

理 科

<問題冊子>

令和8年度大学入学者選抜
(一般選抜 A 日程)

A 日程 受験番号	A N
--------------	-----

注意

1. 試験開始まで開かないこと。
2. 問題冊子は表紙を含めて16枚。
(「物理基礎・物理」4枚、「化学基礎・化学」5枚、「生物基礎・生物」6枚)
3. 「物理基礎・物理」、「化学基礎・化学」、「生物基礎・生物」から
1科目選択すること。**2科目以上選択した場合は、全答案を無効とする。**
4. 受験番号を表紙に記入すること。
なお、大学入学共通テスト利用選抜1期と併願の受験生は、一般選抜A日程の受験番号を記入すること。
5. 解答はすべて解答用紙の指定された場所に記入すること。
6. 問題冊子は切り離さないこと。
7. **問題冊子は持ち帰ること。**

一般選抜 A 日程 問題用紙 <物理> (4-1)

1

下記の問いに答えなさい。

問1 高さ 0 m の位置から小球を初速 19.6 m/s で鉛直上向きに投げた。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 として、以下の数値を有効数字 2 桁で求めなさい。

(1) 投げ上げてから小球が最高点に到達するまでの時間 [s]

(2) 小球が到達する最高点の高さ [m]

(3) 投げ上げてから小球が再び高さ 0 m の位置に戻ってくるまでの時間 [s]

問2 温度 20°C で質量 50 g の液体 A と温度 40°C で質量 100 g の液体 B を断熱容器内で混合したところ、しばらくすると全体の温度が 30°C で一定となった。液体 A の比熱が $4.0 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$ であったとき、液体 B の比熱 [$\text{J/(g}\cdot\text{K)}$] および混合された溶液の熱容量 [J/K] をそれぞれ有効数字 2 桁で求めなさい。ただし、溶液の混合に伴う発熱・吸熱は無視できるものとする。

問3 次の文章中の (ア) ~ (キ) にあてはまる数字または語句を答えなさい。

放射性同位体 ${}^{232}_{90}\text{Th}$ の陽子数は (ア) であり、中性子数は (イ) である。

${}^{232}_{90}\text{Th}$ が ${}^{208}_{82}\text{Pb}$ になるまでに、 (ウ) が放出される α 崩壊が (エ) 回起こり、

(オ) が (カ) と (キ) および反ニュートリノに変化する β 崩壊が

(ク) 回起こる。

一般選抜A日程 問題用紙 <物理> (4-2)

2 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。

図1のように、水平で粗い床の上に置かれた質量 m の物体に取り付けられた綱を水平から角度 θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) 上向きに人が大きさ F の力で引いている。床と物体の間の静摩擦係数を μ 、動摩擦係数を μ' とし、重力加速度の大きさを g とする。また、物体は浮き上がらず、空気抵抗と綱の重さは無視できるものとする。

