

2024 年度入学試験問題

理 科

(物 理・化 学・生 物)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の注意事項をよく読んでください。その際、問題冊子を開いてはいけません。
2. 各科目の記載ページは下表の通りです。受験する学科によって解答できる科目が異なるので注意すること。なお、解答可能な科目以外の科目を解答した場合、その得点は無効となります。

学 部	学 科	解答可能な科目		
		物理 p. 1～8	化学 p. 9～18	生物 p.19～39
工 学 部	機械工学科	○	○	—
	電気電子情報工学科	○	○	○
	応用化学生物学科	○	○	○
情 報 学 部	情報工学科	○	○	—
	情報ネットワーク・コミュニケーション学科	○	○	—
	情報メディア学科	○	○	—
	情報システム学科	○	○	—
健康医療科学部	看護学科	—	○	○
	管理栄養学科	○	○	○
	臨床工学科	○	○	○

【注意】 「○」印：解答可，「—」印：解答不可

3. 解答用紙(マークシート)の科目選択欄には、解答する科目を1つだけマークしなさい。マークしていない場合や複数の科目にマークした場合は、0点となります。
4. 解答は解答用紙(マークシート)の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。なお、1問につき1つだけをマークすること。2つ以上マークすると、その解答は無効となります。
5. 解答には黒鉛筆(HB)を使用すること。
6. 誤ってマークした場合は、消しゴムできれいに消し、消しくずを完全に取除いたうえ、新たにマークし直すこと。
7. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手をあげて監督者に知らせなさい。
8. 問題冊子の余白等は自由に利用してかまいません。
9. 解答用紙を持ち出してはいけません。
10. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

物 理

第1問 時刻 $t = 0$ に水平から角度 θ の方向に大きさ v_0 の初速度で小球を運動させた。角度 θ は上向きを正，水平方向は初速度の水平成分の向きを正，鉛直方向は上向きを正とする。重力加速度の大きさを g とし，空気抵抗を無視する。次の問いの答えとして正しい式または正しい並びをそれぞれの解答群の中から1つずつ選べ。

問1 時刻 t における小球の速度の水平成分および鉛直成分はそれぞれいくらか。

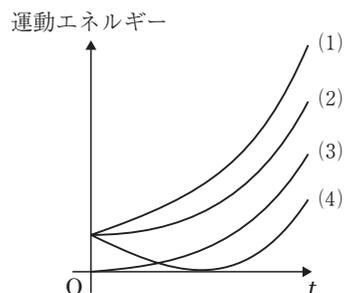
速度の水平成分： 速度の鉛直成分：

と の共通の解答群

- ① $v_0 \sin \theta$ ② $v_0 \cos \theta$ ③ $v_0 + gt$ ④ $v_0 - gt$
 ⑤ $v_0 \sin \theta + gt$ ⑥ $v_0 \sin \theta - gt$ ⑦ $v_0 \cos \theta + gt$ ⑧ $v_0 \cos \theta - gt$

問2 次に，十分高い位置から下記の4通りの方法で小球を運動させた。運動エネルギーと時刻 t の関係をグラフにしたところ，図のように4つの曲線(1)~(4)となった。

- 運動 A：水平投射 ($\theta = 0^\circ$, $v_0 > 0$)
 運動 B：鉛直投げ上げ ($\theta = 90^\circ$, $v_0 > 0$)
 運動 C：鉛直投げ下ろし ($\theta = -90^\circ$, $v_0 > 0$)
 運動 D：自由落下 ($v_0 = 0$)



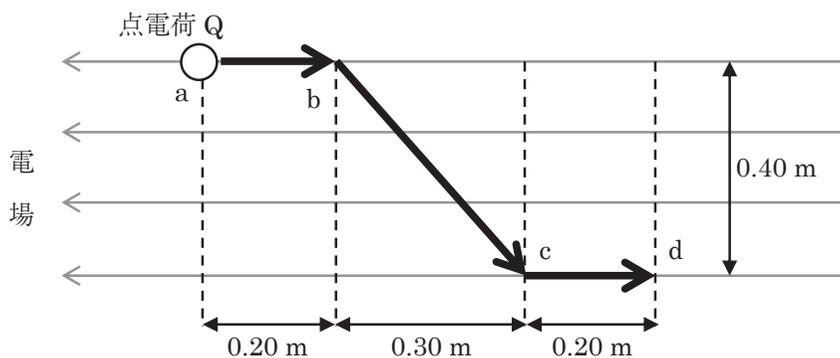
図の4つの曲線(1)から(4)はAからDのうちそれぞれどの運動に該当するか。

(1), (2), (3), (4)の順に答えよ。

解答群

- ① A, B, C, D ② A, B, D, C ③ A, C, B, D ④ B, A, C, D
 ⑤ B, A, D, C ⑥ B, D, A, C ⑦ C, A, B, D ⑧ C, A, D, B
 ⑨ C, B, A, D ⑩ C, D, B, A

第2問 図に示すように平面内で左向きの一様な電場(電界)がある。点 a, b, c, d は同一平面内にあり, ab と cd はどちらも電場に平行である。それぞれの点の間にかかわる距離は図の通りである。いま, 1.0 C の点電荷 Q を点 a から点 b, c を経て点 d まで外力を加えてゆっくり移動させるとき, 外力がした仕事は 3.5 J であった。次の問いの答えとして最も近い数値をそれぞれの解答群の中から1つずつ選べ。



問 1 点電荷 Q を点 b から点 c までゆっくり移動させるのに外力がした仕事はいくらか。 J

解答群

- ① 0.40 ② 0.90 ③ 1.0 ④ 1.5 ⑤ 1.7
 ⑥ 1.9 ⑦ 2.1 ⑧ 2.5 ⑨ 3.5 ⑩ 5.1

問 2 一様な電場の強さはいくらか。 V/m

解答群

- ① 1.5 ② 2.1 ③ 2.5 ④ 3.5 ⑤ 4.5
 ⑥ 5.0 ⑦ 7.0 ⑧ 8.8 ⑨ 12 ⑩ 18

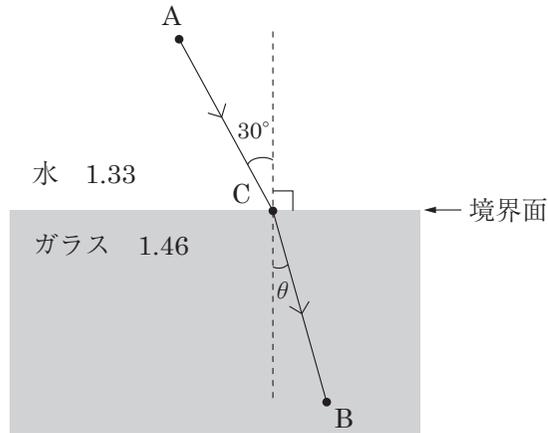
問 3 点 a に対する点 c の電位はいくらか。 V

解答群

- ① -1.5 ② -2.1 ③ -2.5 ④ -3.5 ⑤ -5.0
 ⑥ 1.5 ⑦ 2.1 ⑧ 2.5 ⑨ 3.5 ⑩ 5.0

物 理

第3問 図のように、水中の点Aからガラス中の点Bに進む光線を考える。水とガラスの境界面上の点Cを通過するときの入射角は 30° である。水とガラスの絶対屈折率をそれぞれ1.33, 1.46とする。次の問いの答えとして最も近い数値をそれぞれの解答群の中から1つずつ選べ。



