

物理 (全2の2)

- (3) 状態Bにおける気体の温度は初期状態の温度の何倍か。
- (4) 状態Bから状態Cとなるまでに気体が吸収した熱量はいくらか。
- (5) 状態Dにおける気体の温度は初期状態の温度の何倍か。
- (6) 一つのサイクルで気体が外部にする仕事は、状態Eから状態Bを経て状態Bに変化するときに気体が吸収する熱量の何倍か。
- (7) 状態Bにおける気体の圧力が初期状態の圧力の3倍で、状態Dにおける気体の温度が状態Eにおける気体の温度の3倍のとき、熱効率はいくらか。要約分数で答えよ。
- (8)  $k = 2.4$ のとき、サイクルの熱効率を $\eta$ とするとためには、 $ah_0$ が $bh_0$ の何倍となるようにストッパーをつけなければならないか。

3 真空中の空間を考える。紙面内に $x$ 軸、 $y$ 軸をとる。紙面に垂直に裏向きに $z$ 軸をとる。 $y \geq 0$ の領域を領域1、 $y < 0$ の領域を領域2とする。領域1には、磁束密度の大きさが $B$ の一定な磁場が $z$ 軸の正の向きにかけられている。領域2の $y$ 軸上の点Pにはイオン源がある。点Pで発生したイオン(荷電粒子)のうち、原点Oから $y$ 軸に沿って領域1に入射したイオンのみを $x$ 軸上正の位置にある点Qで検出できるものとする。電気量や質量の異なるイオンを同じ点Qで検出するために領域2に電場や磁場を生じさせ、原点Oを通るイオンの速さを制御することを考えよう。ただし、重力による影響はないものとする。また、イオンは領域1から領域2へ移動することはないものとする。

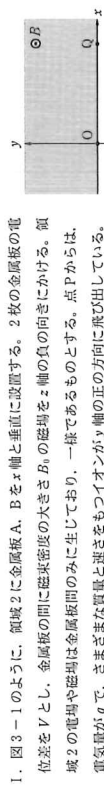


図 3-1

- 1. 図3-1のように、領域2に金属板A、Bを $x$ 軸と垂直に設置する。2枚の金属板の電位差を $V$ とし、金属板の間に磁束密度の大きさを $B_0$ の磁場を $z$ 軸の負の向きにかけ、領域2の電場や磁場は金属板間のみを生じており、一律であるものとする。点Pからは、電気量が $q$ で、さまざまな質量と速さをもちイオンが $y$ 軸に沿って運動したイオンのみが原点Oに到達できるものとする。原点Oを通過して点Qで検出されるイオンについて、以下の問いに答えよ。
- (1) 点Qで検出されるイオンは正電荷か、負電荷が答えよ。
- (2) 2枚の金属板の距離が $L$ のときに金属板間でイオンが電場から受ける力の大きさをいくらか。
- (3) 金属板A、Bのうち電位が高いのはどちらか。
- (4) 2枚の金属板の距離が $L$ のときに、イオンが原点Oを通過する速さはいくらか。
- (5) 2枚の金属板の距離が $L$ のときにイオン1、が点Qで検出される。イオン1の2倍の質量のイオン1を点Qで検出するためには、2枚の金属板の距離をいくかにすればよいか。
- (6) 質量に対する電気量の比を比電荷という。点Qの $x$ 座標を $x_0$ とすると、2枚の金属板の距離が $L$ のときに検出されるイオンの比電荷はいくらか。

