

理 科

物 理： 1 ～ 8 ページ

化 学： 9 ～ 24 ページ

生 物： 25 ～ 34 ページ

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答時間は2科目で120分間です。
3. 解答は、物理、化学、生物のうちから2科目を選び、選択した科目の解答用紙を使用して解答しなさい。解答用紙は物理（緑色）、化学（茶色）、生物（青色）です。
4. 解答用紙の記入にあたっては、解答用紙の注意事項を参照し、HBの鉛筆を使用して丁寧にマークしなさい。
5. 受験番号、氏名、フリガナを物理、化学、生物すべての解答用紙に記入しなさい。受験番号は記入例を参照して、正しくマークしなさい。
6. 選択しない科目の解答用紙には、記入例を参照して、非選択科目マーク欄にマークしなさい。
7. マークの訂正には、消しゴムを用い、消しえずは丁寧に取り除きなさい。
8. 試験開始後、ただちにページ数を確認し、落丁や印刷の不鮮明なものがあれば申し出なさい。
9. 試験終了後、物理、化学、生物すべての解答用紙を提出しなさい。問題冊子は持ち帰りなさい。
10. 解答用紙は折り曲げないようにしなさい。

解答用紙の受験番号記入例と非選択科目記入例

数字の位置	受 験 番 号				
	万	千	百	十	一
	1	2	3	4	5
0	○	○	○	○	○
1	●	○	○	○	○
2	○	●	○	○	○
3	○	○	●	○	○
4	○	○	○	●	○
5	○	○	○	○	●
6	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○
9	○	○	○	○	○

物理を選択しないで、解答する場合

非選択科目マーク欄	
物理を選択しない 場合のみマーク してください。	➡ ●

日本大学 医学部

平成 30 年度医学部一般入試 A 方式における
問題訂正（理科：生物）について

標記のことについて、下記のとおり訂正いたします。

記

- | | | |
|---|------|-------------|
| 1 | 科目名 | 理科（生物） |
| 2 | 設問番号 | 問 2 C（P.28） |
| 3 | 訂正内容 | ⑦の選択肢を削除 |

以 上

生 物

次の ～ に解答として最も適切なものをそれぞれの解答群の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。その他の場合は、設問の指示に従ってマークしなさい。

1 リボソームとタンパク質に関する問い（問1～6）に答えなさい。

問1 rRNA(リボソームRNA)の説明として正しいのはどれか。

- ① 2本鎖である。
- ② リボソームでつくられる。
- ③ 核から細胞質に移動する。
- ④ 核内でDNAの発現を調節する。
- ⑤ リボソームを形成するタンパク質の情報をもつ。
- ⑥ 真核生物では一般にmRNA(伝令RNA)よりも少ない。

問2 rRNA以外にリボソームではたらいっている分子はどれか。2つ選びなさい。ただし、解答の順序は問わない。 ,

- ① mRNA(伝令RNA)
- ② tRNA(転移RNA)
- ③ 1本鎖DNA
- ④ 2本鎖DNA
- ⑤ mtDNA(ミトコンドリアDNA)
- ⑥ プラスミド
- ⑦ プロモーター

問3 リボソームとタンパク質合成について真核生物と原核生物で比較した場合、正しいのはどれか。

- ① 原始的な原核生物にはリボソームは存在しない。
- ② 真核生物ではリボソームは小胞体に結合していないと機能しない。
- ③ 原核生物のリボソームは小胞体ではなく核膜に直接結合しているものがある。
- ④ 遺伝子DNAより転写されてからタンパク質ができるまでの速さは原核生物の方が速い。
- ⑤ 原核生物では産生されるタンパク質の種類によってrRNAがそれぞれ違うが、真核生物では同一のrRNAからさまざまなタンパク質が産生される。

