生 物 基 礎

第1問 代謝に関する次の文章を読み，下の問い（**問1～5**）に答えよ。

代謝を行い生活・成長することは，基本的で重要な生物の特徴である。代謝は，生体内の物質変化の側面からは①同化と異化の区別ができ，また，エネルギー代謝の側面では②ATPの合成と分解がみられる。これらの化学反応は遺伝情報にもとづいて合成された③酵素によって行われている。原核生物よりも多くの遺伝子をもつ真核生物では，数多くの酵素を用い，④ミトコンドリアや葉緑体などの⑤さまざまな構造体で分業しながら複雑な化学反応をこなしている。

問1 下線部①の同化について，正しい組み合わせはどれか。次の**a**～**e**のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **1**

	物質の合成・分解	エネルギー	ATP
a	単純な物質から複雑な物質を合成	吸　収	合　成
b	単純な物質から複雑な物質を合成	吸　収	分　解
c	単純な物質から複雑な物質を合成	放　出	合　成
d	複雑な物質を単純な物質に分解	吸　収	合　成
e	複雑な物質を単純な物質に分解	放　出	分　解

問2 下線部②のATPに関する記述として，正しいのはどれか。次の**a**～**e**のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **2**

a ATPに含まれる糖はアデノシンである。

b ADPからATPができる時，エネルギーが放出される。

c 葉緑体では，ATP合成に二酸化炭素（CO_2）を必要とする。

d ミトコンドリアでは，ATP合成に水（H_2O）を必要とする。

e ATPやADPのリン酸どうしの結合を，高エネルギーリン酸結合と呼ぶ。

問 3　下線部③の酵素に関する記述として，**誤っている**のはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから一つ選べ。 **3**

a　カタラーゼの基質は過酸化水素である。

b　酵素は遺伝子の発現によって合成されるタンパク質である。

c　酵素の性質は反応の前後で変化せず，くり返し利用できる。

d　酵素が決まった反応のみを促進することを基質特異性と呼ぶ。

e　細胞内のさまざまな場所で特異的な酵素がはたらくことで，秩序立てた代謝が進む。

問 4　下線部④のミトコンドリアや葉緑体に関する次の記述（1）～（5）のうち，正しい組み合わせはどれか。下の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **4**

（1）　葉緑体は，細胞内で分裂し増殖する。

（2）　植物細胞は，ミトコンドリアを含まない。

（3）　ミトコンドリアは，内部に独自のDNAをもつ。

（4）　ミトコンドリアは，シアノバクテリアに由来する。

（5）　葉緑体は，アントシアンという色素を含んでいる

a　（1）と（3）　　**b**　（1）と（4）　　**c**　（2）と（3）

d　（2）と（5）　　**e**　（4）と（5）

問 5　下線部⑤の真核生物がもつさまざまな構造体やその機能に関する記述として，正しいのはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **5**

a　細胞壁の主な成分はタンパク質である。

b　細胞質基質は，RNA を合成する場となる。

c　液胞は，植物細胞の成熟にともなって失われる。

d　すべての細胞は，細胞膜に包まれた構造をもつ。

e　細胞内共生により核を獲得し，真核生物が生じた。

第2問　核酸に関する次の文章を読み，下の問い（**問1～6**）に答えよ。

核酸は，核に多く含まれる酸性の物質で，ヌクレオチドが多数結合した分子である。ヌクレオチドは，糖にリン酸と塩基が結合した化合物であり，DNA を構成する糖は［ア］であり，RNA を構成する糖は［イ］である。DNA は①二重らせん構造をとっており，②相補的な塩基が，対になって結合している。③RNA は，DNA とは一部異なる塩基を使用し，1本鎖の構造をしている。④遺伝情報は DNA から RNA そしてタンパク質へと一方向に流れていく。

問1　［ア］と［イ］に当てはまる糖の組み合わせとして，正しいのはどれか。次の **a**～**e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。［6］

	ア	イ
a	リボース	フルクトース
b	リボース	デオキシリボース
c	グルコース	リボース
d	デオキシリボース	リボース
e	デオキシリボース	フルクトース

問2　下線部①について，次の（1）～（5）のうち，このモデルを提案した人物として正しい組み合わせはどれか。下の **a**～**e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。［7］

（1）　クリック
（2）　チェイス
（3）　ハーシー
（4）　ワトソン
（5）　グリフィス

a　（1）と（2）　　**b**　（1）と（4）　　**c**　（2）と（3）
d　（3）と（4）　　**e**　（4）と（5）

問 3　下線部②について，塩基どうしはどのような様式で結合しているか。次の a ～ d のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **8**

a　水素結合

b　共有結合

c　リン酸結合

d　ペプチド結合

問 4　下線部②に関して，ある生物で DNA 全体の塩基組成を調べたところ，アデニンの割合が全体の 19 %であった。このときシトシンの割合はいくらか。次の a ～ e のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **9**

a　19 %

b　31 %

c　38 %

d　62 %

e　81 %

問 5　下線部③の RNA について，DNA のアデニンと結合する塩基はどれか。次の a ～ e のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **10**

a　チミン

b　アデニン

c　ウラシル

d　グアニン

e　シトシン

問 6　下線部④について，このような遺伝情報の流れを何と呼ぶか。次の a ～ e のうちから最も適当なものを一つ選べ。 11

a　転　写

b　翻　訳

c　複　製

d　スプライシング

e　セントラルドグマ

第3問　ヒトの自律神経系と内分泌系に関する次の文章を読み，下の問い（**問1～5**）に答えよ。

自律神経系は，①交感神経と副交感神経からなり，日常生活において意思とは無関係にさまざまな体内環境の調節を行っている。例えば，運動を行う場合には，準備段階から②交感神経活動が優位になる。逆に，リラックスした状態になると，副交感神経が優位に活動することが知られている。