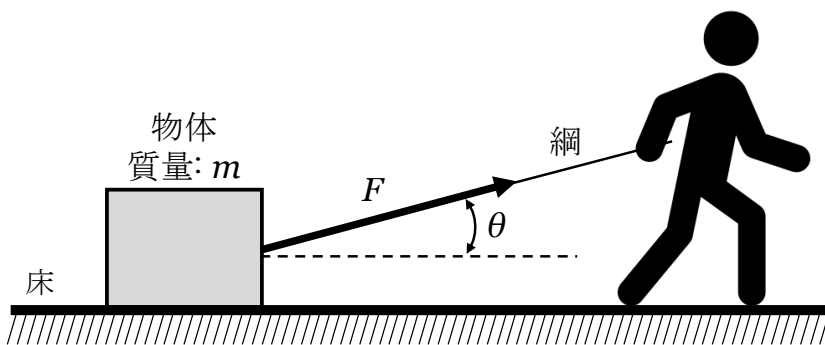


図1

最初、物体は静止し続けた。

問1 このとき、床が物体におよぼす静摩擦力と垂直抗力の大きさをそれぞれ求めなさい。

問2 綱を引く力の大きさ F を大きくしていく。物体が動き出す直前の綱を引く力の大きさ F' を求めなさい。

次に、大きさ F_1 ($F_1 > F'$) の一定の力で人が綱を引き続けたところ、物体が動き続けた。

問3 物体が水平方向に距離 L だけ動く間に人が物体にする仕事を求めなさい。

問4 このとき、床が物体におよぼす動摩擦力の大きさを求めなさい。

問5 物体の加速度の大きさを求めなさい。

問6 物体が動き出してから水平に距離 L だけ動いたときの速さを求めなさい。

一般選抜A日程 問題用紙 <物理> (4-3)

3 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。

図1のように、断面積 S [m²]、長さ l [m]の導体の両端に電圧 V [V]が加えられている。この導体中には電荷 $-e$ [C] ($e > 0$) の自由電子が 1 m^3 あたり n 個あるものとする。また、導体以外の電気抵抗はすべて無視できるものとする。

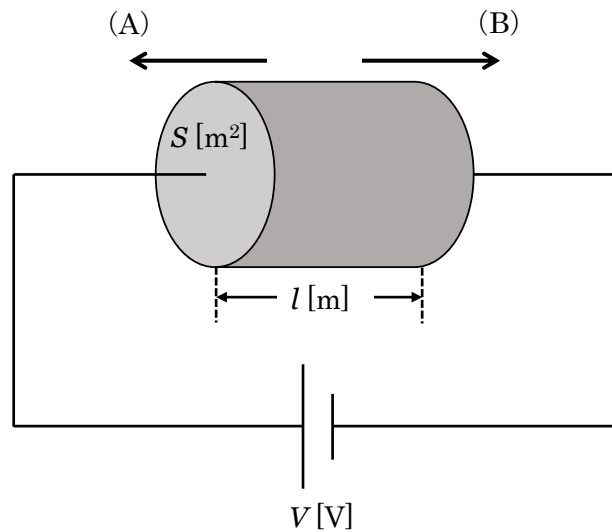


図1

問1 導体中の自由電子が移動する向きは、図1の(A)と(B)のどちらか。記号で答えなさい。

問2 電気抵抗に関する以下の説明文の(ア)～(キ)にあてはまる式を答えなさい。

断面積 S [m²]、長さ l [m]の導体の両端に電圧 V [V]が加えられると、導体内部には強さ [V/m]の様な電場が生じる。導体中の自由電子は、この電場から大きさ [N]の力を受けて加速されて、熱振動する陽イオンと衝突しながら進むが、自由電子全体を平均すると一定の速さで進むようになる。このとき、陽イオンとの衝突による抵抗力の大きさは、自由電子の平均の速さに比例すると考えられ、比例定数 k [N/(m/s)]と速さの積で表せる。したがって、自由電子が電場から受ける力と陽イオンによる抵抗力がつり合うとき、自由電子の平均の速さは [m/s]と表せる。ここで、導体断面を単位時間(1秒)あたりに通過する電子の数は 個であり、電流の大きさは単位時間あたりに断面を通過する電気量の大きさなので、導体を流れる電流の大きさは [A]と表せる。したがって、導体の電気抵抗は [Ω]と表せる。

単位時間あたりに1個の自由電子が失うエネルギーの平均値は、陽イオンによる抵抗力の

一般選抜A日程 問題用紙 <物理> (4-4)

大きさと自由電子の平均の速さの積である。消費電力は単位時間あたりに導体中の電子が失うエネルギーの総和であるため、この導体での消費電力は (キ) [W] と表せる。

4 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。

図1のように、空気中に両端が開いた管があり、内部を自由に移動させることのできるピストンが置かれている。また、管の左側の開口端付近に置かれたスピーカーから開口端に向けて振動数一定の音が出ており、管の左側の開口端からピストンまでの距離を L とする。はじめ、ピストンは左側の開口端 ($L=0$) にあり、ピストンを右に移動させていくと、 $L=L_1$ のとき最初の共鳴が生じ、 $L=L_2$ のとき2番目の共鳴が生じた。空気中の音速を V とし、気温の変化はなく、また、開口端補正は音の振動数によらず一定であるものとする。

