

## 2013 年度 入学 試験 問題

# 理 科 (問 題)

### 注 意

- 1) 理科の問題冊子は全部で 22 ページあり，問題数は，物理 4 問，化学 4 問，生物 5 問である。白紙・余白の部分は計算・下書きに使用してよい。
- 2) 別に解答用紙が 3 枚ある。解答はすべてこの解答用紙の指定欄に記入すること。指定欄以外への記入はすべて無効である。
- 3) 3 枚の解答用紙のすべての所定欄に，それぞれ受験番号を記入すること。氏名を記入してはならない。また，※印の欄には何も記入してはならない。
- 4) 理科は物理・化学・生物のうち 2 科目を選択して解答すること。選択しない科目の解答用紙には(受験番号は忘れず記入の上)用紙全体に大きく×印をつけて，選択しなかったことがはっきりと分かるようにすること。
- 5) 3 科目全部にわたって解答したもの，および解答用紙 3 枚のうち 1 枚に×印のないものは，理科の試験全部が無効となる。
- 6) 問題冊子，解答用紙はともに持ち出してはならない。
- 7) 途中退場または試験終了時には，解答が他の受験生の目に触れないように解答用紙を裏返して，下から順に物理，化学，生物の解答用紙を重ねて，監督者の許可を得た後に退出すること。

# 生 物

I 免疫に関する次の文章を読んで、下の問1～4に答えなさい。

われわれの体には、さまざまな細菌やウイルスなどの異物の侵入から身を守るため、免疫系が存在している。体内に侵入してきた異物はまず **ア** の一種である **イ** に取り込まれ、分解される。異物の分解産物は **イ** の表面に **ウ** として掲示され、**ウ** を認識した **エ** の一種が刺激物質を出して、同じ **ウ** を認識する **オ** を活性化させる。活性化された **オ** は増殖して **カ** となり、**ウ** に特異的に結合するタンパク質である **キ** を体液中に放出する。その結果 **ク** と呼ばれる **キ** の先端部分が **ウ** と結合することにより、有害な異物の働きを阻害する。**キ** が関係するこのような免疫システムを **ケ** という。

また **キ** の産生を伴わず **エ** が直接 **ウ** を攻撃するような免疫反応系もある。このような免疫を **コ** と呼び、移植した組織片に対する **サ** はその一例である。

一方、免疫反応が過剰に働いて体に害を及ぼす **シ** や、自分の体の一部を異物と認識して攻撃する自己免疫疾患など、免疫系が引き起こす病気も存在する。

問1 文章中の空らん **ア** ～ **シ** にもっともよく当てはまる語句を次の語群から選び出し、番号(1～26)で答えなさい。

- |             |            |              |
|-------------|------------|--------------|
| (1) アレルギー   | (2) アレルゲン  | (3) ES細胞     |
| (4) NK細胞    | (5) 可変部    | (6) 記憶細胞     |
| (7) 拒絶反応    | (8) 結合部    | (9) 血清       |
| (10) 抗原     | (11) 抗生物質  | (12) 抗体      |
| (13) 抗体産生細胞 | (14) 細胞性免疫 | (15) 自然免疫    |
| (16) 触媒反応   | (17) 赤血球   | (18) 体液性免疫   |
| (19) T細胞    | (20) 定常部   | (21) 白血球     |
| (22) B細胞    | (23) ペプチド  | (24) マクロファージ |
| (25) リンパ球   | (26) ワクチン  |              |

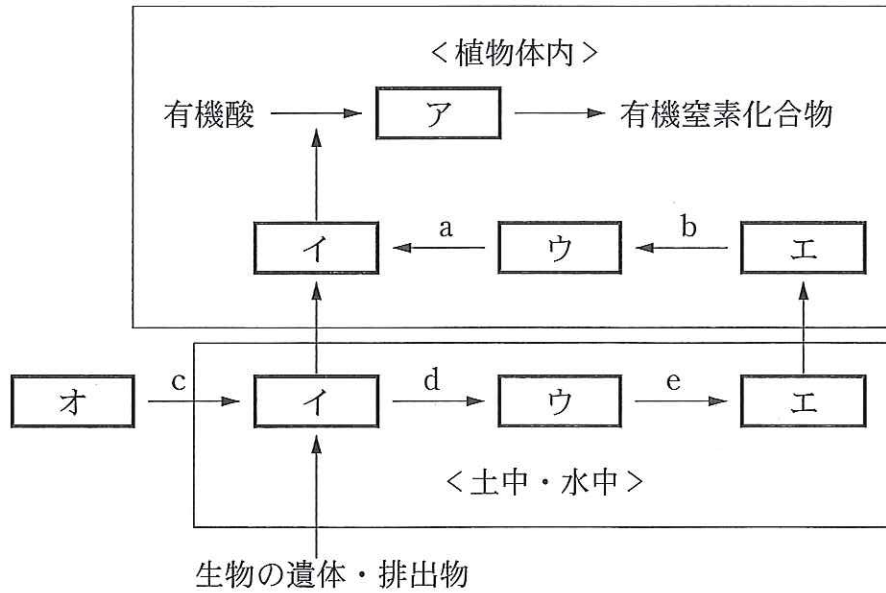
問 2 空らん  のタンパク質は、a)何種類のポリペプチド鎖からできているか、b)合計で何本のポリペプチド鎖からできているか、それぞれ数字で答えなさい。

