

2026年度 一般選抜（後期）

理科【「物理」「化学」「生物」】

〈注意事項〉

- 1 解答はじめの合図があるまでは、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は折り曲げたり、汚したりしないでください。
- 3 出題科目、ページおよび選択方法は下表のとおりです。

出題科目	ページ	選択科目
物 理	1～11	左の3科目のうちから1科目を選択し、 解答してください。
化 学	12～24	
生 物	26～44	

- 4 解答用紙は「理科」用の1枚です。監督者の指示に従い、解答用紙に次の事項を記入し、マークしてください。

記入、マークするときは黒鉛筆（H、F、HBに限る）を使用し、誤ってマークした場合は消しゴムでていねいに消し、新たにマークし直してください。

- ①解答用紙の氏名、受験番号欄に「氏名」「受験番号」を記入し、受験番号マーク欄にマークしてください。

※記入例（受験番号「610123」：氏名「科学 大」の場合）

氏名	科 学 大						
受験番号	①	②	③	④	⑤	⑥	受験番号 マーク欄
	6	1	0	1	2	3	
	①	②	③	④	⑤	⑥	
	0	1	2	3	4	5	
	0	1	2	3	4	5	
	0	1	2	3	4	5	

- ②入試区分欄の「一般後期」をマークし、科目欄の選択した科目をマークしてください。

理科用のマークシート

入試区分	<input type="radio"/> 一般前期 (2/1)	<input type="radio"/> 一般前期 (2/2)	<input checked="" type="radio"/> 一般後期
教 科	<input checked="" type="radio"/> 理科		
科 目	<input type="radio"/> 物理	19	
	<input type="radio"/> 化学	21	
	<input type="radio"/> 生物	23	

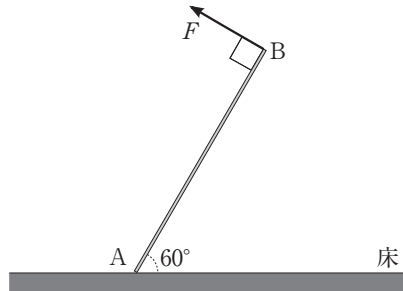
- 5 計算は計算用紙を利用してください。
- 6 問題冊子および計算用紙は持ち帰ってください。

物 理

〔1〕 次の問い（問1～4）に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

問1 重さ W の一様な棒 AB をあらい水平な床に置き、棒 AB に対して垂直に大きさ F の力を B 点に加えたところ、棒 AB は図のように床面と 60° の角をなして静止した。



(1) 床から棒 AB にはたらく摩擦力は図のどちら向きか。また、その大きさはいくらか。正しい組み合わせを、次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

	向き	大きさ
(ア)	水平右向き	F
(イ)	水平右向き	$\frac{F}{2}$
(ウ)	水平右向き	$\frac{\sqrt{3}F}{2}$
(エ)	水平左向き	F
(オ)	水平左向き	$\frac{F}{2}$
(カ)	水平左向き	$\frac{\sqrt{3}F}{2}$

(2) B 点に加えた力の大きさ F はいくらか。正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

(ア) $\frac{1}{4}W$

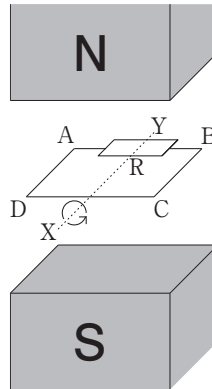
(イ) $\frac{\sqrt{3}}{4}W$

(ウ) $\frac{1}{2}W$

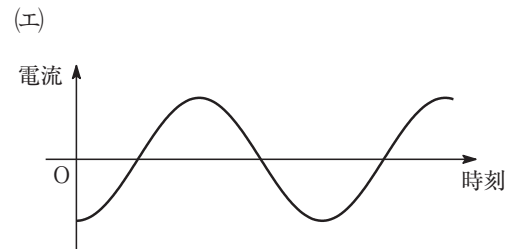
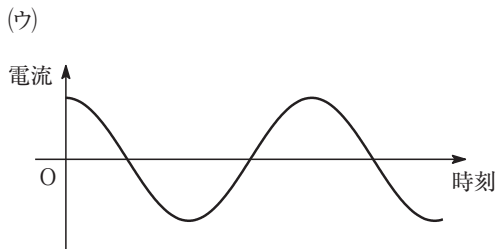
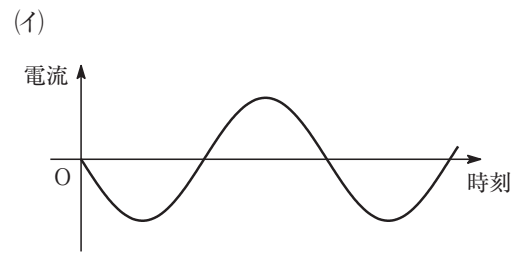
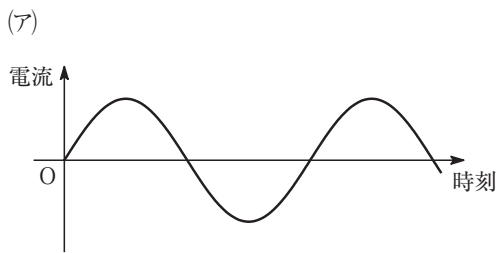
(エ) $\frac{\sqrt{3}}{2}W$

物理

問2 図のように、永久磁石のN極、S極の間に、抵抗Rを接続した長方形のコイル ABCD がある。ここで、コイルの辺 AB の中点と辺 CD の中点を結ぶ直線を、X-Y とする。また、コイル ABCD は最初、コイル ABCD を含む平面が磁場と垂直となるように設定されている。コイル ABCD を時刻 0 に図の位置から X-Y を回転軸として、手前から見て反時計回りに一定の角速度で回転させたところ、抵抗 R に電流が流れた。A → B → C → D → A の向きに流れる電流を正とし、コイル ABCD の自己インダクタンスは無視できるものとする。



(1) 抵抗 R を流れる電流と時刻の関係を表すグラフはどのようになるか。最も適切なものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。



(2) コイル ABCD の回転の角速度を 2 倍にすると、抵抗 R を流れる電流と時刻の関係を表すグラフの形は、(1)の回転の角速度のときのグラフの形と比べてどのように変化するか。正しいものを、次の(ア)~(ク)のうちから一つ選べ。 ④

(ア) グラフの形は縦が 2 倍、横も 2 倍になる。

(イ) グラフの形は縦が 2 倍、横は $\frac{1}{2}$ 倍になる。

(ウ) グラフの形は縦が $\frac{1}{2}$ 倍、横は 2 倍になる。

(エ) グラフの形は縦が $\frac{1}{2}$ 倍、横も $\frac{1}{2}$ 倍になる。

(オ) グラフの形は縦だけが 2 倍になる。

(カ) グラフの形は縦だけが $\frac{1}{2}$ 倍になる。

(キ) グラフの形は横だけが 2 倍になる。

(ク) グラフの形は横だけが $\frac{1}{2}$ 倍になる。

物理

問3 質量が 100 g の鉄製試料に電熱線を巻き付け、電熱線に 40 V, 0.25 A の直流電流を 3 分間流し、鉄製試料を加熱した。加熱前、鉄製試料の温度は 20℃であった。鉄の比熱を 0.45 J/(g・K) とする。ただし、鉄製試料と電熱線は電氣的に絶縁されているものとし、電熱線の熱容量は無視できるものとする。

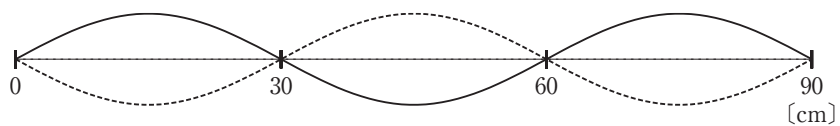
(1) 3 分間の加熱後、鉄製試料の温度が 50℃になった。加熱の過程で外部に移動した熱は何 J か。最も適切な数値を、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。 J

- | | | |
|---------|----------|----------|
| (ア) 40 | (イ) 150 | (ウ) 450 |
| (エ) 900 | (オ) 1200 | (カ) 1350 |