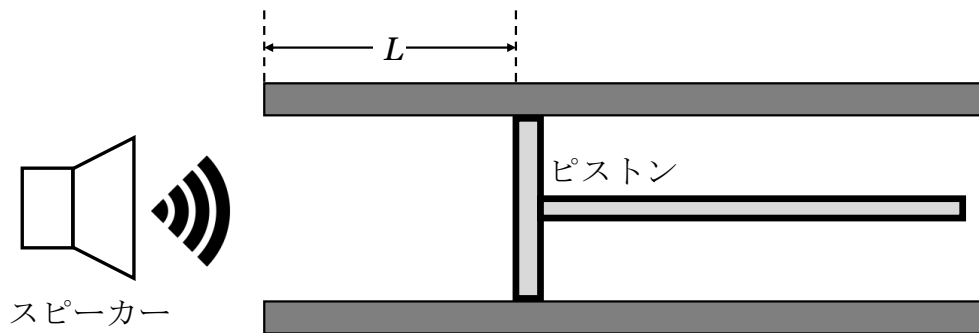


図1

問1 ピストンを $L=L_2$ の位置からさらに右に移動させていくと、ピストンが管の右端に達する前に3番目の共鳴が生じた。3番目の共鳴が生じたときの距離 L を求めなさい。

問2 スピーカーから出ている音の波長と振動数をそれぞれ求めなさい。

問3 この管の開口端補正を求めなさい。

次に、 $L=L_2$ の位置でピストンを L_2 に固定した後、スピーカーから出る音の振動数を大きくしていった。

問4 スピーカーから出る音の振動数を大きくし始めてから、次に共鳴が生じるときの音の波長と振動数をそれぞれ求めなさい。

問5 この管内に n 個 ($n=1, 2, 3 \dots$) の節 (ピストン上の節を含む) がある定在波 (定常

一般選抜A日程 問題用紙 <物理> (4-5)

波)が生じているとき、スピーカーから出ている音の振動数を、 n を用いて表しなさい。

一般選抜A日程 問題用紙 <化学> (5-1)

1 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。ただし、気体定数 $R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

理想気体とは、分子自身に (ア) がなく、また、(イ) がはたらかないと仮定された、気体の状態方程式に厳密に従う仮想的な気体である。一方で、実際に存在する気体は実在気体とよばれる。理想気体と異なり、実在気体では気体の状態方程式が厳密には成立しない。ただし、実在気体も (ウ) や (エ) といった条件下では理想気体とみなすことができる。

気体の状態は、温度や体積の変化、他の種類の気体との混合などによって変化する。こうした条件による変化を調べるため、図1のように容積がそれぞれ 2.0 L および 1.0 L の耐圧容器AおよびBを中間にコックをはさんで接続した装置を用いて、以下の一連の実験操作を行った。容器Bには点火装置が取り付けられており、コック、連結部分、点火装置の体積は無視できるものとする。また、気体はすべて理想気体の状態方程式に従うものとする。

