

試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

平成 30 年度個別学力検査問題

総 合 問 題

数 学	1 ~ 2 ページ	解答用紙	2 枚
物 理	3 ~ 6 ページ	解答用紙	2 枚
化 学	7 ~ 11 ページ	解答用紙	2 枚
生 物	12 ~ 19 ページ	解答用紙	2 枚
英 語	20 ~ 25 ページ	解答用紙	2 枚

試験時間 2 時間

注 意 事 項

- 1 解答用紙に、受験番号を忘れずに記入しなさい。
- 2 解答は、解答用紙の所定の欄に記入しなさい。
- 3 解答用紙には、うら、おもてにかかわらず、解答と受験番号のほかは、いっさい書き入れてはいけません。
- 4 本冊子の余白と、解答用紙についている白紙は、計算・下書き用のものです。
- 5 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁等に気づいた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 6 本冊子は、持ち帰りなさい。

問題訂正

問題	ページ	訂正箇所		
問題 1 (数学)	1	問 1 (2)	誤	……求め <u>さない</u> 。
			正	……求め <u>なさい</u> 。

問題 1 (数 学)

2点 $\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ を直径の両端とする円を C とし、点 $(1, -2)$ を通り傾きが -1 である直線を L とする。円 C と直線 L の交点を $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ とし、円 C の円周上に点 $P(x_3, y_3)$ をとる。円 C の中心を D とし、 x 軸の正の部分と線分 DP のなす角を θ とする。また、 $x_1 < x_2$, $y_3 > -1 - x_3$, $0 \leq \theta < 2\pi$ とする。次の各問に答えなさい。

- 問 1 (1) 円 C と直線 L の方程式をそれぞれ求めなさい。
(2) 点 A と点 B の座標をそれぞれ求めなさい。
(3) 線分 AB の長さと $\angle APB$ の大きさを求めなさい。
(4) θ の値の範囲を求めなさい。

問 2 $\sin \theta$ を用いて以下の(1), (2), (3)を表しなさい。

- (1) 点 P の座標
(2) 線分 AP と線分 BP の長さ
(3) 三角形 APB の面積

問 3 $\sin 2\theta + 2 \sin \theta = 0$ とする。

- (1) θ の値を求めなさい。
(2) 三角形 APB の内接円の半径と中心の座標を求めなさい。

問題 2 (数 学)

関数 $f(x)$ を $f(x) = -(x-1)^2 + 2$ とおく。 $y = f(x)$ のグラフを x 軸方向に 1 だけ平行移動した放物線を $y = g(x)$ とする。 曲線 $C: y = \left| \frac{1}{2} f(x) \right|$ と放物線 $y = g(x)$ で囲まれた部分の面積を S_1 とする。 また、連立不等式

$$\begin{cases} y \leq 2 \\ y \geq \left| \frac{1}{2} f(x) \right| \\ y \geq g(x) \end{cases}$$

の表す領域の面積を S_2 とする。 次の各問に答えなさい。

問 1 放物線 $y = f(x)$ の $x = t$ における接線の傾きを a 、切片を b とする。

- (1) 放物線 $y = f(x)$ の頂点の座標を求めなさい。
- (2) a, b をそれぞれ t の式で表しなさい。
- (3) b が最小値をとるとき、 a, b, t の値をそれぞれ求めなさい。

問 2 (1) 放物線 $y = g(x)$ の方程式を求めなさい。

- (2) 曲線 C と放物線 $y = g(x)$ のすべての共有点の座標を求めなさい。
- (3) 曲線 C と直線 $y = 2$ のすべての共有点の座標を求めなさい。
- (4) S_1, S_2 の値をそれぞれ求めなさい。

問題 3 (物 理)

図1のように、長さ l [m] の糸の上端(点 O)を固定し、下端に質量 m [kg] の小球をつけた振り子があり、この小球を鉛直面内で左右に振動させる。なお、重力加速度の大きさを g [m/s²] とし、空気抵抗と糸の質量は無視できるものとする。

糸の長さ l に対して振り子の振幅 A [m] が十分に小さいとき、小球の運動は近似的に直線上での往復運動とみなすことができる。このときの振り子の周期 T [s] は、 や によらないことが知られている。

問 1 および に入る語句を答えなさい。

問 2 このときの周期 T を求めなさい。

つぎに、図2のように、最下点の位置にある小球に水平方向へ初速度 v_0 [m/s] を与えたところ、小球は糸が張った状態で点 P を通過した後、点 Q に達した瞬間に糸が緩んだ。なお、点 P における糸と鉛直方向とのなす角は θ_1 [rad] ($0 < \theta_1 \leq \frac{\pi}{2}$) であった。また、点 Q における糸と鉛直方向とのなす角は θ_2 [rad] ($-\frac{\pi}{2} < \theta_2 < \pi$) であった。

問 3 点 P における小球の速さ v_1 [m/s] を求めなさい。

問 4 点 P における糸の張力 S [N] を求めなさい。

問 5 点 Q における小球の速さ v_2 [m/s] を求めなさい。

ここで、図3のように、最下点で小球に与える水平方向の初速度を v_0 から徐々に大きくしていき、初速度が v [m/s] に達すると、小球は糸が張った状態で鉛直面内を一周した。

問 6 このときの初速度 v を l および g を用いて求めなさい。

さらに、図4のように、糸の代わりに質量を無視できる長さ L (m)の棒を用いた。最下点で小球に与える水平方向の初速度を徐々に大きくしていき、 V (m/s)に達すると、小球は鉛直面内を一周した。