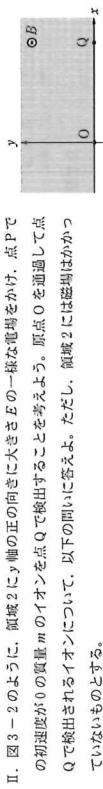


図 3-2

- II. 図3-2のように、領域2に $y$ 軸の正の向きに大きさ $E$ の一定な電場をかけ、点Pでの初速度が0の質量 $m$ のイオンを点Qで検出することを考えよう。原点Oを通過して点Qで検出されるイオンについて、以下の問いに答えよ。ただし、領域2には磁場はかけられていないものとする。
- (7) 点Pの $y$ 座標が $-d$ のとき、電気量 $q$ のイオンが原点Oを通過する速さはいくらか。
- (8) 電気量 $q$ のイオンが点Qで検出されるとき、質量が同じで電気量が $4q$ のイオンを同じ点Qで検出するためには、点Pの $y$ 座標を電気量 $q$ のイオンのときの何倍にすればよいか。
- (9) 点Pの $y$ 座標が $-d$ のとき、電気量 $q$ のイオンが点Qで検出された。このイオンが点Pから原点Oに移動するのにかかる時間は、原点Oから点Qに移動するのにかかる時間の何倍か。

物理 (全2の1)

ある小間のみで定義される物理量の記号を他の小間の解答で用いないこと、温度は絶対温度とする。

1 水平な床の上に、ばね定数 $k$ のばねはばねが置かれていて、ばねの一端には軽い板がつけられている。ばねと同一直線上の少し離れたところに質量 $m$ の小球Aがあり、この小球Aをばねに向かって速さ $v$ で滑らせたところ、板と小球Aは衝突した。ばねの自然の長さより十分に長く、空気の抵抗や、小球Aと床の間の摩擦は無視できるものとする。また、小球Aとばねの運動方向は同一直線上に限られる。

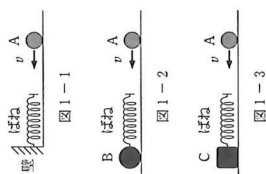


図 1-1

図 1-2

図 1-3

- 1. 図1-1のように、ばねが弾に繋がれている場合を考える。
- (1) ばねは自然の長さから最大でどれだけ縮むか。
- II. 図1-2のように、ばねが質量 $M$ の小球Bにつながれている場合を考える。はじめ小球Bは静止しており、小球Bと床の間の摩擦は無視できるものとする。
- (2) ばねが最も縮んだとき、小球Aから見た小球Bの速さはいくらか。
- (3) ばねが最も縮んだとき、床から見た小球Aの速さはいくらか。
- (4) ばねは自然の長さから最大でどれだけ縮むか。
- III. 図1-3のように、ばねが質量 $2M$ の小物体Cにつながれている場合を考える。はじめ小物体Cは静止しており、小物体Cと床の間の動摩擦係数を $\mu$ とする。小球Aを滑らせる速さが $V_1$ 以下では小物体Cは動かなかった。 $v$ の値が $V_1$ より大きい場合には小物体Cは移動する。なお、重力加速度の大きさを $g$ とする。
- (5)  $v$ が $V_1$ より小さいある速さの場合に、小物体Cがばねから受ける力の大きさは最大でいくらか。
- (6) 小物体Cと床の間の静止摩擦係数はいくらか。
- (7)  $v > V_1$ の場合に、小物体Cは距離 $L$ だけ動いた後に静止した。摩擦係数が小物体Cにした仕事はいくらか。
- (8)  $v > V_1$ の場合に、小物体Cは動いた後に静止し、その後小球Aは $\frac{v}{2}$ の速さでばねから離れていった。小物体Cの動いた距離はいくらか。