問 1 水に対するガラスの相対屈折率はいくらか。 7

解答群

- ① 0.78 ② 0.84 ③ 0.91 ④ 0.97 ⑤ 1.0
⑥ 1.1 ⑦ 1.2 ⑧ 1.3 ⑨ 1.4 ⑩ 1.5

問 2 屈折角を θ とするとき、 $\sin \theta$ はいくらか。 8

解答群

- ① 0.26 ② 0.35 ③ 0.46 ④ 0.50 ⑤ 0.54
⑥ 0.63 ⑦ 0.78 ⑧ 0.86 ⑨ 0.91 ⑩ 0.95

第4問 x 軸上を正の向きに進む正弦波について、位置 x [m] において時刻 t [s] のときの変位 y [m] が次式で与えられている。

$$y = 0.50 \sin \frac{\pi}{12} (4.0t - 3.0x)$$

次の問いの答えとして最も近い数値をそれぞれの解答群の中から1つずつ選べ。

問1 この正弦波の波長、周期、波の速さはそれぞれいくらか。

波長： m 周期： s 波の速さ： m/s

と の共通の解答群

- ① 5.5 ② 6.0 ③ 6.5 ④ 7.0 ⑤ 7.5
 ⑥ 8.0 ⑦ 8.5 ⑧ 9.0 ⑨ 9.5 ⑩ 10

の解答群

- ① 0.50 ② 0.67 ③ 0.75 ④ 1.0 ⑤ 1.3
 ⑥ 1.5 ⑦ 1.7 ⑧ 2.0 ⑨ 2.3 ⑩ 2.5

問2 位置 $x = 2.0$ m において、 $t = 0$ s 以降ではじめて $y = -0.25$ m になる時刻はいつか。 s

解答群

- ① 0.50 ② 1.0 ③ 1.5 ④ 2.0 ⑤ 2.5
 ⑥ 3.0 ⑦ 3.5 ⑧ 4.0 ⑨ 4.5 ⑩ 5.0

物 理

第5問 質量 m の小物体が摩擦のある水平面に置かれている。小物体と水平面との静摩擦係数を μ 、動摩擦係数を μ' とし、重力加速度の大きさを g とする。次の問いの答えとして最も適切な式をそれぞれの解答群の中から1つずつ選べ。

ア. 図1のように水平方向に力を加え、力の大きさをゆっくりと大きくした。

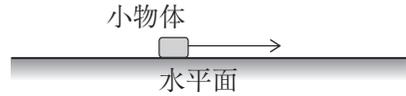


図1

問1 力の大きさが T のとき、小物体は静止したままだった。このとき小物体が受ける静摩擦力の大きさはいくらか。 13

解答群

- ① 0 ② T ③ μT ④ $\mu' T$ ⑤ g
 ⑥ μg ⑦ $\mu' g$ ⑧ mg ⑨ μmg ⑩ $\mu' mg$

問2 さらに力の大きさをゆっくりと大きくすると小物体はやがて動き出す。小物体が動き出す直前の力の大きさはいくらか。 14

解答群

- ① 0 ② g ③ μg ④ $\mu' g$ ⑤ mg
 ⑥ μmg ⑦ $\mu' mg$ ⑧ $\mu\mu' mg$ ⑨ $\frac{\mu'}{\mu} mg$ ⑩ $\frac{\mu}{\mu'} mg$

イ. 図2のように水平方向より角度 α だけ上に傾けた方向に力を加える状況を考える。ただし、 α は十分に小さく、小物体が回転することがないものとする。

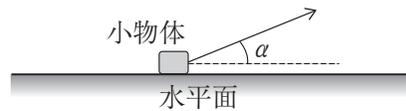


図2

問 3 力の大きさをゆっくりと大きくすると小物体はやがて水平面上をすべり出す。小物体がすべり出す直前の力の大きさはいくらか。 15

解答群

- ① $\mu g \sin \alpha$ ② $\mu g \cos \alpha$ ③ $\mu mg \sin \alpha$
 ④ $\mu mg \cos \alpha$ ⑤ μmg ⑥ $\frac{\mu mg}{\sin \alpha}$
 ⑦ $\frac{\mu mg}{\cos \alpha}$ ⑧ $\frac{\mu mg}{\cos \alpha + \sin \alpha}$ ⑨ $\frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$

問 4 力の大きさを T_s にしたところ、小物体は水平面上をすべり出した。角度 α を一定にしたまま同じ力を加え続けているとき、小物体の加速度の大きさはいくらか。 16

解答群

- ① $\frac{T_s(\cos \alpha + \mu' \sin \alpha)}{m} - \mu' g$ ② $\frac{T_s(\mu' \cos \alpha + \sin \alpha)}{m} - \mu' g$
 ③ $\frac{\mu' T_s \cos \alpha}{m}$ ④ $\frac{\mu' T_s \sin \alpha}{m}$
 ⑤ $\frac{T_s}{m} - \mu' g$ ⑥ $T_s \cos \alpha - \mu' g$
 ⑦ $T_s \cos \alpha$ ⑧ $T_s \sin \alpha$

問 5 問 4 の状況で、すべりはじめてから水平面上を距離 L 移動する間に、小物体の運動エネルギーはいくら変化するか。 17

解答群

- ① $-\mu' mgL$ ② $\mu' mgL$
 ③ $T_s L \cos \alpha$ ④ $\mu' T_s L \cos \alpha$
 ⑤ $\mu' T_s L \sin \alpha$ ⑥ $(T_s - \mu' mg)L$
 ⑦ $(T_s \cos \alpha - \mu' mg)L$ ⑧ $(T_s \sin \alpha - \mu' mg)L$
 ⑨ $T_s L(\cos \alpha + \mu' \sin \alpha) - \mu' mgL$ ⑩ $T_s L(\sin \alpha + \mu' \cos \alpha) - \mu' mgL$

物 理

第6問 抵抗の抵抗値を電圧計と電流計を使って測定するとき、電圧計と電流計の内部抵抗の影響のため、測定結果は電圧計と電流計の接続の仕方に依存する。いま、電源と抵抗、電圧計、電流計を図1や図2のように接続する。電圧計の内部抵抗を $100\text{ k}\Omega$ 、電流計の内部抵抗を $1.00\text{ k}\Omega$ とする。次の問いの答えとして、最も近い数値または正しい組合せをそれぞれの解答群の中から1つずつ選べ。

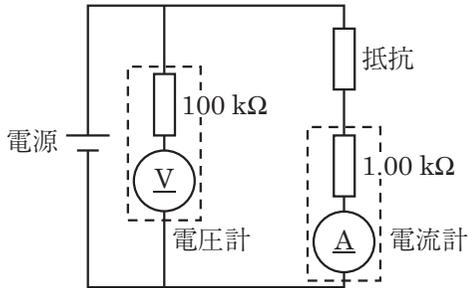


図 1

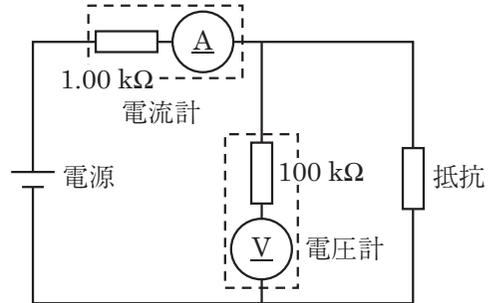


図 2

問 1 抵抗値が $10.0\text{ k}\Omega$ の抵抗を図1のように接続したところ、電圧計は 10.0 V を示した。このときの電流計が示す値はいくらか。 mA

解答群

- ① 0.545 ② 0.636 ③ 0.727 ④ 0.818 ⑤ 0.909
 ⑥ 1.00 ⑦ 1.10 ⑧ 1.22 ⑨ 1.38 ⑩ 1.57

問 2 抵抗値が $10.0\text{ k}\Omega$ の抵抗を図2のように接続したところ、電圧計は 10.0 V を示した。このときの電流計が示す値はいくらか。 mA