問 7 このときの初速度 V を L および g を用いて求めなさい。

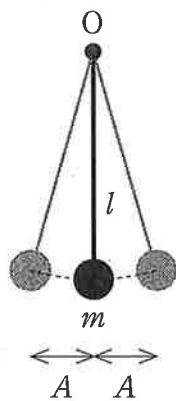


図 1

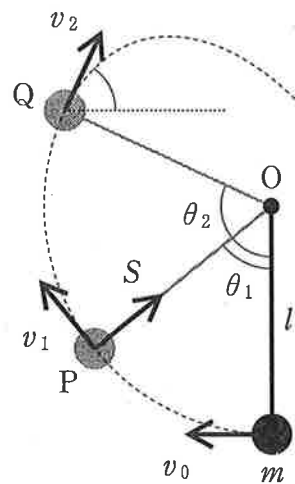


図 2

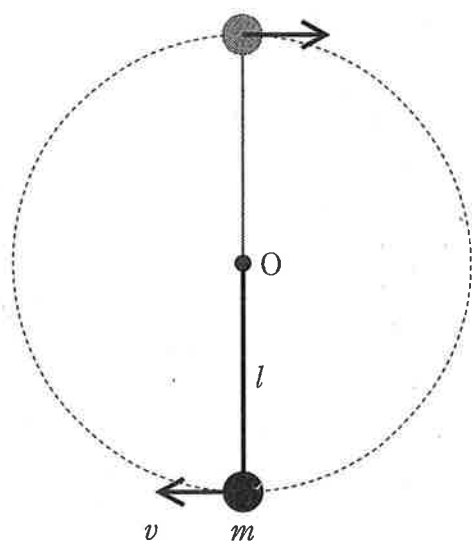


図 3

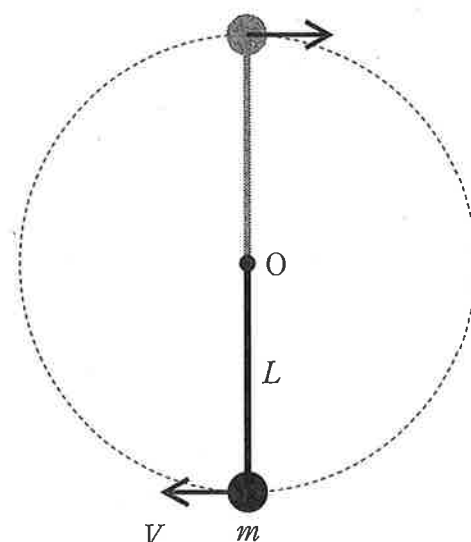


図 4

問題 4 (物 理)

図1のように、空気中に置かれたガラスの上面から、空気中における波長が λ (m)の光(以下、光Lという)を入射角 i ($^{\circ}$)で入射させたところ、反射角は j ($^{\circ}$)、屈折角は r ($^{\circ}$)であった。ガラスおよび空気の絶対屈折率は、それぞれ n および 1 ($n > 1$)とする。

問 1 入射角 i と反射角 j の関係式を示しなさい。

問 2 入射角 i と屈折角 r の関係式を示しなさい。

つぎに、図2のように、このガラスの上面に十分に薄い薄膜を塗布し、薄膜の上面から光Lを垂直に入射させた。薄膜を徐々に厚くしていくと、薄膜がある厚さになったところで反射光が見られなくなった。薄膜の絶対屈折率は、 n' ($n > n' > 1$)とする。

問 3 反射光が見られなくなった理由を説明しなさい。

問 4 光Lの薄膜内における波長 λ' (m)、速さ c' (m/s)、振動数 f' (Hz)を、空気中における波長 λ 、速さ c (m/s)、振動数 f (Hz)を用いて表しなさい。

問 5 反射光が見られなくなったときの薄膜の厚さ d (m)を求めなさい。

さらに、図3のように、このガラスの側面から十分に大きい入射角で光Lを入射させたところ、ガラスから薄膜への屈折光が見られた。ここで、ガラスの側面での入射角を $i_c = 60^{\circ}$ にすると、ガラスから薄膜への屈折光は見られなくなった。このとき、ガラスの側面での屈折角は r_c ($^{\circ}$)であり、 $\cos r_c = \sqrt{\frac{2}{3}}$ であった。