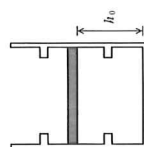


図 2

- 2 図2のように、なめらかに動く軽いピストンが取り付けられた断面積 $S$ のシリンダーが大気圧 $p_0$ の大気中にある。シリンダー内には、単原子分子理想気体が質量 $m$ だけ閉じ込められている。気体定数を $R$ とする。ピストンの動く範囲はシリンダーに取り付けられた上下のストッパーによって制限されている。気体の閉じ込められている領域の高さをピストンの高さと呼ぶ。はじめピストンは上下のストッパーの間にあり、このときのピストンの高さを $h_0$ とする。ピストンが下のストッパーについたときのピストンの高さは $ah_0$ 、上のストッパーについたときのピストンの高さは $bh_0$ である。ここで $a, b$ は $0 < a < b < 1$ の定数である。シリンダー内の気体の圧力増し場所によらずに一律であるとし、大気圧の変化や大気温度変化は無視できるものとする。ピストンとシリンダー、ストッパーからなる容器は熱を通し、その熱容量は無視できるものとする。
- はじめ、シリンダー内の気体の圧力は $a$ 大気圧と等しく、温度も大気温度と等しい。これを初期状態とする。ピストンはおもりをのせると下のストッパーについた。十分に時間がたつたときを状態Aとする。状態Aから気体を加熱すると、圧力が初期状態の $b$ 倍になったときピストンは静かに上昇を始めた。ピストンが動き始めたときを状態Bとする。加熱を続け、ピストンが上のストッパーについた瞬間を状態Cとする。ピストンが上のストッパーについた瞬間に、加熱をやめておもりをおろし、気体の冷却を始めた。しばらくするとピストンは静かに下降を始めた。下がり始めた瞬間を状態Dとする。冷却を続けるとピストンは下のストッパーにつき、ついたとき再び同じおもりをのせ冷却をやめる。これを状態Eとする。十分に時間がたつと状態Aに戻った。状態B、C、D、Eを経て状態Aに戻る過程を一つのサイクルとして繰り返す。状態Aになる過程以外では、気体と大気や容器の間での熱の移動は無視できるものとする。
- (1) 状態Aにおける気体の温度はいくらか。
- (2) 状態Aで下のストッパーにピストンが接するためには、おもりの質量はある値以上でなければならぬ。その値はいくらか。重力加速度の大きさを $g$ とする。

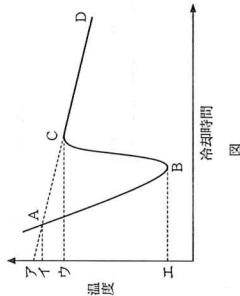
全問をおして、必要があれば次の原子量を用いよ。H = 1.0, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, Al = 27, Cl = 35.5,

Ca = 40

1 以下の問いに答えよ。

- (1) エタノール 1.3 mol に含まれる水素原子は何個か。有効数字 2 桁で求めよ。
- (2) 極性の有無によらず、すべての分子間にはたらく弱い引力を何というか。
- (3) 「物質が化合や分解しても、その前後で物質全体の質量の和は変わらない」という化学の基本法則を発見したのは誰か。
- (4) あるタンパク質水溶液に濃い水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱した後、酢酸銅水溶液を加えると黒色沈殿が生じた。この反応で検出された元素は何か。元素記号で答えよ。
- (5) 2 組の非共有電子対が存在する分子を以下から選び、その電子式を答えよ。  
アンモニア、シアニ化水素、二酸化炭素、メタン、酸化水素

2 水 100 g に塩化カルシウム二水和物 8.17 g を溶かしてつづくった溶液をゆっくり冷却しながら温度を精密に測定したところ、温度変化は図に示すような曲線になった。以下の問いに答えよ。ただし、水のモル凝固点降下を 1.85 K・kg/mol とし、塩化カルシウムは水溶液中で完全に電離しているとする。