(2) 外部に熱が移動しないとすると、3 分間の加熱後の鉄製試料の温度は何℃になるか。最も適切な数値を、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。 °C

- | | | |
|--------|---------|---------|
| (ア) 60 | (イ) 70 | (ウ) 80 |
| (エ) 90 | (オ) 100 | (カ) 110 |

問4 両端を固定した長さ 90 cm の弦を 100 Hz の振動数で振動させたところ、図のような定在波（定常波）が観測された。



弦を伝わる波の速さは何 m/s か。最も適切な数値を、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

m/s

(ア) 1.0

(イ) 3.0

(ウ) 6.0

(エ) 10

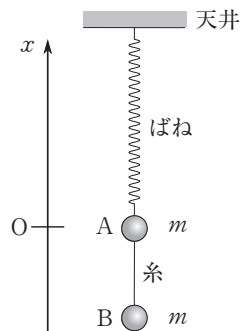
(オ) 30

(カ) 60

〔2〕 次の文章を読み，下の問い（問1～6）に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

ばね定数 k の軽いつるまきばねの上端を天井に固定し，下端に質量 m のおもり A を付け，質量 m のおもり B を質量が無視できる糸で A につり下げた。ばねは自然の長さから l だけ伸びて静止した。このときの A の位置を原点 O とし，図のように鉛直上向きを正として x 軸をとる。円周率を π ，重力加速度の大きさを g とし，空気抵抗は無視できるものとする。



問1 おもり A が糸から受ける力の向きと大きさはどうなるか。正しいものを，次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 鉛直上向きに $\frac{kl}{2}$ (イ) 鉛直上向きに kl (ウ) 鉛直上向きに $2kl$
 (エ) 鉛直下向きに $\frac{kl}{2}$ (オ) 鉛直下向きに kl (カ) 鉛直下向きに $2kl$

次に，糸を静かに切ると，おもり A は鉛直上向きに運動を始めた。

問2 おもり A の位置が x のときのおもり A の加速度を a とすると，おもり A についての運動方程式はどのようになるか。正しいものを，次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

- (ア) $ma = kx$ (イ) $ma = -kx$
 (ウ) $ma = kx - mg$ (エ) $ma = -kx - mg$
 (オ) $ma = k(x - l) - mg$ (カ) $ma = k(l - x) - mg$

問3 おもり A の速さが最大になるときの位置 x はいくらか。正しいものを，次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) $\frac{l}{4}$ (イ) $\frac{l}{2}$ (ウ) l (エ) $2l$

問4 おもり A が最高点に達したときの位置 x はいくらか。正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

(ア) $\frac{l}{4}$

(イ) $\frac{l}{2}$

(ウ) l

(エ) $2l$

問5 糸を切ってからおもり A が初めて最高点に達するまでの時間はいくらか。正しいものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

(ア) $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$

(イ) $\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$

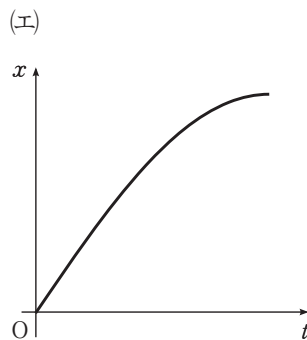
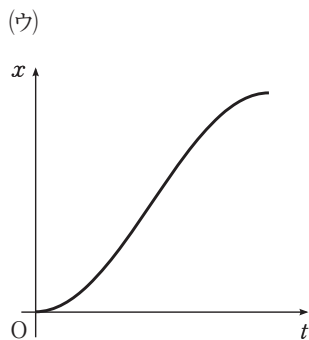
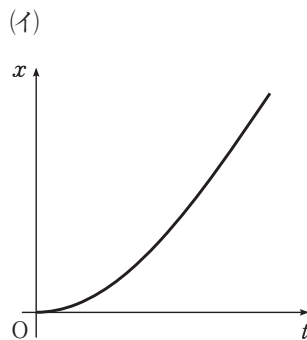
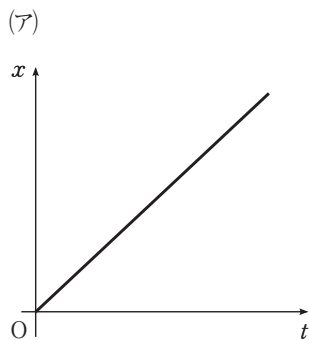
(ウ) $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$

(エ) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

(オ) $\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

(カ) $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m}{k}}$

問6 糸を切ってからの経過時間 t と、おもり A が初めて最高点に達するまでの位置 x との関係を表すグラフはどのようになるか。最も適切なものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。



物理

〔3〕 次の文章を読み、下の問い（問1～6）に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

加えた電圧と電流の関係が図1に示すような特性をもつ三つの同じ豆電球 $L_1 \sim L_3$ と抵抗値 10Ω の抵抗 R 、スイッチ S を図2のように接続し、起電力 6.0 V の内部抵抗を無視できる直流電源 E につないだ。はじめ、スイッチ S は開いている。

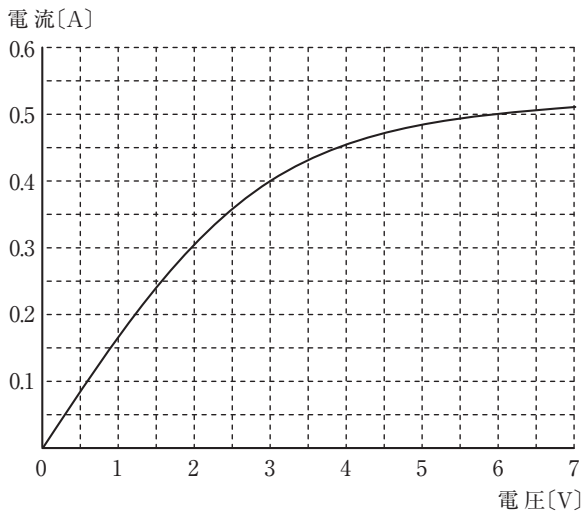


図1

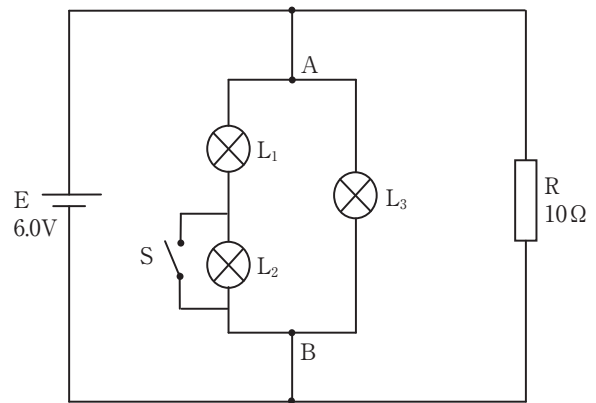


図2

問1 抵抗 R に流れる電流の大きさは何 A か。最も適切な数値を、次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

A

(ア) 0.10 (イ) 0.20 (ウ) 0.30 (エ) 0.40 (オ) 0.50

(カ) 0.60

問2 豆電球 L_1 に流れる電流の大きさは何 A か。最も適切な数値を、次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。 A

(ア) 0.10 (イ) 0.20 (ウ) 0.30 (エ) 0.40 (オ) 0.50

(カ) 0.60

問3 豆電球 L_3 で消費される電力は、豆電球 L_1 で消費される電力の何倍か。最も適切な数値を、次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。 倍

- (ア) 1.0 (イ) 1.5 (ウ) 2.0 (エ) 2.5 (オ) 3.0
(カ) 3.5

問4 図2の AB 間を 6.0 V に保ち、A に流れ込む電流の大きさが変わらないように、AB 間を一つの抵抗で置き換えるとすると、何 Ω の抵抗を用いればよいか。最も適切な数値を、次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。 Ω

- (ア) 0.15 (イ) 0.93 (ウ) 2.6 (エ) 4.2 (オ) 6.7
(カ) 9.3

以下では、豆電球の明るさについて考える。ただし、豆電球の明るさは豆電球で消費される電力で決まり、消費電力が大きいほど豆電球は明るくなるものとする。

問5 豆電球 $L_1 \sim L_3$ を照明とみなしたときの明るさについての記述として、最も適切なものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。ただし、二つの豆電球を合わせた明るさは、二つの豆電球の消費電力の合計と同じ電力を消費する一つの豆電球の明るさに等しいものとする。