[操作1] コックを閉じた状態で容器Aに 0.70 mol の酸素、容器Bに 0.30 mol のメタンをそれぞれ封入し、両容器の温度を 27°C に保った。

[操作2] 温度を 27°C に保ったままコックを開けて気体を混合し、しばらく放置した。

[操作3] コックを開いたままメタンを完全燃焼させ、両容器の温度を 327°C にした。

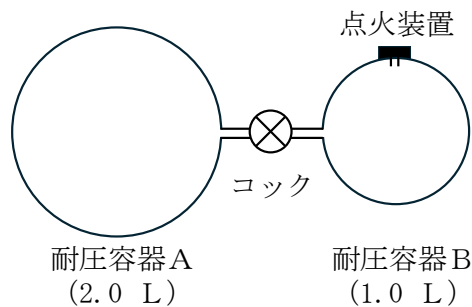


図1

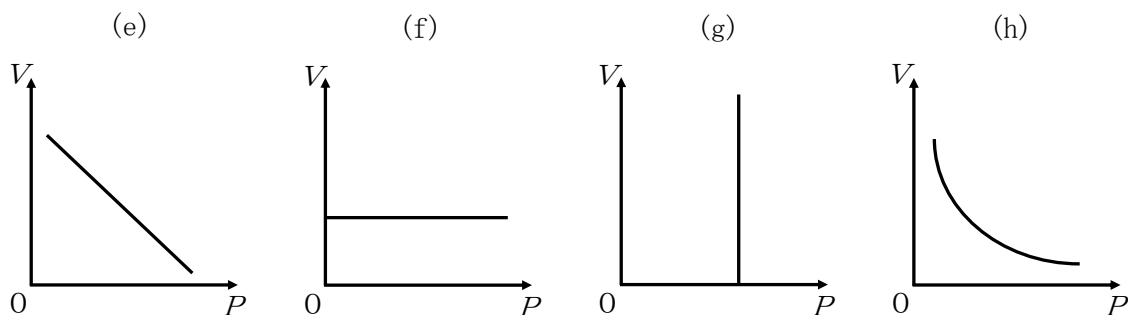
(1) 文中の (ア)、(イ) にあてはまる適切な語句を記しなさい。

(2) 文中の (ウ)、(エ) にあてはまる語句の組合せとして適切なものを以下の (a) ~ (d) から1つ選び、記号を記しなさい。

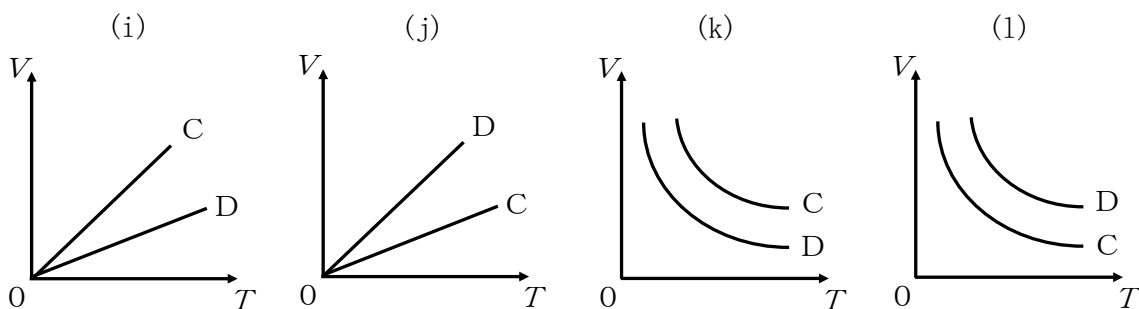
	(ウ)	(エ)
(a)	高圧	高温
(b)	高圧	低温
(c)	低圧	高温
(d)	低圧	低温

一般選抜A日程 問題用紙 <化学> (5-2)

- (3) 理想気体について、温度と物質量が一定のとき、圧力 P と体積 V との関係を最も適切に表しているグラフはどれか。以下の (e) ~ (h) から1つ選び、記号を記しなさい。



- (4) 2種類の理想気体CおよびDについて、それぞれの圧力と物質量が一定のとき、体積 V と絶対温度 T との関係を最も適切に表しているグラフはどれか。以下の (i) ~ (l) から1つ選び、記号を記しなさい。ただし、両気体の物質量は等しく、C、Dの圧力をそれぞれ P_C 、 P_D としたとき、 $P_C < P_D$ の関係が常に満たされているものとする。



- (5) 操作1において、 27°C で十分に時間が経過したとき、酸素とメタンの圧力 [Pa] をそれぞれ有効数字2桁で求めなさい。
- (6) 操作2において、 27°C で十分に時間が経過したとき、酸素とメタンの分圧 [Pa] をそれぞれ有効数字2桁で求めなさい。ただし、操作2においてメタンと酸素は反応しないものとする。
- (7) 操作3において、 327°C で十分に時間が経過し、混合気体の組成、圧力が一定になったとき、混合気体全体の圧力 [Pa] を有効数字2桁で求めなさい。ただし、生成した水はすべて水蒸気とする。