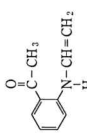
- (1) 図の AB 間の状態は何と呼ばれるか答えよ。
- (2) 凝固はどこから始まるか。図の A~D から選べ。
- (3) 凝固点は図の A~E のうちどれか。記号で答えよ。
- (4) 図の CD 間でグラフが右下がりになっている理由を説明せよ。
- (5) この塩化カルシウム水溶液の質量モル濃度は何 mol/kg か。有効数字 3 桁で求めよ。
- (6) この塩化カルシウム水溶液の凝固点降下度  $\Delta t$  は何 K か。有効数字 3 桁で求めよ。
- (7) 200 g の水に 0.585 g の塩化ナトリウムを溶かした水溶液の凝固点は何度か。また、この塩化ナトリウム水溶液を  $-0.200^\circ\text{C}$  まで冷却したとき、生じた氷は何 g か。それぞれ有効数字 3 桁で求めよ。ただし、塩化ナトリウムは水溶液中で完全に電離しているとする。
- (8) ある不揮発性の非電解質 39 g を 1.0 kg の水に溶かした溶液の凝固点を測定すると、質量モル濃度 0.10 mol/kg の塩化ナトリウム水溶液の凝固点と一致した。この非電解質の分子量を整数で答えよ。また、この非電解質の成分元素の質量百分率が炭素 40.0%、水素 6.7%、酸素 53.3% のとき、この非電解質の分子式を答えよ。

3 アルミニウムは地殻中では (ア) と (イ) に次いで多く存在する元素で、身近に使われている金属である。工業的には、まず、原料鉱石の (ウ) を処理して純粋な酸化アルミニウムとする。さらに、約 1000°C で加熱して融解した水晶石による酸化アルミニウムを溶かし、炭素電極を用いて電気分解すると、融解状態のアルミニウムの単体が得られる。このような方法は溶融塩電解と呼ばれる。アルミニウム粉末と酸化鉄(III)の混合物に点火すると、融解した鉄の単体が得られる。この反応はテルミット反応と呼ばれる。鉄道のレールの溶接などに利用されている。アルミニウムの単体は、酸の水溶液にも、強塩基の水溶液にも、(エ) を発生して溶解する。このように、酸の水溶液とも強塩基の水溶液とも反応して、それぞれ塩をつくるような金属を (オ) という。ミョウバン  $\text{AlK}(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  の水溶液には、2 種類の塩 (カ) と (キ) の混合水溶液と同じ種類のイオンが含まれている。このように 2 種類以上の塩から構成される化合物で、水に溶けると個々の塩の成分イオンに電離するものは (ク) と呼ばれる。単体のアルミニウムは種々の金属と合金を作る。航空機の機体などに利用されるジュラルミンは、主成分として約 95% のアルミニウムと約 4% の (ケ) を含む合金である。また、酸化アルミニウムなどの高純度原料を用いて、組成や構造などを精密に制御して焼き固めたものは (コ) と呼ばれ、先端産業や医療分野で利用されている。以下の問いに答えよ。

- (1) (ア)~(コ) に当てはまる適切な語句を答えよ。
- (2) 下線部(a)の電解において、1.0 kg の単体のアルミニウムを得るために必要な電気量は何 C か。有効数字 2 桁で答えよ。ただし、ファラデー定数  $F = 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$  とする。
- (3) アルミニウムは、その塩の水溶液を電気分解しても得られないため、溶融塩電解で製造されている。その理由を答えよ。
- (4) 下線部(b)の化学反応式を記せ。またこの反応におけるアルミニウムの働きを 2 つ述べよ。

4 ニトロロベンゼンに濃塩酸と鉄を加えて穏やかに加熱すると、化合物 A の塩酸塩ができる。化合物 A の塩酸塩に水酸化ナトリウム水溶液を加えると化合物 A が遊離する。化合物 A に無水酢酸を作用させると生じる化合物 B は、かつては解熱薬として用いられていた。現在、解熱鎮痛薬として使われている化合物 C は、*para*-アミノフェノールと無水酢酸の反応で合成される。一方、サリチル酸に無水酢酸と亜硝酸を作用させて得られる化合物 D も、解熱鎮痛薬として使われる。また、サリチル酸にメタノールと少量の濃硫酸を加えて加熱すると、消臭鎮痛薬として有用な化合物 E が生成する。以下の問いに答えよ。ただし、構造式は例にならって書くこと。