- (ア) L_1 と L_2 を合わせた明るさは、 L_3 より明るい。
(イ) L_1 と L_2 を合わせた明るさは、 L_3 と等しい。
(ウ) L_1 と L_2 を合わせた明るさは、 L_3 より暗い。
(エ) L_1 の明るさは、 L_3 の明るさとほぼ等しい。

次に、スイッチ S を閉じた。

問6 豆電球 L_1 と豆電球 L_3 の明るさの関係はどのようになるか。最も適切なものを、次の(ア)～(ウ)から一つ選べ。

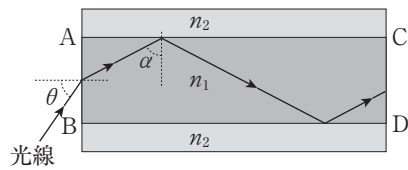
- (ア) L_3 の方が L_1 より暗い。
(イ) L_3 の方が L_1 より明るい。
(ウ) L_1 と L_3 の明るさは等しい。

物理

〔4〕 次の文章を読み、下の問い（問1～6）に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

図のように、屈折率 n_1 のガラスの直方体の上面と下面に屈折率 n_2 のガラス板を密着させて、光線を直方体の側面 AB から入射角 θ で入射させたところ、光線は直方体中で全反射を繰り返しながら側面 CD から出て行った。光線の AC 面への入射角を α とする。ガラスは空気中に置かれ、空気の屈折率は 1 とする。また、真空中の光速を c 、入射させた光線の振動数を f とする。



問1 屈折率 n_1 のガラス中での光線の速さと振動数はそれぞれいくらか。正しい組み合わせを、次の(ア)～(ケ)のうちから一つ選べ。

	速さ	振動数
(ア)	n_1c	f
(イ)	n_1c	n_1f
(ウ)	n_1c	$\frac{f}{n_1}$
(エ)	c	f
(オ)	c	n_1f
(カ)	c	$\frac{f}{n_1}$
(キ)	$\frac{c}{n_1}$	f
(ク)	$\frac{c}{n_1}$	n_1f
(ケ)	$\frac{c}{n_1}$	$\frac{f}{n_1}$

問2 光線が CD 面を出るときの屈折角はいくらか。正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) α (イ) $90^\circ - \alpha$ (ウ) θ (エ) $90^\circ - \theta$

問3 θ と α と n_1 の間の関係式はどのようなようになるか。正しいものを、次の(ア)~(ク)のうちから一つ選べ。

- (ア) $n_1 \sin \theta = \sin \alpha$ (イ) $\sin \theta = n_1 \sin \alpha$
 (ウ) $n_1 \sin \theta = \cos \alpha$ (エ) $\sin \theta = n_1 \cos \alpha$
 (オ) $n_1 \cos \theta = \sin \alpha$ (カ) $\cos \theta = n_1 \sin \alpha$
 (キ) $n_1 \cos \theta = \cos \alpha$ (ク) $\cos \theta = n_1 \cos \alpha$

問4 光線が屈折率 n_1 のガラスから屈折率 n_2 のガラスに向かうときに全反射が起こるためには、 n_1 と n_2 の間に少なくともどのような条件が必要か。正しいものを、次の(ア)~(ウ)のうちから一つ選べ。

- (ア) $n_1 > n_2$ (イ) $n_1 = n_2$ (ウ) $n_1 < n_2$

問5 光線が AC 面に入射するときの臨界角を α_0 とするとき、 α_0 と n_1 と n_2 の間の関係式はどのようなようになるか。正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) $n_1 \sin \alpha_0 = n_2$ (イ) $n_2 \sin \alpha_0 = n_1$
 (ウ) $n_1 \cos \alpha_0 = n_2$ (エ) $n_2 \cos \alpha_0 = n_1$

問6 入射角 θ が 90° に近くなっても、AC 面で全反射が起こるための n_1 と n_2 の間の条件はどのようなようになるか。正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) $n_1 > n_2$ (イ) $n_1 < n_2$
 (ウ) $n_1^2 \geq n_2^2 + 1$ (エ) $n_1^2 \leq n_2^2 + 1$

化 学

必要があれば次の値を使うこと。

原子量 H 1.0 O 16 Al 27 S 32 Cu 64 Zn 65

ファラデー定数 9.65×10^4 C/mol

気体定数 8.3×10^3 Pa · L/(K · mol)

アボガドロ定数 6.0×10^{23} /mol

標準状態 (0℃, 1.013×10^5 Pa) における気体 1 mol の体積 22.4 L

〔1〕 次の設問（問1～問5）に答えよ。〔解答番号 ～ 〕

問1 物質とその結晶の分類が正しい組合せを，次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

	物質	結晶の分類
(a)	ケイ素 Si	金属結晶
(b)	酸化カルシウム CaO	イオン結晶
(c)	ヨウ素 I ₂	分子結晶
(d)	水（氷） H ₂ O	共有結合の結晶（共有結合結晶）

- (ア) (a, b) (イ) (a, c) (ウ) (a, d)
(エ) (b, c) (オ) (b, d) (カ) (c, d)

問2 原子や電子の性質に関する記述のうち正しいものを，次の(ア)～(オ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 原子核のまわりに非共有電子対と共有電子対があるとき，それらは互いに近づこうとする。
(イ) 電気陰性度が異なる原子間で結合ができるときは，その結合に極性が生じる。
(ウ) 電子親和力が小さい原子は，電子を受け取りやすく，陰イオンになりやすい。
(エ) 電子配置が同じ単原子イオンでは，原子番号の大きい原子のほうが，イオン半径が大きい。
(オ) 多原子イオンであるアンモニウムイオンとオキソニウムイオンのもつ電子の数は異なる。

問3 塩化ナトリウムを5.0%含む硝酸カリウムの粉末80gを、80℃の水100gに溶かして水溶液とした。この水溶液を20℃に冷却したとき、析出する物質とその析出量〔g〕として最も適当な組合せを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。ただし、20℃と80℃における塩化ナトリウムと硝酸カリウムの水に対する溶解度〔g/水100g〕は下記の表に示してある。 ③

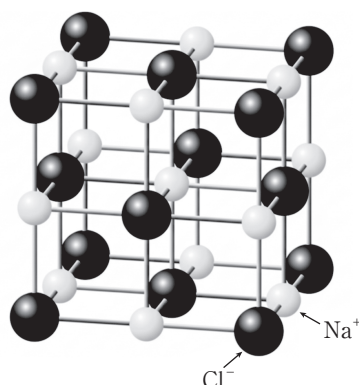
	20℃ 溶解度	80℃ 溶解度
塩化ナトリウム	38	40
硝酸カリウム	32	169

	析出する物質	析出量〔g〕
(ア)	塩化ナトリウム	2.0
(イ)	塩化ナトリウム	4.0
(ウ)	塩化ナトリウム	8.0
(エ)	硝酸カリウム	44
(オ)	硝酸カリウム	48
(カ)	硝酸カリウム	80

問4 あるタンパク質0.90gを溶かした水溶液100mLの浸透圧を測定したところ、27℃で 8.3×10^2 Paであった。このタンパク質の分子量として最も近い数値を、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。ただし、この水溶液はファンツホッフの法則に従い、タンパク質は水の中で電離していないものとする。 ④

- (ア) 2.7×10^4 (イ) 5.4×10^4 (ウ) 2.7×10^5
 (エ) 5.4×10^5 (オ) 2.7×10^6 (カ) 5.4×10^6

問5 下図は、塩化ナトリウムの結晶の単位格子を模式的に示したものである。この単位格子の一边は 5.6×10^{-8} cmであり、この中に Na^+ が4個、 Cl^- が4個含まれている。塩化ナトリウムの結晶の密度〔g/cm³〕として最も適当な数値を、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。ただし、NaClの式量は=58.5、 5.6^3 は176とする。 ⑤