問 6 ガラスから薄膜への屈折光が見られなくなった理由を説明しなさい。

問 7 屈折率 n 、 n' の値をそれぞれ求めなさい。

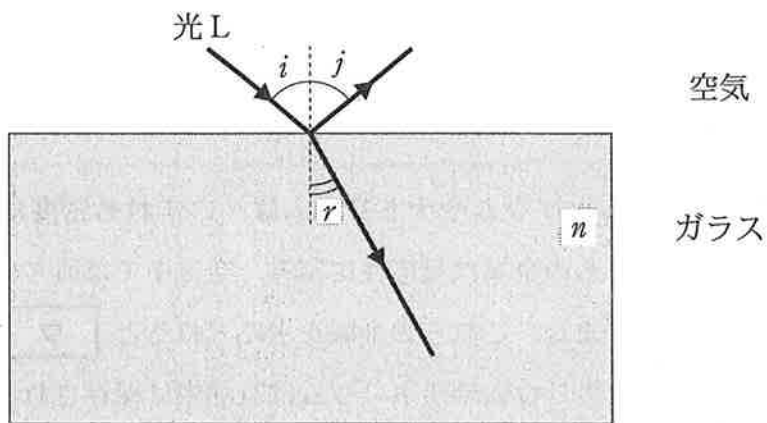


図 1

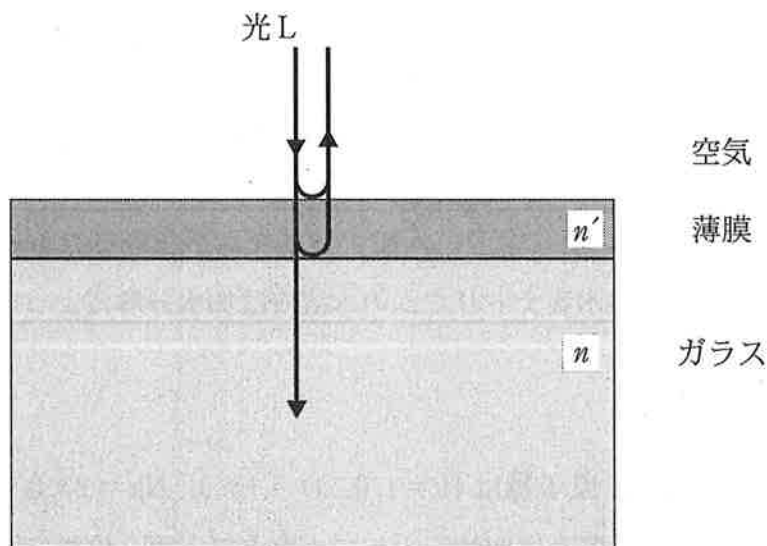


図 2

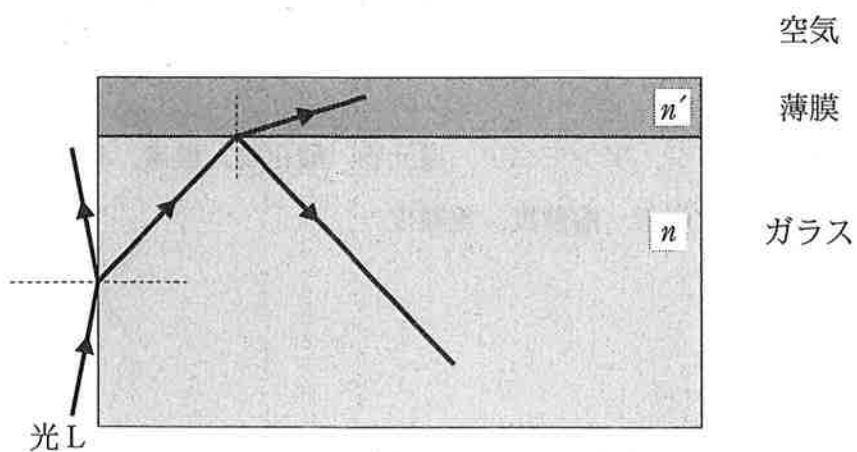


図 3

問題 5 (化 学)

1 族元素であるカリウムやナトリウムは、いずれも密度は 1 g/cm^3 より小さくやわらかい。これらの金属は反応性に富み、空気中では直ちに **ア** と反応して **イ** となる。また、これらの金属を水に入れると **ウ** を発生し塩基性の溶液になる。ゆえにカリウムやナトリウムは石油中に保存される。

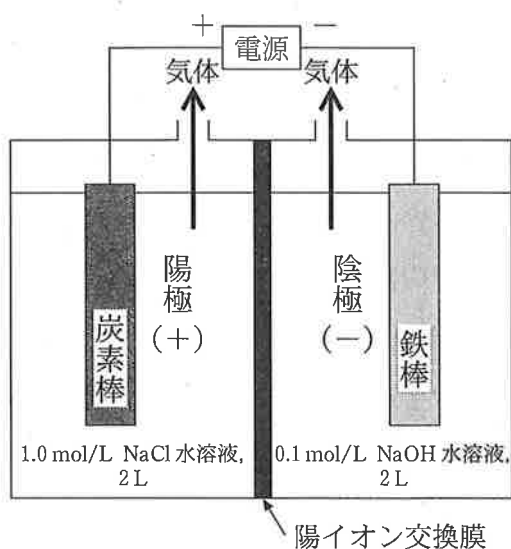
ナトリウム化合物は、海水中の塩化ナトリウムを原料として製造される場合が多い。例えば、セッケンや紙などの製造に多量に使用される水酸化ナトリウムは、工業的には塩化ナトリウム水溶液を電気分解して製造される⁽¹⁾。また、ガラスの原料の炭酸ナトリウムや炭酸水素ナトリウム(重曹)は、塩化ナトリウム水溶液を原料としたソルベー法で製造される⁽²⁾。まず、塩化ナトリウム飽和水溶液に **エ** と **オ** を吹き込むと、**カ** の低い炭酸水素ナトリウムが沈殿する(反応式①)。これを焼くことにより、炭酸ナトリウムが生成される(反応式②)。炭酸ナトリウム並びに炭酸水素ナトリウムの水溶液は加水分解によって水酸化物イオンを生じ塩基性を示す⁽³⁾。

必要があれば、原子量は $\text{H} = 1.0$, $\text{O} = 16.0$, $\text{Na} = 23.0$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{C} = 12.0$ とし、計算問題の答えは四捨五入して小数点以下第 2 位まで求めなさい。また、問題文中の体積の単位記号 L は、リットルを表す。

問 1 上の文中の **ア** ~ **カ** に最も適切なものを次の語句より選び答えなさい。

語句：アルゴン、アンモニア、還元物、酸化物、酸素、重合度、水素、窒素、二酸化炭素、溶解度、電離度

問 2 次の図は下線部(1)の塩化ナトリウム水溶液の電気分解を模式的に示している。陽イオンだけが通過できる陽イオン交換膜の陽極側に 1.0 mol/L の塩化ナトリウム水溶液 2 L を、陰極側に 0.1 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 2 L を入れて電気分解を行ったところ、両側の水槽から合わせて 6.72 L の気体が発生した。次の設問に答えなさい。なお、発生した気体は標準状態(0℃, 1.013×10^5 Pa)として計算しなさい。



