

令和8年度入学者選抜（学校推薦型選抜）

基礎学力試験（数学・理科）

11月15日（土）

9:00 ～ 10:30

問題用紙	1 ～ 11頁
解答用紙	1 ～ 4頁

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この注意をよく読むこと。
2. 試験開始の合図があるまで、この問題の印刷されている冊子を開かないこと。
3. 試験開始の合図の後に問題用紙及び解答用紙の定められた位置に受験番号、氏名を記入すること。
4. 解答は必ず定められた解答用紙のそれぞれ定められた位置に、問題の指示に従って記入すること。
5. 解答はすべて黒鉛筆を用いてはっきりと読みやすく書くこと。
6. 質問は文字に不鮮明なものがあるときにかぎり許される。
7. 問題に、落丁、乱丁の箇所があるときは手をあげて交換を求めること。
8. 途中退場は認めない。体調が悪くなったら監督者に申し出ること。
9. 試験終了の合図があったとき、ただちに筆記用具を置くこと。
10. 試験終了の合図の後には、問題用紙は本表紙を上にして、解答用紙は裏にして通路側から解答用紙、問題用紙の順に並べて置くこと。問題用紙、解答用紙はいっさい持ち帰ってはならない。
11. その他、監督者の指示に従うこと。

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--



基礎学力試験（数学・理科）

注意：

- ・基礎学力試験（数学・理科）は大問2題から成ります。
- ・**1** は、全員が解答しなさい。
- ・5 ページ以降の **2** については、〔A〕～〔C〕のうちから2つを選んで解答しなさい。

1 この問題は全員が解答すること。（配点：100 点）

〔1〕以下の空欄 **ア** ～ **ス** に入る適切な数を答えなさい。

- 1) $(a + b + c)^4$ の展開式には、項は **ア** 個ある。
- 2) 正八面体の頂点の数は **イ** であり、辺の数は **ウ** である。また、1 辺の長さが 1 の正八面体に内接する球の半径は **エ** である。
- 3) $|x| + |x^2 - 4| = 6$ の方程式の解は **オ** と **カ** である。
- 4) 計 26 枚のトランプ（スペードおよびクラブ、それぞれ 1 から 13 まで）がある。これをよく混ぜ、ここからカードを 2 枚つづけて引く。引いたカードでスペードの柄を持つ数字の和を Z とすると、その期待値は **キ** であり、分散は **ク** である。
- 5) 方程式 $y = x^8 - 2x^4 + 2$ の最小値は **ケ** であり、そのときの x で最も小さい値は **コ** である。
- 6) θ の動径が第二象限にあり、 $\sin \theta \cos \theta = -\frac{1}{2}$ のとき、 $\sin \theta + \cos \theta =$ **サ** であり、 $\tan \theta + \sin \theta =$ **シ** である。
- 7) 初項が 21、公差が 7 の等差数列において、10 項までの和は **ス** である。

〔2〕 以下の問に答えなさい。

1) 正の実数 a, b において、 $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$ を示しなさい。

ただし、 $a \neq 1, b \neq 1$ とする。

2)

削 除

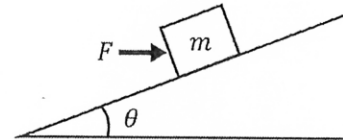
(余白)

- 2 以下の〔A〕～〔C〕のうち、2つを選んで解答しなさい。また、解答用紙2ページの所定の箇所に、採点を希望する問題の記号を記入しなさい。なお、〔B〕は7ページ以降、〔C〕は9ページ以降に掲載されています。（配点：50点×2）

〔A〕 下の質問に答えなさい。〔1〕～〔6〕は解答のみでよい。

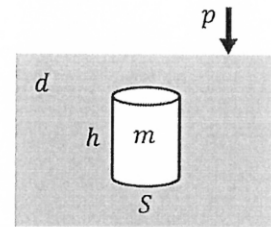
- 〔1〕 時刻 $t = 0 \text{ s}$ で静止していた電車が、 1.3 m/s^2 の加速度で等加速度直線運動を始めた。時刻 $t = 10 \text{ s}$ における電車の変位を求めなさい。ただし、電車の進む向きを正の向きとする。

- 〔2〕 図A-1のように、水平からの角度が θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) のなめらかな斜面上に質量 m の物体を置き、物体に水平方向に力 F を加えたところ、物体は静止した状態を保った。力 F の大きさを求めなさい。重力加速度の大きさを g とする。



