

理 科

<問題冊子>

令和8年度大学入学者選抜
(一般選抜 B 日程)

B 日程 受験番号	B 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」6枚、「生物基礎・生物」5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2期と併願の受験生は、一般選抜 B 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B日程 問題用紙 <物理> (4-1)

1

下記の問いに答えなさい。

問1 雨が鉛直下方に降る中を、車が水平でまっすぐな道路上を一定の速さ 10 m/s で進んでおり、雨粒の落下速度の大きさが 10 m/s であった。このとき、車内の人から見える雨粒の速さ $[\text{m/s}]$ および雨粒の落下方向と鉛直方向のなす角度 $[\text{°}]$ を有効数字2桁で求めなさい。ただし、 $\sqrt{2}=1.41$ とする。

問2 真空中での波長が $6.5 \times 10^{-7} \text{ m}$ の単色光を真空中で絶対屈折率が $\sqrt{2}$ のガラスに入射させた。真空中での光の速さを $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ として、以下の数値を有効数字2桁で求めなさい。ただし、 $\sqrt{2}=1.41$ とする。

(1) 真空中での単色光の振動数 $[\text{Hz}]$

(2) 入射角が 45° のときの屈折角 $[\text{°}]$

(3) ガラス中での単色光の波長 $[\text{m}]$

問3 電気量 $1.5 \times 10^{-7} \text{ C}$ の点電荷に対して大きさ $3.0 \times 10^{-4} \text{ N}$ の力をおよぼす一様な電場が存在している。このとき、以下の数値を有効数字2桁で求めなさい。ただし、重力による影響は無視できるものとする。

(1) この一様な電場の強さ $[\text{V/m}]$

(2) この一様な電場内に置かれた質量 $3.0 \times 10^{-10} \text{ kg}$ 、電気量 $6.0 \times 10^{-6} \text{ C}$ の点電荷が電場から受ける力の大きさ $[\text{N}]$ およびこのときの点電荷の加速度の大きさ $[\text{m/s}^2]$

一般選抜 B 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、なめらかな水平面上で質量 M の小球 A に速度 v を与え、静止している質量 m の小球 B に衝突させた。小球 A と小球 B の間の反発係数を e とし、速度や加速度は図1の水平右向きを正とする。また、小球 A と小球 B は同一直線上を運動するものとする。

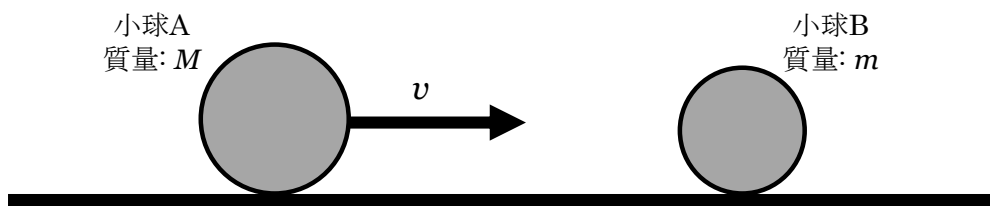


図1

- 問1 衝突前の小球 A の運動エネルギーと運動量をそれぞれ求めなさい。
- 問2 衝突後の小球 A および小球 B の速度をそれぞれ求めなさい。
- 問3 衝突により、小球 A が小球 B におよぼした力積の大きさを求めなさい。
- 問4 小球 A と小球 B の運動エネルギーの総和の衝突前後における変化量の大きさを求めなさい。
- 問5 衝突後の小球 A が衝突前と同じ向きに進む場合に、 e のとりうる値の範囲を求めなさい。
- 問6 $e = 0$ であるとき、衝突後の小球 A の速度を求めなさい。

一般選抜 B 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、鉛直上向きの磁束密度の大きさ B の磁場の中で、間隔 l だけ離れた十分に長い2本の平行な導体レールが水平面に対して角度 θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) だけ傾いて固定され、2本のレールの上端の間には抵抗値 R の抵抗が接続されている。この2本のレールに接するよ様に、質量 m の導体棒をレールに垂直にのせたところ、導体棒はレールに沿って下方にすべり始め、しばらくすると、導体棒は一定の速さ v となった。導体棒とレールの間の摩擦、導体棒が受ける空気抵抗、抵抗以外の電気抵抗はすべて無視できるものとし、重力加速度の大きさを g とする。