- 1) 図に示した陽イオン交換膜が水酸化ナトリウムの製造に必要な理由を説明しなさい。
- 2) 陽極並びに陰極側の電極で生じる反応を電子(e^-)を用いた反応式で答えなさい。また、生じた気体の分子式をそれぞれ答えなさい。
- 3) 電気分解で生じた電子の物質量(モル)と電気分解後の水酸化物イオンの濃度(モル濃度)を答えなさい。考え方がわかるように説明し、途中の計算式も書きなさい。

問 3 下線部(2)について次の設問に答えなさい。

- 1) ソルバー法の反応式①と②を答えなさい。
- 2) 炭酸ナトリウム(無水物)10 kg を製造するためには、塩化ナトリウムが何 kg 必要か答えなさい。考え方がわかるように説明し、途中の計算式も書きなさい。

問 4 下線部(3)について炭酸ナトリウム並びに炭酸水素ナトリウムの水溶液から水酸化物イオンが生じる過程を電離の式で示しなさい。

問 5 炭酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合水溶液がある。それぞれの濃度を
知るために以下の操作を行った。

操作 1 : 上記の混合水溶液 20 mL にフェノールフタレイン(変色域 pH 9 前後)
を指示薬として添加したのち, 0.1 mol/L の塩酸で滴定したところ,
滴定値は 20 mL であった。

操作 2 : 操作 1 の滴定後の混合水溶液にメチルオレンジ(変色域 pH 4 前後)を
指示薬として添加したのち, 0.1 mol/L の塩酸で滴定したところ, 滴
定値は 2 mL であった。

次の設問に答えなさい。

- 1) 操作 1 及び 2 での滴定過程で起きる反応の化学反応式(操作 1 は二つ, 操
作 2 は一つ)を答えなさい。
- 2) 混合水溶液に含まれる炭酸ナトリウム並びに水酸化ナトリウムのモル濃度
を答えなさい。考え方がわかるように説明し, 途中の計算式も書きなさい。

問題 6 (化 学)

分子量が1万を超える化合物を高分子化合物といい、食品や衣料などの原材料として多く用いられている。多くの高分子化合物は小さな構成単位が繰り返し結合した構造をしている。この構成単位となる小さな分子を **A** といい、その分子が次々に結合する反応を **B** という。この反応により生じる高分子化合物を **C** といい、この高分子化合物を構成する繰り返し単位の数を **D** という。高分子化合物は反応条件により個々の分子の **D** にばらつきがあるため分子量は平均分子量を用いて表すことが多い。

(1) 高分子化合物のうち、デンプンやタンパク質など天然に存在するものを天然高分子化合物、ポリエチレンテレフタレートやナイロン66など人工的に合成したものを合成高分子化合物という。ナイロン66は分子内の **E** 結合が分子間で **F** 結合を多数形成するため、強度や耐久性に優れる。合成高分子化合物のうち、熱可塑性樹脂は **G** という反応様式で合成されるものが多く、熱硬化性樹脂は **H** という反応様式で合成されるものが多い。

次の設問に答えなさい。ただし、原子量は $H = 1.0$, $C = 12.0$, $N = 14.0$, $O = 16.0$, $Ag = 108.0$ とし、気体定数は $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$, アボガドロ数は 6.02×10^{23} とする。また、計算問題の答えは有効数字2桁で答えなさい。

問 1 上の空欄 **A** ~ **H** に入る適切な語句を答えなさい。

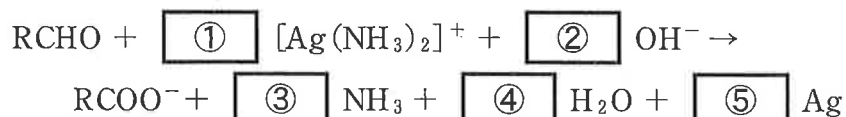
問 2 下線部(1)について、次の問に答えなさい。

10.0 g の高分子化合物を完全に溶かした液体 1.0 L の浸透圧が 27°C で 600 Pa であった。この高分子化合物の平均分子量を求めなさい。考え方がわかるように説明し、答えなさい。

問 3 下線部(2)について、以下の操作を行った。次の問に答えなさい。

操作 1 : デンプン 10 g を含む水溶液に適量の希塩酸を加え、加熱して完全に加水分解した。さらに中和した後、単糖を精製した。

操作 2 : 操作 1 で得た単糖の 1.0 % 水溶液を 10 mL 調製し、十分量のアンモニア性硝酸銀水溶液と反応させると銀が析出した。この反応は一般的に次の反応式で表すことができる。



- 1) 操作 1 で得た単糖の分子式を答えなさい。
- 2) 操作 1 で得た単糖の重量と分子数を求めなさい。考え方がわかるように説明し、答えなさい。
- 3) $\boxed{\text{①}} \sim \boxed{\text{⑤}}$ にあてはまる適切な数字を答えなさい。
- 4) 操作 2 で何 g の銀が析出したか考え方がわかるように説明し、答えなさい。ただし、単糖の水溶液の比重は 1.0 とする。

問 4 下線部(3)のナイロン 66 を合成するため、以下の操作を行った。次の問に答えなさい。

操作 1 : ビーカー中の水 20 mL にヘキサメチレンジアミン $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$ 1 g と水酸化ナトリウム NaOH 0.5 g を溶かし溶液 X とした。

操作 2 : 試験管にヘキサン C_6H_{14} を 10 mL 取り、アジピン酸ジクロリド $\text{ClOC}(\text{CH}_2)_4\text{COCl}$ を 1 mL 加えて溶解し溶液 Y とした。

