

学校推薦型選抜《基礎学力試験(数学・理科)》

【1】

【出題意図】

本試験では、本学のアドミッションポリシー(求める学生像2、3、4)に基づき、医学部での学修に必要な教科書レベルの数学的知識が確実に定着しているかを評価するとともに、基本事項を正確に運用し、与えられた条件を整理して処理する力を備えているかを確認しました。

【解答例】

[1]

- 1) ア = 15
- 2) イ = 6, ウ = 12, エ = $\frac{\sqrt{6}}{6}$
- 3) オ = $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{41}}{2}$, カ = $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{41}}{2}$,
- 4) キ = 7, ク = $\frac{924}{25}$
- 5) ケ = 1, コ = -1
- 6) サ = 0, シ = $-1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$
- 7) ス = 525

[2]

- 1) $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$ を示す
 a, b は正の実数なので、 $a > 0, b > 0$

$$\left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - ab = \frac{a^2 + 2ab + b^2}{4} - ab = \frac{(a-b)^2}{4} \geq 0$$

よって、

$$\left(\frac{a+b}{2}\right)^2 \geq ab$$

両辺正の数なので、平方根をとると、

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$$

となり、題意が示された。

なお、等号成立条件は $(a-b)^2 = 0$ 、すなわち、 $a = b \neq 1$ のとき。

- 2) 削除

【2】 [A]

【出題意図】

各小問とも物理基礎の重要項目を理解し、簡単な応用ができるかどうかを問うています。これらは医学を学ぶうえでの土台となる、自然科学の基礎的知識です。例えば小問のうち、力学・流体・電気の各現象は生理学のような身体の機能を学ぶ際に重要であり、放射線に関する知識は診断や治療を理解するうえで欠かすことのできない重要な基盤です。

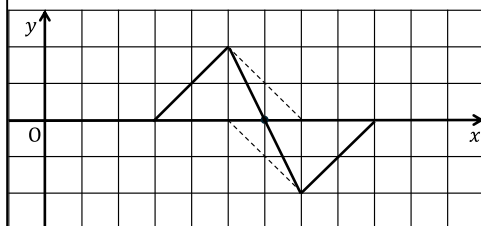
【解答例】

[1] 65m

[2] $mg \tan \theta$

[3] $dhSg$

[4] 9000J



[5]

[6] $\frac{R_3}{(R_2+R_3)^2} V^2$

[7] 温度が上がると陽イオンの熱運動が大きくなり、自由電子の移動を妨げる効果も大きくなるため抵抗が増加する。

[8] 1秒間あたりに原子核が崩壊する数(回数)として定義される。

【2】 [B]

【出題意図】

身近な調味料である食酢に含まれる酢酸を題材とした問題です。酢酸の中和滴定について、単なる計算能力だけでなく、滴定に用いる水酸化ナトリウム水溶液の標定や、適切な実験器具の選定・取り扱いなど、実験の原理から操作の意味までを一連の流れとして理解しているかを確認しています。また、モル計算から食酢の酸度を算出させることで、化学量論と実生活との結びつきを考えさせています。

【解答例】

[1] 潮解性

[2] $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

[3] 1) 0.050 mol / L (別解: $5.0 \times 10^{-2} \text{ mol / L}$)

2) A: ホールビペット

B: コニカルビーカー

C: ビュレット

3) 純水でうすまっても、溶液中の溶質の物質量は変わらないため。

4) フェノールフタレイン

5) 0.080 mol / L (別解: $8.0 \times 10^{-2} \text{ mol / L}$)

[4] 1) 0.75 mol / L (別解: $7.5 \times 10^{-1} \text{ mol / L}$)

2) 4.4%

【出題意図】

本問は、生命活動の根幹である「代謝」と「酵素」の理解度を測ることをねらいとしました。まず同化・異化の用語定義の定着を確認し、次にダイコンを用いた実験を通じて、対照実験の役割や熱による酵素の失活、繰り返し働く触媒の性質を正しく捉えているかを問い、その習熟度を評価しました。さらに、基質や酵素の濃度変化が反応に及ぼす影響をグラフの概形で推測させることで、論理的な分析能力を問う構成としました。

【解答例】

[1] あ 同化 い 異化

[2] 1) 生のダイコンや酸化マンガンが水と反応しない(過酸化水素と反応すること、過酸化水素水に何か(触媒作用を持たない固体)を加えたことによって酸素が発生しないこと、を確認する。

反応には、過酸化水素と触媒(酵素または酸化マンガン)が両方必要なことを確認する。

2) 過酸化水素が反応し尽くしたから。

3) ⑤⑥

4) 反応後もカタラーゼの活性は残っている。

5) 熱によってタンパク質が変性し、その触媒活性を失う(失活する)

[3] 1) 実験2は「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」なので、基質をさらに追加しても、単位時間あたりの反応量(反応速度)はそれ以上大きくならない。反応速度(傾き)は変わらないが、分解すべき基質の総量は3倍になるため、最終的なグルコース生成量は実験2の「2」から「6」まで増加し、反応終了までの時間も長くなる。

2) 基質が十分に存在する条件では、酵素の量を2分の1に減らすと、反応速度も半分になる。なお、基質の総量は変わらないため、最終的に生成されるグルコースの総量(相対値2)は実験2と同じになるが、そこに至るまでの時間は、反応速度が遅くなった分、長くなる。