問4 (1)～(3)に該当する化学結合はどれか。ただし、解答には同じ選択肢を何回選んでもよい。

(1) 隣り合うアミノ酸どうしの結合で、リボソームのはたらきによって生じる。

5

(2) 部分的な立体構造を形成する際にみられ、離れた位置にあるアミノ酸の間の結合を2つ選びなさい。ただし、解答の順序は問わない。

6

7

(3) アミノ酸の側鎖間につくられる強い結合で、2本の別々のポリペプチドをつなげる場合もある。

8

< 5 ～ 8 の解答群 >

- | | |
|-----------------|---------------|
| ① ギャップ結合 | ② 高エネルギーリン酸結合 |
| ③ ジスルフィド(S-S)結合 | ④ 水素結合 |
| ⑤ ペプチド結合 | |

問5 タンパク質が熱変性を起こしても、壊れない構造はどれか。

9

- | | | | |
|---------------------------|-------------------------|--------|--------|
| ① 一次構造 | ② 二次構造 | ③ 三次構造 | ④ 四次構造 |
| ⑤ α ヘリックス(らせん状の)構造 | ⑥ β シート(ジグザグ状の)構造 | | |

問6 微小管と相互作用するタンパク質で、ATP分解酵素としての活性をもつものはどれか。2つ選びなさい。ただし、解答の順序は問わない。

10

11

- | | | | |
|--------|----------|--------|---------|
| ① アクチン | ② インテグリン | ③ キネシン | ④ グロブリン |
| ⑤ ダイニン | ⑥ チューブリン | ⑦ ヒストン | ⑧ ミオシン |

2 細胞分裂と細胞周期に関する問い（問 1 と 2）に答えなさい。

問 1 以下の文のうち正しいものを 2 つ選びなさい。ただし、解答の順序は問わない。 12 , 13

- ① 卵や精子には相同染色体が認められる。
- ② 体細胞分裂の際には相同染色体が認められない。
- ③ 動物細胞の細胞質分裂では、細胞板が形成される。
- ④ 染色分体*が 2 つ接着した染色体を二価染色体とよぶ。
- ⑤ 二価染色体が認められるのは、減数分裂のときだけである。
- ⑥ 体細胞分裂の場合、細胞周期は $G_1 \rightarrow G_2 \rightarrow M \rightarrow S$ 期の順に進行する。
- ⑦ 体細胞分裂の場合、細胞周期の G_2 期の細胞に含まれる DNA 量は、 G_1 期の細胞の 2 倍である。

*染色分体：複製された同じ構造をもつ染色体

問 2 アフリカツメガエルの大量の卵を穏やかに遠心分離して壊し、細胞質だけを集め卵細胞質抽出液とした。この卵細胞質抽出液に精子の核を ATP とともに加えると、細胞周期にともなう現象を試験管内で再現できる。このとき、卵細胞質抽出液に含まれるサイクリン B** の濃度の変化をグラフに示した。

