

令和4年度採用

実習助手（理科）選考検査問題

専門教養

【正答例】

解答時間 10時35分～12時05分(90分)
(含 一般教養)

※	※
---	---

受検番号	氏名	※

※印欄は記入しない

1 次の(1)～(5)は、光の性質について述べた文である。文中の()にあてはまる語句を記せ。

- (1) 自然光に向かって2枚重ねた偏光板の一方だけを回転させると、角度によって明るさが変化する。これは、光が()波であることを示している。
- (2) 水銀灯やネオン管から出る光を分光器で観察すると、いくつかの輝いた線がとびとびに分布した()を見ることができる。
- (3) 太陽光のような白色光をプリズムに通して白い紙に映すと、赤から紫まで連続的に分かれた色が見える。このように、光がいろいろな色の光に分かれることを光の()という。
- (4) 光は、波長と同じくらいの大さきの粒子により()する性質があり、空が青いことや夕焼けが起こる原因となっている。
- (5) シャボン玉の表面が虹色に見えるのは、シャボン玉に白色光が当たると、膜の厚さや面の角度によって、強めあう光の波長が異なり、光の()が起こるためである。

(1)	横	(2)	(線) スペクトル	(3)	分散
(4)	散乱	(5)	干渉		

各3点×5 = 15点

2 次の(1)～(6)は、下の語群ア～カのいずれかを説明したものである。それぞれの説明に当てはまるものを選び、記号で記せ。

- (1) 同一の原子が共有結合により正四面体形の立体構造になった結晶で、非常にかたく電気を通さない。
- (2) 食塩の主成分で、生物の生命維持に重要な物質である。
- (3) テレフタル酸とエチレングリコールからつくられる、ペットボトルなどに使われる高分子化合物。
- (4) 重曹ともよばれ、加熱すると分解して二酸化炭素を発生する。
- (5) 純度の高いものは、わずかに電気を通すため、半導体として集積回路や太陽電池などに使われている。
- (6) 石灰石や大理石として天然に存在し、貝殻や卵の殻の主成分でもある。

【語群】

ア. ダイヤモンド イ. ポリエチレンテレフタレート ウ. ケイ素
エ. 塩化ナトリウム オ. 炭酸カルシウム カ. 炭酸水素ナトリウム

(1)	ア	(2)	エ	(3)	イ
(4)	カ	(5)	ウ	(6)	オ

各2点×6 = 12点

3 次の図1は、1気圧 ($1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$) のもとで水200 gを氷の状態から加熱し続けた実験の加熱時間と水の温度の関係を表したグラフである。水には毎秒 334J の熱が加えられ、放熱はないものとする。ただし、水の比熱を $4.2\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ 、氷の比熱を $2.0\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ 、氷の融解熱を $334\text{J}/\text{g}$ とする。次の(1)～(3)の問いに答えよ。

- (1) 図1中のa～eは時間帯を表している。
水が蒸発している時間帯を記号で記せ。
- (2) 温度P、Qをそれぞれ何というか、記せ。
- (3) この実験において、 0°C の氷200 gがすべて 0°C の水になるまでの時間は何秒か、求めよ。



図1

※著作権法に基づき掲載は省略します。

(1)	d	(2)	P	融点	Q	沸点
(3)	200秒					

(1)(2)各2点×3 + (3)3点 = 9点

4 2.0 mol/LのNaOH水溶液について、次の(1)～(3)の問いに答えよ。ただし、NaOHの式量は40とする。

- (1) この水溶液50mL中に存在するNaOHの物質量を求めよ。
- (2) この水溶液1.0L中に存在するNaOHの質量を求めよ。
- (3) この水溶液1.0mLの質量が1.05gであるとき、この水溶液の質量パーセント濃度を求めよ。ただし、質量パーセント濃度は小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで書け。

