

令和3年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

中学校 理科

- 1** 理科の学習における観察や実験，野外観察などの活動を安全で適切に行うために，事故の防止，薬品の管理や廃棄処理などについて十分配慮することが必要である。次の（１）～（４）に答えよ。
- （１） 実験，観察，野外観察の指導に当たっては，事故防止に十分留意する必要がある，その１つとして，日頃から理科室内の環境整備をすることが重要である。理科室内の環境整備として，具体的にどのようなことが必要であるか，２つ記せ。
- （２） 観察や実験，野外観察などの活動で生徒に常に保護眼鏡を着用させるのは，どのような危険が考えられる場合か，具体的に２つ記せ。
- （３） 実験で使用した，酸やアルカリの廃液の処理の方法を記せ。
- （４） 薬品の保管場所や保管方法についてどのような点に注意するか，２つ記せ。

2 次の(1)～(6)に答えよ。

- (1) 水に溶けない固体の体積は、メスシリンダーに水を入れ、その中に沈めることで測定することができる。水より密度の小さい物体の体積を測定するとき、物体はどのような方法で水に沈めるか、具体的に記せ。

- (2) 図1は、水溶液と結晶を分離するために使用する装置を示している。図1で、正しく分離の操作を行う上で不適当な点を2つ記せ。

図1

※著作権法に基づき掲載は省略します。

- (3) 水に入れた電熱線に電流を流したときの、水の温度変化を調べる実験を行った。図2のような装置をつくり、発泡ポリスチレンのコップに20.0℃の水100gを入れ、電圧を一定に保って電熱線に電流を流し、水をゆっくりかき混ぜながら、10分後に水温を測定したところ45.0℃だった。このとき、この電熱線の消費電力は何Wか、求めよ。ただし、水の比熱を4.2J/(g·K)とし、電熱線と水の間だけで熱のやりとりがあるものとする。

図2

※著作権法に基づき掲載は省略します。

- (4) ヒトの体内では、食事による食物の消化・吸収によって血糖が供給され、余分な血糖はある多糖類として貯蔵している。何という多糖類として貯蔵しているか、記せ。また、貯蔵している器官は何か、筋肉以外で記せ。
- (5) ケンタウルス座α星の年周視差は0.755"である。ケンタウルス座α星の地球との距離は何パーセクか、小数第2位を四捨五入して記せ。
- (6) 日本列島の地体構造のうち、フォッサマグナの西縁の断層帯で東北日本と西南日本の境となる断層帯を何というか、名称を記せ。

3

次の(1)～(3)に答えよ。

(1) DNAの構造について、次の①、②に答えよ。

① 次の文章中の a, b にあてはまる塩基を、記号ではなく、名称で記せ。

DNAは、ヌクレオチド鎖2本が互いに向かいあい、内側に突き出た塩基どうしが水素結合してできた右巻きの二重らせん構造をしている。塩基の結合は、Aと(a), Gと(b)と決まっている。

② あるDNAの塩基組成を調べると、塩基数全体に対してAがおよそ30%を占めていた。このDNAのGの塩基が全体に占める割合はおよそ何%か、求めよ。

(2) 丸い種子をつくる純系と、しわのある種子をつくる純系を両親として交雑すると、F₁(雑種第一代)はすべて丸い種子になり、一方の親の形質だけが現れた。次の①～③に答えよ。

① このように、F₁に現れる形質を何というか、名称を記せ。

② 生殖細胞がつくられるとき、減数分裂で対立遺伝子がそれぞれ別々の生殖細胞に1つずつ入るといふ法則を何というか、記せ。

③ さらに、このF₁を自家受精したところ、F₂(雑種第二代)に現れた形質のうち、丸い種子が4500個できたとする、しわのある種子はおよそ何個できると考えられるか、求めよ。

(3) 丸い種子で緑色の子葉の純系と、しわのある種子で黄色の子葉の純系を両親として交雑すると、F₁(雑種第一代)はすべて同じ形質になった。さらに、F₁を自家受精したところ、F₂(雑種第二代)の各個体数はほぼ、丸・黄：丸・緑：しわ・黄：しわ・緑＝9：3：3：1の分離比となった。

① F₁の配偶子の遺伝子型と、その分離比を記せ。ただし、遺伝子の記号は丸(A)、しわ(a)、黄(B)、緑(b)とする。

② このような交雑実験によりメンデルが「独立の法則」を発見した。この法則について説明せよ。

4 次の(1)～(3)に答えよ。

(1) アンモニアで満たしたフラスコの中に、スポイトの水を入れるとビーカーの水が勢いよく吹き上がってきた。図1はその模式図である。次の①，②に答えよ。

図1

※著作権法に基づき掲載は省略します。

- ① ビーカーの水がなぜ上がってくるか，説明せよ。
- ② この実験で，ある指示薬をビーカーの水に加えたところ，フラスコに入った水が赤くなった。この指示薬の名称を記せ。また，指示薬を赤くしたイオンは何か，イオン式で記せ。