解答群

- ① 0.545 ② 0.636 ③ 0.727 ④ 0.818 ⑤ 0.909
 ⑥ 1.00 ⑦ 1.10 ⑧ 1.22 ⑨ 1.38 ⑩ 1.57

問 3 抵抗値が未知の抵抗を図 1 のように接続したところ、電圧計と電流計はそれぞれ 10.0 V と 1.00 mA を示した。このときの抵抗にかかる電圧と抵抗を流れる電流の正しい組合せはどれか。 20 (電圧 V, 電流 mA)

解答群

- ① (9.00, 0.900) ② (9.00, 1.00) ③ (9.00, 1.10)
- ④ (10.0, 0.900) ⑤ (10.0, 1.00) ⑥ (10.0, 1.10)
- ⑦ (11.0, 0.900) ⑧ (11.0, 1.00) ⑨ (11.0, 1.10)
- ⑩ (11.0, 1.20)

問 4 問 3 において抵抗の抵抗値はいくらか。 21 k Ω

解答群

- ① 8.00 ② 8.18 ③ 9.00 ④ 9.09 ⑤ 10.0
- ⑥ 11.0 ⑦ 11.1 ⑧ 11.5 ⑨ 12.0 ⑩ 12.2

問 5 抵抗値が未知の抵抗を図 2 のように接続したところ、電圧計と電流計はそれぞれ 10.0 V と 1.00 mA を示した。このときの抵抗にかかる電圧と抵抗を流れる電流の正しい組合せはどれか。 22 (電圧 V, 電流 mA)

解答群

- ① (9.00, 0.900) ② (9.00, 1.00) ③ (9.00, 1.10)
- ④ (10.0, 0.900) ⑤ (10.0, 1.00) ⑥ (10.0, 1.10)
- ⑦ (11.0, 0.900) ⑧ (11.0, 1.00) ⑨ (11.0, 1.10)
- ⑩ (11.0, 1.20)

問 6 問 5 において抵抗の抵抗値はいくらか。 23 k Ω

解答群

- ① 8.00 ② 8.18 ③ 9.00 ④ 9.09 ⑤ 10.0
- ⑥ 11.0 ⑦ 11.1 ⑧ 11.5 ⑨ 12.0 ⑩ 12.2

化 学

注意：(1) 実在気体とことわりがない限り，気体はすべて理想気体として扱うものとする。

注意：(2) 必要があれば，原子量は次の値を使うこと。

He = 4.0, C = 12, N = 14, O = 16, Ar = 40, Cu = 64

第1問 次の問1～4に答えよ。

問1 次のイオン(イ)～(ハ)を，イオン半径が大きい順に並べたものはどれか。最も適切なものを，下の①～⑥のうちから1つ選べ。 1

(イ) ${}_{12}\text{Mg}$ の2価の陽イオン

(ロ) ${}_{17}\text{Cl}$ の1価の陰イオン

(ハ) ${}_{20}\text{Ca}$ の2価の陽イオン

① (イ)>(ロ)>(ハ)

② (イ)>(ハ)>(ロ)

③ (ロ)>(イ)>(ハ)

④ (ロ)>(ハ)>(イ)

⑤ (ハ)>(イ)>(ロ)

⑥ (ハ)>(ロ)>(イ)

問2 非共有電子対の組数が最も多い分子はどれか。最も適切なものを，次の①～⑤のうちから1つ選べ。 2

① N_2

② Cl_2

③ CO_2

④ H_2O

⑤ NH_3

問 3 1.8×10^{21} 個のブタン C_4H_{10} に含まれる炭素の質量は合計で何 g か。最も適切な数値を、次の①～⑨のうちから1つ選べ。ただし、アボガドロ定数は $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ とする。 g

- ① 0.036 ② 0.072 ③ 0.14 ④ 0.36 ⑤ 0.72
⑥ 1.4 ⑦ 3.6 ⑧ 7.2 ⑨ 14

問 4 元素 A と B からなるイオン結晶 AB の単位格子は、1辺 $5.6 \times 10^{-8} \text{ cm}$ の立方体であり、その中に A の陽イオン A^+ と B の陰イオン B^- が、それぞれ4個含まれる。質量が 5.85 g の AB の結晶の体積は何 cm^3 か。最も適切な数値を、次の①～⑧のうちから1つ選べ。ただし、AB の式量は 58.5、アボガドロ定数は $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ 、 $5.6^3 = 176$ とする。 cm^3

- ① 0.13 ② 0.26 ③ 0.52
④ 1.0 ⑤ 1.3 ⑥ 2.6
⑦ 5.2 ⑧ 10

化学

第2問 次の問1～4に答えよ。

問1 容積8.3 Lの密閉容器内に、10 gのヘリウム **He** と20 gのアルゴン **Ar** からなる混合気体が入っている。温度27℃において、この混合気体の全圧は何 Pa か。最も適切な数値を、次の①～⑧のうちから1つ選べ。ただし、気体定数は $R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa}\cdot\text{L}/(\text{K}\cdot\text{mol})$ とする。 Pa

- ① 1.5×10^4 ② 4.5×10^4 ③ 7.5×10^4 ④ 9.0×10^4
⑤ 1.5×10^5 ⑥ 4.5×10^5 ⑦ 7.5×10^5 ⑧ 9.0×10^5

問2 物質の溶解に関する記述として誤っているものはどれか。最も適切なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① 硝酸カリウム **KNO₃** は、水にはよく溶けるが、無極性溶媒であるベンゼンには溶けにくい。
② エタノール **C₂H₅OH** は、エチル基 **C₂H₅-** と水分子が水素結合して、水に溶解する。
③ ヘキサン **C₆H₁₄** が水にほとんど溶けないのは、ヘキサンの極性が小さいためである。
④ 塩化水素 **HCl** は、水中でオキソニウムイオン **H₃O⁺** と塩化物イオン **Cl⁻** に電離し、それぞれのイオンが水和して水に溶解する。

問3 ある温度において、濃度未知のグルコース水溶液の浸透圧は、34.2 gのスクロース(分子量342)を溶かした水溶液1.0 Lの浸透圧の0.20倍であった。このグルコース水溶液1.0 Lに溶けているグルコース(分子量180)の質量は何 g か。最も適切な数値を、次の①～⑥のうちから1つ選べ。ただし、どちらの水溶液も希薄溶液として扱えるものとする。 g

- ① 3.6 ② 7.2 ③ 11
④ 18 ⑤ 45 ⑥ 90

問 4 容積が変えられる密閉容器に、温度 70°C 、圧力 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ で気体の化合物 **A** のみが入っている。この気体の圧力を $2.5 \times 10^4 \text{ Pa}$ にしてから、圧力を一定に保って温度を下げたとき、化合物 **A** の凝縮が始まる温度は何 $^{\circ}\text{C}$ か。最も適切な数値を、下の①～⑧のうちから1つ選べ。ただし、化合物 **A** の蒸気圧曲線として図1を用いよ。 8 $^{\circ}\text{C}$

