

令和5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、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) フィブロインというタンパク質を主成分とする天然繊維で、独特の光沢をもち、繊維の断面が三角形に近い。
- (2) セルロースを主成分とする天然繊維で、強度が大きく吸湿性が高い。表面は平らなりボン状でらせん状にねじれている。
- (3) 天然繊維を化学反応で溶かして溶液にした後、繊維状に作り替えた繊維。レーヨンなどに代表される。
- (4) 天然繊維に含まれるセルロースなどの高分子化合物を原料として、その分子構造の一部を変化させて作られた繊維。
- (5) ケラチンというタンパク質を主成分としており、保温性の高い天然繊維である。表面は水をはじくが、内部は吸湿性をもつ。

【語群】

- ア. 羊毛 イ. 合成繊維 ウ. 絹
- エ. 再生繊維 オ. 綿 カ. 半合成繊維

(1)	ウ	(2)	オ	(3)	エ
(4)	カ	(5)	ア		

2点×5 = 10点

2 プロパン C_3H_8 11g を完全燃焼させた。次の (1) ~ (4) の問いに答えよ。
(原子量 : H = 1.0, C = 12, O = 16)

- (1) この変化を化学反応式で表せ。
- (2) 生成した二酸化炭素の体積は、標準状態で何 [L] か、求めよ。
- (3) 生成した水の質量は何 [g] か、求めよ。
- (4) 完全燃焼に必要な酸素の体積は、標準状態で何 [L] か、求めよ。

(1)	$C_3H_8 + 5 O_2 \rightarrow 3 CO_2 + 4 H_2O$							
(2)	16.8 (17)	L	(3)	18	g	(4)	28	L

各 3 点 \times 4 = 12 点

3 図 1 は、時刻 $t = 0$ [s] に原点 O を出発して x 軸上を運動する物体の、変位 x [m] と時刻 t [s] の関係を表すグラフ (x - t グラフ) であり、直線 l , m はそれぞれ曲線上の点 B, C における接線である。次の (1) ~ (3) の問いに答えよ。

- (1) $t = 0 \sim 3$ [s] の間の平均の速さは何 [m/s] か、求めよ。
- (2) $t = 2$ [s] における瞬間の速さは何 [m/s] か、求めよ。
- (3) $t = 2 \sim 3$ [s] の間の平均の加速度の大きさは、何 [m/s²] か、求めよ。



図 1 ※著作権法に基づき掲載は省略します。

(1)	3	m/s	(2)	4	m/s	(3)	2	m/s ²
-----	---	-----	-----	---	-----	-----	---	------------------

3 点 \times 3 = 9 点

4 図2は物質A, B, Cの溶解度曲線である。次の(1)～(3)の問いに答えよ。

- (1) 50gの水に50gの物質Aを加えて加熱した。物質Aが完全に溶解する温度は何〔℃〕か、求めよ。
- (2) 10gの物質Bを含む水溶液50gがある。この水溶液を冷却したとき、結晶が析出する温度は何〔℃〕か、求めよ。
- (3) 物質A, B, Cのうち、再結晶で物質を精製する場合、この方法が適さない物質はどれか、記号で記せ。



※著作権法に基づき掲載は省略します。

図2

(1)	60	℃	(2)	10	℃	(3)	C
-----	----	---	-----	----	---	-----	---

各3点×3 = 9点

5 次の文章を読み、下の(1)～(4)の問いに答えよ。

図3のAは、1気圧のもとで、水銀で満たした長さ1 m ほどのガラス管を水銀槽に立てたところを表している。管口のふたをはずしたところ、管内の水銀が降下し、Bのように管内の水銀の液面は静止した。次に、Bのガラス管をCのように傾けた。ただし、図3のCのガラス管の中に残る水銀については、図には示していない。また、水銀の蒸気圧は無視できるものとする。

(1) 図3のような実験により、1643年に地表付近の大気圧をはじめて測定した人物の名前を記せ。

(2) 図3の(A)の高さは何[cm]か、記せ。

(3) 図3のBのとき、ガラス管の中にある(A)の高さの水銀の質量は何[kg]か、求めよ。ただし、水銀の質量は、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで書け。また、ガラス管の断面積を1.0[cm²]、水銀の密度を13.5[g/cm³]とする。



※著作権法に基づき掲載は省略します。

図3

(4) ガラス管を図3のCのように傾けたとき、ガラス管の中の水銀の液面の高さは、(A)の高さに比べてどのようになるか、次のa～cの中から1つ選び、記号で記せ。

a. 高くなる

b. 低くなる

c. 変わらない

(1)	トリチェリ (トリチェリー)	(2)	76 cm	(3)	1.0 kg
(4)	c				

3点×4 = 12点

6 免疫に関する次の文章を読み、下の（１）～（３）の問いに答えよ。

体内に侵入した病原体などの異物（抗原）は、まず、白血球の一種である樹状細胞やマクロファージ、好中球などによって捕食される。このような白血球の働きは（ ① ）作用と呼ばれ、これによって異物が除去される免疫のしくみは（ ② ）免疫と呼ばれる。

また、樹状細胞は、（ ③ ）細胞に抗原提示を行う。抗原を認識した（ ③ ）細胞は、（ ④ ）細胞に抗体産生を指示する。（ ④ ）細胞がつくる抗体は抗原と結合し、（ ⑤ ）反応を起こす。このような抗体が関与する免疫のしくみを（ ⑥ ）免疫という。

- (1) 文中の（ ① ）～（ ⑥ ）にあてはまる語句を記せ。
- (2) 外界からの異物に対する免疫反応が過敏に起こり、じん麻疹や喘息などの症状が現れることがある。このような反応は何というか、記せ。
- (3) 予防接種に用いられる加工された抗原を含む製剤を何というか、記せ。

(1)	① 食	② 自然	③ ヘルパーT (T)
	④ B	⑤ 抗原抗体	⑥ 体液性
(2)	アレルギー	(3)	ワクチン

(1) 各1点×6 + (2) 2点×2 = 10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) 実験室における事故の防止について、観察、実験をする前に、準備しておくべきことを3つ記せ。
- (2) 実験室における事故の防止について、観察、実験の際に、生徒に留意させるべきことを3つ記せ。
- (3) 野外観察や調査において、留意すべきことを3つ記せ。

(1)	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒の使い易い場所に機器を配置し、それを周知しておく。 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> ・事故に備え、救急箱や消火器等を用意しておく。 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> ・事故が起きた場合の負傷者に対する応急措置、病院への連絡、他の生徒に対する指導等の手順を準備しておく。等
(2)	<ul style="list-style-type: none"> ・保護眼鏡と白衣等を適宜着用すること。 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> ・基本操作や正しい器具の扱い方などを習熟すること。 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> ・器具の誤った操作や使い方による危険性を認識すること。等
(3)	<ul style="list-style-type: none"> ・事前の実地調査で、観察場所の安全性の確認や観察場所に至るルートを確認をする。 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> ・観察当日の天気や気候に注意して不慮の事故の発生を防ぐ。 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急事態の発生に備えて避難場所、病院等の連絡先を調べておく。等

各2点×9＝18点