(1)	0.10 mol	(2)	80 g	(3)	7.6 %
-----	----------	-----	------	-----	-------

各3点×3 = 9点

5 次の(1)～(4)の問いに答えよ。

(1) 次の(ア)～(エ)の文章について、正しいものには○を、誤っているものには×を記せ。

(ア) 地殻とマンツルの境界は深さ 2900km のところにある。

(イ) 海洋地殻は主に玄武岩質岩石からできている。

(ウ) 大陸地殻は海洋地殻より厚い。

(エ) 地殻の岩石の密度はマンツルの岩石の密度より大きい。

(2) 地殻とマンツルの境界面を何というか、記せ。

(3) 地殻とマンツルの境界は下図の(A)、(B)のうちどちらが正しいか、記号で記せ。



※著作権法に基づき掲載は省略します。

(4) 地球内部のマンツルより深い領域には液体の層があり、また、それより深い領域には固体の層がある。これらの層を何というか、記せ。

(1)	(ア)	×	(イ)	○	(ウ)	○	(エ)	×
(2)	モホロビッチ不連続面				(3)	B		
(4)	核							

各2点×7=14点

6 次の①～⑥は、ユスリカのだ腺染色体の観察手順を示したものである。下の(1)～(5)の問いに答えよ。

- ① スライドガラスに生理食塩水を滴下し、ユスリカの幼虫をのせる。
- ② だ腺だけをスライドガラス上に残し、それ以外のものをとり除く。
- ③ 頭部を柄つき針で押さえ、腹部をピンセットでつまんで頭部を胴体から引き抜く。
- ④ だ腺に酢酸カーミン液を数滴落とし、5～10分放置する。
- ⑤ 顕微鏡の低倍率で検鏡し、だ腺染色体を見つけたのち、対物レンズを高倍率にして観察する。
- ⑥ カバーガラスをかけ、その上にろ紙をのせて、カバーガラスがずれないように注意して、親指の腹でだ腺染色体を押しつぶす。

- (1) ①を最初の手順として、②～⑥の手順を正しい順に並べよ。
- (2) 手順④は何のための手順か、記せ。
- (3) 観察に用いるユスリカの幼虫の生息場所として、最も適当なものはどれか。次の(A)～(D)から一つ選び、記号で記せ。

- (A) 清流の岩の下 (B) 乾いた岩やコンクリートの割れ目
(C) 森の樹の葉の裏 (D) よどんだ水底の泥の中

- (4) だ腺染色体には、ところどころに膨らんだ部分が見られる。この部分を何というか、記せ。
- (5) (4)の部分で盛んに合成されているものは何か。下のア～エのうちから一つ選び、記号で記せ。

- ア. DNA イ. RNA ウ. ATP エ. タンパク質

(1)	① → ③ → ② → ④ → ⑥ → ⑤				
(2)	だ腺染色体を染色するため				
(3)	D	(4)	パフ	(5)	イ

(1)(2)各3点×2+(3)(4)(5)各2点×3=12点

- 7 次の文は、高等学校学習指導要領（平成30年3月）「第2章 第5節 理科 第3款 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」にある，内容の取扱いに当たって配慮すべき事項の一部である。文章を読み，下の（1）～（3）の問いに答えよ。

観察，実験，野外観察などの指導に当たっては，関連する法規等に従い，事故防止に十分留意するとともに，使用薬品などの管理及び廃棄についても適切な措置を講ずること。

- (1) 観察，実験を安全で適切に実施するためには，予備実験をすることが欠かせないが，予備実験で確認すべき内容を3つ記せ。
- (2) 薬品の管理について，留意すべきことを3つ記せ。
- (3) 酸やアルカリの廃液の処理の方法について，簡潔に説明せよ。

(1)	<ul style="list-style-type: none"> • 器具の選定や薬品の濃度と使用量などの適切な条件や方法 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> • 薬品使用や火気使用に伴う危険性 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> • 同時に多数のグループが観察，実験を行う場合の換気や使用電気量などについて把握し検討しておく など
(2)	<ul style="list-style-type: none"> • 保管庫は，常に整備点検を心掛ける。地震により転倒しないよう固定し，毒物・劇物などを保管する場合は必ず施錠する。 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> • 薬品は，強酸，強塩基，強い酸化剤，還元剤，金属，有機化合物，発火性物質などに大別して保管する。 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> • 爆発，火災，中毒などの恐れのある危険な薬品は，法律に従って管理する。薬品在庫簿を備え，在庫量を常に記録しておく。など
(3)	中和してから多量の水で薄めながら処理する。

(1) (2) 各1点×6 + (3) 3点 = 9点