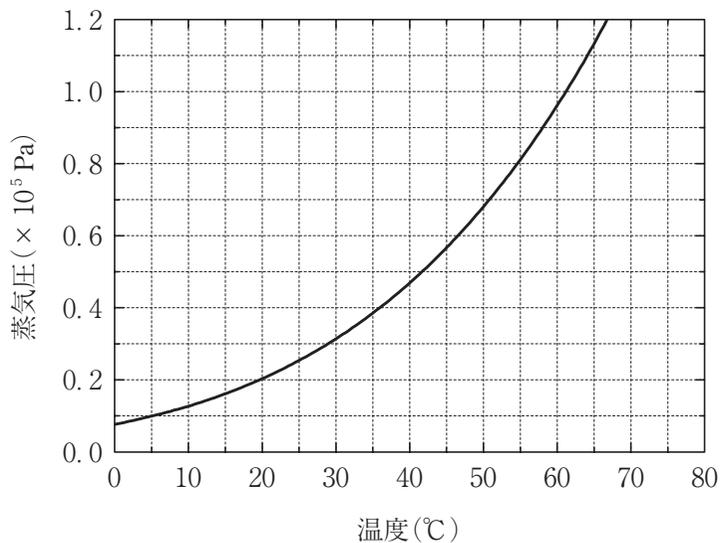


図1 化合物 **A** の蒸気圧曲線

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ① 10 | ② 15 | ③ 20 | ④ 25 |
| ⑤ 30 | ⑥ 40 | ⑦ 50 | ⑧ 60 |

化学

第3問 次の問1～4に答えよ。

問1 窒素と水素からアンモニアを生成する反応は発熱反応であり、次の式(1)で表される可逆反応である。



この反応が平衡状態にあるとき、次の記述(i)～(ii)の中には、アンモニアが生成する方向に平衡を移動させる方法として適切なものが2つある。その組合せを、下の①～④のうちから1つ選べ。 9

- (i) 温度を上げる。 (ii) 温度を下げる。
(i) 圧力を上げる。 (ii) 圧力を下げる。

- ① (i), (ii) ② (i), (ii) ③ (ii), (ii) ④ (ii), (ii)

問2 鉛蓄電池(-)Pb|H₂SO₄ aq|PbO₂(+)に関する記述として誤っているものはどれか。最も適切なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 10

- ① 充電時には、正極に鉛 Pb が生成する。
② 放電時には、酸化鉛(IV) PbO₂ は酸化剤として働く。
③ 放電時には、電解液である硫酸の濃度は減少する。
④ 放電時には、負極の質量が増加する。

問3 硫酸銅(II)水溶液を電極に白金を用いて電気分解したところ、銅が16 g析出した。このとき陽極で発生した水素イオン H⁺ の物質量は何 mol か。最も適切な数値を、次の①～⑩のうちから1つ選べ。 11 mol

- ① 0.10 ② 0.20 ③ 0.30 ④ 0.40 ⑤ 0.50
⑥ 0.60 ⑦ 0.70 ⑧ 0.80 ⑨ 0.90 ⑩ 1.0

問 4 モル濃度がどちらも 0.20 mol/L の酢酸ナトリウム水溶液と酢酸水溶液がある。それぞれの水溶液から同じ体積をとり、混合した水溶液の pH はいくらか。最も適切な数値を、次の①～⑩のうちから 1 つ選べ。ただし、酢酸の電離定数は $K_a = 2.7 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ 、また $\log_{10} 2.7 = 0.4$ とする。

12

- ① 2.3 ② 2.8 ③ 3.2 ④ 3.5 ⑤ 4.3
⑥ 4.6 ⑦ 5.0 ⑧ 5.4 ⑨ 6.1 ⑩ 6.9

化学

第4問 次の問1～4に答えよ。

問1 ハロゲンおよびその化合物に関する記述として誤っているものはどれか。最も適切なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 13

- ① フッ素の単体は水と激しく反応する。
- ② 塩素の単体は、常温・常圧で気体である。
- ③ 臭素の単体は、常温・常圧で固体である。
- ④ ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液は、デンプンの検出に用いられる。

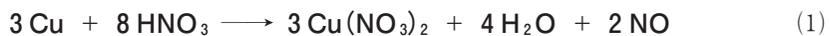
問2 アルミニウムに関する記述として誤っているものはどれか。最も適切なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 14

- ① 周期表の13族に属する元素である。
- ② 原子の価電子の数は3である。
- ③ 単体の粉末を酸素中で高温に熱すると、激しく燃焼する。
- ④ 単体は、酸とは反応するが、強塩基とは反応しない。

問3 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Ca^{2+} の5種類のイオンを含む水溶液に希塩酸を加えたところ、沈殿が生じた。このとき沈殿を生じた金属イオンはどれか。最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 15

- ① Ag^+
- ② Cu^{2+}
- ③ Fe^{3+}
- ④ Zn^{2+}
- ⑤ Ca^{2+}

問 4 銅に希硝酸を加えて加熱すると、次の式(1)の反応が起こり、一酸化窒素が生じる。



1.0 g の一酸化窒素を得るのに必要な銅の質量は、少なくとも何 g か。最も適切な数値を、次の①～⑥のうちから 1 つ選べ。 g

① 0.71

② 1.1

③ 1.4

④ 2.1

⑤ 3.2

⑥ 4.3

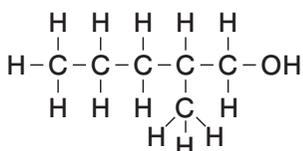
化学

第5問 次の問1～4に答えよ。

問1 アセチレンに関する記述として正しいものはどれか。最も適切なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 17

- ① 炭化カルシウムに水を加えると得られる。
- ② 十分な量の臭素を反応させると、1,2-ジブロモエタンを生じる。
- ③ 3分子が反応すると、シクロヘキサンを生じる。
- ④ 水を付加させると、エタノールを生じる。

問2 次の化合物Aの構造異性体として最も適切なものを、下の①～④のうちから1つ選べ。 18



化合物A

- ①
$$\begin{array}{c}
 \text{H} \quad \text{OH} \\
 \diagdown \quad / \\
 \text{C} \\
 / \quad \diagdown \\
 \text{H} \quad \text{H} \\
 | \quad | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\
 | \quad | \\
 \text{H} \quad \text{H}
 \end{array}$$
- ②
$$\begin{array}{ccccccc}
 & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{OH} & \\
 & | & | & | & | & | & \\
 \text{H} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{H} \\
 & | & | & | & | & | & \\
 & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} &
 \end{array}$$
- ③
$$\begin{array}{ccccccc}
 & \text{H} & \text{H} & \text{O} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\
 & | & | & || & | & | & | \\
 \text{H} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{H} \\
 & | & | & & | & | & | \\
 & \text{H} & \text{H} & & \text{H} & \text{H} & \text{H}
 \end{array}$$
- ④
$$\begin{array}{ccccccc}
 & & \text{H} & & & & \\
 & & | & & & & \\
 & & \text{H}-\text{C}-\text{H} & & & & \\
 & & | & & \text{H} & & \text{H} \\
 & & | & & | & & | \\
 \text{H} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{O} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{H} \\
 & | & | & & | & | & \\
 & \text{H} & \text{H} & & \text{H}-\text{C}-\text{H} & \text{H} & \\
 & & & & | & & \\
 & & & & \text{H} & &
 \end{array}$$

問 3 ベンゼン環をもつ化合物は、次の(イ)~(ハ)のうちどれか。正しい化合物のみをすべて選択しているものを、下の①~⑦のうちから1つ選べ。 19

- (イ) 安息香酸
- (ロ) フタル酸
- (ハ) マレイン酸

- ① (イ)
- ② (ロ)
- ③ (ハ)
- ④ (イ), (ロ)
- ⑤ (イ), (ハ)
- ⑥ (ロ), (ハ)
- ⑦ (イ), (ロ), (ハ)

問 4 タンパク質の検出法であるビウレット反応に関する記述として正しいものはどれか。最も適切なものを、次の①~④のうちから1つ選べ。 20

- ① タンパク質水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると、溶液が黄色になる。
- ② タンパク質水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱したのち、酢酸鉛(II)水溶液を加えると、黒色沈殿を生じる。
- ③ タンパク質水溶液を塩基性にしたのち、少量の硫酸銅(II)水溶液を加えると、溶液が赤紫色になる。
- ④ タンパク質水溶液に塩化鉄(III)水溶液を加えると、溶液が青色になる。