一般選抜A日程 問題用紙 <化学> (5-3)

2

以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。ただし、原子量は $H=1.00$ 、 $O=16.0$ 、 $S=32.0$ 、 $Pb=207$ とし、ファラデー定数は $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とする。

鉛は原子番号 82 で、(ア) に分類される (イ) である。鉛の単体は密度が大きいため、魚釣りのオモリとして使われる。また、鉛とスズはどちらも周期表で (ウ) 族に属する元素であり、鉛とスズとの合金は、はんだとして金属同士の接合に使われる。金属部品やその周りの部品は極端な高温に弱いため、はんだ付けに要する時間は最小限にとどめる必要がある。

鉛は工業的に利用されており、自動車のバッテリーとしての鉛蓄電池に使われる。鉛蓄電池と電球を導線でつないだ模式図を図 1 に示す。鉛蓄電池は、電極として鉛板と 酸化鉛(IV)板 を、電解質の水溶液として希硫酸を用いた二次電池である。

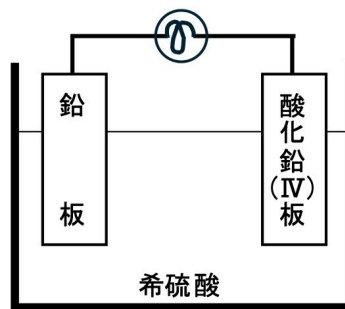


図 1

(1) 文中の (ア) と (イ) にあてはまる適切な語句の組合せを以下の (a) ~ (d) から 1 つ選び、記号を記しなさい。

- (a) ア：遷移元素、 イ：金属元素
- (b) ア：遷移元素、 イ：非金属元素
- (c) ア：典型元素、 イ：金属元素
- (d) ア：典型元素、 イ：非金属元素

(2) 文中の (ウ) にあてはまる適切な数字を記しなさい。

(3) 鉛の性質として最も適切なものを以下の (e) ~ (g) から 1 つ選び、記号を記しなさい。

- (e) 両性元素ではない。
- (f) 両性元素であり、すべての酸・塩基の水溶液によく溶ける。
- (g) 両性元素であるが、希塩酸に対しては鉛表面に難溶性の塩の被膜を作り、ほとんど溶けない。

一般選抜A日程 問題用紙 <化学> (5-4)

- (4) 下線部①にあるように、金属同士の接合に鉛やスズの単体ではなく、それらの合金が使われる理由を35字以内で記しなさい。
- (5) 下線部②の酸化鉛(IV)中の鉛原子の酸化数を記しなさい。
- (6) 図1の鉛蓄電池の正極と負極で生じる反応のイオン反応式をそれぞれ記しなさい。
- (7) 図1について、電球を20.0分間点灯すると、正極の質量が20.0gから20.2gへと変化した。この時に流れた電気量[C]を有効数字3桁で求めなさい。
- (8) 放電後の鉛蓄電池を充電するために、それぞれの電極と外部電源を図2のように導線で接続した。この時、外部電源の正極は図2中のAとBのどちらか、その記号を記しなさい。

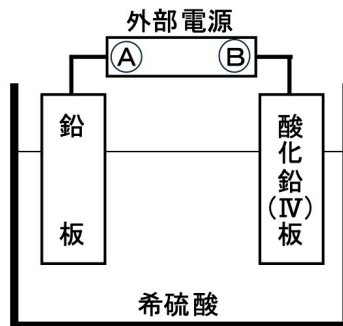


図2

一般選抜A日程 問題用紙 <化学> (5-5)

3 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。ただし、原子量は H=1.00、C=12.0、O=16.0 とする。