体内環境の調節には自律神経系だけでなく，ホルモンのはたらきも関係が深い。ホルモンの多くは③内分泌腺から分泌される。たとえば運動時には，④筋肉に多くのグルコースが供給され，尿量も抑えられるのもホルモンの影響である。⑤体温の調節においても，自律神経系とともにホルモンが深く影響している。

問1　下線部①の交感神経に関して，正しいのはどれか。次の**a**～**e**のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **12**

a　間脳から神経が出る。

b　中枢神経系に含まれる。

c　筋肉の収縮を調節している。

d　膀胱（ぼうこう）の活動には影響しない。

e　ホルモンの分泌を調節している。

問2　下線部②に関して，交感神経が優位にはたらいたときに起こる現象はどれか。次の**a**～**e**のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **13**

a　瞳孔（どうこう）が小さくなる。

b　気管支が拡張する。

c　心臓の拍動が弱くなる。

d　胃のぜん動運動が活発になる。

e　筋肉への血液の流れを減らす。

問 3　下線部③の内分泌腺に関して，正しいのはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **14**

a　視床下部のホルモンによる調節を受ける。

b　成長ホルモンは，脳下垂体後葉から分泌される。

c　バゾプレシンは，脳下垂体前葉から分泌される。

d　バゾプレシンは，チロキシンの分泌を促進する。

e　チロキシンは，甲状腺刺激ホルモンの分泌を促進する。

問 4　下線部④に関して，筋肉に多くのグルコースを供給するホルモン（A）と尿量を減少させるホルモン（B）の組み合わせとして，正しいのはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **15**

	（A）	（B）
a	インスリン	鉱質コルチコイド
b	グルカゴン	パラトルモン
c	グルカゴン	バソプレシン
d	パラトルモン	バソプレシン
e	パラトルモン	鉱質コルチコイド

問 5　下線部⑤の体温調節に関して，**誤っている**のはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから一つ選べ。 **16**

a　副交感神経は，皮膚からの発汗を促す。

b　体温調節中枢は，視床下部に存在している。

c　脳下垂体前葉のホルモンは，体温調節に関与する。

d　交感神経は，皮膚の血管を収縮させ放熱を抑制する。

e　チロキシンは，体内の代謝を促進して体温を上昇させる。

第4問　生物を取り巻く環境に関する文章を読み，下の問い（**問1～6**）に答えよ。

生物を取り巻く環境には，生物的環境と非生物的環境とがある。生物的環境を構成する要素は，その生物に影響を及ぼす他の生物である。非生物的環境を構成する要素は，光・水・大気・温度・［ア］などである。生物的環境と非生物的環境は相互に影響しており，①非生物的環境が生物に影響を及ぼすこともあれば，②生物が非生物的環境に影響を及ぼすこともある。例えば，③増加し続けている大気中の二酸化炭素濃度は，人口増加や産業の急速な発達による化石燃料の大量消費に伴うものである。一方，生物的環境と非生物的環境との関係がバランスのとれた生態系は，④人間の活動に多大な恩恵を与えている。

問1　［ア］に当てはまる語はどれか。次のa～eのうちから最も適当なものを一つ選べ。［17］

a　極　相
b　形　質
c　土　壌
d　緯　度
e　時　間

問2　下線部①について，非生物的環境が生物に影響を及ぼすことを何というか。次のa～eのうちから最も適当なものを一つ選べ。［18］

a　共　生
b　応　答
c　作　用
d　適　応
e　汚　染

問 3　下線部②について，生物が非生物的環境に影響を及ぼすことを何というか。次の a ～ e のうちから最も適当なものを一つ選べ。 19

a　拮抗（きっこう）作用

b　間接効果

c　環境保全

d　人為的撹乱

e　環境形成作用

問 4　下線部②について，生物が非生物的環境に影響する例として，**誤っている**のはどれか。次の a ～ e のうちから一つ選べ。 20

a　樹木が成長したことで，樹木の下層が暗くなる。

b　人の活動にともなう都市開発によって，地形が変化する。

c　植生の変化によって，河川に含まれる栄養塩類の量が増減する。

d　植物プランクトンが多い生態系では，水の透明度が低下する。

e　キーストーン種を取り除くと，特定の生物がその場所で見られなくなる。

問 5　下線部③について，二酸化炭素濃度の上昇によって引き起こされる変化として**誤っている**のはどれか。次の a ～ e のうちから一つ選べ。 21

a　干潟の縮小

b　生物多様性の低下

c　世界規模での海水面上昇

d　高緯度地方の日射量の減少

e　サンゴ礁でのサンゴの白化現象の拡大

問 6　下線部④について，生態系が人間の活動に与える恩恵を何というか。次の a ～ e のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **22**

a　フィードバック

b　生態系サービス

c　生態ピラミッド

d　復元力（レジリエンス）

e　恒常性（ホメオスタシス）