生 物

注意：解答は、正解と思われる番号を1つ選ぶこと。

問 1 酵母のアルコール発酵と呼吸について述べた次の文章を読み、(1)~(4)の設問に答えなさい。

生物は細胞内で有機物を分解し、このとき取り出されるエネルギーを用いて、生命活動に必要な ATP を合成している。このはたらきが呼吸や発酵である。酵母は酸素がない条件ではアルコール発酵を行い、酸素が増えてくると^(a)呼吸とアルコール発酵の両方を同時に行う。

図1のような実験装置を用意した。三角フラスコAには水酸化カリウム(KOH)溶液を、三角フラスコBには水を入れたビーカーを置いた。次に三角フラスコA、Bに10%グルコース水溶液200mLに10gのパン酵母を加えて攪拌した酵母液を、ビーカー内の溶液と混ざらないように入れた。温度は恒温槽を用いて35℃で一定に保たれている。メスピペット内の着色液の動きから各フラスコ内の気体の変化量を測定した。アルコール発酵および呼吸は、それぞれ以下の反応式で表すことができる。

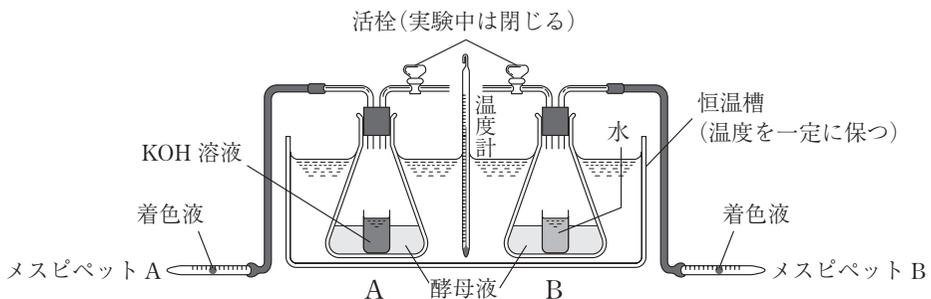


図1 酵母のアルコール発酵と呼吸の測定装置

(1) 下線部(a)の過程は、解糖系・クエン酸回路・電子伝達系に分けられる。次の(ア)～(オ)の記述のうち、解糖系にあてはまるものの組み合わせとして最も適切なものを、1の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

- (ア) ミトコンドリア内で行われる。
- (イ) ATPを消費する反応を含む。
- (ウ) ATP合成酵素が働く。
- (エ) 酸素を消費する反応を含む。
- (オ) 発酵と共通する反応を含む。

1の解答群

- ① (ア)と(イ)
- ② (ア)と(ウ)
- ③ (イ)と(エ)
- ④ (イ)と(オ)
- ⑤ (ウ)と(オ)

(2) 三角フラスコAにつながるメスピペットの着色液の移動で変化量が測定できると予想される気体として最も適切なものを、2の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

2の解答群

- ① CO₂
- ② H₂
- ③ N₂
- ④ O₂
- ⑤ NH₃

(3) 呼吸によるグルコースの消費はなく、アルコール発酵のみでグルコースが消費されると仮定する。メスピペットAおよびBの着色液の移動から測定される気体の増減として最も適切なものを、3の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

3の解答群

- | A | B |
|---------|-------|
| ① 減少する | 変化しない |
| ② 減少する | 増加する |
| ③ 増加する | 減少する |
| ④ 変化しない | 増加する |
| ⑤ 変化しない | 減少する |

生 物

- (4) アルコール発酵と呼吸で消費されるグルコース量の比が3 : 1 と仮定する。
三角フラスコ A において、着色液の目盛りから 5 mL の気体が減少したとすると、このとき三角フラスコ B につながるメスピペットの着色液の移動から測定される気体の増減として最も適切なものを、4 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

4の解答群

- ① 5 mL 体積が増加する。
- ② 5 mL 体積が減少する。
- ③ 15 mL 体積が増加する。
- ④ 15 mL 体積が減少する。
- ⑤ 体積の変化はない。

問 2 光合成の反応過程に関する次の文章を読み、(1)～(2)の設問に答えなさい。

真核生物の光合成は葉緑体で行われる。葉緑体は植物の葉、茎、果実などの緑色の部分の細胞にあり、特に葉肉の細胞に多く含まれる。葉緑体は外膜と内膜の二重の膜でできている。内膜に囲まれた部分は、^(a)チラコイドと呼ばれる扁平な袋状の構造と、ストロマと呼ばれる領域からなる。

チラコイドの膜には、光合成色素が存在し、この色素に吸収された光エネルギーが光合成に利用される。

ストロマでは外界から取り入れた二酸化炭素を有機物に合成する反応が起こる。この反応系は(ア)と呼ばれる。この反応系では、1分子の二酸化炭素が1分子のリブローズビスリン酸(RuBP)と結合して、不安定な化合物になるが、やがて(イ)分子のホスホグリセリン酸(PGA)となる。PGAが多くの反応を経てRuBPに戻る途中で、炭水化物などの有機物が生じる。

(1) (A)～(D)のうち、下線部(a)で起こる反応として正しいものをすべて含む組み合わせとして最も適切なものを、

5

の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

- (A) 光合成色素によって吸収された光エネルギーは光化学系の中で中心的な役割をするクロロフィルに集められる。
- (B) 光化学系Ⅱでは、二酸化炭素の分解によって酸素が生じる。
- (C) 光化学系Ⅰでは、クロロフィルから放出された電子は、 NADP^+ を還元し、 NADPH を生じる。
- (D) チラコイド膜でATPが合成される酸化的リン酸化が起きる。

5

の解答群

- ① (A)と(B) ② (A)と(C) ③ (A)と(D)
- ④ (B)と(C)と(D) ⑤ (C)と(D)

生 物

(2) (ア)～(イ)にあてはまる語句と数値の組み合わせとして最も適切なものを、6 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

6の解答群

	(ア)	(イ)
①	クエン酸回路	2
②	クエン酸回路	6
③	カルビン・ベンソン回路	2
④	カルビン・ベンソン回路	6
⑤	解糖系	6

問 3 遺伝情報の発現に関する(1)～(2)の設問に答えなさい。

図 2 は mRNA の一部と翻訳されるアミノ酸配列を示している。また、表 1 は遺伝暗号表を示している。

塩基番号: … 49 50 51 | 52 53 54 | 55 56 57 | 58 59 60 | 61 62 63 | 64 …
 mRNA: … A A U | A U G | G A U | U C C | A A G | A …
 アミノ酸配列: … アスパラギン – メチオニン – アスパラギン酸 – セリン – リシン …

図 2 mRNA の塩基配列とアミノ酸配列

表 1 遺伝暗号表

第 1 塩基	第 2 塩基				第 3 塩基
	ウラシル(U)	シトシン(C)	アデニン(A)	グアニン(G)	
U	UUU フェニルアラニン	UCU	UAU チロシン	UGU システイン	U
	UUC	UCC セリン	UAC	UGC	C
	UUA ロイシン	UCA	UAA 終止	UGA 終止	A
	UUG	UCG	UAG 終止	UGG トリプトファン	G
C	CUU	CCU	CAU ヒスチジン	CGU	U
	CUC ロイシン	CCC プロリン	CAC	CGC アルギニン	C
	CUA	CCA	CAA グルタミン	CGA	A
	CUG	CCG	CAG	CGG	G
A	AUU	ACU	AAU アスパラギン	AGU セリン	U
	AUC イソロイシン	ACC トレオニン	AAC	AGC	C
	AUA	ACA	AAA リシン	AGA アルギニン	A
	AUG メチオニン	ACG	AAG	AGG	G
G	GUU	GCU	GAU アスパラギン酸	GGU	U
	GUC バリン	GCC アラニン	GAC	GGC グリシン	C
	GUA	GCA	GAA グルタミン酸	GGA	A
	GUG	GCG	GAG	GGG	G