**サイクリン B：有糸分裂のときに増減するタンパク質。サイクリン B 濃度は有糸分裂促進因子の活性の変動と同調して増減する。

A 精子核と ATP を卵細胞質抽出液に加えた。グラフ (a) の $\longleftrightarrow$ で示した間に、精子核で起こる変化はどれか。 14

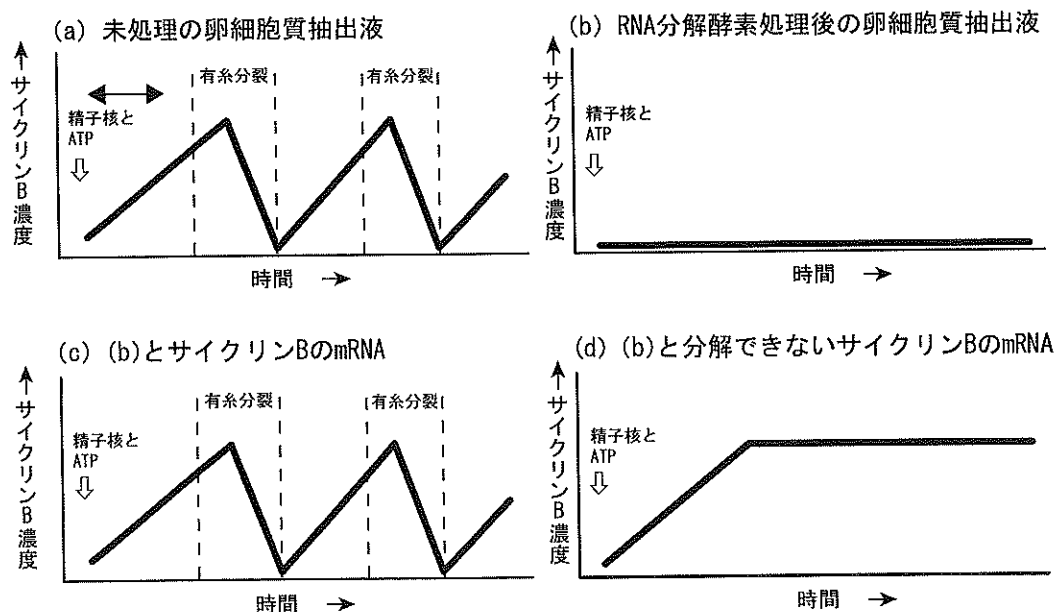
- ① 核膜が分散して消失する。
- ② 凝縮した染色体は脱凝縮する。
- ③ 複製を完了した染色体は、直ちに凝縮する。
- ④ 減数分裂を行うので、精子核の DNA は直ちに 1 回複製をする。
- ⑤ 核相は n になっているので、はじめは連続して 2 回の DNA の複製が起こる。

B 卵細胞質抽出液を少量のRNA分解酵素で処理した後、精子核とATPを加えても、グラフ(b)のようにサイクリンBは合成されなかった。RNA分解酵素処理した後、サイクリンBのmRNAを卵細胞質抽出液に加え、精子核とATPを加えるとグラフ(c)のようにサイクリンBの濃度は繰り返し増減した。これらから考えられることのうち、誤っているのはどれか。 [15]

- ① 精子核のサイクリンB遺伝子の転写・翻訳は必要ない。
- ② 卵の細胞質の中には、サイクリンBは蓄積されていない。
- ③ 卵の細胞周期をコントロールしているのは、サイクリンBである。
- ④ 卵割期には、 G_1 、 G_2 期が省略され、遺伝子発現はほとんどないため、卵形成時に細胞質に蓄積されていたmRNAが使われた。
- ⑤ 酵素や他のタンパク質も関与している可能性があるので、サイクリンBが細胞周期をコントロールしている因子とはいえない。

C 卵細胞質抽出液をRNA分解酵素で処理した後、分解できないように加工したサイクリンBのmRNAを加えると、サイクリンBの濃度はグラフ(d)のようになった。この実験に関して述べた文のうち正しいのはどれか。2つ選びなさい。ただし、解答の順序は問わない。 [16], [17]

- ① 分裂期に入るので、有糸分裂は終了する。
- ② 染色体の脱凝縮も核膜の再構成も起こらない。
- ③ 染色体は脱凝縮しないが、核膜は再構成される。
- ④ 染色体は脱凝縮するが、核膜は再構成されない。
- ⑤ 有糸分裂に入るが、有糸分裂は途中で停止する。
- ⑥ 周期性がなくなるので、有糸分裂は開始しない。
- ⑦ 染色分体が分離して後期に入った時点で有糸分裂は停止する。



3 ヒトの老化に関する問い（問1～3）に答えなさい。

問1 老眼は遠近の調節が素早くできなくなる現象である。これについて問い（A～C）に答えなさい。

A 近くを見る場合，眼球の毛様筋・チン小帯・水晶体はどのように変化するか。それぞれの正しい組合せはどれか。 18

	毛様筋	チン小帯	水晶体
①	収縮する	ゆるむ	厚くなる
②	収縮する	ゆるむ	薄くなる
③	収縮する	緊張する	厚くなる
④	収縮する	緊張する	薄くなる
⑤	ゆるむ	ゆるむ	厚くなる
⑥	ゆるむ	ゆるむ	薄くなる
⑦	ゆるむ	緊張する	厚くなる
⑧	ゆるむ	緊張する	薄くなる