操作 3 : 溶液 X にガラス棒を伝わらせて溶液 Y を静かに加え、その境界に生じる薄い膜をピンセットでゆっくりと引き上げ試験管に巻き取った後、アセトン CH_3COCH_3 で洗い十分乾燥させると、回収したナイロン 66 の重量は 0.113 g であった。

- 1) ナイロン 66 を合成するために使用した化合物のうち、引火性のため火気に注意し通気の良い場所で取り扱うべきものの名称をすべて答えなさい。
- 2) ナイロン 66 の合成反応を表わす化学反応式を答えなさい。
- 3) 操作 1 で使用したヘキサメチレンジアミンのうち、何%がナイロン 66 の原材料として反応したか考え方がわかるように説明し、答えなさい。

問題 7 (生 物)

動物の有性生殖では、子は親の生殖細胞を介して遺伝情報を受けつぐ。有性生殖における生殖細胞は、**A** と呼ばれ、雌雄それぞれの **B** 細胞からつくられる。精巣内の **B** 細胞からつくられた精原細胞は分裂を繰り返して増殖する。一部の精原細胞がまず **C** 細胞になる。その後、さらなる分裂により **D** 細胞、引き続き分裂して **E** 細胞となり、その後精子へと変化する。この時、1個の **C** 細胞から **F** 個の精子が形成される。一方、卵巣内の **B** 細胞からつくられた卵原細胞は分裂を繰り返して増殖し、まず **G** 細胞、引き続き分裂して **H** 細胞となり、⁽¹⁾ その後の分裂により卵が形成される。⁽²⁾ この過程で、不均等な分裂によって **I** が形成され、多くの動物ではのちにこれは消失する。1個の卵原細胞から **J** 個の卵が形成される。多くの脊椎動物では、**H** 細胞の段階で精子と出会って受精し、受精卵となる。

受精によって生じた1個の受精卵は、分裂を繰り返す。細胞が分裂する際に遺伝情報⁽³⁾は複製され分配されるので、すべての細胞は同じ遺伝情報を持つが、しだいに⁽⁴⁾形やはたらきの異なる細胞へと分化する。さまざまに分化した細胞から組織や器官がつくられ、個体が形成されていく。一方、動物の生体の組織には、分化した細胞をつくる能力をもつ未分化な細胞も含まれており、これは **K** 細胞とよばれている。この **K** 細胞は、以前は特定の細胞にしか分化できないと考えられていたが、近年はほかの細胞にも分化できるものがあることがわかってきた。ある細胞が、さまざまな機能をもつ細胞に分化する能力を、**L** という。この能力をもつ細胞は、再生医療への応用が期待できる。

近年、再生医療への応用が大きく期待される細胞が開発された。この細胞は、⁽⁵⁾分化の進んだ細胞に **M** を導入することによって細胞を **N** 化し、**L** を回復させることで得られ、現在、再生医療への応用に向けた研究が進められている。

問 1 文中の空欄 **A** から **N** に適切な語句を記入しなさい。

問 2 下線部(1)と(2)について、次の問いに答えなさい。

- 1) 下線部(1)と(2)で述べられている細胞分裂の名称をそれぞれ答えなさい。
- 2) 図 1 のグラフは、下線部(1)の細胞分裂における、細胞周期と核あたりの相対的 DNA 量の関係を示す。分裂期(M 期)～間期(娘細胞)における相対的 DNA 量の変化を実線で記入し、グラフを完成させなさい。
- 3) 図 2 のグラフは、下線部(2)の細胞分裂における、細胞周期と核あたりの相対的 DNA 量の関係を示す。分裂期(M 期)～間期(娘細胞)における相対的 DNA 量の変化を実線で記入し、グラフを完成させなさい。
- 4) 図 1 と図 2 の a ~ c の時期の名称を答えなさい。
- 5) 図 1 と図 2 の中で、DNA 量が精子と同じ時期はどれか、次のア～エから選んで記号で答えなさい。

ア. 図 1 の分裂期(M 期)

イ. 図 1 の間期(娘細胞)

ウ. 図 2 の分裂期(M 期)

エ. 図 2 の間期(娘細胞)



図 1

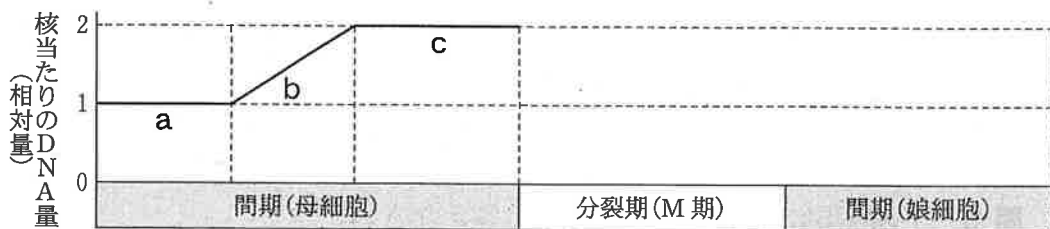


図 2

問 3 下線部(3)に関連し、図 3 はヒトの発生過程の初期段階を模式的に示している。

- 1) 図中の空欄 **O** ~ **Q** に該当する適切な名称を答えなさい。
- 2) **Q** を取り出して人工的に培養することにより、すべての細胞に分化する能力をもつ細胞を作出できる。この細胞の名称を答えなさい。
- 3) 2)で解答した細胞は、様々な組織や器官へ分化させることができることから、再生医療への応用が期待できる。しかし、この方法でつくった組織や器官を移植すると、拒絶反応による問題が起きる可能性が高い。その原因について 40 文字以内で説明しなさい。