(1) 図 2 の mRNA の鋳型 DNA に一塩基変異が起こることで、翻訳されるアミノ酸配列がアスパラギン-メチオニン-グリシン-フェニルアラニン-グルタミンに変化した。mRNA の変化として最も適切なものを、7 の解答群①～⑤の中から 1 つ選びなさい。

7の解答群

- ① 56 番目の A が G に置換された。
- ② 59 番目の C が U に置換された。
- ③ 61 番目の A が C に置換された。
- ④ 54 番目と 55 番目の間に G が挿入された。
- ⑤ 55 番目の G が欠損した。

生 物

- (2) この mRNA の 開始コドンから終止コドンの終わりまでの塩基数は、1011 であった。翻訳されるタンパク質に含まれるアミノ酸の数として最も適切なものを、 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。ただし、翻訳されたタンパク質は途中で切断されないものとする。

の解答群

- ① 336 ② 337 ③ 1008 ④ 1011 ⑤ 3033

問 4 植物の配偶子形成と受精に関する次の文章を読み、(1)~(2)の設問に答えなさい。

被子植物では、動物の精子にあたるのが精細胞で、卵にあたるのが卵細胞である。花粉管から放出された2個の精細胞のうち、1個は卵細胞と合体して核相(ア)の受精卵となる。残りの1個は、極核をもつ中央細胞と融合し、やがて核相(イ)の胚乳になる。このような現象は重複受精と呼ばれ、被子植物に特有な現象である。

(1) (ア)~(イ)にあてはまる核相の組み合わせとして最も適切なものを、9の解答群①~⑤の中から1つ選びなさい。

9の解答群

- | | (ア) | (イ) |
|---|------|------|
| ① | n | $2n$ |
| ② | n | $3n$ |
| ③ | $2n$ | n |
| ④ | $2n$ | $2n$ |
| ⑤ | $2n$ | $3n$ |

(2) ある被子植物の葯やくの中に3300個の成熟した花粉が存在した。この葯の中で生じていた花粉母細胞の理論上の数として最も適切なものを、10の解答群①~⑤の中から1つ選びなさい。

10の解答群

- ① 825 ② 1100 ③ 1650 ④ 3300 ⑤ 13200

問 6 イモリの発生に関する(1)～(2)の設問に答えなさい。

(1) 図3は、イモリの胞胚期の側面図と神経胚後期の断面図を示したものである。神経胚後期の断面図の(A)～(C)は、胞胚期の側面図の(ア)～(エ)のどの部分が分化したものか。その組み合わせとして最も適切なものを、13 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

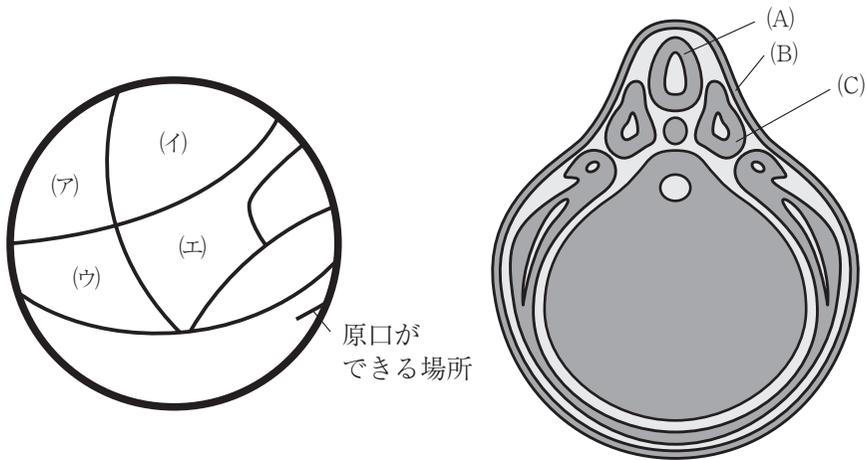


図3 イモリの胞胚期の側面図と神経胚後期の断面図

13の解答群

- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| | (A) | (B) | (C) |
| ① | (ア) | (イ) | (ウ) |
| ② | (ア) | (イ) | (エ) |
| ③ | (イ) | (ア) | (ウ) |
| ④ | (イ) | (ア) | (エ) |
| ⑤ | (ウ) | (ア) | (イ) |

(2) 中胚葉から分化する器官として誤っているものを、14 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

14の解答群

- | | | |
|------|---------|-------|
| ① 心臓 | ② 腎臓 | ③ 骨格筋 |
| ④ 脳 | ⑤ 皮膚の真皮 | |

生 物

問 7 腎臓のはたらきに関する以下の文章を読み、(1)~(2)の設問に答えなさい。

哺乳類は、腎臓のろ過と再吸収という2つのはたらきによって、体液中のイオン濃度や水分量をほぼ一定に保つとともに、尿素などの老廃物を排出している。腎動脈から腎臓へ送り込まれた血液は、まず(ア)に送られて、血しょうの一部が血圧によって(イ)へ押し出され、原尿となる。原尿は、(ウ)、それに続く(エ)へ送られる。原尿中の有用成分や水は、(ウ)や(エ)を通る間に再吸収される。再吸収されにくい物質は濃縮され、尿の成分となって体外に排出される。

(1) (ア)~(エ)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、

15

の解答群①~⑤の中から1つ選びなさい。

15の解答群

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	ボーマンのう	糸球体	集合管	細尿管(腎細管)
②	ボーマンのう	集合管	糸球体	細尿管(腎細管)
③	糸球体	ボーマンのう	細尿管(腎細管)	集合管
④	糸球体	細尿管(腎細管)	集合管	ボーマンのう
⑤	細尿管(腎細管)	集合管	ボーマンのう	糸球体

(2) 表2は、健康なヒトの血しょう、原尿、尿の主な成分および濃縮率を示したものである。(オ)～(カ)にあてはまる成分と(キ)にあてはまる数値の組み合わせとして最も適切なものを、**16**の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

表2 健康なヒトの血しょう、原尿、尿の主な成分および濃縮率

成分	質量パーセント濃度(%)			濃縮率
	血しょう	原尿	尿	
タンパク質	7.2	0	0	0
(オ)	0.1	0.1	0	0
尿素	0.03	0.03	2	67
(カ)	0.001	0.001	0.075	(キ)
ナトリウムイオン	0.3	0.3	0.34	1
カリウムイオン	0.02	0.02	0.15	8

16の解答群

- | | (オ) | (カ) | (キ) |
|---|--------|--------|-----|
| ① | グルコース | クレアチニン | 7.5 |
| ② | グルコース | クレアチニン | 75 |
| ③ | グルコース | 尿酸 | 7.5 |
| ④ | クレアチニン | グルコース | 75 |
| ⑤ | クレアチニン | 尿酸 | 75 |

生 物

問 8 ヒトの免疫反応に関する次の文章を読み、(1)～(4)の設問に答えなさい。

花粉症は、程度の差はあっても、多くの日本人が抱えている^(a)アレルギーの一種である。鼻の粘膜に付着した花粉からタンパク質が流出すると、このタンパク質に作用する **17** と呼ばれる特殊な抗体が産生される。この抗体は、粘膜上皮の近くに存在するマスト細胞の表面に付着する。この抗体へ花粉由来のタンパク質が結合すると、マスト細胞から **18** が分泌されて、これが上皮細胞や毛細血管に作用してアレルギー症状を引き起こす。

