

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。また、本問は理科2科目と合わせて90分で解答する構成であるため、おおよそ40分で完答できる分量となるよう作成しています。

【解答例】

[1] 空欄補充

- 1) ア=2、イ=3、ウ=4
- 2) エ=450、オ=50
- 3) カ= $2\sqrt{2}$ 、キ=2
- 4) ク= $1/3$
- 5) ケ=64
- 6) コ=144、サ= $832/3$
- 7) シ=63、ス=48896

[2] 記述

1)

新薬Bの方が有効であると判断してよいかを考察するため、この主張と反する仮定である、Bの効果は変わっていないを考える。

主張[1]新薬Bの方が有効である(2/3よりも大きい)

主張[2]新薬Bの効果は変わっていない(2/3以下である)

公正なさいころを投げた実験の結果を利用すると、サイコロの目で4以下が出る回数が73回以上の場合の相対度数を考える。

$$(23+10+4+2)/1000 = 39/1000 = 0.039$$

これは基準となる確率0.05よりも小さいので、主張[2]が棄却される。故に主張[1]が成立するので、Bの方が有効であるといえる。

2)

1)と同様に 主張[1]、主張[2]を考える。

相対度数も1)と同様である。

これは相対度数が基準となる確率0.01よりも大きいので、主張[2]が棄却できない。故にBの方が有効であるか判断できない。

【2】 [A]

【出題意図】

小問 [1] ~ [7] は物理基礎の重要事項を正しく理解し、基本的な公式や法則を用いて単純な応用ができるかどうかを問うています。これらは医学を含む自然科学を学ぶうえで土台となる基礎的知識です。小問 [8] は一般選抜試験では問にくい問題で、教科書で扱われている時事的な話題を題材とし、教科書の内容を広く学習しているか、また自然科学と社会との関わりに関心をもっているかを問うています。

【解答例】

[1] 3.2s

[2] 0.60

[3] 35Hz

[4] 2.4Ω

[5] 15Ω

[6] (イ), (エ), (ウ), (オ), (ア)

[7] ① ヘリウム4の原子核、またはアルファ粒子 ② 2 e

[8] 生物資源からつくられる燃料のうち、石油などの化石燃料を除いたもの。

トウモロコシ、サトウキビ、木材などから生成されるバイオエタノール

木材からつくられる木質ペレットや薪

生ごみや家畜の排せつ物などをメタン発酵させてつくられるバイオガス

など

【2】 [B]

【出題意図】

銀の性質を題材とした問題です。銀の酸化還元反応の基礎を確認し、化学反応式の記述やグラフの読み取りを通して質量と物質量の関係を考える力を測っています。さらに、金属の性質および金属結晶の単位格子の知識を確認し、物質量と原子レベルの構造の関係を理解できているかを問うています。また、身近な現象を化学反応の視点で説明する応用力も評価しています。

【 解 答 例 】

〔 1 〕 1) 希硝酸： $3\text{Ag} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{AgNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NO}$

濃硝酸： $\text{Ag} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$

2) 塩酸：銀は水素よりイオン化傾向が小さく、 H^+ を還元することができないため。

〔 2 〕 1) 0.035 [mol]

2) 3.8 [g]

3) i) ① 展性 ② 延性

ii) 4個

iii) 5.3×10^{21} 個

〔 3 〕 ② $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$

〔 4 〕 銀が空气中に存在する微量の硫化水素と反応し、黒色の硫化銀に変化するため。

【 2 〕 【 C 】

【 出 題 意 図 】

ヒトの体内環境の維持を題材とし、内分泌系に関する基礎知識とそれを用いた論理的思考力を評価する問題です。チロキシン分泌の調節を例にフィードバック機構の理解を確認するとともに、血糖濃度を調節する各ホルモンの分泌部位と作用について、正確な知識を問うています。さらに、糖尿病患者の血糖・インスリン濃度のグラフを読み解かせることで、病態の原因を推論する力を測り、インスリンがペプチドホルモンであるという化学的性質に基づいて経口投与ができない理由を説明させることで、知識を総合して論理的に説明する力を評価しています。

【 解 答 例 】

〔 1 〕 ① 膵臓ランゲルハンス島B細胞 ② 副交感

〔 2 〕 チロキシンによる負のフィードバックが視床下部および脳下垂体前葉に対して働き、甲状腺刺激ホルモンの分泌は抑制される。

〔 3 〕 A：インスリン濃度が低いままなので、インスリンが分泌できないことが原因で血糖濃度が高くなっていると考えられる。

B：インスリンが分泌されているにもかかわらず血糖濃度が高いままであり、インスリンが作用できないことが原因で血糖濃度が高くなっていると考えられる。

〔 4 〕 1) グルカゴン（膵臓ランゲルハンス島A細胞）、アドレナリン（副腎髄質）、糖質コルチコイド（副腎皮質）など

2) 動物は本来、いつ食料を得られるか分からず、常に飢えと闘ってきた歴史がある。血糖濃度の低下は生命の危機であり、血糖濃度を上げることは下げることよりも重要で、そのための仕組みが何重にも備わったと考えられる。

〔 5 〕 インスリンは小腸から吸収されず、消化管で容易に分解されてしまうため。