- (ア) 1.0 (イ) 1.2 (ウ) 1.4
 (エ) 1.8 (オ) 2.0 (カ) 2.2

〔2〕 次の設問（問1～問4）に答えよ。〔解答番号 ～ 〕

問1 濃度未知の希硫酸 490 g に亜鉛 45.5 g を加えたとき、水素が標準状態で 11.2 L 発生した。希硫酸の質量パーセント濃度〔%〕として最も適当な数値を、次の(ア)～(オ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 5 (イ) 10 (ウ) 15 (エ) 20 (オ) 25

問2 次の(a)～(e)の塩のうち、水溶液が酸性を示すものの組合せとして正しいものを、(ア)～(ク)のうちから一つ選べ。

- (a) 酢酸ナトリウム (b) 塩化カリウム (c) 塩化アンモニウム
(d) 炭酸ナトリウム (e) 硫酸銅(Ⅱ)

- (ア) (a, c) (イ) (a, d) (ウ) (a, e) (エ) (b, c)
(オ) (b, d) (カ) (b, e) (キ) (c, d) (ク) (c, e)

問3 窒素原子はさまざまな酸化数をもつ。窒素原子の酸化数が-3および+3の物質の組合せとして正しいものを、次の(ア)～(コ)のうちから一つ選べ。

	-3	+3
(ア)	硝酸	窒素
(イ)	亜硝酸	窒素
(ウ)	一酸化窒素	硝酸
(エ)	窒素	硝酸
(オ)	アンモニア	亜硝酸
(カ)	硝酸	亜硝酸
(キ)	亜硝酸	アンモニア
(ク)	一酸化窒素	アンモニア
(ケ)	窒素	一酸化窒素
(コ)	アンモニア	一酸化窒素

問4 高温の水蒸気と反応して、水素を発生する金属の組合せとして正しいものを、次の(ア)～(オ)のうちから一つ選べ。

- (ア) Ag と Fe (イ) Cu と Au (ウ) Mg と Al (エ) Zn と Hg (オ) Ni と Pb

〔3〕 次の設問（問1～問7）に答えよ。〔解答番号 ～ 〕

問1 次の記述 A～C の ～ に当てはまる語句の組合せとして正しいものを、次の(ア)～(ク)のうちから一つ選べ。

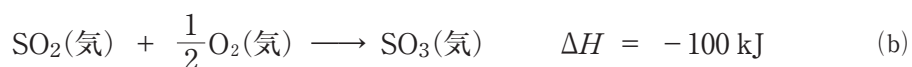
- A 電池から電流を取り出すとき、 は負極から正極へ流れる。
 B 電池から電流を取り出すことを という。
 C 電池から電流を取り出すとき、電池の正極では 反応が起こる。

	a	b	c
(ア)	電流	放電	酸化
(イ)	電流	充電	還元
(ウ)	電流	放電	還元
(エ)	電流	充電	酸化
(オ)	電子	放電	酸化
(カ)	電子	充電	還元
(キ)	電子	放電	還元
(ク)	電子	充電	酸化

問2 次に示す電解液と電極を用いて電気分解した場合に、陽極および陰極での生成物の組合せとして誤りを含むものを、次の(ア)～(オ)のうちから一つ選べ。

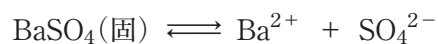
	電解液	陽極	陽極での生成物	陰極	陰極での生成物
(ア)	H ₂ SO ₄ 水溶液	Pt	O ₂	Pt	H ₂
(イ)	CuCl ₂ 水溶液	C	Cl ₂	C	Cu
(ウ)	NaCl 水溶液	C	Cl ₂	Pt	H ₂
(エ)	AgNO ₃ 水溶液	Pt	O ₂	Pt	Ag
(オ)	NaOH 水溶液	Pt	O ₂	Pt	Na

問3 エンタルピー変化を含む化学反応式(a)と(b)を示す。三酸化硫黄 SO₃ の生成エンタルピー [kJ/mol] として最も適当な数値を、次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。



- (ア) -596 (イ) -484 (ウ) -397
 (エ) -150 (オ) 298 (カ) 598

問7 硫酸バリウム BaSO_4 は水に溶けにくい塩（難溶性塩）であるが、水中できわめて少量は溶けて飽和溶液になる。溶けた塩はほぼ完全に電離してイオンになり、次式のような平衡状態にある。溶解平衡に関する記述として正しいものの組合せを、次の(ア)~(ク)のうちから一つ選べ。



- (a) BaSO_4 の飽和溶液のモル濃度を S [mol/L] とすると、その溶解度積 K_{sol} は、 $2S^2$ [mol²/L²] で表される。
- (b) BaSO_4 の飽和溶液にバリウムイオン Ba^{2+} を添加すると、共通イオン効果により BaSO_4 の沈殿が生じる。
- (c) イオン濃度の積 $[\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$ が溶解度積より大きいとき、 BaSO_4 の沈殿が生じない。
- (d) 一般に、溶解度積が大きい塩ほど沈殿を生じやすい。
- (e) 溶解度積の値は、温度が変わらなければ、常に一定である。

- (ア) (a, b) (イ) (a, c) (ウ) (a, e) (エ) (b, c)
- (オ) (b, d) (カ) (b, e) (キ) (c, d) (ク) (c, e)

〔4〕 次の設問（問1～問5）に答えよ。〔解答番号 ～ 〕

問1 水素に関する記述として誤りを含むものを，次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 水素は常温で無色・無臭の気体であり，水に溶けにくい。
- (イ) 水素は常温・常圧ですべての気体の中で，最も密度が小さい。
- (ウ) 水素は高温で酸化物から酸素を奪う性質があり，還元剤として用いられる。
- (エ) 水素化ナトリウムや水素化カルシウムなどの金属水素化物では，水素は1価の陽イオンである。
- (オ) 実験室では，亜鉛や鉄などの金属に希塩酸，希硫酸などの酸を加えて，水素を発生させる。
- (カ) 水素は，アンモニアの工業的合成の原料に用いられる。

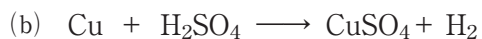
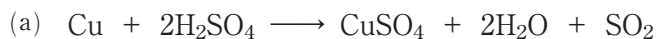
問2 化学薬品の取り扱いの方法とその理由に関する記述として正しいものの組合せを，次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

- (a) 黄リンを水中に保存するのは，黄リンが空気中で窒素と反応して，リン酸アンモニウムを生じるのを防ぐためである。
- (b) 十酸化四リンを密閉した容器に保存するのは，十酸化四リンが空気中の酸素と反応するのを防ぐためである。
- (c) ナトリウムを石油中に保存するのは，ナトリウムが空気中の酸素や水蒸気と反応するのを防ぐためである。
- (d) 濃硫酸をうすめるとき，蒸留水に少しずつ濃硫酸を加えるのは，水に対する溶解エンタルピーが大きく多量の熱が発生して危険だからである。

- | | | |
|------------|------------|------------|
| (ア) (a, b) | (イ) (a, c) | (ウ) (a, d) |
| (エ) (b, c) | (オ) (b, d) | (カ) (c, d) |

問3 銅に濃硫酸を加えて加熱すると気体を発生しながら激しく反応する。そのときの反応式、気体の捕集方法および気体の色の組合せとして最も適当なものを、次の(ア)~(ク)のうちから一つ選べ。

反応式



気体の捕集方法

(c) 水上置換

(d) 下方置換

気体の色

(e) 無色

(f) 赤褐色

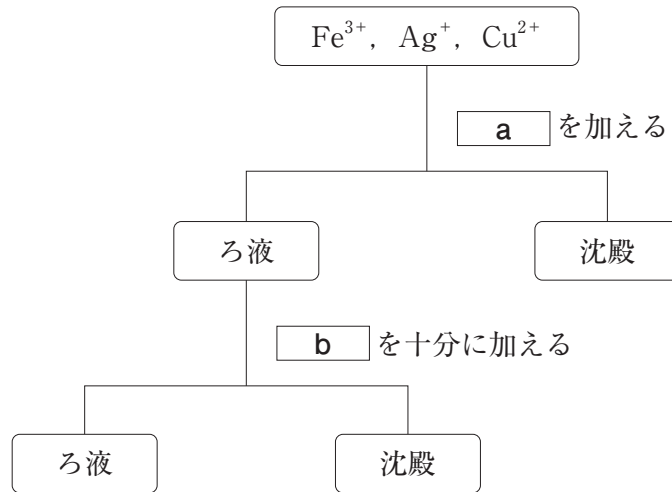
	反応式	捕集方法	気体の色
(ア)	(a)	(c)	(e)
(イ)	(a)	(c)	(f)
(ウ)	(a)	(d)	(e)
(エ)	(a)	(d)	(f)
(オ)	(b)	(c)	(e)
(カ)	(b)	(c)	(f)
(キ)	(b)	(d)	(e)
(ク)	(b)	(d)	(f)