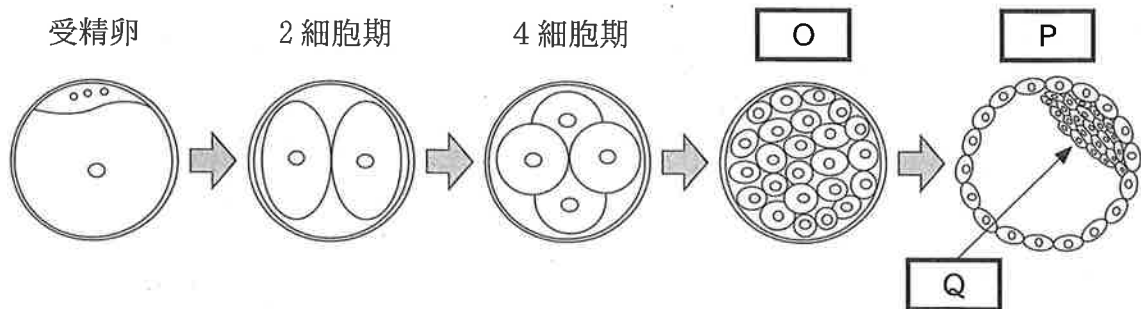


図 3

問 4 下線部(4)について、次の問いに答えなさい。

- 1) この現象はどのような仕組みによるか、40 文字以内で説明しなさい。
- 2) この現象の他に、発生や成長の過程では、細胞が特定の時期に自発的に死ぬことで器官が形成される仕組みもある。このような細胞死を何と呼ぶか答えなさい。
- 3) 2)で解答した細胞死のうち、DNA が断片化し、細胞が縮小して死んでいく細胞死を何と呼ぶか答えなさい。

問 5 下線部(5)について、次の問いに答えなさい。

- 1) この細胞の名称を答えなさい。
- 2) この細胞を用いた再生医療では、拒絶反応が起きない組織や器官を移植できる可能性がある一方で、患者の健康に障害を起こす別の問題が懸念されている。この問題について 40 文字以内で説明しなさい。

問題 8 (生 物)

植物は土壌に根をはって地上部を支えるとともに、土壌中の水分と養分を獲得している。このように土壌は、植物の健全な生育に欠かせない **A** 要因の1つとなっている。森林の土壌には、昆虫などの **B** 動物、**C** などの環形動物や、⁽¹⁾さまざまな微生物が多く生息している。土壌の構造を見てみると、その表面には、植物から供給される落葉や枯れ枝等の分解が始まる落葉層が形成される。落葉層の下は、分解の途中で生じた **D** を多く含む比較的色の黒い層になる。さらにその下は **E** を含まない層となっている。このような土壌の様相は、落葉などが **F** から供給される速度と、それら落葉などが分解される速度によって変化する。赤道に近い高温多雨の地域でみられるバイオームは熱帯多雨林であるが、北海道のような寒冷な地域のバイオームと比べると、⁽²⁾土壌に供給される落葉などの量が多い。この熱帯多雨林では、⁽³⁾樹木が一度伐採されると、その後森林が回復しにくくなる⁽⁴⁾ことが知られている。森林はその遷移の過程で **E** を蓄積するが、伐採などで森林が破壊されると、⁽⁴⁾土壌や樹木の体などに蓄えられていた **E** の分解が促進され、**G** や二酸化炭素が森林生態系の外部に放出される。

問 1 **A** ~ **G** に、次の語句から最も適切なものを選んで記号で答えなさい。ただし、同じ語句を複数回用いてはならない。

- | | | | |
|---------|--------|---------|---------|
| ア) 母 岩 | イ) 有機物 | ウ) 気 候 | エ) 酸 素 |
| オ) 節 足 | カ) 草 食 | キ) 無機物 | ク) 生 物 |
| ケ) ミミズ | コ) 肥 料 | サ) 栄養塩類 | シ) トビムシ |
| ス) 植 生 | セ) 環 境 | ソ) クマムシ | タ) 腐 植 |
| チ) アメーバ | ツ) 原 生 | テ) 水 分 | |

問 2 下線部(1)に関して、次の問に答えなさい。

- 1) 森林の土壌から落葉とワラジムシを採取し、水を十分に含ませた脱脂綿を入れた清潔なペトリ皿に移し、室温条件の薄暗い場所に置いた。十数日後に観察すると、落葉の一部はワラジムシに食べられており、ペトリ皿の中にワラジムシの脱皮後のぬけがらや死亡個体はなかった。この際に、残った落葉とワラジムシの糞の重さの合計は、ペトリ皿に入れる直前の落葉の重さよりも軽くなっていた。その主な理由を、下の5つの語句をすべて用いて100文字以内で説明しなさい。ただし、重さの測定の際、落葉や糞に含まれる水分の重さは無視できる程度だったと仮定する。なお、これらの語句は繰り返し用いてもかまわない。

〔呼吸、体、炭水化物、ATP、ワラジムシ〕

- 2) 1)の実験とは別に、森林の土壌から採取した落葉だけをペトリ皿の中に入れて、水分条件を維持してより長期間置いた。その間、肉眼で観察出来る動物は、ワラジムシを含めてまったく存在しなかったにもかかわらず、このペトリ皿の中の落葉の重さは減少した。この減少に関わった生物について説明した次の文章の ~ に適切な語句を入れて完成させなさい。