- (1) **17** にあてはまる語句として最も適切なものを、**17** の解答群
①～⑤の中から1つ選びなさい。

17の解答群

- ① IgA ② IgD ③ IgE ④ IgG ⑤ IgM

- (2) **18** にあてはまる語句として最も適切なものを、**18** の解答群
①～⑤の中から1つ選びなさい。

18の解答群

- ① ヒスチジン ② ヒスタミン ③ ウイルス
④ 抗原 ⑤ ヘルパー T細胞

- (3) 下線部(a)について述べた次の文の中で誤っているものを, 19 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

19の解答群

- ① アレルギーとは何らかの原因で樹状細胞が活性化しているときに本来無害な非自己の抗原が提示されていると引き起こされる自然免疫を示す。
- ② アレルギーとは私たちの体に備わっている免疫記憶のしくみが私たちの体に不都合な反応を引き起こすことである。
- ③ アレルギーには体液性免疫ならびに細胞性免疫でそれぞれ引き起こされるものがある。
- ④ 食物に含まれる物質がアレルゲンとなり、体内で抗原抗体反応が起きることがある。
- ⑤ アナフィラキシーショックはアレルギーの一種である。

- (4) ヒトの免疫に関する(ア)～(オ)の記述のうち正しいものの組み合わせとして最も適切なものを, 20 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

- (ア) ヒト免疫不全ウイルス(HIV)は, キラー T 細胞に感染し, 体液性免疫と細胞性免疫を損なわせる。
- (イ) 自己免疫疾患である関節リウマチでは, 自分自身の関節の組織を抗原として認識し, 免疫反応を引き起こす。
- (ウ) 自分以外の人間から移植した臓器が異物として認識され, 攻撃されるのは, MHC(主要組織適合遺伝子複合体)の型が異なるためである。
- (エ) 結核菌に対する適応免疫(獲得免疫)ができている場合には, ツベルクリン反応検査において体液性免疫による炎症反応が生じる。
- (オ) 予防接種では, あらかじめ死滅させたウイルスや細菌, あるいは病気を引き起こす力の弱い生きた病原体などを注射し, 弱い二次応答を人工的に引き起こす。

20の解答群

- ① (ア)と(イ) ② (ア)と(エ) ③ (イ)と(ウ)
- ④ (ウ)と(オ) ⑤ (エ)と(オ)

生 物

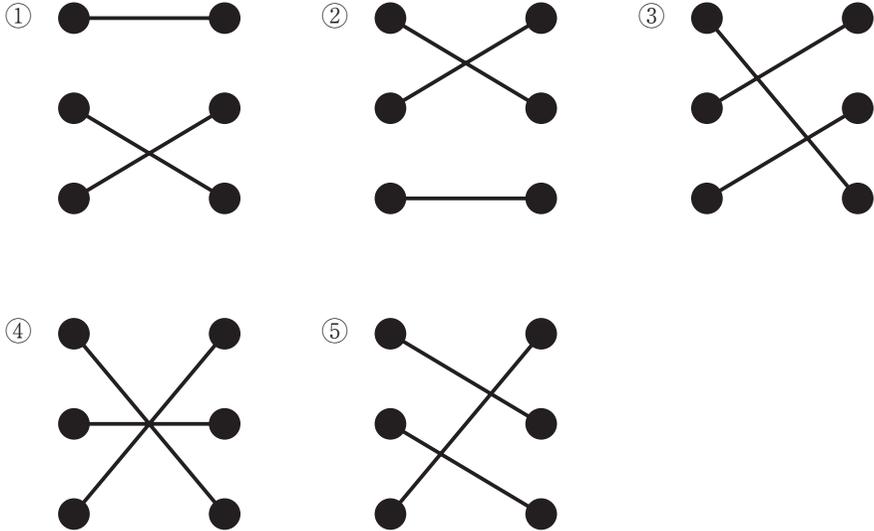
問 9 ヒトの脳は、大脳、間脳、中脳、延髄などの部位に分かれており、それぞれ異なった機能をもっている。脳の部位(A)とその説明(B)について、正しく線を結んだときにできる図形として最も適切なものを、21 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

(A)部位

(B)説明

- | | |
|------|---|
| 間脳 ● | ● 姿勢保持や眼球運動、瞳孔反射などの中枢がある。 |
| 中脳 ● | ● 呼吸運動・血液循環(心臓拍動や血管収縮)などの生命維持に直接関係する重要なはたらきの中枢がある。 |
| 延髄 ● | ● 視床と視床下部からなる。視床下部には、自律神経系と内分泌系の中枢があり、内臓のはたらきや体温・血糖濃度・摂食・睡眠などを調節している。 |

21の解答群



問10 動物の刺激の受容と情報の伝達に関する(ア)~(オ)の記述のうち、正しいものを全て含む組み合わせとして最も適切なものを、22 の解答群①~⑤の中から1つ選びなさい。

- (ア) 受容器は特定の刺激だけに反応する感覚細胞をもつ。
- (イ) 個々のニューロンの閾値は異なるため、刺激の強さに応じて興奮するニューロンの数が変化する。
- (ウ) 無髄神経繊維には、髄鞘が一定間隔で欠落したランビエ絞輪があり、興奮はランビエ絞輪間を跳躍するように伝わる。
- (エ) 神経終末近くまで興奮が伝わると、電位依存性カルシウムチャネルが開き、流入した Ca^{2+} により、シナプス小胞が細胞膜と融合し、神経伝達物質が放出される。
- (オ) シナプス後細胞で、神経伝達物質を受容してナトリウムチャネルが開くと、細胞内に Na^+ が流入して、興奮性シナプス後電位と呼ばれる電位変化を生じる。

22の解答群

- ① (ア)と(イ)と(エ)と(オ)
- ② (ア)と(イ)と(オ)
- ③ (ア)と(ウ)と(エ)と(オ)
- ④ (イ)と(ウ)と(エ)
- ⑤ (イ)と(ウ)と(エ)と(オ)

生 物

問11 植物の環境応答と細胞の伸長の調節に関する次の文章を読み、(1)～(2)の設問に答えなさい。

発芽した植物は、地上では茎を伸ばして葉を茂らせ、地下では根を伸ばして成長していく。植物はこの過程でさまざまな環境要因に反応し、姿や形を変化させる。通常の場合では、茎が細長く伸びることにより葉を上方に展開するが、風や接触刺激などが強い条件では茎は短く太くなり機械的強度を増す。茎の成長には、縦方向に伸びる伸長成長や、横方向に太くなる肥大成長などがある。(a) 茎が伸長成長するか肥大成長するかは、細胞分裂の調節に加えて、個々の細胞の大きくなる方向を調節することで行われている。

個々の細胞が細長く伸びるためには、細胞の体積増加と、細胞壁が決まった方向に伸びることが必要である。(b) 細胞の体積の増加は、吸水して細胞壁が押し広げられることにより起こる。

(1) 下線部(a)について、茎を縦方向に伸ばすための植物ホルモンとして最も適切なものを、23 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

23の解答群

- ① エチレン ② サイトカイニン ③ アブシシン酸
- ④ ジャスモン酸 ⑤ ジベレリン

(2) 下線部(b)の説明として誤っているものを、24 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

24の解答群

- ① 細胞に水が浸入するためには細胞内の浸透圧が外部より低い必要がある。
- ② 植物ホルモンのオーキシンは細胞壁を柔らかくする作用がある。
- ③ 植物ホルモンのオーキシンは細胞壁を酸性化する。
- ④ 細胞壁のセルロース繊維が横方向に形成されると細胞は縦方向に伸びる。
- ⑤ 細胞壁のセルロース繊維どうしのつながりを緩める酵素の最適 pH は酸性である。