問 3 次の細胞の性質を示す文章(A～I)の中で、空らん  に当てはまるものをすべて選び出し、記号(A～I)で答えなさい。

- (A) 胸腺で成熟した細胞である。
- (B) 白血球の一種である。
- (C) 一つの細胞が一種類の免疫グロブリンを産生する。
- (D) 一つの細胞が多種類の免疫グロブリンを産生する。
- (E) 核を持たない。
- (F) 骨髄で成熟した細胞である。
- (G) がん細胞を攻撃する。
- (H) HIV ウイルスの標的になる。
- (I) 血液凝固に関係する。

問 4 上の細胞の性質を示す文章(A～I)の中で、空らん  に当てはまるものをすべて選び出し、記号(A～I)で答えなさい。

Ⅱ 次の模式図は植物における窒素同化のしくみを簡単に表したものである。この模式図に関係した下の問1～5に答えなさい。



<語群>

- |                  |                |               |                  |
|------------------|----------------|---------------|------------------|
| (1) アミノ酸         | (2) クエン酸       | (3) 脂肪酸       | (4) リン酸          |
| (5) $N_2$        | (6) $O_2$      | (7) $H_2O$    | (8) $CO_2$       |
| (9) $NH_4^+$     | (10) $NO_2^-$  | (11) $NO_3^-$ | (12) $SO_3^{2-}$ |
| (13) $SO_4^{2-}$ | (14) $Na^+$    | (15) $K^+$    | (16) $Cl^-$      |
| (17) $Mg^{2+}$   | (18) $Ca^{2+}$ |               |                  |

<生物群>

- |          |             |           |
|----------|-------------|-----------|
| (1) アオカビ | (2) アゾトバクター | (3) コウジカビ |
| (4) 酵母   | (5) ダイズ     | (6) 大腸菌   |
| (7) 乳酸菌  | (8) ネンジュモ   | (9) ミドリムシ |
| (10) ワカメ |             |           |

問 1 上の模式図における空らん  ~  に当てはまるもっとも適した語句を上のご語群>から1つずつ選び出し、番号(1~18)で答えなさい。

問 2 模式図中の a と b の過程をおもに行う酵素名を書きなさい。

問 3 模式図中の d と e の過程をおもに行う細菌名を書きなさい。

問 4 模式図中の c の過程は何と呼ばれているか答えなさい。

問 5 模式図中の c の過程を行うことができる生物を上のご生物群>からすべて選び出し、番号(1~10)で答えなさい。



Ⅲ 動物において窒素はおもに食物として体内に取り入れられ、タンパク質や核酸などの生体物質の構成要素として、生命活動に重要な役割を果たしている。また逆にタンパク質などの分解物を窒素化合物として体外に排出することによって、窒素の代謝を行っている。この窒素代謝に関して下の問1～5について答えなさい。

問1 タンパク質の構成成分であるアミノ酸の一般的な構造式を書きなさい。ただし側鎖はRで表しなさい。

問2 DNAを構成する成分について、1)大きく3つに分けて答えなさい。また2)窒素をふくんでいるのは、この3つの成分のうちどれかを答えなさい。

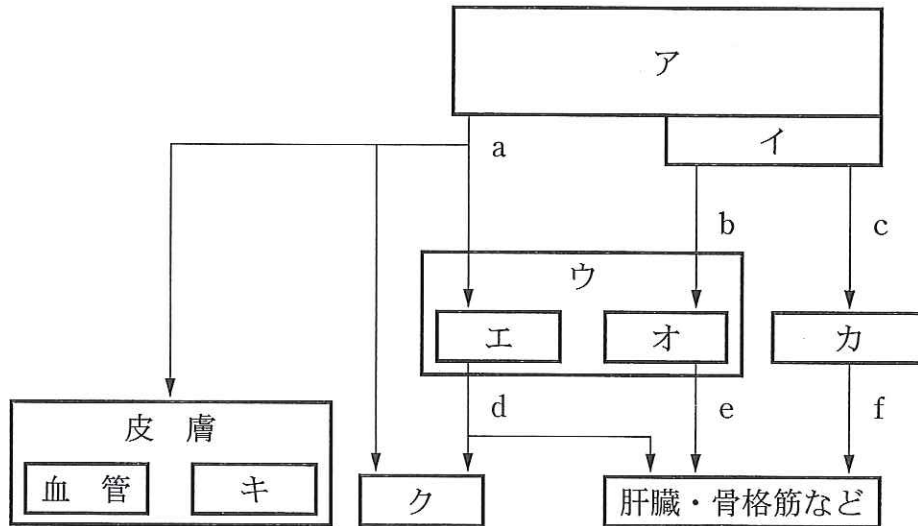
問3 DNAに窒素がふくまれていることを利用した有名な実験について、次の語群の中からもっとも関係の深い語句を3つ選び出し、番号(1～20)で答えなさい。