糖類、脂質、タンパク質は三大栄養素であり、生体のエネルギー源となる。糖類の基本構造は、3個以上の炭素原子をもち、さらに複数の(ア)基と、1つの(イ)基または(ウ)基といった官能基をもつことで、ヘミアセタール構造を形成し、環状構造を取りうる。炭素数が6個の単糖の代表例はグルコースである。糖類は、環状構造をもつ①グルコースのような単糖を基本単位とし、②単糖2分子が脱水縮合により生じた分子を二糖、多数縮合したものを多糖という。(イ)基や(ウ)基は他の物質と反応しやすい性質のため、これらの官能基をもつ糖は③還元性がある。

グルコースは還元性を持つため、ヒトの血液中のグルコース濃度は約0.1%程度に低く保たれる。一方、多くの植物は、光合成で生じたグルコース2分子を最終的に非還元性の(エ)1分子に変換し、植物体内の目的の場所へ輸送する。そのため、サトウキビの茎などでは(エ)濃度が10%と高濃度でも問題は生じない。私たちの生活において、この非還元性の(エ)を主成分とするショ糖は精製されて調味料や加工食品の製造に利用されている。

- (1) 文中の(ア)～(エ)にあてはまる適切な語句をそれぞれ記しなさい。
- (2) 下線部①のグルコースの組成式と分子式をそれぞれ記しなさい。
- (3) 下線部②の単糖間の結合の結合名を記しなさい。
- (4) (3)の結合を介してグルコース7分子が結合して生じる分子の分子量を有効数字3桁で求めなさい。
- (5) 以下の糖類(a)～(h)について、単糖、二糖、多糖のどれに分類されるかそれぞれ記号を記しなさい。

(a) ガラクトース	(b) グリコーゲン	(c) セルロース	(d) セロビオース
(e) デンプン	(f) フルクトース	(g) マルトース	(h) ラクトース
- (6) 下線部③について、銅(II)イオンを用いて糖類の還元性を調べる反応を記しなさい。

一般選抜A日程 問題用紙 <生物> (6-1)

1 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。

タンパク質を構成するアミノ酸には、構造および化学的性質の異なるものが（ア）種類ある。アミノ酸は炭素原子に（イ）基と（ウ）基、水素原子が結合し、残りの1か所には側鎖とよばれる原子団が結合している。動物の体内で十分な量を合成できず、食物として摂取しなければならないアミノ酸を（エ）という。多数のアミノ酸が結合したものをポリペプチドという。

ポリペプチドは折りたたまれた①二次構造を持つことがある。さらに、これらが複雑な立体構造をとることでタンパク質を形成する。タンパク質は特定の立体構造を持つことによってその機能を発揮する。タンパク質の立体構造が②何らかの要因で変化すると、その性質や機能も変化する。これをタンパク質の変性という。変性によりタンパク質がその働きを失うことを（オ）という。

生体内ではさまざまな化学反応が進行している。この化学反応を促進させる物質を③触媒という。生体で働く触媒は（カ）とよばれ、タンパク質でできている。

問1 文中の（ア）～（カ）にあてはまる適切な数字、または語句を記しなさい。

問2 下線部①について、代表的な構造名を2つ記しなさい。

問3 下線部②について、要因として考えられるものを2つ記しなさい。

問4 下線部③について、触媒がどのようにして生体内での化学反応を促進するか。「活性化エネルギー」という語を用いて、40字以内で説明しなさい。

一般選抜A日程 問題用紙 <生物> (6-2)

2 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。

ショウジョウバエの卵は楕円形で、楕円の長軸は胚の前後軸と一致する。卵の細胞質には、卵の周りに存在する哺育細胞の遺伝子に由来する mRNA が蓄えられている。ビコイド遺伝子の mRNA もあらかじめ卵に含まれ、細胞質の前端に分布している。受精後、ビコイドタンパク質は細胞質を拡散し、いくつかの遺伝子の発現を制御することで初期胚発生における前後軸の決定に重要な役割を果たす。ビコイド遺伝子を欠損したショウジョウバエに由来する卵は正常に発生しないが、前部にビコイド mRNA を注入すると正常に発生することができる。