B 遠近の調節を行う神経とその神経が作用する眼球内の構造との正しい組合せはどれか。 19

- ① 視神経→毛様筋 ② 視神経→チン小帯 ③ 視神経→水晶体
 ④ 動眼神経→毛様筋 ⑤ 動眼神経→チン小帯 ⑥ 動眼神経→水晶体
 ⑦ 交感神経と副交感神経→毛様筋
 ⑧ 交感神経と副交感神経→チン小帯
 ⑨ 交感神経と副交感神経→水晶体

C 老化すると，眼球内の圧力が高まって視細胞を圧迫し，視細胞の機能を阻害する現象がみられることがある。その現象が生じるのは視細胞がどこにあるからか。 20

- ① 角膜 ② ガラス体 ③ 強膜 ④ 水晶体
 ⑤ 脈絡膜 ⑥ 盲斑 ⑦ 網膜

問2 老化には耳が聞こえにくくなるという現象があり、これは高音で顕著である。これについて問い（AとB）に答えなさい。

A 音を聞くための聴細胞が存在する部位はどこか。 21

- ① うずまき管（^{かぎゅう}蝸牛管）
- ② 鼓膜
- ③ 耳管（エウスタキオ管）
- ④ 耳小骨
- ⑤ 前庭
- ⑥ （三）半規管

B 高音から聞こえにくくなるということから、Aの部位ではどのようなことが起こっているか。 22

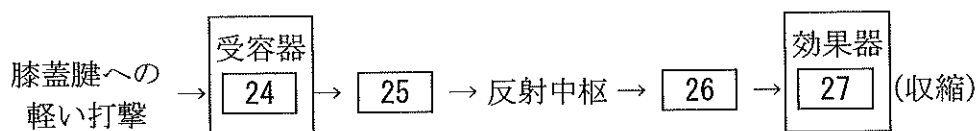
- ① Aの中には音の入口から奥に向かい、高い音から低い音に反応する聴細胞が並んでいる。加齢によって入口に近い聴細胞から反応できなくなる。
- ② Aの中には音の入口から奥に向かい、高い音から低い音に反応する聴細胞が並んでいる。加齢によって入口から遠い聴細胞から反応できなくなる。
- ③ Aの中にはゼリー状の物質が詰まっており、加齢によってゼリー状の物質は固くなるため、高い音には反応できなくなる。
- ④ Aの中にはゼリー状の物質が詰まっており、加齢によってゼリー状の物質は柔らかくなるため、高い音には反応できなくなる。
- ⑤ Aの中にはゼリー状の物質が詰まっており、加齢によってゼリー状の物質と聴細胞の感覚毛の間が広くなるため、高い音には反応できなくなる。
- ⑥ Aの中にはゼリー状の物質が詰まっており、加齢によってゼリー状の物質と聴細胞の感覚毛の間が狭くなるため、高い音には反応できなくなる。
- ⑦ Aの中にはカルシウムでできた平衡石（耳石）が詰まっており、加齢によって耳石と聴細胞の感覚毛の間が広くなるため、高い音には反応できなくなる。
- ⑧ Aの中にはカルシウムでできた平衡石（耳石）が詰まっており、加齢によって耳石と聴細胞の感覚毛の間が狭くなるため、高い音には反応できなくなる。