この落葉の重さの減少には、主に、 生物である細菌と、真核生物である が関わったと考えられる。このうち 生物には細菌の他に、極限環境に生息するメタン菌や超好熱菌なども含まれ、これらの生物は と呼ばれる。一方、 は、以前は植物の仲間とされたが、現在では植物よりも動物に近い系統群であるとされている。実際、植物は光合成を行う 栄養生物であるが、 は他の生物の生産物を分解して栄養分を得る、 栄養生物である。また、 は、その多くが多細胞生物であり、 と呼ばれる構造で体が形成されており、森林の落葉や枯死木の分解に関わることが知られ、シイタケなどの大型の子実体(きのこ)を作るものは、 類に分類される。なお、細菌、 , および真核生物の3つは、生物の3 と呼ばれている。

問 3 下線部(2)に関して、次の文章の **P** ~ **T** に適切な語句を入れて完成させなさい。

日本では **P** が十分であるため、一部の高山、海岸地帯、湿地帯などを除き、極相のバイオームは **Q** になる。このバイオームはその相観に基づいてさらに細かく分かれる。たとえば、帯広畜産大学のある帯広市の平野部のバイオームは、ミズナラやカシワを中心にした **R** 林で、その近隣の山地のバイオームは、トドマツやエゾマツを中心にした **S** 林となる。このような標高の違いに伴うバイオームの分布を決めるおもな限定要因は、**T** である。

問 4 下線部(3)に関して、次の文につづけて、「分解速度」と「降雨」の2つの語句を用いて、その理由を70文字以内で説明しなさい。なお、これらの語句は繰り返し用いてもかまわない。

「熱帯多雨林は落葉などの供給量も多いが、その反面」

問 5 下線部(4)に関して、次の図1はある森林の年齢とともに変化する「総生産量」、「呼吸量」、および「現存量」の変化を、模式的に示したグラフである。

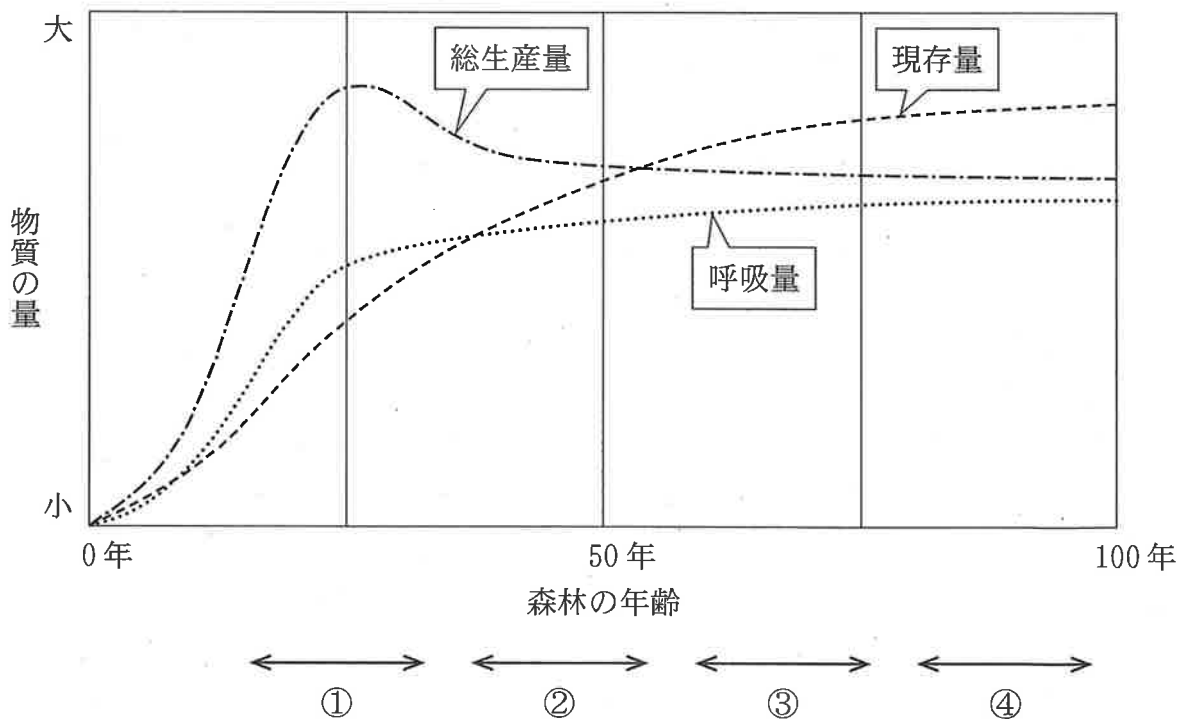
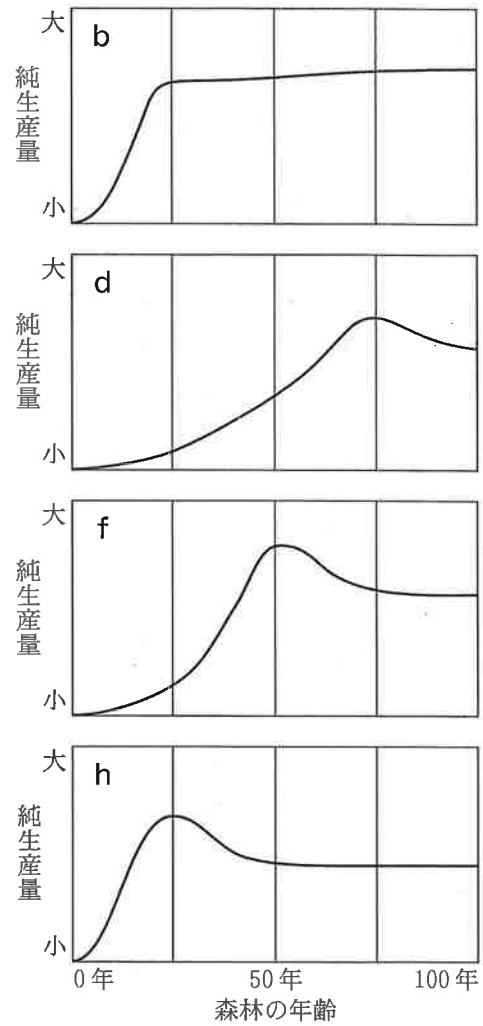
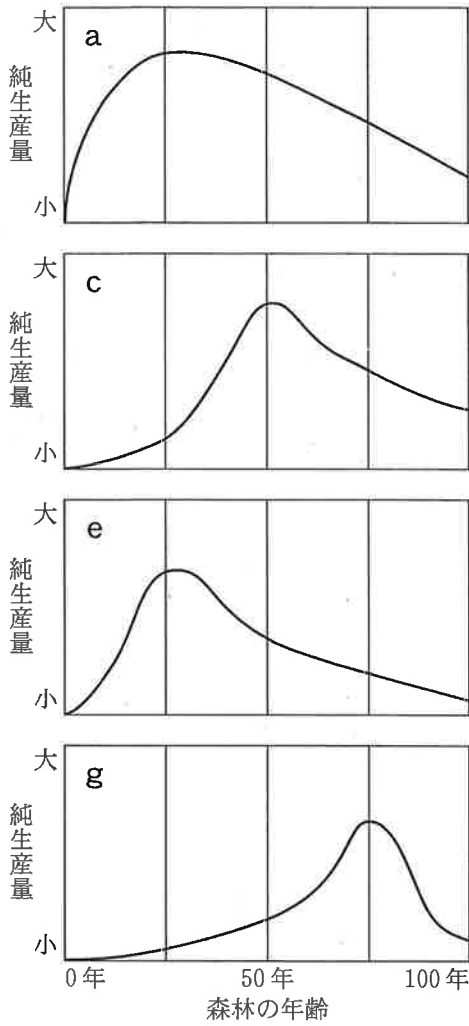