問1 遺伝子発現における mRNA の合成とタンパク質合成をそれぞれ何とよぶか。適切な語句を記しなさい。

問2 ビコイド mRNA のように卵に蓄えられ発生に影響する物質の遺伝子を何とよぶか。その名称を記しなさい。

問3 図1のグラフは受精前後の卵に含まれる mRNA とタンパク質の分布を示している。図中の(a)～(d)のうち、ビコイド遺伝子の mRNA の分布とビコイドタンパク質の分布をそれぞれ1つずつ選び、記号を記しなさい。

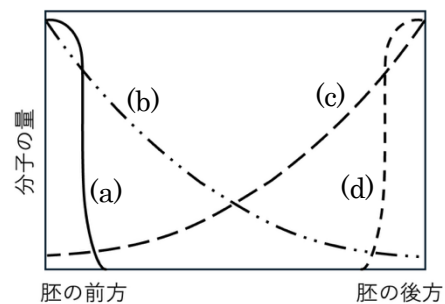


図1

問4 ビコイドタンパク質のような遺伝子の発現を調節する因子を何とよぶか。その名称を記しなさい。また、RNAポリメラーゼが結合するDNA領域の名称を下記の(a)～(e)から1つ選び、記号を記しなさい。

- (a) エキソン
- (b) イントロン
- (c) プロモーター
- (d) エンハンサー
- (e) リプレッサー

一般選抜A日程 問題用紙 <生物> (6-3)

問5 図2のグラフはハンチバック遺伝子およびコードル遺伝子の mRNA とタンパク質の分布を示している。ビコイドタンパク質の分布が図1と同じとき、ハンチバック遺伝子とコードル遺伝子の発現制御において、ビコイドタンパク質はどのような役割を果たしていると考えられるか。下記の(a)～(e)から1つ選び、記号を記しなさい。

- (a) ハンチバック遺伝子の発現を抑制し、コードル遺伝子の発現を促進する。
- (b) ハンチバック遺伝子の発現を促進し、コードル遺伝子の発現を抑制する。
- (c) ハンチバック遺伝子とコードル遺伝子の発現の両方を促進する。
- (d) ハンチバック遺伝子とコードル遺伝子の発現の両方を抑制する。
- (e) ハンチバック遺伝子とコードル遺伝子の発現の両方ともに影響しない。

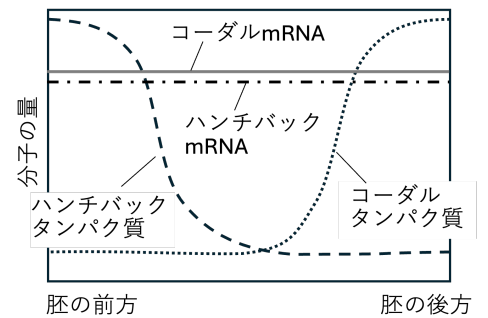


図2

問6 ビコイド遺伝子をノックアウト（機能喪失）した胚は、どのような形態異常を示すか。最も適切なものを下記の(a)～(d)から1つ選び、記号を記しなさい。

- (a) 後部構造が消失する。
- (b) 頭部構造が欠如し、後部構造が前端に形成される。
- (c) 胚が正常に発生し、外見上の異常はない。
- (d) 背部構造が二重に形成される。

問7 緑色蛍光タンパク質（GFP）をビコイド遺伝子に融合させたトランスジェニックショウジョウバエを作製した。このような実験の目的として最も適切なものはどれか。下記の(a)～(d)から1つ選び、記号を記しなさい。

- (a) ビコイド遺伝子の発現の強さを RNA レベルで測定する。
- (b) ビコイドタンパク質の発現パターンと局在を可視化する。
- (c) GFP の影響によるショウジョウバエの発生異常を調べる。
- (d) ビコイドタンパク質の働きを阻害して発生異常を観察する。

一般選抜A日程 問題用紙 <生物> (6-4)

3 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。

図1のような2対の染色体を持つ生殖前駆細胞 ($2n=4$) がある。1つの染色体には遺伝子Aが、もう1つの染色体には遺伝子B, D, Eが存在する。遺伝子a, b, d, eはそれぞれの対立遺伝子(アレル)である。今、この生殖前駆細胞が減数分裂により正常な配偶子を形成した。