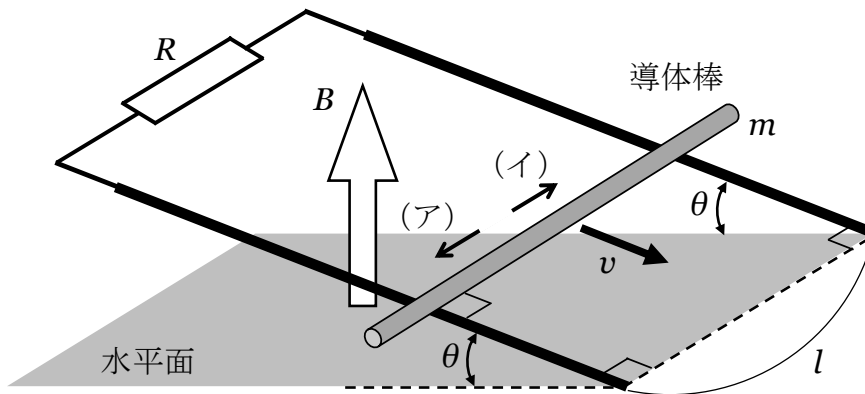


図1

- 問1 導体棒にはたらく重力のレールに沿った成分の大きさを、 m, g, θ を用いて表しなさい。
- 問2 導体棒の速さが v となったとき、導体棒の両端に生じる誘電起電力の大きさを、 v, B, l, θ を用いて表しなさい。
- 問3 問2のとき、導体棒を流れる誘導電流の大きさを、 v, B, l, R, θ を用いて表しなさい。また、誘導電流の流れる向きを、図1の(ア)か(イ)の記号で答えなさい。
- 問4 問2のとき、導体棒が磁場から受ける力のレールに沿った成分の大きさを、 v, B, l, R, θ を用いて表しなさい。
- 問5 v を、 m, g, B, l, R, θ を用いて表しなさい。

一般選抜B日程 問題用紙 <物理> (4-4)

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、体積 V の容器Aと体積 $2V$ の容器Bが閉じられたコックのついた細い管で接続されている。容器Aには圧力 P で物質量 n の単原子分子理想気体が封入されている。容器Bには圧力 $2P$ の単原子分子理想気体が封入されている。気体定数を R とし、装置は全て断熱材でできており、装置の熱容量および細い管とコック内部の体積は無視できるものとする。

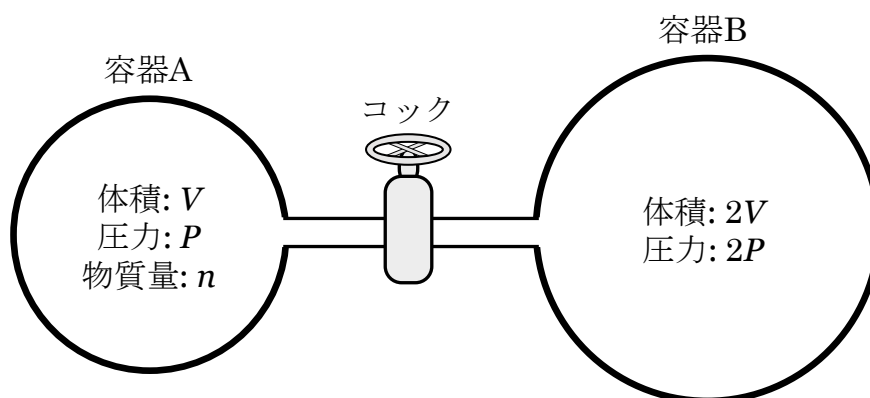


図1

問1 容器A内の気体の絶対温度と内部エネルギーをそれぞれ求めなさい。

次に、コックを開いてしばらくすると、容器内の気体全体の温度が T となった。

問2 容器内の気体全体の内部エネルギーと圧力をそれぞれ求めなさい。

問3 コックを開く前の容器Bに入っていた気体の物質量を求めなさい。

一般選抜B日程 問題用紙 <化学> (6-1)

1

下記の問いに答えなさい。ただし、空気は窒素と酸素が4:1の体積比で混合した気体とする。また、原子量はH=1.0、C=12、N=14、O=16とする。

- (1) 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。ただし、0°C、 1.013×10^5 Paにおける気体1 molの体積は22 Lとする。

一定量の液体に溶解する気体の最大量を、液体に対する気体の溶解度という。液体への気体の溶解度は、一般に温度が高くなるほど(ア)。また、圧力が高くなるほど(イ)。そして、気体の種類によって(ウ)。液体への溶解度が小さい気体について、液体に溶ける気体の質量と圧力の関係は(エ)とよばれる。