問12 植生に関する記述として誤っているものを、25 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

25の解答群

- ① 気温や降水量の条件が植物の生育にとって極端に厳しい地域に成立する植生を荒原といい、低温や乾燥のため樹木の生育が困難な地域には、地衣類やコケ植物などが侵入することがある。
- ② 土壌の形成が進み徐々に地中の有機物や水分が増加してくると、多年生草本が侵入し、草原が形成される。
- ③ 樹木が密に生育している植生を森林といい、降水量の多い地域に形成される。
- ④ 林冠を構成する高木が枯れたり台風などで倒れたりして、林冠が途切れた空間をギャップと呼び、極相林で小さなギャップが生じた場合は、すでに下層に生育していた陽樹の幼木が成長してギャップを埋める。
- ⑤ 伐採や山火事などによって森林が破壊されたり、耕作地が放棄されたりした場所でみられる遷移を二次遷移といい、植物の生育に必要な土壌がすでに存在するため、植物が侵入しやすい。

生 物

問13 個体群と生物群集および相互作用に関する(1)~(2)の設問に答えなさい。

- (1) 面積 5000 m^2 の島に生息するジャノメチョウを 100 匹捕獲し、エナメルペイントで標識して放った。個体が十分に混ざり合った後、再び 100 匹を捕獲した。2 回目の捕獲した中に 5 匹のペイントしたジャノメチョウがいた。この森林のジャノメチョウの個体群密度(匹/ m^2)として最も適切なものを、**26** の解答群①~⑤の中から1つ選びなさい。ただし、捕獲期間においてジャノメチョウの生息数は変化しないものとする。

26の解答群

- ① 0.2 ② 0.4 ③ 0.8 ④ 1.0 ⑤ 2.0

- (2) ヒメゾウリムシとゾウリムシを、それぞれ別の容器で単独培養したとき、どちらの個体群も図4の左のグラフのようにS字型の成長曲線を描いて成長したが、2種を混合培養すると、図4の右のグラフのようにゾウリムシは途中から絶滅した。ヒメゾウリムシとゾウリムシの関係として最も適切なものを、**27** の解答群①~⑤の中から1つ選びなさい。

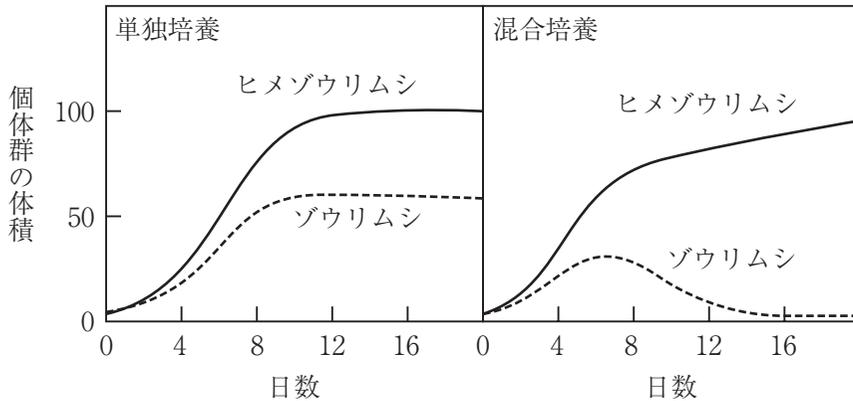


図4 ヒメゾウリムシとゾウリムシの単独培養と混合培養

27の解答群

- ① ヒメゾウリムシとゾウリムシの間には、種間相互作用がない。
- ② ヒメゾウリムシは捕食者であり、ゾウリムシは被食者である。
- ③ ヒメゾウリムシとゾウリムシは、相利共生の関係にある。
- ④ ヒメゾウリムシは、ゾウリムシに寄生する。
- ⑤ ヒメゾウリムシは、ゾウリムシと同じ資源を利用するため、競争的排除がおこる。

問14 生態系のバランスと保全に関する(ア)～(エ)の記述のうち、正しいものをすべて含む組み合わせとして最も適切なものを、28 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

- (ア) 人里とその周辺にある農地や草地・ため池・雑木林などがまとまった一帯を里山という。
- (イ) 河川や湖沼などに流入した汚濁物質が、沈殿や希釈、分解者のはたらきなどによって減少することを自然浄化という。
- (ウ) ある生態系において、食物網における上位の捕食者が、その生態系のバランスを保つのに重要な役割をはたしている場合、その生物種をキーストーン種という。
- (エ) 人間の活動によって意図されずに日本国内で他の地域に移されて定着した生物は外来生物として扱わない。

28の解答群

- ① (ア)と(ウ)
- ② (ア)と(イ)と(ウ)
- ③ (ア)と(イ)と(エ)
- ④ (イ)と(ウ)
- ⑤ (イ)と(ウ)と(エ)

生 物

問15 遺伝子頻度に関する次の文章を読み、(1)～(2)の設問に答えなさい。

ある植物の集団の花の色について、赤花の割合が84%，白花の割合が16%で、ハーディ・ワインベルグの法則が成立していた。なお、この花の色は1対の常染色体上の対立遺伝子 R と r により決まり、遺伝子型が RR と Rr の個体は赤花に、 rr は白花になるものとする。

(1) この集団での遺伝子 R の頻度の値として最も適切なものを、29 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

29の解答群

- ① 0.2 ② 0.4 ③ 0.5 ④ 0.6 ⑤ 0.8

(2) 赤花における遺伝子型 RR と Rr の個体数の比として最も適切なものを、30 の解答群①～⑤の中から1つ選びなさい。

30の解答群

- ① 1 : 5 ② 2 : 3 ③ 3 : 3 ④ 3 : 4 ⑤ 4 : 3

正 答 表

入試区分： 一般A日程入試2月1日試験

科目： 物理

問題番号	正 答	問題形式	備考
1	2	一問一答	
2	6	一問一答	
3	8	一問一答	
4	4	一問一答	
5	6	一問一答	
6	8	一問一答	
7	6	一問一答	
8	3	一問一答	
9	6	一問一答	
10	2	一問一答	
11	5	一問一答	
12	2	一問一答	
13	2	一問一答	
14	6	一問一答	
15	9	一問一答	
16	1	一問一答	
17	9	一問一答	
18	5	一問一答	
19	7	一問一答	
20	2	一問一答	
21	3	一問一答	
22	4	一問一答	
23	7	一問一答	

正 答 表

入試区分： 一般A日程入試2月1日試験

科目： 化学

問題番号	正 答	問題形式	備考
1	4	一問一答	
2	2	一問一答	
3	3	一問一答	
4	6	一問一答	
5	8	一問一答	
6	2	一問一答	
7	1	一問一答	
8	4	一問一答	
9	3	一問一答	
10	1	一問一答	
11	5	一問一答	
12	6	一問一答	
13	3	一問一答	
14	4	一問一答	
15	1	一問一答	
16	5	一問一答	
17	1	一問一答	
18	4	一問一答	
19	4	一問一答	
20	3	一問一答	

正 答 表

入試区分： 一般A日程入試2月1日試験

科目： 生物

問題番号	正 答	問題形式	備考
1	4	一問一答	
2	4	一問一答	
3	4	一問一答	
4	1	一問一答	
5	2	一問一答	
6	3	一問一答	
7	4	一問一答	
8	1	一問一答	
9	5	一問一答	
10	1	一問一答	
11	5	一問一答	
12	4	一問一答	
13	4	一問一答	
14	4	一問一答	
15	3	一問一答	
16	2	一問一答	
17	3	一問一答	
18	2	一問一答	
19	1	一問一答	
20	3	一問一答	
21	3	一問一答	
22	1	一問一答	
23	5	一問一答	
24	1	一問一答	
25	4	一問一答	
26	2	一問一答	
27	5	一問一答	
28	2	一問一答	
29	4	一問一答	
30	4	一問一答	