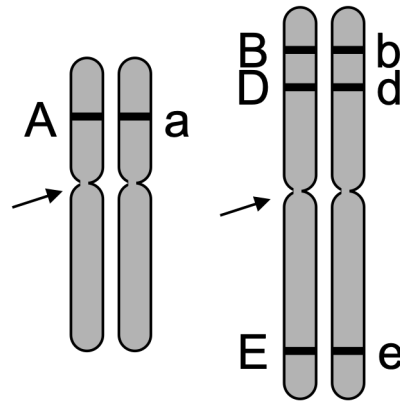


図1

- 問1 図1の染色体の矢印部分には紡錘糸が結合する。この部分の名称を記しなさい。
- 問2 減数分裂の第一分裂の前期では複製された相同染色体どうしが対合する。この対合した染色体の名称を記しなさい。
- 問3 形成された全ての配偶子の中で、遺伝子Aと遺伝子aが同時に存在する確率(%)を記しなさい。
- 問4 形成された全ての配偶子の中で、遺伝子Aと遺伝子bが同時に存在する確率(%)を記しなさい。
- 問5 遺伝子Bが遺伝子Dあるいは遺伝子Eと同じ配偶子に存在する確率はどちらが高いと考えられるか。その遺伝子名を記しなさい。また、その理由を50字以内で述べなさい。
- 問6 遺伝子Bと遺伝子Dの組換え価が10%である場合、形成された全ての配偶子の中で、遺伝子Bと遺伝子Dが同時に存在する確率(%)を記しなさい。

一般選抜A日程 問題用紙 <生物> (6-5)

4 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。

新鮮なヒトの血液に抗凝固剤を加えて遠心分離すると、①液体成分と沈殿物に分けられる。沈殿物の有形成分は②赤血球、白血球、血小板などの血球である。

正常なヒトの赤血球の形状は(ア)である。赤血球は(イ)という赤色のタンパク質を含み、細胞の呼吸に必要な酸素を運搬する。(イ)は、肺のように酸素濃度が高く、二酸化炭素濃度が低い部位では(ウ)。一方、末梢の組織のように酸素濃度が低く、二酸化炭素濃度が高い部位では(エ)。

血管が損傷を受けて出血が止まらなると血液の循環に支障がでるため、からだには破損した血管からの出血を防ぐしくみがある。すなわち、血管が傷つくと、その部分に(オ)が集まる。その後、さまざまな化学反応を経て、フィブリノーゲンから(カ)とよばれる繊維状のタンパク質が形成される。これに赤血球などの血球がからめとられることで、血べいができる。これにより血管の損傷部位がふさがれることで出血が止まり、③血管が修復される。

問1 下線部①について、その名称を記しなさい。

問2 下線部②について、以下の問いに答えなさい。

- (1) 核を持つものを1つ選び、その名称を記しなさい。
- (2) 血液 1 mm^3 中の細胞数が最も多いものを1つ選び、その名称を記しなさい。

問3 文中の(ア)にあてはまる適切な語句を以下の(a)~(d)から1つ選び、記号を記しなさい。

- (a) 球状 (b) 三日月状 (c) 金平糖状 (d) 円盤状

問4 文中の(イ)にあてはまる適切な語句を記しなさい。

問5 文中の(ウ)と(エ)にあてはまる適切なものを以下の(a)~(c)からそれぞれ1つずつ選び、記号を記しなさい。

- (a) 酸素と結合しやすい
- (b) 酸素を放出しやすい
- (c) 酸素との結合しやすさは変化しない

一般選抜A日程 問題用紙 <生物> (6-6)

- 問6 文中の（オ）と（カ）にあてはまる適切な語句を記しなさい。
- 問7 下線部③について、血管が修復されると傷をふさいでいた血ペイが溶かされて、除かれる。このしくみを何というか。その名称を記しなさい。
- 問8 採取した血液を試験管に入れて静置した場合にも血ペイが生じる。このとき、それ以外の黄色みがかかった透明な液体を何というか。その名称を記しなさい。