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

- (a) 大きくなる (b) 小さくなる (c) 変化しない
(d) 変化する

問2 文中の(エ)にあてはまる適切な語句を以下の(e)～(i)から1つ選び、記号を記しなさい。

- (e) ヘスの法則 (f) ヘンリーの法則 (g) アボガドロの法則
(h) ファンツホッフの法則 (i) ボイル・シャルルの法則

問3 1.0×10^5 Paにおける窒素の水への溶解度は、水1.0 Lに対して20°Cでは 7.1×10^{-4} molである。水2.0 Lに対して20°Cで 2.0×10^5 Paの空気が接しているとき、溶解している窒素の物質量[mol]、質量[g]、そして、0°C、 1.013×10^5 Paにおける体積[L]をそれぞれ有効数字2桁で求めなさい。

- (2) 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。ただし、状態変化は起こらないものとし、気体定数 $R = 8.3 \times 10^3$ Pa・L/(K・mol)とする。

容積10 Lの耐圧容器に温度27°Cで圧力が 3.3×10^6 Paになるまで気体Aを注入した。この容器を気温7°C、気圧 6.3×10^4 Paの富士山山頂まで運んだ。なお、容器のみの質量は10.00 kg、気体Aを注入した後の質量は10.60 kgであった。

一般選抜B日程 問題用紙 <化学> (6-2)

問1 気体の体積と、温度、圧力との関係を表す法則を以下の(j)～(n)から1つ選び、記号を記しなさい。

- (j) ヘスの法則 (k) ヘンリーの法則 (l) アボガドロの法則
(m) ファントホッフの法則 (n) ボイル・シャルルの法則

問2 富士山山頂で気体Aを容器から伸縮できる大きな袋に移した時の、気体Aの体積[L]を有効数字2桁で求めなさい。

問3 気体Aの分子量を整数値として求めなさい。

問4 気体Aと考えられる物質として最も適切なものを以下の(o)～(s)から1つ選び、記号を記しなさい。

- (o) 酸素 (p) エタン (q) ブタン
(r) アンモニア (s) 二酸化炭素

一般選抜B日程 問題用紙 <化学> (6-3)

2

下記の問いに答えなさい。ただし、原子量は $C=12$ 、 $O=16$ 、 $Si=28$ とする。

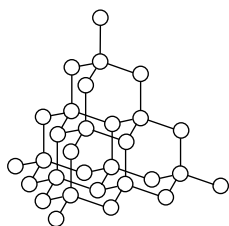
- (1) 以下の文章について、文中の (ア) ~ (エ) にあてはまる適切な数字または語句を記しなさい。

ケイ素は周期表 14 族に属する典型元素であり、価電子を (ア) 個もっている。ケイ素の単体は (イ) 結合の結晶である。電気をわずかに通し、(ウ) としての性質をもつので、電子機器に用いられる。また、地殻の成分元素として (エ) に次いで多く含まれる。

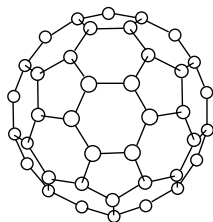
- (2) 以下の (a) ~ (e) において、正しいものには○、誤っているものには×をそれぞれ記しなさい。

- (a) 石英および水晶は SiO_2 からなり、互いに同素体である。
- (b) 黒鉛は電気をよく通すが、ダイヤモンドは電気を通さない。
- (c) 水ガラスおよびシリカゲルは、どちらも成分元素にケイ素を含む。
- (d) CO と CO_2 の混合気体から CO_2 を除くには、 $NaOH$ 水溶液を通すとよい。
- (e) 炭素・ケイ素は同族元素であり、 CO_2 と SiO_2 は互いの融点が近い。

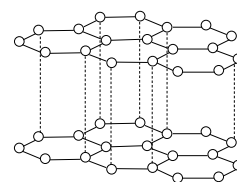
- (3) 以下の (A) ~ (C) は炭素の同素体の構造の模式図である。



(A)



(B)



(C)

- 問1 (A) ~ (C) の構造をもつ物質の名称として最も適切なものを以下の (f) ~ (i) からそれぞれ1つずつ選び、記号を記しなさい。

- (f) カーボンナノチューブ
- (g) 黒鉛
- (h) ダイヤモンド
- (i) フラーレン

- 問2 (A) ~ (C) の中で、最も電気伝導性が大きいものはどれか。記号を記しなさい。

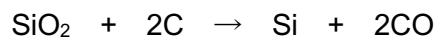
- 問3 (A) ~ (C) の中で、無色・透明なものはどれか。記号を記しなさい。