構造式の例



- (1) 化合物 B, E は何か。名称を答えよ。
- (2) 化合物 C は何か。構造式を答えよ。
- (3) サリチル酸(ナトリウム水溶液に二酸化炭素を通じたときに生じる芳香族化合物)は何か。構造式を答えよ。
- (4) 化合物 A~E のうち、塩化鉄(III)水溶液との反応で赤紫色を呈するのはどれか。該当するすべての化合物を A~E の記号で答えよ。
- (5) 化合物 A~E のすべてを混合したジエチルエーテル溶液がある。これに炭酸水素ナトリウム水溶液を加え、よく振り混ぜてから静置したとき、水層に移るのはどれか。該当するすべての化合物を A~E の記号で答えよ。
- (6) 下線部(a)における鉄の役割は何か。
- (7) 下線部(b)の反応の化学反応式を構造式を用いて答えよ。
- (8) 下線部(c)について、メタノールと反応するサリチル酸の官能基は何か。名称を答えよ。
- (9) 下線部(d)の反応で、サリチル酸 2.9 g とメタノール 4.8 g から化合物 E は何 g 得られるか。有効数字 2 桁で答えよ。

生 物 (全3の1)

1 細胞膜や細胞内に存在する分子は均一ではなく、偏りをもって存在している。これを細胞の極性とよぶ。図1に示すように上皮細胞は「ある細胞間接着A」によって細胞の頂端部と側底部が明確に区分されており、頂端部と側底部では細胞膜の形態や機能が異なるだけでなく、存在する膜タンパク質も異なる。例えばグルコース輸送に関わるタンパク質には、グルコース輸送体(GLUT)とナトリウム・グルコース共輸送体(SGLT)の2種類があり、小腸の上皮細胞ではSGLTは細胞の頂端部側(管腔側)に、GLUTは細胞の側底部側(血管側)に局在している。このような偏りにどのような意義があるのだろうか。

食直後は小腸管内のグルコース濃度が細胞内よりも高いために、細胞の頂端部側から濃度勾配にしたがってグルコースを細胞内に取り込む(1)が可能である。取り込まれたグルコースは側底部側にあるGLUTを通り、隣接する毛細血管へと輸送される。しかしこの(1)のしくみだけでは、小腸管内のグルコース濃度が低い時には逆に上皮細胞からグルコースが管腔側へ流出してしまう。SGLTはグルコースとNa<sup>+</sup>を同時に同方向に膜を通して共輸送する輸送体で、細胞内のNa<sup>+</sup>濃度が低ければ、Na<sup>+</sup>を取り込むと同時にグルコースを細胞内に取り込むことが可能である。すなわち、「ある膜タンパク質B」が常に細胞内のNa<sup>+</sup>濃度を細胞外よりも低く保っているために、濃度勾配に逆らってグルコースを上皮細胞内に取り込む(2)が可能となっている。SGLT自身は輸送の際にはエネルギーを使わないが、「ある膜タンパク質B」による細胞内Na<sup>+</sup>濃度の維持にエネルギーが投入されるので、グルコースの取り込みは二次性(2)ともよばれる。

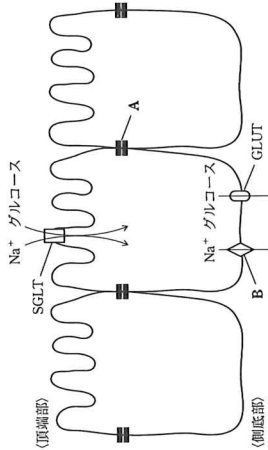


図1

- 問1 上の文中の(1)、(2)に当てはまる適切な語句を答えなさい。
- 問2 上の文中、および図1に示された「ある細胞間接着A」の名称を答えなさい。また、図1に示すような上皮細胞では、膜タンパク質は「ある細胞間接着A」を超えて細胞膜上を移動することはできない。では、膜タンパク質はどのようにして頂端部や側底部に局在できるよくなっているか、そのしくみを50字以内で答えなさい。
- 問3 SGLTは小腸以外にもグルコース吸収に関与している。その臓器とは何か、答えなさい。
- 問4 あるホルモンは筋肉細胞において、GLUTの細胞膜上への局在を誘導することで細胞へのグルコースの取り込みを促進する。そのホルモンとは何か、答えなさい。
- 問5 上の文中、および図1に示された「ある膜タンパク質B」の名称を答えなさい。また、この「膜タンパク質B」の本来の働きは「○○○」の調節である。「○○○」に当てはまる漢字3文字を答えなさい。