問4 硫酸銅(Ⅱ)五水和物は空気中で加熱することによって段階的に水和水を失う。一定量の硫酸銅(Ⅱ)五水和物を加熱したところ、その質量が14.4%減少した。加熱して得られた物質の組成式として、最も適当なものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。



化学

問5 鉄(Ⅲ)イオン Fe^{3+} 、銀イオン Ag^+ 、銅(Ⅱ)イオン Cu^{2+} を含む水溶液がある。次の操作を行って、これらのイオンを分離した。□ a □, □ b □ に当てはまる試薬の組合せとして、最も適当なものを、次の(ア)~(ク)のうちから一つ選べ。□ ⑤ □



	a	b
(ア)	希塩酸	水酸化ナトリウム水溶液
(イ)	希塩酸	希硫酸
(ウ)	希塩酸	アンモニア水
(エ)	希塩酸	希硝酸
(オ)	希硝酸	水酸化ナトリウム水溶液
(カ)	希硝酸	希硫酸
(キ)	希硝酸	アンモニア水
(ク)	希硝酸	希塩酸

〔5〕 次の設問（問1～問9）に答えよ。〔解答番号 ～ 〕

問1 次の有機化合物にそれぞれ単体の金属ナトリウムを入れたとき、水素を発生しないものの組合せとして正しいものを、次の(ア)～(ク)のうちから一つ選べ。

- (a) メタノール (b) 1-ブタノール (c) ジエチルエーテル
(d) アセトン (e) 2-プロパノール

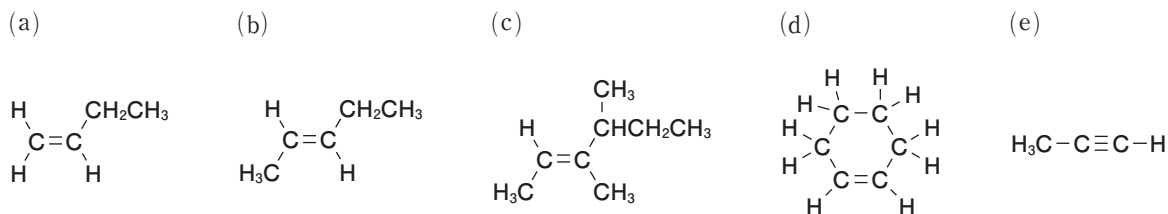
- (ア) (a, b) (イ) (a, e) (ウ) (b, c) (エ) (b, d)
(オ) (b, e) (カ) (c, d) (キ) (c, e) (ク) (d, e)

問2 炭化水素に関する記述として正しいものの組合せを、次の(ア)～(ク)のうちから一つ選べ。

- (a) 2-メチルプロパンとブタンは、互いに構造異性体である。
(b) 2 mol のプロパンを完全燃焼させると、6 mol の二酸化炭素と 6 mol の水が発生する。
(c) 白金 Pt やニッケル Ni などを触媒に用い、シクロヘキセンに水素を付加するとシクロヘキサンが得られる。
(d) 炭素数が4のアルキンの分子式は、 C_4H_8 である。
(e) エタン、ベンゼン、アセチレンのうち、炭素原子間の結合距離が最も長いのは、アセチレンである。

- (ア) (a, b) (イ) (a, c) (ウ) (a, d) (エ) (b, c)
(オ) (b, d) (カ) (b, e) (キ) (c, d) (ク) (d, e)

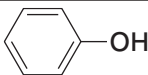
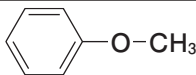
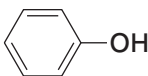
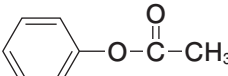
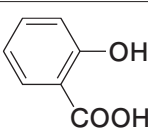
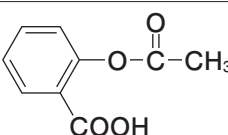
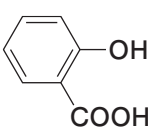
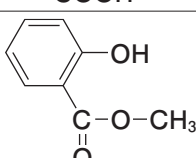
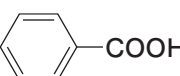
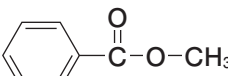
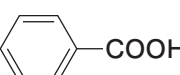
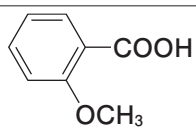
問3 臭素 Br_2 を付加させたとき、不斉炭素原子を2つもつ生成物を与える有機化合物として正しいものの組合せを、次の(ア)～(ク)のうちから一つ選べ。ただし、すべての不飽和結合が付加反応をしたものとする。



- (ア) (a, b) (イ) (a, e) (ウ) (b, c) (エ) (b, d)
(オ) (b, e) (カ) (c, d) (キ) (c, e) (ク) (d, e)

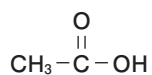
問4 次の記述の化合物 A および化合物 B の構造式の組合せとして最も適当なものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

フェノールのナトリウム塩であるナトリウムフェノキシドに対し、高温・高圧下で二酸化炭素を反応させると、化合物 A のナトリウム塩が得られる。これに希硫酸を反応させると、化合物 A が得られる。化合物 A に濃硫酸を触媒として無水酢酸を反応させると、化合物 B が得られる。

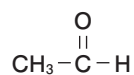
	化合物 A	化合物 B
(ア)		
(イ)		
(ウ)		
(エ)		
(オ)		
(カ)		

問5 ヨードホルム反応を示す化合物として正しいものを、次の(ア)~(オ)のうちから一つ選べ。

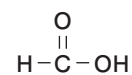
(ア)



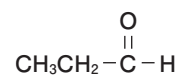
(イ)



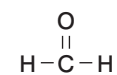
(ウ)



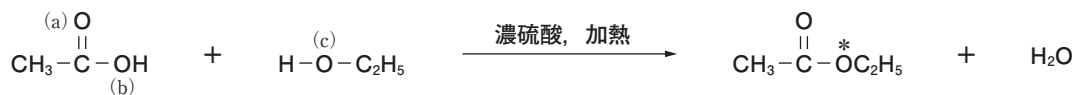
(エ)



(オ)



問6 酢酸とエタノールから酢酸エチルを合成する反応式を次に示した。反応式中の*の酸素原子は主に(a)~(c)のどの酸素原子に由来するか。最も適当なものを、次の(ア)~(オ)のうちから一つ選べ。



- (ア) (a)のみ (イ) (b)のみ (ウ) (c)のみ
 (エ) (a)と(b)が1:1で混在している (オ) (b)と(c)が1:1で混在している

問7 糖に関する次の記述中の(a)~(e)に当てはまる語句として正しいものの組合せを、次の(ア)~(ケ)のうちから一つ選べ。

グルコースは、炭素6個からなる単糖で (a) をもつため、その水溶液は (b) 性を示す。したがって、(c) 反応を示したり、フェーリング液を (d) したりする。

スクロースは、グルコースとフルクトースが縮合した二糖である。フルクトースもグルコースと同様に (b) 性を示すが、スクロースは、(b) 性を示す部分構造が2つの単糖の結合に使われるため、水溶液は (b) 性を (e)。

	a	b	c	d	e
(ア)	ホルミル基 -CHO	還元	銀鏡	還元	示さない
(イ)	ヒドロキシ基 -OH	塩基	銀鏡	還元	示す
(ウ)	カルボキシ基 -COOH	酸	銀鏡	酸化	示す
(エ)	ホルミル基 -CHO	還元	ヨウ素デンプン	酸化	示さない
(オ)	ヒドロキシ基 -OH	塩基	ヨウ素デンプン	酸化	示さない
(カ)	カルボキシ基 -COOH	酸	ヨウ素デンプン	酸化	示す
(キ)	ホルミル基 -CHO	酸	銀鏡	還元	示す
(ク)	ヒドロキシ基 -OH	還元	銀鏡	還元	示さない
(ケ)	カルボキシ基 -COOH	酸化	ヨウ素デンプン	還元	示さない