一般選抜B日程 問題用紙 <化学> (6-4)

(4) CO_2 の性質にあてはまるものはどれか。以下の(j)～(n)から2つ選び、記号を記しなさい。

- (j) 空気中で燃える。
- (k) 石灰水に吸収される。
- (l) 低濃度で毒性を示す。
- (m) 水に溶けて弱い酸性を示す。
- (n) 空気より軽く、上方置換法で集められる。

(5) ケイ素の単体は、次の化学反応式の通り、二酸化ケイ素を電気炉で加熱・融解させ、炭素で還元することによって得られる。



12 g の二酸化ケイ素と 12 g の炭素を反応させたとき、生成するケイ素の物質質量 [mol] を有効数字 2 桁で求めなさい。

一般選抜 B 日程 問題用紙 <化学> (6-5)

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=1.0、C=12、Ca=40、Br=80 とする。

アルカンは、鎖式 (ア) 炭化水素の総称であり、アルカン分子内の結合はすべて単結合である。一般に反応性は低いですが、塩素の存在下で太陽光などの光 (紫外線) を照射すると (イ) 反応が連続的に進行する。例えば、①メタンをこの方法で反応させると、図 1 に示すように 4 種類の化合物が生成する。

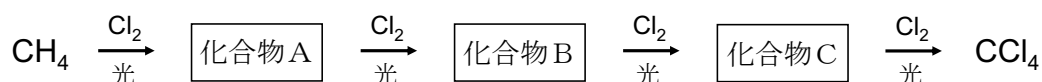


図 1

同様に、②プロパンもこの方法で反応させると、複数の化合物が生成する。

アルケンとは、炭素間に二重結合を 1 つもつ鎖式 (ウ) 炭化水素であり、(エ) 反応を起こしやすい。このため、アルケンに臭素水を作用させると、臭素水の (オ) 色が消失する。最も単純なアルケンとはエチレンであり、構成する原子はすべて同一 (カ) 上にある。

アルキンとは、炭素間に三重結合を 1 つもつ鎖式 (ウ) 炭化水素であり、アルケンと同様に (エ) 反応を起こす。最も単純なアルキンはアセチレンであり、構成する原子はすべて同一 (キ) 上にある。アセチレンを赤熱した鉄に接触させると、(ク) 分子のアセチレンが重合し、(ケ) が生じる。

(1) 文中の (ア) ~ (ケ) にあてはまる適切な数字または語句を、以下の (a) ~ (o) から 1 つずつ選び、記号を記しなさい。ただし、記号は重複しないものとする。

- | | | | | |
|--------|---------|--------|-------------|----------|
| (a) 2 | (b) 3 | (c) 4 | (d) シクロヘキサン | (e) 縮合 |
| (f) 深青 | (g) 赤褐 | (h) 脱離 | (i) 置換 | (j) 直線 |
| (k) 付加 | (l) 不飽和 | (m) 平面 | (n) 飽和 | (o) ベンゼン |

(2) 下線部①について、化合物 A ~ C の分子式を記しなさい。

(3) 下線部②について、得られる化合物のうち、分子式 $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$ で表される化合物には構造異性体が何種類存在するか記しなさい。

一般選抜B日程 問題用紙 <化学> (6-6)

(4) アルケン $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2$ の名称として最も適切なものを、以下の (p) ~ (t) から1つ選び、記号を記しなさい。

(p) 1-ブテン (q) 2-ブテン (r) 3-ブテン (s) 4-ブテン (t) イソブテン

(5) 5.60 g のアルケン C_nH_{2n} に臭素 Br_2 を完全に反応させ、21.6 g の化合物を得た。このアルケンの炭素数として、最も適切なものを以下の (u) ~ (y) から1つ選び、記号を記しなさい。

(u) 2 (v) 3 (w) 4 (x) 5 (y) 6

(6) 炭化カルシウム CaC_2 6.4 g を水と完全に反応させてアセチレン C_2H_2 を得た。得られたアセチレンの質量 [g] を有効数字2桁で求めなさい。

一般選抜B日程 問題用紙 <生物> (5-1)

