

令和3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)～(3)の問いに答えよ。

(1) 10Ω と 30Ω の2つの抵抗と乾電池を用いて回路をつくった。次の①、②の問いに答えよ。

- ① 2つの抵抗を直列につないだときの回路全体の抵抗の大きさは何 Ω か、求めよ。
- ② 2つの抵抗を並列につないだときの回路全体の抵抗の大きさは何 Ω か、求めよ。

(2) ある電熱線に $100V$ の電圧を加えたところ、電流計の値は $5.0A$ を示した。次の①、②の問いに答えよ。

- ① この電熱線の抵抗は何 Ω か、求めよ。
- ② この電熱線に $100V$ の電圧を1分間加えたときの電力量は何 kJ か、求めよ。

(3) 直流電流と交流電流の違いについて、「電流の流れる向き」という言葉を使って説明せよ。

(1)	①	40	Ω	②	7.5	Ω
(2)	①	20	Ω	②	30	kJ
(3)	直流電流は、電流の流れる向きが一定であるのに対し、交流電流は、電流の流れる向きが周期的に変化する。					

【2点×5 10点】

2 次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) 金属A～Dは、金、銅、亜鉛、鉄のうちのいずれかである。次の①～③の文は、それぞれの金属を推定するために行った実験の結果を説明したものである。金属A～Dを推定せよ。

- ① A, Bは希硫酸に溶けて水素を発生したが, C, Dは溶けなかった。
- ② Aの塩の水溶液にBを浸すと, Bの表面にAが析出した。
- ③ Cは濃硝酸に溶けて二酸化窒素を発生したが, Dは溶けなかった。

(2) 亜鉛, 硫酸, 硝酸を化学式で示せ。

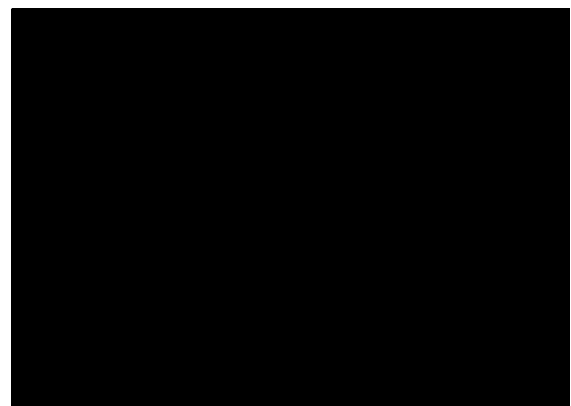
(3) 一般に, リチウムやナトリウムなどのアルカリ金属は灯油中に保存する。その理由を答えよ。

(1)	A	鉄	B	亜鉛	C	銅	D	金
(2)	亜鉛	Zn	硫酸	H ₂ SO ₄	硝酸	HNO ₃		
(3)	イオン化傾向が大きく, 水や空気と反応するため。							

【(1) 1点×4, (2)(3) 2点×4 12点】

図1

3 図1は, x軸上を正の向きに伝わる正弦波の波形を表している。時刻 $t = 0 \text{ s}$ のとき図の実線で表された波は, 時刻 $t = 0.10 \text{ s}$ のとき初めて破線のような波形となった。正弦波は連続的に続いているものとする。この波の振幅, 波長, 周期, 速さおよび振動数を求めよ。



※著作権法に基づき掲載は省略します

振 幅	3.0	m	波 長	2.0	m
周 期	0.40	s	速 さ	5.0	m/s
振動数	2.5	Hz	【2点×5 10点】		

4 ブロッコリーからDNAを抽出する実験を、①～⑥の操作により行った。下の(1)～(4)の問いに答えよ。

- ① (A)15%食塩水25mLをビーカーに用意する。
- ② ①に(B)中性洗剤を1滴加える。
- ③ ブロッコリーの花芽部分を切り取り、乳鉢に入れ、乳棒でよくすりつぶす。
- ④ ③に②を加えて乳棒で静かに混ぜた後、ガーゼを用いてろ過し、ろ液をビーカーにとる。
- ⑤ ④のろ液に、(C)冷やしておいたエタノールをガラス棒を用いて静かに注ぐ。
- ⑥ ⑤の液中に生じた繊維状の物質を、ガラス棒に巻き付けて取り出す。