図A-1

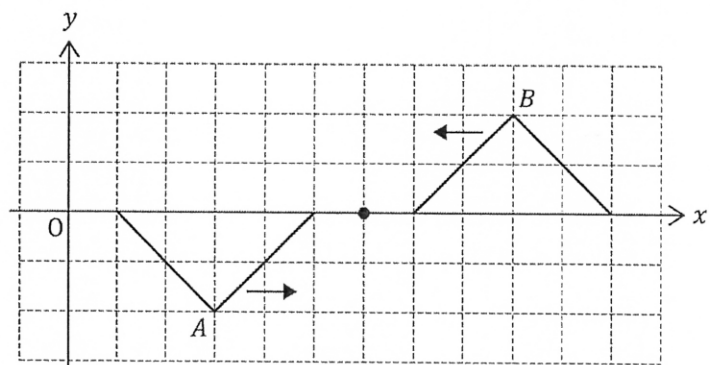
- 〔3〕 図A-2のように、密度 d の液体中に底面積 S 、高さ h の円柱状の物体全体を沈めた。この物体の質量を m 、液体の液面にかかる大気圧を p 、重力加速度の大きさを g として、この物体にはたらく浮力の大きさを、必要な物理量を選んで表しなさい。



図A-2

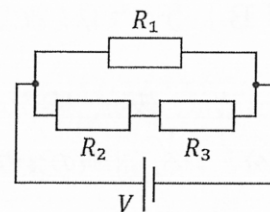
- 〔4〕 熱効率 0.1 をもつある熱機関が、高温の物体から熱を吸収して外部に 1000 J の仕事をしたとき、低温の物体へ放出した熱量を求めなさい。

- 〔5〕 図A-3のように、波AとBが x 軸上を互いに反対向きに1秒間に1目盛りずつ進んでいる。このとき、この図から4秒後の合成波の波形を描きなさい。



図A-3

- 〔6〕 抵抗値 $R_1[\Omega]$ 、 $R_2[\Omega]$ 、 $R_3[\Omega]$ の 3 個の抵抗と、内部抵抗の無視できる電圧 $V[V]$ の直流電源を用いて、図 A-4 のような回路をつくった。このとき、 $R_3[\Omega]$ の抵抗値をもつ抵抗で 1 秒間に発生するジュール熱を求めなさい。



図A-4

- 〔7〕 一般に導体の電気抵抗は温度とともに増加する。その理由を、導体内には自由電子と陽イオンが存在することに注意して 2 行以内で説明しなさい。
- 〔8〕 放射線に関する単位のうち、放射能の強さを表す「ベクレル (Bq)」はどのように定義されているか 1 行で説明しなさい。

— [A] はここまで —

(余白)

〔B〕 次の文章を読んで下の質問に答えなさい。

食酢は、穀物、果実などを原料にした酸味調味料で、酢酸 CH_3COOH （分子量 60）を主成分とする。市販の食酢に記載されている「酸度」とは、食酢中に含まれる酸をすべて CH_3COOH とみなして求めた酸の質量パーセント濃度である。

ある食酢の酸度を求めるために、水酸化ナトリウム NaOH 水溶液を用いた中和滴定を行うことにした。しかし、市販されている固体の NaOH には不純物が含まれており、さらに a 空気中の水蒸気を吸収して水溶液になる性質や、b 空気中の二酸化炭素と反応して炭酸ナトリウムを生成する性質があるため、正確な濃度の NaOH 水溶液を調製しにくい。そこでまず、シュウ酸 $(\text{COOH})_2$ の標準溶液を用いて NaOH 水溶液の標定を行い、次いで標定した NaOH 水溶液を用いて食酢の酸度を求めることとした。

〔1〕 下線 a の性質を何というか。漢字三文字で答えなさい。

〔2〕 下線 b を化学反応式で表しなさい。

〔3〕 以下は、 NaOH 水溶液の標定を行う操作である。

- ① 0.630 g のシュウ酸二水和物 $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ （式量 126）を純水に溶かし、100 mL とした。
- ② 調製したシュウ酸水溶液 10 mL を実験器具 A ではかり取った。
- ③ はかり取ったシュウ酸水溶液を実験器具 B に入れた。
- ④ 指示薬をシュウ酸水溶液に加えた。
- ⑤ 実験器具 C に濃度不明の NaOH 水溶液を入れ、目盛を読んだところ 1.00 mL であった。これをシュウ酸水溶液に少しずつ滴下し、振り混ぜる操作を繰り返した。
- ⑥ 水溶液が着色し、振り混ぜても色が消えなくなった時点で実験器具 C の目盛を読んだところ、13.50 mL であった。

- 1) 操作①で調製したシュウ酸水溶液のモル濃度 mol/L を有効数字 2 桁で求めなさい。

2) 実験器具 A～C として適切なものを下の【選択肢】から 1 つずつ選びなさい。

【選択肢】 コニカルビーカー スポイト ビュレット
 ホールピペット メスフラスコ

3) 実験器具 B は純水で洗浄した後、ぬれたまま中和滴定に使用できる。その理由を簡潔に説明しなさい。

4) 操作④で加える指示薬として適切なのは何か。

5) NaOH 水溶液のモル濃度 mol/L を有効数字 2 桁で求めなさい。

〔4〕 標定した NaOH 水溶液を用いて食酢の中和滴定を行った。以下はその手順である。

① 酸度が未知の食酢を純水で 10 倍に希釈した。

② 食酢の希釈液 10 mL を過不足なく中和するのに、標定した NaOH 水溶液 9.35 mL を要した。

1) 希釈前の食酢（食酢原液）に含まれる CH_3COOH のモル濃度 mol/L を有効数字 2 桁で求めなさい。食酢中に含まれる酸はすべて CH_3COOH とみなす。