化学

問8 アミノ酸に関する次の記述中の(a)~(e)に当てはまる語句として正しいものの組合せを、次の(ア)~(ク)のうちから一つ選べ。

分子内に (a) 基と (b) 基がある化合物をアミノ酸という。水溶液中において、アミノ酸は (a) 基と (b) 基の H^+ の移動により、正と負の電荷をもった双性イオンになる。そのため、(c) に溶けやすく、(d) には溶けにくい。アミノ酸の水溶液の pH を小さくすると、(a) 基がイオンになる割合が増える。アミノ酸のうち、(a) 基と (b) 基が同じ炭素原子に結合しているものを α -アミノ酸という。 α -アミノ酸のなかで (e) は、不斉炭素原子がないため、鏡像異性体が存在しない。

	a	b	c	d	e
(ア)	アミノ	カルボキシ	水	有機溶媒	グリシン
(イ)	アミノ	カルボキシ	水	有機溶媒	アラニン
(ウ)	アミノ	カルボキシ	有機溶媒	水	グリシン
(エ)	アミノ	カルボキシ	有機溶媒	水	アラニン
(オ)	カルボキシ	アミノ	水	有機溶媒	グリシン
(カ)	カルボキシ	アミノ	水	有機溶媒	アラニン
(キ)	カルボキシ	アミノ	有機溶媒	水	グリシン
(ク)	カルボキシ	アミノ	有機溶媒	水	アラニン

問9 アミド結合をもつ高分子化合物として正しいものを、次の(ア)~(オ)のうちから一つ選べ。

- (ア) ポリ塩化ビニル (イ) ポリプロピレン (ウ) ビニロン
 (エ) ポリエチレンテレフタレート (オ) ナイロン 66

生 物

〔1〕 次の問題 1～5 に答えよ。

問題 1 次の文章を読み、下の問い（問 1， 2）に答えよ。

真核細胞の呼吸には、ミトコンドリアが深く関係する。呼吸の過程は、解糖系、クエン酸回路、電子伝達系に分けられる。

問 1 次の記述 A～C のうち、呼吸の各段階での ATP 量に関する記述として正しいものを過不足なく含むものを、下の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。ただし、いずれも同量のグルコースが呼吸基質として利用された場合について考えるものとする。

A 解糖系では、消費された ATP 量と同量の ATP が合成される。

B クエン酸回路で獲得される ATP 量は、解糖系で差し引き獲得される ATP 量と同じである。

C 解糖系やクエン酸回路と比較して、電子伝達系では多くの ATP が合成される。

(ア) A (イ) B (ウ) C

(エ) A, B (オ) A, C (カ) B, C

問 2 呼吸の過程や呼吸に関係する物質に関する記述として正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

(ア) ピルビン酸がアセチル CoA になるまでの間に、脱炭酸反応が起こる。

(イ) NAD^+ が NADH に酸化されるとき、2 個の電子を失う。

(ウ) 1 分子あたり、オキサロ酢酸は 6 個、クエン酸は 4 個の炭素原子を含む。

(エ) 電子伝達系が駆動することで、ミトコンドリアの膜間腔の H^+ 濃度が低下する。

問題2 酸素を利用しない代謝に関する記述として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 発酵は、原核生物でのみ行われる。
- (イ) アルコール発酵は、おもにチーズやヨーグルトの製造に利用されている。
- (ウ) 激しい運動をした筋肉でみられる乳酸発酵と同じ反応は、解糖とよばれる。
- (エ) 乳酸発酵は、おもにパンの製造に利用されている。

問題3 発酵の過程に関する記述として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) アルコール発酵には、解糖系は含まれない。
- (イ) アルコール発酵では、脱水素酵素ははたらかない。
- (ウ) 乳酸発酵では、乳酸が発酵の基質として用いられる。
- (エ) 乳酸発酵の過程では、 NAD^+ の還元や NADH の酸化が起こる。

生物

問題4 次の文章を読み、下の問い（問1，2）に答えよ。

生物 X は、呼吸とアルコール発酵の両方を行うことができる。D 培地にグルコースを与えて生物 X を培養したところ、1.92 g の酸素が吸収され、3.52 g の二酸化炭素が放出された。ただし、原子量は、C=12, H=1, O=16 とする。

問1 下線部 D における生物 X の代謝に関する記述として正しいものを、次の(ア)~(オ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 呼吸とアルコール発酵で、等量のグルコースが消費されている。
- (イ) アルコール発酵は行われていない。
- (ウ) 呼吸よりも、アルコール発酵によって多くの二酸化炭素が放出されている。
- (エ) 酸素の一部は、アルコール発酵によって消費されている。
- (オ) 呼吸で吸収された酸素と放出された二酸化炭素の質量は等しい。

問2 次の記述 E~G のうち、生物 X の代謝に関する記述として正しいものを過不足なく含むものを、下の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。ただし、呼吸商は、呼吸とアルコール発酵で放出されたすべての二酸化炭素から考えるものとする。

- E 少ないグルコース消費量で、生物 X による酸素の吸収量を増やすには、呼吸を促す処置を行うのがよい。
- F 生物 X は、アルコール発酵で ATP を得ることはできない。
- G 生物 X の呼吸商を求めると、1 を超える。

- (ア) E (イ) F (ウ) G
- (エ) E, F (オ) E, G (カ) F, G

問題5 次の記述 H~J のうち, ATP の構造に関する記述として正しいものを過不足なく含むものを, 下の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

H DNA と共通の塩基を含む。

I RNA と共通の糖を含む。

J 1分子あたり, 高エネルギーリン酸結合を三つ含んでいる。

(ア) H (イ) I (ウ) J

(エ) H, I (オ) H, J (カ) I, J

生物

〔2〕 次の問題 1～5 に答えよ。

問題 1 次の文章を読み、下の問い（問 1， 2）に答えよ。

真核生物は、遺伝子の発現調節のしくみをもつ。したがって、環境の変化や発生、成長の段階に応じ、保持する遺伝子から特定の遺伝子を特定の組合せで発現させている。

問 1 真核生物の遺伝子発現は、DNA の状態と関係する。転写がはじまるときのクロマチンの状態として正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 一時的に消失している。
- (イ) ほどけた状態になっている。
- (ウ) 折りたたまれた状態になっている。
- (エ) 短く分解された状態になっている。

問2 図1は、真核生物のある遺伝子が、転写調節を受けている様子を模式的に示したものである。図1に関する記述として正しいものを、下の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

②

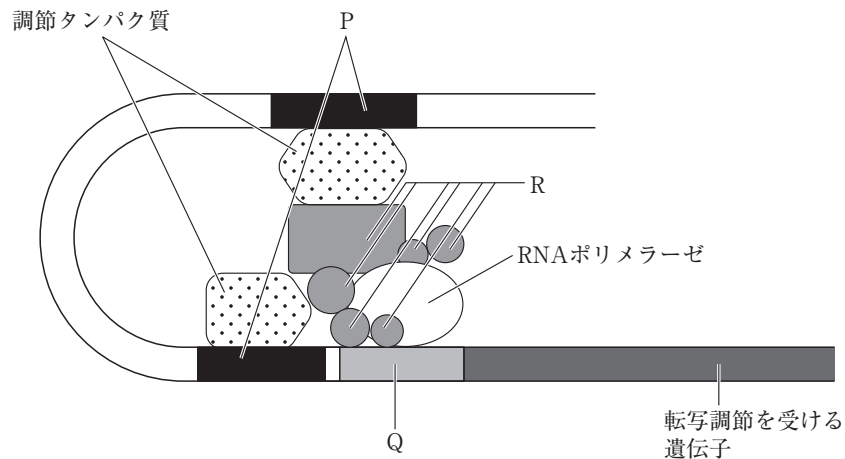


図1

- (ア) Pは、オペレーターとよばれる。
- (イ) Qは、プロモーターとよばれ、原核生物にはない。
- (ウ) Rは、基本転写因子とよばれる。
- (エ) 調節タンパク質は、転写調節領域の塩基配列をもとに合成される。