(2) 酸化銅(II)6.2 g と炭素粉末 0.45 g をよく混ぜ合わせたものを用意し，図2のような装置で加熱する実験を行った。次の①～④に答えよ。

図2

※著作権法に基づき掲載は省略します。

- ① ガスバーナーの火を消す前にどのような操作をする必要があるか，その理由とともに記せ。
- ② この実験で発生する気体を確かめるために使用した水溶液Aは何か，記せ。
- ③ この実験で起こる反応で，銅の酸化数はいくつからいくつに変わるか，記せ。
- ④ この実験で炭素はすべて反応し，試験管には酸化銅と銅の混合物が5.0 g 残った。このとき，試験管に残っている酸化銅の質量は何 g と考えられるか，求めよ。ただし，銅と酸素が化合する質量の割合は4：1であるものとする。

(3) 4種類の金属A～Dがある。次の①～③の実験結果から，A～Dをイオン化傾向の大きい順に左から記号で記せ。

- ① AとBは希塩酸に溶けて水素を発生するが，Cは希塩酸と反応しない。
- ② Bの硫酸塩の水溶液にAの板を入れると，Aの表面からBが析出した。
- ③ Dだけは常温で水と激しく反応する。

5 次の(1)～(5)に答えよ。

- (1) 図1のようなモノコードを用意し、条件を変えながら弦をはじき、聞こえる音の変化を観測した。このとき、次の①～④の条件だけを変えて弦をはじいたとき、音の高さが変わるものはどれか、すべて記号で記せ。

- ① 弦の太さ ② 弦を張る強さ
③ 弦をはじく強さ ④ はじく弦の長さ

図1

※著作権法に基づき掲載は省略します。

- (2) 音叉をたたいたときの音による振動を、オシロスコープで測定した。このとき、オシロスコープには、図2のように表示された。ただし、縦軸方向は振動の振れ幅を、横軸方向は1目盛りあたり2000分の1秒の時間を表したものとする。次の①、②に答えよ。

- ① このとき、発生した音の振動数は何Hzか、求めよ。ただし、図2のA～Bの間が1回の振動であるものとする。

- ② 別の音叉で同様の測定を行ったところ、オシロスコープには図3のように表示された。図2の音と比較してどのような音になったか、音の大きさと高さについて触れながら記せ。ただし、図2と図3の縦軸及び横軸の1目盛りの大きさは同じものとする。

図2

※著作権法に基づき掲載は省略します。

図3

※著作権法に基づき掲載は省略します。

- (3) 「音の干渉」とはどのような現象か、記せ。ただし、「振動数」ということばを用いるものとする。

- (4) 空気中を伝わる音の速さは、温度が高くなるほど大きくなる。10℃の空気中の音の速さは何m/sか、求めよ。

- (5) 救急車がサイレンを鳴らしながら16m/sの速さで、静止している観測者に向かって一直線に近づいてきている。次の①、②に答えよ。

- ① 観測者にはサイレンの音が高く聞こえる。このように、音源が動くことによって、もとの振動数と異なった振動数が観測される現象を何というか、記せ。

- ② 観測者が聞くサイレンの音の振動数は何Hzか、小数第1位で四捨五入し、整数で記せ。ただし、音の速さを340m/s、救急車が鳴らしているサイレンの振動数を770Hzとする。

6 次の(1)～(5)に答えよ。

(1) 次の文章中の①～③に当てはまる最も適切なことばを記せ。

河川の浸食によってできた崖、海岸などに地層や岩石が現れていて観察できる場所を(①)という。

また、ある時期に同一の現象が広い範囲に起きて、特定の地層として記録されると、その地層は同じ時代の面を示す。このような地層を(②)といい、(②)が特定されると、その分布を調べることによって、過去の同時代面を追跡することができる。この作業を地層の(③)という。

(2) 「不整合」とはどのような地層間の関係か、記せ。

(3) 次の文章中の①、②に当てはまる最も適切なことばを記せ。

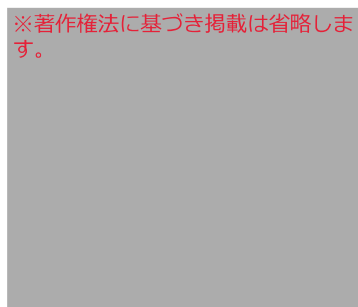
(①)と(②)はクリノメーターを使って測る。クリノメーターを水平にしたまま長辺を地層の層理面に当て、クリノメーター全体が水平になるように水準器で調整する。このときの地層に接したクリノメーターの長辺の方向が(①)である。

また、立てたクリノメーターの長辺を(①)に直角になるように層理面に接する。このとき、層理面の傾いている方向が(②)の方向である。

(4) ある地点でボーリング調査を行ったところ、ボーリング資料の中に石灰岩と思われる岩石があった。この岩石が石灰岩であることを確かめる方法を記せ。

図 1

(5) 図 1 は、ある地域の地形を等高線を用いて模式的に表したものであり、数値は標高を示している。また、図 2 は図 1 の A～C の地点でボーリング調査を行った結果をもとに作成した柱状図である。ただし、この地域には地層の折れ曲がりや断層はなく、それぞれの地層は平行に重なっており、ある一定の方向に傾いているものとする。次の①、②に答えよ。



① この地域では、凝灰岩の地層の傾きは、どの方角に向かって低くなっていると考えられるか、次のア～エから一つ選び、記号で記せ。

- ア. 東 イ. 西 ウ. 南 エ. 北

図 2

② D 地点の柱状図を作成すると、凝灰岩の層は地表からの深さ何 m～何 mの間にあると考えられるか。次のア～エから最も適切なものを一つ選び、記号で記せ。

- ア. 12m～15m イ. 17m～20m
ウ. 22m～25m エ. 27m～30m