(1) 文中の下線部(A)～(C)の試薬を用いる理由について、次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えよ。

- ア. DNAを細かく切断する。
- イ. タンパク質と結合しているDNAを離れやすくする。
- ウ. 核膜を破壊し、DNAを抽出しやすくする。
- エ. DNAを沈殿させる。

(2) ③, ④の操作は手早く行う必要がある。その理由を答えよ。

(3) DNAは略称である。正式名称を答えよ。

(4) タンパク質は、DNAの遺伝情報にもとづいて合成される。次の文章中のa～dにあてはまる語句を下の語群より選び、答えよ。

まず、DNAの塩基配列の一部が写し取られて (a) がつくられる。

次に、(a) の塩基配列をもとに (b) でアミノ酸をペプチド結合させてタンパク質が合成される。この過程を (c) という。

また、遺伝情報は、「DNA → (a) → タンパク質」の一方向の順に伝達するとする考えを (d) という。

セントラルドグマ リソソーム 転写 RNA フィブリン
 ADP リボソーム ゲノム アナフィラキシー 翻訳

(1)	(A)	イ	(B)	ウ	(C)	エ
(2)	DNAを分解する酵素がはたらいってしまうため					
(3)	デオキシリボ核酸			【(1)(4) 1点×7, (2)(3) 2点×2 11点】		
(4)	a	RNA		b	リボソーム	
	c	翻訳		d	セントラルドグマ	

- 5 図A～Cは、野外観察をしたときに、ある地層の堆積構造をスケッチしたものである。下の(1)～(3)の問いに答えよ。

図A

図B

図C

※著作権法に基づき掲載は省略します。

- (1) 図A～Cで示される地層の堆積構造の名称をそれぞれ何というか、次の①～④から一つずつ選び、記号で答えよ。

- ①リプルマーク (漣痕) ②クロスラミナ (斜交葉理)
 ③ソールマーク (底痕) ④級化層理 (級化構造)

- (2) 図A～Cで示される地層の堆積構造の説明として最も適切なものをア～エから一つずつ選び、記号で答えよ。

- ア. 礫、砂、泥などの粒径の異なる碎屑物が同時に堆積するときに形成された。
 イ. 堆積面上の水流によって、地層の上面に形成された。
 ウ. 碎屑物を運搬し堆積させた水流の向きや強さが変化し、層理面と斜交した縞模様が形成された。
 エ. 海底にすむ生物が活発に動き回ることで形成された。

- (3) 野外観察を行うときに用いる、地層の走向と傾斜を測定する道具の名称を答えよ。

(1)	A	②	B	④	C	①
(2)	A	ウ	B	ア	C	イ
(3)	クリノメーター					

【(1)(2) 1点×6, (3) 3点 9点】

6 次の文章を読み、(1)～(3)の問いに答えよ。

生物は、体外から取り入れた物質を、様々な化学反応によって他の物質に作り変えて利用している。これら生体内での化学反応全体を(①)という。

(①)のうち、複雑な物質を単純な物質に分解し、エネルギーを取り出す過程を(②)といい、主な例として酸素を利用する呼吸や、酸素を利用しない(③)があげられる。

また、単純な物質から複雑な物質を合成し、エネルギーを蓄える過程を(④)という。

一般的に、細胞内での(①)によるエネルギーのやりとりは、ATPとよばれる分子を仲立ちとして行われている。

(1) 文章中の①～④にあてはまる語句を答えよ。

(2) ATPは略称である。正式名称を答えよ。

(3) ATPを構成する糖の名称を答えよ。

(1)	①	代謝	②	異化
	③	発酵	④	同化
(2)	アデノシン三リン酸			
(3)	リボース			

【2点×6 12点】

7 次の文は、高等学校学習指導要領(平成21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。文中のア～ウに入る語句を記せ。

(ア)を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度の育成を図ること。また、環境問題や科学技術の進歩と人間生活にかかわる内容等については、(イ)な社会をつくることの重要性も踏まえながら、(ウ)的な見地から取り扱うこと。

ア	生命	イ	持続可能	ウ	科学
---	----	---	------	---	----

【2点×3 6点】