2) この食酢原液の「酸度」を有効数字 2 桁で求めなさい。なお、食酢原液の密度は 1.02 g/mL である。

— 〔B〕 はここまで —

〔C〕 次の文章を読んで下の質問に答えなさい。

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。この生体内で進む化学反応を総称して代謝という。生体内で進む代謝は、様々な酵素のはたらきによって進む。代謝は大きく 2 つに分けられる。単純な物質からより複雑な物質を合成して物質内にエネルギーを蓄える作用を（ あ ）という。一方、複雑な物質を単純な物質に分解してエネルギーを取り出す作用を（ い ）という。

〔1〕 文中の空欄（ あ ）および（ い ）に入る適切な語を答えなさい。

〔2〕 ダイコンの細胞にはカタラーゼという酵素が含まれている。カタラーゼの性質を調べるために以下の実験を行った。

〔実験 1〕 試験管を 6 本用意し、それぞれに 3%過酸化水素水あるいは蒸留水を 5 mL ずつ入れた。そこへ、酸化マンガン（IV）、生のダイコン片、茹でたダイコン片、石英粒をそれぞれ加えた。それぞれの試験管の内容物は以下の通りである。このとき、試験管 A と B からは酸素の発生が観察されたが、やがて酸素の発生は止まった。

試験管	加えた物質	酸素の発生
A	過酸化水素水と酸化マンガン（IV）	+
B	過酸化水素水と生のダイコン	+
C	過酸化水素水と茹でたダイコン	—
D	過酸化水素水と石英粒	—
E	蒸留水と酸化マンガン（IV）	—
F	蒸留水と生のダイコン	—

1) 試験管 D ～ F はどのような目的のために用意されたか、3 行以内で説明しなさい。

2) 試験管 A および B において、やがて酸素の発生が止まったのはなぜか、1 行で説明しなさい。

3) 酸素の発生が止まった試験管 A、B について、再び酸素が発生するのは①～⑧のどれか、全て選びなさい。

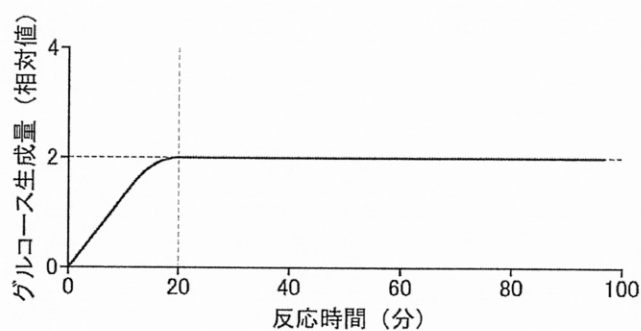
- | | |
|-----------------------|-------------------|
| ① A に酸化マンガン (IV) を足す。 | ② A に生のダイコン片を足す。 |
| ③ B に酸化マンガン (IV) を足す。 | ④ B に生のダイコン片を足す。 |
| ⑤ A に過酸化水素水を加える。 | ⑥ B に過酸化水素水を加える。 |
| ⑦ 試験管 A、B を 37℃ に温める。 | ⑧ 試験管 A、B を氷で冷やす。 |

4) 3) の操作から、カタラーゼの性質についてどのようなことが言えるか、1 行で説明しなさい。

5) 試験管 B および C の比較から、カタラーゼの性質についてどのようなことが言えるか、1 行で説明しなさい。

〔3〕ラクトース（乳糖）1 分子は、ラクターゼという酵素のはたらきでガラクトース 1 分子とグルコース（ブドウ糖）1 分子に分解される。

〔実験 2〕ある濃度のラクトースを含む水溶液にラクターゼを一定量加え、グルコース生成量の経時的变化を調べた（図 C-1）。ただし、ラクターゼに対し、ラクトースの量は十分に多い反応条件であるとする。



図C-1

1) 上の実験 2 で、ラクトースの濃度を 3 倍にしたとすると（他の条件は変えない）、グルコース生成量の経時的变化はどのようなになるか。概形を解答欄に実線で示し、示した実線の右側に 1) と記しなさい。なお、解答欄のグラフは、実験 2 の結果を示している。

2) 上の実験 2 で、加えるラクターゼの量を 2 分の 1 にすると（他の条件は変えない）、グルコース生成量の経時的変化はどのようなになるか。概形を解答欄に実線で示し、示した実線の右側に 2) と記しなさい。なお、解答欄のグラフは、実験 2 の結果を示している。

以 上