分布していた	4. 生存期間が長く、広い範囲に分布していた
問11	一定の抵抗値を持つ電熱線を用いた実験において、電熱線に加える電圧を2Vから6Vへと3倍に変化させた。このとき、電熱線で消費される電力は、2Vのときと比較して何倍になるか。 （2018年 長崎県公立入試 類似）			
	1. 1.5倍	2. 3倍	3. 9倍	4. 6倍
問12	「光合成に日光が必要であること」を確かめる実験において、同じ一枚の葉の中で、日光を当てた部分と、アルミニウムはくで覆って日光を遮断した部分を比較するのはなぜですか。その理由として最も適切なものを選びなさい。 （2018年 長崎県公立入試 類似）			
	1. 日光の有無以外の条件（二酸化炭素や温度など）をすべて同じにするため。	2. アルミニウムはくが光合成に必要な肥料を吸収するのを防ぐため。	3. 日光を遮断した部分にだけ二酸化炭素が集まるようにするため。	4. 葉の呼吸を止めて、デンプンが消費されるのを防ぐため。
問13	青色の硫酸銅水溶液に亜鉛板を入れたときと、無色の硫酸亜鉛水溶液に銅板を入れたときの、それぞれの試験管内での変化について正しく述べたものはどれですか。 （2022年 長崎県公立入試 類似）			
	1. 硫酸銅水溶液に亜鉛板を入れたときのみ、亜鉛が溶け出して板の表面に銅が析出し、水溶液の青色が薄くなる。	2. 硫酸亜鉛水溶液に銅板を入れたときのみ、銅が溶け出して板の表面に亜鉛が析出し、水溶液が青色に変化する。	3. どちらの試験管でも、金属の表面や水溶液の色に変化は見られない。	4. どちらの試験管でも金属が溶け出し、もう一方の金属が表面に付着する反応が起こる。
問14	ビーカーに入れた塩化銅水溶液に、発泡ポリスチレンの板で固定した2本の炭素棒を浸し、電源装置で5Vの電圧を加えて電気分解を行いました。この実験において、電源のマイナス極（陰極）につないだ炭素棒で見られる変化はどれですか。 （2024年 長崎県公立入試 類似）			
	1. 特有の刺激臭がある気体が発生する。	2. 赤褐色の物質が付着する。	3. 炭素棒が少しずつ溶けて細くなる。	4. 激しく泡が出て酸素が発生する。

答え合わせ・解説

問1	答え 3 1,200,000 m ²	まず、全世帯の電力を供給するために必要な風力発電機の基数を求める。全世帯数である600,000世帯を、1基あたりの供給可能世帯数である1,500世帯で割ると、必要な基数は400基となる。次に、この400基に1基あたりの設置面積である3,000m ² をかけることで、総設置面積が1,200,000m ² であると算出できる。単位の換算や、掛け算と割り算の順序を正確に行うことが重要である。
問2	答え 4 力学的エネルギーの保存	物体が持つ運動エネルギーと位置エネルギーの合計は「力学的エネルギー」と呼ばれます。摩擦や空気の抵抗などの外部からの影響がない場合、運動の過程で位置エネルギーと運動エネルギーの割合が変化しても、その合計値は常に一定に保たれます。これを力学的エネルギーの保存と呼び、理科の物理分野における極めて重要な法則の一つです。
問3	答え 2 5.0立方センチメートル	同一の物質であれば質量と体積は比例関係にある。まず、与えられた条件から密度を計算すると、 $15.7\text{g} \div 2.0\text{cm}^3 = 7.85\text{g/cm}^3$ となる。体積を求めるには「質量 ÷ 密度」の計算を行うため、 $39.25\text{g} \div 7.85\text{g/cm}^3 = 5.0\text{cm}^3$ と導き出される。
問4	答え 4 0.16g	まず、加熱による質量の増加分 ($0.44\text{g} - 0.40\text{g} = 0.04\text{g}$) が、反応した酸素の質量であると考えます。銅と酸素は4 : 1の質量比で反応するため、反応した銅の質量をxとすると、「x : 0.04 = 4 : 1」という比の式が成り立ちます。これを解くと、x=0.16gとなり、0.40gのうち0.16gの銅がすでに酸素と結びついたことがわかります。
問5	答え 1 $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$	ダニエル電池の負極では、亜鉛 (Zn) が電子 (e ⁻) を失って亜鉛イオン (Zn ²⁺) に変化します。この反応は「 $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ 」と表されます。放出した電子は導線を通して正極側へ流れるため、亜鉛板が負極となります。反対に「 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$ 」はイオンが金属に戻る反応を指すため、この場合の負極の反応としては誤りです。