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| (1) アベリー                 | (2) 遺伝暗号        |
| (3) 栄養要求性                | (4) 塩基組成        |
| (5) 遠心分離                 | (6) 形質転換        |
| (7) 最少培地                 | (8) シャルガフ       |
| (9) 制限酵素                 | (10) DNA分解酵素    |
| (11) T <sub>2</sub> ファージ | (12) 同位体        |
| (13) ハーシーとチェイス           | (14) ビードルとテータム  |
| (15) プラスミド               | (16) 分子模型       |
| (17) 放射線                 | (18) メセルソンとスタール |
| (19) らせん構造               | (20) ワトソンとクリック  |

問4 上の問3の実験は、DNAのある性質に関することを証明した実験である。その性質とは何か答えなさい。

問5 ヒトの場合はタンパク質などの分解で生じたアンモニアを、ある臓器でより毒性の低い窒素化合物に合成した後、体外に排出している。1)この臓器の名前と、2)窒素化合物の名前を答えなさい。

IV 次の模式図は外界の温度が低い時に、ヒトの体温を一定に保つためのおもなしくみを簡単に表したものである。この模式図に関係した下の問1～3に答えなさい。



<語群>

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| (1) アセチルコリン     | (2) 圧点         |
| (3) アドレナリン      | (4) インスリン      |
| (5) 運動神経        | (6) A細胞        |
| (7) 感覚神経        | (8) グルカゴン      |
| (9) 交感神経        | (10) 鉱質コルチコイド  |
| (11) 甲状腺        | (12) 甲状腺刺激ホルモン |
| (13) 視床下部       | (14) 心臓        |
| (15) 腎臓         | (16) 髄質        |
| (17) すい臓        | (18) 成長ホルモン    |
| (19) チロキシン      | (20) 痛点        |
| (21) 糖質コルチコイド   | (22) 脳下垂体後葉    |
| (23) 脳下垂体前葉     | (24) 肺         |
| (25) バソプレシン     | (26) パラトルモン    |
| (27) B細胞        | (28) 皮質        |
| (29) 副交感神経      | (30) 副腎        |
| (31) 副腎皮質刺激ホルモン | (32) ランゲルハンス島  |
| (33) 立毛筋        |                |

問 1 模式図中の空らん  ~  は体温の調節にかかわる部分の名称を表している。それぞれの部分にもっともよく当てはまる語句を上の〈語群〉から1つずつ選び出し、番号(1~33)で答えなさい。

問 2 模式図中の a~f(矢印)は体温の調節にかかわる神経やホルモンの名称を表している。それぞれにもっともよく当てはまる語句を上の〈語群〉から1つずつ選び出し、番号(1~33)で答えなさい。

問 3 模式図中の空らん  および  において、具体的にどのようなことが起こるのかを答えなさい。



V ホルモンは高等動物だけでなく、高等植物の体内でも生成され、生成された場所から離れたところへ移動して、微量で植物のさまざまな生理機能を調節する。この植物ホルモンについて、下の問1～4に答えなさい。

<語群>

- |           |          |            |
|-----------|----------|------------|
| a. アブシシン酸 | b. アンモニア | c. エチレン    |
| d. オーキシシン | e. オゾン   | f. サイトカイニン |
| g. サイトカイン | h. ジベレリン | i. セクレチン   |
| j. フェロモン  | k. フロリゲン | l. メタン     |

問 1 ニンジンの根の組織片を植物ホルモンをふくむ適切な培地で培養すると、未分化の細胞集団が得られる。1)この細胞集団は何と呼ばれているか答えなさい。また2)この細胞集団を得るために用いた植物ホルモンは何か、上の<語群>の中からもっとも適したものを2つ選び出し、記号(a～l)で答えなさい。

問 2 一般に植物では頂芽が成長している時は、その近くの側芽の成長は抑えられている。1)この現象は何と呼ばれているか答えなさい。また2)この現象に関与していると考えられる植物ホルモンはどれか、上の<語群>の中からもっとも適したものを1つ選び出し、記号(a～l)で答えなさい。

問 3 一般に落葉は葉柄の基部において、ある組織が形成されて起こる現象である。1)この組織の名称を書きなさい。また2)この組織の形成に直接関与して、促進したり抑制したりする植物ホルモンはどれか、上の<語群>の中からもっとも適したものを2つ選び出し、記号(a～l)で答えなさい。

問 4 植物の葉にある気孔は開閉することによって、植物体内の水分を調節している。1)この気孔の開閉に直接関与している細胞の名前を答えなさい。また2)この気孔の開閉に関与している植物ホルモンはどれか、上の<語群>の中からもっとも適したものを2つ選び出し、記号(a～l)で答えなさい。