問 3 老化に伴って反射も遅くなる。これについて問い (A～D) に答えなさい。

A 刺激に対して、意識とは無関係に起こるヒトの反射とその反射中枢の組合せで誤っているものはどれか。 23

- ① くしゃみ—延髄 ② 屈筋反射—脊髄 ③ 姿勢保持の反射—小脳
④ しつがいけん膝蓋腱反射—脊髄 ⑤ だ唾液分泌—延髄 ⑥ どうこう瞳孔反射—中脳

B 下に示した膝蓋腱反射の反射弓で、24～27に該当する構造はそれぞれどれか。ただし、解答には同じ選択肢を何回選んでもよい。



- ① 圧点 ② 運動神経 ③ 感覚神経 ④ 筋紡錘
⑤ 屈筋 ⑥ 自律神経 ⑦ 伸筋 ⑧ 痛点

C Bの反射中枢内で、興奮が伝わる経路はどれか。 28

- ① 背根→背根 ② 背根→腹根 ③ 腹根→背根 ④ 腹根→腹根
⑤ 背根→介在神経→背根 ⑥ 背根→介在神経→腹根
⑦ 腹根→介在神経→背根 ⑧ 腹根→介在神経→腹根

D 老化に伴い、反射が遅くなる原因の1つは、伝導速度が遅くなるからである。以下の現象の中で、伝導速度が遅くなるのはどの場合か。 29

- ① 軸索が太くなる。
② 全か無かの法則が成立しなくなる。
③ 髄鞘に覆われた軸索の外を活動電流が流れるようになる。
④ 有髄神経繊維でランビエ絞輪が壊れ、跳躍伝導が部分的にできなくなる。
⑤ 細胞の外側では、静止している部位から興奮している部位に向かって活動電流が流れてしまうようになる。

4 植物の花芽形成について問い（問1と2）に答えなさい。

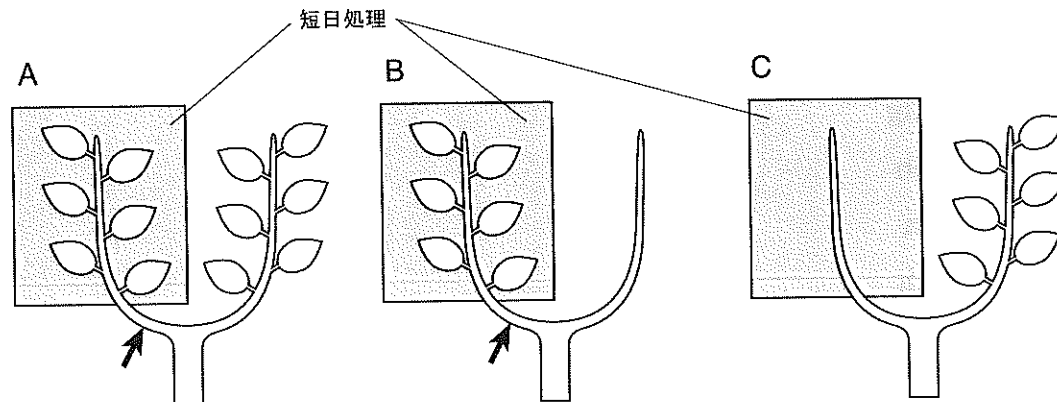
問1 限界暗期が10時間である長日植物に、以下のa～hの処理を行った。花芽が形成されるのはどれか。 30

- a 12時間暗期と12時間明期
- b 18時間暗期と6時間明期
- c 6時間暗期と18時間明期
- d 暗期開始6時間後に30分の光中断を行った12時間暗期と12時間明期
- e 暗期開始1時間後に30分の光中断を行った12時間暗期と12時間明期
- f 暗期終了1時間前に30分の光中断を行った12時間暗期と12時間明期
- g 12時間暗期と6時間明期をもつ18時間周期
- h 6時間暗期と12時間明期をもつ18時間周期

- ① abdh
- ② abefg
- ③ acdh
- ④ aceh
- ⑤ acg
- ⑥ acgh
- ⑦ cdfg
- ⑧ cdh
- ⑨ cfh
- ⑩ cgh