生 物 (全3の2)

2 骨格筋は、多数の(1)とよばれる細胞が多量集まったもので、両端に腱があり、骨と連結している。(1)の中には多数の(2)が束になって詰まっている。中枢神経系からの骨格筋の収縮を促す指令は、(3)として運動ニューロンの(4)を伝導する。(4)は途中で分岐し、その神経終末は複数の(1)と(5)を形成する。(5)では、運動ニューロンの神経終末から放出された(6)とよばれる神経伝達物質が(1)の受容体に結合することで、興奮性(5)後電位(EFPSP)が生じる。EFPSPがある閾値を超えると、(1)で(3)が発生する。この(3)が引き起こす(7)からの(8)放出が引き金となり骨格筋の収縮が起こる。

- 問1 上の文中の(1)~(8)に当てはまる適切な語句を答えなさい。
- 問2 骨格筋の収縮を促す指令の伝達にはイオンチャネルとよばれるタンパク質を介したイオンの移動が関与する。次の(A)~(D)の中からイオンチャネルについて正しい記述を全て選び、記号で答えなさい。

- (A) 細胞膜や細胞小器官の膜を貫通するタンパク質である。  
 (B) ATP分解酵素活性をもつ。  
 (C) 特定のイオンを高濃度側から低濃度側に通過させる。  
 (D) 特定のイオンを低濃度側から高濃度側に通過させる。
- 問3 次の(ア)~(イ)の現象に主に関与するイオンチャネルのはたらきを選択肢(A)~(E)の中から選び、記号で答えなさい。
- (ア) 運動ニューロンの興奮  
 (イ) 運動ニューロンの神経終末からの神経伝達物質の放出

【選択肢】

- (A) 膜電位の変化により開き、Ca<sup>2+</sup>を細胞内に流入させる。  
 (B) 膜電位の変化により開き、Na<sup>+</sup>を細胞内に流入させる。  
 (C) 膜電位の変化により開き、K<sup>+</sup>を細胞内に流入させる。  
 (D) 神経伝達物質の結合により開き、Na<sup>+</sup>を細胞内に流入させる。  
 (E) 神経伝達物質の結合により開き、K<sup>+</sup>を細胞内に流入させる。
- 問4 次の(A)~(E)の記述のうち、神経伝達物質について正しい記述を全て選び、記号で答えなさい。
- (A) 神経伝達物質としてはたらくアミノ酸が存在する。  
 (B) 神経伝達物質が結合する受容体は全てイオンチャネルとしてはたらく。  
 (C) 小胞に包まれた状態で存在し、エキソサイトシスにより放出される。  
 (D) 放出された神経伝達物質は細胞により希釈されるため、分解酵素などのはたらきによって積極的に除去されることはない。
- 問5 骨格筋の収縮において(7)から放出された(8)が結合するタンパク質の名称を次の(A)~(E)から選び、記号で答えなさい。

- (A) アクチン (B) ミオシン (C) ATPアーゼ (D) トロポニン (E) トロポミオシン

3 肝臓は、成人では約( 1 )kgにも達する臓器であり、腹部に存在する。肝臓には肝動脈と肝門脈からの血液が流れ込んでいる。肝臓組織は大きさ1mmほどの( 2 )束の肝小葉とよばれる基本単位からなり、肝小葉は約50万個の肝細胞からできている。肝小葉では、周囲の肝動脈や肝門脈からの血液が内側(中心)に向かって流れ、中心静脈に集まって、肝静脈を経て、( 3 )に流入し、肝臓の真上にある( 4 )脈を貫通し、心臓の( 5 )に流入する。