1 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。

生物のからだを構成する基本単位である細胞には、内部と外部を仕切る細胞膜がある。細胞膜などの生体膜は主に(ア)とタンパク質から構成されている。(ア)には(イ)性の部分と(ウ)性の部分が存在する。細胞膜では、(ア)は(イ)性の部分が膜の内側に、(ウ)性の部分が膜の外側に向いた状態で二層に並んだ膜構造を形成する。

細胞膜を介した物質の移動は、基本的には(エ)に従った拡散によるが、極性を持つ物質やイオンのように正や負の電荷を持つ物質は膜を通過しにくい。これらの物質は細胞膜内に存在する(オ)タンパク質により細胞膜を通過することができるようになっている。(エ)に逆らって物質を輸送することを(カ)という。(カ)により①動物の細胞内外でのナトリウムイオンとカリウムイオンの濃度が調節されている。

水分子は(キ)という水分子のみを通すチャネルを介して細胞膜を通過する。赤血球を(②)に浸すと、水が細胞外から細胞内に移動して、細胞は膨張する。場合によっては、赤血球が破裂して内容物が流出する。この現象を(ク)という。ヒトの赤血球は(③)%食塩水と等張である。このように細胞と等張な食塩水を(ケ)食塩水という。

問1 文中の(ア)～(ケ)にあてはまる適切な語句を記しなさい。

問2 下線部①について、細胞外と比較して細胞内のナトリウムイオンとカリウムイオンの濃度はどうなっているか。適切な組み合わせを以下の(a)～(d)から1つ選び、記号を記しなさい。

	ナトリウムイオン	カリウムイオン
(a)	低い	高い
(b)	低い	低い
(c)	高い	低い
(d)	高い	高い

問3 文中の(②)にあてはまる適切な語句を以下の(a)～(c)から1つ選び、記号を記しなさい。

(a) 高張液 (b) 等張液 (c) 低張液

問4 文中の(③)にあてはまる適切な数値を以下の(a)～(f)から1つ選び、記号を記しなさい。

(a) 0.09 (b) 0.1 (c) 0.9 (d) 1.0 (e) 9.0 (f) 10

一般選抜B日程 問題用紙 <生物> (5-2)

2 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。

細胞は炭水化物、脂肪、タンパク質などの有機物を分解してエネルギーを取り出し、さまざまな生命活動をおこなっている。酸素を用いてエネルギーを取り出す機構を呼吸とよぶ。炭水化物のうち、エネルギー源として最も大事な糖は(ア)で、(ア)からのエネルギーの取り出しは、大きく分けて、解糖系、クエン酸回路、電子伝達系の3つの段階からなる。解糖系は細胞の(イ)で起こる反応で、2分子の(ウ)のエネルギーを利用して(ア)を(エ)に酸化分解して、2分子のNADHと4分子の(ウ)を生じる。解糖系で生じた(エ)は(オ)に運ばれてアセチルCoAとなり、クエン酸回路に入る。クエン酸回路では炭素の完全酸化によって(カ)が生じ、酸化のエネルギーはNADHやFADH₂に渡される。NADHやFADH₂からは(オ)の内膜にある電子伝達系へ(キ)が渡され、内膜を挟んで膜間腔側とマトリックス側でH⁺の濃度差が生じる。(ク)は、そのH⁺の濃度差によるエネルギーを利用して(ウ)を合成する。この反応を(ケ)とよぶ。

問1 文中の(ア)～(ケ)にあてはまる適切な語句を記しなさい。

問2 図1のグラフは、筋肉細胞をリン酸緩衝液(pH 7.4)中ですり潰して、コハク酸、競争的阻害剤であるマロン酸を加えて酸素消費量を測定した結果である。Bが何も加えていないときの酸素消費量であるとき、コハク酸、マロン酸を加えたときのグラフはどれか。図中のA～Cからそれぞれ1つ選び、記号を記しなさい。また、ピルビン酸を加えたときの酸素消費量のグラフはどのようになるか。下記の(a)～(d)から1つ選び、記号を記しなさい。

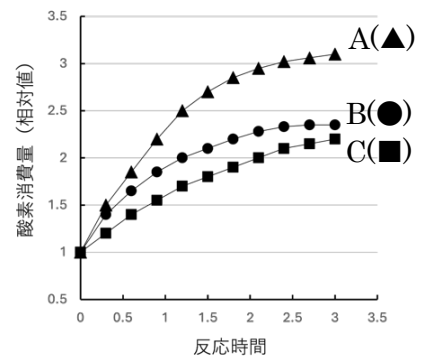


図1

- (a) Aに近づく (b) Bに近づく (c) Cに近づく (d) Cより下がる

問3 グルコース溶液に乾燥酵母を加えた後、空気を除いて室温でおくと、独特な臭気を持つ液体が発生した。この実験では文中の下線部の3つの経路のうちどれが進むか。下記の(a)～(c)から1つ選び、記号を記しなさい。また、独特な臭気の液体の名称を記しなさい。

