

理科 解答と解説

一般選抜〈前期 3 教科型〉

理
科

解 説

物 理

傾 向

物理からは第1問、第2問、第7問の3題が出題された。試験時間は90分である。第1問と第2問はマークシート方式、第7問は記述式である。出題の方針は、教科書レベルの基礎力が身につけているかを試すものである。

第1問、第2問の問題の大半は教科書の例題や本文中の小問程度の難易度であるが、一部、教科書の節末や章末問題程度の応用力が問われる問題と同じレベルのものも含まれていた。第7問は、問題文を注意深く読み、その内容を的確に把握しつつ、論旨にそって順序正しく考え、解答して行く力が要求される。教科書の内容をしっかりと理解していれば、解答できるはずである。

対 策

物理基礎と物理の全範囲から出題した。マークシート方式の設問は教科書本文の基礎知識を直接問う問題が中心となるから、教科書の本文に書かれている内容を理解し、教科書の例題や小問を解く力を養っておけば、十分対応できるだろう。

記述式の設問の前半では、教科書の例題や本文中の小問程度の難易度であるが、後半では節末問題や章末問題程度の応用力も要求される。初めて見るような問題でも、途中であきらめることなく、題意を正しく追ってゆけば、基礎知識の初歩的な組み合わせで対応できる。教科書をじっくり学んでおくことを期待したい。

化 学

傾 向

化学からは第3問、第4問、第8問の3題が出題された。試験時間は90分であり、出題範囲は「化学基礎」と「化学」のすべてである。第3問、第4問はそれぞれ独立

した小問6題からなり、化学の基礎的な事項や基本的な法則を問う問題が8択のマークシート形式で出題された。第8問は記述式の問題であり、あるトピックに関する文章を読んだあと、文章中に引かれた下線に対応する小問8題に答える形式で出題された。

対 策

第3問、第4問については、教科書の基礎的な事項を十分に理解しておくことが重要である。第8問の記述式の問題については、基礎的な事項を理解しておくことに加え、分子の構造式や電子式、反応の化学反応式などを正しく書けるようにしておくこと、化学的な事柄について簡潔に説明できるようにしておくことが大切である。また、数値を求める計算問題が出題されるので、有効数字の取り扱い方に習熟しておくことも重要である。

生 物

傾 向

生物からは第5問、第6問、第9問の3題が出題された。試験時間は90分である。出題範囲は「生物基礎」と「生物」の全分野である。第5問と第6問はマークシート方式であり、上記分野の基本的事項が簡潔な形式で問われている。第9問は記述式であり、一つの話題を総合的な視点で考える能力が問われている。実験や観察に関する話題も出題される。

対 策

各問とも「生物基礎」と「生物」の教科書にある基本的事項を理解しておけば高得点が期待できる。出題分野に偏りはなく、生態、環境、進化、系統などに関する出題も少なくないので、これらの分野もしっかりと勉強しておきたい。また、記述式の問題では、答えを1～2行の文で表現することが求められるので、教科書にある用語や現象を文で説明できるように練習しておくとうい。

解答

理工学部：全学科 建築都市デザイン学部：全学科
情報工学部：全学科 環境学部：全学科
メディア情報学部：社会メディア学科
デザイン・データ科学部：デザイン・データ科学科
都市生活学部：都市生活学科

[令和8年2月1日(日)実施]

第1問 (物理)

1. ② 2. ④ 3. ⑤ 4. ② 5. ③ 6. ③

第2問 (物理)

7. ⑥ 8. ④ 9. ③ 10. ⑥ 11. ⑥ 12. ⑤

第3問 (化学)

13. ⑤ 14. ③ 15. ③ 16. ⑧ 17. ④ 18. ⑧

第4問 (化学)

19. ③ 20. ⑧ 21. ⑤ 22. ⑧ 23. ④ 24. ①

第5問 (生物)

25. ④ 26. ① 27. ⑦ 28. ② 29. ⑧ 30. ③

第6問 (生物)

31. ⑥ 32. ③ 33. ③ 34. ⑦ 35. ④ 36. ③

第7問 (物理)

問1 小球Bの鉛直方向の運動は、初速度 $v_0 \sin \theta$ 、加速度 $-g$ の等加速度運動であり、小球Bが小球Aに水平方向から衝突するとき、小球Bの速度の鉛直成分は0である。したがって、求める時間を t_1 とすると、

$$0 = -gt_1 + v_0 \sin \theta$$

$$\therefore t_1 = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$$

問2 棒の長さ L は

$$L = -\frac{1}{2}gt_1^2 + (v_0 \sin \theta)t_1 = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g} \quad (1)$$

と表すことができる。一方、小球Bの水平方向の運動は、初速度 $v_0 \cos \theta$ の等速直線運動であるから、OP間の距離 $4L$ は

$$4L = (v_0 \cos \theta)t_1 = \frac{v_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g} \quad (2)$$