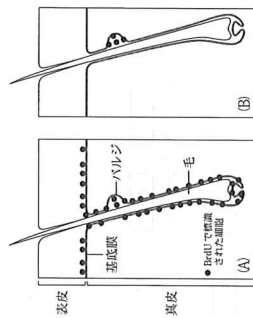
肝小葉の肝細胞の間には胆細管があり、肝細胞で作られた胆汁が流れ、肝小葉の外側にある胆管につながる。胆汁は、肝臓を出て、胆のうに一時的に貯留され、状況に応じて( 6 )へ流入する。

- 問 1 上の文中の( 1 )～( 6 )に当てはまる適切な語句を答えなさい。
- 問 2 肝臓は主に腹部のどこに位置するか、以下のa)～d)の中から選び、記号で答えなさい。
- (a) 右上腹部 (b) 左上腹部 (c) 右下腹部 (d) 左下腹部
- 問 3 心臓から出る血液の約何分の1が肝臓に流れ込むか答えなさい。
- 問 4 肝臓に入る2種類の血管、肝動脈と肝門脈の血流量はどちらが多いか答えなさい。
- 問 5 肝臓から出る肝動脈、肝門脈、肝静脈のうち、酸素を最も多く含む血液が流れるのはどれか答えなさい。
- 問 6 肝門脈に血流を流入させる臓器のうち、消化管を除いた臓器で正しい組み合わせを以下のa)～e)の中から選び、記号で答えなさい。

- (a) 肝臓、脾臓 (b) 心臓、腎臓 (c) 膀胱、膵臓 (d) 胃腸、肝臓 (e) 脾臓、肺臓
- 問 7 胆汁を運ぶ出す胆管は、肝門脈と肝静脈のどちらの近くから肝臓を出るか答えなさい。
- 問 8 肝臓がんは、肝門脈に血流を流入させる臓器からがん細胞が血流を介して転移してくることも多いが、肝臓がんの細胞が血流を介して転移する先として、肝臓以外でもっとも可能性が高いと考えられる臓器を一つ答えなさい。

4 哺乳類のさまざまな組織には体性幹細胞(組織幹細胞)が存在する。胚盤胞の内細胞塊から人工的に作られる幹細胞である細胞の一例として、ヒトの成人の骨髄には造血幹細胞が存在しており、血液中を流れる全ての種類の血球が造血幹細胞から分化して生じることが知られている。その他の体性幹細胞として、表皮や毛髪などを作り出す毛包幹細胞が図2中のバルジとよばれる領域に存在する。マウスに<sup>125</sup>I-チミンと同様の挙動をしめすBrdU(ブロードオキシリジン)を3日間わたって投与したところ、BrdUで標識された細胞が図2(a)のように分布することがわかった。BrdUを3日間投与した後、BrdUを投与せずに8週間待ってから、BrdUで標識された細胞の存在を調べたところ、

図2(B)のようにバルジ領域のみ、BrdUで標識された細胞が存在していた。毛包幹細胞の分裂によって生じた細胞の一部はTA細胞に分化する。(b) TA細胞はバルジ領域から表皮の基底細胞層(表皮部の最も下側に位置し、基底膜と接する細胞層)に移動し、自己複製してその数を増やすとともに、最終的に表皮を構成する角化細胞に分化する。角化細胞はその後、表皮部の下側から体の表面へとせり上がり、約1か月経過すると体表から剥がれ落ちて失われる。



- 問 1 文中の( 1 )にあてはまる最も適当な語句を答えなさい。
- 問 2 下線部(a)について、BrdUによって細胞が標識されるしくみを簡潔に述べなさい。
- 問 3 下線部(b)について、TA細胞と毛包幹細胞の特徴について、その違いを50字以内で述べなさい。
- 問 4 BrdU投与からの時間経過によって、BrdU標識細胞の分布が図(a)と(b)のように変化する理由を100字以内で説明しなさい。