問題2 動物の配偶子は、体細胞分裂や減数分裂を経てつくられる。配偶子形成の途中にある細胞と、その細胞が次に行う分裂の組合せとして正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

細胞	次に行う分裂
(ア) 一次精母細胞	体細胞分裂
(イ) 二次精母細胞	減数分裂第一分裂
(ウ) 一次卵母細胞	減数分裂第一分裂
(エ) 二次卵母細胞	体細胞分裂

問題3 減数分裂の際、1個の細胞の核に含まれるDNA量は変化する。減数分裂の各段階と、その段階にある1個の細胞の核に含まれるDNA量の組合せとして正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。ただし、同じ種類の生物の細胞について比較するものとする。

減数分裂の段階	1個の細胞の核に含まれるDNA量
(ア) 減数分裂第一分裂中期	減数分裂が完了した生殖細胞がもつDNA量の2倍
(イ) 減数分裂第一分裂中期	減数分裂が完了した生殖細胞がもつDNA量の4倍
(ウ) 減数分裂第二分裂中期	減数分裂が完了した生殖細胞がもつDNA量の4倍
(エ) 減数分裂第二分裂中期	減数分裂が完了した生殖細胞がもつDNA量の8倍

問題4 体細胞分裂の各段階に関する記述として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 分裂期の前期には、核膜や核小体をはっきり確認できるようになる。
- (イ) 分裂期中期には、相同染色体が対合した二価染色体が、紡錘体の赤道面に並ぶ。
- (ウ) 植物細胞では、分裂期の後期に細胞の中央部分に仕切りができることで細胞質分裂が開始される。
- (エ) 分裂期の終期には、染色体が再び核内に分散した状態になる。

問題5 次の文章を読み、下の問い（問1, 2）に答えよ。

カエルは、ヒトと同じく脊椎動物である。発生の進行に伴って胚葉が分化し、器官が形成されていく様子は、ヒトと類似するところがある。

問1 両生類の発生に関する記述として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

⑥

- (ア) 精子進入点の反対側が、将来の腹側になる。
- (イ) 卵割の様式は、表割である。
- (ウ) 原腸胚期には、胚を構成する細胞群は3種類の胚葉に区別できる。
- (エ) 卵割腔が発達した胞胚腔は、後に体腔となる。

問2 両生類の胚のもつ3種類の胚葉に由来する組織や器官の組合せとして正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。 ⑦

	外胚葉	中胚葉	内胚葉
(ア)	角膜	腎臓	真皮
(イ)	角膜	すい臓	胃の上皮
(ウ)	網膜	肝臓	甲状腺
(エ)	網膜	心臓	肺の上皮

〔3〕 次の問題 1～5 に答えよ。

問題 1 次の記述 A～C のうち、ヒトの骨格筋の構造や接続する構造に関する記述として正しいものを過不足なく含むものを、下の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

- A 骨格筋を構成する 1 本の筋繊維には、多数の核が含まれる。
- B 骨格筋には、運動神経がシナプスを介して接続し、収縮を調節している。
- C 骨格筋は、腱とはつながっていない。

- (ア) A (イ) B (ウ) C
- (エ) A, B (オ) A, C (カ) B, C

問題 2 次の文章を読み、下の問い（問 1～3）に答えよ。

ヒトの骨格筋を構成する筋繊維には、規則的な横じま模様がみられる。骨格筋の収縮のしくみは、滑り説で説明されるが、収縮に伴って横じま模様の様子が変化する。

問 1 筋収縮が起こる際の調節に関する記述として正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 筋小胞体から Na^+ が放出される。
- (イ) アクチンフィラメント上のトロポニンに Na^+ が結合する。
- (ウ) アクチンフィラメント上のトロポミオシンがずれると、アクチンにミオシン頭部が結合できるようになる。
- (エ) アクチンフィラメントのアクチンが ATP 分解酵素としてはたらいて、筋収縮の原動力をつくり出す。

問2 弛緩していた骨格筋が収縮したときに起こることに関する記述として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 暗帯と明帯のいずれも短くなる。
- (イ) 明帯は短くなるが、暗帯は長さが変わらない。
- (ウ) ミオシンフィラメントが短くなる。
- (エ) アクチンフィラメントが短くなる。

問3 図1は、サルコメアの長さ（サルコメア長）と生じる張力（引っ張る力）との関係を示したものである。サルコメア長が $2.0\mu\text{m}$ のところでは、滑り込んだアクチンフィラメントどうしの衝突が起こる。このことにより、 $2.0\mu\text{m}$ よりも短いサルコメア長において張力が減少する。また、サルコメア長が $1.6\mu\text{m}$ のところでは、ミオシンフィラメントとZ膜がぶつかり合う。このことにより、 $1.6\mu\text{m}$ よりも短いサルコメア長において張力が減少する。

サルコメア長が $2.2\mu\text{m}$ のときの、明帯の長さ（ μm ）とミオシンフィラメントの長さ（ μm ）の組合せとして正しいものを、下の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。 ④

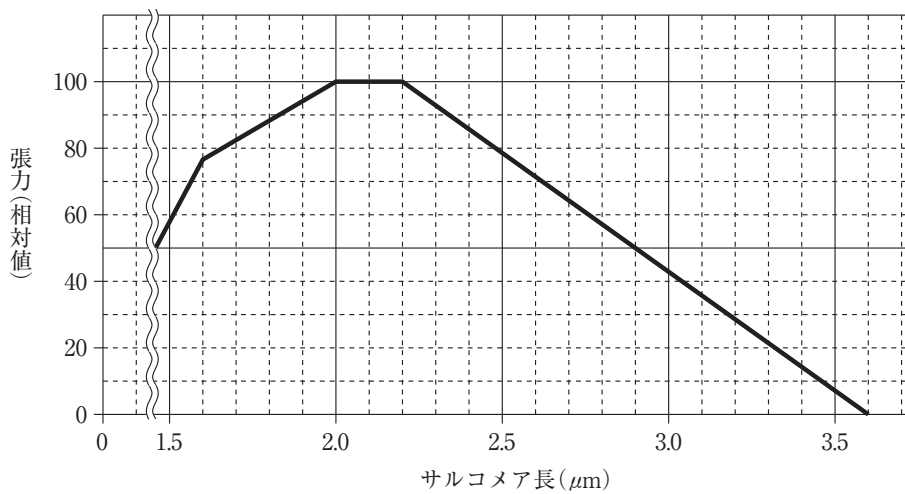


図1

	明帯	ミオシンフィラメント
(ア)	$0.6\mu\text{m}$	$0.8\mu\text{m}$
(イ)	$0.6\mu\text{m}$	$1.6\mu\text{m}$
(ウ)	$1.2\mu\text{m}$	$0.8\mu\text{m}$
(エ)	$1.2\mu\text{m}$	$1.6\mu\text{m}$

問題3 動物の行動のうち、生得的行動に関する記述として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 刺激源に対する走性や環境中での定位は、生得的行動である。
- (イ) 地磁気コンパスや星座コンパスによる行動は、生得的行動ではない。
- (ウ) アメフラシのえら引っ込め反射にみられる慣れや鋭敏化は、生得的行動である。
- (エ) アメフラシのえら引っ込め反射は、生得的行動ではない。

問題4 イヌは、口の中に餌が入ると、だ液を分泌する。そこで、餌を与えると同時にイヌにベルの音を聞かせることを繰り返すと、やがてイヌはベルの音を聞いただけでだ液を分泌するようになった。このように、ある反応を起こす刺激と、その反応とは本来無関係だった刺激とを結びつける学習の名称として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 刷込み
- (イ) 試行錯誤
- (ウ) 古典的条件づけ
- (エ) オペラント条件づけ

問題5 餌場から巣に戻ったミツバチのはたらきバチは、巣箱の中に垂直に立てられている巣板の面上で8の字を描くダンスを行い、仲間に餌場の位置を伝える。その際に、太陽の方向を重力の反対方向として、餌場の方角を尻振り直進の方向に変換する。北半球で太陽が南中した12時に巣箱から見て南東にある餌場から巣箱に戻ったはたらきバチが行うダンスは、図2のようであった。15時に同じ餌場から戻ったはたらきバチが行うダンスとして正しいものを、下の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。なお、12時から15時にかけて、太陽は地上に対して45°東から西に動いて見える。 ⑦