と表すことができる。式(1)、(2)より

$$\tan \theta = \frac{1}{2}$$

問3 式(1)より

$$v_0 = \frac{\sqrt{2gL}}{\sin \theta}$$

である。また、 $\tan \theta = \frac{1}{2}$ より $\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{5}}$ であるから

$$v_0 = \sqrt{10gL}$$

問4 衝突直前の小球Bの速度を v_1 、衝突直後の小球AとBの速度をそれぞれ v_A 、 v_B とする。運動量保存則と反発係数の定義より、

$$2mv_1 = mv_A + 2mv_B \quad (3)$$

$$\frac{1}{5} = -\frac{v_B - v_A}{v_1} \quad (4)$$

が成り立つ。式(3)、(4)より

$$v_A = \frac{4}{5}v_1, \quad v_B = \frac{3}{5}v_1$$

であるから

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{4}{3}$$

問5 衝突前後の各小球の水平方向の運動は等速直線運動であり、衝突後の小球Bから見た小球Aの速度の水平成分は式(4)から $v_A - v_B = \frac{1}{5}v_1$ 、すなわち、衝突前の小球Bの速度の水平成分の $\frac{1}{5}$ 倍である。小球Bを投げ上げてから小球Aに衝突するまでの時間と、衝突してから各小球が水平面に落下するまでの時間は等しいから、

$$\overline{QR} = \frac{1}{5}\overline{OP} = \frac{1}{5} \times 4L = \frac{4}{5}L$$

第8問 (化学)

問1 展性

問2 $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$

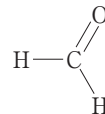
問3 7.6 g/cm^3

体心立方格子の単位格子中に含まれる原子の数は2であるから、

$$\frac{55.8}{\frac{6.02 \times 10^{23}}{(2.9 \times 10^{-8})^3} \times 2} = 7.6 \text{ g/cm}^3。$$

問4 表面を酸化被膜が覆って不動態となるから。

問5



問6 3.2 g

$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ より、

$$\frac{5.40 \times 30 \times 60}{9.65 \times 10^4} \times \frac{1}{2} \times 63.5 = 3.2 \text{ g}。$$

問7 Sn

問8 $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$

第9問 (生物)

問1 a, c, d, e (完答)

問2 DNAの二本鎖の塩基配列が同一で、並び方が互いに逆向きになっている

問3 $p = 0.8, q = 0.2$ (完答)

問4 160

問5 移入先に天敵がいなかったり少なかったりする為など

問6 $p = 0.83, q = 0.17$ (完答)

問7 400

問8 顕性遺伝子と潜性遺伝子をそれぞれ保有したヘテロどうしが交雑した為 など

[令和8年2月2日(月)実施]

第1問 (物理)

1. ③ 2. ④ 3. ② 4. ③ 5. ③ 6. ②

第2問 (物理)

7. ③ 8. ④ 9. ⑤ 10. ③ 11. ① 12. ⑥

第3問 (化学)

13. ⑥ 14. ① 15. ③ 16. ② 17. ⑦ 18. ②

第4問 (化学)

19. ④ 20. ⑤ 21. ③ 22. ③ 23. ④ 24. ③

第5問 (生物)

25. ② 26. ⑤ 27. ④ 28. ⑤ 29. ⑦ 30. ⑤

第6問 (生物)

31. ⑤ 32. ③ 33. ④ 34. ③ 35. ② 36. ⑤

第7問 (物理)

問1 重力とばねの力の釣り合いより, ばね定数 k は

$$kd = (2m)g \text{ より}$$

$$k = \frac{2mg}{d}$$

となる。

問2 ばね振り子の周期 T は

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{d}{g}}$$

となる。

問3 薄い板と小物体の位置エネルギーの基準をばねが自然長となる高さとして, 力学的エネルギー保存則より, ばねを $6d$ 縮めた状態と自然長の状態を比較して求める速さ v_0 は

$$\frac{1}{2}k(6d)^2 - (2m)g(6d) = \frac{1}{2}(2m)v_0^2$$

より,

$$v_0 = \sqrt{24gd} = 2\sqrt{6gd}$$

と求まる。

問4 小物体が最高点で一瞬静止するので, 小物体が薄い板から離れてからの時刻 t での小物体の速度 $v(t)$ は上向きを正として, $v(t_1) = -gt + \sqrt{24gd} = 0$ となる。これより最高点到達した時刻は $t_1 = \sqrt{24\frac{d}{g}}$ となり, その高さは

$$y(t_1) = -\frac{1}{2}gt_1^2 + v_0t_1 = 12d$$

となる。

問5 小物体が薄い板から離れたときの運動エネルギー以外の力学的エネルギーは薄い板とばねに残っている。この量は $\frac{1}{2}mv_0^2$ であり, ばねの縮んだ長さ d' を使うと, $\frac{1}{2}kd'^2 - mgd' = 12mgd$ の2次方程式を解けば良い。

$$d' = \frac{d \pm \sqrt{d^2 + 48d^2}}{2} = \frac{1 \pm 7}{2}d = 4d, \text{ または}$$

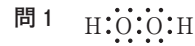
$$-3d$$

であるが, d' は正より

$$d' = 4d$$

となる。

第8問 (化学)