図 1

1) 図1に示された森林の純生産量の、森林の年齢による変化を表すグラフとして適切なものを、次のa～hから1つ選び、記号で答えなさい。



2) 大気中の二酸化炭素の増加を抑制するために、森林の二酸化炭素吸収能の活用を目的とした植林などが、近年行われることがある。この際、二酸化炭素の吸収が最も期待できるのは、森林の年齢のどの時期であるかについて説明した次の文章の ~ に適切な語句、または記号を入れて完成させなさい。

一般に、森林の純生産量から、 者による被食量と、 量を差し引いたものが、その森林の 量となり、この 量の大きい時期が、二酸化炭素の吸収効率の い時期と考えられる。そのため、図1のグラフの森林では、その年齢が25年頃から被食量と 量がほぼ一定であると仮定するならば、二酸化炭素の吸収が最も期待できるのは、図1の下部にある①~④のうちの、 の時期である。

問題 9 (英 語)

Read the text and answer the following questions.

著作権の関係上、公開できません。

著作権の関係上，公開できません。

Modified from <https://elifesciences.org/articles/0073/#digest>

Questions

1. Put in the correct order the words in the underlined part (1).
2. What percentage does the underlined expression (2) mean? Fill in the blank on the answer sheet with one number. Do not spell the word.
3. What is the most suitable word for blank (3)? Answer in one word.
4. Fill in the blanks of the underlined sentences (4) with the following words.
caused / originated / remained / related
5. What is the most suitable word for blank (5)? Choose from the following.
towards / onwards / upwards / inwards
6. Put in the correct order the words in the underlined part (6).
7. What is the most suitable word for blank (7)? Choose from the following.
such / which / that / whose
8. What is the most suitable word for blank (8)?
9. What is the most suitable word for blank (9)? Choose from the following.
for / in / as / with

10. Circle the letter T on the answer sheet for true statements. Circle the letter F for false statements.

- A. Researchers have recorded the genomes of 26 historical and modern types of potato and tomato plants.
- B. One million people had to leave Ireland on the occasion of the Famine.
- C. HERB-1 caused the Famine, but it does not have a close relation with US-1.
- D. The microorganism that caused the potato disease in the 1840s led to the extreme scarcity of food in North America in 1845.

問題10 (英 語)

Read the text and answer the following questions.

著作権の関係上、公開できません。

著作権の関係上，公開できません。

Modified from an article at naturalnews.com (2016/8/28)

Questions

1. Change the underlined word (1) into the correct form.
2. Change the underlined word (2) into the correct form.
3. Put in the correct order the words in the underlined part (3).
4. What is the subject of the underlined phrase (4)? Choose from the following.
crop failures / the states / drastic declines / recent years
5. What is the most suitable word for blank (5)? Choose from the following.
chemicals / honeybees / seeds / insects
6. Fill in the blanks of the underlined sentence (6) with the following words.
behavior / nerve / result / loss
7. Put in the correct order the words in the underlined part (7).
8. What is the most suitable word for blank (8)? Choose from the following.
not / don't / shouldn't / wouldn't
9. Fill in the blanks of the underlined sentence (9) with the following words.
man / animals / plants / pollination

10. Circle the letter T on the answer sheet for true statements. Circle the letter F for false statements.

- A. Honeybees are pollinating more than \$15 billion worth of food crops every year in America.
- B. Dr. Einstein mentioned that man would be able to live only four years if the bee became extinct on the Earth.
- C. Many cities have reduced the use of neonicotinoids on landscapes, and they are not commonly used in commercial agriculture now.
- D. Neonics seriously damage the central nervous system of insects, but it is not fatal.