問2 花芽を形成するホルモンは、日照時間などの葉に当たる光環境の条件が合うことで合成され、ア師管を通じて運ばれる。イこれらを確認するために、下の図A～Cのようにまだ花芽がついていない2つの枝がある短日植物を用いて、長日条件の下でa～fの実験を行い、次の結果を得た。これについて、下の2つの問いに答えなさい。

- a Aのように、葉がついた両方の枝のうち片方の枝を短日処理すると、両方の枝に花芽が形成された。
- b Bのように、片方の枝の葉を除去し、葉がついたままの枝を短日処理すると、両方の枝に花芽が形成された。
- c Cのように、片方の枝の葉を除去し、葉がついていない枝を短日処理すると、両方の枝に花芽は形成されなかった。
- d 片方の枝の下方矢印の部分で環状除皮を行った後、aの条件に置くと、短日処理をしなかった方の枝に花芽は形成されなかった。
- e 片方の枝の下方矢印の部分で環状除皮を行った後、bの条件に置くと、短日処理をしなかった方の枝に花芽は形成されなかった。
- f aの条件で短日処理中の枝に光中断を行うと、両方の枝に花芽は形成されなかった。



下線アを証明する決定的な実験はどれか。下の解答群から重要なものを2つ選びなさい。ただし、解答の順序は問わない。 31 , 32

下線イを証明する最も決定的な実験はどれか。下の解答群から選びなさい。

33

< 31 ~ 33 の解答群 >

- ① a
- ② b
- ③ c
- ④ d
- ⑤ e
- ⑥ f

5 生物多様性に関する文章を読み、問い（問1～4）に答えなさい。

生物多様性を理解するためには、次の3つの異なる視点から把握することが重要である。すなわち、(1) 同種個体間にある【a】的多様性、(2) さまざまな種の間認められる種多様性、それに、(3) 生物とそれを取り巻く環境のまとまりにある【b】の多様性である。それぞれの視点からの総合的な理解は生物多様性の保全にもつながる。

問1 上の文章中の【a】と【b】に最も適する語はどれか。

【a】: 34 【b】: 35

- | | | | |
|-------|-------|--------|------|
| ① 遺伝 | ② 隔離 | ③ 競争 | ④ 個体 |
| ⑤ 生態型 | ⑥ 生態系 | ⑦ 相互作用 | ⑧ 表現 |

問2 【a】的多様性を生み出す仕組みとして最も重要な役割をになうものを2つ選びなさい。ただし、解答の順序は問わない。 36, 37

- | | | | |
|-------|---------|---------------------------|---------|
| ① 擬態 | ② 雌雄の存在 | ③ 収束(収斂) ^{しゅうれん} | ④ 食物連鎖 |
| ⑤ 相変異 | ⑥ 突然変異 | ⑦ 密度効果 | ⑧ 誘導の連鎖 |

問3 種について、誤りを含む説明はどれか。 38

- ① 生物群の種数は、低緯度から高緯度になるほど減少する。
- ② 生態的地位が近い種は、競争が生じて、共存することは難しい。
- ③ 生息地で攪乱^{かくらん}が適度にはたらくと、共存できる種の数が多くなる。
- ④ 原核生物の中で、古細菌(アーキア)は系統的に真核生物に近縁である。
- ⑤ 同じ地域に多様な環境がある場合には、多様な種が生息することが多い。
- ⑥ 生物の分類では、種は種間の違いにもとづいてグループにまとめられる。

問4 生物多様性について、正しい説明はどれか。 39

- ① 里山の景観維持には、人間の介入はなるべくない方がよい。
- ② 食物連鎖が単純なほど、生物群内の安定性は高く維持される。
- ③ 外来生物の侵入が在来生物の生存に与える影響は限定的である。
- ④ 地球温暖化はバイオームの水平分布に限って、大きな影響を与えている。
- ⑤ 個体数が減少した集団では、近親交配することで絶滅の危機が回避される。
- ⑥ 海洋の沿岸部での多様性は、陸から流入する豊富な栄養塩によって高く維持されている。