問2 0.88 mol

 H_2O_2 の分子量は 34.0 であるから,

$$1.0 \times 10^3 \times \frac{3.0}{100} \times \frac{1}{34.0} = 0.88 \text{ mol.}$$

問3 $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$

問4 0.040 mol/L

過酸化水素 H_2O_2 と過マンガン酸カリウム KMnO_4 は 5 : 2 の割合で反応するから, 求める過酸化水素水の濃度を x [mol/L] とすると,

$$x \times \frac{20}{1000} = 0.020 \times \frac{16}{1000} \times \frac{5}{2}$$

より, $x = 0.040 \text{ mol/L}$ 。

問5 放電したあとも充電することで繰り返し利用できる。

問6 Zn

問7 触媒

問8 $3\text{MnO}_2 + 4\text{Al} \rightarrow 3\text{Mn} + 2\text{Al}_2\text{O}_3$

第9問 (生物)

問1 e

問2 変異が遺伝すること

問3 遺伝的浮動

問4 海で隔てられる など

問5 同所的種分化

問6 遺伝的多様性, 種多様性, 生態系多様性 (完答)

問7 b

問8 (((C, B) A) E) D)

[令和8年2月3日(火)実施]

第1問 (物理)

1. ⑥ 2. ② 3. ⑤ 4. ③ 5. ① 6. ④

第2問 (物理)

7. ① 8. ⑤ 9. ④ 10. ⑤ 11. ④ 12. ②

第3問 (化学)

13. ⑧ 14. ⑦ 15. ③ 16. ② 17. ⑦ 18. ⑧

第4問 (化学)

19. ④ 20. ⑧ 21. ⑤ 22. ② 23. ⑥ 24. ⑦

第5問 (生物)

25. ⑤ 26. ⑧ 27. ② 28. ⑧ 29. ② 30. ③

第6問 (生物)

31. ⑥ 32. ⑥ 33. ⑤ 34. ① 35. ④ 36. ④

第7問 (物理)

問1 ばね2のばね定数を k' とすると、質量 m の小物体は静止しているから力のつりあいより、

$$-kd + k'2d = 0$$

したがって、ばね2のばね定数は

$$k' = \frac{1}{2}k$$

問2 小物体が受ける力の合力を F とすると

$$F = -k(d + A) + k'(2d - A) = -\frac{3}{2}kA$$

したがって、合力の大きさは $\frac{3}{2}kA$ となる。

問3 小物体 m の運動方程式は、

$$ma = -\frac{3}{2}kx$$

と表されるので、角振動数 ω は

$$\omega = \sqrt{\frac{3k}{2m}}$$

単振動の周期 T は

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{3k}}$$

問4 小球が小物体に衝突するまでの時間 t は、

$$t = \frac{3}{4}T = \pi\sqrt{\frac{3m}{2k}}$$

である。したがって、小球が落下する高さ y' は

$$y' = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{3\pi^2 mg}{4k}$$

問5 衝突前の速度を v 、衝突後の速度を v' とすると運動量保存則により

$$mv = \left(m + \frac{m}{3}\right)v' = \frac{4}{3}mv' \quad (1)$$

小物体の振幅を A 、衝突後の振幅を B とすると、エネルギー保存則よりそれぞれ、

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{3}{2}k\right)A^2 \quad (2)$$

$$\frac{1}{2}\left(m + \frac{m}{3}\right)v'^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{3}{2}k\right)B^2 \quad (3)$$

が成り立つ。式(2)に式(1)を代入して、 $\frac{A^2}{B^2} = \frac{4}{3}$ より

$$B = \frac{\sqrt{3}}{2}A \text{ となる。}$$

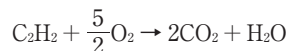
第8問 (化学)

問1 $\text{H}:\text{C}::\text{C}:\text{H}$

問2 $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$

問3 -1301 kJ/mol

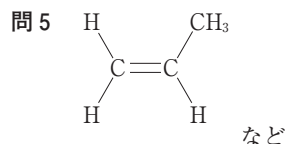
アセチレンの燃焼の反応式は



であるから、アセチレンの燃焼エンタルピーは

$$\Delta H = -227 - 788 - 286 = -1301 \text{ kJ/mol。}$$

問4 アセトアルデヒド



問6 44 g

高分子の重合度 n が十分に大きいとき、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアルコールの分子量は、それぞれ $86.0n$ 、 $44.0n$ であるから、ポリビニルアルコールの質量を $x[\text{g}]$ とすると、

$$\frac{x}{86} = \frac{44.0n}{86.0n}$$

より、 $x = 44 \text{ g}$ 。

問7 ベンゼン

問8 $\text{AgC}\equiv\text{CAg}$

第9問 (生物)

問1 ア：c イ：b オ：d

問2 左右の視野の重なる部分が大きくなり、その結果立体視できる範囲が拡大

問3 名称：母指対向性 行動：掴む、掴まる行動 など

問4 前半：属名 後半：種小名

問5 キ：アフリカ大陸 ク：サバンナ

問6 大後頭孔

問7 肉類

問8 ホモ・ネアンデルターレンシス