- (a) 解糖系 (b) クエン酸回路 (c) 電子伝達系

一般選抜B日程 問題用紙 <生物> (5-3)

3 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は(ア)種類あり、遺伝情報を有するDNAの(イ)つの連続した塩基の並びが1つのアミノ酸を指定している。真核生物の遺伝子では、DNAの塩基配列にアミノ酸を指定する部分である(ウ)と、アミノ酸を指定しない部分である(エ)が存在する。①DNAの塩基配列は写し取られてRNAができるが、その過程で②(エ)の部分が除かれてmRNAは完成する。その後、細胞質の(オ)で③mRNAの塩基配列をもとにタンパク質が合成される。

問1 文中の(ア)～(オ)にあてはまる適切な数字、または語句を記しなさい。

問2 DNAとRNAの構成単位の名称を記しなさい。

問3 DNAには含まれず、RNAのみに含まれる塩基の名称を記しなさい。

問4 下線部①の過程を何とよぶか。その名称を記しなさい。

問5 下線部①の反応の触媒となる酵素の名称を記しなさい。

問6 大腸菌のラクトースオペロンはラクトースの濃度が低い条件下で下線部①の過程を抑制している。そのしくみを40字以内で説明しなさい。

問7 下線部②の過程を何とよぶか。その名称を記しなさい。

問8 下線部③の過程を何とよぶか。その名称を記しなさい。

問9 下線部③の過程で、アンチコドンを持ちアミノ酸と直接結合するRNAの種類は何か。その名称を記しなさい。

一般選抜B 日程 問題用紙 <生物> (5-4)

4 以下の文を読み、下記の問いに答えなさい。

生物のからだに刺激が加えられたときに、①特定の経路を介して無意識に反応が起こる現象を反射という。②受容器で発生した興奮は脳に伝わる前に効果器に伝わるため、意思とは無関係に反応が起こる。反射の中樞は主に③脊髄や延髄、中脳などにある。④反射の中樞が脊髄にある反射を脊髄反射といい、⑤膝蓋腱反射や⑥屈筋反射などがある。

問1 下線部①について、受容器で刺激を受容してから反射によって効果器で反応が起こるまでの興奮伝達の経路を何というか。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) 受容器で発生した興奮を中枢に伝える神経は何か。その名称を記しなさい。

(2) 中枢からの指令を骨格筋に伝える神経は何か。その名称を記しなさい。

問3 以下の(a)～(c)の反射の中樞があるのは下線部③のうちどれか。その名称をそれぞれ記しなさい。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

(a) せき、くしゃみ

(b) 姿勢の保持

(c) 瞳孔反射

問4 下線部④について、以下の問いに答えなさい。

(1) 脊髄において、ニューロンの細胞体が密に存在している部分を何というか。その名称を記しなさい。

(2) 脊髄において、ニューロンの軸索が密に存在している部分を何というか。その名称を記しなさい。

(3) 脊髄において、ニューロンの細胞体が密に存在している部分とニューロンの軸索が密に存在している部分は、それぞれどのように分布しているか。適切なものを以下の(a)～(c)から1つ選び、記号を記しなさい。

	細胞体が密に存在している部分	軸索が密に存在している部分
(a)	脊髄の外側に分布	脊髄の内側に分布
(b)	脊髄の内側に分布	脊髄の外側に分布
(c)	両方の部分が混在している	

一般選抜B 日程 問題用紙 <生物> (5-5)

問5 下線部⑤について、以下の問いに答えなさい。

- (1) 膝蓋腱反射における受容器は何か。その名称を記しなさい。
- (2) 膝蓋腱反射における効果器は何か。その名称を記しなさい。
- (3) ニューロンとニューロンとの接合部を何とよぶか。その名称を記しなさい。

問6 下線部⑥について、屈筋反射の例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。

- (a) 体温が上がると汗が出る。
- (b) 梅干しを見ると唾液が出てくる。
- (c) 熱いものに触れると瞬間的に手を引っ込める。
- (d) 膝の関節のすぐ下を軽くたたかれると思わず足がはね上がる。