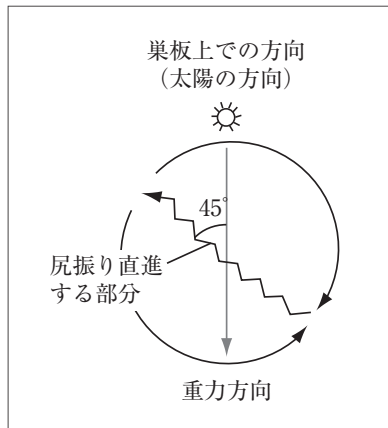


図2

- (ア)
- (イ)
- (ウ)
- (エ)

〔4〕 次の問題1～5に答えよ。

問題1 健康なヒトの血液の成分のうち、 1 mm^3 あたりに含まれる数が最も多いものとして正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 赤血球
- (イ) 好中球
- (ウ) 血小板
- (エ) マクロファージ

問題2 ヒトの神経の構造に関する記述として誤っているものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 有髄神経繊維のもつ髄鞘の切れ目を、ランビエ絞輪という。
- (イ) 神経鞘の外側には髄鞘が位置し、電気的な絶縁体としてはたらく。
- (ウ) 脊椎動物の神経繊維は、有髄神経繊維が多い。
- (エ) 末梢神経系では、軸索の多くはシュワン細胞で包まれた状態になっている。

問題3 ヒトの脊髄において、背根と腹根を通る神経の組合せとして正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- | | 背根 | 腹根 |
|-----|------|------|
| (ア) | 運動神経 | 感覚神経 |
| (イ) | 運動神経 | 自律神経 |
| (ウ) | 感覚神経 | 運動神経 |
| (エ) | 自律神経 | 感覚神経 |

問題4 ヒトの中樞神経系とそのはたらきに関する記述として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 大脳のほとんどは、辺縁皮質（大脳辺縁系）によって占められる。
- (イ) 大脳皮質のうち、運動野と感覚野をまとめて連合野という。
- (ウ) 中脳、間脳、小脳は、脳幹に含まれる。
- (エ) 脳死は、脳幹を含む脳全体の機能が停止し、回復の可能性がないことをもって判断される。

問題5 次の文章を読み、下の問い（問1~3）に答えよ。

ヒトの血糖濃度は、自律神経系と内分泌系による調節を受けている。食前や運動時などは、 からアドレナリン、 からグルカゴンが分泌され、血糖濃度の低下を抑制する。また、食後などの血糖濃度が上昇傾向にあるときにはたらくホルモンが、インスリンである。血糖濃度調節のような恒常性の維持では、フィードバック調節のしくみが重要な役割を果たしている。

問1 上の文章中の ・ に入る語句の組合せとして正しいものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

A	B
(ア) 副腎皮質	すい臓のランゲルハンス島 A 細胞
(イ) 副腎皮質	肝臓
(ウ) 副腎皮質	副甲状腺
(エ) 副腎髄質	すい臓のランゲルハンス島 A 細胞
(オ) 副腎髄質	肝臓
(カ) 副腎髄質	副甲状腺

問2 下線部 C に関して、インスリンの化学的な性質と、インスリンの受容体の位置の組合せとして正しいものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

	化学的な性質	受容体の位置
(ア)	脂溶性	細胞膜上
(イ)	脂溶性	細胞質基質（サイトゾル）中
(ウ)	脂溶性	核内
(エ)	水溶性	細胞膜上
(オ)	水溶性	細胞質基質（サイトゾル）中
(カ)	水溶性	核内

問3 下線部 D に関して、「フィードバック調節」の語を適切に用いた記述として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) リンゴジュースを飲んだところ、小腸からグルコースが吸収され、フィードバック調節により、血糖濃度が上昇した。
- (イ) 血糖濃度の上昇が間脳の視床下部で感知され、フィードバック調節により、肝臓でのグリコーゲンの分解が抑制された。
- (ウ) 副交感神経のはたらきにより、インスリンを分泌するすい臓のランゲルハンス島 B 細胞がフィードバック調節を受け、インスリンの分泌が促進された。
- (エ) 脳下垂体前葉から分泌される副腎皮質刺激ホルモンによるフィードバック調節により、糖質コルチコイドの分泌が促進された。

〔5〕 次の問題 1～5 に答えよ。

問題 1 次の文章を読み、下の問い（問 1， 2）に答えよ。

ハーディ・ワインベルグの法則では、A 生物集団全体がもつ遺伝子の頻度が変化しない仮想的な条件を考える。これによって、進化の起こる原動力を探ったり、集団において生じる遺伝病の形質を示す個体の出現頻度を予想したりすることができる。

問 1 下線部 A のある生物集団がもつ遺伝子の集合全体の名称として正しいものを、次の

(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 遺伝子プール
- (イ) DNA ワールド
- (ウ) 一塩基多型 (SNP)
- (エ) 対立遺伝子 (アレル)

問 2 ハーディ・ワインベルグの法則が成立するための条件として誤っているものを、次の

(ア)～(オ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 着目する遺伝子座にある遺伝子に、突然変異は起こらない。
- (イ) 集団の大きさが十分に大きく、遺伝的浮動を無視できる。
- (ウ) 他の集団との間で同種個体の出入りがあって、自由な交配が起こっている。
- (エ) 着目する形質について、生存・繁殖上の有利や不利がない。
- (オ) 自然選択の影響を無視することができる。

問題2 ハーディ・ワインベルグの法則が成立している生物集団について、次の文章を読み、下の問い（問1，2）に答えよ。

W島に自生している一年生の被子植物X ($2n$) の花色には、赤色花、桃色花、白色花があることがわかっている。遺伝子Rは赤色色素を合成する遺伝子で、遺伝子rは赤色色素を合成できない遺伝子である。そのため、ヘテロ接合体では色素の合成量が、遺伝子型がRRの個体の半分量となって桃色を呈する。Y年において、10000個体の被子植物Xについて調査したところ、赤色花を咲かせる個体が400個体、桃色花を咲かせる個体が3200個体、白色花を咲かせる個体が6400個体存在していることが確認された。Y年の開花期に、桃色花の個体がすべて抜かれてもちさられたが、残された被子植物XだけでY年以前と同様の条件で種子を形成した。Y+1年では、形成された種子から次世代の被子植物Xが生育し、再び開花期を迎えた。

問1 Y年におけるRの遺伝子頻度として正しいものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 0.2
- (イ) 0.3
- (ウ) 0.4
- (エ) 0.6
- (オ) 0.7
- (カ) 0.8

問2 Y+1年において、10000個体の被子植物Xについて花色を調査すると、桃色花を咲かせる個体はおよそ何個体存在することが期待されるか。その個体数として正しいものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 0個体
- (イ) 400個体
- (ウ) 900個体
- (エ) 1100個体
- (オ) 1700個体
- (カ) 2500個体

生物

問題3 生物多様性の三つの階層（とらえ方）として誤っているものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 遺伝子の多様性
- (イ) 進化の多様性
- (ウ) 種の多様性
- (エ) 生態系の多様性

問題4 生物多様性の喪失に関する記述として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 人口の大都市への一極集中などによって、農村部では里山の生態系が回復している。
- (イ) 近親交配を繰り返すと、突然変異が誘発されるなどして、集団全体がもつ形質が多様化する。
- (ウ) 生息地が分断化されると、個体群どうしの交流が絶たれ、個体群の大きさが大きくなることが多い。
- (エ) 絶滅に至る要因が連動してはたらき、個体群の縮小にはたらく現象を、絶滅の渦という。

問題5 生物多様性やその恩恵に関する記述として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 外来生物を積極的に導入することで、生物多様性が低下した地域において生物多様性を回復することができる。
- (イ) 熱帯多雨林は、極端な高温などが原因で生物多様性は低い。
- (ウ) 絶滅のおそれがある生物について、その危険性の程度を判定して分類したものは、レッドリストとよばれる。
- (エ) 人間は生態系からさまざまな恩恵を受けており、それらは環境アセスメントとよばれる。