問6	答え 2 太陽・月・地球の順に並び、月は新月の状態にある	太陽をかくすためには、月が太陽と地球の間に位置している必要があります。この配置は「太陽・月・地球」の順であり、地球から見ると月は太陽と同じ方向に位置するため、太陽の光を反射している面が見えない「新月」の状態にあります。これに対し、太陽・地球・月の順で並ぶ場合は、地球の影が月に重なることで月食が起こります。
問7	答え 3 $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$	塩化水素分子 (HCl) が電離すると、1つの水素イオン (H ⁺) と1つの塩化物イオン (Cl ⁻) が生じます。右辺のプラスとマイナスの電気的な合計がゼロになり、原子の数も左右で一致している必要があるため、この式が成立します。水素ガス (H ₂) や塩素ガス (Cl ₂) は分子であり、イオンではないため電離の式には現れません。
問8	答え 4 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	燃料電池では、燃料である水素 (H ₂) と空気中の酸素 (O ₂) が反応して水 (H ₂ O) が生成されます。水の電気分解の反応式は $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ ですが、燃料電池はその逆反応を利用するため、反応物は水素と酸素、生成物は水となります。原子の数を合わせると $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ という式が成立します。
問9	答え 3 同じ質量の固体を同量の水に入れ、溶け残りの有無やフェノールフタレイン溶液への反応の強さを比較する	炭酸水素ナトリウムと、分解後の炭酸ナトリウムを区別するには、水への溶けやすさ（溶解度）とアルカリ性の強さの違いを利用します。炭酸ナトリウムの方が水に溶けやすく、より強いアルカリ性を示すため、指示薬の色の濃さを比べることで、別の物質に変化したことを判断できます。石灰水は二酸化炭素の確認、塩化コバリト紙は水の確認に用いるものであり、固体の性質比較には適しません。
問10	答え 2 生存期間が短く、広い範囲に分布していた	地層の堆積年代を特定するためには、その生物が特定の短い期間にだけ存在していた必要があります。生存期間が長いと、どの時代の地層が絞り込むことができないからです。また、離れた地域の地層同士を比較するためには、世界中の広い範囲にその生物が分布している必要があります。この2つの条件を満たすことで、示準化石としての有効性が高まります。
問11	答え 3 9倍	導体の抵抗が一定であるとき、消費される電力は加えた電圧の2乗に比例して変化する。電圧を3倍に増やした場合、電力は3の2乗、つまり3×3の計算結果である9倍に増加する。電圧の増加に伴い電流も3倍流れるため、電圧と電流の積である電力は9倍となる。
問12	答え 1 日光の有無以外の条件（二酸化炭素や温度など）をすべて同じにするため。	科学実験において、調べたい条件（この場合は日光の有無）だけを変え、それ以外の条件（二酸化炭素の量、温度、もともとの葉の状態など）をすべて同じにして結果を比較する方法を対照実験といいます。同一の葉で比較することにより、結果の違いが「日光の有無」によって生じたものであると結論付けることができます。
問13	答え 1 硫酸銅水溶液に亜鉛板を入れたときのみ、亜鉛が溶け出して板の表面に銅が析出し、水溶液の青色が薄くなる。	亜鉛は銅よりも陽イオンになりやすい性質を持っているため、銅イオンが含まれる硫酸銅水溶液に亜鉛板を入れると、亜鉛が電子を放出して溶け出し、代わりに銅イオンが電子を受け取って金属として析出します。これに対し、銅は亜鉛よりもイオンになりにくいため、硫酸亜鉛水溶液に銅板を入れても変化は起こりません。水溶液の青色が薄くなるのは、青色の原因である銅イオンが減少するためです。
問14	答え 2 赤褐色の物質が付着する。	塩化銅水溶液の電気分解では、陽極（プラス極）からは塩素が発生し、陰極（マイナス極）には銅が付着します。銅は赤褐色の金属光沢を持つ物質であるため、陰極側の炭素棒の表面に赤褐色の物質が観察されます。これは水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子に変化するために起こる現象です。